

Via
Teldok

ISSN 0283-5266 • Nr 1 • Maj 1987

OSI
och lönsamma öppna
kommunikationssystem

Dokumentation av ett seminarium
sammanställd av Victor S Epstein med Gunnar Sundblad

TELDOK

Telestyrelsen har inrättat ett anslag med syfte att medverka till snabb och lättillgänglig dokumentation beträffande användningen av teleanknutna informationssystem. Detta anslag förvaltas av TELDOK och skall bidra till:

Dokumentation vid tidigast möjliga tidpunkt av praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet

Publicering och spridning, i förekommande fall översättning, av annars svåråtkomliga erfarenheter av teleanknutna informationssystem i arbetslivet, samt kompletteringar avsedda att öka användningsvärdet för svenska förhållanden och svenska läsare

Studieresor och konferenser i direkt anknytning till arbetet med att dokumentera och sprida information beträffande praktiska tillämpningar av teleanknutna informationssystem i arbetslivet

Via TELDOK är en av de skriftserier som utges av TELDOK. Via TELDOK presenterar obearbetade tillfällighetsrapporter från seminarier, studieresor osv. Hittills har utgetts:

Via TELDOK 1. OSI och lönsamma öppna kommunikationssystem. Maj 1987.

Av andra publikationer från TELDOK som nyligen utkommit kan nämnas:

TELDOK Rapport 24. Meddelanden att använda. November 1986.

TELDOK Rapport 25. Ny teleteknik i Sverige - användning i dag. November 1986.

TELDOK Rapport 26. Datorstödda kunskapssystem i framtidens kontor. December 1986.

TELDOK Rapport 27. Inflytande och datorbaserade kommunikationssystem. April 1987.

TELDOK Rapport 28. Ny informationsteknologi i Japan. April 1987.

TELDOK Referensdokument G. Management, usage and effects of Office Automation. April 1987.

TELDOK-info 4. Att söka i databaser. Mars 1987.

Publikationerna kan beställas gratis dygnet runt från TeleSvar, 08-23 00 00 (med angivande av rapportnummer). Den som i fortsättningen önskar erhålla skrifter från TELDOK får automatiskt alla TELDOK Rapport och alla TELDOK-info.

Ytterligare information lämnas gärna av TELDOK Redaktionskommitté. Där ingår:

Bertil Thorngren (ordförande), Televerket, 08-713 3077

Göran Axelsson, civildepartementet, 08-763 4205

Birgitta Frejhagen, LO, 08-796 2500

Peter Magnusson, TCO (ST), 08-790 5100

Agneta Qwerin, SSI/statskontoret, 08-738 4862

Nils-Göran Svensson, Riksdataböndet, 08-24 85 55

Bengt-Arne Vedin, KTH, 08-787 8381

P G Holmlöv (sekreterare), Televerket, 08-713 4131

Adress: TELDOK, KP, Televerkets hk, 123 86 Farsta
Telefaxnummer: 08-64 46 72

Förord

OSI är kortformen för Open Systems Interconnection.

OSI står för utvecklingen av leverantörsobunden kommunikation.

OSI handlar om att standardisera utrustning och program så att kostnaderna för kommunikation drastiskt kan reduceras.

Internationell standardisering är en tidskrävande och långsam process. Projektet att utveckla kommunikationsprotokoll för överföring av information mellan nätverk av olika struktur och design har pågått i ca 10 år. Många aktörer bland såväl användare som producenter är inblandade. Aktiviteterna är många - allt från utvecklingen av nationella strategier till regler för den fysiska förbindelsen mellan två anslutningspunkter.

OSI-strävandena kännetecknas av att de som så mycket annat standardiseringsarbete under en lång tid endast engagerat en trängre krets; "de redan invigda". På senare tid har emellertid frågorna om att kunna kommunicera effektivt mellan olika system blivit allt angelägnare för allt fler. Att följa, påverka och satsa på detta standardiseringsarbete har blivit en angelägenhet för många såväl här hemma som i andra länder.

TELDOK var en av arrangörerna bakom seminariet **OSI och lönsamma öppna kommunikationssystem** i slutet av oktober 1986. Seminariedeltagarna erhöi en både omfattande och innehållsrik dokumentation. TELDOK har gjort bedömningen att det finns många som kan ha intresse av denna dokumentation utöver de som hade tillfälle att delta i seminariet. Vi har därför låtit mångfaldiga dokumentationen så att den lätt kan spridas. Karaktären av seminariedokumentation gör sig påmind på flera sätt: bl a saknas paginering och därmed sidhänvisning i innehållsförteckningen.

Det har inträffat en hel del sedan dokumentationen producerades av sina olika författare. Vi har emellertid avstått från att försöka aktualisera varje avsnitt. Skälen härtill är att det sannolikt hade blivit en så omfattande process att det i slutändan handlat om ett helt nytt material, en annan TELDOK-rapport.

Vi avser att följa utvecklingen på OSI-området i syfte att åstadkomma angelägna TELDOK-rapporter. Till dess: Håll till godo med denna första introduktion!

Agneta Qwerin
TELDOK Redaktionskommitté

OSI-lösningar system för öppen kommunikation

INNEHALLSFÖRTECKNING

INLEDNING

David Firnberg Eosys Ltd Storbritanien:

OSI Products and Plans of Equipment Suppliers In The United Kingdom

DTI support for OSI:

The Standards-Making Machinery
Implementor Groups on OSI Standards-IGOSIS
Conformance Testing
OSI Opportunity Studies
OSI Demonstrator Projects

Björn Pehrson:

Swedish Institute of Computer Science

1. A New Institute
2. Design Methodology
3. Logic Programming Systems
4. Knowledge Based Systems

Leverantörernas synpunkter

Var står vi idag?

Vilka avsikter har vi inför framtiden?

Digital Equipment
Anders Johansson

Ericsson Information System
Henrik Abramowicz

IBM Svenska AB
Karsten F. Larsen

Televerkets synpunkter

Carl Gustaf Wahlin

plånboksfoldern: "Vi lever som lär"

Gunnar Ericsson, SMS (Sveriges Mekanstandardisering):

OSI i industriell tillämpning-MAP

-SMS's roll i standardiseringsarbetet för användare
inom industrin

Gunnar Sundblad SIS

Att arbeta med standardisering

-SIS internationella roll och mångåriga erfarenheter

EUREKA

European Companies Initiative
The European Computer and I.T. Industry
Open Systems Inter-Connection (OSI)

OSI-lönsamma system för öppen kommunikation

Inledning.

OSI är en referensmodell som strukturerar öppna system för effektiv och enhetlig kommunikation. Inom varje skikt av modellen kommer en eller flera standarder. Utvecklingen har av olika anledningar börjat ta fart på grund av användarnas ökade medvetenhet och behov. Detta medför krav på leverantörer att anpassa sig till system öppen kommunikation.

De nationella organisationerna för standardisering i Europa medverkar i de av EG och EFTA stödda kommissionerna CEN och CENELEC. I avsikt att inom OSI-området få fram europeiska funktionella standarder - s k FS- har en särskild kommitté bildats Joint CEN/CENELEC. Arbetet har börjat ge resultat i form av försöksstandarder betecknade ENV. Dessa kommer att bli europainormer EN vilka blir tvingande inom EG-länderna och därigenom i praktiken även inom EFTA-länder. Bakom detta utkast står Information Technology Steering Committee (ITSTC) som utgör ett samarbetsorgan för CEN, CEPT och CENELEC. (Se även sid avsnitt "Gunnar Sundblad").

Ett miniseminarium genomfördes i juni 1986 av REDU International i samarbete med EOSYS Ltd. Därvid fick deltagarna tillfälle att lyssna till fängslande föreläsningar av David Firnberg, vd för EOSYS. England synnerligen välkänd datorexpert med tidigare erfarenheter från bl a ICL som marknadschef, vd för National Computer Center och ordförande för British Computer Society. Under och efter seminariet framkom önskemål om utförligare information om var man står i Storbritanien, Europa och Sverige beträffande utvecklingen av OSI-modellen.

Under ordförandeskap av Lennart Nordström Statskontoret svarar en svensk standardiseringskommitté (HK-31) svara för standardisering av "väsentliga dataområden" inom den grundläggande informationsteknologin. Dessa områden bearbetas av olika arbetsgrupper. En av dem granskar ett utkast till europeisk standard för provning och certifiering av OSI.

Forskare, leverantörer och standardiseringsexperter gav en överblick av OSI-läget i Sverige och hur samarbetet bedrivs med andra instanser i Europa.

Denna rapport försöker belysa seminariet som behandlade lönsamhetsaspekter på såväl administrativa som industriella system. Dessutom berörde flera föreläsare förväntade politiska initiativ inom EG och "trycket" från användare.

Teldok REDU och EOSYS stod som inbjudare till seminariet. Med denna rapport vill arrangörerna skapa en plattform för fortsatt utveckling av öppna system för en mer effektiv och lönsam kommunikation.

Denna rapport har sammanställts av Viktor S. Epstein i samarbete med Gunnar Sundblad.

Stockholm den 15 februari 1987.



OSI PRODUCTS AND PLANS
OF EQUIPMENT SUPPLIERS
IN THE
UNITED KINGDOM

Advance Extract from a British Government
Report, prepared with assistance from
Eosys Limited, due to be published shortly

David Firnberg, FBCS
Managing Director
Eosys Ltd

and

Chairman
The Networking Centre Ltd

October, 1986

EOSYS LIMITED

GH4AFU

Clove House, The Broadway, Farnham Common, Slough SL2 3PQ
Telephone: 02814 5123 Telex: 849826

EOSYS LIMITED

Eosys Limited is an independent consultancy company providing expert and impartial advice, project management and related services in the application of advanced telecommunications and information technology. It places particular emphasis on the implications of the technology for users, their work and for the organisation. The company has worked with many leading organisations and has built up a unique record of experience in planning and implementing information technology. Eosys consultants have extensive experience in the human aspects of IT for the successful implementation of new equipment and procedures.

Chairman of Eosys is Sir Anthony Burney OBE and Managing Director is David Firnberg, 1983/84 President of the British Computer Society and formerly Director of the National Computing Centre.

CONSULTANCY AND PROJECT MANAGEMENT

Eosys carries out consultancy assignments in both the public and the private sectors. Clients include large companies who need full strategic business plans for IT, Government Departments, the EEC, medium-sized organisations moving towards comprehensive electronic systems and small companies.

Eosys consultants specialise in:

- advanced telecommunications systems
- cable systems, local area networks
- electronic office systems
- turnkey systems and project management
- the management of end user computing
- pilot trials, equipment selection
- staff training and awareness programmes
- environmental issues
- market research and data collection.

PUBLICATIONS

Eosys publishes practical guides to all aspects of information technology. These have been widely reviewed in the national and technical press. The Eosys/'Computing' Office Automation Survey is published twice-yearly.

EDUCATION AND TRAINING

The introduction of new technology and changes brought about by reorganisation places considerable strains on the smooth running of the departments concerned. To help organisations adjust to these changes Eosys conducts in-house training and has developed courses for all levels of employee from clerical to senior managers.

The Eosys Word Processing Aptitude Battery has been designed in collaboration with a leading firm of occupational psychologists. It is of particular use to organisations planning to introduce word processing or to select operators for training from existing staff.

David Firnberg is Managing Director of Eosys Limited and is responsible for the development of the Company's business as consultants on all aspects of information technology. David Firnberg is also Chairman of The Networking Centre Limited, an associated Company formed by Eosys in 1985 to develop and provide tests for the conformance of networking products to the lower layers of the OSI model.

Before he joined Eosys in January 1980, David Firnberg was The Director of the National Computing Centre for five years, during which time the Centre substantially extended the scale of its activities and its influence on national affairs.

He was appointed Manager of the Current Planning Department in ICT in 1962 and subsequently became Manager of EDP Management Services Division at ICL, where he was responsible for all internal corporate and administrative computer activity. He was also responsible for initiating, designing, implementing and operating ICL's own database orientated management information system.

Over the last 10 years David Firnberg has become widely known as an author (Computers, Management and Information; Cassell's Spelling Dictionary; numerous articles in technical and management journals) and broadcaster (Horizon, Nationwide, Today etc.). He also lectures extensively both nationally and internationally.

David Firnberg is a member of the Government FOCUS Committee concerned with UK policy and priorities for information technology standards; 1983/84 President of the British Computer Society; past President of the Association of Project Managers and is also a Fellow of the Institute of Information Scientists.

March 1986

CHAPTER 3 SUMMARY OF SUPPLIERS' POSITIONS

●	Burroughs	10
●	Concurrent Computer	11
●	DEC	12
●	Hewlett-Packard	13
●	Honeywell	14
●	Information Technology Ltd (ITL)	15
●	International Business Machines (IBM)	15
●	International Computers Ltd	16
●	McDonnell Douglas	18
●	NCR	18
●	Prime	19
●	Sperry	19
●	Tandem	20
●	Wang	21

CHAPTER 3 SUMMARY OF SUPPLIERS' POSITIONS

3.1 The sections in this chapter are each based on the management summary from one of the fourteen supplier-appraisal Parts of this report.

Burroughs

3.2 Burroughs Machines Limited has two proprietary communications architectures: one is Burroughs Network Architecture (BNA) supported on Burroughs' mainframes; the other is the communications architecture of Burroughs' distributed workstations, called BTOS/B-NET in this report.

3.3 Burroughs has made a series of announcements on OSI, including a commitment to integrate OSI protocols into BNA. Recently, the company has set up a division in the UK especially to address the OSI requirements within Europe. Although not meeting many of the targets of the CCTA statements on OSI, Burroughs can be seen recently to be reacting positively to many of the objectives of these statements.

3.4 At the present time, the OSI products available from Burroughs are disappointing, but the company intends that this will be improved with the release of the its Kernel product scheduled for the first quarter of 1987. This product will contain full implementations of the OSI Session and Transport Layers and operate over Wide Area Networks.

3.5 By the end of 1987, Burroughs intends to have File Transfer, Access and Management (FTAM) and Message Handling (X.400) products, plus the necessary supporting Layers, Common Application Service Elements (CASE) and Presentation. The company's strategy is to integrate the OSI products into existing application level products, rather than to provide isolated facilities. Initially, these OSI application facilities will be offered only on the B 20 range of distributed workstations, but soon after the same facilities will be offered on the A Series mainframes.

3.6 BNA is a mature and stable communications architecture with a wider range of facilities than offered by current OSI standards and is primarily used on the company's mainframes. Burroughs is committed to integrating OSI into BNA, but has given scant information on how this will be achieved. The current indications are that BNA will continue to exist for a considerable time as it will be able to offer facilities either not provided by OSI or unique to Burroughs.

3.7 BTOS/B-NET is an extension of the system architecture of the B 20 workstation range and is intended to allow resources to be shared across local and wide area networks. Burroughs has not stated how its OSI products relate to B-NET, but it is probable that in the near future the company will offer better facilities than the present B-

NET. The current version uses ISO Transport Protocol and this, together with the functional layering of B-NET, makes migration to a more complete OSI implementation a reasonable assumption.

Concurrent Computer Corporation

- 3.8 The proprietary communications architecture of the Concurrent Computer Corporation (formally known as Perkin-Elmer Data Systems) is called PENnet. The company normally uses only its full name, but this has been shortened to Concurrent in the remainder of this report, in the interests of brevity.
- 3.9 Concurrent has been committed to OSI since 1981. The products currently available or announced are reasonably comprehensive given the lack of maturity of the standards. This commitment taken together with products clearly demonstrates that Concurrent is responding positively to the CCTA Statement of Intent of October 1984 (which is reprinted in Annex A).
- 3.10 Concurrent has provided products for OSI Layers 1 to 4 and was one of the first suppliers to offer the Transport Layer to OSI standards. The higher layer functions are mainly planned to be released in the next 18 months. The one exception is the File Transfer, Access and Management (FTAM) facilities, some of which are currently available. However, these are based on an early draft of the standard and cannot interwork with other FTAM implementations.
- 3.11 Most current user applications which require communications and database access use Concurrent's 'Reliance' product in conjunction with PENnet. The company is committed to bringing these into line with OSI and hence users will be offered a migration path from the current products to the ones based on OSI, with Concurrent endeavouring to keep the application program and user interface to PENnet constant.
- 3.12 Concurrent has endeavoured to make use of existing standards wherever possible. One illustration is in the area of terminal support where the forms mode Virtual Terminal Protocol (VTP) standard will not be available for several years. In common with many suppliers, Concurrent supports the connection of remote terminals by the use of X.29 (which, being pre-OSI, provides very limited facilities compared to VTP) as well as their proprietary protocol, identified by the terminal product number, 6312. Another illustration is the 'proprietary intercept' which the company made for FTAM prior to that standard becoming available.
- 3.13 Overall, Concurrent is making satisfactory progress with the evolution of OSI products and therefore PENnet and its other communications products can be expected to keep pace with OSI developments.

- 3.14 Digital Network Architecture (DNA) is the proprietary data communications architecture of the Digital Equipment Company Limited (DEC). DNA is implemented as the DECnet range of related products. Like most major proprietary architectures, DNA predates OSI, is still evolving, and is in several respects currently more comprehensive than OSI. However, in broad terms, DNA is architecturally similar to the OSI model.
- 3.15 In the past year DEC has made a number of announcements presenting a major commitment to OSI. Starting in June 1985, DEC commenced a three year programme which will implement a number of OSI layer protocols and achieve full integration of at least the lower 4 layers into DNA.
- 3.16 A strong indication of DEC's intentions with respect to OSI was given by John Harper of DEC at the Networks '85 conference:

"DNA is a stable and mature network architecture. It is being widely used by customers who expect Digital as a supplier to sustain or improve the present levels of functionality, performance and ease of management. It is our objective to move towards open systems by the gradual introduction of OSI protocols as they are approved. This must be done without perturbing the qualities which already exist and yet in a way which will allow multi-vendor communications to be as easy in the future as it is between Digital systems today . . . [and] . . . permit this migration to take place in an evolutionary way rather than a revolutionary way.

We expect that by the end of the decade, when a substantial part of the OSI standards required will have been approved, DNA and the DECnet products will in effect have turned into OSI. The change will have taken place without reducing the 'goodness' available to users, and without disruptive change to their operations. We expect that proprietary protocols will still be used for some purposes, where the corresponding OSI functions either do not exist or are substantially deficient. But when the OSI standards exist for some purpose, then they will be included in DNA."

- 3.17 DEC's commitment to OSI is clear. OSI products are beginning to appear, albeit in some cases a little later than current CCTA expectations (see paragraph 2.1) and DEC is closely involved with conformance testing and demonstration developments. DEC is currently concentrating on full integration of such products with DNA to ensure that movement to OSI will not necessarily involve loss of functionality already in DNA (notably network management). This should be achieved for layers 1 to 4 of the OSI model within the next 2 years but may take longer for the higher layers.

Hewlett-Packard

- 3.18 Information contained in this section reflects the current plans of Hewlett-Packard Limited (HP), and is subject to change notably on the basis of business conditions. Although its current set of OSI products is limited, Hewlett-Packard is fully committed to International Standards. The standards which relate to the Open Systems reference model form a key element in the company's computer strategy.
- 3.19 Hewlett-Packard's communications network architecture is known as AdvanceNet and the company's intention is to evolve that to incorporate OSI protocols at all seven layers. This task should be eased since the layering of AdvanceNet is closely aligned with that of the ISO reference model and was developed against that model.
- 3.20 The company's record in implementing OSI standards to date is open to criticism because its speed of issuing OSI products has not adequately tracked the production of OSI standards by ISO. Hewlett-Packard currently offers OSI products only at layers 3 and below of the Reference Model. However, this is set to change with a substantial development programme. In addition, services proposed along with those already available are expected to be provided comprehensively across all the company's major computer product lines (with the exception of the General Motors' Manufacturing Automation Protocol (MAP) 2.1 facility, described in part 5, which is planned for the HP 3000 and HP 1000 family only).
- 3.21 Hewlett-Packard intends that the evolution from proprietary protocols to OSI will occur step-by-step and be achieved initially by co-existence of the OSI services with the existing AdvanceNet architecture. Full displacement by the OSI services is expected to occur only as OSI standards demonstrate equivalent or improved capabilities compared with AdvanceNet services.
- 3.22 In the shorter term (during 1987, as noted in Annex C to part 5) Hewlett-Packard expects to release two OSI applications prototyping facilities: for the General Motors Manufacturing Automation Protocol (to the MAP 2.1 profiles) and the Transport and Session protocols. (HP intends that these shall be fully supported products but expects that only a few customers will make use of them for early application development, most preferring to wait until availability of at least MAP 3.0 products; hence the use of the term prototyping.) Additionally, Hewlett-Packard plans demonstration of CCITT X.400 Message Handling capability with test software.
- 3.23 Finally, the commitment to provide application layer gateway functions, such as an X.400 gateway as noted in Annex C to part 5, is an important aspect of HP's strategy to allow HP users to make use of OSI services.

Honeywell

- 3.24 Distributed Systems Architecture (DSA) is the proprietary data communications architecture of Honeywell Information Systems Limited. DSA was developed during the late 1970s, as far as possible at that time in line with the emerging OSI architecture. Honeywell is continuing to bring DSA ever more closely into line with the OSI structure and is steadily implementing OSI protocols, in the short term as additional options at specific DSA layers and in the longer term as possible replacements for DSA proprietary protocols.
- 3.25 Like several other major manufacturers Honeywell does not publicly release information on its future development plans in advance of formal product announcement. For example, Honeywell has not yet made a public declaration of its intentions with respect to Message Handling System (MHS) standards, which may give the impression that Honeywell is less than fully committed to OSI. However, those confidential implementation plans that have been shown to CCTA appear both reasonable and realistic and significant OSI product announcements can be foreseen in the next 2 years.
- 3.26 In the USA, Honeywell has been involved from an early stage with the implementation and demonstration of the functional profiles for General Motors' Manufacturing Automation Protocol (MAP) and Boeing's Technical and Office Protocols (TOP), showing a high degree of commitment to practical OSI development and thereby also gaining valuable practical experience which is likely to result (inter alia) in Honeywell having one of the earliest implementations of an ISO-standard File Transfer, Access and Management (FTAM) protocol for use in UK and Europe.
- 3.27 In the UK and Europe the priorities for OSI development have to date been largely determined by the involvement of Honeywell (and its European associate - Bull) in a number of significant customer projects. Whereas such interest has yielded several OSI-relevant product implementations, it has until recently been difficult to identify a clear overall Honeywell-Bull strategy for OSI development. This perception has now been revised (cf. Honeywell's recent US announcement of Session Layer, independent of any particular application service, and involvement in UK-based demonstration fora such as EUROSINET) but Honeywell would do well to reinforce this amended view with statements of direction or commitment in the short term.
- 3.28 The Honeywell strategy for OSI implementation can be expressed quite simply: Honeywell will seek to achieve early release of OSI application services based on ISO standards. OSI products will gradually emerge on this basis, but Honeywell will respond to market demand in terms of setting priorities for initial development (possibly based on earlier versions of standards) and for subsequent product qualification for particular systems, networks and applications.

3.29 Most significantly, Honeywell sees ISO OSI standards as being of primary importance, not just for interworking with other suppliers' equipment but also for communications between Honeywell systems. OSI is seen as a means of harmonising communications standards between all Honeywell systems, devices and applications - notably including the products of both Honeywell Information Systems and Honeywell Controls.

Information Technology Limited (ITL)

3.30 Until two years ago, Information Technology Limited (ITL) was the name of the holding company for a set of separate operating companies, including Computer Technology Limited (CTL), Office Technology Limited (OTL) and Network Technology Limited (NTL). Today, the separate companies are merged into one trading company, ITL. ITL (and its predecessors, CTL, OTL and NTL) has been a significant supplier of communications-based products and systems for several years. More recently ITL has begun a number of developments indicating a specific commitment to OSI.

3.31 To date, ITL's products have been sold primarily as components in larger systems; hence, the company has not evolved a proprietary communications architecture in the same way that many larger computer manufacturers have. For its range of fault-tolerant Momentum minicomputers, the company has developed such an architecture solidly based on OSI protocols, having done so with the significant advantage of not having had to integrate OSI with existing proprietary communications structures and protocols.

3.32 In response to market demand (led by large government projects) ITL has implemented OSI products up to the OSI application layer (eg X.400) and is clearly as advanced as many of its larger competitors. Although many of the most recent developments are not yet fully available products, most are in the final stage of release undergoing tests on customer sites.

3.33 Because of its market focus, ITL is never likely to achieve a blanket coverage of OSI products, but plans to concentrate on those seen as relevant to its market. Since its target market currently includes large distributed systems and the government sector, ITL intends to continue development of the elements of OSI required by government users.

International Business Machines (IBM)

3.34 The proprietary communications architecture of International Business Machines (IBM) is known as Systems Network Architecture (SNA). In preparing this report, emphasis has been given to IBM's mainstream mainframe and operating system products, MVS on the /370 range, which represent the most significant and, by value, largest element of the company's customer base as well as being the focus of its SNA products. Other products, mentioned in part 8, will be relevant to particular Departments.

- 3.35 In the past year, IBM in Europe has made a number of announcements (for one in particular see Annex C to part 8) presenting a commitment to OSI and intent to support OSI interfaces, some in early 1986, others when the market demands. These announcements are such that IBM could be described as responding very positively to the CCTA Statement of Intent on OSI.
- 3.36 IBM's products now include support for OSI layers 1 to 5. IBM is one of the first mainframe suppliers to offer layer 5 support. The software products which provide the higher layer facilities, however, are as yet of narrow application and depend upon specific combinations of hardware and software.
- 3.37 Most current user application software is written to interface to IBM products such as CICS and IMS (for transaction processing and databases respectively) which, themselves, depend upon SNA facilities for communications with terminals and other computer systems. However, the new OSI layer 4 and 5 products, Open Systems Transport and Session Support (OTSS), are not integrated with CICS or IMS. Thus, any such application software will need to be modified to take advantage of them, or users will need to write their own applications to interface to the OTSS Session service at OSI layer 5.
- 3.38 SNA is still evolving and predates OSI, is more comprehensive than OSI and in many ways is incompatible at the higher layers with OSI (in terms of protocol although not in terms of function). IBM's OSI support is also continuing to evolve; industry speculation suggests that announcements of further products which will enhance the value of the current software to users can be expected in 1986.
- 3.39 IBM has also a very positive involvement in the development of OSI standards and practices. This is illustrated by the company's extensive participation in ISO and other standards-making bodies, its recent membership of the Corporation for Open Systems (COS) and collaboration with the conformance testing project led by the National Computing Centre (NCC) and the National Physical Laboratory (NPL).

International Computers Limited (ICL)

- 3.40 The proprietary communications architecture of International Computers Limited (ICL) is called Information Processing Architecture (IPA). In preparing this report, most consideration has been given to ICL's mainstream mainframe and operating system products, VME on the 2900/3900 range, which represent, by value, the largest element of its customer base. However, the rest of the range is also considered.
- 3.41 ICL has a strong public commitment to the support of OSI and to the integration of OSI into its products including IPA (as indicated in Annex C). Both the current and

planned products, along with a migration strategy that the company has described to OCTA, support this public commitment.

- 3.42 ICL has a large and diverse product range now being unified by OSI. In the past, ICL's communicating products utilised a number of internally developed proprietary protocols initially brought together under the umbrella title of IPA (Phase 1). In this first step in moving towards a communications architecture based on public standards, ICL developed higher layer standards that loosely followed the layering principles of the OSI 7 layer model.
- 3.43 In the past several years, IPA has evolved so that at the lower 4 layers of the OSI model, ICL uses OSI protocols that are fully integrated with the higher layers of IPA. Most currently marketed products now offer the OSI protocols as the preferred method of communication up to layer 4; and it is anticipated that by the end of 1986, the remainder will also do so. However, for many years to come, large numbers of users will continue to use the proprietary IPA protocols from the earlier phases at those lower layers, and ICL will continue to supply compatible products.
- 3.44 At the higher layers, and in common with many other suppliers, ICL currently offers few fully OSI-compatible products, although some of the application layer packages are based on early intercepts. Examples include the mail product which is a proprietary selection of protocols based on early work by the European Computer Manufacturers Association (ECMA) and the file transfer package, which conforms to NIFTP which itself was the subject of a DTI ITSU Intercept recommendation.
- 3.45 For commercial reasons ICL does not make public its medium-to-long-term product plans; neither does it announce projected product availability dates. However, ICL has adopted the strategy of implementing higher layer application functionality together with the necessary elements of OSI layers 5 and 6 (ie. in protocol pillars); such a strategy is compatible with the functional standards established by the European Standards Promotion and Application Group (SPAG), CEN/CENELEC, the US Corporation for Open Systems (COS), General Motors' Manufacturing Automation Protocol (MAP) and Boeing's Technical and Office Protocols (TOP). This policy makes it unlikely, in the Agency's view, that ICL will seek to have products which match a number of the later targets set in the Expectations of chapter 4.
- 3.46 In common with many suppliers, within the general commitment to OSI, ICL will implement certain specific elements of OSI according to customer demand. In addition, also in common with a number of other suppliers, ICL judges the task of integrating the higher layers of OSI into large mainframe operating systems whilst preserving application program interfaces to be not straight forward.

3.47 ICL has also a very positive involvement in the development of OSI standards and practices. This is illustrated by its extensive participation in ISO and other standards-making bodies, membership of the European consortium in support of the use of standards, SPAG, and collaboration with the conformance testing project led by the National Computing Centre (NCC) and the National Physical Laboratory (NPL).

McDonnell Douglas

3.48 McDonnell Douglas Information Systems Limited is the consolidation of the former business of Microdata Information Systems Limited, McAuto Limited, Tymnet Limited and Applied Research of Cambridge Limited. McDonnell Douglas Computer Systems (which incorporates the development and manufacturing divisions of Microdata) designs, manufactures and supplies general purpose minicomputer systems. The products considered are the M6000, M8000 and M9000 systems (previously marketed as Microdata systems) and the Tymnet 3500 range of packet switch systems.

3.49 Tymnet, one of the world leaders in supply of packet switching networks, was acquired by McDonnell Douglas in 1984 and, consequently, has been a considerable influence in McDonnell Douglas' data communications architecture. The integration of Microdata and Tymnet Technologies is intended to put McDonnell Douglas in a position to sell complete network computer systems, and the company sees support for OSI as a necessary commitment (along with support for SNA).

3.50 Existing products demonstrate support for X.25 (1984) on the Tymnet 3500 range communication processor, McDonnell Douglas being one of the first suppliers to do so. This hardware and software is currently being incorporated into the M6000/9000 series minicomputers. McDonnell Douglas has said that its plans for 1986 include ISO transport, session and some application layer facilities (see Annex C to part 10). Longer term plans include support for the profiles from General Motors' Manufacturing Automation Protocol (MAP) and Boeing's Technical and Office Protocols (TOP) projects and other application layer products such as File Transfer, Access and Management (FTAM) and Virtual Terminal Protocol (VTP).

NCR

3.51 The proprietary communications architecture of NCR Limited is called Communications Network Architecture (CNA); one of the aims of CNA is to embrace OSI. In addition, the company has made commitments to the support of General Motors' Manufacturing Automation Protocol (MAP) and is a founder member of the Corporation for Open Systems (COS), which implies a commitment to OSI. Furthermore, NCR has a relatively comprehensive range of OSI products, given the current state of the standards, and appears to be approaching OSI in an enthusiastic manner. Therefore, its response to the OCTA Statement of Intent on OSI can be considered to be positive.

3.52 NCR has OSI products available on part of its range to the level required by the MAP 2.1 profile. These provide for file transfer plus the necessary support from, and user interfaces to, the Session, Transport and Network Layers. These facilities are available over Wide Area Networks (WAN) and Local Area Networks (LAN). Support for the latter includes the CSMA/CD, Token Bus and Token Ring variants. By the end of 1986, the company should have products for Message Handling (X.400) and should have enhanced its File Transfer and Access Management (FTAM) product, including the necessary support for the Common Application Service Elements (CASE).

3.53 CNA is still being formulated, but is intended to encompass three main environments: OSI, SNA and NCR proprietary protocols. At the present time, the currently available communications products fit only loosely under the umbrella of CNA, but more cohesion is expected to emerge as CNA is further defined and as NCR fulfils its commitment to adopt OSI as CNA's native communication protocols.

3.54 Achievement of the objective of CNA, to embrace SNA and OSI, will result in CNA being a richer architecture than OSI alone. Today, NCR's OSI products are keeping pace with the development of OSI standards. The majority of the company's communications facilities are provided by the Comten communications processors and the TOWER machines. The former support a range of communications architectures (of which SNA is the most notable) and a wide variety of communications technologies. The Comten products are intended to provide the maximum connectivity to a user within a network consisting of many different types of subnetwork.

Prime

3.55 The existing communications product of Prime Computer (UK) Limited, Primenet, provides users with functions which are in some but not all respects equivalent to OSI application functions, and protocols which are in some but not all respects conforming to OSI standards.

3.56 Prime has stated publicly its intention to embrace the OSI philosophy (as well as IBM coexistence) and to offer a comprehensive range of products conforming to OSI standards. Prime's significant presence in the UK academic community as well as the plans to move its 'coloured book' products to OSI all point to Prime's eventual (non-IBM) communication product line being OSI-based.

3.57 Recent history suggests, however, that as far as CCTA's expectations are concerned, Prime, whilst moving in the right direction, will not be one of the trail blazers.

Sperry

3.58 The proprietary communications architecture of Sperry Limited is called Distributed Communications Architecture (DCA). Sperry's general strategy is to provide its

customers with an open systems environment and, at the same time, support coexistence of IBM's Systems Network Architecture (SNA).

- 3.59 DCA, announced in 1976, predated OSI and had little similarity to OSI apart from the concepts of layering and use of early, pre-OSI, standard protocols. A revised version, DCA Level II, announced in 1984, is intended to be compatible with the OSI Basic Reference Model and a few of the relevant OSI standards are now supported.
- 3.60 For the purposes of this report, Sperry's product range is considered as consisting of the Series 1100 mainframes together with its Distributed Communications Processor (DCP) front ends and networking systems, the Unix-based 7000 series minicomputers and 5000 series "supermicros", and the PC-IT personal computer.
- 3.61 X.25 (1980) products are available for the whole range. The Unix range and the PC-IT supports a standard ISO 8802/3 Ethernet Local Area Network (LAN). A Xenix implementation of the ISO transport protocol is available on the PC-IT.
- 3.62 Implementations of the OSI Session layer and further implementations of the Transport layer will be available later during 1986. Sperry has also announced its intention to develop OSI application layer products based on X.400 and File Transfer, Access and Management (FTAM) to be available in 1987/88.
- 3.63 Sperry has a positive attitude to conformance testing and is currently using the National Computing Centre's (NCC) facilities to test its transport implementation. By the end of 1987 Sperry should have a reasonably comprehensive range of OSI products integrated into DCA.

Tandem

- 3.64 The communications architecture of Tandem Computers Limited is called EXPAND. Tandem has pledged support to OSI in the form of commitments to projects which in turn are fully committed to OSI, such as General Motor's (GM) Manufacturing Automation Protocol (MAP) and the Corporation for Open Systems (COS). However, in some respects, the company appears ambivalent about OSI as it has not yet decided the stance it will adopt on integration of OSI with the higher layers of its proprietary communications architecture.
- 3.65 Tandem can be commended for its approach to planning and implementing OSI products. The company has not restricted the facilities provided, to those required for MAP, but has aimed to offer a generic product with the maximum flexibility for user applications. The range of OSI products currently available is restricted to the Transport Layer and below, but by the end of 1987, Tandem plans to have comprehensive implementations of the common functions of the Application Layer with the necessary

support from the lower layers. Also by this date the company plans to have File Transfer and Access Management (FTAM) and Message Handling (X.400) products.

3.66 Tandem has not revealed plans to integrate OSI into the higher layers of its proprietary communications architecture. Current indications are that support for OSI and the proprietary communications architecture will continue in parallel. However, there is one positive sign of possible convergence. The company's proposed implementation of FTAM appears likely to be integrated with its proprietary file store facilities, even to the extent of Tandem considering enhancing its file facilities to incorporate additional features from FTAM.

Wang

3.67 Wang (UK) Limited (and the parent company, Wang Laboratories Inc.) has recognised the importance of OSI and has a clear commitment to OSI, as evidenced by the scope of OSI activities taking place within the company. The products currently available or announced are somewhat sparse; however the products in development and the range of the company's OSI-related activities demonstrate a cautious but feasible stance. This commitment, taken together with products existing and planned, demonstrates that Wang will soon be matching many of OCTA's expectations.

3.68 Wang currently has products supporting OSI layers 1 to 4 although in some cases in a limited fashion (eg, only Class 0 of the Transport layer is currently released). Higher layer functions, and further lower layer support, are mainly due for release in the next 18 months. Wang is also developing partial implementations of the Presentation layer and File Transfer, Access and Management (FTAM) standard in support of the company's commitment to General Motors Manufacturing and Automation Protocol (MAP) and Boeing's Technical and Office Protocols (TOP) programmes.

3.69 As a parallel development, support for protocols which conform to ISO standards will be introduced into Wang's proprietary communications architecture, Wang Systems Networking (WSN). This will occur step by step as the ISO standards mature and in response to the demand for these from the market place.

3.70 Wang is making real progress with the evolution of OSI products into WSN. Its position in respect of OSI has not been as strong or as timely as that of several other companies, but there is a growing realisation of the importance of OSI and the need to be seen to be making such progress, particularly in the European environment. The programme projected for the next two years should redress the relatively slow start that has hitherto characterised Wang's OSI offerings.

ACTION AREAS

PRACTICAL APPLICATIONS OF INFORMATION TECHNOLOGY

■ *Telecommunications*

■ *IT and Office Systems*

■ *IT and the Environment*

■ *Human Issues of IT*

■ *Training Needs for IT*

■ *Financial and commercial applications*

EOS4S

CONFORMANCE TESTING IN EUROPE

MAP - LAN - WAN

- **Harmonised IT Testing Services**
 - CEC Contracts
 - Local Area Networks
 - TNC / KEMA
 - Wide Area Networks
 - NCC / NPL / BT / CNET / FTZ ...
(European PTTs)
- **ESPRIT / CNMA**
 - MAP Based Protocols
 - Testing by Fraunhofer Institute
- **CEC MAP Testing Proposal**
 - TNC / Fraunhofer / Kema / Veritas

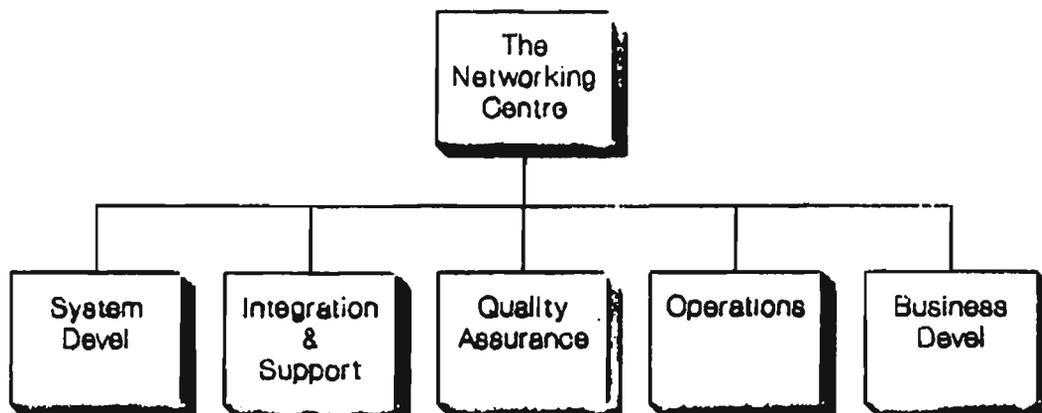
The Networking Centre

THE NETWORKING CENTRE

- Formed in 1986 (FOCUS Initiative)
- Associated Company Eosys Ltd.
- OSI Conformance Testing Services
- Local Area Networks
- Funded by : - Electra Investment
 - Eosys
 - Management
 - DTI / ITSU
 - + CEC Contract

The Networking Centre

ORGANISATION CHART



The Networking Centre

TODAY...

An office is a place where an employee must be between specified times to suffer a variety of interruptions.

TOMORROW....

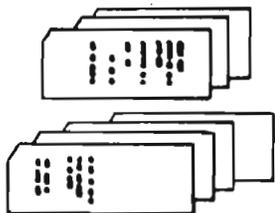
An 'office' will be a system, accessible via a terminal from any place at any time.

