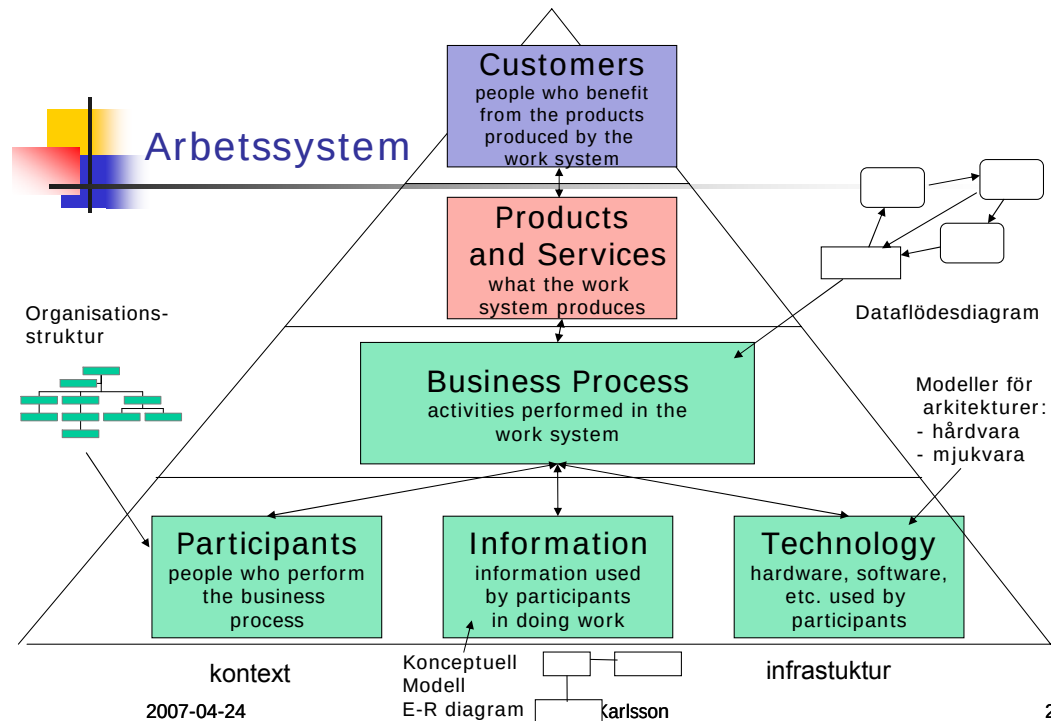




F7 - Systemarkitekturer

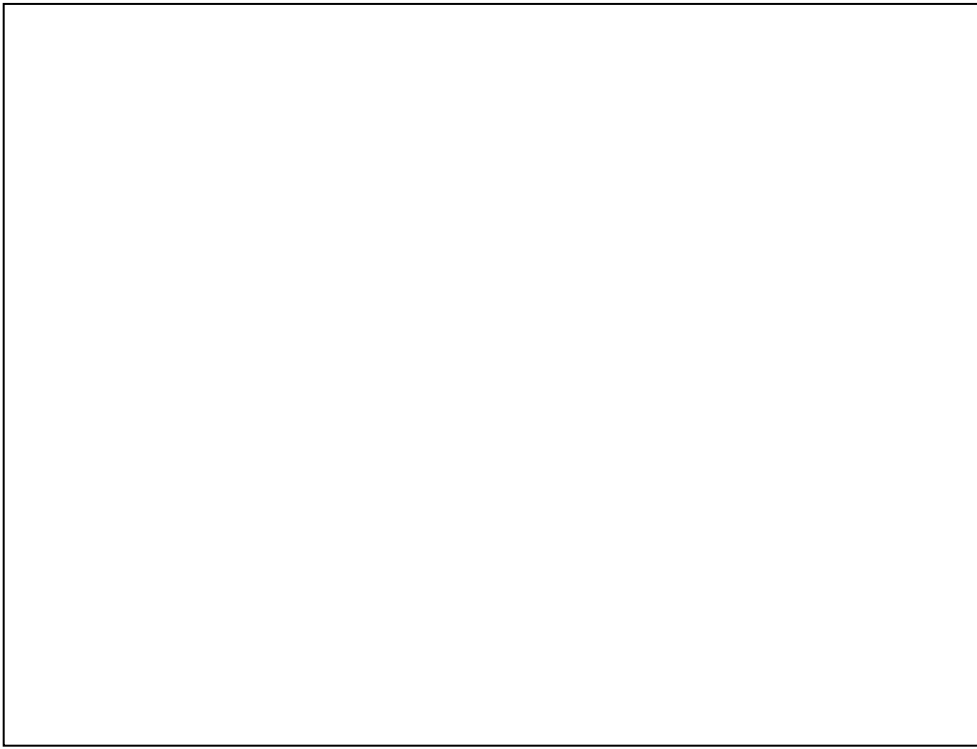
Hård- och mjukvaruvaruarkitektur i nätverk

Referenslitteratur: Information Systems Kapitel: 8, 9, 10 av Steven Alter

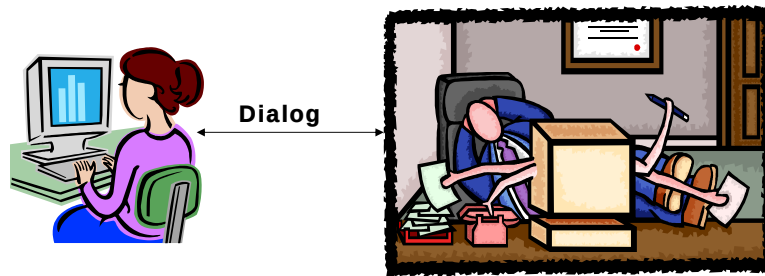


Man skulle grafiskt kunna rita upp ett arbetssystem som på den här bilden. Observera att själva arbetssystemet består av de fyra nedersta gröna boxarna. Den röda boxen med produkter och tjänster är output från systemet, och den blå boxen med kunder är en del av systemets omgivning.

Centrum i arbetssystemet är processen, aktiviteter som utförs i systemet. Deltagarna är de människor som utför processen. För att kunna utföra processen behöver dessa människor använda information. Vidare kan de behöva använda teknik som hårdvara och mjukvara. Arbetssystemet producerar som output produkter och tjänster. Slutligen finns kunderna som får nytta av det som arbetssystemet producerar.



Arbetssituation



Hur vill du att din dator skall uppföra sig?



Beteende variabler för IT

- Funktionell kapacitet
 - Lagringsutrymme (GB, TB)
 - Överföringshastighet (Mbps/Gbps)
 - Processorkapacitet (MIPS, FLOPS)
 - Pris t.ex. lagningskostnad
 - Driftsäkerhet (MTBF)
 - Villkor för bearbetningar
- Användbarhet
 - Kvaliteten på användargränssnitten
 - Enkelt att lära sig
 - flyttbar (portability)



Beteende variabler för IT, fort

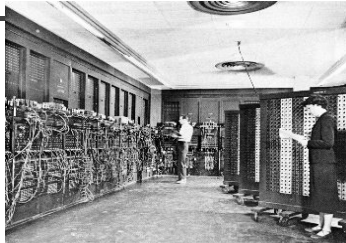
- Kompatibel
 - Standarder
 - Mot tidigare versioner
 - kodning, gränssnitt
- Underhåll
 - Moduler
 - Skalbarhet
 - flexibilitet



Beteendet påverkar

- Vilken typ av dator som arbetsuppgiften behöver
- Hur mjukvaruarkitekturen skall se ut
- Hur hårdvaruarkitekturen skall se ut

Historiska datorer



ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) USA 1946 - 1955

20 ordsminne (1 ord=10 bitar)
19000 elektronrör, 1500 reläer
200 kW
Simulator:
<http://page.mi.fu-berlin.de/~zoppke/D/>



ASCC (Automatic Sequence Controlled Calculator) / Mark1 USA 1944 - 1959

60 ordsminne (1 ord=23 tecken, 10 bitar per tecken)
765299 delar med 3000 reläer och 200 omkopplare. Reference:
<http://ed-thelen.org/comp-hist/TheCompMusRep/TCMR-V12.html>
Bernt Karlsson

2007-04-24

8

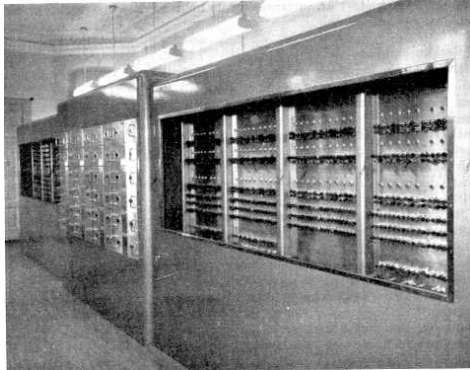
Huvudpersoner var **John Mauchly and J. Presper Eckert** (<http://www.seas.upenn.edu/~museum/gu>).
ENIAC:s bibliografi finns beskriven på <http://ftp.arl.mil/%7Emike/comphist/eniac-story.html>

För att förstå hur maskinen fungerade så rekommenderas att prova ENIAC simulatören på:
<http://page.mi.fu-berlin.de/~zoppke/D/>

The first general purpose automatic digital computer built by IBM dates back to 1944. It was an elect
även Grace Hopper. De realiserade konceptet beskrivet av Charles Babage och Ada Lovelace.