THE ORGANISATION NEEDS to:

- Respond to changing needs
- Exploit new technology
- Achieve best people / technology mix
- Build on user competence

This requires systems which

- are flexible
- allow for growth

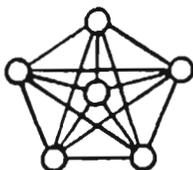


HISTORICAL ANALOGY

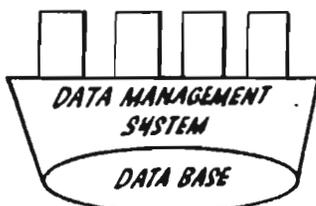
Discrete punch card applications



Discrete computer applications



Unique integrated solutions



Data Base solutions

The Common Denominator of DATA serving all systems facilitates:

- FLEXIBILITY
- GROWTH

Central control
over the data base

SUPPORTS

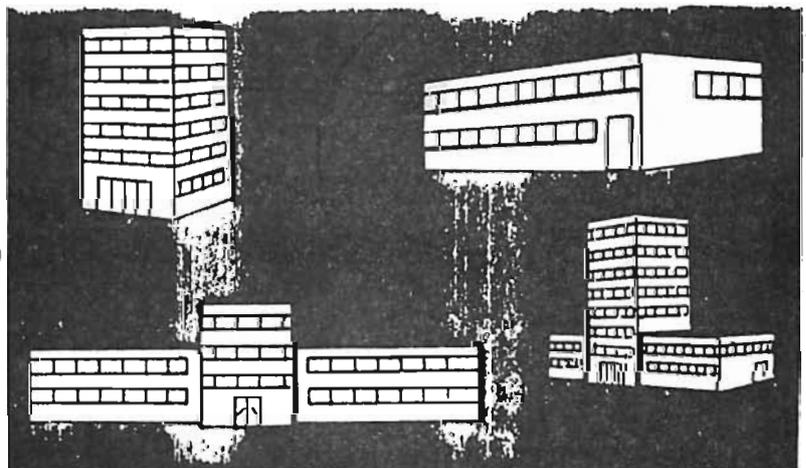
User flexibility
and independence

Systems flexibility and growth for:

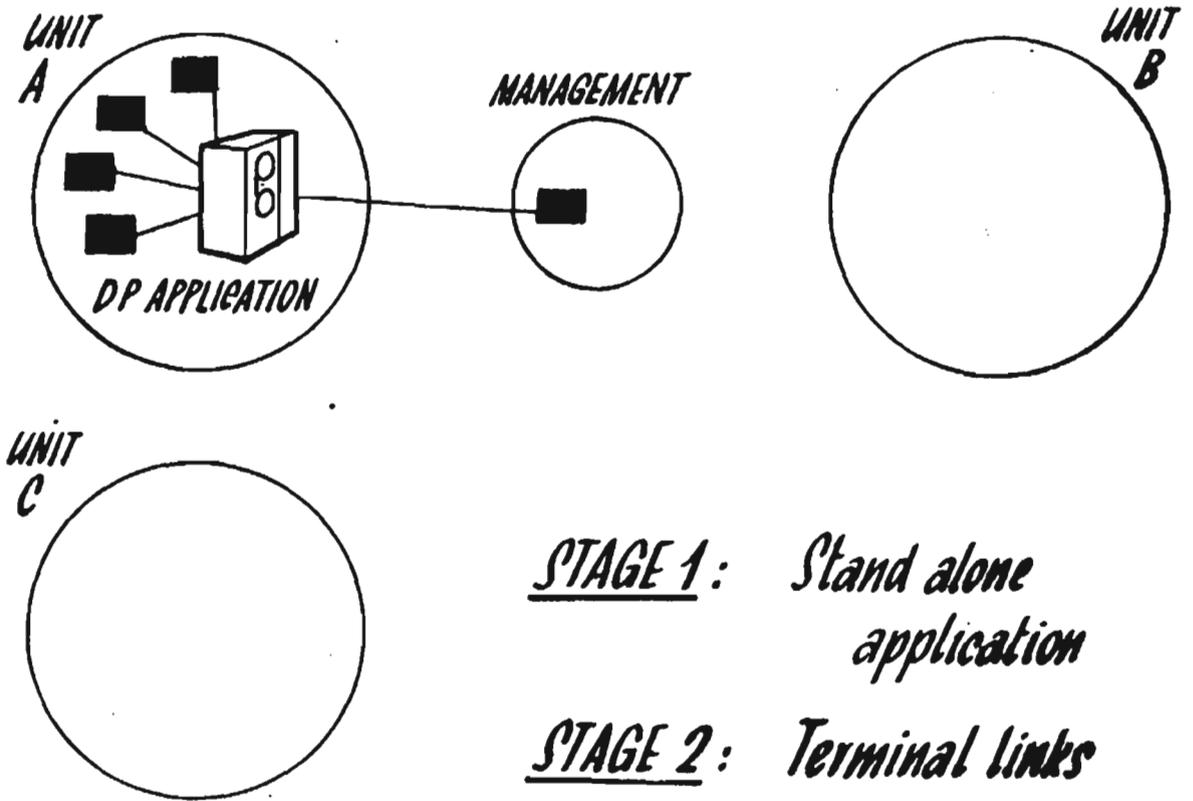


*Small organisations
in one building*

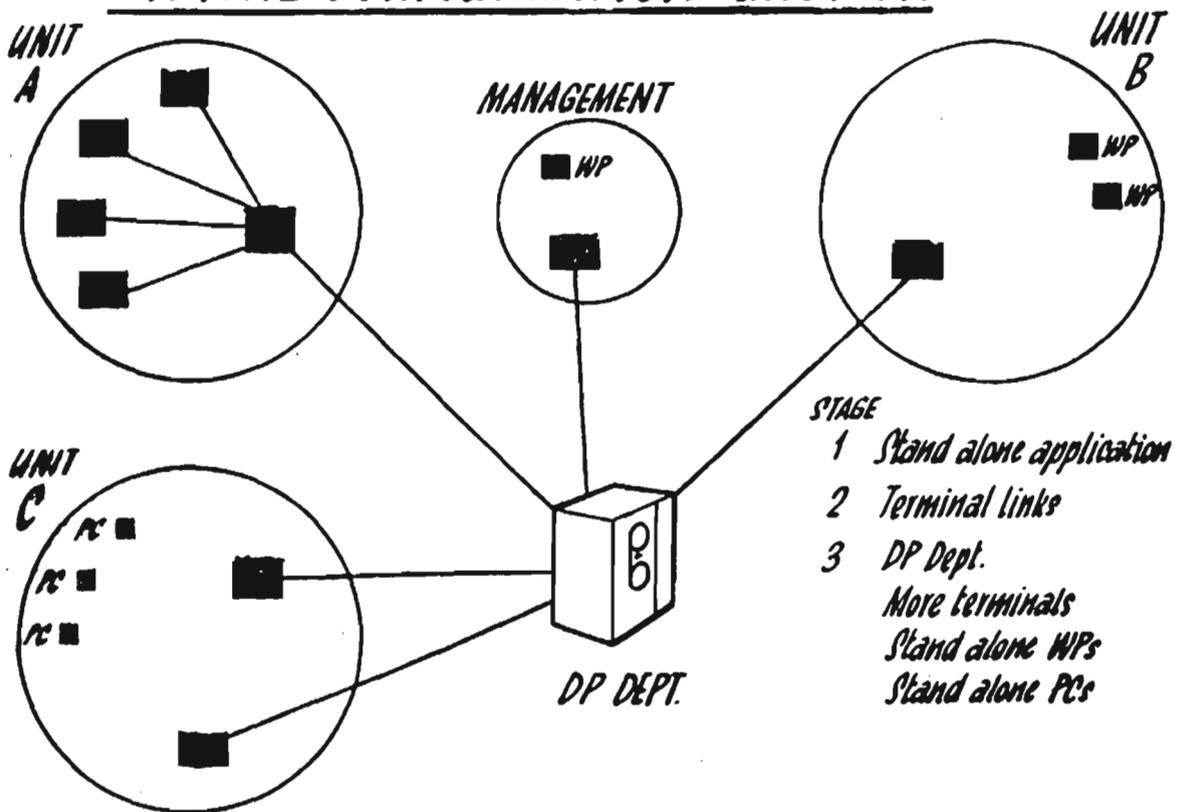
*Large
multi-site
organisations*



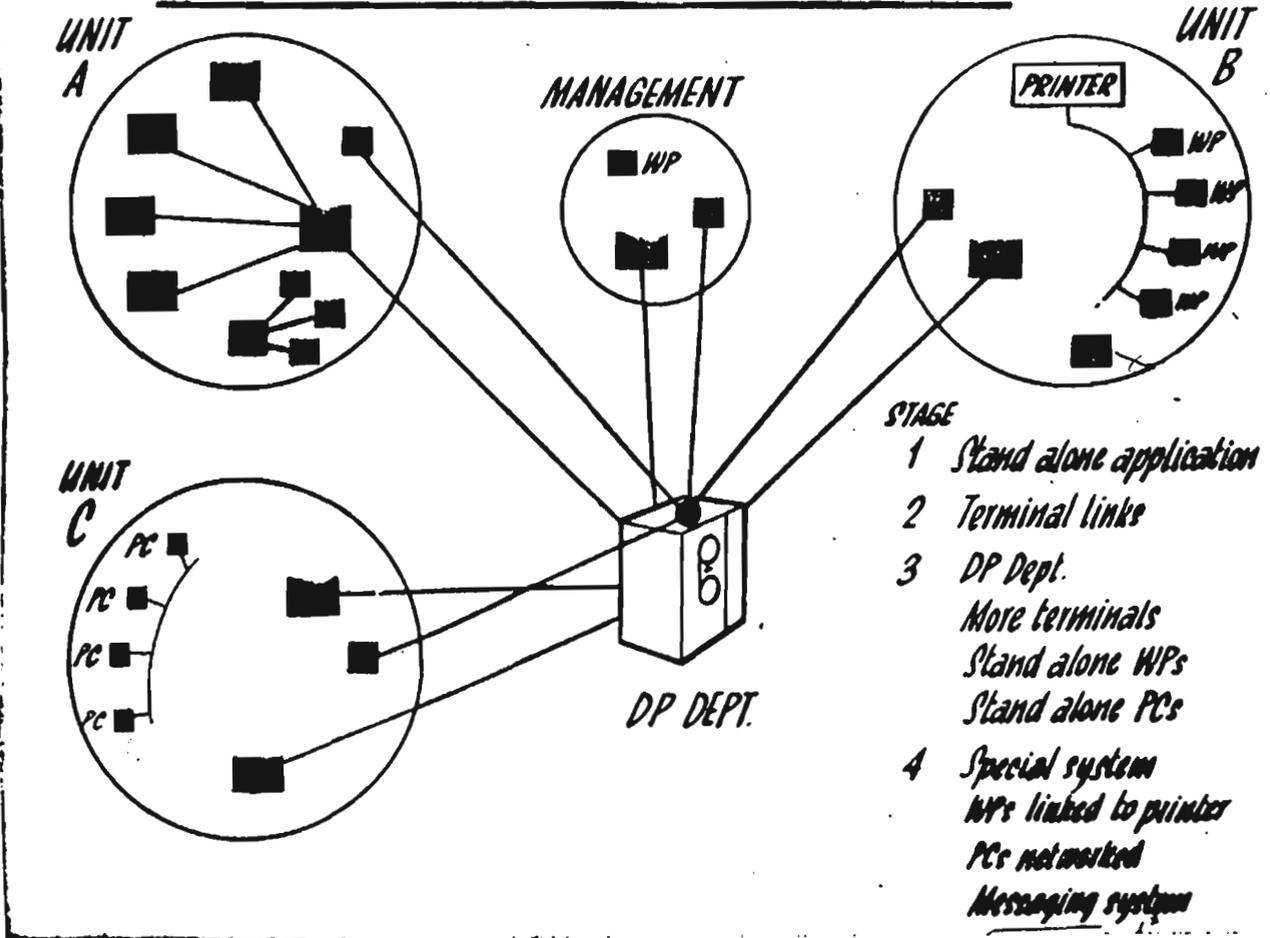
TYPICAL CONFIGURATION GROWTH



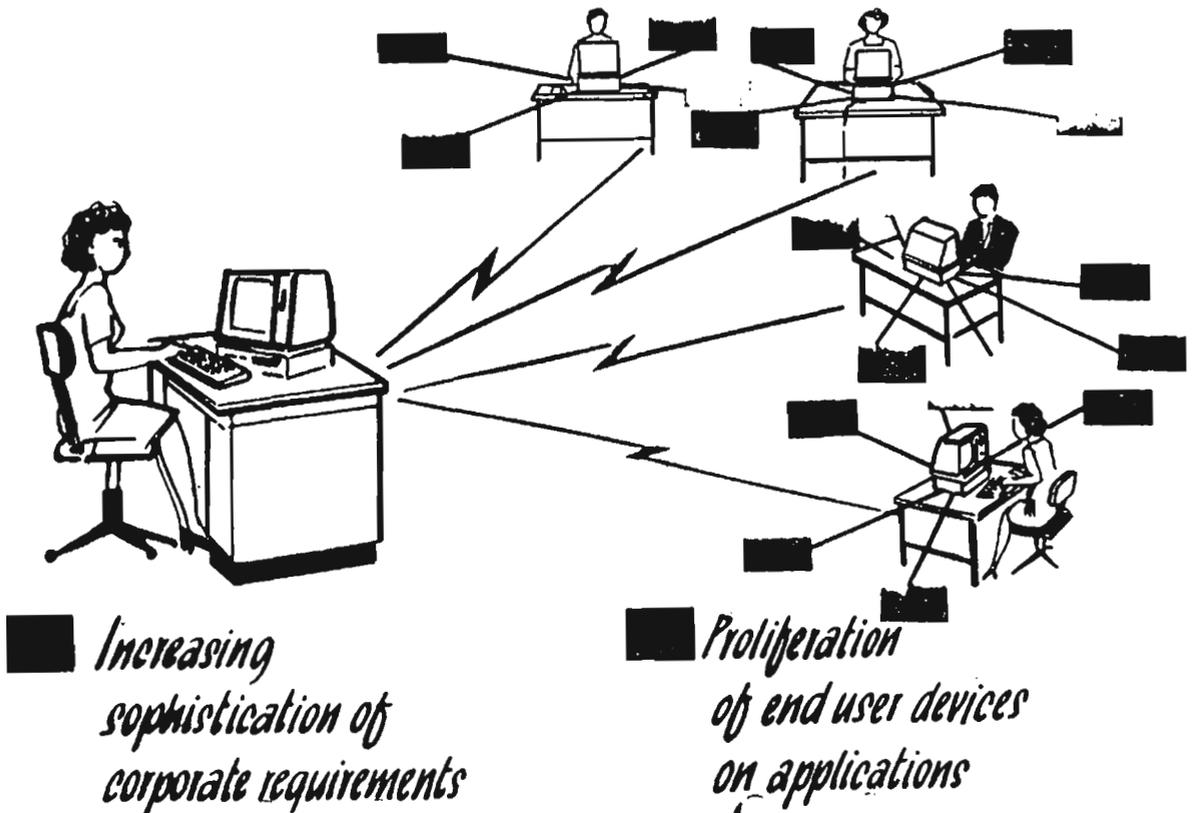
TYPICAL CONFIGURATION GROWTH



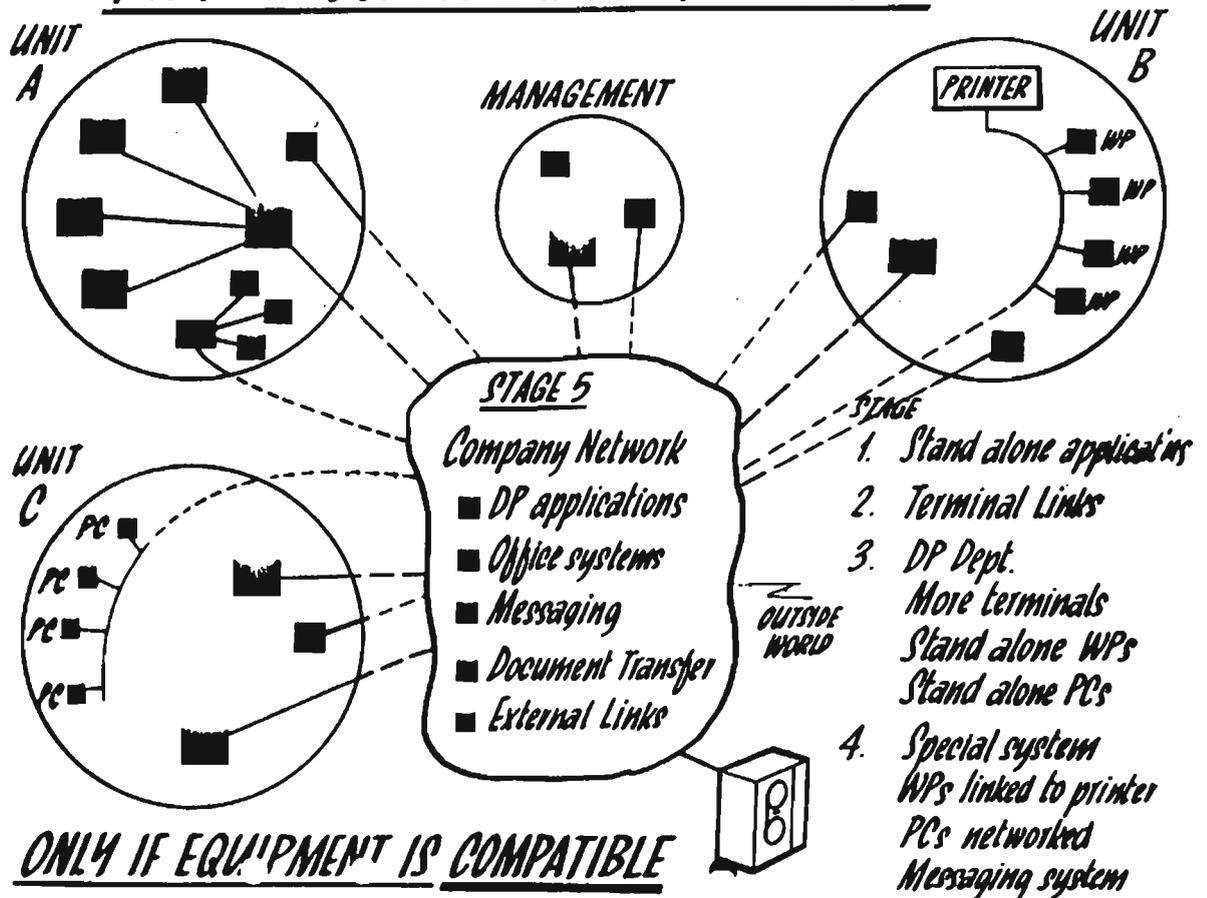
TYPICAL CONFIGURATION GROWTH



STAGE 5 must satisfy:



TYPICAL CONFIGURATION GROWTH



NETWORKS ARE THE KEY...

networks which:

- Support local, corporate and external interworking
- Provide maximum location choice
- Impose minimum constraint
- Form the basis for long term evolution

IT ISSUES requiring management action

Satisfying the growing need for

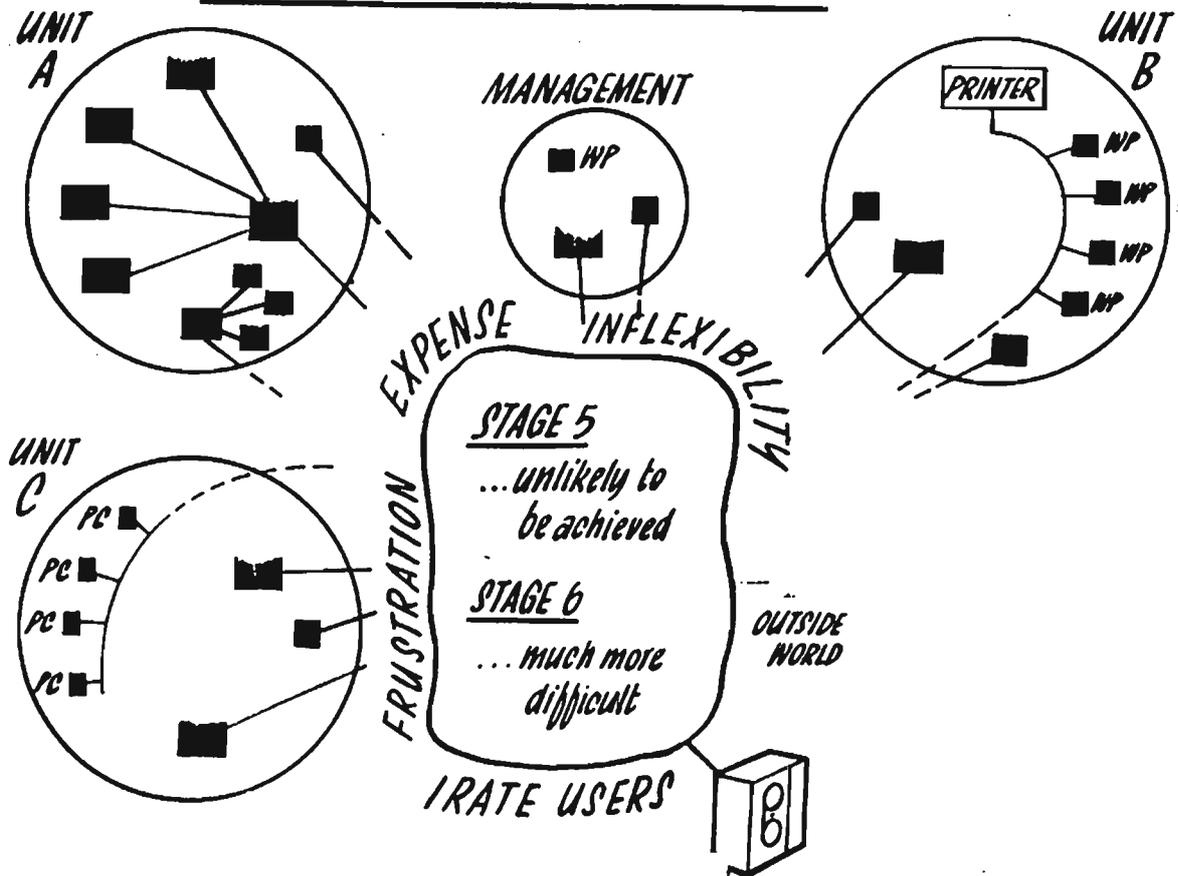
- Decentralisation of resources
- Delegation of responsibility
- Demand by end users
- Design for expansion

INTERWORKING requires
Common or Compatible Standards

FOUR APPROACHES:

- users install independent solutions
- rely on black boxes
- limit vendors and impose vendor architecture
- adopt industry wide
Open System Interconnection Standards

INDEPENDENT SOLUTIONS



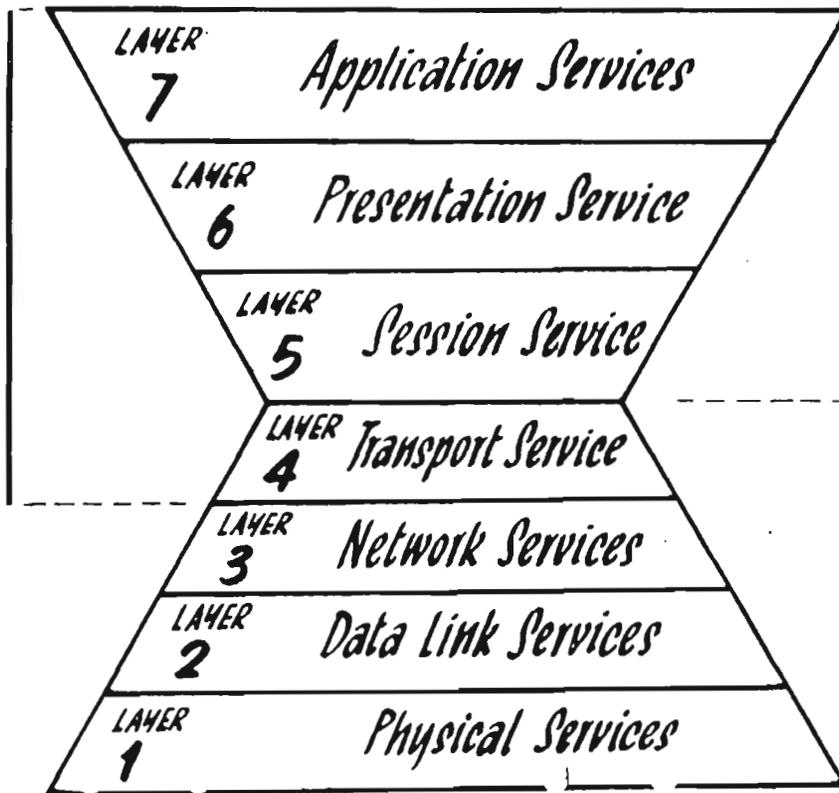
THE BLACK BOX SCENARIO

- BLACK BOXES ■ are protocol converters
- solve today's incompatibility problems
- but... ■ are difficult to manage and control when things go wrong
- lead to problems
- e.g. new update to Mainframe Operating System
- have limited growth and function
- e.g. usually employs simplest subset of a protocol and is a short term solution

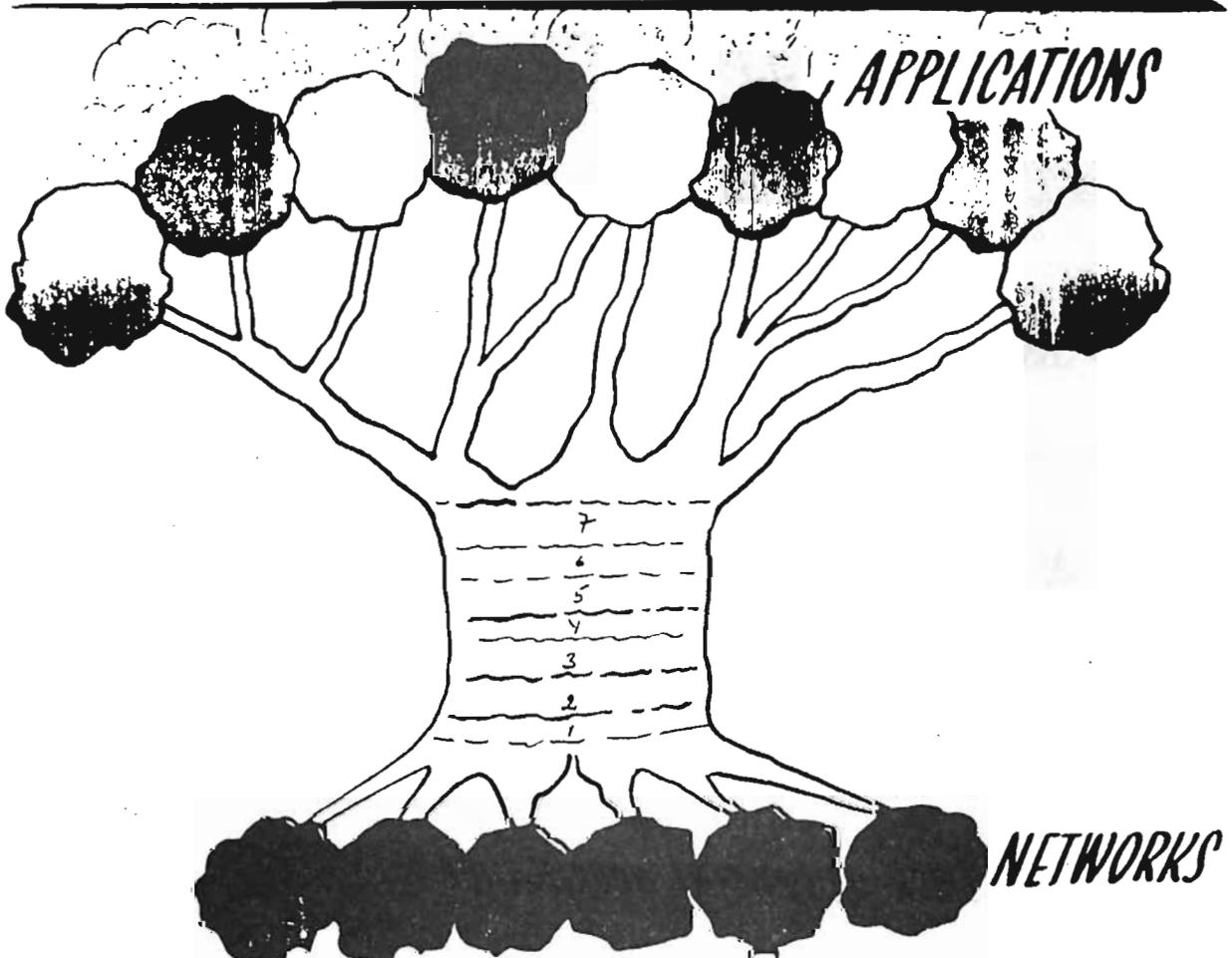
ONLY WAY OF REALISING THE INVESTMENT MADE
IN EQUIPMENT IS IN ADOPTING STANDARDS THAT
CONFORM TO THE ISO REFERENCE MODEL

THE SEVEN LAYER REFERENCE MODEL for Open Systems Interconnection

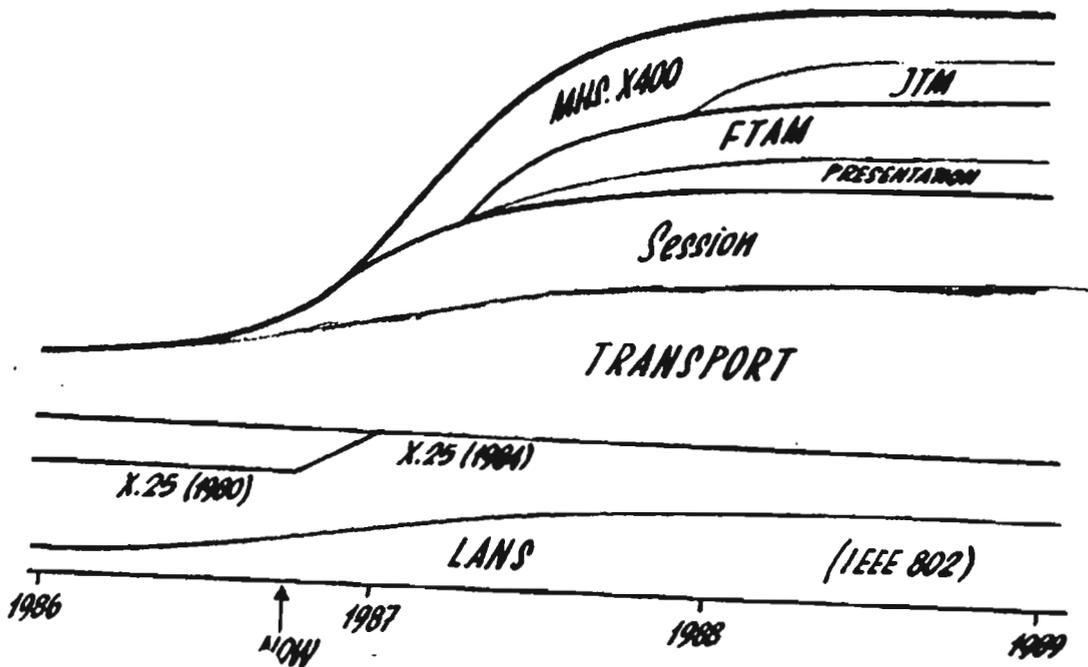
Layers
4-7
provide
reliable
inter-
working



Layers
1-4
provide
reliable
inter-
connection



OSI PRODUCT AVAILABILITY PLANS



OSI ISSUES

■ *Technical problems*

- proprietary systems may be easier

■ *Not all there yet*

■ *Lack of functionality*

■ *Short term expense*

■ *Lack of OSI expertise*

■ *Lack of credibility*

■ *Lack of general acceptance*

but....

THESE
WILL
ALL
RESOLVE

OSI BENEFITS

*ACHIEVING BUSINESS OBJECTIVES
in a
Responsive and Cost Effective way*

*FREEDOM
OF CHOICE*

*MULTI-VENDOR
WORKING*

*INTER +
INTRA LINKS*

- *Multi use of single device*
- *Better use of scarce expertise*
- *Simplicity*

OSI cannot be ignored!

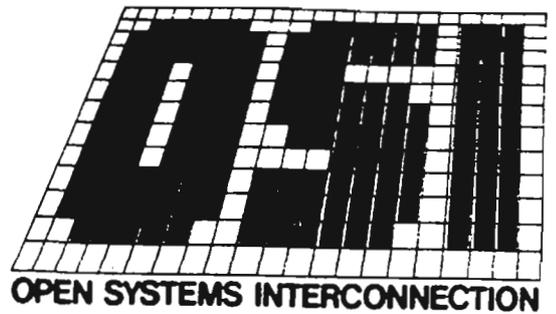
*MANAGEMENT REQUIRES SYSTEMS
to be FLEXIBLE and GROW*

- *How will you achieve this?*
- *Now... this year... the year after?*

OSI is coming...

PLAN FOR OSI NOW

DEPARTMENT OF TRADE AND INDUSTRY (DTI) SUPPORT
FOR OSI



DTI Support for OSI

Implementor Groups on OSI Standards – IGOSIS

As the Open Systems Interconnection (OSI) Standards and Intersect Recommendations progress and accumulate, potential implementors – committed to converting theory into practice – will inevitably face problems of interpretation, ambiguity, omission or inconsistency.

The DTI recognises that this introductory stage is difficult and has therefore established OSI Implementor Groups for the mutual assistance of the UK IT Industries who utilise the standards in their products and systems. Within these groups, difficulties may be shared and resolved, common applications analysed, common interpretations agreed, and – where problems are identified – recommendations made to the standards makers.

There are five such groups at present:

- IG 1 OSI Transport
- IG 2 Local Area Network Technology (LANS)
- IG 3 File Transfer Access and Management (FTAM)
- IG 4 Session, Presentation and CASE
- IG 5 Message Handling Systems

As new topics are identified and needs established, more groups will be formed in order to give maximum benefit to the UK OSI implementor community. The need for international collaboration has not been overlooked either. The UK groups have close liaison with the NBS OSI Implementors' Workshops in the USA, and participating UK representatives have established a valuable dialogue with North American implementors. Contacts with European activity of a similar nature will equally be encouraged.

Responsibility for overall policy and co-ordination between the groups rests with a steering group: the Secretariat function and general management of the whole activity is contracted on behalf of the Department to the National Computing Centre.

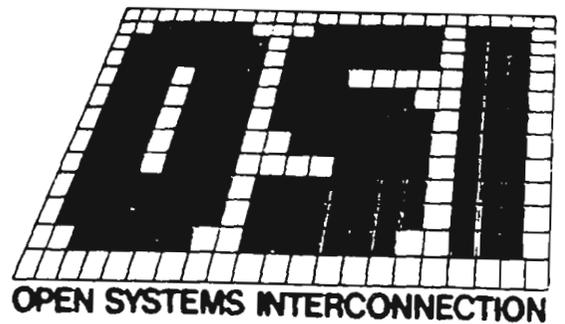
If you have an OSI implementation problem, a DTI Implementor Group may already have the solution. For more information contact the Secretariat of the Implementor Groups on Open Systems Interconnection Standards (IGOSIS).

National Computing Centre
Oxford Road
Manchester M1 7ED
Tel: 061-228 6333

or the DTI IT Standards Unit:

Room 634
Department of Trade & Industry
29 Bressenden Place
London SW1E 5DT
Tel: 01-213 5435

September 1985



DTI Support for OSI

The Standards-Making Machinery

The Worldwide Scene

Open Standards are developed internationally through ISO, (the International Organisation for Standardisation) and CCITT (The International Consultative Committee on Telecommunications) – the latter being concerned only with recommendations for use in connection with public telecommunications services with UK represented through the Department of Trade and Industry's Telecommunications Division. U.K. representation at ISO is through the British Standards Institution.

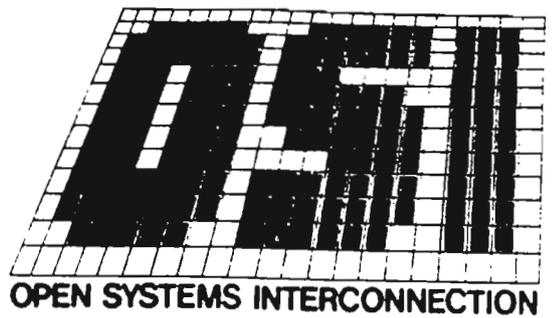
The European Scene

A European Programme to Harmonise the Use of IT Standards has been established as a joint activity of CEN¹, CENELEC² and CEPT³, with the support of the EEC and EFTA, to promote the application of IT standards in Europe and to ensure that implementations of the standards throughout Europe will interwork. The first priority (and the only current activity) is standardisation in the area of OSI. The UK fully supports this programme and, via the BSI, participates in the standards making process.

CEN is effectively the European equivalent of ISO and CENELEC is the Electrotechnical Standards forum in Europe and is the European equivalent of the IEC (International Electrotechnical Committee). Thus, the member bodies of CEN are the National Standards Organisations such as BSI (UK), DIN (Federal Republic of Germany), AFNOR (France) etc. CEN and CENELEC have recently agreed to cooperate on the development of standards for Information Technology and have joined forces with CEPT, as a European forum for PTT PTO-related matters, to develop a range of Functional Standards for IT.

The European programme started with the identification of an initial set of base documents (International Standards, CCITT Recommendations or draft standards at the DIS stage) published as the CEN/CENELEC Harmonisation Document HD 40001: these are a subset of the Basic References of the intercept Strategy. Work is now underway in CEN/CENELEC/CEPT to extend HD 40001 and to develop the first set of Functional Standards derived from HD 40001. These will cover communication profiles for wide area networks and local area networks in isolation and application profiles for teletext, public and private message handling, and character coding.

Functional Standards represent a step forward in the standardisation process. They recognise that individual IT standards will not appear in isolation in products and services. In general, specific functions as seen at the level of an application programme or end-user, require the use of sets of related standards. Recognising this, Functional Standards, each being profiles or sets of appropriate standards, will be developed, each detailing the application of one or more Open Systems standards necessary to support that function. These Functional Standards will draw on the set of basic reference standards: HD 40001.



DTI Support for OSI

Conformance Testing

Open Standards are designed to enable interworking between different systems and equipments. This objective can only be properly realised if the products adhere firmly to the standards. Some methods of checking that they do so are available.

Ideally, there would be a certification scheme under which products could be approved and this may one day exist. However, we must build up to this gradually and the first step is to establish testing centres which are competent to verify the products against the standards.

Because conformance checking is complex and expensive, products must not be required to undergo tests in each of the markets where they are to be sold and used. Internationally accepted testing must be the aim as this will keep down the costs and ensure that the product interworking can be achieved across national boundaries.

The EEC plans to establish a network of testing centres for IT Open Standards across Europe and eventually to combine these into a pan-European certification scheme. This will take several years to establish and the immediate activity is to have a number of specialised testing centres available.

The DTI has provided considerable support for the establishment of the world's first commercial OSI testing service – COMMS-AID. Located at the National Computing Centre, Manchester, COMMS-AID is presently able to test to the following standards:

- Network Protocol to DP 8878 (BSI DD 122)
- Transport Protocol to ISO 8073

Tests for other standards are being added to the range.

COMMS-AID serves the end user by providing a facility for checking compliance with the standards as quoted in Operational Requirements and contracts. It also provides a service to suppliers by enabling products to be checked out and exercised in the course of development.

COMMS-AID is part of an emerging European network of testing centres and works closely with other centres in France, Germany etc.

Enquiries related to this service should be addressed to:

Mr I Davidson
COMMS-AID
National Computing Centre Ltd
Oxford Road
Manchester
Tel: 061-228 6333

Other conformance testing centres will be established in the UK to meet the needs of:

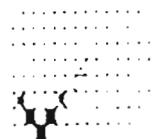
- Local Area Networks
- Manufacturing Automation Protocol
- Message Handling Systems
- Document Structure.

For information on these contact:

IT Standards Unit
Room 634
Department of Trade & Industry
29 Bressenden Place
London SW1E 5DT
Tel: 01-213 5435

September 1985

David Firnberg FBCS
Chairman

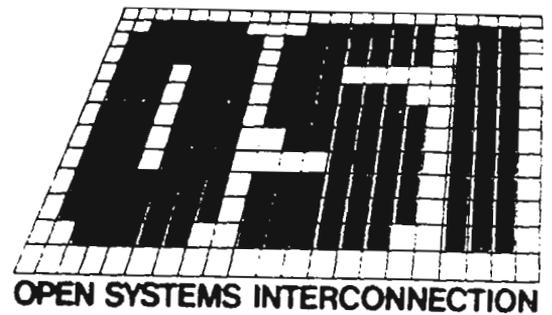


The Networking Centre
OSI testing services

The Networking Centre Limited

Clove House, The Broadway,
Farnham Common, Slough,
Berkshire, SL2 3PQ
Telephone 02814 5123 Telex 849826
Associated Company Eosys Limited

Department of Trade and Industry



OSI Opportunity Studies

DTI Support for OSI

Many standards for Open Systems Interconnection (OSI) are now available and others are maturing rapidly. These standards define the way in which conforming multi-vendor equipments may interconnect and interwork in support of IT applications.

The Department of Trade & Industry has supported the development of these standards, and now seeks to establish them in products and systems as quickly as possible – to the benefit of suppliers and end users.

As an essential first step in this direction, the DTI is willing to support feasibility studies concerned with the application of OSI standards. This support will consist of up to 50 per cent of the cost of studies, into the practicality of utilising the OSI standards in new or modified installations of IT systems.

Funds are limited, but it is anticipated that support for up to 100 such Opportunity Studies may be made. It will be necessary to ensure that the studies cover all aspects of the use of OSI standards so that – on completion of the programme – the combined studies will span a broad sector of commerce and industry.

Consideration will be given to proposals which meet the following requirements:

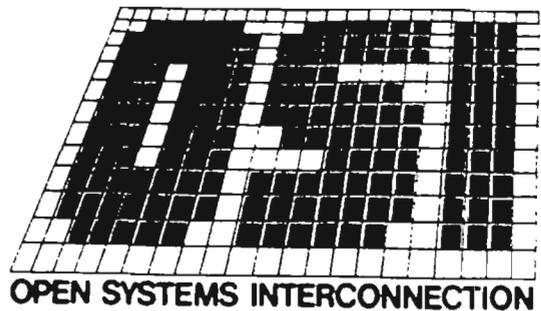
- The product or system examined must meet a genuine user requirement;
- the anticipated UK content of any end product must be indicated;
- the areas of commerce, business or industry at which any end product or system is directed, must be nominated;
- there must be a substantial use of OSI standards. Functional Standards (arising from the European Programme to harmonise the use of IT standards) or DTI "Intercepts" covering both interworking and interconnection;
- the proposals for conformance testing shall be stated;
- the product or system must be operational within two years;
- details of other studies into the proposals shall be given.

To find out more, contact IT Standards Unit:

Room 634
Department of Trade & Industry
29 Bressenden Place
London SW1E 5DT
Tel: 01-213 5435

September 1985





OSI Demonstrator Projects

DTI Support for OSI

Standards covering many aspects of Open Systems Interconnection (OSI) are now available and are being used in products and systems. The purpose of the Standards is to allow conforming multi-vendor equipments to be interconnected in the course of building an IT system or interconnecting such systems.

The Department of Trade and Industry has actively supported this work and considers that the time is now right to assist in establishing the standards in products and systems by means of a limited number of strategic Demonstrator Projects in various sectors of industry. Such Demonstrators will increase awareness of the standards, establish confidence in them and provide clear evidence of their applicability.

A Demonstrator Project is one which is led by the end user to meet a genuine need and where the application justifies his expenditure. The Department wishes to examine and prove the applicability of the OSI standards at every stage of the process from operational requirement, through procurement, testing and system integration to service use.

Consideration will be given to projects which meet the following criteria:

- each project must contain at least one UK end-user and the products of at least 3 UK suppliers. an indication of the UK content of the final system shall be given;
- each supported project should be identifiable with a particular requirement of commerce or industry eg Office Automation, Computer Integrated Manufacture, Trade Data Interchange; etc.
- there must be a substantial use of OSI standards. Functional Standards (derived from the European programme to harmonise the use of IT Standards) or DTI "Intercepts" covering both interworking and interconnection;
- the proposals for conformance testing should be stated;
- the installation should be 'visible' and accessible for demonstration purposes;
- the project should be operational within two years;
- details of other funding for the project shall be declared.