The **IBM Automatic Sequence Controlled Calculator (ASCC)**, called the **Mark I** by [Harvard Univ](#)
[Aiken](#), created at IBM, shipped to [Harvard](#) in February 1944, http://en.wikipedia.org/wiki/Harvard_M
Läs den omfattande biografien om Aiken på <http://ed-thelen.org/comp-hist/TheCompMusRep/TCMR->

Historiska Svenska Datorer



BESK (binär elektronisk sekvens kalkylator) 1953 (KTH).

Spec:

- 40 bitarsmaskin (1 ord=40 bitar)
- Instruktionslängd 20 bitar
- Primärminne 512 ord
- Sekundärminne 2x4096 ord
- 2400 Elektronrör
- 400 germaniumdioder
- effektförbrukning 15 kW

<http://www.treinno.se/pers/okg/besk.htm>

Besk och dess föregångare Bark

2007-04-24

Bernt Karlsson

9

Under sextiotalet ökande antalet datorer snabbt. 1961 fanns i Sverige 35 stycken datorer till ett värde av 63 miljoner. 1963 fanns det 120 st till ett värde av 150 miljoner kronor.



Stationära datortyper

- Superdatorer (mycket stora datavolymer, hög hastighet på beräkningar, Nationella)
- Stordatorer (mainframes, stora datavolymer, företagsgemensam)
- Minidatorer (midrange, på utgående, avdelningar)
- Servers (midrangedatorer som ger service till många klienter)
- Arbetsstationer (Workstation, kraftfull PC)
- Stationära PC (desktop personal computer)



Portabla datortyper

- Bärbar PC (Laptop, 12"-17" skärm, PC med kompromiss mellan kapacitet och storlek)
- Tablett PC (Pekdator, 8"-12" trycksärm, med full PC funktionalitet, men begränsad kapacitet)
- Ultra portabel PC (UMPC, handdator med full PC funktionalitet, 7"-8" trycksärm, men mycket begränsad kapacitet)
- PDA (personal digital assistants, 4"-6" trycksärm, men mycket begränsad PC funktionalitet)
- Intelligent mobiler (Smart Phones, 1,5"-4" skärm, Begränsad PC funktionalitet och samtidigt mobil)

Superdatorer

- Har tusentals processorer
- Exempel på användning:
 - Väderprognoser
 - Komplicerade fysiska fenomen t.ex. aerodynamik
- Några kända superdatorer
 - CRAY X1 - X4 (för väderprognoser)
 - Columbia (Altix från Silicon Graphic) installerad på NASA (US) (50 000 Gigaflöp)



256 dual core Itanium 2 (1.6 gigahertz, 18 megabytes cache) processors and 1 terabyte memory

Referens:

<http://www.nas.nasa.gov/About/Projects/Columbia/columbia.html>

2007-04-24

Bernt Karlsson

12

Superdatorer är mycket kostsamma (görs i små serier) och har en enorm beräkningskapacitet. Företag (även om de är multinationella) har i regel inte behov av så stor beräkningskapacitet och till den kostnaden. Superdatorer köps in på nationell basis i litet antal.

The Swedish National Infrastructure for Computing (SNIC) finns till för att hjälpa forskare att få tillgång till den datorkapacitet de behöver. SNIC koordinerar det arbete som utförs vid de olika superdatorcentrum som finns i Sverige och säkerställer att de framtidsinvesteringar som görs fördelas på ett optimalt sätt.

Beräkningar som förr brukade ta flera år, kan nu genomföras på några timmar genom att använda superdatorer.

Den internationella trenden är att skapa stora infrastrukturer för att stödja forskningen, SNIC är involverad i EGEE (Enabling Grids for E-science in Europe), ett europeiskt projekt som syftar till att bygga ut dataresurserna över kontinenten. SNIC är också inblandat i the Nordic Data Grid Facility, som tillhandahåller en nordisk infrastruktur. Se referensen för mer information. <http://www.vr.se/huvudmeny/forskningvistodjer/forskningensinfrastruktur/tillgangtillsuperdatorer.4.64fbca2110dabf7901b80002699.html>

Mer info om Columbia (Altix):

<http://www.nas.nasa.gov/About/Projects/Columbia/columbia.html>



Stordator (mainframe)

- Hanterar stora datamängder snabbt och effektivt, men de är inte gjorda för komplexa vetenskapliga beräkningar
- Ändrat fokus:
 - från 1000:tals anslutna enkla textterminaler
 - Till support av 1000:tals användare via webbläsare eller applikationsklienter t.ex.
 - Ekonomi, administration
 - konferenssystem som First Class
 - sökning i databaser för t.ex. person (kund) uppgifter
 - multimediatjänster för information och underhållning som
 - webb- och podradio, webbTV, Film, musik

Referens:

http://www03.ibm.com/ibm/history/exhibits/mainframe/mainframe_intro.html

2007-04-24

Bernt Karlsson

13

Mainframes ansågs 1991 inte vara användbara om några år. Konceptet antogs dö ut ca 1995, men så blev det inte, utan istället ändrades fokus för mainframes från att supporta många textterminaler till att serva många applikationer antingen via webbläsare eller via klientprogramvara i de lokala arbetsplatsdatorerna.

Trots att de förefaller omoderna tillverkas och säljs stordatorer fortfarande i stor skala. Femtio års kontinuerlig utveckling har gjort dem driftsäkra och buggfria. De används främst för ekonomi och administration, men numera används stordatorer även som webbservrar.

<http://cstjanster.idg.se/sprakwebben/ord.asp?ord=mainframe&sok=S%F6k>

IBM har inte gett upp sina stordatorer, tvärt om. Den närmsta treårsperioden satsar IBM 9,1 miljarder kronor och anpassar nya program till plattformen. IBMs vd Samuel Palmisano spår en ljus framtid.

<http://computersweden.idg.se/2.2683/1.30582>



Minidator

- äldre datortyp (slog igenom runt 1960) för flera samtidiga användare, En minidator är stor som ett kylskåp och hade förr [terminaler](#) anslutna, numera ersatta av vanliga persondatorer.
- **PDP, VAX (Digital), AS400 (1988, IBM)** var känd för sin driftsäkerhet. den sista minidator som var kommersiellt framgångsrik.
- Minidatorerna har ersatts av persondatorer i nät, men de används fortfarande för att styra och övervaka industriella processer. Idag är det bara IBM som framgångsrikt marknadsför minidatorer, 2001 gick AS400 upp i serverserien Iseries som kan köra AS400:s operativsystem.

Referens:

<http://cstjanster.idg.se/sprakwebben/ord.asp?ord=AS400>

2007-04-24

Bernt Karlsson

14

minidator - äldre datortyp för flera samtidiga användare, mindre än [stordatorer](#) - därför heter de "mini". En minidator är stor som ett kylskåp och hade förr [dumma terminaler](#) anslutna, numera ersatta av vanliga persondatorer.

Minidatorer slog igenom runt 1960 som ett billigare och behändigare alternativ till stordatorer. Pionjär var [Digital](#) med [PDP-serien](#), senare med [Vax](#). En minidator kostade runt 1960 100 000 dollar mot en miljon dollar för en stordator. Minidatorerna ledde till att forskare och studenter började använda datorer interaktivt - för första gången kunde de sitta framför en bildskärm och mata in data från tangentbordet i stället för att lämna in jobben på hålkort och vänta på en utskrift av resultatet. - Minidatorerna har ersatts av persondatorer i nät, men de används fortfarande för att styra och övervaka industriella processer. Idag är det bara IBM som framgångsrikt marknadsför minidatorer, nämligen [AS 400](#).

AS400 - (AS/400) - minidator från IBM, lanserad 1988, gick 2001 upp i serverserien Iseries som kan köra AS400s operativsystem OS400. AS400 var känd för sin driftsäkerhet och det var den sista minidator som var kommersiellt framgångsrik.



Servers

- Funktionella enheter som ger service till klienter över nätverk
- En Server kan ha egen hårdvara eller dela den med annan server/servers eller med en WS (PC)
- Populära OS för Servers är **FreeBSD**, **Solaris** och **GNU/Linux**
- Några kända leverantörer är IBM, SUN, HP och Dell

Servers are often dedicated, meaning that they perform no other tasks besides their server tasks. Med serverplattform menas hårdvara och OS som servern använder sig av.

http://www.webopedia.com/quick_ref/servers.asp



Exempel på Servers

- **Webbserver**, för webbinnehåll
- **Applikationsserver**, mellan t.ex. databaser och klienter, för webbportaler
- **File server, Print server, Chat server, Fax server, Mail server, News server**
- **Proxy server**, för internetsupport
- **Telnet server**, för remote login
- **Audio/Video server**, för musik, film och spel



Exempel på Proxy servers

- **Revers Proxy**, nära web server/s för ökad säkerhet, krypterings/SLL accelerering, lastbalansering mellan web servers, lastutjämning mot klienter
- **Split Proxy**, en i vardera änden av en långsam förbindelse för att komprimera och dekomprimera data
- **Open Proxy**, accepterar alla klienter mot alla destinationer, populärt att installera av "spammers" i ovetande klienters datorer
- **Web Proxy**, blockera anstötliga websidor, omformatera websidor för PDA, smart phones
- **Intercepting Proxy**, förhindra att klienter bryter mot organisationers policy

http://en.wikipedia.org/wiki/Proxy_server

2007-04-24

Bernt Karlsson

17

Ordet proxy kommer från engelskans "by proxy" som betyder "genom ombud" eller "genom fullmakt". Med proxy menar man vanligen en server-tjänst för internetanslutning som är vanlig i större nätverk men tjänsten kan användas på många olika sätt med många olika syften.

Från början användes proxyserver-program för att låta flera personer använda samma modemuppkoppling på ett säkert och enkelt sätt. Proxyservern satt då i den dator som var uppkopplad, så att alla i nätverket kunde hämta dokument, filer, och andra nättjänster genom den. Proxyn fungerade som ett gränssnitt mellan internet och det lokala nätverket. Senare utvecklades proxyn till att även lagra internet-filerna temporärt i en så kallad cache. Detta kunde radikalt minska internettrafiken eftersom samma information inte behövde laddas ner igen om någon ville åt samma information igen. Det var en stor fördel att slippa ladda ner samma dokument flera gånger på grund av de långsamma modem-uppkopplingar man hade på den tiden.

Istället för att klienterna (användarnas datorer) i ett nätverk ska begära sidor och filer direkt från servrar på internet så ber de proxyservern att göra det åt dem. Klientens webbläsare ställs då in för att ansluta genom en proxyserver. Dessa proxies är vanliga på företag och kräver oftast att man är i samma nät som proxien eller att man loggar in på den. För webservern ute på internet märks det dock ingen skillnad eftersom proxy:n begär informationen på samma sätt som en vanlig klient skulle ha gjort.

Förutom att minska internettrafiken så kan en sådan proxy även analysera och filtrera informationen och på så sätt hindra vissa sidor eller tjänster från att nå



Arbetsstation WorkStation, WS

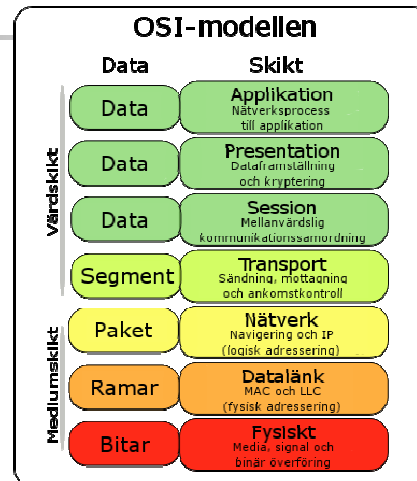
- Avancerad enanvändardator, med snabb grafik och hög beräkningskapacitet. Ser ut som en stor persondator (PC).
- Optimerade för att användas till teknisk konstruktion i 3D, simuleringar, videoproduktion och liknande.
- Gränsen mellan WS och PC är numera inte helt tydlig.
- Storhetstiden var 80 och 90 talet.
- Kända tillverkare är SUN och HP (tidigare Apollo)
- Egenskaper som SCSI/Fiber anslutna diskar, kraftfull 3D grafik, mycket internminne, en eller flera 64 bits processorer och mycket bra kylning.

<http://en.wikipedia.org/wiki/Workstation>

De klassiska arbetsstationerna har [Unix](#) som operativsystem och [risc-processor](#). Första företaget som tillverkade arbetsstationer var [Apollo](#). Arbetsstationernas storhetstid var slutet av 1980-talet och början av 1990-talet. Sedan dess har skillnaden mellan arbetsstationer och persondatorer blivit otydlig. - Det engelska ordet *workstations* används också om vanliga persondatorer. SUN (grundades 1982), samtida med Apollo och som senare köptes upp av HP

Kommunikationsprotokoll

- OSI modellen (open system Interconnection Basic Reference Model). 7 lagersmodellen



<http://sv.wikipedia.org/wiki/OSI-modellen>

2007-04-24

Bernt Karlsson

19

OSI-modellen, även känd under sitt standardnummer **ISO 7498**, är en modell för strukturering och uppbyggnad av utrustning för [datorkommunikation](#) som resultat av projektet [Open Systems Interconnection](#) (OSI) på initiativ av internationella teleunionen [ITU](#) och internationella standardiseringsorganisationen [ISO](#). Tanken var att fastslå standarder för sju olika "lager" som skulle vara utbytbara, det vill säga att varje lager bara skulle kommunicera med lagret direkt nedanför och inte bekymra sig om vad som fanns längre ned.

<http://sv.wikipedia.org/wiki/OSI-modellen>

Modellen har fått en viss kritik, och eftersom den inte passar ihop speciellt bra med den konstruktionsfilosofi som genomsyrade [Arpanet](#) (vilket fanns före modellens tillkomst) har den inte fått nämnvärt genomslag annat än i undervisningssyfte. Från http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_Model

The **Open Systems Interconnection Basic Reference Model** (*OSI Reference Model* or *OSI Model* for short) is a layered, abstract description for communications and computer [network protocol](#) design, developed as part of [Open Systems Interconnection](#) initiative. It is also called the **OSI seven layer model**.

Description of OSI layers

OSI Model Data unit Layer Function Host

layers	Data	Application	Network process to application	Presentation	Data representation and encryption	Session	Interhost communication
layers	Packets	Network	Path determination and logical addressing (IP)	Frames	Data link	Physical addressing (MAC & LLC)	Bits
	Physical	Media, signal and binary transmission					

[edit] Layer 7: Application layer

The [application layer](#) is the seventh level of the seven-layer OSI model. It interfaces directly to and performs common application services for the application processes; it also issues requests to the presentation layer.

The common application layer services provide semantic conversion between associated application processes. Note: Examples of common application services of general interest include the virtual file, virtual terminal, and job transfer and manipulation protocols.

The application layer of the four layer and five layer [TCP/IP](#) models corresponds to the application layer, the presentation layer and session layer in the seven layer OSI models.

[edit] Layer 6: Presentation layer

Lager 3-7 för några olika protokoll

Layer		Misc. examples	TCP/IP suite	SS7	AppleTalk suite
#	Name				
7	Application	HL7 , Modbus , SIP , SSI	HTTP , SMTP , SMTPP , SNMP , FTP , Telnet , NFS , NTP , RTP , DHCP , DNS	ISUP , INAP , MAP , TUP , TCAP	AFP
6	Presentation	TDI , ASCII , EBCDIC , MIDI , MPEG	MIME , XDR , SSL , TLS (Not a separate layer)		AFP
5	Session	Named Pipes , NetBIOS , SAP , SDP	Sockets. Session establishment in TCP . SIP . (Not a separate layer with standardized API.)		ASP , ADSP , ZIP , PAP
4	Transport	NetBEUI , nanoTCP , nanoUDP	TCP , UDP , SCT		PATP , NBP , AEP , RTMP
3	Network	NetBEUI , Q.931	IP , ICMP , IPsec , ARP , RIP , OSPF	MTP-3 , SCCP	DDP

http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_Model

2007-04-24

Bernt Karlsson

20

http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_Model

The seven layer model is sometimes humorously extended to refer to non-technical issues or problems. A common joke is the **10 layer model**, with layers 8, 9, and 10 being the "user", "financial", and "political" layers, or the "money", "politics", and "religion" layers. Similarly, network technicians will sometimes refer to "[layer-eight problems](#)", meaning problems with an [end user](#) and not with the network.