Support may be granted at three levels:

- grants of up to 50 per cent to the end user toward the cost of consultancy for feasibility studies, system design and planning, preparation of operational requirements and invitations to tender, procurement, development, testing, acceptance, installation and performance monitoring, where these functions are affected by the requirement to use OSI standards for interconnection and interworking;
- grants of up to 20 per cent of the capital costs of the equipment may be available to the end-user in recognition of the initial inconvenience, pioneering, monitoring and demonstration aspects of the project;
- grants of up to 25 per cent of the eligible costs may be made to manufacturers to support product development: such grants will be subject to the normal SFI rules.

A project may qualify for support at all three levels.

To find out more, contact the IT Standards Unit:

Room 634
Department of Trade & Industry
29 Bressenden Place
London SW1E 5DT
Tel: 01-213 5435

September 1985

Department of Trade and Industry



Swedish Institute of Computer Science

1. A New Institute
2. Design Methodology
3. Logic Programming Systems
4. Knowledge Based Systems

1. A New Institute of Computer Science

A new research institute in computer science has been founded and approved by the Swedish government at December 1985.

The institute called SICS, Swedish Institute of Computer Science, will conduct goal-directed advanced research in the area of computer science and artificial intelligence and will also promote practical use of the research results.

SICS will also cooperate with the Swedish universities to promote education in computer science by participating in educating engineers and researchers.

Background

Most of the research in the area of computer science and A.I. in Sweden has been conducted at the universities while the Swedish industry has concentrated on product development.

To bridge the gap between the industry and the universities and also to promote practical uses of research results, an industrial group together with the Swedish government have decided to establish SICS, and to collectively sponsor its activities.

Form of Operation

SICS is a non-profit research foundation which will conduct a number of long-term goal-directed research projects. The goals are documented in a programme that has been decided in an agreement between the industrial group and the Swedish board of technical development (STU).

Personnel from the companies belonging to the industrial group will participate in the research projects.

The results of the research projects will take the form of research reports as well as software and hardware prototypes.

The reports are open for any interested party, i.e. public domain.

All software and descriptions of hardware prototypes developed within the research projects of the institute are available for any interested party for non-commercial purposes.

Each company in the sponsoring industrial group has free access to the prototypes produced by SICS for commercial exploitation.

Commercial exploitation of the produced prototypes by other parties is decided by the board of SICS in each individual case.

Research Goal

SICS' main goal is to find system technologies that make the next generation computer systems significantly more easy to design and use.

Research Areas

In order to achieve the goals SICS will investigate:

- new methods and tools for system specification, design, implementation and test
- new man/machine and machine/machine communication standards and facilities including graphics, natural language understanding etc.
- new programming technologies based on logic programming, including theoretical studies of

inference mechanisms, and practical development of languages, compilers, system software, and computer hardware

- methods and tools for development of intelligent knowledge based systems.

A major part of the activities will deal with fifth-generation computer systems that are based on logic programming, parallel computers, and knowledge-based systems. Moreover research will be conducted in the area of design methodology and tools oriented towards VLSI- design and communication protocols. Finally, a minor part of the activities is devoted to distributed realtime systems.

Within the area of design methodology and tools for VLSI design, a close cooperation will be established with the National Microelectronics Programme NMP, as well as the Nordic Research organization Nordforsk.

Location

The major part of SICS is located in Kista north of Stockholm. At fall 1987 SICS will move to the new electronic-center that is being built and also located at Kista. A minor part of SICS is located in Gothenburg.

Sponsors

The Swedish government represented by STU (Swedish National Board for Technical Development) contributes currently 50% of the budget, and the other half of the budget is financed by the industrial group. Currently the industrial group consists of ASEA, Ericsson, Philips, IBM and Televerket (the Swedish PTT). It is expected that during this year other companies will join the industrial group.

The current budget is 20 M SEK per year.

About 25 researchers are employed at SICS. By the end of this year, it is expected that the number of researchers will increase to 40.

Organization

The director of SICS is Siwert Sundström. SICS has currently three research laboratories:

- * Design Methodology led by Dr. Björn Pehrson.
- * Logic Programming Systems led by Dr. Seif Haridi.
- * Knowledge Based Systems led by Dr Rune Gustafsson.

2. Design Methodology Laboratory (Dr. Björn Pehrson)

GOAL: An advanced, beyond the state of the art, design methodology and a design environment prototype based on this methodology supporting design of distributed systems.

MOTIVATION: Industrial design of distributed systems requires

- systematic methods which increase the probability of producing correct designs by using unambiguous specifications and improved methods for analysis and synthesis
- interactive semi-automated tools which cut the time needed for design and provide flexibility when adapting products to customer requirements and later modification
- knowledge about properties of alternative system architectures, such as performance, testability, reliability, etc, and tools for the evaluation of these properties.

The program is structured in the following coordinated projects:

- Formal Design Techniques
- Experimental Design Environments
- Design of Communication Systems

Formal Design Techniques

GOAL: Formal design method from specification to test. Identification of design activities that can be automated.

ACTIVITIES: Study and development of formalisms and algorithms suitable for automating electronic and software design. Under a general-purpose Higher Order Logic formalism, theories relevant for particular sub-areas such as digital synchronous or systolic systems can be equipped with suitable tacticals which act as decision procedures once subgoals in the theories have been generated. We assume knowledge of work of Hanna, Gordon, Barrow and Fourman in this area. The subprojects below are intended to fill in some details they have not considered, besides the more application-oriented approach. Although it seems that the recent theory of Constructors of Huet and Couqand may have some advantages, it is intended that Gordons LCF-HOL system will be used to start with. The main reason is that it is equipped with a fairly rich set of tacticals intended for our application area. Decision procedures for sub-theories, however, will probably be implemented outside the system for efficiency reasons and for obtaining suitable graphical presentations.

Principal Investigator: Stefan Amborg

Researchers: Bengt Jonsson, Björn Lisper, Joachim Parrow, Erik Tidén

Visiting researcher: Günther Karjoth, Stuttgart

Higher order logic

It is observed that efforts to squeeze problems in a wider electronic design domain into a first-order system lead to unnatural and inextendable systems. On the other hand, automated deduction in higher-order systems is even more difficult than in first-order systems. The idea that higher order systems are useful in hardware design was first accepted in Darmstadt 1984 and still seems valid.

ACTIVITIES: A design project is conducted from high-level specification to a circuit diagram. The HOL approach will be evaluated in the following respects: which mathematical repertoire is required; use of an incomplete specification (we do not start from a behavioural description but from a requirement that, e.g. the circuit should be usable for implementation of memories of various sizes and shall find a closest match to an input in a certain time); can details like signal representation and multiplexing be defined in later stages; how can tacticals break down verification and synthesis tasks to specialized (efficiently decidable) theories; The latter is particularly studied for two methods in the following projects - the first is intended for systems with essential control functions (e.g. communication protocols), the second for data-independent computations (e.g. signal processing).

Efficient methods for reasoning in process algebras

Synchronous circuits and computer programs constitute the foundation of all conventional digital constructions. They can be formalised e.g. as finite automata or Turing machines. These formalisms

are, however, aimed at investigating very basic questions about the nature of computations. For practical construction activities, new models that are able to deal with questions about, e.g., timing and synchronisation, must be employed. Of these new formalisms, perhaps the best known are CCS (Milner), and CSP (Hoare). We use the term 'process algebras' for these new formalisms.

ACTIVITIES: In this part of the project, methods for formal reasoning in process algebras are developed. We wish to determine how generalizations that increase the expressivity of the formalism influence the complexity of finding proofs in it. We will strive for cooperation with a similar project at the University of Edinburgh. Preliminary plans for Joachim Parrow to visit that project as a guest researcher have been made, and he would thus contribute to an improved exchange of experiences.

Proof methods for the CCS-formalism will be studied, and in parallel with this, an ideographic way of specifying and presenting CCS-expressions is developed. The problems we wish to deal with at first are the problem of finding bisimulations (proofs of equivalence) and the problem of treating CCS axiomatically using equality axioms.

Departing from Bergstra and Klop's process algebras, which are defined mainly by equality axioms, a system that uses the powerful methods developed in computational equational reasoning to decide equality and find solutions to equations in such algebras, is constructed. We foresee that applications of this system will be mainly analysis and synthesis of synchronous software and hardware systems.

Synthesis of hardware for static data oriented computations

A big part of the work of a hardware designer is devoted to the balancing of circuit organizations by a suitable choice between series- and parallel representations in different subsystems. In the area of systolic arrays the process of design to a great extent turns into investigations of different principles of static data flow. These investigations have so far been carried out by moving transparent slides relatively to each other and other very informal methods. This causes a risk of error and also a risk that an intuitively less obvious but considerably better design might not be found. In the work preceding this project considerably improved versions of 'famous' systolic arrays were found. A systematic computer aided solution of these (of course not impossible) design tasks seems to have a practical relevance even in the near future.

ACTIVITIES: A system for synthesis and analysis of parallel hardware is developed. Starting with specifications of algorithms as families of formal expressions that are to be evaluated, and specifications of hardware structures as communication structures in a space-time, it will find a piece of hardware that both implements the algorithm and meets the hardware specification. The step of synthesis can be seen as a mapping of the steps in the algorithm to the space-time, and the result is a schedule telling where and when the steps are to be performed. From the resulting description it is possible to automatically derive an intermediate form which in the case of VLSI design is suitable for layout generation. The design system is based on a graphical presentation of steps in the algorithm and their mapping onto the hardware. A special case with linear mappings can be automated.

Experimental Design Environments

GOAL: A prototype for a development environment in which the designer (the user) has all the tools he needs during the progress of his development.

BACKGROUND: Two fundamental principles may be pinpointed:

- The 'system' must be able to recognize the same project during its life-time. The system knows the different stages of the project and how they are correlated to each other.
- At one and the same stage, many different 'aspects' of the project are to be treated by the system.

The following is a list of 'attributes' for the development system:

- man/machine dialogue based on interactive graphics and syntactic editors
- generators for different syntactic editors, interpreters, animators, translators
- simulation and real-time testing support
- life-time cycle and management support
- easy integration of existing software and tools to simplify the implementation of new ideas.

Programming environment

The laboratory is using Interlisp-D and Loops (later CommonLoops) as the software development

tool and Unix as a target environment.

Graphs and graphics.

We will speak about graphs (in the mathematical sense) and graphics (as pictorial objects). Not to confuse the reader, we will consequently use the word 'network' as a synonym for graph, and use the word graphic when speaking about graphical display, graphical objects etc.

ACTIVITIES: To achieve the main goal above, the following three subprojects have been started:

- **EVALUATIONS:** To obtain knowhow about existing languages and systems.
- **LOGIE/LOGGIE:** A prestudy of synthesis of syntactic editor/translator from a formal language specification in a graphic environment.
- **BASIC TOOLS:** among other things, a dialogue editor and a network editor will be implemented.

Principal Investigator: Mats Nordström

Researchers: Hans Eriksson, Steffen Weckner, Anthony Wiles

Graduate students: Abdullah Parosh, Bjorn Backlund, Pär Forslund

EVALUATIONS

Study available CAD systems and existing research systems, identify the pros and cons, common parts (base elements) and point out important differences.

LOGIE & LOGGIE

"Language Oriented Graphical Interactive Editor" and "Language Oriented Generator of Graphical Interactive Editors"

GOAL: A generator/editor where the generator takes as input a language specification and generates a special purpose, graphic oriented, interactive editor for the language in question.

BACKGROUND: Different steps, stages, and aspects in the development process require different 'languages' to describe the task and to communicate between man and machine. This is natural as different aspects must be expressed in different ways. Flexibility in the user interface of the development system, is to generate editor/translator automatically, given the formal language specification. This is a well known method for traditional programming languages. We need to consider languages with graphical objects and parallel input strings (e.g. keyboard and mouse).

BASIC TOOLS

GOAL: Identify necessary basic program tools. Buy, borrow, hire and/or construct them. Mainly, tools for interactive graphic dialog are considered.

ACTIVITIES: Among all tools needed, we have chosen to begin with, **DIALOGIE**, an interactive graphics oriented dialogue editor and **GRAPHIE**, a Network editor generator

- Dialogie

Background: When using many different kinds of application programs, the dialogue between man/machine differs from application to application. In our system, where you may choose different application programs still using the same development system, it is desirable that all kinds of dialogues which have the same principal structure, are expressed in the same way too. Especially the dialogue:

- choose one (of actual) task to be performed.
- select parameters (objects) to the task.
- the order above is unimportant here.
- perform the task.

DIALOGIE will be used for creating dialogues which are characterised by:

- 'commands and arguments' which are given interactively
- the environment is highly graphical with windows, graphical objects, a pointer device (a mouse), etc.

By using **DIALOGIE** you can

- experimentally design the user interface using the WYSIWYG principle.
- 'normalize' the dialogue used by different applications

This is shortly what you will be able to create with **DIALOGIE**:

- Different kinds of Menues can be designed. Menues are used for selecting a task.
- Different ways of entering data can be designed; switches, handles, input fields, etc.
- Prompt-windows and Alert-windows can be designed.
- The dialogue is immediately executable

- Graphie

GOAL: To construct a network-editor where you are able to

- Define 'semantical rules' for a Network. (Different kinds of Networks may have different sets of semantical rules telling how nodes can be connected and what the nodes may contain)
- Define the rules interactively, if possible by means of the WYSIWYG principle.
- Use the editor for editing the network. The editor shall check that no editing operations will break the semantical rules for the network.

BACKGROUND: This kind of network-editor has a broad application area. In fact it may be used whenever you can (or will) express yourself by means of a network. Some kind of edit operations are of course application dependent, such as how many other nodes a special kind of node may point to, and what kind of nodes they are. Other operations are quite common for all networks such as traversal, enlarge and shrink, define logical hierarchical parts etc.

This is shortly the service Graphie will provide:

Define different type of nodes, plugs and connectors. Each node type may inherit attributes from other node types and/or attributes may be local. Each attribute is also associated with a type. Nodes are not connected explicitly, but implicitly using the paradigm 'a plug'. Each node may have one or several 'plugs' associated. Each plug has a type. Nodes are connected by 'connectors'. At each of the two endpoints of a connector, you have at least one plug of a certain type. When connecting, the type of the node plug and the connector plug must agree.

Design of Communication Systems

GOAL: To develop methods and prototype tools for specification, verification, implementation, and testing of communication systems. To develop prototypes of communication system subparts.

ACTIVITIES: Study specifications and protocol implementations. Identify management functions, i.e. operating systems functions for protocol execution. In order to understand how to achieve high reliability, fast response time, and high throughput of a communication system, a prototype of a "protocol machine" is developed. The hardware as well as the software of the prototype are designed to be dedicated for protocol execution in a multilayered system.

The methods in conformance testing of protocol implementations are formalised. A test system prototype for ISO:s Transport protocol is developed. From formal specifications of protocols, generators of test suites and test systems are developed.

Principal Investigator: Per Gunningberg

Researchers: Peter Sjödin, Anthony Wiles

Graduate students: Ivan Christoff, Hans Hansson

Protocol machine (6pm)

GOAL: To develop a machine for efficient execution of protocols in a multi-layered system. Both hardware and software will be considered. The machine should be designed in such a way that:

- the protocol execution time is not the limiting factor for response time and throughput in a Local Area Network at a steady state information exchange.
- it connects to a host via DMA(shared memory).
- it has support for the execution of protocol specification languages.

- Survey over computer systems for packet communication.

Survey over published machine designs. Establishment of personal liasons and information exchange with international research groups in this area.

- Protocol Implementation studies

- connect SICS to SUNET (Swedish University NETWORK).
- establish OSI/MAP/TOP prototype implementations for subsequent studies.

- follow the international work on protocol standards and new protocols.
- to gain insight into the relation between protocol specifications and their implementation; what characterizes a good implementation, and to locate inefficiencies.

ACTIVITIES: *Connection to SUNET.* SUNET is connected to most major international data networks, which will permit electronic mail connections both nationally and internationally. SICS will participate in coprojects regarding networks initiated nationally and internationally.

Import of protocol implementations within the OSI/MAP/TOP framework. These protocols will be adjusted to the SICS environment and will form the base for implementation studies.

TCP/IP using X.25. An incomplete UNIX-daemon for using Arpanet's TCP/IP is available. It will be adjusted to SICS environment. Some changes in the implementation will be done in order to obtain better performance. The daemon will allow us to use existing X.25 links for protocols using TCP/IP.

- Protocol implementations from the specification language LOTOS

GOAL: A LOTOS compiler to some implementation code. Man-made translation can be considerably reduced if a compiler exists that translates directly from a specification to an implementation language (e.g. C/UNIX or machine code). Also, the confidence in a correct implementation will increase.

However, existing specification languages for protocols do not have any constructs for management functions. These functions have been considered to be too dependent on the actual machine. Buffer management is one example of such a function. If it is possible to identify common functions in protocols and layers, such as the buffer management, it makes sense to add constructs to the specification language in order to be able to express them. Furthermore, hardware and software can be designed to support efficient implementation.

A prototype of a LOTOS Interpreter or Parser with semantic routines is developed. The short time objective is to interpret/translate to a UNIX environment and the long time objective is to the protocol machine. Initially, the relation between a Local Area Network (LAN) protocol specification in LOTOS and its existing implementation in a UNIX environment will be studied.

- Design and validation of the protocol machine

GOAL: A validated specification of a computer system architecture optimized for execution of protocols in layered architectures.

Functional specification and design of critical subparts. The critical parts of the machine are identified with respect to performance. Tentative designs of these parts (e.g. memory structures) should be finished during Spring 87. Simulations will demonstrate that both the functional as well as the operational requirements (performance) should be possible to meet.

Protocol testing

GOAL: Develop an advanced test system prototype for testing of communication protocols in general and protocols within the OSI, MAP/TOP frameworks in particular.

Automatic synthesis and implementation will not be possible for all parts of protocols in the near future. Implementation testing will therefore be important (especially, conformance testing utilizing existing links for remote testing). It is considered important that Sweden also establishes know-how and develops tools for testing protocols. Sweden has also been invited to participate in all European cooperation on testing and certifying information products, e.g. protocols. Another strong motivation is that Swedish industries will produce products that conform to MAP/TOP protocol standards.

- Design of conformance test suites

Formalising the testprocess and methodology in accordance with the frameworks developed within ISO and CCITT. *Evaluation of methods and algorithms* to generate test suites from formal protocol specifications. These two activities will form a base for the development of testing tools.

- Test system prototype for ISO's Transport protocol

The prototype is implemented in an integrated design environment. In a parallel project, an integrated design environment for the design of distributed systems is developed. Within this environment it will be possible to execute protocol specifications. This activity will add software for testing protocols to the environment; test suites, test driver, trace facilities, and some test result analyzer. Test suites from the above activity as well as from ISO SC21 working group will be used. Using this environment means that the time to implement the test system is likely to be considerably reduced and unmatched controlled testing will be possible.

3. Logic Programming Systems Laboratory (Dr Seif Haridi)

Goals

Briefly speaking, our main goal is designing efficient computer systems for applications that require intensive symbolic processing. The main applications we have in mind, for the time being, are those with automated reasoning abilities, like natural language understanding, knowledge-based systems (deductive data-bases, expert systems, computer-aided design, etc.). Although the architecture and language group will not be engaged directly in the development of such applications, we will cooperate with the other groups in the institute and with other interested parties in the Swedish industry to derive the exact requirements of these applications on the language-design issues.

Since our interface to the other groups and parties will be appropriate programming languages, we stress that this cooperation is vital for the design of languages that are expressive enough to support these applications as well as theoretically sound to support further development of a powerful programming environment. Starting from language-design principles, we will work with optimized compiler technology, computer architecture and hardware realization in VLSI.

Long-Term Research Plan

Our starting premise is that the goals mentioned above can be achieved within the logic programming paradigm.

There are two trends that are prevailing for the time-being. One with more emphasis on the declarative nature of logic programming languages. Prolog is a less successful representative of this class, since Prolog has a rigid execution mechanism (depth-first, left-right) and a restricted subset of first order logic. One of our goals is the design of an efficient full logic programming system with equality. Such a system should be a tool for automated reasoning applications such as expert systems and programming environments and knowledge data-bases.

The other trend in logic programming emphasizes the control or the procedural aspects of logic programming. Prolog as a sequential language and Parlog as a concurrent language (other proposals of concurrent languages are Flat Concurrent Prolog and Guarded Horn Clauses) are representatives of this class with various degrees of emphasis.

Ultimately we would like to see a computer system with these different trends fully integrated and based on a solid theoretical and pragmatic foundations, a highly efficient system with dedicated components for intelligent knowledge bases and man-machine interfaces. We think that a parallel architecture with specially designed VLSI components are necessary to achieve the efficiency goal. Such components include processors, memories and interconnection components that should be invented (synthesized) and evaluated (analyzed).

The activities of our group will cover the following spectrum of issues:

1. Design principle of logic-programming languages.
2. Execution models of sequential and parallel logic programming languages.
3. Optimized compiler technology.
4. Operating-system and architecture issues for parallel symbolic processors.
5. Design, simulation and emulation of dedicated hardware components, including processors, interconnection components and memories.
6. Prototyping of software and hardware using both off-the-shelf components and dedicated-VLSI components.
7. Analytical and empirical evaluation of the software-hardware systems which are being designed.

Short-Term Research Plan

We present a number of research projects that will be pursued during the initial phase of the institute. The basic philosophy of the organization is that small groups are very efficient during the problem-solving, specification and design process (initial thinking process), even for fast prototypes (for example those implemented in Prolog). Implementation of real prototypes however will be contingent by the allocated resources, both in terms of people and equipments, at the time a detailed design is completed.

The following projects covers the various aspects of activities of the group ranging from language principles down to eventual VLSI realization. The first project (Constructive Logic System) touches the activities of the programming calculus group, whereas the fourth project requires VLSI experience as for example available in Mikrovågs- institutet

1. Constructive Logic System

Dan Sahlin

This work is aiming to design a theorem prover and a logic programming language based on the principles of intuitionistic first order logic. The system has Horn Clauses (pure Prolog) as a subset, but it allows a larger subset of first-order logic. We are now working with the theoretical foundations of the system. Later we are going to study the implementation aspects and how a Prolog-implementation technology can be used. In particular how Warren's instruction-set can be extended to support the new system. Moreover after completing the study of the first order logic systems we plan to extend the system with modal reasoning abilities. The ongoing work is described in a paper in progress by Haridi and Sahlin (A Constructive theorem prover and its application in logic programming 1985)

2. And/Or parallel execution models and languages

Andrzej Ciepielewski, Bogumil Hausman

This project aims at the development of a parallel alternative to the sequential Prolog. Prolog tries alternative clauses in a sequential top-down manner and executes the subgoals in a sequential left-to-right order. We aim at an efficient execution model where alternative clauses could be executed in parallel (Or-parallelism), and independent subgoals could be executed in parallel. We aim at designing and implementing a parallel Prolog, and making the system available to the application group and other interested parties to be used in practice. The target machine we have in mind for the initial implementation is *commercially available multiprocessor-systems* with global address-space.

Until now we have an execution model for Or-parallelism and an initial evaluation of it (see Ciepielewski, Haridi and Hausman, an initial evaluation of a virtual machine for Or-parallel execution of logic programs, 1985). This model has to be refined and implemented on a multiprocessor system. Algorithms for static detection of independent subgoals and a subsequent And/Or execution model have to be invented, studied and analyzed. A frame-work for updates of global data should be incorporated.

3. The BC-Machine for Parallel Execution of Logic Programs

Khayri Mohammed Ali, Lennart Fahlén, Roland Karlsson

The BC-Machine is an innovative architecture proposed by Khayri [ALI85] for fast Or-parallel execution of logic programs. It has the advantage that all the technology developed for sequential implementation of Prolog can be used without any loss of performance. The architecture has n processing elements, m memory modules where $m > n$, and a special interconnection network.

4. Compiler Technology and RISC Architectures

Mats Carlsson, Thomas Sjöland, Göran Båge

The starting point of this project is Warren's instruction set for Prolog and a similar proposal for Parlog (by S Gregory). The goal is to design a fast reduced instruction set processor for logic programming languages that can be implemented in VLSI with the current silicon technology. As in other RISC projects in the world (RISC2, MIPS, 801) the major effort will be in trying to identify simple instructions that are executed in a single processor cycle and can be implemented in silicon. Different to the other projects the processor will be oriented to symbolic processing. In such projects implementation issues and architectural issues (instruction set) cannot be separated. Also VLSI technology constraints has to be taken into account.

A very important component in such a project is the development of a highly optimized compiler that can utilize the processor. Optimization algorithms both for the abstract instruction-set level and the reduced instruction-set will be studied and implemented. The project also aims at producing modular compiler components that can be used and modified to serve the purposes of projects 1,2 and 3.

5. Logic Programming for Real-Time Application

Ivar Jacobsson, Nabil Elshiewy

This project studies the combination of logic programming and object oriented programming for real-time applications and also investigates extensions of concurrent logic programming languages for the same purpose.

Object oriented programming is becoming an interesting paradigm for developing large systems. One of its main features is that it provides reusable modular components. Logic programming languages are especially powerful for programming algorithms, but have so far ignored to support necessary modularity constructs for the design of large systems. A combination of the two paradigms into one language seems natural and very promising. Therefore we suggest the design of an object oriented logic programming language combining the 'best' of the two paradigms.

We also want to study the applicability of the combined language in the design of large software systems. Already some research groups are exploring this possibility such as the ICOT fifth generation project's work on the ESP language.

4. Knowledge Based Systems Laboratory (Dr Rune Gustafsson)

Goals for Research and Development at the KBS-Laboratory

There are emerging certain directions within AI and computer science research which seem to be more successful and promising than others. These areas are incorporated in international projects aiming at developing next generations computer systems (Fifth generation Computer Systems). The areas of research and development are *Knowledge Based Systems (KBS)* and *Logic Programming (LP)*. It is obvious that KBS has developed into a major part of applied AI. However, at the moment, KBS is best characterized as a "pile of technologies without a theory". At the same time, LP has increased its influence as a basic approach for understanding computer science in general, computer programming and, perhaps, KBS in particular. In a sense, LP might be a part of what has been missing in AI, namely a theoretical frame of reference.

The need for research into the fundamentals and practices of Knowledge Based Systems is acknowledged by research laboratories and industry. That is, we need a solid theoretical background in order to take steps towards large-scale functioning KBS, and even more important, to take steps toward the "Fifth Generation Computer Systems". To accomplish this we believe that the most promising direction is to explore Knowledge Based Systems from a logic programming point of view. A long term perspective is that research and development in that direction can contribute to the next generation computer systems in general and to "Advanced problem solving environments" in particular.

Goal: Research within Knowledge Representations (KR) and programming methodology aiming at development of tools and techniques for developing Knowledge Based Systems.

Research Areas

We present the research projects at KBS-laboratory under the following five research area headings. It should be emphasized that the group will be unable to start and run projects in all project areas described. The major reason is the limited number of researchers involved. Communication and co-operation with the international research society is crucial and important.

- Epistemological theory for knowledge based systems
- Computational languages for knowledge representation
- Natural language processing for KBS systems
- Methodology for designing knowledge based systems
- Environments and interactive systems for applications

1. Epistemological theory of Knowledge Based Systems

This is a broad project area heading covering important problems, which in the first place can be considered as basic research areas necessary for success in the other projects. The keywords here are *reasoning* and *knowledge*. An ultimate goal is to develop a *theory of reasoning about knowledge*. Clearly, such a goal is fundamental for any Knowledge Based methodology. On the other hand, it is a goal which is not only in AI research but also in philosophy and psychology. The following four problem areas constitute a sample characterizing some important directions to take.

- **Knowledge and domain structure:** It is well-known that we need more knowledge about the relations between *domain structure and problem type* on one hand and *knowledge structure* on the other hand.

- **Automatic reasoning strategies:** A reasoning system can be viewed as composed of a *domain level* corresponding to a knowledge base and a *meta level* corresponding to a control structure for manipulating the domain level. If we want to explore the possibilities of (semi-) automated reasoning systems (such as expert systems) we need a better understanding of different strategies for reasoning about knowledge and also to understand more about flexible inference mechanisms.

- **Non-monotonic reasoning:** In most interesting situations knowledge is *incomplete* and still some inferences have to be made. That is, a reasoning system needs to be flexible enough to allow knowledge to be modified without running into contradictions that cannot be handled.

- **Inductive reasoning:** An intelligent reasoning system should be able to acquire knowledge on the basis of *experience* or *instruction*. Inductive reasoning or machine learning is an area of research which share many problems with the research areas above and others on Knowledge Representation (KR).

2. Computational languages for knowledge representation

This project area is at a level below an epistemological theory. The main concern here is to develop *computational formalisms* for certain areas of knowledge representations. The focus will be on *logic oriented representations*. The following is a brief listing of relevant research problems.

- **Logic and knowledge representation:** The focus here is on how to understand logic as representational formalism for KBS (not only rule-based systems). What is missing? How can logic be used to reason with incomplete and/or inexact knowledge? How is logic and decision making related? What types of logic systems are relevant?

- **Logic and production systems:** A primary purpose is to explore production systems in general as a medium for developing expert systems since this is a major trend in KBS-technology today. A secondary purpose is to investigate how such a formalism can be expressed in a logic oriented form of representation.

- **Logic and frame based systems:** The problems encountered here are similar in structure to the above area concerning production systems. It also includes studies of *object* and *constraint oriented* languages.

- **Controlling structures:** This area of research is related to *automatic reasoning* strategies. The emphasis here is on the level of *computational processes*. How can certain control structures or reasoning strategies be effectively implemented? How can an increase in flexibility be accomplished?

3. Natural language processing for knowledge based systems

This is an obvious project area for any attempt to develop efficient expert systems technology. Furthermore, it is essential for efficient human-computer interaction in general. That is, can we reach a natural language interface? We can identify two major research problems both of which are essential problems within AI research in general:

- **Natural language understanding:** This is a difficult research problem in its general setting. A natural restriction of the domain corresponding to the knowledge area of the actual expert system gives a more tractable problem.

- **Natural language generation:** A central problem is the ability to generate a natural language expression from a formal representation. Is it possible to develop a general technique for transforming an internal formal representation into natural language?

4. Methodology for designing knowledge based systems

The problems surrounding a methodology for *design of Knowledge Based Systems* can be divided into three categories. Each category probably contains a number of subordinated problems (as in the case of every research area presented here). The three problem areas correspond roughly to three phases in the design of a KBS system. The goal is to come up with a methodology covering all three phases.

- **Knowledge elicitation and acquisition:** A fundamental aspect of a KBS system is that it is based on heuristic or common sense knowledge. The problem for the *knowledge engineer* is to acquire the domain knowledge from the expert. There is very little done as to the development of a methodology for the process of eliciting and acquiring expert knowledge. It is nevertheless crucial for any successful KBS technology, perhaps it is the major bottleneck.
- **Knowledge analysis and representation:** This heading covers the problems surrounding the analysis of expert and domain knowledge. In that sense the problems here are very much related to the acquisition phase.
- **Implementational issues:** Problems encountered when the first two steps have been taken are falling under this heading. For example, can there be a general decision procedure for deciding what formalism to use depending on the structure of the expert knowledge or domain?

5. Environments and interactive systems for applications

Finally, in the fifth research area we reach the level of *environments and implementations of systems for design (tools) and of applications*. Of course, all the projects and problems presented above are supposed to contribute to the work done within this project area. It is our basic hypothesis that the success of applied KBS technology is based on how well we succeed in solving a range of basic research problems as illustrated above. Due to the complexity of the research areas it is crucial to have strong and frequent interactions with other research centers worldwide.

- **Experiments:** As a start, it is fruitful to review existing systems and tools and also to design experimental systems to find out their characteristics. The project will of course be able to experiment with a number of different expert system shells and tools as well as developing new ones. It is important to develop environments and interactive systems which can be used for KBS technology.
- **Human-computer interactions:** The projects listed above might contribute to a deeper understanding of efficient and user-friendly computer interactions. We see this as an important result which can develop into a research area of its own. In a sense, this is obvious since knowledge based systems can be considered as a subset of computer systems in general. Questions surrounding human-computer interactions are therefore of direct relevance.

Research Projects

During the initial phase the following six projects will be undertaken by the KBS Group:

- **Project 1: Prologue-X**
- **Project 2: Evaluations of tools**

- **Project 3: Knowledge structures**
- **Project 4: Natural language interfaces**
- **Project 5: Computational models**
- **Project 6: Derivation editors**

Project 1: Prologue-X

This is a *long term* goal project for research and development within the KBS group. The pace of progress and development depends also on results from the Language and Architecture Group.

Activities: A framework for implementation, testing and evaluation of ideas and proposals initiated from other projects. Developments of prototypes.

The systems are going to be implemented in some *logic programming language*. The first prototypes will be developed in *LM-prolog*, but later implementations will take advantage of languages and tools developed and implemented by the Language and Architecture Group such as *Sicstus-prolog*.

Goals: Development and implementation of *methodologies* and *tools* for development of knowledge based systems for restricted domains.

Development of an expert system *prototype*. Development of *shells* for KBS.

Time frame: 5 years with an evaluation of goals and results after 1.5 years.

Staff: 2-3 persons with a gradual build up.

Project 2: Evaluations of tools

A main issue of the project is to define sufficient complex domains for testing tools and existing technologies. A spin off of the activities could be *consultation* in expert system development. The activities are closely coupled to the *Prologue-X* project.

Activities: An *investigation* and *experimentation* of available *state of the art tools* from vendors and research centers for development of knowledge based systems. Expert systems tools can usually be considered as falling into three main categories:

- Tools for specification and design of knowledge bases (KB:s)
- Tools for system development and experimentation
- Tools for final implementation and customization

Goals: A framework for evaluations of existant tools and techniques with feedback to the work of the KBS Group.

Staff: 3-5 persons. After an initial phase a transfer of personnel from this project to the *Prologue-X* project is intended.

Project 3: Knowledge structures

A key area of research is *Knowledge Representation (KR)*. The choice of objects and inference mechanisms has profound influence on research and development in other areas such as:

- Knowledge *acquisition* and its relation to *learning*
- Knowledge application, i.e. *planning* and *control* (the *meta* level)
- Knowledge elucidation, *explanation* and *justification*
- Knowledge exposition, *intelligent tutoring*

Activities: Investigation of current KR techniques such as *frames*, *constraints*, *semantic nets* and *rules* both from assertional and definitional aspects and with corresponding *inference* mechanisms. Investigation of theoretical foundations for reasoning.

Goals: A *unified representation*, based on some logical formalism, for the different KR techniques used at present. This unified representation can serve as a gateway for definitions and interrogations of a *Hybrid Knowledge Base (HKB)* via *functions* from a user interface.

A research topic in itself is mechanisms for *meta reasoning* which could support the control of inferences as well as explanations and justifications.

Staff: In the initial phase, 2-3 persons.

Project 4: Natural language interface

Natural language representation and utilization is an important part of KBS technology. During the last decade several promising new techniques have been proposed for expressing semantics of natural languages.

Activities: Evaluation and implementation of different semantic models for NL representation.

Goals: A representation of a restricted subset of natural language, which can be used as interfaces to KBS development environments. Examples are derivation editors investigated in project 6 and knowledge bases investigated in project 3.

Staff: In the initial phase, 2 persons.

Project 5: Computational models

A well-known *sequential computational model* for Horn Clauses (HC) based on resolution, is the programming language Prolog. It is a well-known claim that sets of HC:s also could give a *declarative meaning* to *concurrent logic programming languages*. The missing part is a *process interpretation* with coherent semantics.

In *AI problem solving* there are models dealing with problem solving as *communication between subtasks*. A difficult problem is here the semantics, especially the semantics of communication and co-operation.

The research defined in the project *Knowledge structures* is aiming at finding a *common knowledge representation*, preferable *Horn Clauses*. This project investigates the possibilities of defining a *concurrency based computational model* for sets of HC:s. The research has implications both for implementation of problem solving techniques and for implementations of logic based languages supporting concurrent execution.

Activities: Continuation of current investigations of the connections of HC and algebraically defined processes, process algebras. Key investigations include models of concurrency and communication. Investigation of the implementations of the processes, i.e. dataflow or other abstract machines, and of the connections of the control structure of the processes with the problem solving heuristics of the corresponding subtasks.

Goals: A unifying computational model supporting concurrent, heuristically controlled, execution of logic based representations. Experimentations with different formal models for concurrency and communications. Models for process implementations. Language designs, based on logic, supporting concurrency.

Staff: 2 persons in the initial phase.

Project 6. Derivation editors

A useful tool in program development is semiautomatic editors. These editors supports development of high level specifications into programs. A nice feature of logic programming languages is that semiautomatic editors can be designed on a sound theoretical basis. The editors allows a high level problem specification language to be defined to support different domains.

Activities: Continuation of work on semiautomatic derivation editors from specification languages to Horn Clauses. Experimentations with different proof strategies and user supports.

Goals: To provide a user- and problem oriented specification language with a natural language interface. The NL interface is investigated in project 4.

Staff: 2 persons in the initial phase.

Staff at KBS-Laboratory

In the initial stage 9-10 fulltime researchers are employed at the laboratory. Parttime employed graduate students and guest researchers will contribute to the efforts in the research and development undertaken.

Equipment at KBS-Laboratory

The researchers of the laboratory will have to their disposal well equipped workstations of type MacIntosh plus, Sun-3 and LMI Lambda.

samarbete bör kunna anslutas till kvarterets lokalnät.

- "Norra Stockholm" Kista-KTH-SU.

- "Mälardalen" Stockholm-Uppsala-Västerås. För vissa ändamål upprättas förbindelser med hög kapacitet. Exempelvis bör för forskningsprojekten ett distribuerat datorsystem som täcker detta område upprättas.

- "Landet" Sunet-förbindelse.

- "Omvärlden" dvs internationella datanät.

Vid varje arbetsplats ska det vara möjligt att ansluta den maskin/miljö som bäst tillgodoser den enskilda arbetssuppgiftens krav. Samtidigt ska all utrustning vara ansluten till ett nät så att resurser, som av funktionsskäl (gemensamma arkiv, kommunikationsdatorer) eller kostnadsskäl (skrivare/plotter) måste vara gemensamma, kan utnyttjas och så att användarna kan utbyta olika typer av information.

Stora investeringar får ej styra forskningsinriktningen längre än vad som motiveras av de olika projektens forskningsuppgifter. Generalitet, flexibilitet och leverantörsberoende är därför viktiga kriterier vid anskaffning av utrustning.

Dessa kriterier leder till decentralisering av datorresurserna och integrering av dem genom användning av öppna standards, dvs standards som är fritt tillgängliga.

Standards utges av exempelvis ANSI, CCITT, CEN, CENELEC, ECMA, EIA, IEC, IEE, IEEE, IEN och ISO. Amerikanska försvarsstandards satta av ARPA är av intresse eftersom de understöds av många leverantörer. I flera fall har de facto standards utvecklats, dvs standards som ej är formellt antagna av någon etablerad standardiseringsorganisation men som dominerar marknaden och understöds av många leverantörer.

3. NÄTTJÄNSTER

Nedanstående bastjänster ska kunna erbjudas vid alla arbetsplatser och ska även kunna nås via externa nät med lämplig terminalutrustning.

3.1 SYSTEMUTVECKLING

Tillgång till interaktiva utvecklingsmiljöer och färggrafik, exempelvis AI-miljöer baserade på lisp och prolog, programutvecklingsmiljö baserad på Unix samt konstruktionsmiljöer för datorstödd konstruktion.

3.2 KONTORSAUTOMATION

Begreppet inrymmer en rad tjänster, exempelvis:

TEXTBEHANDLING: Både "normal" och avancerad ordbehandling kan förväntas. Skillnaden är bl.a. möjligheten att hantera formler, speciella tecken, symboler, olika fonter, mm.

PUBLICERING: Forskningsrapporter, kursmaterial, mm. kommer att framställas i stor utsträckning.

ARKIVERING/SÖKNING: System för att lagra och återfinna information.

LITTERATURSÖKNING: System som ger möjlighet till registrering och sökning i Electrums bibliotek samt möjlighet att använda lokala och internationella litteraturlösningsdatabaser.

ADMINISTRATION omfattande ekonomisk styrning, dvs budgetering, redovisning och uppföljning, personaladministration, dvs lönerutiner, mm. och projektadministration, dvs projektplanering, projektstyrning och projektuppföljning.

3.3 DATAKOMMUNIKATIONSTJÄNSTER

De publika telematiktjänsterna **TELETEX/TELEX**, **TELEFAX** och **VIDEOTEX**, integreras med övriga datakommunikationstjänster.

ELEKTRONISK POST omfattande delsystem för

- **meddelandehantering**, dvs understöd för att skapa och arkivera brev.
- **meddelandeöverföring**, dvs överföring av meddelanden till/från adressater tillgängliga i någon domän som kan nå direkt eller via gateway. Domäner som bör nås är exempelvis **ARPA**, **BITNET**, **CSNET**, **EAN**, **EARN**, **JANET**, **TELEX**, **TELETEX**, **UUCP**.
- **Konferenssystem**: Möjlighet att delta i datorstödda konferenser, dvs sända och mottaga inlägg (meddelanden) grupperade ämnesvis (jfr Newsnet, Kom).

FILÖVERFÖRING: Möjlighet att överföra alla typer av filer mellan valfria datorer tillgängliga via interaktiv terminaltrafik.

JOBBOVERFÖRING: Möjlighet att sända förberedda bearbetningsuppgifter till någon, via lokalnät eller externt nät tillgänglig, bearbetningsresurs.

INTERAKTIV TERMINAL-DATORTRAFIK: Möjlighet att koppla upp sig från arbetsplatsen till valfri datorresurs tillgänglig lokalt eller via externa nät.

NÄTINFORMATIONSTJÄNST: Adressregister och hjälpinformation om hur nätet och de anslutna resurserna används bör vara enkelt tillgängligt direkt på nätet.

3.4 TELEKOMMUNIKATIONSTJÄNSTER

TELEFONTRAFIK: En telefonväxel (PABX) som samtidigt kan hantera datakommunikation dimensioneras för hela kvarteret. Hänvisningsfunktionen bör integreras med system för elektronisk post.

KABEL-TV: Planeras för videovisning och TV-möten.

LARMTJÄNSTER: Larm vid försök till obehörig anslutning, dataintrång, etc.

3.5 PROJEKTORIENTERADE TJÄNSTER

Nedanstående tjänster kan förutses behövas inom olika projekt.

PROCESSTYRNING: Datainsamling och experimentstyrning.