The OSI model has also been jokingly called the "[Taco Bell](#) model", since the [restaurant](#) chain has been known for their seven layer [burrito](#).

Layer 7: Application layer

The [application layer](#) is the seventh level of the seven-layer OSI model. It interfaces directly to and performs common application services for the application processes; it also issues requests to the presentation layer.

The common application layer services provide semantic conversion between associated application processes. Note: Examples of common application services of general interest include the virtual file, virtual terminal, and job transfer and manipulation protocols.

The application layer of the four layer and five layer [TCP/IP](#) models corresponds to the application layer, the presentation layer and session layer in the seven layer OSI models.

[[edit](#)] Layer 6: Presentation layer

The [Presentation layer](#) transforms data to provide a standard interface for the Application layer. [MIME](#) encoding, data encryption and similar manipulation of the presentation is done at this layer to present the data as a service or protocol developer sees fit. Examples of this layer are converting an [EBCDIC](#)-coded text [file](#) to an [ASCII](#)-coded file, or [serializing objects](#) and other [data structures](#) into and out of [XML](#).

[[edit](#)] Layer 5: Session layer

The [Session layer](#) controls the dialogues/connections (sessions) between computers. It establishes, manages and terminates the connections between the local and remote application. It provides for either [full-duplex](#) or [half-duplex](#) operation, and establishes checkpointing, adjournment, termination, and restart procedures. The OSI model made this layer responsible for "graceful close" of sessions, which is a property of [TCP](#), and also for session checkpointing and recovery, which is not usually used in the Internet protocols suite.

[[edit](#)] Layer 4: Transport layer

The [Transport layer](#) provides transparent transfer of [data](#) between end users, thus relieving the upper layers from any concern while providing reliable data transfer. The transport layer controls the reliability of a given link through flow control, segmentation/desegmentation, and error control. Some protocols are state and connection oriented. This means that the transport layer can keep track of the packets and retransmit those that fail. The best known example of a layer 4 protocol is the [Transmission Control Protocol](#) (TCP). The transport layer is the layer that converts messages into TCP segments or [User Datagram Protocol](#) (UDP), [Stream Control Transmission Protocol](#) (SCTP), etc. packets. Perhaps an easy way to visualize the Transport Layer is to compare it with a Post Office, which deals with the dispatching and classification of mail and parcels sent. wus gud its ya boy liltoonr 4rm da 209. u kno this shit is fuckin dumb why would someone make a website that allows people to edit the info. cuz that is exactly wut im doin. but yall should get at me sumtime. aight then go.

[[edit](#)] Layer 3: Network layer

The [Network layer](#) provides the functional and procedural means of transferring variable length [data](#) sequences from a source to a destination via one or more networks while maintaining the [quality of service](#) requested by the Transport layer. The Network layer performs network [routing](#) functions, and might also perform segmentation/desegmentation, and report delivery errors. [Routers](#) operate at this layer—sending data throughout the extended network and making the Internet possible. This is a logical addressing scheme – values are chosen by the network engineer. The addressing

Lager 1-2 för några olika protokoll

Layer		Misc. examples	TCP / IP suite	SS7	AppleTalk suite
#	Name				
2	Data Link	802.3 (Ethernet) , 802.11a/b/g/n , MAC/LLC , 802.1Q (VLAN) , token ring , FDDI , PPP , HDLC , Q.921 , Frame Relay , ATM , Fibre Channel	PPP , SLIP	MTP-2	LocalTalk , TokenTalk , EtherTalk , AppleTalk Remote Access , PPP
1	Physical	RS-232 , V.35 , V.34 , I.430 , I.431 , T1 , E1 , 10BASE-T , 100BASE-TX , POTS , SONET , DSL , 802.11a/b/g/n PHY		MTP-1	RS-232 , RS-422 , STP , PhoneNet

http://en.wikipedia.org/wiki/OSI_Model

2007-04-24

Bernt Karlsson

21

Layer 2: Data Link layer

The [Data Link layer](#) provides the functional and procedural means to transfer data between network entities and to detect and possibly correct errors that may occur in the Physical layer. The best known example of this is [Ethernet](#). Other examples of data link protocols are [HDLC](#) and [ADCCP](#) for [point-to-point](#) or [packet-switched](#) networks and [Aloha](#) for [local area networks](#). On [IEEE 802](#) local area networks, and some non-IEEE 802 networks such as [FDDI](#), this layer may be split into a [Media Access Control](#) (MAC) layer and the [IEEE 802.2 Logical Link Control](#) (LLC) layer. It arranges bits from physical layer into logical chunks of data, known as frames.

This is the layer at which the [bridges](#) and [switches](#) operate. Connectivity is provided only among locally attached network nodes forming layer 2 domains for unicast or broadcast forwarding. Other protocols may be imposed on the data frames to create tunnels and logically separated layer 2 forwarding domain.

[edit] Layer 1: Physical layer

The [Physical layer](#) defines all the electrical and physical specifications for devices. This includes the layout of [pins](#), [voltages](#), and [cable specifications](#). [Hubs](#), [repeaters](#), [network adapters](#) and [Host Bus Adapters](#) (HBAs used in [Storage Area Networks](#)) are physical-layer devices. The major functions and services performed by the physical layer are:

Establishment and termination of a [connection](#) to a [communications medium](#).

Participation in the process whereby the communication resources are effectively shared among multiple users. For example, [contention](#) resolution and [flow control](#).

[Modulation](#), or conversion between the representation of [digital data](#) in user equipment and the corresponding signals transmitted over a communications [channel](#). These are signals operating over the physical cabling (such as copper and [fiber optic](#)) or over a radio link.

[Parallel SCSI](#) buses operate in this layer. Various physical-layer Ethernet standards are also in this layer; Ethernet incorporates both this layer and the data-link layer. The same applies to other local-area networks, such as [Token ring](#), [FDDI](#), and [IEEE 802.11](#), as well as personal area networks such as [Bluetooth](#) and [IEEE 802.15.4](#).



TCP/IP och applikationslagerutökningar

- Telnet (**TE**letype **NET**work) för att använda terminal mot remote host
- FTP (**F**ile **T**ransfer **P**rotocol) för filtransport mellan datorer
- POP (**P**ost **O**ffice **P**rotocol) för att spara och hämta e-post
- SMTP (**S**imple **M**ail **T**ransfer **P**rotocol) används för e-post transport mellan datorer
- MIME (**M**ultipurpose **I**nternet **M**ail **E**xtension) utökning av SMTP, ger fler datatyper
- HTTP (**H**yper **T**ext **T**ransfer **P**rotocol), för att sprida hypertext info på WWW.



Sammankoppling av datornät

- **Gateway**, kopplar ihop två nätverk med olika protokoll. kallas populärt för protokollkonverterar. Kan opererera på vilket protokoll-lager som helst.
- **Router**, fungerar som en knutpunkt mellan två eller flera nätverk. Bufferterar och vidarebefordrar datapaket mellan näten. Lager 3.
- **Brygga (Bridge)**, kopplar ihop flera nätverkssegment på lager 2 (datalink layer) enligt OSI modellen.
- **Repeater**, utökar räckvidden som data säkert kan transporteras. Arbetar på det fysiska lagret, lager 1 enligt OSI modellen.
- **Switch**, en nätverkskomponent som styr datatrafik mellan olika noder i ett nätverk, lager 2 i OSI modellen.
- **Hub**. Ethernethub är en koncentrator som arbetar på det lägsta protokoll lagret (enligt OSI (Open System Interconnect), lager 1 (fysiskt lager))

http://en.wikipedia.org/wiki/Gateway_%28telecommunications%29

2007-04-24

Bernt Karlsson

23

In [telecommunications](#), the term **gateway** has the following meanings:

In a [communications network](#), a network [node](#) equipped for interfacing with another network that uses different protocols.

A gateway may contain devices such as [protocol](#) translators, [impedance matching](#) devices, rate converters, [fault](#) isolators, or [signal](#) translators as necessary to provide [system interoperability](#). It also requires the establishment of mutually acceptable administrative procedures between the two networks.

Gateways that connect two [IP](#)-based networks, like [TCP/IP](#) with [IPX/SPX](#), have two IP addresses, one on each network. An address like 192.168.1.xxx is a [Local Area Network](#) address, and is the address to which traffic is sent from the LAN. The other IP address is the [Wide Area Network](#) address, this is the address to which traffic is sent coming from the WAN. When this is the Internet, that address is usually assigned by an ISP.

When talking about *the gateway IP address*, commonly the LAN-address of the gateway is meant.

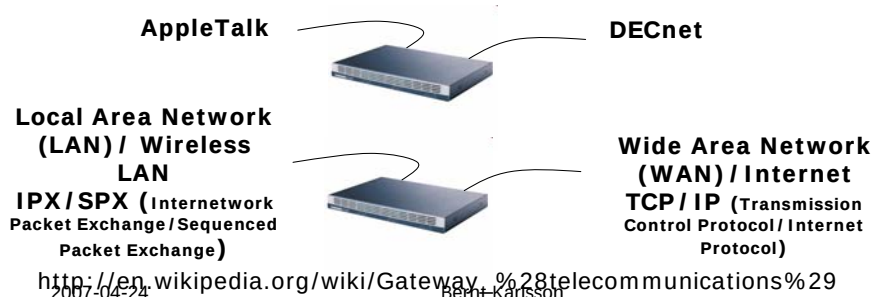
The addresses of computers connected to the LAN are hidden behind the gateway. That is, the WAN can only see the gateway's IP address. To regulate traffic between the WAN and the LAN, the gateway commonly performs [Network Address Translation](#) (NAT), presenting all of the LAN traffic to the WAN as coming from the gateway's WAN IP address and doing packet sorting and distribution of return WAN traffic to the local network

A router is different from a [switch](#) and a [hub](#): a router is working on layer 3 of [OSI model](#), a switch on layer 2 and a hub on layer 1. This makes them work for different situations: a switch connects devices to form a [Local area network](#) (LAN) (which might, in turn, be connected to *another* network via a router).

A **network bridge** connects multiple [network segments](#) at the [data link layer](#) (layer 2) of the [OSI model](#). Bridges are similar to [repeaters](#) or [network hubs](#), devices that connect network segments at the [physical layer](#), however a bridge works by using [bridging](#) where traffic from one network is managed rather than simply rebroadcast to adjacent network segments. In Ethernet networks, the term "bridge" formally means a device that behaves according to the [IEEE 802.1D](#) standard - this is most often referred to as a [network switch](#) in marketing literature.

Gateway

- Typiskt jobb är att konvertera en protokoll stack till en annan. En gateway bör ha funktioner för protokollöversättning, adressöversättning, impedansmatchning, hastighetsanpassning, signalöversättning, etc.
- Exempel på användning:



http://en.wikipedia.org/wiki/Gateway_%28telecommunications%29

24

A gateway may connect an [AppleTalk](#) network to nodes on a DECnet network. A very popular example is connecting a [Local Area Network](#) or [Wireless LAN](#) to the [Internet](#) or other [Wide Area Network](#). In this case the gateway connects an [IPX/SPX](#) (the LAN) to a [TCP/IP](#) network (the Internet).

<http://en.wikipedia.org/wiki/IPX/SPX>

Internetwork Packet Exchange/Sequenced Packet Exchange. It is a [networking protocol](#) used by the [Novell NetWare operating systems](#). Like [UDP](#), [IPX](#) is a [datagram](#) protocol used for connectionless communications. IPX and SPX are derived from [Xerox Network Services'](#) IDP and SPP protocols.

SPX is a [transport layer](#) protocol (layer 4 of the [OSI Model](#)) used in Novell Netware networks. The SPX layer sits on top of the IPX layer (layer 3 - the [network layer](#)) and provides connection-oriented services between two nodes on the network. SPX is used primarily by [client/server](#) applications.

IPX and SPX both provide connection services similar to [TCP/IP](#), with the IPX protocol having similarities to [IP](#), and SPX having similarities to [TCP](#). IPX/SPX was primarily designed for [local area networks](#) (LANs), and is a very efficient protocol for this purpose (typically its performance exceeds that of TCP/IP on a LAN). TCP/IP has, however, become the *de facto* protocol. This is in part due to its superior performance over [wide area networks](#) and the Internet (which uses TCP/IP exclusively), and also because TCP/IP is a more mature protocol, designed specifically with this purpose in mind.

Novell is largely responsible for the use of IPX as a popular computer networking protocol due to their dominance in the network operating system



Router

- 1980 skapades den allra första internetroutern (på Stanford)
- För att kunna vidarebefordra datapacket, så kommunicerar routern med andra routers med hjälp av routing protokoll. Med informationen skapar och underhåller routern en routing tabell. Den anger bästa (kortaste) väg för att nå viss nätverksdestination och vilken som är nästa router på vägen. Arbetar på lager 3 (Network) enligt OSI.
- Edgerouter, ansluter klienter (slutanvändare) till internet.
- Corerouter, har som enda uppgift att skicka datapaket till andra routers inom ett ISP (Internet Service Provider) nätverk.

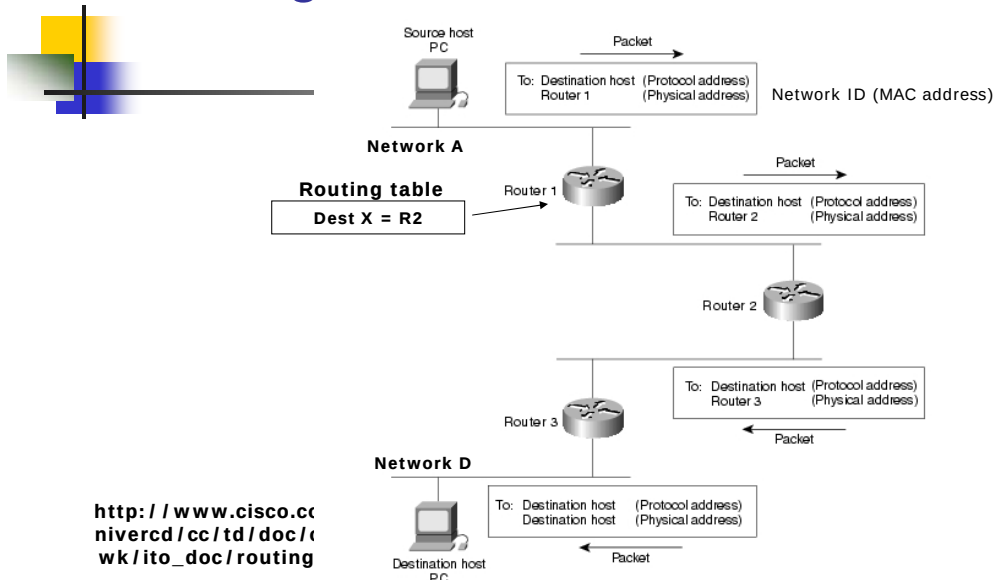
<http://en.wikipedia.org/wiki/Router>

2007-04-24

Bernt Karlsson

25

Routing metod



2007-04-24

Bernt Karlsson

26

Routing is the act of moving information across an internetwork from a source to a destination. Along the way, at least one intermediate node typically is encountered. Routing is often contrasted with bridging, which might seem to accomplish precisely the same thing to the casual observer. The primary difference between the two is that bridging occurs at Layer 2 (the link layer) of the OSI reference model, whereas routing occurs at Layer 3 (the network layer). This distinction provides routing and bridging with different information to use in the process of moving information from source to destination, so the two functions accomplish their tasks in different ways.



Nätverksbrygga (Network bridge)

- Bryggan bearbetar informationen från varje dataram som kommer in, så att MAC (Media Adress Control) adressen för källan och destinationen frilägges. Lager 2 (OSI)

Transparent bridging Metod för att välja väg för ramarna. Används av Adaptiva bryggor. Metod för att skicka ramar över nätverkssegment, med hjälp av en vidarebefordra-databas (tabell). Databasen byggs upp allt eftersom. Om en mottagaradress saknas i databasen så skickas ramen ut (broadcast) på alla destinationer, utom den mottagna destinationen.

Host address	Network number
15	1
17	1
12	2
13	2
18	1
9	1
14	3
.	.
.	.
.	.

http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/index.htm

2007-04-24

Bernt Karlsson

27

http://en.wikipedia.org/wiki/Network_bridge

A **network bridge** connects multiple [network segments](#) at the [data link layer](#) (layer 2) of the [OSI model](#). Bridges are similar to [repeaters](#) or [network hubs](#), devices that connect network segments at the [physical layer](#), however a bridge works by using [bridging](#) where traffic from one network is managed rather than simply rebroadcast to adjacent network segments. In Ethernet networks, the term "bridge" formally means a device that behaves according to the [IEEE 802.1D](#) standard - this is most often referred to as a [network switch](#) in marketing literature.