SIMULERING: Exempelvis av flerprocessorarkitekturer.

ARKITEKTURLABORATORIUM: Utrustat för arkitekturexperiment, prestandamätningar, etc.

INTERAKTIONSLABORATORIUM: Utrustat för experiment med människa/maskin kommunikation, såsom gruppterminaler, stor videoskärm, mm, för bildanalys/grafik, taligenkänning/syntes, etc.

KOMMUNIKATIONSLABORATORIUM: Utrustat för experiment med nya kommunikationsmedia, protokollimplementeringar, protokolltestning, etc.

4. KVALITETS- & SÄKERHETSKRAV

Systemlösningarna ska väljas så att en del som tas ur drift på grund av underhållsåtgärder eller felfunktion inte påverkar större del av det totala systemet än nödvändigt.

4.1 TILLFÖRLITLIGHET

Dubbling av kritiska resurser bör diskuteras, exempelvis vissa kablar, Datapakanslutning, kommunikationsstation och arkivstation, etc. Systemlösningarna ska underlätta säkerhetskopiering (back-up).

4.2 BRANDSKYDD

Dubblade resurser bör vara åtskilda ur brandskyddssynpunkt. Dyrbara utrustningar bör ställas upp i mindre, åtskilda utrymmen. Brandsäkert förråd krävs för lagring av säkerhetskopior.

4.3 ACCESSKYDD

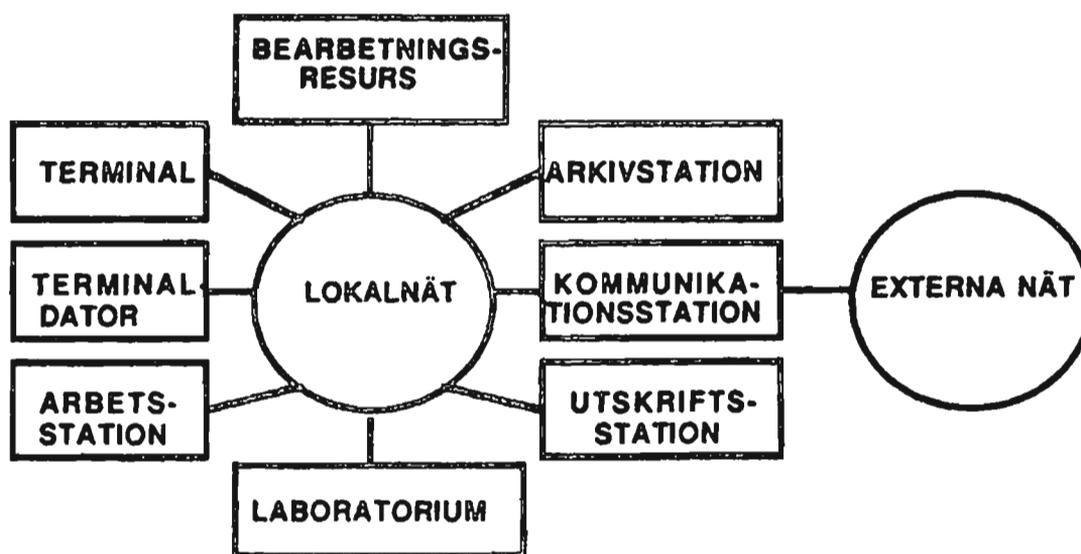
Integrering med andra system via externa nät måste göras så att obehörig anslutning och dataintrång försvåras. Om en sådan händelse upptäcks bör den registreras och eventuellt larmas.

5. REALISERINGSMODELLER

Här diskuteras de funktioner som krävs i några olika systemlösningar som ska tillhandahålla ovan beskrivna tjänster.

ARBETSPLATSEN: kan vara belägen i ett mindre arbetsrum, en terminalsal eller ett laboratorium. En grundprincip bör vara att samtliga tjänster ska nås från en och samma utrustning. Några olika alternativ ska understödjas beroende på den enskildes behov:

- arbetsstation med i huvudsak egen bearbetningskapacitet ansluten till lokalnät med tillgång till övriga tjänster.
- terminaldator med terminalemulator och lokal kapacitet för begränsade ändamål, tex ordbehandling, ansluten till lokalnät med tillgång till övriga tjänster.
- terminal ansluten till tidsdelad datorresurs som i sin tur är ansluten till lokalnät.



Figur 8.1 Realiseringsmodell

ARKIV: datorsystem med stor lagringskapacitet och back-up möjlighet.

UTSKRIFTSSTATIONER: Av kostnadsskäl är det lämpligt att centralisera utskriftsfunktionen i form av skrivare med hög kapacitet för skönutskrifter eller tryckning. Mindre skrivare för enklare utskrifter kan finnas utspridda. Dessutom krävs en A1-plotter för CAD-layouer.

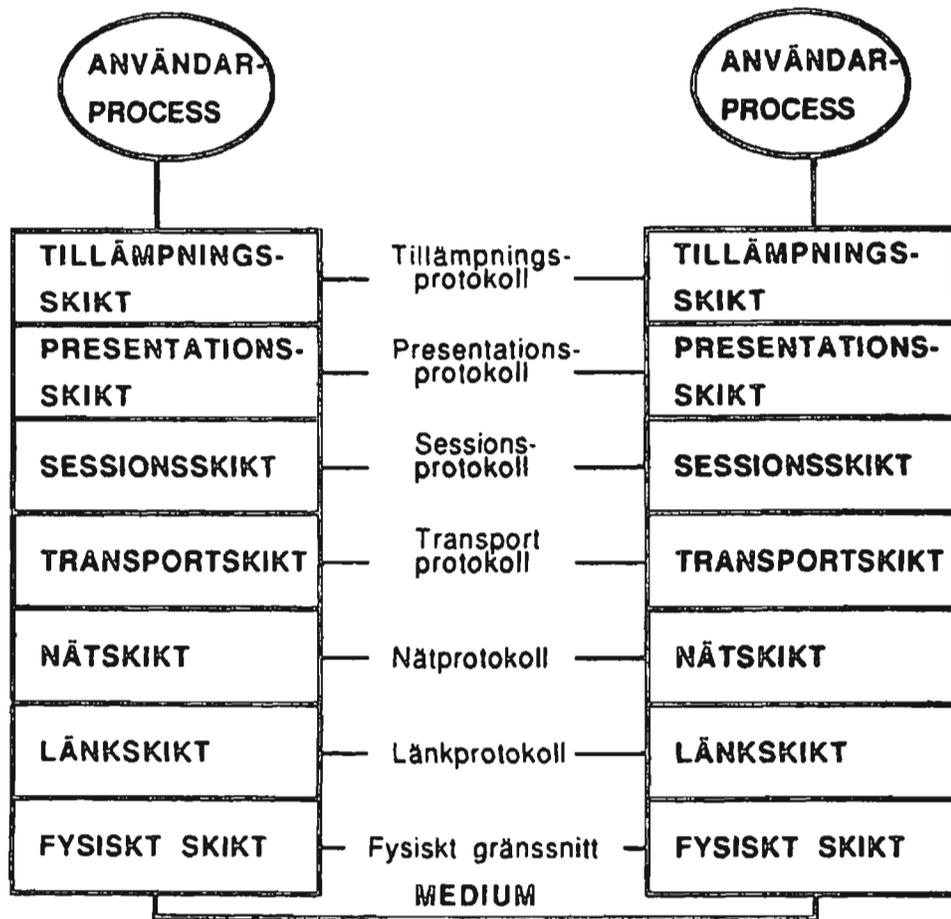
KOMMUNIKATIONSSTATION: anslutning till externa nät.

BEARBETNINGRESURSER: Exempelvis:

- tidsdelad bearbetningsresurs för vissa bastjänster som kan betjäna arbetsplatser med terminalutrustning utan egen bearbetningskapacitet.
- tillgång till kraftfulla datorer för tunga beräkningar, simuleringar, mm.
- processtyrningssystem med hög tillförlitlighet och utrustat med lämplig anslutningsutrustning.
- experimentsystem för vilka oförutsedda driftsstörningar kan accepteras. Detta behov finns för såväl arkitekturlaboratoriet som för kommunikationslaboratoriet.

6. KOMMUNIKATIONSSYSTEMARKITEKTURER

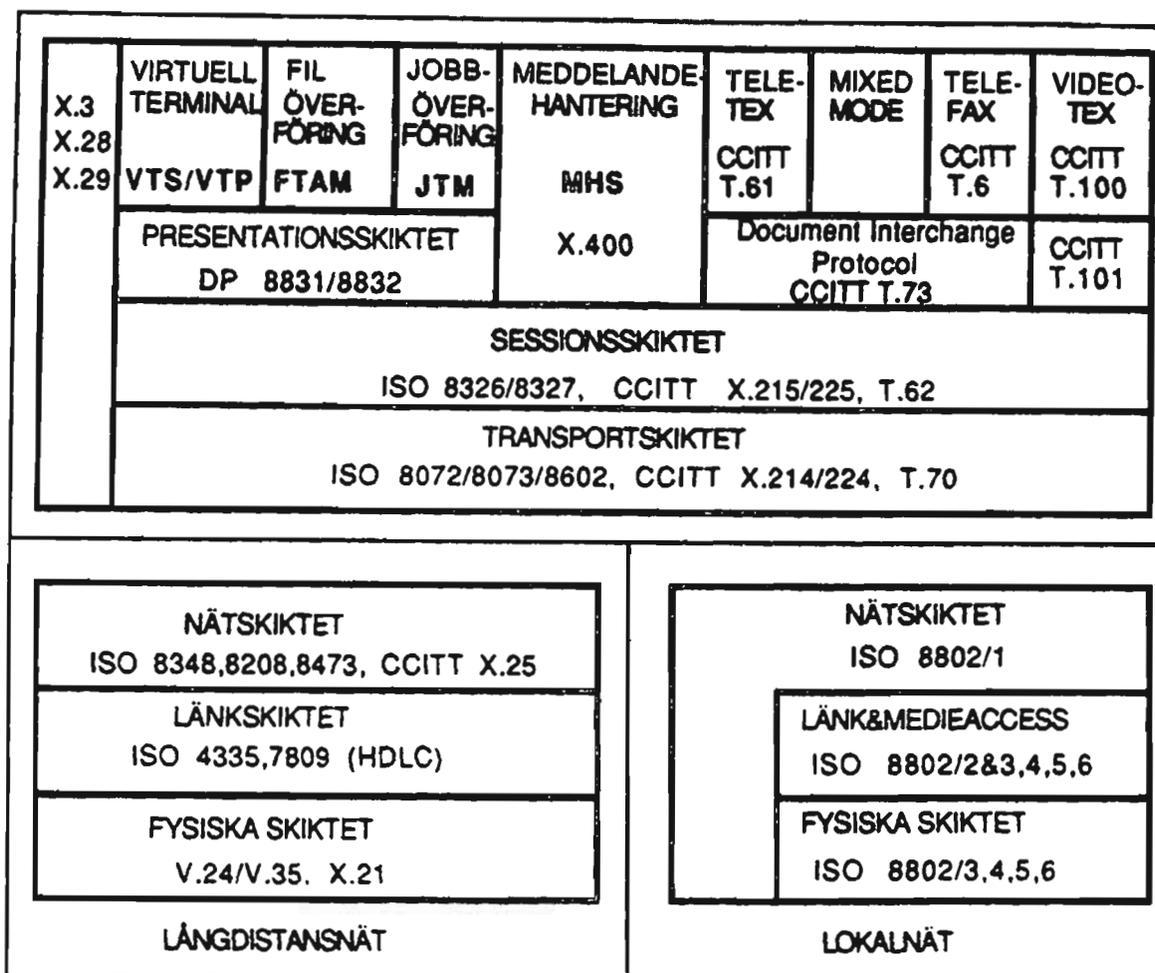
Där så är möjligt bör internationella standards följas, speciellt ISOs OSI-standarder baserade på referensmodellen för informationsutbyte



Figur 6.1 Referensmodellen för OSI

mellan öppna system (Open Systems Interconnection, ISO 7498) och CCITTs motsvarande rekommendation X.200 som illustreras i **figur 6.1**. Därigenom blir det möjligt att kommunicera mellan maskiner från olika leverantörer över ett (inhomogent) nät.

Modellen är strukturerad i sju skikt som vart och ett erbjuder en tjänst till skiktet ovanför med hjälp av ett protokoll som utnyttjar den tjänst som underliggande skikt erbjuder. ISOs OSI-protokoll samt CCITTs OSI- och Telematikprotokoll för Teletex, Telefax och Videotex [Nemeth85] visas översiktligt i **figur 6.2** och kommenteras mer noggrant i bilaga 1.



Figur 6.2 OSI-protokoll

Eftersom det ännu inte finns standards för alla tjänster som beskrivits ovan, får temporära lösningar tillgripas i vissa fall. Många leverantörer utvecklar ISO/OSI-produkter, men för närvarande är det relativt få som kan erbjuda sådana i drift. Flera leverantörer erbjuder dock egna avancerade kommunikationssystemarkitekturer för kommunikation mellan system av samma typ (homogena nät). Några exempel är Burroughs Network Architecture - BNA, Data Generals Xodiac, DEC's Digital Network Architecture - DNA [DEC85], Hewlett-Packards Distributed Systems Network - DSN, Honeywells Distributed Systems Architecture - DSA, IBMs System Network Architecture - SNA [IBM85], Sperrys Distributed Communications Architecture - DCA, Xerox Network Systems Architecture - XNS [Xerox85]. SNA och XNS visas översiktligt i figur 6.3.

Application	Network Management		Document Interchange Architecture/Document Content Architecture	Information Encoding Application Services Appl.Support Environment
Presentation	Network Application		Presentation Services	
Session	Session Control		Session Control	Data Flow Control
Transport	End-to-end Communication		Transmission	
Network	Routing		Path Control	
Link	Ethernet	DDCMP X.25	Synchronous Data Link Protocol	Ethernet
Physical		RS-232-C			RS-232-C, etc
ISO/CCITT	DEC/DNA		IBM/SNA	Xerox/XNS

Figur 6.3 Några leverantörers kommunikationssystemarkitekturer

Flera leverantörer, bland andra DEC, IBM och Xerox, har deklarerat sina avsikter att under de närmaste åren övergå till OSI-arkitekturen. DEC har annonserat en tidsplan.. Under 1986 kommer OSI Transporttjänst, X.25/1984 och MAP-understöd i VMS. Fram till 1988 ska alla OSI-standarder inklusive X.400 vara framme.

ARPA-standarden [Leiner85] intar en särställning i USA. Den är intressant även i Sverige eftersom den är en mycket spridd leverantörsberoende protokollstandard som dessutom understöds av många datorleverantörer. Standarden illustreras i figur 6.4.

Application		Telnet	FTP	SMTP	Name Server	Time Server	TFTP	Voice	Application level
Presentation									
Session									
Transport	GGP	TCP			UDP			RTP	Host level
Network	IP & ICMP								Gateway level
Link	Ethernet	X.25		Packet Radio		Satellite Network		Network level	
Physical		RS-232-C							
ISO/CCITT	US DoD ARPANET Protocols								"Catenet"

Figur 6.4 ARPA-protokollen

Regnbågsprotokollen [JNT85] har utvecklats i England och används även i Canada, Australien, Nya Zeeland, etc. De säljs och underhålls av ett stort antal datorleverantörer och är därför, liksom ARPA-protokollen, intressanta som en leverantörsberoende men spridd öppen standard. Regnbågsstandarden illustreras i figur 6.5.

Application	Green Book	Blue Book	Red Book	Grey Book
Presentation	Terminal	FTP	JTM	Mail
Session	Access			
Transport	Yellow Book			
Network	Transport and Network			
Link		Orange Book		X.25
Physical		Cambridge Ring		
ISO/CCITT	JNT Coloured Books Protocols			

Figur 6.5 Regnbågsprotokollen

Behovet av ett inhomogent nät är olika för olika tjänster och delvis projektberoende. Ett meddelandesystem som knyter ihop samtliga arbetsplatser, oberoende av utrustning, med omvärlden är angeläget. Filöverföring mellan maskiner som inte har något filöverföringsprotokoll gemensamt kan tills vidare göras indirekt via ett gemensamt arkivsystem som stöder något protokoll ur båda maskinernas protokollrepertoar.

6.1 APPLIKATIONSSKIKTET

I applikationsskiktet hanteras kommunikationsorienterade delar av applikationer. Tjänsteprimittiven på applikationsnivå delas in i allmänna primitiv (CASE) och speciella primitiv (SASE) såsom primitiv

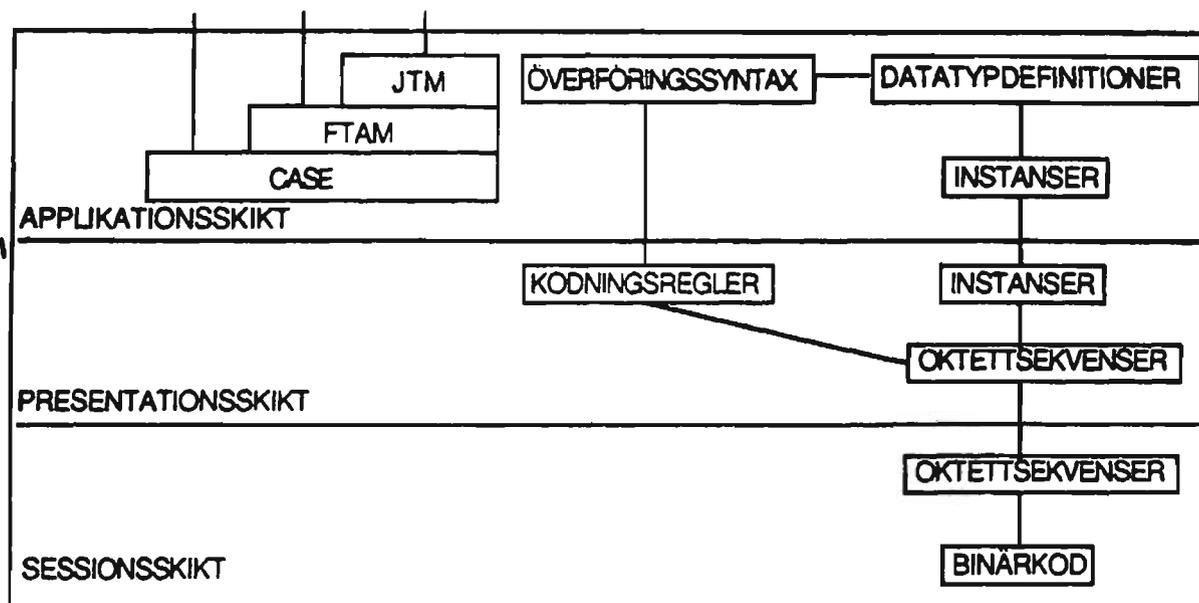
för adresskataloghantering, filöverföring, meddelandeöverföring, mm.

TJÄNSTEPRIMITIV

Ett antal grundläggande tjänsteprimitiv på applikationsnivå definieras i ISO 8650, CASE (Common Application Service Elements). CASE-elementen kan utnyttjas direkt av användaren eller vid definition av element för speciella kommunikationstjänster, SASE (Specific Application Service Elements), såsom exempelvis jobböverföring (JTM), filöverföring (FTAM) eller virtuell terminal (VTS). Exempel på CASE-element är primitiv för uppkoppling och nedkoppling av förbindelser och förhandling om tjänstekvalitet, de så kallade kärnelementen. CASE/CCR omfattar element för genomförande av en sekvens atomära operationer, ömsesidigt uteslutande av konkurrerande operationer samt återhämtning om fel uppstår vid genomförande av en sekvens av operationer.

ABSTRAKT ÖVERFÖRINGSSYNTAX OCH KODNINGSREGLER

ISO definierar en abstrakt överföringssyntax. ASN.1. CCITT har en motsvarande rekommendation i X.409. Syntaxen används för att definiera datatyper som behövs vid definition av tjänsteprimitiven och för att skapa instanser av datatyperna som representerar abstrakta värden av dem. Syntaxen åtföljs av kodningsregler som anger hur inkodningen av tjänsteprimitiven med tillhörande parametervärden ska ske. I figur 6.6 illustreras hur CASE-primitiven kan utnyttjas av användarprocesser direkt eller för att bygga upp SASE-primitiv samt hur överföringssyntax och inkodningsregler utnyttjas för att definiera datatyper och instanser av dessa.



Figur 6.6 De övre OSI-skiikten

INFORMATIONSTYPER OCH KODER

Den för närvarande mest relevanta alfanumeriska standarden är ISO 646 baserad på det latinska alfabetet. Detta är en 7-bits kod också känd som CCITTs rekommendation T.50 eller IAS, (Internationella Alfabetet nr 5) och ANSI standarden ASCII. Motsvarande svensk standard är SEN 850200 som skiljer sig främst genom de nationella tecknen å, ä och ö. Regler för utvidgning av 7-bitskoden finns i ISO 2022. ISO arbetar också med en ny 8-bits teckenkodsstandard. En 8-bits standard angiven av CCITTs rekommendation T.61 används i Teletex. EBCDIC (IBM) är en 8-bits kod som inte är kompatibel med ISO 646. Xerox Character Code är en 16-bits kod som innehåller och utvidgar ISO 646. En annan typ av standard är den japanska Kanji koden JIS-C-6226 (Japanese Graphic Character Set for Information Interchange).

I CCITTs rekommendation T.100 (Videotex) definieras, förutom alfanumerisk information, även alfamosaisk, alfageometrisk och alfafotografisk. Alfamosaisk representation utvidgar den alfanumeriska med en mosaisk teckenrepertoar som erhålles genom att dela in en teckenposition i sex fält arrangerade i en 2x3 matris. Den alfageometriska representationen medger bildkomposition med

alfanumerisk text och vektorgrafik. Rekommendationen för alfafotografisk representation är inte fullständig men avses omfatta rastergrafik för såväl färg som svart-vitt.

Inom ISO tas GKS (Graphical Kernel System) fram. CORE. PHIGS (Programmers Hierarchical Interactive Graphic Standard) utvecklas inom ANSI X3H3 och följs upp inom ISO. PHIGS omfattar fönsterhantering, mm. Facsimil-koden definierad i CCITTs rekommendation T.6 används i Telefax.

DOKUMENTÖVERFÖRING

Några exempel på standardiserade format för dokumentöverföring är Teletex TPF (Text Processing Format) som ingår i Document Interchange Protocol (CCITT T.73), Document Interchange Format (DIF), DIA och DCA/Revisable Form (IBM), XNS/Interscript.

TRYCKNING AV DOKUMENT

Några standardformat för överföring av dokument till utskriftsenhet är

TIF (Text Image Format)

ANSI NAPLPS (North American Presentation Level Protocol Syntax) är ANSI standard för Videotex/Teletext kommunikation med text och grafik.

DIA, DCA/Final Form ingår i IBM/SNA. Interpress ingår i XNS och är accepterat som de facto standard, bla av DEC, Borroughs, Siemens och flera tillverkare av utskriftsutrustning, bland annat Imagen Inc. som också har utvecklat imPress för sina laserskrivare. PostScript används bland andra av Apple, Apollo, Sun Micro Systems och Symbolics.

MEDDELANDEÖVERFÖRING

CCITT har för meddelandeöverföring antagit rekommendationen X.400. Implementeringar av X.400 finns tillgängliga för Unix-miljön och Vax/VMS [UBC85]. De i forskarvärlden mest spridda protokollen är ARPA/SMTP som används bland annat i ARPANET och UUCP som knyter ihop Unixsystem.

FILÖVERFÖRING

ISO 8153, FTAM, anger en standard för filöverföringstjänst/protokoll som omfattar klasserna filöverföring, filaccess, uppdatering av filer i ett distribuerat filsystem samt fullständigt virtuellt filsystem. I ARPANET används ARPA/FTP, I England används Rainbow/Blue (FTP-B). Filöverföringsprogrammet Kermit ger en enkel lösning på problemet som kan tillgripas om inga mer utvecklade protokoll finns tillgängliga.

INTERAKTIV TERMINALTRAFIK

CCITTs Trippel-X rekommendation X.3/X.28/X.29 ger en ingång i X.25 nät för asynkrona terminaler.

ISO VTS/VTP är ett mer avancerat virtuell terminal protokoll under utveckling. Tre klasser definieras: teckenorienterade terminaler (Basic class), blanketterorienterade terminaler (Forms class) och grafiska terminaler (Graphic class). Telnet används inom, bland andra, ARPANET och CSNET för asynkrona förbindelser terminal-dator och dator-dator. Inom DFN utvecklas ett protokoll för grafisk dialog.

JOBBÖVERFÖRING

ISO JTM, anger en standard för tjänsten "Job Transfer and management" och protokoll som realiserar denna tjänst.

PROCESSTYRNING

MMFS (Manufacturing Message Format Standard), EIA 1393-A, ingår i MAP (Manufacturing Application Protocol). Det är ett protokoll för meddelandeöverföring mellan datorer och programmerbara styrutrustningar, industrirobotar, etc.

6.2 PRESENTATIONSSKIKTET

I presentationsskiktet hanteras konvertering mellan olika koder, kryptering, datakompaktion, etc.

ISO 8822/8823 anger en standard för presentationstjänst/protokoll.

För CCITTs telematiktjänster används rekommendationerna T.73 (Document Interchange Protocol) för Teletex och Telefax samt T.101 för Videotex.

ISO ASN.1 och CCITT-rekommendationen X.409 definierar en överföringssyntax för olika typer av information.

6.3 SESSIONSSKIKTET

Sessionsskiktet svarar för styrning av en session vilket bland annat omfattar, val av full eller halv duplex, bufferhantering.

ISO 8326/8327 anger en standard för sessionstjänst/protokoll som utnyttjar antingen en transportförbindelse eller en datagramtjänst. CCITTs motsvarande standard är X.215/225. Teletexprotokollet T.62 är i stort sett överensstämmande med Basic Activity Subset (BAS) och T.62 Interactive Session Protocol med Basic Combined Subset (BCS) av ISO-standarderna.

6.4 TRANSPORTSKIKTET

Transporttjänsten ger en länk mellan två användarprocesser. I skiktet hanteras bland annat val av nättjänst.

ISO 8072/8073 anger en standard för en transporttjänst/protokoll som understöder kommunikation via såväl virtuella koppel (klass 0-4) som datagram (klass 4). Klass 0 är ekvivalent med CCITT X.214/224 och Teletex-protokollet T.70. Klass 4 ger i stora drag samma service som ARPA/TCP och XNS/ITP.

6.5 NÄTSKIKTET

I nätskiktet hanteras nätadressering, vägval, etc.

ISO 8348 med addenda innehåller en standard för nätservice, såväl med virtuella koppel som med datagram vilket ger en Internet tjänst jämförbar med den tjänst som ges av XNS/IDP och ARPA/IP.

ISO 8208 specificerar ett nätprotokoll som är ekvivalent med CCITTs rekommendation X.25 (1984) men innehåller en utvidgning med symmetriska procedurer för direkt kommunikation DTE-DTE såväl som för DTE-DCE. ISO 8473 specificerar ett protokoll för datagramtjänsten (Internetwork protocol).

ISO 8802 är till större delen en ISO version av IEEE 802 standarden för lokalnät. 8802/1 reglerar Internetworking och Network management.

6.6 LÄNSKIKTET

Länkskiktet svarar för effektiv överföring mellan två punkter, inklusive flödeskontroll, felkontroll och omsändning, mm.

Som länkprotokoll i ISO 8208 används HDLC (ISO DRS 4335 och ISO 7809-1984).

I lokalnätsstandarderna finns LLC-protokollet 8802/2 som ger en datagramtjänst eller en virtuell kanal med kvitenser mellan två noder i ett lokalnät. Fyra alternativa MAC-protokoll finns standardiserade: 8802/3 CSMA/CD, 8802/4 Token bus, 8802/5 Token ring och 8802/6 Slotted Ring.

6.7 FYSISKA SKIKTET

Det fysiska skiktet omfattar regler för det mekaniska snittet mot överföringsmediet och utformning av kontakter samt för elektriska signaler, signalnivåer, etc, på bitmanipuleringsnivå.

LÅNGDISTANSNÄT

Vanliga kontaktstandarder är ISO 2110 (25 pinnar), ISO 2593 (34 pinnar) och ISO 4902 (37/9 pinnar).

CCITTs V-rekommendationer, tex V.24 och V.35 som reglerar dataöverföring över telefonnätet, medan X-rekommendationerna, exempelvis X.21, reglerar datatrafik i digitala nät.

Följande EIA-standarder förekommer ofta.

RS-232-C innefattar ISO 2110, V.24 och V.28.

RS-449 innefattar ISO 4902 (37/9 pinnars kontakt) och V.24 samt används tillsammans med RS-422-A (Fed-std 1020, Mil-std 188-114) som innefattar V.11/X.27 över 20 kbps eller RS-423-A (Fed-std 1030, Mil-std 188-114) som innefattar V.10/X.26 under 20 kbps.

LOKALNÄT

Enligt ISO 8802 finns följande alternativ:

8802/3: 10Mbps över 50 ohms koaxialkabel (basbandsbus). Standarden kan komma att utvidgas med alternativa specifikationer för implementeringar över andra media och med bandbredder i intervallet 1-20 Mbps. 8802/4: 5Mbps över 75 ohms koaxialkabel (bredbandsbus). 8802/5: 4 Mbps över tvinnad parkabel.

Fiberoptiska nät: ANSI arbetar med en token ring standard för ett fiberoptiskt nät.

7. ANDRA RELEVANTA NÄT

Några befintliga nät av intresse för institutsverksamheten beskrivs kortfattat.

ARPANET (US DoD) Tillhandahåller tjänsterna interaktiv trafik (TELNET), filöverföring (FTP) och elektronisk post (MAIL) över TCP/IP. Från Sverige är ARPANET tillgängligt endast för elektronisk post.

BITNET (USA) är ett universitetsdatanät som huvudsakligen omfattar IBM-datorer. BITNET erbjuder filöverföring, jobböverföring och meddelandeöverföring. Protokollen finns implementerade i programvarorna RSCS för IBM/VM och JES för IBM/MVS. RSCS-emulatorer finns tillgängliga för CDC/Cyber/NOS, VAX/VMS (JNET) och VAX/Unix (UREP). Övergång till OSI, eventuellt via ARPA-protokollen, diskuteras för att underlätta integrering med NSFNET. Gateways finns till ARPANET, JANET, UUCP, etc.

CENTERNET (Danmark) är ett universitetsdatanät.

CSNET (Computer Science Network) baseras på ARPA-protokoll över X.25 eller Phonenet, ett nät av uppringda förbindelser som använder MMDF-protokollet för meddelandeöverföring.

DEC ENET är DEC:s privata nät baserat på DECNET.

DFN (Deutsche Forschungsnetz) baseras på ISO-protokoll så långt som möjligt. Nätet erbjuder interaktiv terminaltrafik (med ett speciellt protokoll för grafisk information), filöverföring, meddelandeöverföring (EAN), gateways, LAN-internet, etc.

EAN är ett starkt expanderande nät för meddelandeöverföring baserat på X.400 över publika X.25 nät. Programvara för Unix och Vax/VMS finns att få från University of British Columbia.

EARN (European Academic Research Network) kan sägas vara ett europeiskt BITNET och använder samma protokoll. Det finansieras under en uppbyggnadsperiod av IBM. Följande noder finns inkopplade i Sverige:

- en svensk landsnod (SEARN) är uppställd hos QZ (IBM/VM) som med anslag från IBM ska utveckla en gateway till Sunet.

- NFRs Vax vid QZ (SEQZ51) som också är ansluten till CRAY-maskinen i Linköping.
- BASF/MVS-system vid UDAC (SEUDAC21) anslutet till SEARN via datel/fast/4800. Understöd för meddelandeöverföring finns ej ännu för MVS/GUTS.
- IBM/MVS vid GD (SEGUC21) anslutet till SEARN via datel/uppringd/2400.
- IBM/VM-system vid GD (SEGUC11)

ERINET är Ericssons privata nät.

FUNET (Finland) är ett universitetsnät under uppbyggnad och omfattar för närvarande 22 värddar, bland andra 1 Burroughs B7800, 2 Univac 1100 samt ett antal Vax/VMS och DEC20 system. Det kommer att baseras på publikt X.25/XXX-nät samt ISO-protokoll så långt som möjligt men med temporära lösningar, bland annat i form av DECNET och DCA/Telcon (Sperry) över X.25.

JANET (England) använder publikt X.25-nät (PSS) som bas för filöverföring och elektronisk post. Tjänsterna är baserade på regnbågsprotokollen men man avser att successivt övergå till OSI och börjar med X.400. Gateways finns till ARPANET, UUCP, etc.

MAILNET är ett stjärnformat nät av X.25 eller uppringda förbindelser för meddelandeöverföring mellan lokala meddelandesystem som administreras av EDUCOM. Företrädesvis stora datorer med många användare (DEC10/20, IBM, etc) är anslutna. Gateway till andra nät finns. DEC10 på QZ är ansluten.

NORDUNET [Nordunet85] är ett nordiskt samarbetsprojekt inom datanätsområdet som administreras av Nordforsk. För närvarande finansieras arbetet av Nordiska Ministerrådet

NORTHNET är namnet på BITNET i Canada.

NSFNET, kallas ibland **SCIENCENET**, (USA) är ett nytt initiativ från NSF som syftar till att ge användare över hela USA tillgång till NSF:s superdatorer. I fas 1 avser man utnyttja så många existerande nät som möjligt medan man i fas 2 avser att standardisera protokoll och introducera bredbandsförbindelser (> 1,5 Mbps).

SUNET (Sverige) [FRN84] Universitetsdatanät som baseras på ISO-standards och CCITT-rekommendationer (CCITT X.25, X3/X28/X29, X.400, ISO Transport 0-4, Session och FTAM). Cirka 110 värddar är anslutna, bland andra IBM 370-familjen, Cyber, Sperry Univac, Prime, Norsk Data, Vax/VMS, VAX/Unix samt lokalnät (Ethernet) med arbetsstationer av typen Apollo, LMI, SUN, Xerox, persondatorer av typen Macintosh, IBM PC, etc. Temporärt används även protokoll från ARPA, DEC/DNA, ND/Cosmos, Regnbågsböckerna, Uninetts UFTP, etc. En Earn-gateway utvecklas vid QZ.

UNINETT (Norge) använder publikt X.25 nät och XXX som grund för interaktiv terminal-datortrafik, meddelandehantering (EAN, KOM, EARN) och filöverföring baserad på ett eget filöverföringsprotokoll (UFTP). Bland anslutna värddatorer finns Sperry Univac, CD Cyber, Norsk Data, DEC10 och Vax/VMS.

UUCP (Unix to Unix Copy) är ett världsomspännande nät för meddelandeöverföring mellan Unix-system baserat på förbindelser som dels går över publika X.25 nät, dels är uppringda. Strukturen är trädformad. Svensk nod är Enea AB. Ett stort antal Unixsystem i Sverige är anslutna. Nätet ger också tillgång till ett distribuerat telekonferenssystem och nyhetsförmedlingssystem.

VNET är IBMs privata nät.

8. UTFORMNING AV KISTANÄTET

Här beskrivs kortfattat vilka standards som rekommenderas.

8.1 APPLIKATIONER

TEXTBEHANDLING/PUBLICERING

Flera textbehandlingssystem understödes, exempelvis Nroff/Troff, Interleaf och TEX, MacWrite/Draw/Author, Viewpoint, mfl. Dokument från samtliga dessa system kan översättas till Interpress eller Postscript format. Utskriftsenheter som understöder dessa format anslutes till lokalnätet.

LITTERATURSÖKNING

I Unix-miljön finns bib för uppläggning, underhåll och sökning av bibliografiska databaser. Externa databaser är tillgängliga via interaktiv terminaltrafik över externa nät.

ADMINISTRATION

Excel (spreadsheet), MacProject (nätplanering), MacBok (bokföring).

PROCESSTYRNING

8.2 DATAKOMMUNIKATIONSTJÄNSTER

NÄTINFORMATIONSTJÄNST

Vissa lokalnätsleverantörer tillhandahåller system för nätinformation/övervakning som kan vidareutvecklas. Detta sker lämpligen i samarbete med Sunet/Nordunet, mfl.

TELETEX/TELEX och TELEFAX understödes samt på sikt också VIDEOTEX.

ELEKTRONISK POST

X.400 (EAN) och UUCP ska understödhas. Samtrafik är via dessa möjlig bland annat med ARPANET (och därtill kopplade privata nät, exempelvis BBN, SRI, Xerox, mfl), BITNET, CCNET, CDNNET, CSNET, DEC ENET, DFN, EARN, INFNET, JANET, MAILNET, UNINETT, VNET, etc. Förutom meddelandeförmedling tillhandahåller UUCP även ett distribuerat telekonferenssystem NEWSNET. Via interaktiv terminaltrafik över dessa nät går det också att nå brevlåde/konferenssystem som QZKom, DBP/Telebox, etc. Lämpliga ingångar ur svensk synpunkt i detta nätsystem är EAN (subdomän Sunet, X.400) och UUCP (subdomän Swnet). Televerket och QZ utvecklar programvara för samtrafik mellan meddelandesystem för DEC, IBM, Sperry och PortaCom.

FILÖVERFÖRING

Inledningsvis understödes ARPANET-protokollen FTP och TFTP. ISO/FTAM utvecklas i samarbete med Sunet/Nordunet, mfl.

INTERAKTIV TERMINALTRAFIK

Trippel-X (X.3/X.28/X.29) och Telnet (ARPA) understöds inledningsvis. ISO VTS/VTP utvecklas på sikt i samarbete med Sunet/Nordunet/RARE. Interaktiva protokoll för kommunikation med grafisk information utvecklas i samarbete med DFN.

8.3 UNDERSTÖDJANDE PROTOKOLL

SESSIONSSKIKTET

ISO 8326/8327-BAS bör understödhas. Utveckling bör ske i samarbete med Sunet/Nordunet/RARE.

TRANSPORTSKIKTET

OSI-protokollet ISO 8072/8073, ARPA/TCP och XNS/TTP ska understödhas. Ett visst utvecklingsarbete för berörda värddatorer krävs för de högre klasserna i ISO-protokollet. Detta bör ske i samarbete med Sunet/Nordunet/RARE, mfl.

8.4 EXTERNA NÄT

Televerket tillhandahåller för närvarande tre nät för datakommunikation, Datel (V.24/V.35), Datex (X.21), Datapak (X.25). Dessa nät kommer att bilda stommen i det kommande ISDN - Integrated Services Digital Network [Duc85]. I första hand anslutes lokalnätets kommunikationsstation. Anslutningen kan ske via PABX eller på följande sätt:

- **Datel** nås via uppringbart modem med V.24-snitt, uppringbart upp till 2400 bps asynkront och 4800 bps synkront, fast upp till 19.2 kbps och med V.35-snitt upp till 64 kbps. Ett antal uppringbara modem samt några uppringare bör finnas (2400 baud).

- **Datex** nås via DCE med X.20-bis eller X.21-snitt mot dator.

- **Datapak** (X.25) nås via synkront modem med V.24-snitt upp till 19.2 kbps och med V.35-snitt upp till 64 kbps. Utvecklingsarbete behövs för att utnyttja datapak för Internet-trafik mellan lokalnät. Detta bör ske i samarbete med Sunet/Nordunet.

Inom kort kommer överföringshastigheter upp till 2 Mbps att kunna erhållas i samtliga dessa nät.

Möjlighet till dataöverföring via satellit bör förberedas.

8.5 TERMINALNÄT

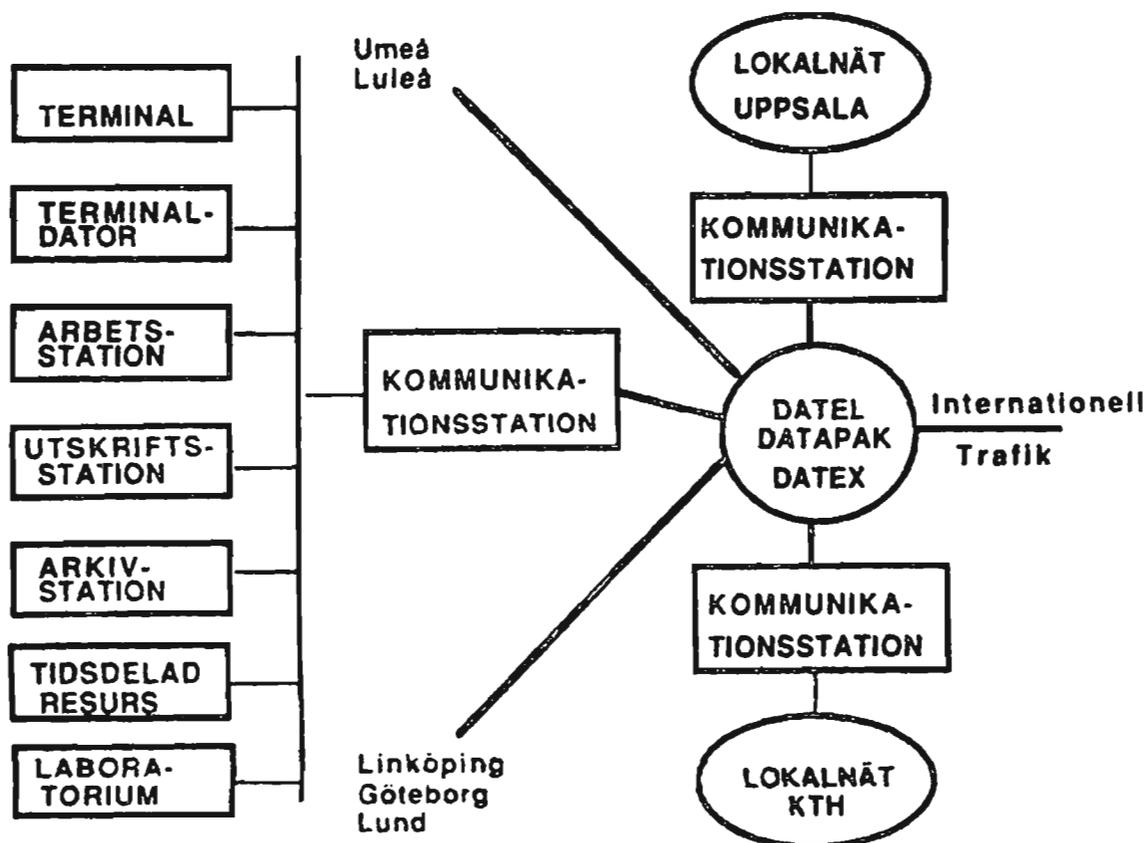
Det är viktigt att undvika omfattande ledningsdragning för terminaler. Interna terminaler ansluts upp till 19.2 Kbps via V.24, antingen direkt till lokalnät, via en närbelägen värddator eller terminalväxel eller via PABX. Externa terminaler ansluts via något av de externa näten.

8.6 LOKALNÄT

Lokalnätsstandarder enligt ISO 8802 (IEEE 802) bör understödjas. Standards och kommersiella produkter för fiberoptiska nät förväntas inom kort och dragning av fiberoptisk kabel bör ske snarast. Internetkommunikation ska kunna ske via X.25, ARPA/IP-X.25, XNS/IDP-X.25

8.7 ÖVERBRYGGNINGAR

Överbryggnings (gateways) bör finnas åtminstone till EARN, ARPA och UUCP



Figur 8.1 Förslag till nät för Elektronikcentrum

9. SYNPKTER PÅ BYGGPLANERINGEN

9.1 VVS-PROJEKTERING

Rumsvis styrbar klimatanläggning och/eller uttag för vatten i varje rum som tillåter installation av kylaggregat. Följande maxvärden gäller för olika typer av utrymmen:

- arbetsrum: 1 kW per arbetsplats.
- datorrum: upp till 25 kW skall kunna kylas bort beroende på utrustning.
- terminalsalar 0.1 - 1 kW per arbetsplats beroende på typ av utrustning.

Alla siffror gäller exklusive värme från människor.

9.2 EL-PROJEKTERING

Kabeldragning härrör från

- kraftkablar och kommunikationskablar som kommer in i huset
- radioantennor på taket för radiolänk och satellitkommunikation
- interna kraft- och kommunikationsledningar

Här diskuteras endast ledningar för datakommunikation. Ett kablage bestående av 50 ohms och 75 ohms koaxialkablar, optofiberkablar och tvinnade par dras genom hela området på så sätt att varje rum passeras.

- 1 st tvinnad parkabel ($\varnothing = 20-30$ mm).
- 1 st 50 ohms koaxialkabel ($\varnothing = 15-30$ mm). Denna används för Ethernet-förbindelser, vilket ger en maximal utsträckning för en kabel på cirka 500m. Kablar kan kopplas ihop med s.k. repeaters som placeras i ett apparaturrymme. Dock får det mellan två punkter i nätet finnas högst två repeaters. En stamkabel föreslås dras tvärs igenom området med förgreningar vid de olika huskropparna.
- 1 st 75 ohms koaxialkabel ($\varnothing = 10-30$ mm) som kan utnyttjas för Kabel-TV, lokalnät (bredbandsbus), terminalnät, lokaltelefonnät, etc. I spridda apparaturrymmen behövs förstärkare med dimensionen ungefär en tjock A4-pärm. Elförsörjning till förstärkare sker via kabeln. Greningspunkterna är stora som en tändsticksask.
- 1-2 st fiberoptisk kabel ($\varnothing = 10-20$ mm) som kan användas för lokalnät.mm.

Därtill kommer kabel för telefon, kraft, mm som ej behandlas närmare här.

Kanalisering: såväl vertikal som horisontell. Separation av svagström och starkström bör eftersträvas. Ur säkerhetssynpunkt kan en dubblering av vissa kanaler vara önskvärd.

Kanalema ska vara lättåtkomliga med tanke på att kabeldragning kan komma att ske som ett led i verksamheten, inte bara i samband med nybyggnationen.

Apparat/kabelutrymmen: Intill utifrån inkommande kablar, takantennor och på varje våningsplan intill stigare bör ett apparat/kabel-utrymme finnas.

10. EXEMPEL PÅ KOMMUNIKATIONSUTRUSTNING

Här diskuteras exempel på produkter som ger någon eller några av de tjänster som omnämnts ovan. Listan gör inte anspråk på att vara fullständig.

10.1 TELEFONVÄXLAR MED DATAKOMMUNIKATIONSTJÄNSTER

För närvarande erbjuder televerkets PABX A345 (Northern Bell, Canadaväxeln) störst möjligheter vad gäller integrering av tele- och datakommunikationstjänster. A335 (Ericsson MD110) kommer att erbjuda mer avancerade tjänster på några års sikt. Eftersom Electrum kommer att hysa FoU-verksamhet är det angeläget att ha en god framförhållning också på detta område. Beslut har redan tagits om att förse Electrum med en A335-växel.

10.2 TERMINALVÄXLAR

Concord TIM är en PAD-liknande enhet som möjliggör V.24 baserade förbindelser över Token Bus-nätet Token/Net.

Tex och Upnod

LocalNet20: Tillverkare Sytek Inc, USA, som har egen svensk representation. Bandbredden 15 Mbps delas till 19.2 kbps kanaler. CATV, CSMA/CD. Användarsnittet är V.24 med V.25-bis liknande protokoll däröver för adressering. Möjlighet att koppla upp flera samtidiga virtuella kanaler. Nätstyrningsenhet.

10.3 X.25-VÄXLAR

TRT 8 X.25-linjer varav 1 64 kbps och resten 9.6 kbps.

10.4 LOKALNÄT

Ethernet: Snarlikt IEEE802.3 (CSMA/CD). Ethernet-transceiver med RF-modem för överföring på bredbandsnät säljs, bla av Chipcom och DEC. PAD-enheter finns också tillgängliga.

Token/Net: Tillverkas av Concorde Data Systems, USA. Svensk representant är Televerket. Följer i stort sett IEEE 802.4 (Token Bus). CATV, bandbredd 5 Mbps. Användarsnittet består av RS-449/422 samt en enhet för terminalanslutning (TIM) med V.24 -snitt och V.25-liknande protokoll för adressering. Nätstyrningsenhet (NCC) finns.

11. EXEMPEL PÅ VÄRDDATOR- OCH TERMINALUTRUSTNING

Följande exempel på värddatorer som kan komma att anslutas till nätet har tagits från diskussioner med de forskargrupper som kommer att ingå i SICS. Exempelen är avsedda att ge underlag för en mer konkret diskussion av nätets utformning.

11.1 ARBETSSTATIONER/UNIX

Det finns många Unix-liknande system. I forskarvärlden dominerar den variant som har utvecklats vid UC Berkeley, Unix 4.2BSD som nu håller på att ersättas av revision 4.3. Det finns ett flertal derivat av denna, bl.a. Ultrix (DEC), Sun-Unix, Pyramid-Unix. Bells System V har likaså en stark ställning. De viktigaste skillnaderna är organisationen av processhanteringen för användaren och utformningen av Interprocesskommunikationen. Newcastle Connection [Brownbridge82] är ett sätt att integrera filsystemen i olika unix-system genom att utöka den hierarkiska strukturen med en nivå ovanför roten som anger nod i ett nät av unix-system. Därigenom erhålles på ett enkelt sätt ett, i någon mening, distribuerat filsystem med samma kommandon för lokal och extern filhantering. Kommandon exekveras på den maskin där de i kommandot adresserade filerna befinner sig.

Apollo: Tillverkas av Apollo Inc. Svensk representant är Distributed.
 Programutvecklingsmiljö: Apollos eget operativsystemet Aegis samt ett Unix-derivat.
 Kommunikationsprotokoll: TCP/IP, PostScript

Cadmus: Tillverkare är PCS München. Svensk representant är Nordcomp AB.
 Programutvecklingsmiljö: Unix System V med tillägget Unison som ger ett distribuerat filsystem tillhandahålls av leverantören. Stationer utan disk kan förekomma i nätet. Kommunikationsprotokoll: Ethernet, TCP/IP, Unison (distribuerat filsystem), Newcastle Connection.

HP9000, SPECTRUM: Tillverkas och representeras i Sverige av Hewlett-Packard Sverige AB.
 Programutvecklingsmiljö: Unix-derivat tillhandahålls av HP. Kommunikationsprotokoll: TCP/IP.

SUN: Tillverkas av SUN Microsystems och representeras i Sverige av EIS.
 Programutvecklingsmiljö: Unix 4.2 BSD med tillagt understöd i filsystemet (NFS) för att komma åt filer på andra Sun-stationer i ett nät. Man kan ex. ha en Sun utan någon egen disk, den delas med någon arkivstation på nätet. Flera användare kan kopplas till en SUN-station via V.24.
 Kommunikationsprotokoll: TCP/IP över Ethernet, V.24 och X.25, NFS, PostScript.

11.2 ARBETSSTATIONER/LISP

De i forskningsvärlden mest spridda avancerade AI-miljöerna är för närvarande Z-LISP och Interlisp-D. En viss konvergens mot Commonlisp pågår.

Explorer: Tillverkare är Texas Instrument som har egen representation i Sverige.
 Programutvecklingsmiljö: Z-Lisp, Kommunikationsprotokoll: Ethernet, TCP/IP.

LMI Lambda: Tillverkas av Lisp Machines Inc. (LMI), USA. Svensk representant är Inferens AB (Tärnlund). Programutvecklingsmiljö: Z-Lisp, Unix. Kommunikationsprotokoll: Ethernet, TCP/IP.

Symbolics 3600: Tillverkas av Symbolics Inc. Svensk representant är Nokia AB.
 Programutvecklingsmiljö: Z-Lisp. Kommunikationsprotokoll: Ethernet, TCP/IP, PostScript.

Xerox 1186: Tillverkare är Xerox Corporation. Svensk representant är Rank Xerox AB.
 Programutvecklingsmiljö: Interlisp-D/Loops/CommonLoops/Prolog.
 Kommunikationsprotokoll: V.24, XNS, TCP/IP. Effektbehov: 1 kW.

11.3 TIDSDELADE DATORRESURSER

Följande utrustningar utgör exempel på centraliserade datorsystem som kan erbjuda vissa bastjänster och/eller projektorienterade tjänster.

DEC20: Tillverkas av Digital Equipment som har egen representation i Sverige.
 Programutvecklingsmiljö: TOPS-20. Kommunikationsprotokoll: Dec-2020 understödjer inte Ethernet. Dec-2040/2060 understödjer Ethernet, X.25, TCP/IP och Decnet.

Gould: Tillverkas av Gould som har egen representation i Sverige.

IBM: Under VM kan MVS och IX/370 (IBMs Unix) köras samtidigt. Kommunikationsprotokoll: SNA-DIA/DCA (Dissos) LU6.2, 3270, ethernet, TCP/IP, X.400 tas fram för VM/SP vid Queens University, Kingston, Ontario, Canada.

PRIME: Tillverkas av Prime Computer som har egen representation i Sverige.
 Kommunikationsprotokoll: X.25, V.24/35, Regnbågsprotokollen.

Pyramid: Tillverkas av Pyramid Technology Corp. Svensk representant saknas. Unix 4.2BSD och System V tillhandahålls av leverantören. Kommunikationsprotokoll: TCP/IP, Ethernet. Effektbehov: max 6 kW.

VAX: Tillverkare: Digital Equipment som har egen representation i Sverige. Vax säljes och underhålles också av Paulin Data AB, Nordcomp AB, mfl. Effektbehov: En ordentligt utbyggd Vax11/750 kräver max 6 kW.

VAX/UNIX: Unix 4.2BSD tillhandahålls av DEC (Ulrix). Kommunikationsprotokoll: E.A.N X.400, UUCP, TCP/IP, ISO transporttjänst klass 4, X.25, Ethernet, V.24, regnbågsprotokollen. Under Ulrix finns understöd även för DECNET. RSCS-emulator.

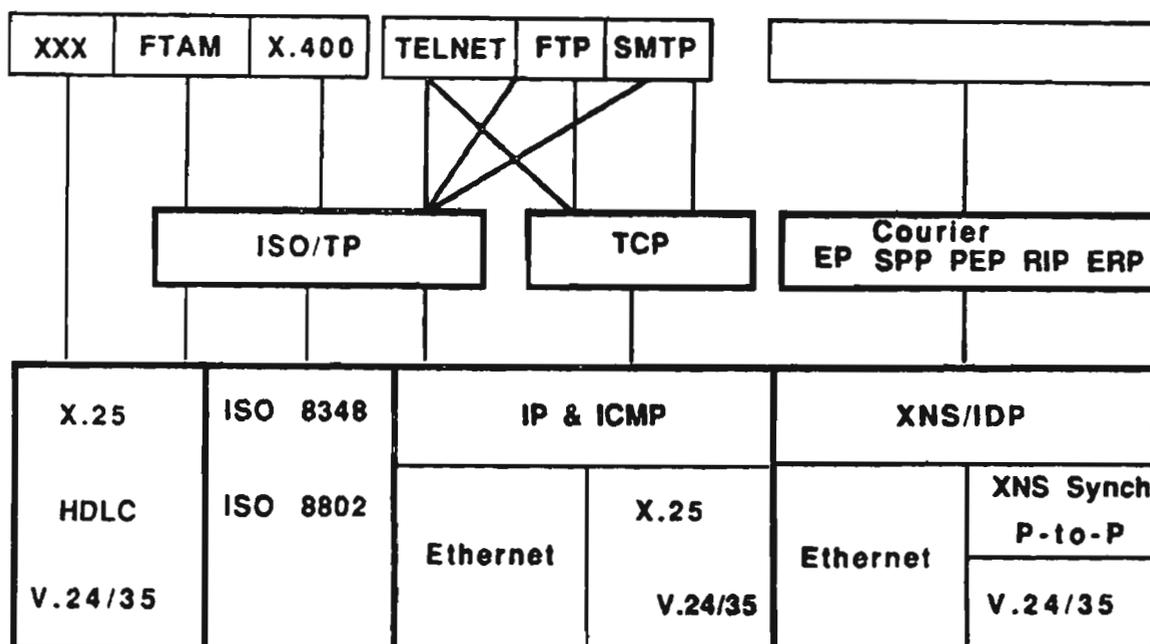
VAX/VMS: DNA (DECNET), SNA-gateway, Regnbågsprotokollen, JNET (RSCS emulator).

11.4 CENTRALARKIV

Som centralarkiv kan ett Unix 4.2BSD-system. För detta system finns programvara för kommunikation med de flesta intressanta datorsystem.

11.5 CENTRAL KOMMUNIKATIONSSTATION

Som sådant kan med fördel ett Unix 4.2BSD-system, för vilket källkoden finns tillgänglig, fungera. För detta system finns dels flera olika sätt att kommunicera mellan system av samma typ, dels kommunikationsprogramvara för kommunikation med flera potentiellt intressanta datorsystem på marknaden.



Figur 14.5 Kommunikationsprogramvara för Unix 4.2

11.6 TERMINALDATORER

IBM PC:

Macintosh: Tillverkas av Apple som har egen representation i Sverige.

Kommunikationsprotokoll: AppleTalk via RS-422 tvåtrådsförbindelse, V.24. SEAGATE (Stanford Ethernet Applebus Gateway) möjliggör EFS (External File System, dvs simulerad hårddisk), FTP och TELNET över Ethernet.

11.7 TERMINALER

Terminaler som ej har bit-map skärm bör ha möjlighet att ladda flera alfabeten, åtminstone både det svenska och det amerikanska.

Facit Twist: VT100. Effektbehov: 70 W.

Tektronix 4105, 4107: Färgterminaler

11.8 UTSKRIFTSENHETER

LASERSKRIVARE: En marknadsöversikt finns i [Öhman85].

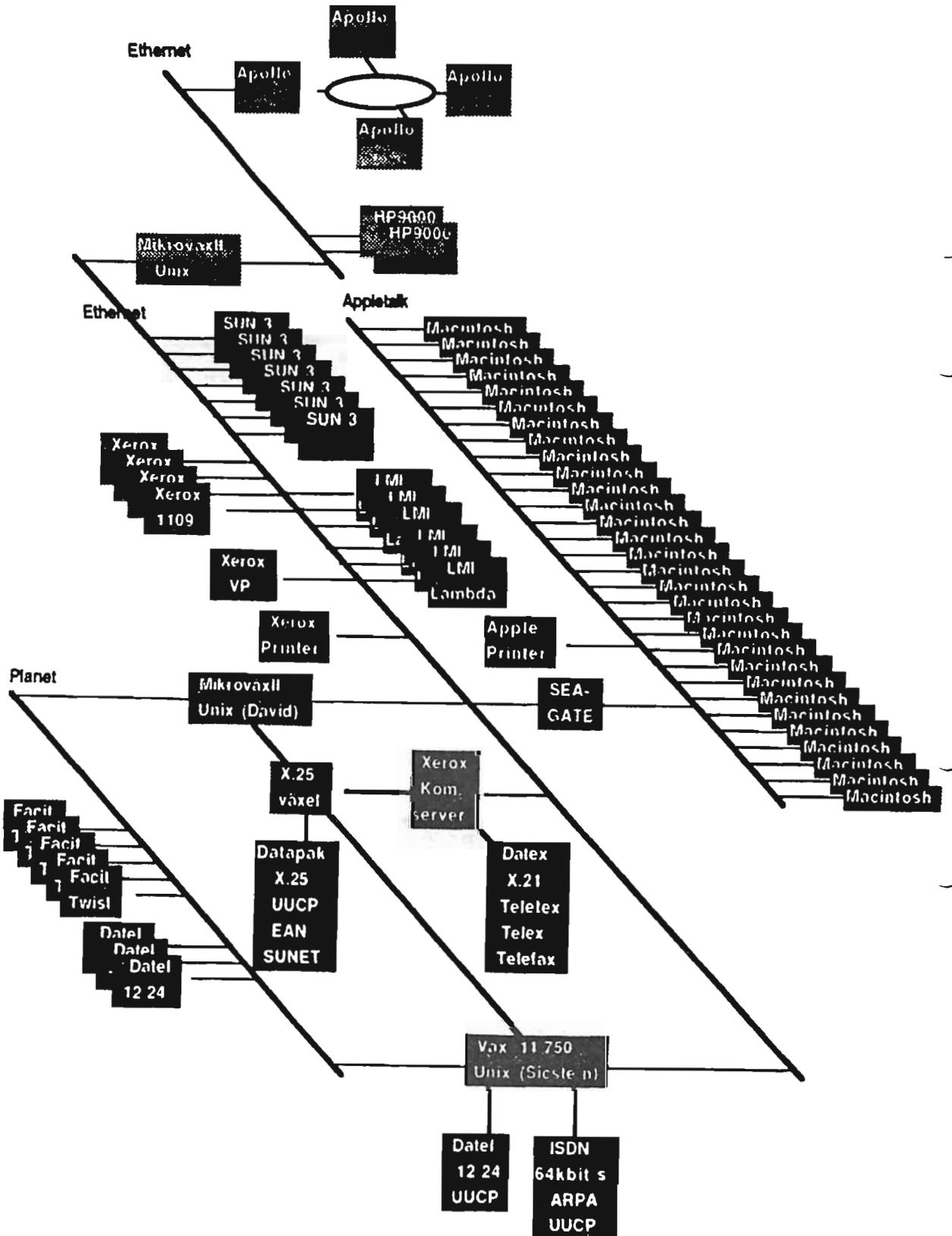
Cannon, Applewriter (Appletalk.PostScript), Xerox 8076: 12 A4/minut, XNS-snitt, 42 MB buffertutrymme i lokal diskenhet.

MINDRE SKRIVARE: Facit, Philips

AI-PLOTTER : Calcomp, 1051 med löpande pappersbana. Hewlett-Packard 7580B, Versatec.

12. KOMMUNIKATIONSNET OCH DATORUTRUSTNING VID SICS

Sedan oktober 1985 har datorutrustning och kommunikationsnät för SICS och NMP-CADs behov byggts upp enligt ovan redovisade principer. Rygggraden i nätet är ett Ethernet. Dessutom finns ett terminalnät (Planet) och ett persondatornät (Appletalk). Värddatorer i nätet är dels gemensamma resurser, dels personliga arbetsstationer av olika slag.



Figur 8.2 Befintligt nät vid SICS och NMP-CAD

Kontorstjänsterna erbjuds vid arbetsplatsen via en konventionell asynkron terminal (Facit Twist), en Macintosh Plus eller en arbetsstation (LMI Lambda, SUN 3, Xerox 1109).

Gemensamt arkiv som säkerhetskopieras, meddelandehantering, vissa kontorstjänster, litteraturregistrering, etc tillhandahålls av en Vax/unix-resurs (sicsten). Denna är också SICS ansikte utåt, bland annat för elektronisk post (EAN, UUCP).

Utskriftsenheter finns kopplade dels till appletalk-nätet och direkt till Sicsten (ApplewriterII), dels till Ethernet-nätet (Xerox 8046).

Asynkrona terminaler ansluts till den gemensamma Vax/unix resursen (Sicsten) via Terminalnätet (Planet). Macintosh kommunicerar med utskriftsenhet och arkiv via appletalk och överbrygning till Ethernet via SEAGATE-utrustningen.

Sicsten är externt ansluten till Datapak (X.25) och Datel (V.24) samt med en direktlinje (64 kbit/s) till KTH (TTDS vax/unix).

Samtliga värddatorer understöder ARPA-protokollen (TCP/IP) för filöverföring (FTP) och interaktiva terminalförbindelser (Telnet).

Sicsten understöder också TCP/IP över X.25 vilket medger kommunikation mellan arbetsstationer i SICS lokalnät och arbetsstationer i liknande lokalnät vid Uppsala Universitet och KTH, samt SLIP (Serial Line IP) över den fasta KTH-länken.

Telex/Teletex tillhandahålls av en Xerox 8011 (Viewpoint) som via Ethernet/Xerox kommunikationsenhet (8072) är ansluten till Datex(X.21). En integrering av denna tjänst med övrig meddelandehantering planeras. En liknande lösning för Telefax diskuteras.

Distribuerade applikationer utvecklas för närvarande, bland annat för integrering av unix-miljön och Xerox AI-miljö.

Arbete pågår med att successivt integrera prototypimplementeringar av OSI, MAP och TOP-protokoll i nätet. För närvarande finns förutom X.25 och X.3/X.28/X.29 också ISO 8073 transportprotokollet klass 4, samt EAN X.400.

13 ETT REGIONALT HÖGHASTIGHETSNET FÖR KISTA-REGIONEN

En av ambitionerna bakom Electrum är att åstadkomma en öppen FoU-miljö av överkritiskt storlek. En väg att underlätta kontakter mellan forskare, lärare, elever och personal i omkringliggande företagen, är att tillhandahålla ett öppet kommunikationsnät som erbjuder avancerade kommunikationsfunktioner för den som så önskar.

Grundprincipen bör vara att varje organisation har ett eget lokalnät. SICS lokalnät har beskrivits ovan. Därutöver behövs ett ryggradsnät som möjliggör trafik mellan lokalnäten. Några olika systemlösningar som realiserar detta finns tillgängliga, exempelvis DUAL utvecklat vid Joint Research Center i Varese. Astranet utvecklat av Xerox, m.fl. Frågor som måste utredas närmare är dels vilka tjänster som ska tillhandahållas, dels hur säkerhetsfrågorna ska lösas och hur driften ska skötas.

Dessa frågor kommer att diskuteras med olika företag och organisationer under perioden juni - augusti. Därefter planeras ett möte med intresserade parter i augusti-september för att diskutera en projektplan för fortsättningen.

14. REFERENSER

- [Brownbridge82] Brownbridge, D.R., Marshall, L.F., Randell, B., The Newcastle Connection or Unixes of the World Unite!, *Software - Practice and Experience*, Vol.12 (1982)
- [Crow85] Crow, J.D., Computer Applications for Fiber Optics, *IEEE Communications Magazine*, Vol.23, No.2:16-20 (1985)
- [DEC85] Digital's Networks: An Architecture With A Future, Digital Equipment Corporation, Publication EB 26013-42
- [Duc85] Duc, N., Eng, C.: ISDN Protocol Architecture, *IEEE Communications Magazine*, Vol.23, No.3:15-22 (1985)
- [Finley84] Finley, M., Optical Fibers in Local Area Networks, *IEEE Communications Magazine*, Vol.22, No.8:22-35 (1984)
- [Friedman84] Friedman, E.A., The Wired University, *IEEE Spectrum*, Vol.21, No.11:116-120 (1984)
- [FRN84] Persson, J. (ed), Nationellt Datanät för Forskningen (SUNET), Forskningsrådsnämnden, Stockholm (1984)
- [Graube84] Graube, M. and Mulder, M.C., Local Area Networks, *IEEE Computer* Vol.oct 242-247 (1984)
- [IBM85] Systems Network Architecture, Technical Overview, GC30-3073-1, File No. GENL-30 (SNA)
- [Leiner85] Leiner, B., Cole, R., Postel, J., Mills, D.: The DARPA Internet Protocol Suite, *IEEE Communications Magazine*, Vol.23, No.3:29-34 (1985)
- [Malmerhag85] Malmerhag, O., Ornbeger, J., Haabma, J., Jungfeldt, T., Sjögren, S., Arbetsstationer och Lokala Nät, *Mekanresultat* 85003, 1985
- [Nemeth85] Nemeth, K., Principles of the Document Interchange Protocol for CCITT Telematic Services, *IEEE Communications Magazine*, Vol.23, No.3:23-28 (1985)
- [Nordunet85] Proc. 6th Nordunet Conference, Ebeltoft 1985
- [Ritchie74] Ritchie, D.M. and Thompson, K., The Unix Time-Sharing System, *Comm. ACM* Vol.17(7), pp.365-375 (1974)
- [Tardo85] Tardo, J.J., Standardizing Cryptographic Services at OSI Higher Layers, *IEEE Communications Magazine*, Vol.23, No.7:25-29 (1985)
- [Voydock85] Voydock, V.L., Kent, S.T., Security in High-Level Network Protocols, *IEEE Communications Magazine*, Vol.23, No.7:12-24 (1985)
- [Xerox85] Xerox Network System Architecture General Manual, Xerox Corporation (1985)
- [Öhman85] Öhman, N., "Laserskrivarna blir billigare - men får konkurrens", *Industriell Datateknik*, Nr.11 (1985)

LEVERANTÖRERNAS SYNPUNKTER

- VAR STAR VI IDAG?
- VILKA AVSIKTER HAR
VI FÖR FRAMTIDEN?

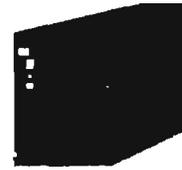
LEVERANTÖRERNAS SYNPUNKTER

**ANDERS JOHANSSON
DIGITAL EQUIPMENT**

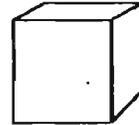
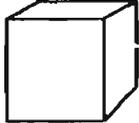
INTEGRATION



ULTRIX-32



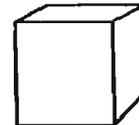
OSI



MS-DOS



PC-DOS



digital

2

En jämförelse

DNA

User	M a n a g e m e n t N e t w o r k
Network Application	
Session Control	
End Communication	
Routing	
Data Link	
Physical Link	

OSI

Application
Presentation
Session
Transport
Network
Data Link
Physical Link

digital

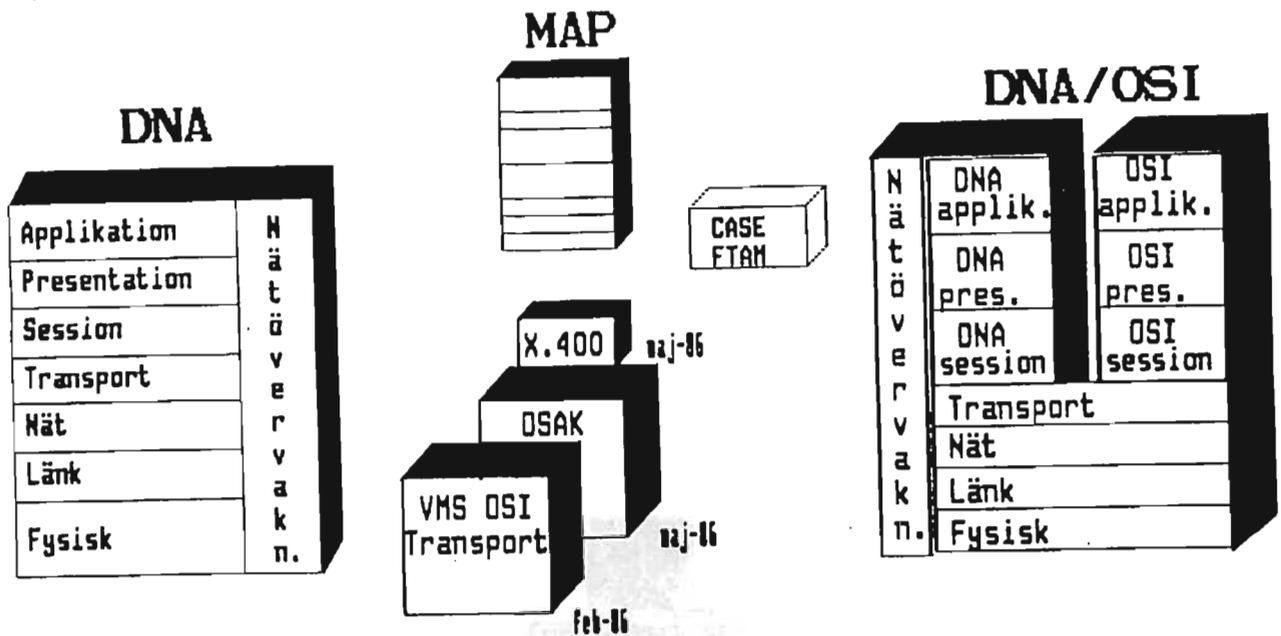
3

1985

1986

1987

1988



VAX OSI Transport Services V 1.1

Översikt

- * Realiserar OSI 8072, 8073 och 8473
- * Erbjuder program-till-programkommunikatio
- * DECnet liknande gränssnitt
- * Styrprogram för hantering
- * Hjälpprogram för spårning
- * Behöver tjänster från lägre nivåer

Nätverkstjänster

- * Realiserar 'Internet' OSI 8473
- * Erbjuder 'end system routing' över WAN o LAN
- * Stödjer IEEE 802.3 lokala nät
- * Stödjer X.25 paketförmedlande nät

digital



Transporttjänster

- * Nivå 4 i OSI-modellen
- * Stödjer klass 0,2 och 4
- * Realiserar flera tilläggsfunktioner

digital



Översikt

- * Gränssnitt till OSI nivå 5-7
- * v 1.0 realiserar ISO 8326 och 8327
- * Följande versioner nivå 6 och CASE
- * Behöver tjänster från lägre nivåer

digital

8

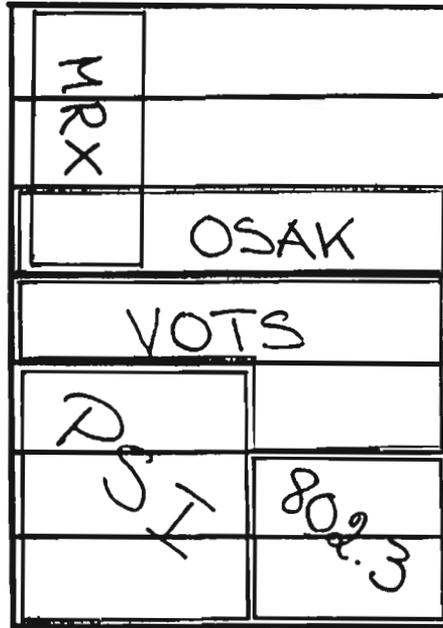
Sessionstjänster

- * Session Nivån - 5
- * Dialoghantering
- * Synkroniseringspunkter
- * Innehåller alla funktionella enheter
- * Stöd för händelseloggning
- * Spårutskrifter för felsökning

digital

Var passar produkterna in

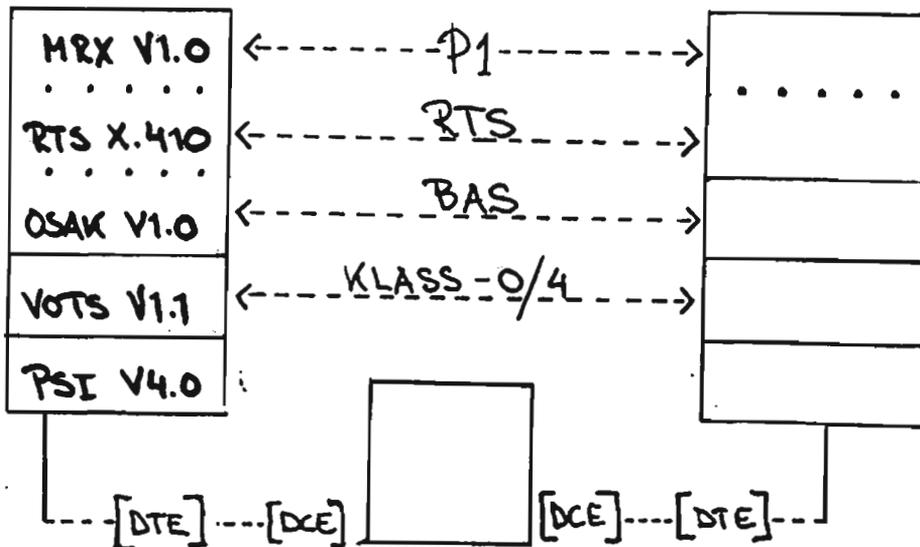
Tillämpning
 Presentation
 Session
 Transport
 Nät
 Länk
 Fysisk



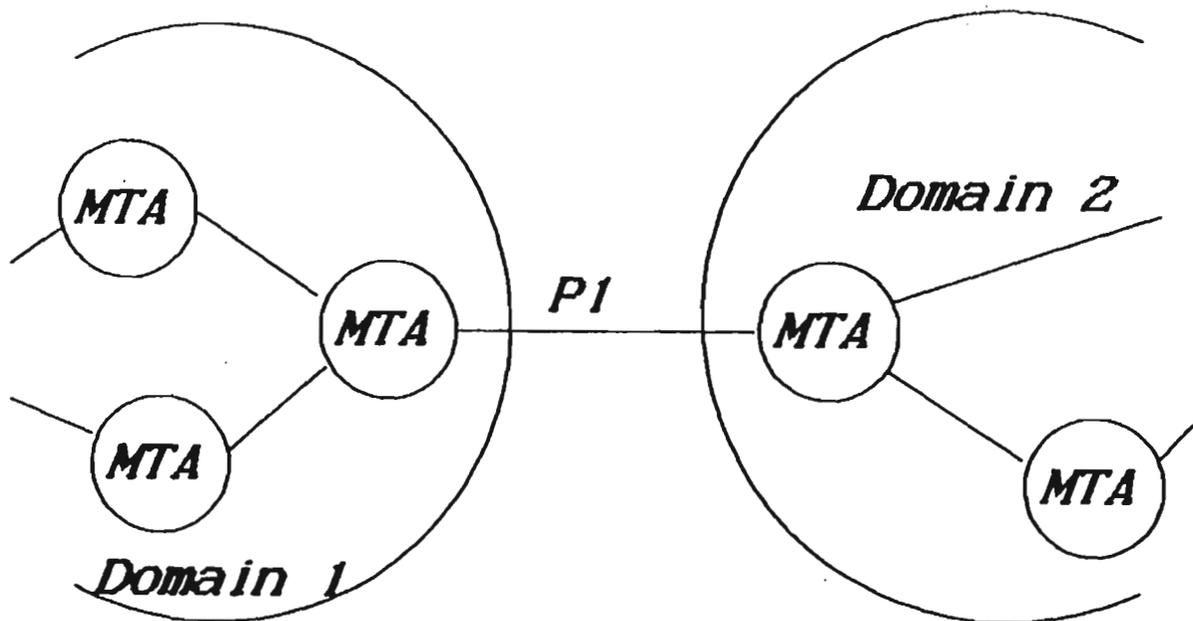
Message Router X.400

X.400 Tjänst

Nils ←-----P2-----→ Kurt



DOMÄNER OCH SAMTRAFIK



digital

10

Message Router X.400

Översikt

- * Anluter Digital MHS med andra via X.400
- * Stöd för X.400 P1 tjänster
- * Stöd för X.400 P2 tjänster
- * RTS - Reliable Transfer System - X.410
- * Katalog för inkommande trafik
- * Aktorisering av utgående trafik
- * Stöd för CEPT, CEN/CENELEC och NBS profi

digital

11

LEVERANTÖRERNAS SYNPUNKTER

HENRIK ABRAMOWICZ
ERICSSON INFORMATION SYSTEM

E I S S T R A T E G I

- 0 MARKNADSSTANDARDS
- 0 ÖPPNA SYSTEM
- 0 OSI - EN MARKNADSSTANDARD

E I S A K T I V I T E T E R E X E M P E L

- 0 PABX - DATOR GRÄNSSNITT
- 0 IEEE 802 LAN
- 0 X.400 MHS
- 0 X/OPEN OSI-SNITT
- 0 ESPRIT
- 0 RACE

Ericsson's participation in standards development

<u>Pre-standards</u>	<u>International standards</u>	<u>European standards</u>
NSO's	ISO	SPAG
ECMA	CCITT	CEN/CENELEC
IEEE	IEC	
X-OPEN		

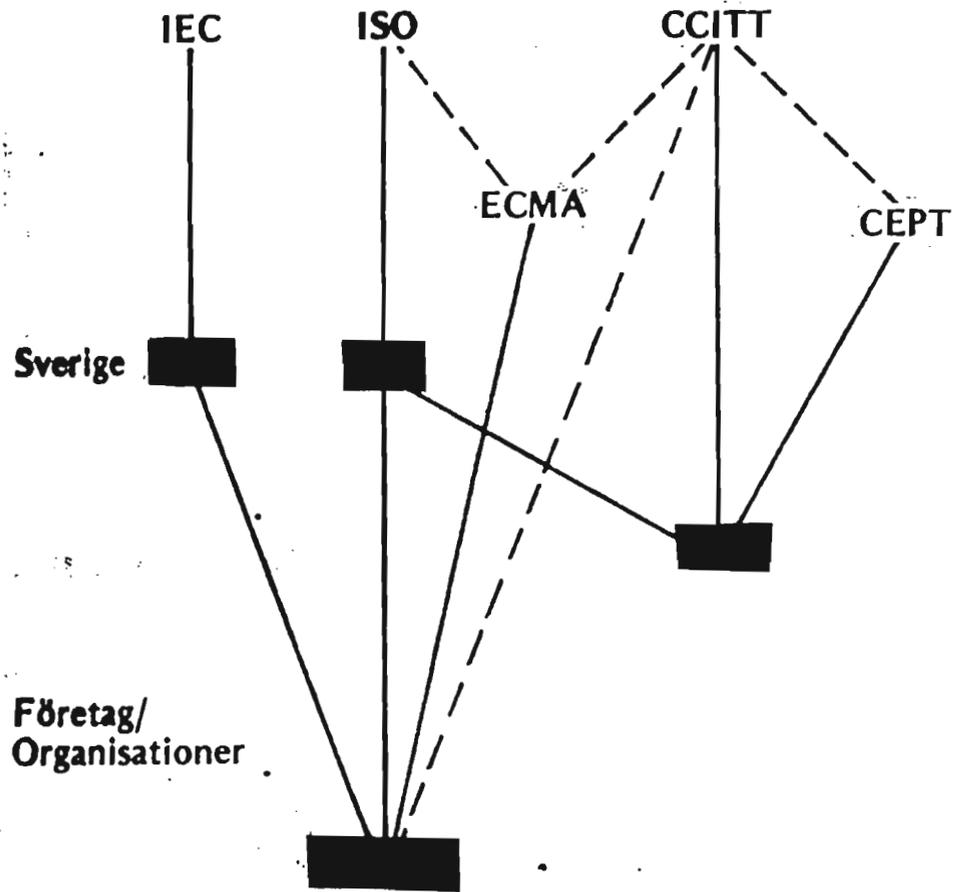
ERICSSON 

X/OPEN
OSI NETWORKING

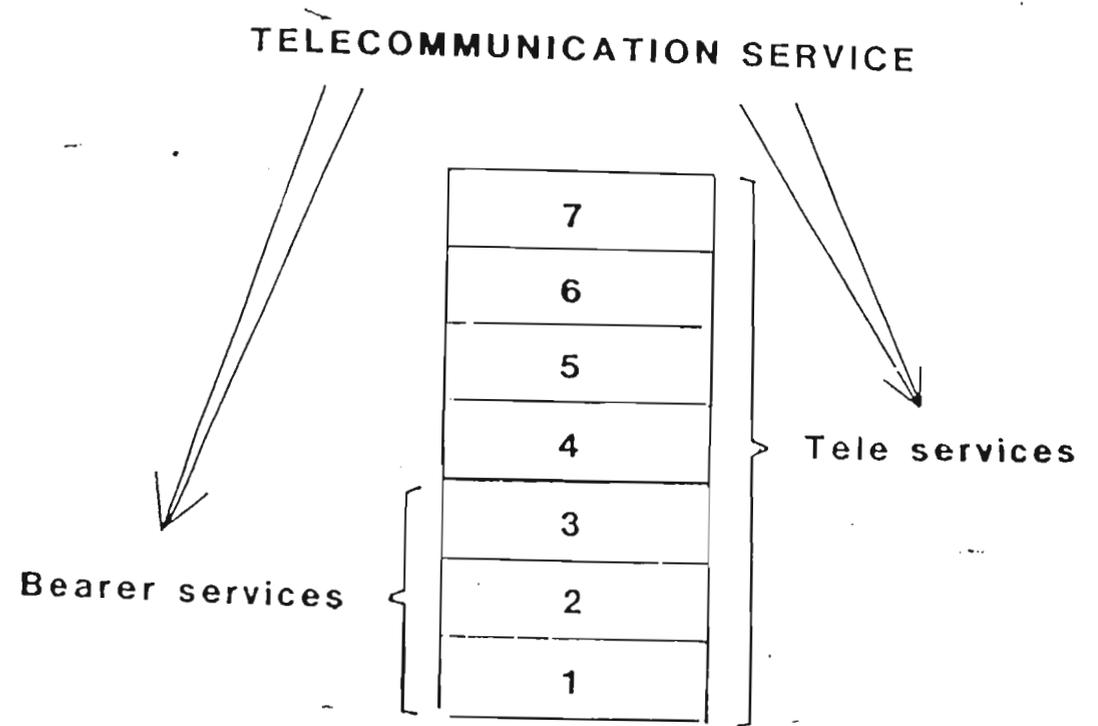
MHS		FTAM
FULL ISO SESSION BIS + BAS + BSS		
TRANSP CL 0,2,3	TRANS CL 4	GATE WAYS
X.25	LAN CSMA/CD	

Samband mellan Standardsorganisationer

Internationell



OSI - MODELL



LEVERANTÖRERNAS SYNPUNKTER

KARSTEN F. LARSEN
IBM SVENSKA AB

DEL 1.