Since bridging takes place at the data link layer of the [OSI model](#), a bridge processes the information from each frame of data it receives. In an [Ethernet](#) frame, this provides the [MAC address](#) of the frame's source and destination. Bridges use two methods to resolve the network segment that a MAC address belongs to.

Transparent bridging – This method uses a forwarding database to send frames across network segments. The forwarding database is initially empty and entries in the database are built as the bridge receives frames. If an address entry is not found in the forwarding database, the frame is rebroadcast to all ports of the bridge, forwarding the frame to all segments except the source address. By means of these broadcast frames, the destination network will respond and a route will be created. Along with recording the network segment to which a particular frame is to be sent, bridges may also record a bandwidth metric to avoid looping when multiple paths are available. Devices that have this transparent bridging functionality are also known as *adaptive bridges*.

Source route bridging – With source route bridging two frame types are used in order to find the route to the destination network segment. Single-Route (SR) frames comprise most of the network traffic and have set destinations, while All-Route(AR) frames are used to find routes. Bridges send AR frames by broadcasting on all network branches; each step of the followed route is registered by the bridge performing it. Each frame has a maximum hop count, which is determined to be greater than the [diameter](#) of the network graph, and is decremented by each bridge. Frames are dropped when this hop count reaches zero, to avoid indefinite looping of AR frames. The first AR frame which reaches its destination is considered to have followed the best route, and the route can be used for subsequent SR frames; the other AR frames are discarded. This method of locating a destination network can allow for indirect [load balancing](#) among multiple bridges connecting two networks. The more a bridge is loaded, the less likely it is to take part in the route finding process for a new destination as it will be slow to forward packets. A new AR packet will find a different route over a less busy path if one exists. This method is very different from transparent bridge usage, where redundant bridges will be inactivated; however, more overhead is introduced to find routes, and space is wasted to store them in frames. A switch with a faster backplane can be just as good for performance, if not for fault tolerance.

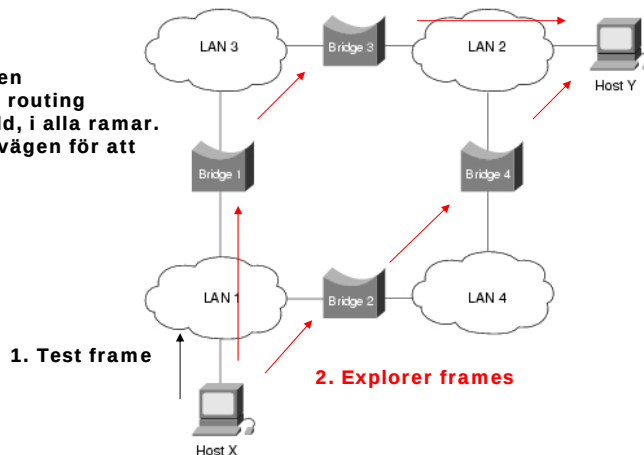


Source Route Bridging

- **Sändande node anger väg till destinationen.** All-Route(AR) ramar skickas på alla destinationer för att hitta bästa väg till mottagande nätverkssegment. AR-ramen hoppräknare (stega ner för varje segment som passeras). Ramar slängs när hoppräknaren når 0, för att förhindra oändliga loopar. Den AR-ram som når målet först blir vägledande för efterföljande dataramar.

Source route bridging forts.

Host X skickar en vägbeskrivning routing information field, i alla ramar. Dvs den anger vägen för att nå host Y



2007-04-24

Bernt Karlsson

29

SRBs are so named because they assume that the complete source-to-destination route is placed in all inter-LAN frames sent by the source. SRBs store and forward the frames as indicated by the route appearing in the appropriate frame field. Figure 25-1 illustrates a sample SRB network.

In Figure 25-1, assume that Host X wants to send a frame to Host Y. Initially, Host X does not know whether Host Y resides on the same LAN or a different LAN. To determine this, Host X sends out a test frame. If that frame returns to Host X without a positive indication that Host Y has seen it, Host X assumes that Host Y is on a remote segment.

To determine the exact remote location of Host Y, Host X sends an explorer frame. Each bridge receiving the explorer frame (Bridges 1 and 2, in this example) copies the frame onto all outbound ports. Route information is added to the explorer frames as they travel through the internetwork. When Host X's explorer frames reach Host Y, Host Y replies to each individually, using the accumulated route information. Upon receipt of all response frames, Host X chooses a path based on some predetermined criteria.

After a route is selected, it is inserted into frames destined for Host Y in the form of a *routing information field (RIF)*. A RIF is included only in those frames destined for other LANs. The presence of routing information within the frame is indicated by setting the most significant bit within the Source Address field, called the *routing information indicator (RII)* bit.



Repeater

- Förstärker, skärper och ställer in frekvensen på inkommande digitala signal, som skall transporteras vidare mot destinationen.
- Tar emot en svag signal och sänder den vidare med högre effekt, så att signalen får längre räckvidd utan att degradera för mycket.
- Tillämpningar: fiberoptiska repeaters, i trans-kontinental och trans-oceaniska kablar.



Switch

- Använder sig av [MAC-adresser](#) (media access control) för att ta beslut om på vilken [port](#) dataramen skall skickas. Vanligen avses switchar för [Ethernet](#), men motsvarande enheter finns för andra typer av nät, såsom [Token Ring](#) och [FDDI](#) (Fiber Distributed Data Interface). Det är ett vanligt fenomen att folk förväxlar switch med [hubb](#), och det är fel.
- Paketförmedling av datapaket - När ett datapaket anländer på en inkommande [port](#) i switchen skall den förmedlas vidare ut till rätt [MAC-adress](#).
- Upprätthålla paketförmedlingsarbetet - Switchar bygger och underhåller switchingtabeller (content-addressable memory).

<http://sv.wikipedia.org/wiki/Switch>
2007-04-24 Bernt Karlsson

31

En [Ethernet](#)-switch lär sig adresserna till varje enhet på nätverket genom att utläsa [MAC-adressen](#) ur varje paket som skickas och noterar sedan [MAC-adressen](#) samt vilken inkommande port paketet anlände genom. Switchen sparar sedan informationen i sin vidarebefodringsdatabas, content-addressable memory (CAM).

En [Ethernet](#)-switch lär sig adresserna till varje enhet på nätverket genom att utläsa [MAC-adressen](#) ur varje paket som skickas och noterar sedan [MAC-adressen](#) samt vilken inkommande port paketet anlände genom. Switchen sparar sedan informationen i sin vidarebefodringsdatabas, content-addressable memory (CAM).

Varje gång en [MAC-adress](#) sparas i CAM så får den en tidsstämpel. Detta gör att adressen kan sparas under en användarbestämd tid. Varje gång en [MAC-adress](#) noteras av switchen så får den en ny tidsstämpel. Om den användarbestämda tid löper ut och [MAC-adressen](#) inte noterats av switchen så raderas posten.



Switching metoder

- **Store-and-forward**, hela dataramen tas emot innan den vidarebefordras. Felupptäckten är hög då hela ramen söks igenom efter fel samtidigt som dataramen tas emot. Denna metod innebär att nätverkets latenstid kan bli hög om många stora dataramar skickas. Bra för nät med hög last.
- **Cut-through**, destinationsadressen utläses innan hela dataramen har mottagits. Latenstiden i nätverket blir lägre men felupptäckten är betydligt sämre jämfört med Store-and-forward. Det finns två olika typer av *cut-through switching*.
 - **Fast-forward switching** är den metod som ger minst latens i nätverket. Skickar vidare datan så fort den kan avgöra på vilken port datan skall skickas. Detta gör att ingen felupptäckt genomförs och felaktiga dataramar kan vidarebefordras på nätverket. Latensen i fast-forward switching mäts som FIFO (First In First Out). Bra för strömmande media.
 - **Fragment-free switching**, Väntar ut kollisionsfragment (64 bytes (minsta meddelandelängd)) innan den skickar vidare data på nätverket. Bra för applikationer som använder överlastade (backbone) nät.



Multilager Switch

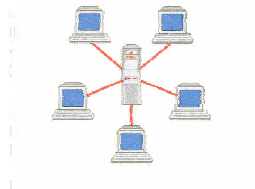
- Arbetar förutom lager 2 även på lager 3 och 4, dvs utför vissa routingfunktioner.
- klarar av att routa trafiken i hårdvaran (wirespeed routing) jämfört med en router som gör det i mjukvara.
- Ex. är den lilla (kanske trådlösa) trådlösa Switch (brandvägg) som säljs för hemmanät.