Standardiseringsarbetet

Informationssystem

- Arbetsredskap i informationssamhället
- Representerar väldiga investeringar
 - större avkastning om fler når dem
 - Detta kräver generell kommunikation
- För detta behövs ett. i förlängningen världsomspännande. kommunikationsnät
- Telenäten ger oss möjligheter
- OSI gör att vi kan utnyttja dem

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 1.2

Standardprotokoll i IBM-produkter

DEL 2.

Standardprotokoll i
IBM-produkter

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 2.1

IBM och dess anställda deltar i arbetet med OSI inom

- ♦ ISO
- ♦ ECMA
- ♦ CCITT
- ♦ CEN/CENELEC
- ♦ Nationella organ

IBM har bidragit till detta arbete med erfarenheter från egen utveckling, och med personella resurser för utveckling och analys av förslag.

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 1.3

Skikt 1/2

HDLC

- ♦ SDLC (handelsnamn) överensstämmer med HDLC Unbalanced Normal Class med vissa optioner, bl. a. XID och TEST.
- ♦ I några fall används även HDLC Balanced Asynchronous Class

LAN

- ♦ För lokalnät användes Token Ring enligt IEEE 802.5 och Logical Link Control (IEEE 802.2)
- ♦ I några fall även CSMA/CD-buss enligt IEEE 802.3

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 2.2

TCP/IP

- Programvara för 370-maskiner (VM)
(samt för olika PC-typer)

EHKP4

(Einheitliche Höhere
KommunikationsProtokolle)
Tyskt 'intercept' försök. DIN-standard

- Programvara för 370-datorer och S/1
- Mycket spritt för Videotex

86 REDU/Eosys/Teldok 2.5

Manufacturing Automation Protocol

- ◊ Två programvaror, båda för Serie/1:

1. MAP Communications Server.
Ansluter stordator till industrinätet
2. MAP Application Server.
Ansluter automater, robotar, etc till
industrinätet

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 2.6

X.25 som DTE

- I ett stort antal utrustningar
Mest avancerad produkt: NPSI.
NCP Packet Switching Interface
- länkar i SNA-system
 - med protokollkonvertering för PAD
 - öppet för valfritt protokoll (4-7)
 - med möjlighet till egen styrning av VC

DSNS

- Tillhandahåller OSI Network Service
- Programmeringsgränssnitt
 - Hanteringsfunktioner
 - Kompletterar X.25 (1982)

X.25 som DCE

- Tillgängligt i programvaror för front-end
dator 372x och minidator S/1
- liten skala

86 REDU/Eosys/Teldok 2.3

OTSS och GTMOSI

- ◊ OTSS realiserar OSI Session Service som
ett gränssnitt för programmering
- direkt utnyttjande av skikt 6/7
- brygga till gamla tillämpningar
- ◊ GTMOSI ger dessutom
- utvecklingshjälpmedel
- transaktionshantering
- protokollkonvertering
- ytterligare 'Functional Units'

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 2.4

X.400-seriens protokoll

DEL 3.

Samarbetsprojekt

♦ Lyckade provuppkopplingar på CeBit-86 (Hannover) i DFN-regi

- X.400-kommunikation från standardprodukt för kontorsautomatisering (PROFS)
- Gateway-koppling mellan EARN och X.400-experimentet
- 'Research Prototype'

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 3.1

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 3.

Comtex-Lab

♦ IBM Schweiz. stött av tyska systerföretaget. deltar i Comtex-Lab som organiseras av den schweiziska teleförvaltningen

- demonstrationskoppling till DISOSS
- utarbetande av testsekvenser
- samarbete mellan 17 leverantörer

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 3.3

Test

OSI Verification Service

- ♦ Erbjudande från IBMs laboratorium i La Gaude
- ♦ Syftar till att provköra OSI-realiseringar
- ♦ Kontakt via publika X.25-nät
- ♦ Test Driver enligt CNET-specifikation
- ♦ Öppen för alla
- ♦ Deltagarna står för sina respektive kostnader
- ♦ Detta är ingen certifiering, utan en praktisk utprovning

Oct/86 REDU/Eosys/Teldok 3.

DEL 4.
Forskning och Utveckling

- ♦ Raleigh
- ♦ La Gaude
- ♦ Palo Alto
- ♦ Rom
- ♦ Rueschlikon
- ♦ Heidelberg

Framtid

Högre skikt

DEL 5.
Framtid

I takt med standardernas utveckling och användarnas behov kommer högre skikts protokoll att realiseras

OTSS/GTMOSI är en grund för detta

OSI eller SNA?

'SNA is, and will remain, the foundation of our telecommunications strategy. We intend to enhance it to support these two objectives (of Standards and Connectivity) to make this functionally rich network even richer.

- - - -

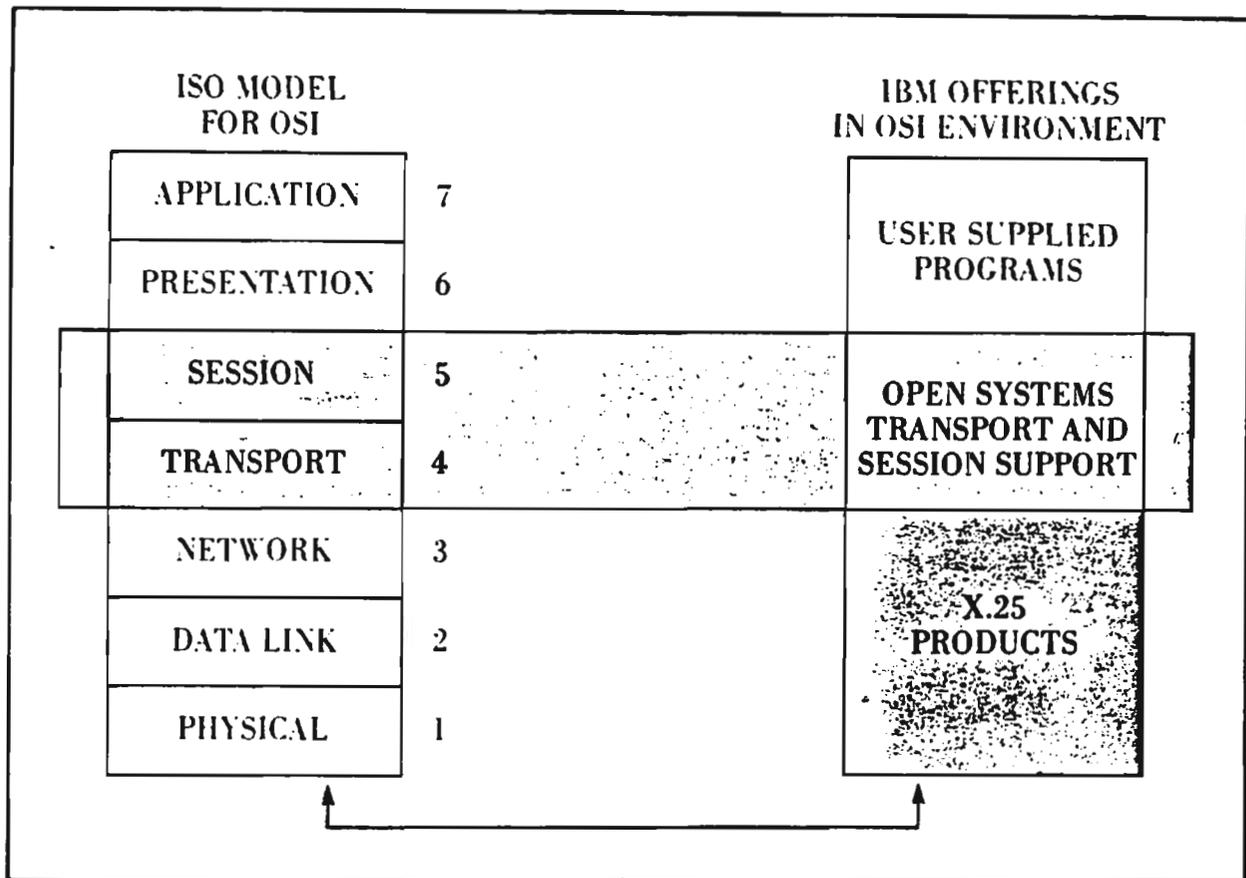
We support OSI's aim of full connectivity between systems of different manufacturers''

Ellen Hancock
23 April 1986

- ◆ Frågan är fel ställd
- ◆ OSI standardiserar kommunikation
 - med ett nät
 - med en motpart
- ◆ SNA specificerar dessutom
 - hur ett nät byggs
 - hur det styrs och övervakas
- ◆ Båda behövs

OSI och SNA !

IBM Open Systems Transport and Session Support



IBM presents Open Systems Transport and Session Support, a new program product performing functions compatible with Open Systems Interconnection (OSI) Basic Reference Model layers 4 (transport) and 5 (session), while offering a programming interface at the level of the International Standards Organisation (ISO) session service.



The OSI Basic Reference Model

In recent years, the rapid growth of information processing worldwide has resulted in the development and implementation of many different systems and designs. As these systems, each with different communication architectures grow more complex, the users' interest in standardisation has increased.

The International Standards Organisation has initiated a project to establish uniform protocols that will allow systems to communicate. The definition of this set of conventions, which began in 1978 and is still in process, will provide an OSI environment.

The ISO has developed a basic reference model that defines the standard architecture of OSI as a seven-layer structure. Each layer is defined in terms of the functions it carries out and the service it provides to the layer above. The conclusion of ISO's work will be to specify protocol standards for individual layers. So far, standards have been approved for layers one to five of the reference model.

IBM support for the development of OSI

The Open Systems Transport and Session Support (OTSS) is an IBM program product intended to provide selected functions of Layer 4 (transport) and Layer 5 (session) required for communication in an Open Systems environment.

This development fulfils a commitment made by IBM in September 1984. Other IBM products are already available, supporting OSI layers 1 (physical), 2 (data link), and 3 (network).

OTSS supports selected functions of Layer 4 (transport) Class 0 and 2, and Layer 5 (session), according to the appropriate international standards. It also provides the user with a programming interface at the level of the ISO session service. Through this interface the user can write programs for the development of his own OSI application such as the transfer of data between computers or videotex applications.

OTSS HIGHLIGHTS

OTSS uses the network service and address space management facilities provided by the IBM product Open Systems Network Support (OSNS). OTSS resides in the same address space as OSNS, and any entities using the transport

and session services of the product must also reside in that space.

The formats and protocols in OTSS conform to the ISO protocol standards for the transport and session layers as defined in the reference documents. The ISO specifications for the transport and session protocols cover a wide range of functions, the use of which depends on the user's application requirements.

PROTOCOL FUNCTIONS SUPPORTED

Transport Layer

OTSS supports Class 0 and 2 of the Transport Layer as follows:

- OTSS can initiate and respond to requests for connection establishment. All Transport Protocol data unit sizes specified in the Transport Protocol Standard are supported
- Class 0 is fully supported and provides the functions of connection establishment/termination, normal data exchange with or without segmentation and reassembly, and recognition of protocol errors
- in Class 2, the product supports these same facilities, as well as additional mandatory functions and the option of explicit flow control. The transport service also allows the negotiation of transport connection functions.

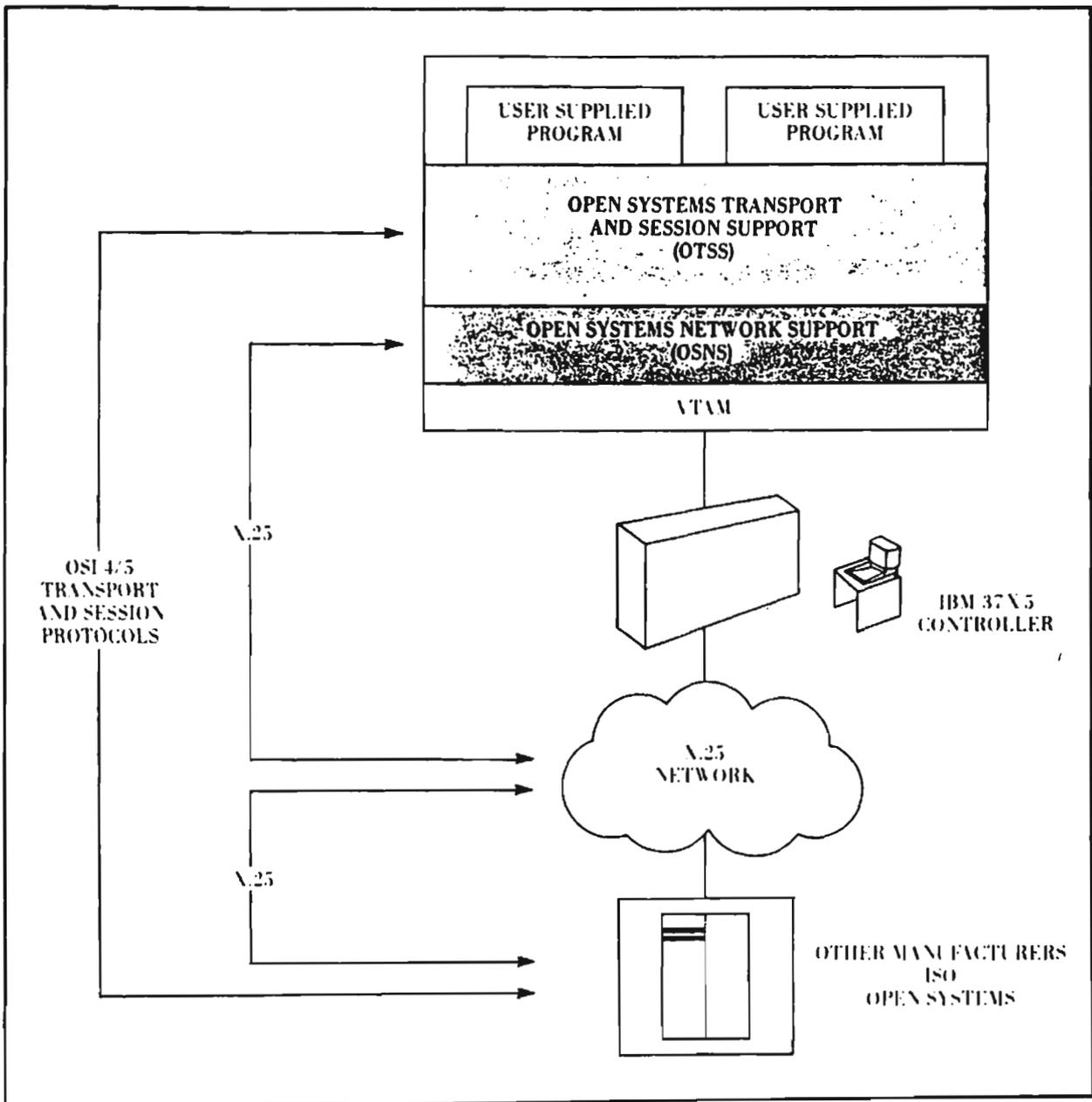
Session Layer

The functional units supported in the session layer are:

- kernel functions
- establishing and releasing session connections
- transfer of normal data
- segmentation/reassembly (the maximum Transport Service Data Unit size supported is a customer-defined parameter)
- half-duplex data transfer
- typed data transfer
- basic concatenation
- major and minor synchronisation
- resynchronisation
- exception reporting
- token management required for the above services.

ENVIRONMENT CONTROL FUNCTIONS

In addition to the protocol functions, the product provides facilities allowing the user to control its environment and obtain information on the status of the system.



Customising procedure

A series of macro instructions (macros) are provided to allow the systems programmer to tailor the environment to his installation requirements. The systems tables generated by the macros will be dynamically loaded when the OTSS is started up.

Trace facilities

These provide the systems programmer with data traces and statistical information for the system.

Operator commands

These allow the operator to receive status information on the sessions or transport connections and to modify various system

parameters that were originally defined by the customising procedure.

SERVICE INVOCATION

The services of the product are defined to the user program as a set of functions that may be called up through the service invocation interface. Any incoming events or data for the user may also be retrieved via this interface.

The transport service is transparent to the user program, and transport and network connections are automatically initiated as needed to support the session connections under request.

SPECIFIED OPERATING ENVIRONMENTS

Hardware requirements

- + Processors:
 - the Open Systems Transport and Session Support program product is designed to operate on all IBM processors supported by MVS/SP version 1, release 3 or MVS/SP version 2.
- + Control Units:
 - a 37X5 Communications Controller with the X.25 NPSI product installed.

MVS environment - software requirements

- + One of the following, for MVS/SP version 1, release 3:
 - MVS/SP-JES2 version 1, release 3, 5740-XYS
 - MVS/SP-JES3 version 1, release 3, 5740-XYN.
- + One of the following, for MVS/SP version 2:
 - MVS/SP-JES2 version 2, 5740-XC6
 - MVS/SP-JES3 version 2, 5665-291.
- + Open Systems Network Support (OSNS), 5665-324.

Storage requirements

The OTSS program product requires 560kb of virtual storage. Applications written by the user, application buffer pools and OSNS requirements need additional storage.

REFERENCE DOCUMENTS

ISO International Standard DIS8072
(Transport Service Definition) dated May 1984.

ISO International Standard DIS8073
(Basic Connection Oriented Transport Protocol Specification) dated May 1984.

ISO International Standard DIS8327
(Basic Connection Oriented Session Protocol Specification) dated November 1983.

ISO International Standard DIS8326
(Basic Connection Oriented Session Service Definition) dated November 1983.

ISO International Standard IS7498:
Open Systems Interconnection,
Basic Reference Model.

IBM Eurocoordination
S.A. au capital de 2.700.000 F
Siège social: Tour Pascal
22, Route de la Demi-Lune
92075 Puteaux
R.C.S. Nanterre B 304 538 192
France

IBM World Trade
Americas/Far East Corporation
Town of Mount Pleasant
Route 9, North Tarrytown
New York 10591 USA

References in this publication to IBM products, programs or services do not imply that IBM intends to make these available in all countries in which IBM operates.

Any reference to an IBM program product in this publication is not intended to state or imply that only IBM's program products may be used. Any functionally equivalent program may be used instead.

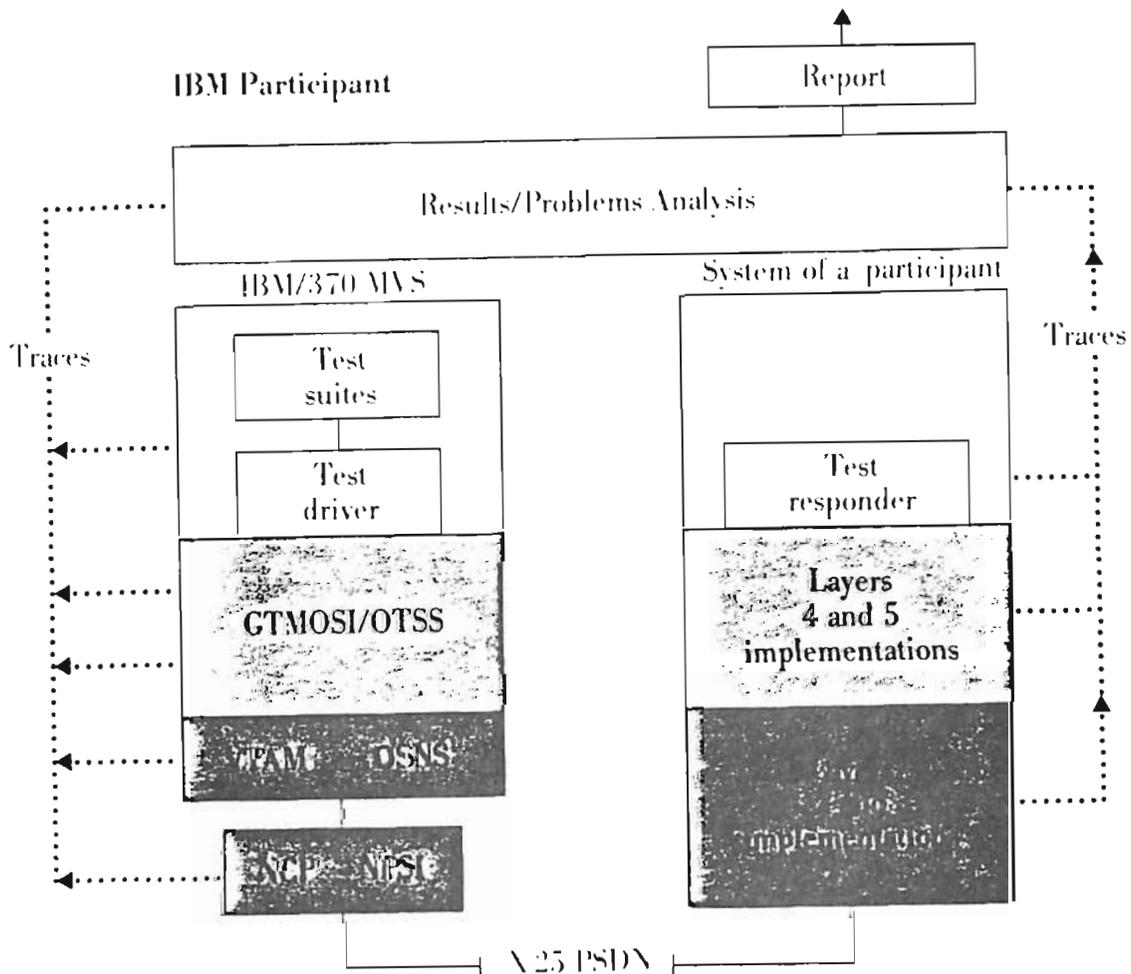
G. 511-0179-0

(09/85) Printed in Germany by Interprint A/S

Open Systems Interconnection (OSI) Verification Service

The OSI Verification Service is a facility which allows a participant to verify that his implementation of the OSI international standards inter-operates properly with an IBM implementation of the same OSI functions.

It supports participants who wish to verify with IBM the inter-operability of their implementation of the layers 4 (TRANSPORT) and 5 (SESSION) for the OSI functional units supported by the IBM Open systems Transport and Session Support (OTSS) and General Teleprocessing Monitor for Open Systems Interconnection (GTMOSI) products.



Introduction

Following the September 1984 statement of involvement, IBM announced and shipped in 1985 a product implementing functions of the layers 4 and 5 of the OSI reference model.

IBM now goes a step further, in announcing the OSI Verification Service offering.

The IBM OSI Verification Service offering provides the participants with the capability of verifying the inter-operability between their OSI implementation and an IBM implementation of the same OSI functions.

IBM does not claim that verification of inter-operability is proof that individual implementations fully conform with international standards. Several activities are underway in the area of OSI conformance and protocol testing among the various standards organizations, in which IBM will continue to participate. IBM believes that every effort should be made to ensure that standards are consistently implemented.

Service description

In this service, IBM exercises a participant OSI implementation at the participant location through standard X.25 Public Packet Data Networks. The exercising consists in a set of inter-operation runs performed by executing test suites between a Test Driver on the IBM side and a Test Responder on the participant side.

The test suites are provided by IBM and are selected according to the capabilities of the implementations and to the OSI functional units to be addressed.

The test responder installed by the participant in his own environment is the counterpart pseudo-application on the participant's side which reacts to the actions issued by the test driver. It must be developed by the participant, under his responsibility, according to specifications stipulated by IBM, and defined by the technical note NT/PAA/TIM/1516 from the Centre National d'Études des Télécommunications.

Results

The problems are analyzed by the IBM OSI Center and discussed with the participant Coordinator. At the end of the verification, a report written by IBM and reviewed with the participant summarizes the problems encountered during the verification and their proposed solutions. This report is signed by both IBM and the participant, and remains their property.

Supported OSI functional units

Service offering Release 1

1. Transport layer

All sizes of transport protocol data unit defined in the transport protocol standard are supported.

- Class 0 is fully supported and provides the following functions:
 - Connection establishment/release.
 - Normal data exchange with or without segmentation and reassembly.
 - Recognition of protocol errors.
- Class 2 includes the functions of class 0. All mandatory and optional facilities of class 2 are supported.

2. Session layer

- The supported functional units are:
 - Kernel.
 - Half duplex.
 - Typed data.
 - Major synchronize (without use of Transport expedited service).
 - Minor synchronize.
 - Re-synchronize (without use of Transport expedited service).
 - Exceptions.
- The following functional units are NOT supported:
 - Full duplex.
 - Expedited data.
 - Activity management.
 - Capability data exchange.
 - Negotiated release.

The extended concatenation protocol option is NOT supported.

2. Service offering Release 2

1. Transport layer

Classes 0 and 2 will be supported as described in the release 1 service offering.

2. Session layer

The additional functional units that will be supported are:

- Full duplex.
- Activity management.
- Capability data exchange.

Service administration - Operating mode

The layers 1, 2 and 3 are not subject to this verification. In order to verify that they are fully operational and that the proper verification of the layers 4 and 5 implementation may take place, a Connectivity Test is performed with the participant system running the actual OSI implementation that will be used for inter-operability verification.

The connectivity test consists in the execution of a simple test suite for Transport or Session. Its duration is limited to 15 working days and its successful completion is a prerequisite to the inter-operability verification.

The inter-operability verification duration is also limited. It is planned to last between 20 to 40 working days according to the number of test suites needed to cover the range of selected OSI functional units.

Access to the verification center

The participant uses the IBM OSI Verification Service from his location and accesses the OSI Center located within the IBM Laboratory at La Gaude, France, through the TRANSPAC X25 Packet Switched Data Network, either directly if in France, or indirectly via another country X25 network.

Terms and conditions

The "IBM OSI Verification Service - Information Bulletin for participants" must be used in conjunction with the agreement letters proposed by IBM to the participant. The Agreement letters contain the proposed schedules and the selected OSI functional units agreed upon during the preliminary discussions between IBM and the participant.

The agreement letters must be signed by the participant and received at IBM OSI Center prior to the start of the activity for both the connectivity test and the inter-operability verification.

The service is provided sequentially, one participant at a time on a "first come, first served" basis.

Applicants will be considered for participation based on their meeting the IBM technical requirements and the service suitability of their planned use.

OSI – kopplar samman skilda system

Datoranvändare har länge svurit över problemen att koppla samman olika system. Förslaget till standard – OSI – uppfattas därför mycket positivt av hela branschen. Både IBM och DEC har presenterat lösningar.

Det är inte många – om ens någon – av informationsbranschens många organisationer som inte uttalar sitt fulla stöd för OSI. Förkortningen står för Open Systems Interconnection, en standard som internationella standardiseringsorganisationen (ISO) arbetar på.

Det har följaktligen blivit 'inne' att använda akronymen OSI såväl som det 'sjuvåningshus' som visar dess sk Referensmodell ur ett grafiskt perspektiv.

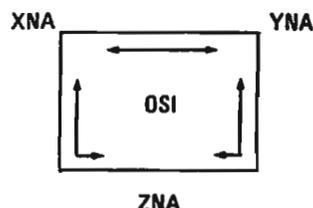
Trots all denna enighet verkar det ändå finnas åsiktsskillnader om vad OSI egentligen är och vad den ska användas till. Historien är lång. ISO tog sig an uppgiften redan i mitten på 70-talet.

Stort arbete

Många datoranvändare hade genom åren upplevt både ilska och förtvivlan sedan de misslyckats att koppla samman olika system. Arbetet på att hitta lösningar hade inriktats i första hand på att skapa en standard för 'linjeproceduren'. En sådan började så småningom ta form, och man hyste gott hopp att nå fram till en allmän acceptans.

När så nätverksarkitekturer med funktioner uppdelade i flera skikt började införas stod det klart att linjeproceduren bara var en del av ett större problem. 1976 formulerade CCITT rekommendation X.25 – som var mer omfattande och i förstone verkade ge en lösning på problemen med oförenliga kommunikationstekniker. Snart insåg emellertid databranschen att det krävdes ännu mera arbete.

1977 startade därför ISO arbetet med att skapa standarder för *Datautbyte mellan system* (den svenska översättningen av Open Systems Interconnection). Målet var att göra det möjligt för System av olika tillverkning, konstruktion, etc att kommunicera genom att använda överenskomna standarder för sådan kommunikation. Se figur 1. Detta skulle t ex medge att en bank med ett IBM-



Figur 1. Syftet med OSI är att system av olika fabrikat skall kunna kommunicera med varandra.

system skulle kunna utväxla transaktioner med en annan bank vars system byggts kring Sperry-datorer. Uppenbarligen handlade det här om angelägna behov och arbetet startade med en inom standardiseringsorganen sällan skådad fart och energi.

Nyckelordet öppen

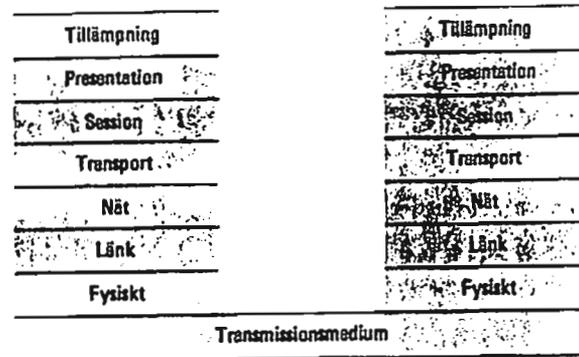
Varje system i drift har en intern struktur med kommunikationsregler och styrförfaranden. Det är inte avsikten att det uppställda målet för OSI – att möjliggöra kommunikation mellan system från olika leverantörer – skall lägga några som helst restriktioner på den interna strukturen. Men vad förstås då med ett 'System'? Här är en definition nödvändig, och ISO ger oss också en sådan:

En uppsättning av en eller flera datorer, tillhörande programvara, kringutrustning, terminaler, användare, fysiska processer, informationsöverföringsmöjligheter etc, som bildar en självständig helhet, i stånd att utföra informationsbehandling och/eller överföring av information.

Definitionen är väldigt bred. Ursprungligen föreställde man sig med ett System snarast ett nätverk – vanligen ganska stort – av utrustning för informationsbehandling. Med ovanstående definition skulle det lika gärna kunna röra sig om en smådator.

Tittar man närmare på ISOs formuleringar finner man några viktiga

Figur 2. De sju skikten ger en funktionell struktur för sammankoppling av olika system.



ord som ger en känsla för vad OSI egentligen syftar till:

- Öppet (open) innebär möjlighet att kommunicera med någon enligt gemensamt överenskomna standarder utan att detta förutsätter tidigare samarbete.

- Självständig (autonomous) är ett nyckelord. Systemet får inte vara beroende av andra resurser för att kunna utföra informationsutbytet.

- Mellan system (interconnection) klargör att OSI behandlar överföring mellan system – inte inom det enskilda systemet.

Arbetet päglas av förutsättningen att de ingående systemen är jämlikar (peers). Ingetdera står därför under kontroll av det andra.

OSI-projektet rönt omedelbart ett starkt intresse från alla systemleverantörer, från teleförvaltningar, myndigheter, och från den akademiska världen. Ett bekymmer har faktiskt alltid varit det låga deltagandet från användarhåll.

Tjänster och protokoll

Efter sex år presenterades den första Internationella Standarden som ett resultat av arbetet med OSI. Den har beteckningen Basic Reference Model of Open Systems Interconnection. Dokumentet introducerar en funktionell struktur i sju skikt för sammankoppling av och datautbyte mellan olika system. Standarden innehåller även en exakt begreppsapparat. Figur 2 visar denna s k grundläggande referensmodell och de sju skiktens namn.

Varje skikt av funktioner tänkes förse närmast ovanliggande skikt med en Tjänst av något slag. Därvid bygger det dels på egna funktioner, dels på den tjänst det i sin tur fått av underliggande skikt osv. Det översta skiktet slutligen betjänar själva tillämpningen i informationsbehandlingen.

Nu måste påpekas att själva referensmodellen inte kan realiseras, utan den utgör ett abstrakt ramverk.

Nytan med modellen är att den ger den nödvändiga strukturen för innehållet i de specifikationer som bestämmer reglerna för kommunikationen. Det är dessa regler som kallas protokoll, se figur 3.

Eftersom OSI-modellen är indelad i sju skikt, krävs det i princip sju protokoll för att knyta samman de olika systemen. I praktiken kan sådana protokoll degenerera. Så är t ex fallet med det nätprotokoll som behövs för kommunikation över en fast punkt-till-punkt linje.

Viss osäkerhet

Själva tjänstebegreppet är egentligen bara ett hjälpmedel för att beskriva de olika skiktens funktioner i referensmodellen. Det visade sig vara nödvändigt att först specificera vilken Tjänst varje skikt skulle förse nästa skikt med, för att kunna utforma riktiga protokoll för motsvarande skikt. (En del tjänstebeskrivningar är dock efterhandskonstruktioner).

Standardisering av tjänsten gör att ett visst protokoll kan bytas ut mot ett annat, under förutsättning att inte bytet förändrar den tjänst som lämnas till överliggande skikt.

Införandet av skiktgränser har skapat viss osäkerhet eftersom många velat tolka dem som specificerade gränssnitt. Detta är emellertid en sanning med modifikation. Referensmodellen beskriver dessa endast som gränser, där abstrakta Tjänster skall definieras.

Det kanske bästa sättet att uttrycka skillnaden mellan Tjänster (som beskrivs i OSI-standarder) och Gränssnitt (som inte gör det) är följande:

Specifikationen av en Tjänst talar om vilka funktioner man får – beskrivningen av ett Gränssnitt hur man ska bära sig åt för att få dem.

Dagsläge

Idag har ISO definierat protokoll för alla sju skikten. Status för dessa protokoll varierar dock, från utkast till

färdig Internationell Standard. I en del fall finns det fler än ett protokoll för samma skikt.

Nedanstående lista ger en grov uppfattning om funktionerna hos de olika skikten och hur långt man hunnit med standardiseringen av protokoll.

- **Fysiskt.** Skiktet sköter anslutning till transmissionsmediet, modemstyrning, mekaniska och elektriska karakteristika, dvs vad man vanligen förstår med ordet "gränssnitt". Här finns en rad väletablerade CCITT-rekommendationer t ex V.24, X.21, och ISO-standarder för kontaktdon. Hit hör också delar av IEEE:s standarder för lokala nät (som också anammats av ISO).

- **Länk.** Länkskiktet erbjuder tillförlitlig överföring av strukturerade tecken, t ex med protokollet HDLC som har varit Internationell Standard sedan 1979. (X.25s länkprotokoll LAPB och IBMs SDLC är två av en rad möjliga delmängder av denna.)

- **Nät.** Nätets skikt sköter vägval, uppkoppling, segmentering etc i de olika överföringsnät som kan användas. Här dröjde det länge innan något generellt protokoll kom till. En standard som bygger på CCITT-rekommendationen X.25 är nu på väg. Även delar av X.21-proceduren tillhör detta skikt.

- **Transport.** Transportskiktet ombesörjer adressering mellan slutanvändare och absorberar skillnader i kvalitet mellan olika nättjänster. Formellt sett är transport-protokollet inte färdigbehandlat som Internationell Standard men det kan i praktiken räknas som standard idag. Det existerande förslaget innehåller fem olika klasser avsedda att användas med nättjänster av olika kvalitet och för olika tillämpningar.

- **Session.** Sessionsskiktet etablerar och övervakar en ordnad dialog mellan de två parterna. Standardiseringsläget är detsamma som för transportskiktet, men erfarenheten av kontinuerlig användning betydligt

mindre. Även sessionsprotokoll kan vara olika i olika situationer, beroende på tillämpningarnas behov.

• *Presentation och Tillämpning.* Arbetet med dessa två skikt ligger senast i tiden, och gränsdragningen mellan dem bjuder ofta svårigheter. Funktioner som tidigare ansetts tillhöra presentation, har nu bedömts vara tillämpningsaspekter och således flyttats upp.

Här finns ett antal projekt definierade som berör båda skikten, t ex virtuell terminal, filöverföring och -hantering, samt det s k Job Transfer and Manipulation. För en del användningsområden – t ex meddelandehantering enligt CCITT X.400 – finns färdiga rekommendationer. Vad som bl a behöver läggas till är funktioner för katalogtjänst. (också ISO och ECMA arbetar inom detta område).

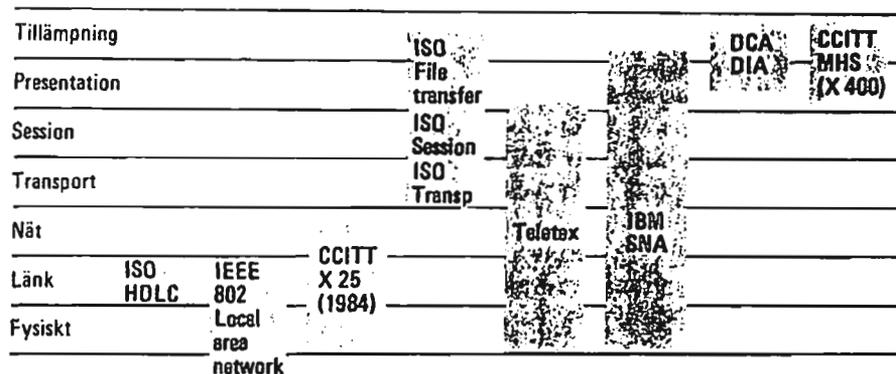
Det gäller generellt för dessa projekt att mycket definitionsarbete återstår för de till översta skiktet hörande s k systemstyrningsfunktionerna.

Jämförelser med andra

Det har skapats stor enighet om formuleringarna av OSI-standarderna – samstämmighet är ett viktigt mål för ISOs verksamhet. Det är också klart att det finns skillnader i hur man uppfattar OSI. Sådana skillnader kan ha sin grund i olika tolkningar av och önskemål om hur OSI-standarder ska användas.

Snart efter det att Referensmodellen hade sett dagens ljus, skyndade sig alla leverantörer med egen nätverksarkitektur att presentera likheterna mellan OSI och deras egna konstruktioner. Eftersom även dessa gärna beskrivs med något slags 'flervåningshus', har sådana jämförelser tillagts en icke avsedd betydelse: det är nämligen inte fråga om två saker som kan ersätta varandra. Den enda mening som finns i jämförelser med referensmodellen är att beskriva funktionsinnehållet i olika protokoll.

Figur 3 är ett försök att med OSI-



Figur 3. Olika protokoll jämförda med OSI.

modellen som ett slags måttstock beskriva funktionsinnehållet i några av de modernare protokollhierarkierna. Tack vare att referensmodellen är så generell, kan man använda den för att beskriva all kommunikation, inte bara mellan öppna system. (Eftersom gränsdragning mellan skikten är abstrakt, är det alltid svårt vid en bildframställning av en praktiskt realiserad nätverksarkitektur att göra direkta jämförelser.)

När det nu definieras ett antal protokoll som internationella standarder, är det många som frågar sig varför inte dessa skulle kunna utgöra basen för en arkitektur inom ett system. Svaret är att detta i princip skulle gå bra, men det saknas många funktioner som finns t ex i operativsystem och som användare kräver för att kunna sköta drift, styrning och underhåll. Givetvis spelar det då en stor roll att alla sådana funktioner redan finns i arbetande system. Varken leverantörer eller användare kan enkelt göra byte från en uppsättning protokoll till en annan ens för funktioner som finns definierade. Idag är det alltså inte realistiskt att fullständigt övergå ill ISO-protokoll annat än som protokoll för vissa skikt i de enskilda systemen.

Det vanligaste önskemålet hos användare är att inom samma system kunna blanda produkter från olika konstruktörer eller leverantörer med hjälp av OSI. Vi kan här skilja på två situationer som kan identifieras på

olika ställen i de abstrakta modeller som OSI ger.

1. Om man önskar koppla ihop två enheter för utbyte av data, är det nödvändigt att dessa följer exakt samma protokoll för alla skikt. Detta motsvaras av ett lodrätt snitt i referensmodellen. Som vi har sett, fattas idag delar av detta, men OSI kommer inom några år att innehålla protokoll för flera specifika ändamål. Förutsättningen är dock att kopplingen sker mellan system, dvs självständiga partners.

2. Den andra situationen är att man vill kunna använda produkter för realisering av vissa (vanligen högre) skikts funktioner tillsammans med andra konstruktörers produkter för andra skikt. Detta kan åskådliggöras med vågräta snitt. Man måste då specificera ett gränssnitt i den aktuella skiktgränsen. Om man har följt OSIs skiktindelning, kan man för detta ha god hjälp av motsvarande tjänstespecifikation.

Realisering i produkter

Många leverantörer av utrustning för informationsbehandling håller på att realisera OSI-protokoll. Nedanstående är några varianter.

• Ett tidigt exempel på användning av OSI-protokoll (t o m innan de var accepterade av ISO) för ett mycket specifikt ändamål utgör Teletext-tjänsten. En påbyggnad på denna har under de senaste fyra åren definierats av CCITT i den s k X.400-

seriens rekommendationer för meddelandehanteringssystem.

◦ IBM har nyligen lanserat en programprodukt för System/370-miljö som realiserar valda delar av OSI-protokollen för transport- och sessionsskikten. Tillsammans med tidigare lanserad programvara erbjuder produkten ett programmeringsgränssnitt som motsvarar en sessionstjänst.

Med detta som bas kan en användare programmera egna rutiner för skikten 6 och 7, dvs sin specifika tillämpning. En intressant sådan tillämpning kan t ex vara en brygga till systemets interna SNA-miljö.

◦ DEC har i ett tillkännagivande tidigare i år förklarat att man ämnar successivt byta ut de egna protokollen i arkitekturen DNA mot OSI-protokoll vartefter dessa blir stabiliserade. De funktioner som inte är definierade i OSI-arbetet kommer att även fortsättningsvis hämtas från DNA-arkitekturen.

Till skillnad från IBMs lösning kräver DEC:s större ingrepp i befintliga produkter, men kan ge enklare programmering för övergång mellan system via OSI.

Vad händer nu?

ISO och dess nationella medlemskommittéer arbetar vidare med OSI. Likaså fortsätter både ECMA och CCITT med projektet. I USA har några stora användare – GM och Boeing – satt igång egna "standardiserings"-arbeten som också bedöms komma att ha stort inflytande.

Det mest angelägna arbetet idag är kanske att få bättre grepp på de sk systemstyrningsfunktionerna – ISO-termen för detta är 'Systems Management'. Det finns mycket få sådana i existerande standarder. Det är visserligen inte avsikten att OSI skall erbjuda styr- och nätövervakningsfunktioner i samma utsträckning som leverantörsutvecklade nätverksarkitekturer. Men t ex frågor om

måste ovillkorligen lösas.