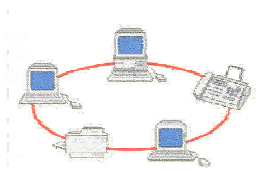
Hub

- Fungerar som en multiport repeater
- Bara en i taget kan sända och varje ansluten dator är själv ansvarig för "collision detect and retransmission".

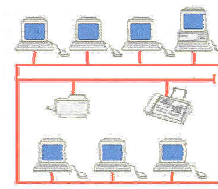
Computer Networks (topologier)



**Stjärnnät
(star
networks)**



**Ringnät
(Ring
Networks)**



**Bussnät
(Bus
Networks)**

2007-04-24

Bernt Karlsson

35

Nätverksutförande I grunden stjärn, ring och busnät

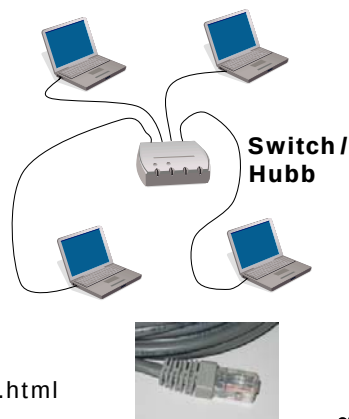


Stjärnnät

- All datatrafik går igenom en central nod.
- Blir det fel på den så slår det ut hela nätet.
- Kapaciteten i nätet begränsas av den centrala noden.

Stjärnnätverk

- Äkta stjärnnät använder en "switch" som anslutningspunkt
- Om hub används så ser nätet fysiskt ut som ett stjärnnät men uppför sig logiskt som ett bussnät.
- Bra kommunikationskapacitet för Switch, sämre för hubb.
- Ansluts med 10baseT, 100baseT eller 1GbaseT, max längd 100m



Referens:
<http://www.webopedia.com/TERM/1/10BaseT.html>
2007-04-24 Bernt Karlsson

37

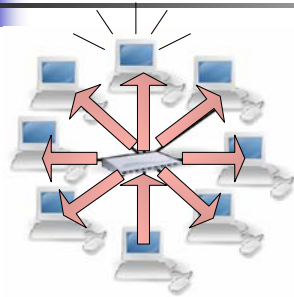
Star networks are one of the most common [computer network topologies](#). In its simplest form, a star network consists of one central [switch](#), [hub](#) or computer which acts as a conduit to transmit messages. If the central node is *passive*, the originating node must be able to tolerate the reception of an echo of its own transmission, delayed by the two-way transmission time (i.e. to and from the central node) plus any delay generated in the central node. An *active* star network has an active central node that usually has the means to prevent echo-related problems.

Hub är en dataförmedlare som skickar inkommande data vidare till alla som är anslutna till hubben. Anslutna datorer får själva läsa alla paket för att bedömma vilka paket dom skall agera på. Dvs. Som dom är mottagare av. En switch är lite mer intelligent och öppnar paketen som kommer och läser av mottagande adress. Sedan skickas paket vidare till den dator som har den adressen. Switchen har alltså en brevbärfunktion, medan hubben använder sig av massutskick.

Bra referenser:

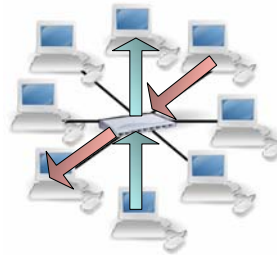
<http://www.kjell.com/?page=/kjellfakta/natverksterminologi/>

Stjärnnät (hubb eller switch)



HUB

Använder sig av lager 1
(physical layer, OSI model)



Switch

Använder sig av lager 2
(Datalink layer, OSI model)

<http://www.cs.chalmers.se/ComputingScience/Education/Courses/distr/protected/datornetOH.pdf>

2007-04-24

Bernt Karlsson

38

Hub är en dataförmedlare som skickar inkommande data vidare till alla som är anslutna till hubben. Anslutna datorer får själva läsa alla paket för att bedömma vilka paket dom skall agera på. Dvs. Som dom är mottagare av. En switch är lite mer intelligent och öppnar paketen som kommer och läser av mottagande adress. Sedan skickas paket vidare till den dator som har den adressen. Switchen har alltså en brevbärfunktion, medan hubben använder sig av massutskick.

An **Ethernet hub** or **concentrator** is a device for connecting multiple [twisted pair](#) or [fiber optic Ethernet](#) devices together, making them act as a single segment. Hubs work at the [physical layer](#) (layer 1) of the [OSI model](#). The device is thus a form of [multiport repeater](#). Ethernet hubs are also responsible for forwarding a [jam signal](#) to all ports if it detects a collision.

An Ethernet hub, or repeater, is a fairly unsophisticated broadcast device. Hubs do not manage any of the traffic that comes through them, and any packet entering any port is broadcast out on every other port (every port other than the port of entry). Since every packet is being sent out through every other port, packet collisions result--which greatly impedes the smooth flow of traffic.

A cheap hub with a 10BASE2 port is probably the cheapest and easiest way to connect devices that only support 10BASE2 to a modern network (cheap switches don't tend to come with 10BASE2 ports). The same goes for linking in an old thicknet network segment using an AUI port on a hub (individual devices



Ringnät

- Uppfanns 1960 av Olof Söderholm (IBM) patenterad 1980
- Varje nod är ansluten till två andra noder.
- Kapacitetsmässigt sämre än stjärnnät, eftersom data måste passera varje nod i ringen för att nå destinationen.
- Fungerar för små nät. Är billigt och enkelt.
- Inga datakollisioner, då data går alltid i en riktning i ringen och man använder en token.
- Den nod som vill sända data behåller token och sänder en dataram.
- Den nod som tar emot data ramen skickar ut en ny token.

2007-04-24

Bernt Karlsson

39

http://en.wikipedia.org/wiki/Token_ring

Token frame

When no station is transmitting a data frame, a special token frame circles the loop. This special token frame is repeated from station to station until arriving at a station that needs to transmit data. When a station needs to transmit data, it converts the token frame into a data frame for transmission. Once the sending station receives its own data frame, it converts the frame back into a token. If a transmission error occurs and no token frame, or more than one, is present, a special station referred to as the *Active Monitor* detects the problem and removes and/or reinserts tokens as necessary (see [Active and standby monitors](#)). The special token frame consists of three bytes as follows (J and K are special non-data characters, referred to as code violations):

Starting Delimiter — consists of a special bit pattern denoting the beginning of the frame. The bits from most significant to least significant are J,K,0,J,K,0,0,0. J and K are code violations. Since [Manchester encoding](#) is self clocking, and has a transition for every encoded bit 0 or 1, the J and K codings violate this, and will be detected by the hardware.

Access Control — this byte field consists of the following bits from most significant to least significant bit order: P,P,P,T,M,R,R,R. The P bits are priority bits, T is the token bit which when set specifies that this is a token frame, M is the monitor bit which is set by the Active Monitor (AM) station when it sees this frame, and R bits are reserved bits.

Ending Delimiter — The counterpart to the starting delimiter, this field marks the end of the frame and consists of the following bits from most significant to least significant: J,K,1,J,K,1,J,K,1. J is the intermediate frame bit and E is the

Bussnät

- Kollisionsbenäget, metod för att hantera detta (t.ex. vänta "random tid" och nytt på försök).
- Ansluts med 10bas2 (maxlängd 185m) eller 10bas5 kabel (maxlängd 500m)



**Thicknet
RG8
50ohm
Vampiretap**



**Cheaper
RG58
50ohm
BNC**

- Moderna är alltid passiva utom när de sänder.
- Trådlösa nät är till sin natur (använder samma frekvens) äkta bussnät.



Kommunikationsnätverk

- **Internet:**
 - Publikt nät för kommunikationen mellan olika intressenter t.ex. för elektronisk handel (business to consumer (B2C))
- **Intranet**
 - Företagsnätverk som erbjuder E-post, nyhetsgrupper, filhämtning, webbpublicering mellan anställda i företaget (koncernen)
- **Extranet**
 - Privat TCP/IP nätverk som binder ihop ett företag med tex kunder och leverantörer för elektronisk handel (e-commerce, business to bussines (B2B)).
 - Kan vara implementerat som VPN på internet.