Inför risken att OSIs syfte försvåras p g a olika tolkningar och val av optioner har både EG och EFTA inlett strävanden att begränsa variationerna i OSI-standarderna. Man har uppmanat CEN/CENELEC – ett forum för standardiseringsfrågor i Europa – att med utgångspunkt från ett antal dokument utveckla europeiska standarder för specifika användningar. Den uppsättning standarder som föreslagits innehåller en del ISO-dokument där alla ännu inte är Internationella Standarder. Till dessa har man lagt ett antal CCITT-rekommendationer. Ovanpå detta skulle det antagligen krävas en hel del detaljorienterad anpassningsutveckling.

Lösning på väg

Genom att gå vid sidan av ISO skulle man förhållandevis snabbt kunna komma fram till allmänt accepterade av dessa föreslagna standarder. Men det finns invändningar av rent teknisk art från ett antal viktiga organisationer, bland dem flera nationella standardiseringsorgan. Ännu allvarigare är kanske den uppenbara risken för att dessa eventuella europeiska standarder skulle avvika från de internationella standarder som så småningom kommer att fastställas.

Även om OSI inte kan ersätta olika leverantörsarkitekturer, står det klart att vi redan idag har skapat väsentliga förbättringar i förutsättningarna att lösa det inledningsvis omtalade problemet – att koppla ihop olika system. Den satsning som sker internationellt och det stöd som har uttalats från både dataleverantörer och teleförvaltningar tyder på en unik styrka i OSI-projektet. Det kommer inom en snar framtid att bli betydligt enklare att åstadkomma datautbyte mellan olika system och kommunikation med avancerade teletjänster.

■

Litteratur

1. Basic Reference Model for Open Systems Interconnection. International Standard 7498.
2. Svensk Standard SS 636260, Datakommunikation – Datautbyte mellan öppna system (OSI) – Referensmodell. Stockholm 1985.
3. A. Meljer & P. Peeters: Computer Network Architectures. Pitman (London) 1982.
4. K. F. Larsen: Kommunikation mellan Informationssystem – Standardiserad på 1980-talet? NordData-80, Åbo 1980.
5. Product Information for OSI 4/5 Support. IBM Document Number GH12-5150.
6. A. S. Tanenbaum: Computer Networks. Prentice-Hall 1981.
7. International Telecommunication Union: CCITT Red Books, Genève 1985.
8. P. Francois & A. Potocki: Some Methods for Providing OSI Transport in SNA. IBM J. Res. & Dev. vol. 27 (1983), Nr 5, p. 452 ff.
9. OSI – Opens Systems Interconnection. Broschyr från Digital Equipment Corporation, Juni 1985. Genève 1985.
10. Proc IEEE, december 1983. (Hela numret består av artiklar om OSI.)

TELEVERKET

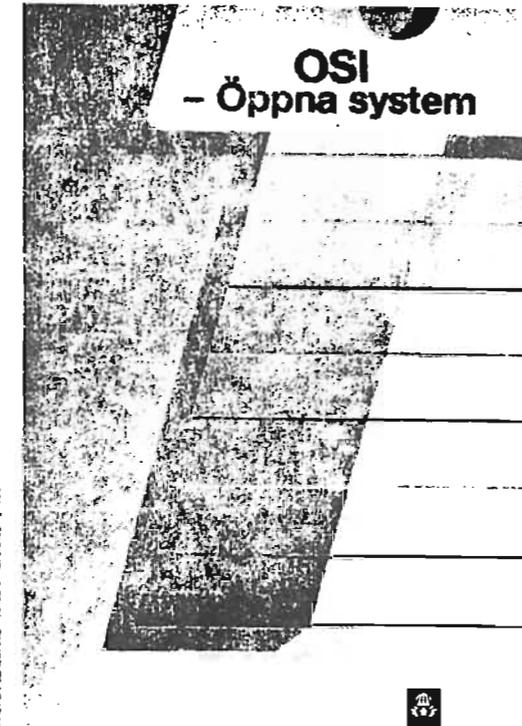
CARL GUSTAF WAHLIN

Vad är OSI-modellen?

- OSI modellen är ett verktyg för att utveckla standarder för datoriserad kommunikation. Det är Internationella Standardiseringsorganisationen som tagit fram modellen.
- System av datorer och tillämpningar som använder standarder utvecklade enligt modellen kallas öppna system.
- Alla sju nivåerna i modellen har väldefinierade gränser mot varandra. Och varje underliggande nivå betjänar den överliggande. Nivå 7 betjänar den verkliga tillämpningen.
- Varje enskild nivå har sina speciella uppgifter att sköta i kommunikationen. Ett protokoll, dvs regler, styr dataöverföringen mellan samma nivåer i olika öppna system.

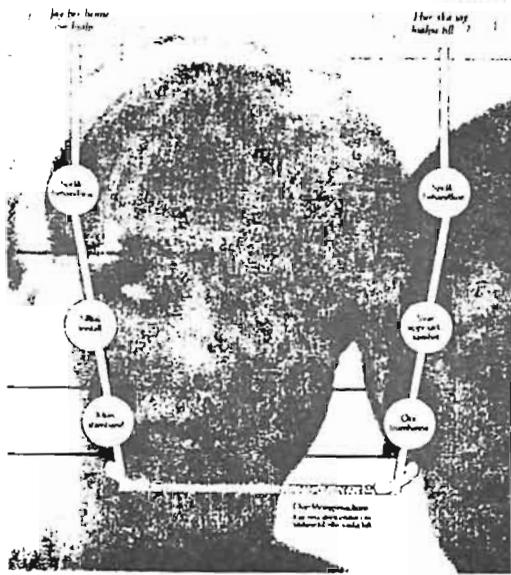
Fördelarna med OSI

- **Leverantörsoberoende**
Olika utrustningar och tillämpningar från olika leverantörer kan kommunicera via protokoll enligt OSI.
- **Utbytbarhet**
Protokoll på en nivå kan ersättas med nya bättre utan att överliggande och underliggande nivåer påverkas.
- **Publika system**
Lättare att utnyttja publika tjänster som ger kontakt alla till alla. T ex teletex, videotex, meddelandesystem.
- **Ekonomi på sikt**
Alla tjänar på standarder. Leverantörerna får lägre utvecklingskostnader och större marknader. Kunderna får optimala kommunikationslösningar anpassade efter behov och tillväxt.

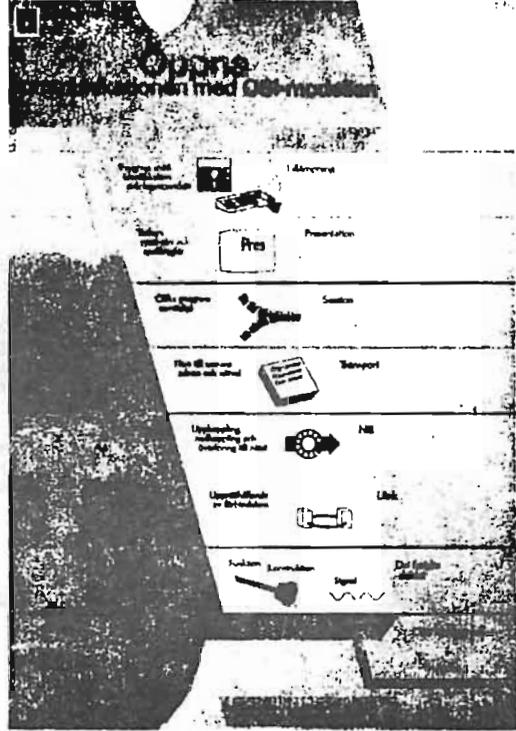


Kontakt...

Att bli medlem i en organisation är inte bara att bli medlem i en organisation. Det är också att bli medlem i en organisation som har ett tydligt syfte och som arbetar för att förändra världen. Det är också att bli medlem i en organisation som har ett tydligt syfte och som arbetar för att förändra världen.

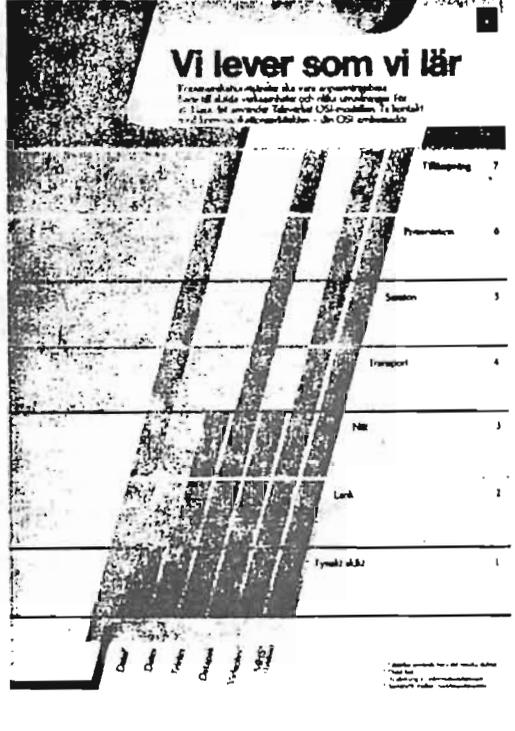


Öppna... ...med OSI-modellen



Vi lever som vi lär

Forskning visar att de som arbetar för att förändra världen också lever som de lär. Det betyder att de som arbetar för att förändra världen också lever som de lär.



GUNNAR ERICSSON

SVERIGES MEKANSTANDARDISERING, SMS

Teknik

1986-10-10

GE/SL

Gunnar Eriksson
Tel: 08 - 783 82 92

Manufacturing Automation Protocol (MAP)

Introduktion till SMS MAP-grupp och EMUG (European MAP Users Group)

Bakgrund (Overhead 1)

När graden av automatisering och antalet integrerade operationer stiger, konstaterar man snart att ingen leverantör har resurser att ensam uppfylla användarens behov effektivt och till en rimlig kostnad.

Vid en viss nivå måste man därför avvika från den traditionella metoden att köpa nyckelfärdiga system från en enda leverantör. Detta konstaterande gjordes inom bil- och andra automatiseringsintensiva industrier i början av 80-talet.

General Motors initiativ

Behovet av en fungerande och ekonomisk försvarbar datakommunikation mellan flexibla automatiska tillverkningsystem med utrustningar från flera leverantörer medförde att GM tog initiativet till utvecklingen av standardiseringsprojektet Manufacturing Automation Protocol (MAP). MAP förutsattes skulle bli ett allmänt accepterat och tillgängligt protokoll. (Overhead 2)

1980 bildades på GM's initiativ MAP Task Force med deltagare från GM's olika tillverkningsdivisioner. Denna grupp valde ISO's referensmodell OSI (Open Systems Interconnection) som bas för arbetet.

Man fick snart med sig andra storanvändare som t ex Mc Donnell Douglas och från tillverkarsidan anslöt sig de stora namnen, som Allen-Bradley, AT & T, CONCORD DATA, DEC, GOULD, HP, IBM, MOTOROLA etc i ett samarbete som även inkluderar de amerikanska standardiseringsorganen EIA, NBS, IEEE, ANSI och ISA.

MAP-specifikationen 2.1 (Overhead 3)

MAP är i sig själv inte någon standard utan en specifikation av en samling ISO-standarder som bygger på ISO 7498, OSI - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model. Den är utgiven av SIS som SS 636260 - Datautbyte mellan öppna system.

Den nu gällande MAP-specifikationen 2.1 tillämpas för installationer fram till 1987 och anger standarder samt förslag till standarder för de sju skikten i OSI-modellen.

Teknik

1986-10-10

GE/SL

Gunnar Eriksson

Media

Bredbandskabel valdes för att den klarar en industriell miljö, bygger på känd teknik och klarar även överföring av olika signaler; data, tal och bild.

1 Fysiska skiktet

ISO/DIS 8802.4

Token - Passing Bus Access Method

Utgiven av SIS som TR 309, September 1985.

I rapporten beskrivs alla element som gäller för den medieåtkomst av lokala nät, vilken benämns "token - passing bus", samt därtill hörande teknik för signalutformning och utformning av mediet.

2 Länkskiktet

ISO/DIS 8802.2

LLC - Logical Link Control, Class 1 (= Connectionless)

Utgiven av SIS som TR 307, September 1985.

I rapporten beskrivs delskiktet för logisk länkstyrning (LLC) i fråga om funktioner, egenskaper och protokoll. MAP-specifikationen föreskriver Class 1: Förbindelsefri tjänst.

3 Nätskiktet

ISO/DIS 8473

Datacommunications protocol for providing
Connectionless - Mode Network Service (CLNS)

Hanterar nätförbindelserna mellan systemen. Här väljs den väg data skall gå mellan sändare och mottagare. Förbindelsefri tjänst (CLNS) anses för närvarande tillräcklig, beroende på att kontroll av dataöverföringen sker i transportskiktet (4).

ISO/DP 8348/DAD 2

Datacommunications Network Service Definition Addendum 2 covering Network Layer Addressing.

4 Transportskiktet

ISO 8072 - 1985 Transport Service Definition

ISO 8073 - 1985 Transport Protocol Specification, Class 4

Kontrollerar att sessionsskiktet får helt oberoende överföring av data och att inga data saknas i överföringen.

Teknik

1986-10-10

GE/SL

Gunnar Eriksson

5 Sessionsskiktet

ISO 8326 - 1984 Session Service Definition
ISO 8327 - 1984 Basic Connection Oriented
Session Protocol Specification

Huvarande Session Kernel för samtidig tvåvägskommunikation är tillräcklig för dagens tillämpningar. I takt med utvecklingen på tillämpningsskiktet kommer förändringar i protokollet för sessionsskiktet att erfordras.

6 Presentationsskiktet

Protokollet för detta skikt har ännu inte specificerats.

7 Tillämpningsskiktet

Tillämpningsskiktet skall hantera datautbytet mellan användarprogrammet och de undre skikten. Nedanstående förslag är under bearbetning.

CASE - Common Application Service Elements

FTAM - File Transfer, Access and Management (ISO/DP 8571)

MMFS/EIA 1393 A

Manufacturing Message Format Standard

Anmärkning: EIA 1393 A har omarbetats till ISO/DP 9506
(EIA RS 511)

Directory Service

Network Management

Kommande revisioner av MAP-specifikationen

Specifikation 2.2 är under utarbetande och under våren 1987 beräknas Specifikation 3.0 kunna ges ut.

De kommande specifikationerna kommer att innehålla alternativen MAP/EPA (EPA = Enhanced Performance Architecture) och MINI-MAP avsedda för tidskritiska tillämpningar. (Overhead 4)

Även användning av alternativa media som carrierband och fiber-optic övervägs.

Teknik

1986-10-10

GE/SL

Gunnar Eriksson

MAP/EPA (Overhead 5)

MAP/EPA-systemet klarar både full OSI 7-skiktsskommunikation och ofullständig OSI, t ex typ PROWAY. EPA-kommunikationen är tänkt för tidskritiska tillämpningar och går förbi de övre skikten direkt till länkskiktet. MAP/EPA är ett av de tilltänkta systemen för en MAP-cellarkitektur.

LLC = Logical Link Control

MAC = Media Access Control

MINI-MAP (Overhead 6)

MINI-MAP är tänkt för utrustningar där enbart tidskritiska protokoll kommer till användning.

MINI-MAP klarar ej OSI 7-skiktsskommunikation men är kompatibel med MAP/EPA för kommunikation på länkskiktetsnivå.

Även MINI-MAP är användbar i en MAP-cellarkitektur för "oin-telligenta" utrustningar som t ex sensorer som aldrig behöver kommunicera utanför cellnätet.

Technical and Office Protocol - TOP (Overhead 7-8)

När man idag talar om MAP är det ofrånkomligt att också nämna något om TOP.

TOP är ett komplement till MAP och man har flera gemensamma protokoll.

I USA samordnas aktiviteterna på MAP och TOP och inom EMUG överväger man för närvarande att komplettera programmet med TOP.

Vem kan ge fortlöpande information om MAP?

Utvecklingen av olika MAP-alternativ pekar mot användning både vid detaljtillverkning och i processindustri. Slut användaren måste hålla sig informerad om de olika alternativen som MAP erbjuder.

Avsikten med min kortfattade presentation av MAP-specifikationen har inte varit att försöka delge Er detaljinformation om MAP utan skall ses som en översikt.

Den som vill skaffa sig ytterligare och kontinuerlig information rekommenderar jag anslutning till SMS MAP-grupp och/eller EMUG. Projektbeskrivning och anmärkningsformulär för SMS MAP-grupp finns i konferensdokumentationen.

Teknik

1986-10-10

GE/SL

Gunnar Eriksson

SMS MAP-grupp (Overhead 9)

SMS är det svenska standardiseringsorgan som deltar i ISO/TC 184 - Industrial Automation Systems. I SC 5/WG 2 där Ulf-Göran Norefors, ASEA ROBOTICS är ordförande, och där SMS svarar för sekretariatet blev MAP tidigt föremål för studie och intresset riktades speciellt på standarder för tillämpningsskiktet.

Ett huvudämne är idag MMS-dokumentet Manufacturing Message Services - ISO/DP 9506 (EIA RS 511 i USA).

I SC 5/WG 2 diskuteras även arkitektur för tidskritisk kommunikation i industriella system.

I Sverige handläggs ärendena i ISO/TC 184/SC 5 av SMS/TK 210 - Gränssnitt vid verkstadsautomatisering och Ag 210/1 - Kommunikation i lokala nätverk.

SMS har nära kontakt med SIS HK 31, som handlägger ISO/TC 97-ärendena, för bevakning av utvecklingen av andra OSI-standarder för skikten 1-7.

SMS bevakar även det arbete som påbörjats inom CEN för europeiska standarder inom AMT-området (Advanced Manufacturing Technology).

När initiativen till EMUG togs under 1985 kändes det naturligt för SMS att ansluta sig som svensk användarmedlem. SMS var därför beredd att acceptera rollen som organisatör av en svensk MAP-grupp när denna fråga ställdes vid MAP-konferensen i Göteborg 1986-02-06.

SMS MAP-grupp bildades vid ett möte på SMS 1986-05-27 och den har nu ett 50-tal medlemmar.

Grundtanken med SMS MAP-grupp är att den skall verka som ett forum för information om MAP-projektets utveckling i USA och Europa.

Medlemmarna bidrar genom en årlig avgift till finansieringen av verksamheten, vilken bl a innefattar:

- SMS deltagande i EMUG
- Administration av MAP-gruppen, inklusive arrangerande av två informationsmöten per år
- Rapportering av framstegen i MAP-projektet
- Sammanställning av de i MAP-specifikationen ingående ISO-standarderna

Teknik

1986-10-10

GE/SL

Gunnar Eriksson

SMS MAP-grupp skall också verka för

- aktivt deltagande av svenska experter i ISO-kommittéer och i EMUG-gruppen
- ökad MAP-kännedom genom utbyte av erfarenheter och kunnande

SMS har av EMUG erkänts som första nationella MAP-organ i Europa och vi är nu modell för andra länders upprättande av nationella organ.

EMUG (European MAP Users Group)

EMUG ingår i den internationella federationen av kontinentala MAP-grupper som håller på att byggas upp för samordning av verksamheten i USA, Europa, Japan och Australien.

EMUG's struktur

EMUG har en styrkommitté för utformning av verksamheten i EMUG's Tekniska Kommitté och arbetsgrupper. EMUG-sekretariat har anförtrotts åt Cranfield-universitetet i England.

Det svenska deltagandet i EMUG har hittills varit obetydligt och svensk industri måste väckas.

Vi hoppas att SMS MAP-grupp skall kunna fungera som väckarklocka. Genom aktivt deltagande i det internationella standardiseringsarbetet får man tidigt insikt i vart utvecklingen är på väg och dessutom får man många tillfällen till informella kontakter med verkliga experter på detta område.

Svensk industri har ett mycket stort kunnande på området och genom deltagande i standardiseringsarbetet kan man även påverka den internationella utvecklingen.

Det är här nödvändigt att erinra om att MAP skall vara ett användarstyrt projekt.

Om vi väntar för länge med att engagera oss riskerar vi få internationella standarder som inte motsvarar våra behov.

Du som vill veta mer om denna verksamhet inom SMS är välkommen att kontakta mig. Vi kommer säkert gemensamt fram till lämpligaste form för anslutning till någon av de tidigare beskrivna aktiviteterna.

Teknik

1986-05-26

GE/lm

Gunnar Eriksson

SMS MAP-GRUPP

Projektnummer: 31-152-2203

PROJEKTBEKRIVNING**Bakgrund:**

Det största hindret för att genomföra en datoriserad verkstadsautomation på ett ekonomiskt försvarbart sätt är problemet med datakommunikationen mellan olika tillverkningsenheter, celler, öar etc.

Allt fler användare och tillverkare stöder idag det av General Motor igångsatta standardiseringsprojektet Manufacturing Automation Protocol (MAP).

MAP har nu vuxit till en stor internationell rörelse som omsluter en enorm arbetsinsats från användare och tillverkare. Vidare är internationella och nationella standardiseringsorganisationer involverade liksom olika forskningsgrupper.

SMS roll:

SMS är som svenskt standardiseringsorgan inbegripet i det internationella standardiseringsarbete som utförs i ISO/TC 184 - Industrial automation system.

Inom ISO/TC 184 har SMS påtagit sig sekretariatet för ISO/TC 184/SC5/WG 2 (med U-G Norefors, ASEA ROBOTICS, som ordf.) i vilken nu hela MAP-specifikationen studeras. Förslaget till standard i tillämpningsskiktet avseende meddelanden till programmerbara utrustning har fått högsta prioritet i denna grupp.

För att få utökade kontakter i det internationella arbetet har SMS även anslutit sig som användarmedlem till den europeiska MAP-gruppen EMUG.

I Sverige behandlas förslagen från ISO/TC 184/SC5/WG 2 av SMS TK 210.

**Syftet med
SMS MAP-gruppen:**

Grundtanken bakom grundande av denna grupp är att den skall verka som ett forum för information om MAP-projektets utveckling i USA och Europa.

Intresenterna (medlemmarna) i gruppen skall genom en årlig avgift bidra till finansieringen av verksamheten som bl a innefattar

- SMS medlemskap i EMUG
- SMS deltagande i EMUG's årliga plenarmöte och ett antal tekniska kommittémöten

Teknik

1986-05-26

GE/lm

Gunnar Eriksson

- Administration av MAP-gruppen, inklusive arrangerande av två informationsmöten per år.
- Rapportering av framstegen i MAP-projektet, t ex i form av utsändning av intressanta dokument från pågående utredningsarbete.
- Sammanställning av uppgifter om de i MAP-specifikationen ingående ISO-standarderna (exkl själva standarderna som kan rekvireras från SIS)

SMS skall också främja ett utökat svenskt deltagande i EMUG-arbetet och försöka bidra till en samordnad aktion av de svenska EMUG-medlemmarna.

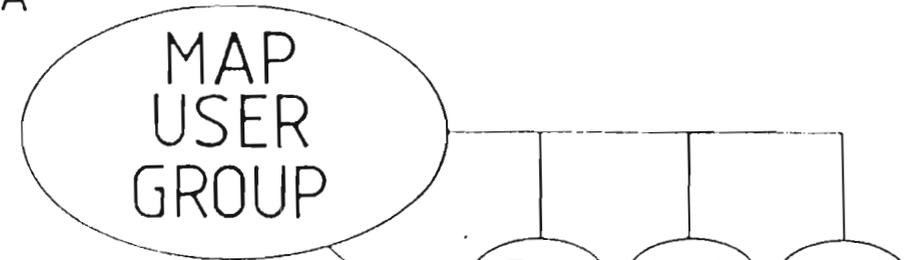
SMS MAP-grupp kan i SMS namn nominera expert till EMUG's arbetsgrupper.

För SMS-gruppen gemensamma och överenskomna förslag kan genom SMS tas upp i EMUG.

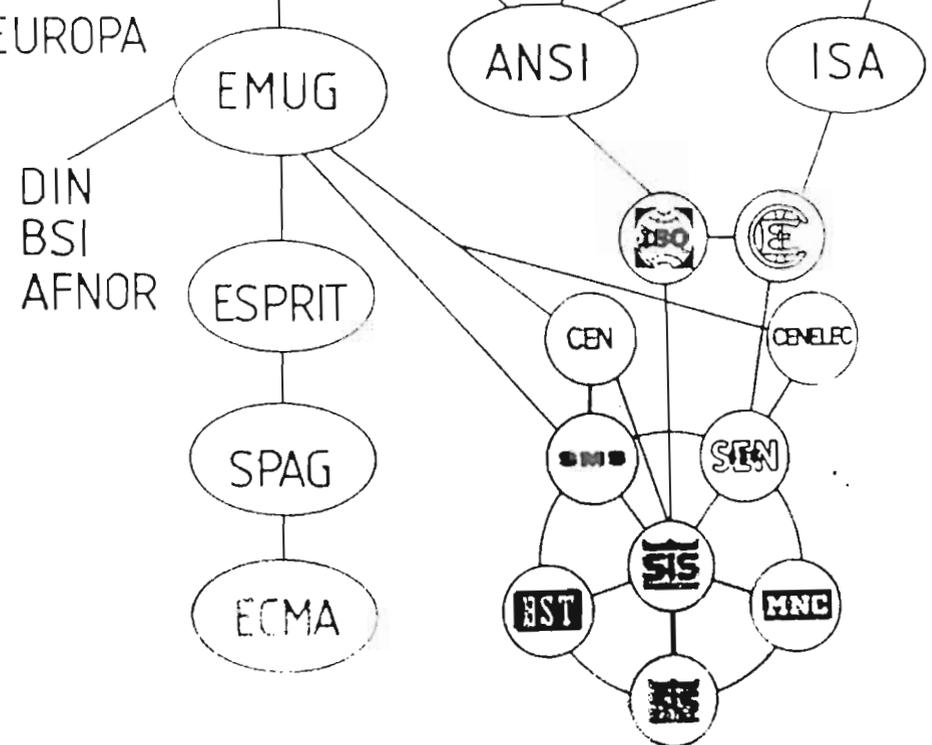
SMS MAP-grupp skall verka som remisskrets för SMS TK 210.

MAP-KRAFTEN

USA



EUROPA



MAP för samtal mellan programmerbara produktionsutrustningar

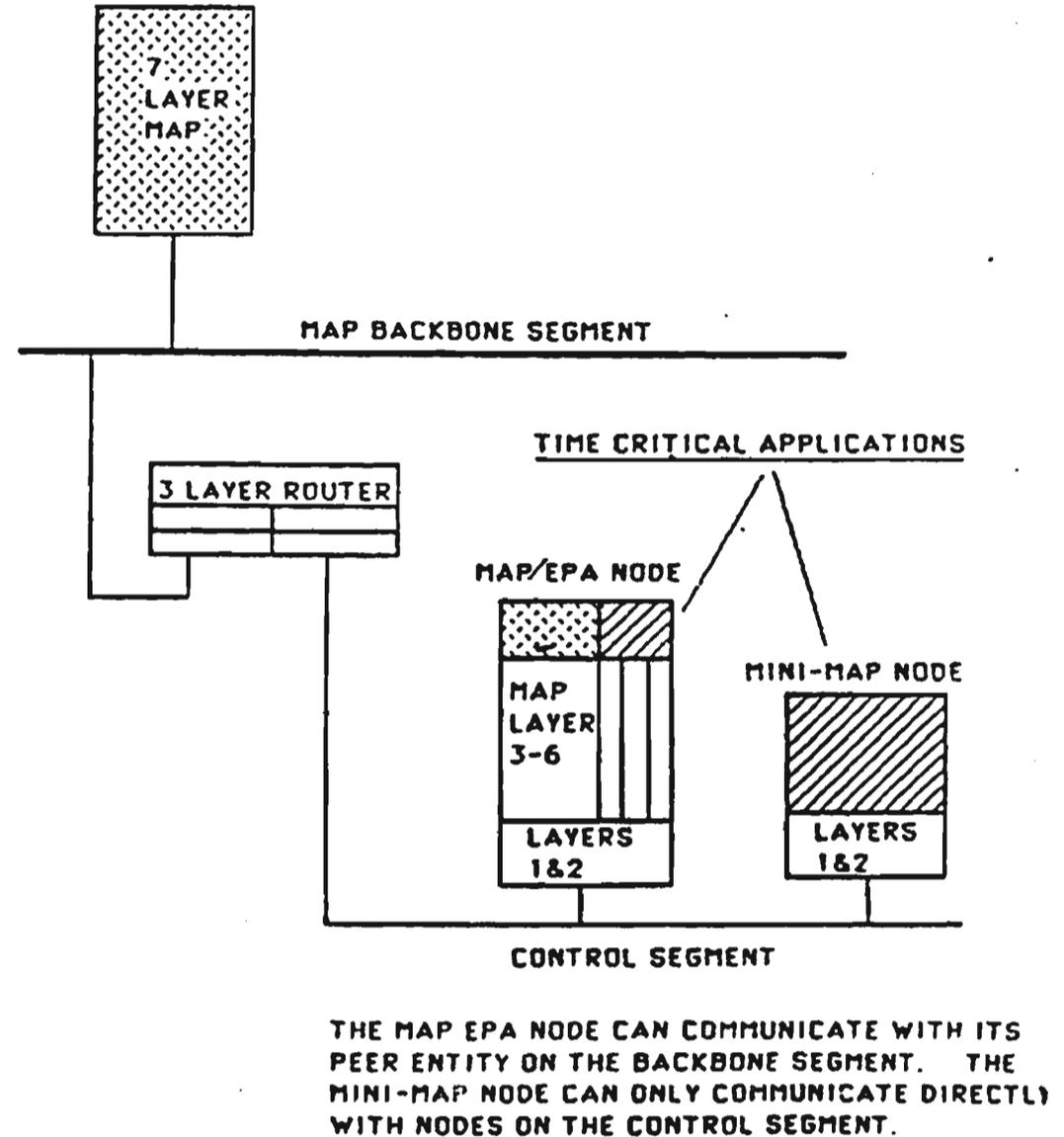
MAP LAYER SPECIFICATIONS

LAYERS	FUNCTION	MAP SPECIFICATION
USER PROGRAM	APPLICATION PROGRAMS (NOT PART OF THE OSI MODEL)	
LAYER 7 APPLICATION	PROVIDES ALL SERVICES DIRECTLY COMPREHENSIBLE TO APPLICATION PROGRAMS	CASE, FTAM, MMFS/EIA 1393A, DIRECTORY SERVICE, NETWORK MANAGEMENT
LAYER 6 PRESENTATION	TRANSFORMS DATA TO/FROM NEGOTIATED STANDARDIZED FORMATS	NULL AT THIS TIME
LAYER 5 SESSION	SYNCHRONIZE & MANAGE DATA	ISO SESSION KERNEL
LAYER 4 TRANSPORT	PROVIDES TRANSPARENT RELIABLE DATA TRANSFER FROM END NODE TO END NODE	ISO TRANSPORT CLASS 4
LAYER 3 NETWORK	PERFORMS PACKET ROUTING FOR DATA TRANSFER BETWEEN NODES	ISO CONNECTIONLESS NETWORK SERVICE
LAYER 2 DATA LINK	ERROR DETECTION FOR MESSAGES MOVED BETWEEN ADJACENT NODES	ISO/DIS 8802.2 (IEEE 802.2) LINK LEVEL CONTROL CLASS 1
LAYER 1 PHYSICAL	ENCODES AND PHYSICALLY TRANSFERS BITS BETWEEN ADJACENT NODES	ISO/DIS 8802.4 (IEEE 802.4) TOKEN ACCESS ON BROADBAND MEDIA

PHYSICAL LINK

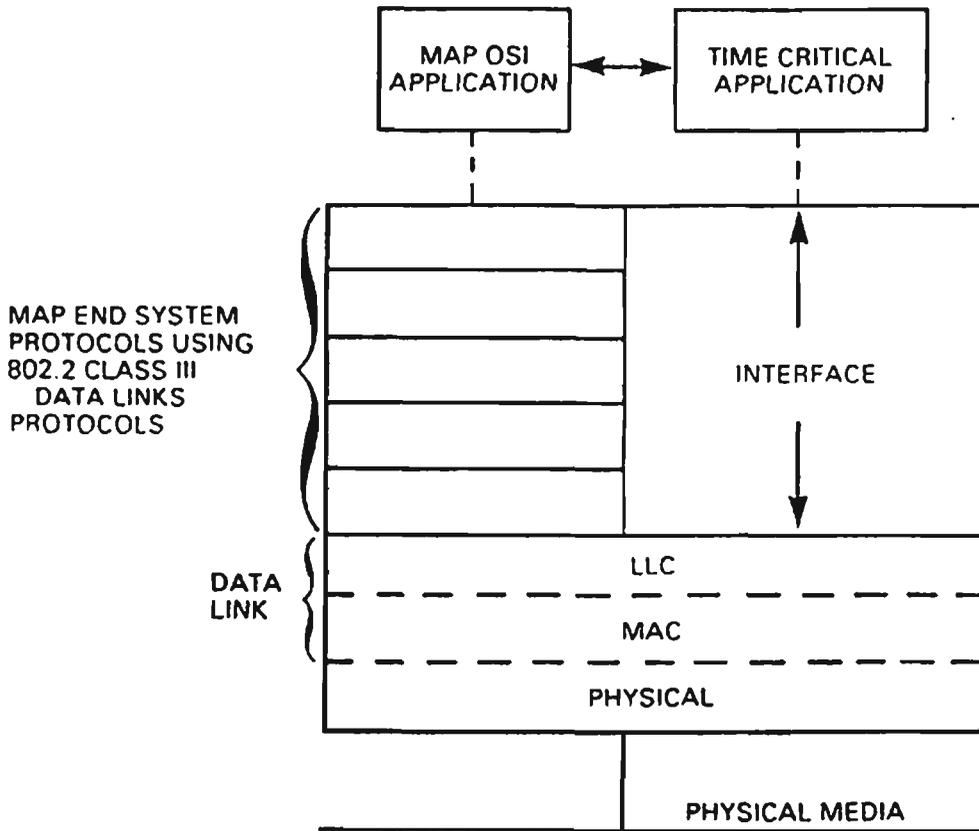
MAP SPECIFICATIONS SUMMARY BY LAYER

043



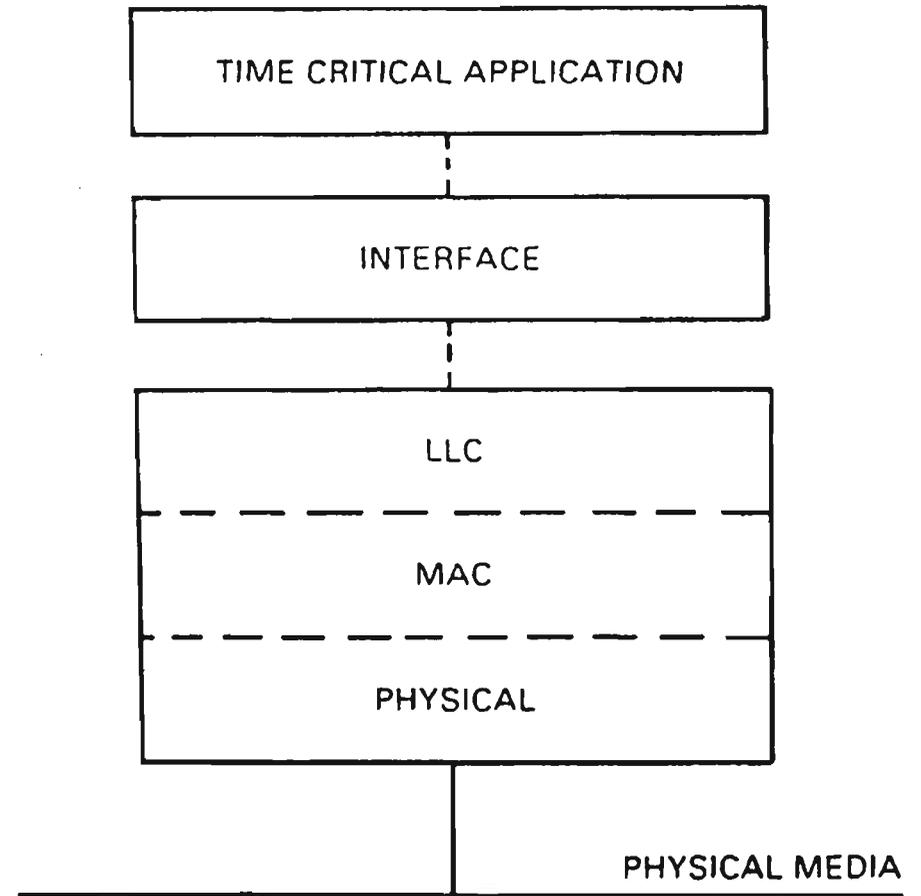
044

MAP/EPA SYSTEM



OH 5

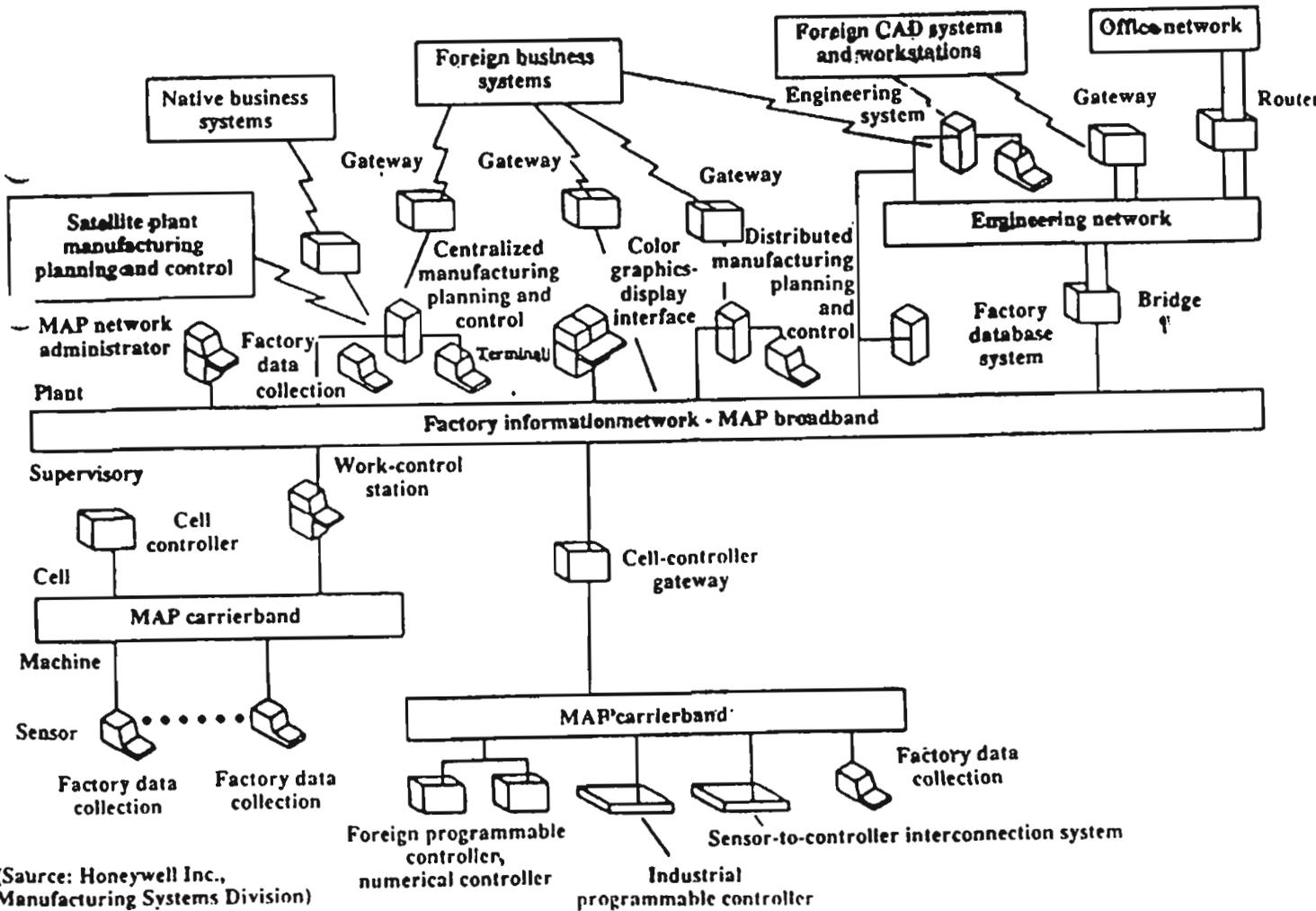
MINI-MAP SYSTEM



OH 6

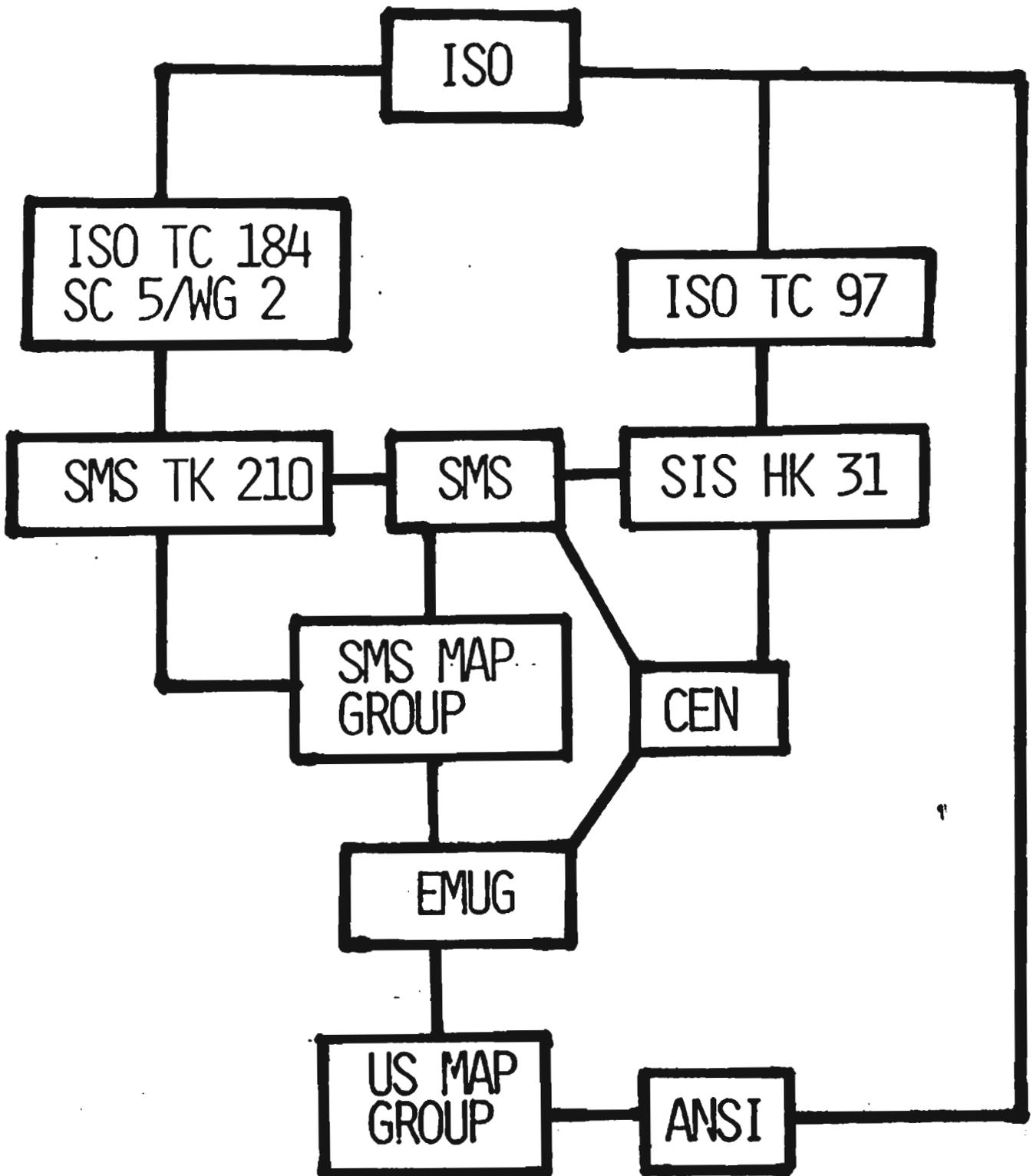
PROTOCOL LAYER OR APPLICATION	1984 NCC DEMONSTRATION	MAP	ISO CLNS			TOP
APPLICATION	LIMITED FILE TRANSFER	NETWORK MANAGEMENT DIRECTORY SERVICE MMFS SUBSET FTAM ISO CASE KERNEL				FTAM
PRESENTATION	NULL	NULL				NULL
SESSION	NULL	ISO SESSION KERNEL				ISO SESSION KERNEL
TRANSPORT	NBS CLASS 4	ISO TRANSPORT CLASS 4				ISO TRANSPORT CLASS 4
NETWORK	NULL	ISO CLNS				ISO CLNS
DATALINK	IEEE 802.2	IEEE 802.2 LINK LEVEL CONTROL CLASS 1	IEEE 802.2 LINK LEVEL CONTROL CLASS 1	IEEE 802.2 LINK LEVEL CONTROL CLASS 1	IEEE 802.2 LINK LEVEL CONTROL CLASS 1	IEEE 802.2 LINK LEVEL CONTROL CLASS 1
PHYSICAL	IEEE 802.4 IEEE 802.3	IEEE 802.4 TOKEN ACCESS ON BROADBAND MEDIA	IEEE 802.4 TOKEN ACCESS ON BROADBAND MEDIA	IEEE 802.3 CSMA CD BASEBAND MEDIA	IEEE 802.3 CSMA CD BASEBAND MEDIA	IEEE 802.3 CSMA CD BASEBAND MEDIA

OH 7



(Source: Honeywell Inc., Manufacturing Systems Division)

SMS MAP ENVIRONMENT



MAP-Manufacturing Automation Protocol

En förutsättning för att genomföra en datoriserad verkstadsautomation på ett ekonomiskt försvarbart sätt är att datakommunikationen mellan olika tillverkningsenheter, celler, öar, etc. fungerar problemfritt.

- Allt fler användare och tillverkare stödjer i dag standardiseringsprojektet MAP – Manufacturing Automation Protocol – ett standardkoncept som möjliggör att produktionsutrustning, styrutrustning och datorer från olika leverantörer kan samverka och förutättningar skapas för en automatisk, flexibel produktion.
- Artikeln bygger på författarens föredrag vid SMS höstkonferens i oktober.

006.44:65.011.56

När graden av automatisering och antalet integrerade operationer stiger, konstaterar man snart att ingen leverantör har resurser att ensam uppfylla användarens behov effektivt och till en rimlig kostnad.

Vid en viss nivå måste man därför avvika från den traditionella metoden att köpa nyckelfärdiga system från en enda leverantör. Detta konstaterande gjordes inom bil- och andra automatiseringsintensiva industrier i början av 80-talet.

till en internationell begreppsapparat.

Man fick snart med sig andra storanvändare som t. ex. McDonnell Douglas och från tillverkarsidan anslöt sig de stora namnen som Allen-Bradley, AT&T, Concord Data, DEC, Gould, HP, IBM och Motorola i ett samarbete, som även inkluderar de amerikanska standardiseringsorganen EIA, NBS, IEEE, ANSI och ISA. MAP-användarnas grupp (MUG) bildades, bild 2.

erence Model. Den är utgiven av SIS som SS 636260 – Datautbyte mellan öppna system. SIS rapport 303 med samma namn är en utmärkt introduktion till OSI.

Den nu gällande MAP-specifikationen 2.1 tillämpas för installationer fram till 1987 och anger standarder samt förslag till standarder för de sju skikten i OSI-modellen. Det lägsta skiktet är den fysiska förbindelsen och det högsta är applikationen.

Som media för dataöverföring valdes bredbandskabel eftersom den inte förstörs i industriell miljö, bygger på känd teknik och klarar även överföring av olika signaler; data, tal och bild.

Kommande revisioner av MAP-specifikationen

Specifikation 2.2 är under utarbetande och våren 1987 beräknas Specifikation 3.0 kunna ges ut.

De kommande specifikationerna skall innehålla alternativen MAP/EPA (EPA = Enhanced Performance Architecture) och MINI-MAP avsedda för tidskritiska tillämpningar.

Även användning av alternativa media som carrierband och fiberoptik övervägs.

General Motors initiativ

Behovet av en fungerande och ekonomiskt försvarbar datakommunikation mellan flexibla, automatiska tillverkningsystem med utrustningar från flera leverantörer medförde att GM tog initiativet till utvecklingen av standardiseringsprojektet MAP. Detta förutsattes skulle bli ett allmänt accepterat och tillgängligt protokoll (regler för samverkan).

1980 bildades GM:s MAP Task Force med deltagare från GM:s olika tillverkningsdivisioner. Denna grupp valde den internationella standardiseringsorganisationen ISO:s referensmodell OSI – Open Systems Interconnection – som bas för arbetet, bild 1.

Modellen beskriver hur man delar upp de olika uppgifterna i ett datakommunikationssystem i ett antal skikt. Genom att tilldela varje skikt en bestämd uppgift och ett bestämt namn har man lagt grunden

MAP-specifikationen 2.1

MAP är i sig själv inte någon standard utan en specifikation av en samling ISO-standarder, som bygger på ISO 7498, OSI – Open Systems Interconnection – Basic Ref-

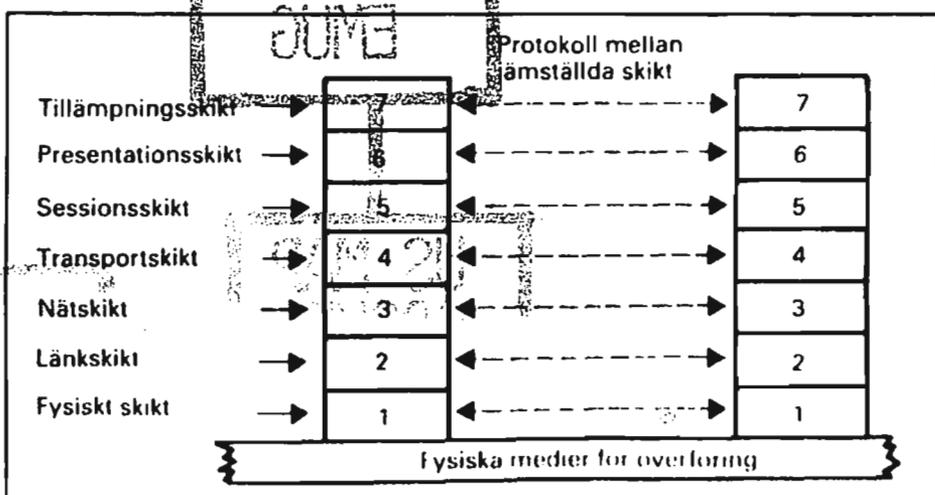


Bild 1. ISO:s referensmodell OSI i sju skikt.

ofrånkomligt att också nämna något om TOP, som är ett komplement till MAP. Projektet har flera gemensamma protokoll.

I USA samordnas aktiviteterna på MAP och TOP och inom EMUG överväger man för närvarande att komplettera programmet med TOP.

Vem kan informera om MAP?

Utvecklingen av olika MAP-alternativ pekar mot användning både vid detaljtillverkning och i processindustri. Slut användaren måste hålla sig väl informerad om de olika alternativ som MAP erbjuder.

Avsikten med denna kortfattade presentation av MAP-specifikationen är inte att försöka ge detaljinformation om MAP utan den skall ses som en översikt. Den som vill kaffa sig ytterligare och fortlöpande information rekommenderas att ansluta sig till SMS MAP-grupp. Kontakta författaren som kan lämna ytterligare upplysningar.

SMS insatser

SMS är det svenska standardiseringsorgan som deltar i ISO/TC 184 – Industrial Automation Systems, bild 3. I SC 5/WG 2, där Ulf-Göran Norefors, Asea Robotics, är ordförande och där SMS svarar för sek-

retariatet, blev MAP tidigt föremål för studier. Intresset riktades speciellt på standarder för tillämpningsskiktet.

Ett huvudämne är i dag MMS-dokumentet – Manufacturing Message Services – ISO/DP 9506 (EIA RS 511 i USA). I SC 5/WG 2 diskuteras även arkitektur för tidskritisk kommunikation i industriella system.

I Sverige handläggs ärendena i ISO/TC 184/SC 5 av SMS/TK 210 – Gränssnitt vid verkstadsautomatisering och Ag 210/1 – Kommunikation i lokala nätverk.

SMS har nära kontakt med SIS HK 31, som handlägger ISO/TC 97-ärendena, för bevakning av utvecklingen av andra OSI-standarder för skikten 1–7.

SMS bevakar även det arbete som påbörjats inom CEN för europeiska standarder inom AMT-området – Advanced Manufacturing Technology.

SMS MAP-grupp

När initiativen till EMUG togs under 1985 kändes det naturligt för SMS att ansluta sig som svensk användarmedlem. SMS var därför beredd att acceptera rollen som organisatör av en svensk MAP-grupp när denna fråga ställdes vid MAP-konferensen i Göteborg i februari.

SMS MAP-grupp bildades vid ett

möte på SMS i slutet av maj och den har nu ett 50-tal medlemmar. Grundtanken med gruppen är att den skall verka som ett forum för information om MAP-projektets utveckling i USA och Europa.

Medlemmarna bidrar genom årlig avgift till finansiering av verksamheten, vilken bl.a. innefattar:

- SMS deltagande i EMUG,
- administration av MAP-gruppen, inklusive arrangerande av två informationsmöten per år,
- rapportering av framstegen i MAP-projektet,
- sammanställning av de i MAP-specifikationen ingående ISO-standarderna.

SMS MAP-grupp skall också verka för ett aktivt deltagande av svenska experter i ISO-kommittéer och i EMUG-gruppen samt för ökad MAP-kännedom genom utbyte av erfarenheter och kunnande.

SMS har av EMUG erkänts som första internationella MAP-organ i Europa och är nu modell för andra länders upprättande av liknande, nationella organ.

EMUG – European MAP Users Group

EMUG ingår i den internationella federationen av kontinental MAP-grupper som håller på att byggas upp för samordning av verksamheten i USA, Europa, Japan och Australien.

EMUG har en styrkommitté för utformning av verksamheten i EMUG:s Tekniska Kommittéer och arbetsgrupper. EMUG-sekretariatet har anförtratts åt Cranfield-universitetet i England.

Det svenska deltagandet i EMUG har hittills varit obetydligt. Svensk industri måste väckas! Vi hoppas att SMS MAP-grupp skall kunna fungera som väckarklocka. Genom aktivt deltagande i det internationella standardiseringsarbetet får man tidigt insikt i vart utvecklingen är på väg och dessutom många tillfällen till informella kontakter med experter.

Svensk industri har ett mycket stort kunnande på området och genom deltagande i standardiseringsarbetet kan man påverka den internationella utvecklingen. Det är här nödvändigt att erinra om att MAP skall vara ett användarstyrt projekt.

Om vi väntar för länge med att engagera oss riskerar vi att få internationella standarder som inte motsvarar våra behov.

Definition Addendum 2 covering Network Layer Addressing.

2. Transportskiktet

ISO 7072 – 1985, Transport Service Definition, och ISO 8073 – 1985, Transport Protocol Specification, Class 4.

Kontrollerar att sessionsskiktet får helt oberoende överföring av data och att inga data saknas i överföringen.

3. Sessionsskiktet

ISO 8326 – 1984, Session Service Definition, och ISO 8327 – 1984, Basic Connection Oriented Session Protocol Specification.

Nuvarande Session Kernel för samtidig tvåvägskommunikation är tillräcklig för dagens tillämpningar. I takt med utvecklingen kommer tillämpningsskiktet kommer

förändringar i protokollet för sessionsskiktet att erfordras.

6. Presentationsskiktet

Protokollet för detta skikt har ännu inte specificerats.

7. Tillämpningsskiktet

Tillämpningsskiktet skall hantera datautbytet mellan användarprogrammet och de undre skikten. Följande förslag är under bearbetning

CASE – Common Application Service Elements; FTAM – File Transfer, Access and Management (ISO/DP 8571); MMFS/EIA 1393 A – Manufacturing Message Format Standard; Directory Service och Network Management.

EIA 1393 A har omarbetats till ISO/DP 9506 (EIA RS 511).

GUNNAR SUNDBLAD

STANDARDISERINGSKOMMISSIONEN I SVERIGE

S I S

REDU, Eosys, Teldok seminarium 1986-10-23

Arbetet med standardisering inom OSI

SIS, Standardiseringskommissionen i Sverige, är det svenska nationella organet som medverkar i den Internationella standardiseringsorganisationen ISO.

Svenska Elektriska Kommissionen, SEK, är fackorganet för svensk standardisering inom det elektrotekniska området och medverkar i Internationella elektrotekniska kommissionen, IEC.

Svenska Televerket medverkar i Internationella Teleunionens, ITU, och dess konsultativa kommitté för telekommunikation, CCITT, och i det motsvarande särskilda europeiska organet CEPT.

OSI-standardisering bedrivs inom ISOs Tekniska kommitté TC 97 och dess underkommittéer SC 6, SC 18 och SC 21 i nära samarbete med CCITT, särskilt när det gäller de lägre skikten i OSO-modellen. Vidare medverkar dataindustrins organ ECMA i Europa och CBEMA i USA.

Målet för standardisering är variantreduktion och kompatibilitet. Medlet är en organisation i vilken tekniska experter från nationella organ medverkar så att standardiserare får sakunderlag för att utforma standarder.

Ett standardiseringsarbete inom ISO inleds med att ett nationellt organ framför ett behov, ett motiverat förslag, som efter röstning inom berörd kommitté får stöd så att en underkommitté eller arbetsgrupp kan tillsättas för dess genomförande. Efter förslag, kompromisser och röstningar på flera nivåer kan man komma fram till en standard.

OSI-området är till sin natur synnerligen komplicerat och i många fall finns likvärdiga lösningar som kan ges olika företrädare i olika länder och samverkande organisationer. För att komma fram till en standard måste man då ofta välja att ge optioner eller att i vissa fall t.o.m. avstå från att standardisera vissa delar. Detta gäller för flera av standarderna och förslagen inom OSI. Den bilagda bilden från Siemens visar på ett överskådligt sätt de olika ISO standarder och förslag därtill (/DIS och /DP) samt de CCITT rekommendationer som kan användas i olika sammanhang.

De nationella standardiseringsorganisationerna i Europa medverkar även i de av EG och EFTA stödda kommissionerna CEN (i princip motsvarande ISO-området) och CENELEC (IEC-området). För att, baserat på ISO-materialet, ta fram europeiska, funktionella standarder inom OSI-området, s.k. FS, vari optioner undviks, har en Joint CEN/CENELEC kommitté bildats. Resultatet av dess arbete börjar redan synas i form av försöksstandarder, ENV, som senare kommer att bli Europaanormer, EN, vilka är tvingande inom EG-länderna och alltså i praktiken även inom EFTA-länderna.

Till detta arbete har även CEPT knutits.

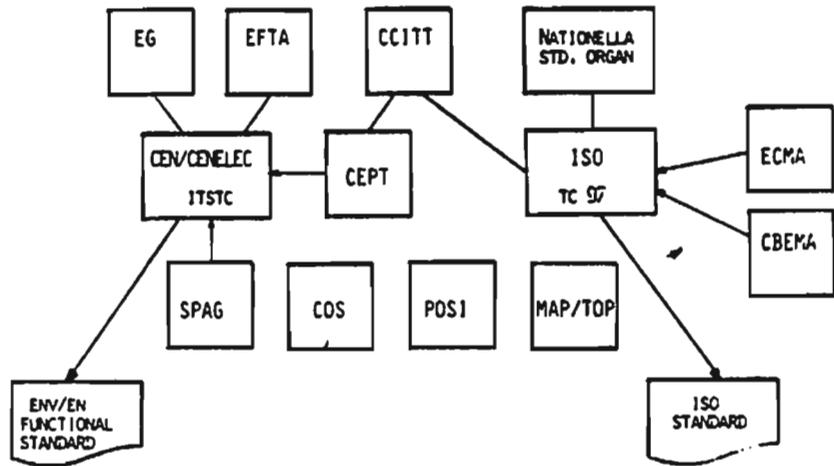
OSI-arbetet syftar till standarder som skall underlätta enhetlig överföring av data mellan olika användares system oberoende av nationalitet och fabrikat. OSI är inget självändamål utan ett verktyg för att möjliggöra ett rationellt utbyte av de data som olika tillämpningar fordrar.

Själva tillämpningarna ligger alltså över OSI-modellen och standardiseras t.ex. med avseende på databehov och -representation inom applikationsorienterade ISO-kommittéer avseende områden såsom dokumentation ISO/TC46, bank ISO/TC68, handel och transport ISO/TC154, industriella automatiska system ISO/TC184 m.fl.

Det är alltså en mängd internationellt standardiserande organ och kommittéer som arbetar inom dessa områden i avsikt att man rationellt och enhetligt skall kunna tillämpa databehandling och utväxla data och därtill kommer ett antal nationella eller regionala projekt.

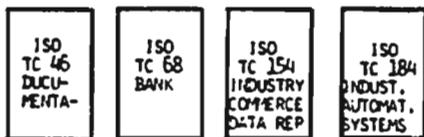
För att man skall kunna nå rimligt enhetliga lösningar är det i användarnas intresse nödvändigt med att nära samarbete mellan alla dessa organ och det är en av standardiserarnas viktigaste uppgifter att bidra till att sådan samverkan kommer tillstånd.

OSI INTRESSETER



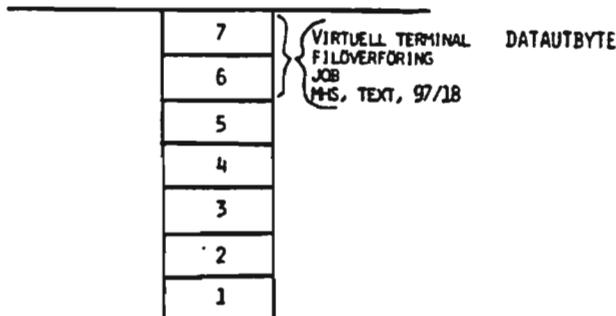
FÖRBINDELSLINJER BETYDER MEDVERKAN

COS CORPORATION FOR OPEN SYSTEMS
 MAP MANUFACTURING AUTOMATION PROTOCOLS
 POSI PROMOTION OF OSI
 SPAG STANDARDS PROMOTION AND APPLICATION GROUP
 TOP TECHNICAL AND OFFICE PROTOCOLS



TILLÄMPNINGAR

STRUKTUR, DATAREPRESENTATION OCH FÖRESKRIVET DATAINNEHÅLL FÖR FILER, FUNKTIONELLA GRUPPER, MEDDELANDEN OCH DATAELEMENT



IT-GUIDE 1986



Standardiseringskommissionen
i Sverige

Innehåll

Förord	5
1 Standard och standardisering	7
1.1 Vad är en standard?	7
1.2 Informationsteknisk standardisering	8
1.3 Organisation och arbetsformer	9
2 Svensk standard	11
2.1 Databehandling	12
2.2 Datarepresentation	13
2.3 Dataorganisation	15
2.4 Datamedier	16
2.5 Datakommunikation	20
2.6 Kontorsmaskiner och databehandlingsutrustning	23
2.7 Administrativ teknik – Kontorssystem	26
2.8 Finansiella system	28
2.9 Grafisk teknik	31
2.10 Dokumentation – Bibliografisk teknik	33
2.11 Mikrografi	37
3 Internationell standard	40

Förord

I vår strävan att sprida kännedom om svensk standard och andra publikationer som SIS utger på dataområdet, eller IT-området som man numera säger internationellt, har vi sammanställt denna IT-Guide.

Standard behövs inom de flesta tekniska områden. Därför finns det också åtskilliga tusen standarder i Sverige. Vi tycker att databranschens folk borde få det lättare att hitta "sina" standarder. Därför gjorde vi denna IT-Guide.

Alla som är yrkesverksamma inom branschen måste naturligtvis känna till befintlig standard. Men ännu bättre är att också kunna den, ha den till hands, kunna slå upp bra lösningar på problem, kunna referera till standard.

Svensk och internationell standard kan köpas som lösnummer eller som automatisk standardservice, s k abonnemang.

SIS Standardiseringsgrupp

Paul Reinicke

1 Standard och standardisering

1.1 Vad är en standard?

Den internationella organisationen för standardisering, ISO, definierar begreppet *standard* som "Teknisk beskrivning eller annat för allmänheten tillgängligt dokument, som är utformat i samarbete med alla berörda intressenter i samstämmighet eller med allmänt godkännande, grundat på det samlade resultatet av vetenskap, teknik och erfarenhet, inriktat på att uppnå de bästa fördelar för samhället samt fastställt av ett standardiseringsorgan".

En standard skall ses som en frivillig överenskommelse mellan berörda parter. Endast när myndigheter hänvisar till standard i sina föreskrifter blir standarden tvingande.

Internationell standard finns dels på global nivå, dels på regional nivå, t ex inom Västeuropa eller inom Norden. Den internationella standarden överförs i stor utsträckning oförändrad till nationell standard.

En *svensk standard* har utarbetats efter bestämda regler och fastställts av SIS – Standardiseringskommissionen i Sverige. SIS är en förening med stadgar fastställda av regeringen.

Standarder fyller en eller flera av följande funktioner:

- *information*, genom att entydigt beskriva en produkt med klart definierade termer och fackuttryck.
- *variantbegränsning*, genom att bestämma en begränsad mängd godtagbara variationer av en produkts egenskaper, t ex mått.

7

en förutsättning för en uppdelning av arbetet. Utan standard skulle informationstekniska system endast kunna produceras som kompletta "nyckelfärdiga" system.

Standardisering utgör en förutsättning för att kunna köpa systemkomponenter från skilda tillverkare. En standard anger ett snitt mellan två marknadssegment inom vilka flera tillverkare kan konkurrera och dra fördel av större serier. Användaren drar fördel av ett bredare urval av tekniska produkter och kan bygga sitt eget system till lägre kostnad.

1.3 Organisation och arbetsformer

Inom SIS Standardiseringsgrupp finns ett antal huvudkommittéer (HK) med standardiseringsuppgifter inom var sitt ämnesområde. En av dessa, HK 31, svarar för grundläggande informationsteknik. En annan, HK 30, svarar för tillämpad informationsteknik, administrativ teknik och liknande, närliggande områden.

Det tekniska arbetet är uppdelat på ett antal tekniska kommittéer (TK) eller arbetsgrupper (AG) inom respektive huvudkommitté. Dessa skall ha en allsidig sammansättning, så att ett tvärsnitt av intressen kan tillgodoseas. Ledamöterna utses av företag, organisationer och institutioner inom näringslivet och av myndigheter. Det är ledamöterna som besitter erforderlig sakkunskap. SIS personal fungerar som administrativt sammanhallande och som sekretariat.

Den informationstekniska standardiseringen är i stor utsträckning inriktad på aktivt deltagande i det internationella arbetet med syftet att påverka utformningen av inter-

9

- *kompatibilitet*, genom att bestämma vilka egenskaper en produkt måste ha för att kunna fungera tillsammans med andra produkter i ett system, t ex gränssnitt, anslutningsdon,
- *kvalitet*, genom att föreskriva en bestämd prestationsnivå för en produkt beträffande några av egenskaperna tillförlitlighet, hållbarhet, effektivitet, säkerhet och miljöpåverkan,
- *provning*, genom att beskriva en bestämd metod jämte regler för hur provning av en produkt skall ske för att fastställa överensstämmelse med angivna krav, t ex i en annan standard.

1.2 Informationsteknisk standardisering

Med *informationsteknik* avser vi "teknik för insamling, lagring, bearbetning, återfinnande samt kommunikation och presentation av data".

Den tekniska komplexiteten och kostnaderna för forskning och utveckling på det informationstekniska området ökar. Samtidigt har vi kravet från marknaden, där i stort sett alla vill ha utrustning och programvara för att kunna kommunicera och byta data med alla.

Detta medför i viss utsträckning en specialisering i tillverkarledet. Genom standardisering, dvs variantbegränsning, kompatibilitet, kvalitet, provning och information, underlättas utformningen av produkter, som skall kunna samverka i system.

Om vi ser produkterna som systemkomponenter, som kommer från skilda tekniska områden, så utgör standardisering

8

nationell standard på ett för Sverige gynnsamt sätt. Internationell standard överförs i stor utsträckning till svensk standard enligt ledamöternas bedömning och efter allmän remiss.

En väsentlig uppgift för ledamöter i kommittéer och för andra, som arbetar med standardisering, är att sprida kännedom och kunskap om standard och att främja tillämpningen av standard.

I kapitlen 2 och 3 finns uppgifter om svensk respektive internationell standard som avser det informationstekniska området. *Svensk standard* utges av SIS, som även utger *översikter*, som beskriver befintlig standard på något delområde, *tekniska rapporter*, som ofta utgör ett medel att orientera om inriktningen av pågående standardisering, samt *handböcker*, som består av ett antal samhörande standarder jämte förklarande text. Dessutom finns *samlingshäften* i vilka ett antal samhörande standarder har samlats.

Dessa publikationer försäljs av SIS, antingen som lösnummer eller genom abonnemang. Abonnemangspriset är ca 20 % lägre än motsvarande lösnummerpris.

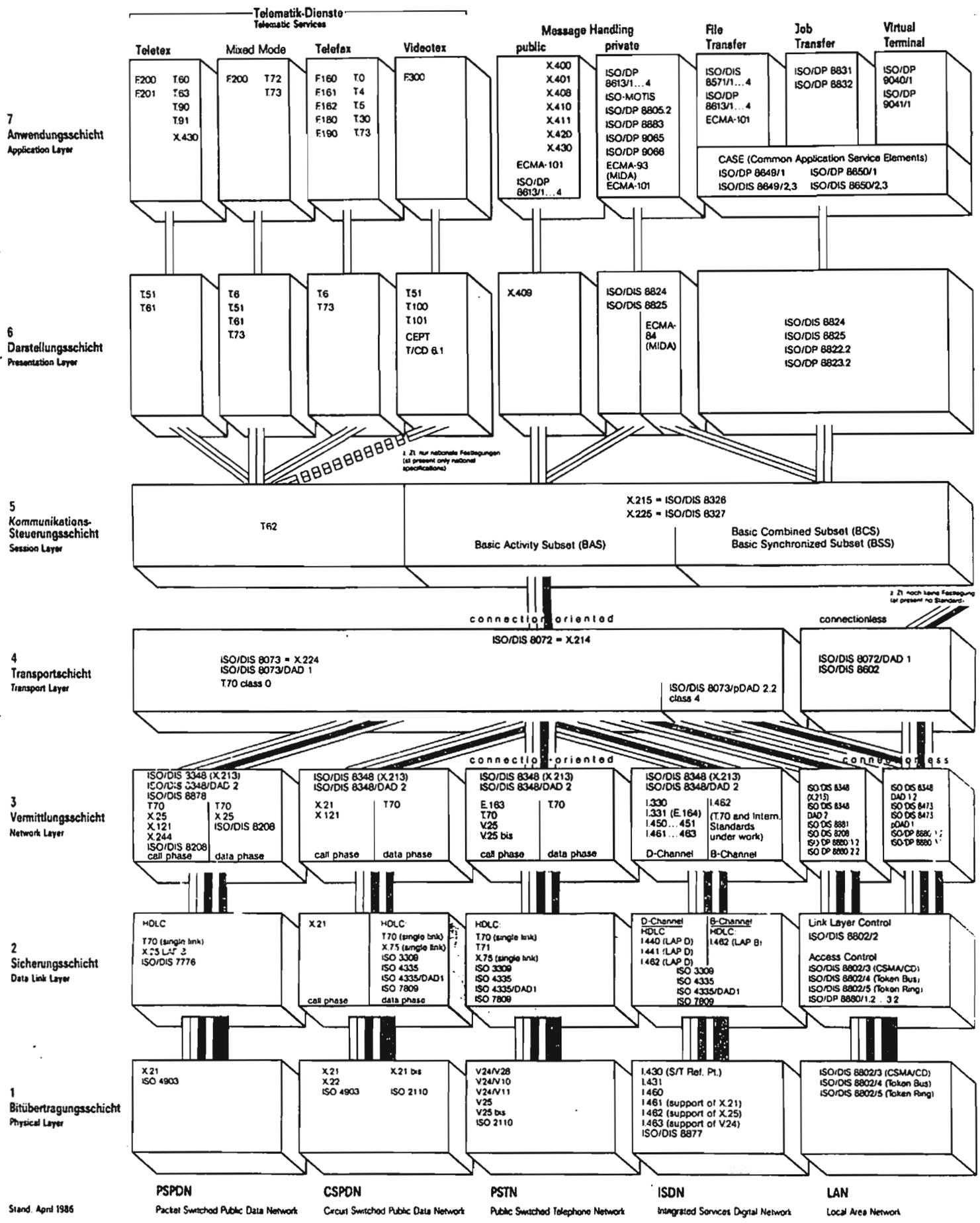
Uppgifter om svensk standard finns också registrerade i databasen REGIS samt i Katalog över svensk standard.

I tidskriften "Månadens Standard" meddelas regelbundet uppgifter om standardförslag på remiss, nyttillkommen standard och indragen standard.

Närmare upplysningar lämnas gärna vid besök, per telefon eller vid skriftlig förfrågan, se adressuppgifter på omslagets insida.

10

CCITT X 200
ISO 7498
ISO 7498/DAD 1



EUREKA

EUREKA

MINISTERIAL CONFERENCE LONDON 30 JUNE 1986

EUROPEAN COMPANIES INITIATIVE:

INFORMATION TECHNOLOGY

Note by the Secretariat

SVERIGES TEKNISKA ATTACHÉER.

Box 5262 10246 STOCKHOLM. Tel 08 791 7649

LTK SL 187

(not numbered)

The companies who have prepared the attached statements have requested that copies be distributed to all EUREKA delegations.

EUROPEAN COMPANIES INITIATIVE

The following leaders of European companies in the IT industry agreed to put the points in the attached papers "THE EUROPEAN COMPUTER AND I.T. INDUSTRY" and "OPEN SYSTEMS INTER-CONNECTION (OSI)" to their respective Governments in advance of the Eureka Ministerial meeting in London on Monday June 30, 1986.

<u>COMPANY</u>	<u>REPRESENTATIVE</u>
Bull	Mr. Jacques Stern
ICL	Mr. Peter Bonfield
Nixdorf	Mr. Klaus Luft
Olivetti	Dr. C. de Benedetti
Philips	Dr. G. Lorenz
Siemens	Dr. Claus Kessler

RUIAEF

London
27 June 1986

CONFIDENTIAL

26/06/86

THE EUROPEAN COMPUTER AND I.T. INDUSTRY

- 1 Representatives of European IT companies (Bull, ICL, Nixdorf, Olivetti, Philips, Siemens) met and agreed to put the following points to their respective Governments in advance of the Eureka Ministerial meeting on June 30th.

FAIR COMPETITION VIA OSI

- 2 The companies agreed on the need for fair competition in the European market. The way to achieve this is for the governments to specify OSI progressively in their purchases. This will create an open marketplace which is genuinely fair to all participants. The companies rejected protectionism and welcomed fair competition with non-European companies.

But an essential pre-condition for fair competition in the industry must be that all companies of all nationalities operating in Europe should agree on and apply a system of open standards. In a free and open market there should be no question of any company exercising dominance due to possession of a proprietary system. The European Commission needs to keep this situation constantly under review in order to avoid any distortion of competition. The companies agreed a strong recommendation to governments on this question. (This is being issued as a separate note attached).

In order to implement OSI quickly and effectively, a significant amount of co-operation between European companies (companies whose worldwide strategic decisions are taken at a corporate headquarters in Europe) will be needed. This co-operation has as its aim the definition of standards and of test tools to allow interworking of products from different vendors.

TRADE RECIPROCITY

- 3 In the context of the decision of the European Community (EC) Heads of Governments at Luxembourg in December 1985 to complete the work necessary to create a single great market in Europe by 1992, it is important, if there is to be fair competition with American and Japanese companies

within the European market to ensure reciprocity of treatment of European companies in the US and Japanese markets. At present, American companies gain important and unreciprocated advantages from US laws and Administration practices, as do Japanese companies in a less obvious way in Japan. The following points need to be considered:

- a) Legislative and practical discrimination in favour of US companies in public procurement such as 'Buy American', need either to be negotiated away as Europe moves forward to a completely open market or matched by equivalent action on a European scale.
- b) American controls on the transfer of technology, often exercised through extra-territorial legislation, are proving increasingly damaging for European companies. For example, non-US nationals and companies are now often excluded from technological discussions in American universities and from cooperation on high technology with American companies.
- c) The EC needs to negotiate about these matters with the US Government on the basis of a common position bearing in mind that American defence and space expenditure provides a huge and, to a large extent, privileged market for American companies. The EC will need some bargaining cards in their hands if such a negotiation is to achieve significant results.

REMOVAL OF BARRIERS TO A EUROPE-WIDE MARKET

- 4 As an element in the creation of a single European market, the fiscal and legal barriers to European cooperation, whether in the form of joint ventures in marketing and production, or the creation of new subsidiary companies operating Europe-wide need to be rapidly identified and removed. The companies welcome the fact that work on this has tentatively begun in Eureka.
- 5 The companies hope that the European Commission and the governments will find new ways of encouraging cooperation between European companies, eg by ensuring that each Eureka project, and each future Esprit project, conforms to European norms in order to promote the competitiveness of European companies in an open world market. In this way involvement in a Eureka or Esprit project would have specific practical advantages.

- 6 Finally, the companies, while welcoming inward investment by American and Japanese companies, believe that the European Commission and the Governments ought to provide for consultation in the EC to ensure that rival national inward investment incentives do not have the effect of subsidising American or Japanese companies in just those fields where the production capacity of European companies is already sufficient. The former do not need financial incentives to invest in the EC. It is sufficient for them to get inside the common external tariff.

CONCLUSION

- 7 The European companies are very conscious that none of the actions suggested in this paper can be a substitute for their making themselves more competitive and establishing cooperation arrangements among themselves. But actions and support by Governments along these lines would make an important contribution to their success, as has already been demonstrated in the U.S. and Japan.

OPEN SYSTEMS INTER-CONNECTION (OSI)

The European companies met to review progress in the whole area of Open Systems standards and noted that significant progress has been made in the last twelve months.

The work on Open Systems Inter-Connection has received a major boost with the first consolidated results from the Standards Promotion and Application Group (SPAG) in Europe, followed by the establishment of the Corporation for Open Systems in the US (COS), and of the OSI Promoting Conference in Japan. Moreover, progress has been made in the common application environment area with the introduction of the X/OPEN initiative in Europe. The companies feel, however, that for Open Systems Inter-Connection Europe is moving too slowly, and that specific actions need to be taken in this area.

Up to now fair competition in the provision of computer networks has been gravely inhibited by the lack of open standards. In order to bring about a fully open market, Open Systems Inter-connection (OSI) needs to be rapidly agreed and implemented so that all companies can compete in providing the different elements in an information system (main-frame, micros, minis, switches and work stations).

It is particularly important, given IBM's dominant position both in the world and European markets, that IBM should join in applying open standards. At present their Systems Network Architecture (SNA) makes it difficult and very expensive for the computers of other companies to work with those of IBM with the attendant monopolistic risks.

Twelve European companies have taken the initiative on open standards since 1983 and have been pushing the work forward through Standards Promotion and Application Group (SPAG). SPAG supports the European standardisation work at all levels and works to secure early agreement with those in America and Japan who are working on the problem. Still greater urgency needs to be given to completing, and raising the level of the European work. The European companies are willing to increase the resources devoted to this work. The companies would welcome any further direct or indirect support which the European Commission can give to the work of SPAG.

In the view of the companies, European Governments can also play a key role in the adoption of open standards. The companies strongly recommend:

- that both in the Council of the European Community and in the wider circle of Eureka, the Governments decide this year that it shall be a requirement for all public purchasing that OSI is progressively applied as agreement is reached in SPAG on the relevant standards
- that OSI is adopted as the foundation for formal European standardisation and hopefully for world standards.

DATAKOMMUNIKATION

OCH

DATORRESURSER

FÖR

ELECTRUM

ELEKTRONIKCENTRUM I KISTA

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Sammanfattning	.....1
2. Förutsättningar	.....1
3. Nättjänster	.....2
4. Kvalitets- och Säkerhetskrav	.....4
5. Realiseringsmodeller	.....4
6. Kommunikationsarkitekurer	.....5
7. Andra Relevanta Nät	.....11
8. Utformning av Kistanätet	.....13
9. Synpunkter på Byggplaneringen	.....15
10. Exempel på Kommunikationsutrustning	.....16
11. Exempel på Värddator- och Terminalutrustning	.....16
12. Kommunikationsnät och Datorutrustning vid SICS	.....19
13. Gemensamt Regionalnät för Kistaregionen	.....20
14. Referenser	.....21

1. SAMMANFATTNING

Hösten 1987 står Elektronikcentrum i Kista, Electrum, klart för inflyttning. Cirka 500 personer kommer successivt att flytta dit för att arbeta med forskning, utbildning och industriell verksamhet inom datateknik och elektronik. Samtliga kommer att behöva tillgång till datorresurser i sitt arbete och många kommer att så gott som helt arbeta med datorer.

En av ambitionerna bakom Electrum är att åstadkomma en öppen FoU-miljö av överkritiskt storlek. En väg att underlätta kontakter mellan forskare, lärare, elever och personal i omkringliggande företagen, är att tillhandahålla ett öppet kommunikationsnät som erbjuder avancerade kommunikationsfunktioner för den som så önskar.

Planeringen av ett sådant nät för Electrum har pågått en tid och en prototyp har byggts upp vid SICS och NMP-CAD. Enskilda diskussioner har förts med några företag. Det är nu dags att diskutera och förankra planerna i vidare kretsar. Rapporten presenterar ett förslag till kravspecifikation för kommunikationsnät och datorutrustning, mm. Under hösten ska specifikationerna utformas i detalj och upphandlingsunderlag utformas. Därefter sker upphandlingarna i en sådan takt att nätet kan tas i drift vid inflyttningen under hösten 1987.

Förslaget bygger på grundprinciperna **generalitet, flexibilitet och leverantörsberoende**. Det leder till en miljö med decentraliserade datorresurser integrerade med hjälp av öppna standarder (formella/de facto), exempelvis ISO/OSI för kommunikation och Unix som användarmiljö.

Vissa bastjänster, i form av **tillämpningar** som ordbehandling, mm, och **kommunikationstjänster** som meddelandeöverföring, filöverföring, mm, ska kunna erbjudas vid varje arbetsplats. Därutöver finns behov av projektorienterade tjänster, exempelvis tillämpningar som CAD, simulering, processstyrning, etc, och speciella kommunikationsfunktioner.

Arbetsplatserna utrustas med **arbetsstationer, terminaldatorer eller terminaler**, samtliga på något sätt anslutna till ett lokalnät till vilket även ansluts **arkivstation och utskriftsstationer** liksom en **kommunikationsstation** som i sin tur ansluts till externa nät.

Så långt som möjligt ska befintliga och nyutkommande **standarder för kommunikation och informationsbehandling från ISO** användas. Intill dess samtliga relevanta leverantörer understödjer sådana standards måste en stor flexibilitet bevaras för att möjliggöra användning av sådana system som bäst gagnar arbetsuppgifterna. Exempel på andra standarder som inledningsvis måste understödjas är ARPANET-protokollen och vissa produktorienterade protokoll.

Televerkets befintliga och planerade publika tjänster, inledningsvis **Datel, Datex och Datapak** samt i viss mån försöksverksamhet med **ISDN**, utnyttjas för anslutning till externa tjänster och nät, exempelvis Sunet som via gateways ger en mycket bred kontaktyta mot omvärlden, särskilt mot forskningsinstitutioner världen över.

Grundprincipen bör vara att varje organisation har ett eget lokalnät. SICS lokalnät har beskrivits ovan. Därutöver behövs ett ryggradsnät som möjliggör trafik mellan lokalnäten. Frågor som måste utredas närmare är dels hur säkerhetsfrågorna ska lösas, dels hur driften ska skötas

2. FÖRUTSÄTTNINGAR

Cirka 300 forskare kommer att vara verksamma i Institutverksamheten vid IM. SICS och SISU i Kista om 3 år. Samtliga kommer att behöva tillgång till datorresurser i sitt arbete och omkring 100 kommer att så gott som helt arbeta med datorer. En omfattande **utbildningsverksamhet** administrerad av KTH. Stockholms kommun och SIFU kommer också att kräva tillgång till datorer. Samarbete med forskare vid universitet och högskolor och näringslivet ska underlättas varför stora krav ställs på kommunikationsmöjligheter.

Följande områdesindelning har gjorts med hänsyn till geografiska avstånd:

- "kvarteret" Elektronikcentrum i Kista. Här bör all kommunikation ske via lokalnät med hög bandbredd.

- "Närområdet" Kista industriområde (ungefär från IBM till HP). Företag intresserade av ett närmare