Virtual Private Networks



■ VPN (Virtual Private Networks)

- kan t.ex. tunnlas med kryptering på Internet. E.g. För att kommunicera mellan två kontor. VPN använder IPsec. Som arbetar på Nätverkslagret. Lager 3 enligt ISO.

Procedur:

1. **Ansökan** Programmet som vill upprätta en säker session anropar brandväggen och ansöker om en kanal till nätverket
2. **Identifiering** Brandväggen säkerställer identitet på noden som anropar. Den här kontrollen kan till exempel ske med nyckelpar och certifikat (PKI).
3. **Autenticering** När brandväggen är säker på nodens identitet kontrolleras behörighet i en databas
4. **Upprätta session** Är noden behörig så upprättar brandväggen en session. En gemensam krypteringsnyckel upprättas och utbyts. Trafik kan därefter ske i en säker kanal mellan brandväggen och noden.

<http://www.intranetica.com/intranetica/vpn/>

2007-04-24

Bernt Karlsson

42

VPN-teknik kan förbinda två kontor på olika ställen. Man kan också förbinda en distansarbetsplats med företagets nätverk. Det kan till exempel handla om en medarbetare som jobbar hemifrån eller en konsult som jobbar från sitt företags nätverk och vill upprätta en förbindelse med interna servrar på ditt kontor.

IPsec (*IP security*) används för att skapa permanenta, krypterade tunnlar mellan två eller flera punkter på [Internet](#). IPsec etablerar en länk mellan två punkter, en tunnel, vari man kan sända trafik krypterat och utan att personer som eventuellt försöker avlyssna trafiken kan se vad innehållet är eller vilken typ av trafik ([SNMP](#), [SMTP](#), [HTTP](#), [IMAP](#) mfl) som skickas i tunneln. IPsec agerar på Nätverkslagret vilket är det tredje av fem lager i Internets protokollstack (ej att förväxla med de sju lager som existerar för med generella nätverk).



Peer to Peer (P2P)

- P2P (Peer to Peer)nät.
 - Icke hierarkiskt nät, med kommunikation mellan likvärdiga noder, men som kan ha olika roller.
T.ex. för fildelning, chat och IP-telefoni.



Grid Computing

- Som P2P men man delar i första hand datorresurser och inte filer.
- Kluster av lokala och globala datorer som i samverkan via intra- och internet använder ledig kapacitet för att bearbeta data för ett gemensamt projekt.
- Tillämpningsområden är väderprognoser, ekonomiska analyser, forskning inom biologi, kemi, fysik
- Ex. på ett projekt är SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) @Home project, där tusentals användare upplåter sina lediga processor cykler för att bidra till sökandet efter tecken på liv, i signaler från rymden

http://www.iturls.com/English/TechHotspot/TH_22.asp

<http://www.informit.com/articles/article.asp?p=169508&seqNum=2&rl=1>

2007-04-24

Bernt Karlsson

44

A form of [network](#). Unlike conventional networks that focus on communication among devices, grid computing harnesses unused [processing](#) cycles of all computers in a network for solving problems too intensive for any stand-alone machine.

Reference: http://itmanagement.webopedia.com/TERM/G/grid_computing.html

A well-known grid computing project is the SETI (Search for Extraterrestrial Intelligence) @Home project, in which PC users worldwide donate unused processor cycles to help the search for signs of extraterrestrial life by analyzing signals coming from outer space. The project relies on individual users to volunteer to allow the project to harness the unused processing power of the user's computer. This method saves the project both money and resources.

Grid computing does require special [software](#) that is unique to the computing project for which the grid is being used.

The **Globus Alliance** is a community of organizations and individuals developing fundamental technologies behind the "Grid," which lets people share computing power, databases, instruments, and other on-line tools securely across corporate, institutional, and geographic boundaries without sacrificing local autonomy. [Learn more...](#)

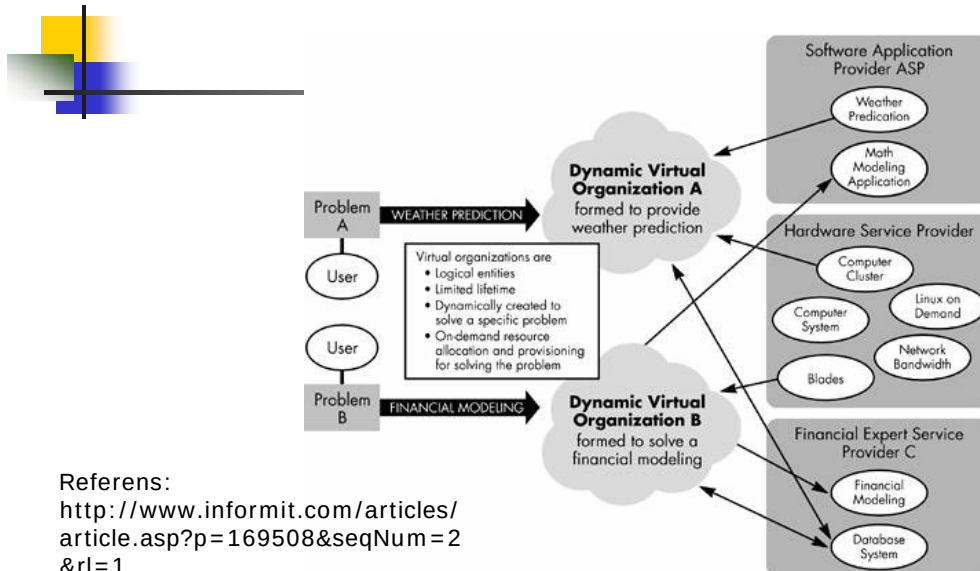
The **Globus Toolkit** is an open source software toolkit used for building Grid systems and applications. It is being developed by the Globus Alliance and many others all over the world. A growing number of projects and companies are using the Globus Toolkit to unlock the potential of grids for their cause. [Learn more...](#)

The Globus Alliance is an active member in the community of **Grid Software** developers.

Reference: <http://www.globus.org/>

As depicted in the previous illustration, there are a number of sharable

Hur används "Grid Computing"



2007-04-24

Bernt Karlsson

45

A virtual organization for weather prediction. For example, this virtual organization requires resources such as weather prediction software applications to perform the mandatory environmental simulations associated with predicting weather. Likewise, they will require very specific hardware resources to run the respective software, as well as high-speed data storage facilities to maintain the data generated from performing the simulations.

A virtual organization for financial modeling. For example, this virtual organization requires resources such as software modeling tools for performing a multitude of financial analytics, virtualized blades^[1] to run the above software, and access to data storage facilities for storing and accessing data.

These virtual organizations manage their resources and typically will provision additional resources on an "as-needed" basis. This on-demand approach provides tremendous values toward scalability, in addition to aspects of enhanced reusability. This approach is typically found in any "on-demand" environment. This capability is based upon a *utility* infrastructure, where resources are allocated as, and when, they are required. Likewise, their utility pricing scenarios are always based upon the capturing of usage metrics.



Nätverk (grids) av Superdatorer

- SNIC (Swedish National Infrastructure for Computing). Infrastrukturen är en "pyramid" av system, mellannivåsystem på lokal nivå och tre större system i Linköping, Umeå och Stockholm.
- NDG (Nordic Data Grid Facility)
- EGEE (Enabling Grids for E-science in Europe)
- Största användarna inom fysik, kemi och teknikvetenskap, men tillväxtområden som bioinformatik och livsvetenskap kommer alltmer

Referens:

<http://www.vr.se/huvudmeny/forskningvistodjer/forskningensinfrastruktur/tillgangtillsuperdatorer.4.64fbca2110dabf7901b80002699.html>
<http://www.top500.org/>

2007-04-24

Bernt Karlsson

46

Forskare som arbetar med projekt som kräver analys av stora datamängder har i dag tillgång till en typ av datakraft som tidigare var otänkbar. I Sverige finns en nationell infrastruktur för superdatorer som ser till att högeffektiva dataresurser görs tillgängliga för så många forskare som möjligt.

En pyramid av superdatorer i nätverk:

The Swedish National Infrastructure for Computing (SNIC) finns till för att hjälpa forskare att få tillgång till den datorkapacitet de behöver. SNIC koordinerar det arbete som utförs vid de olika superdatorcentrum som finns i Sverige och säkerställer att de framtidsinvesteringar som görs fördelas på ett optimalt sätt.

Beräkningar som förr brukade ta flera år, kan nu genomföras på några timmar genom att använda superdatorer.

Den internationella trenden är att skapa stora infrastrukturer för att stödja forskningen, SNIC är involverad i EGEE (Enabling Grids for E-science in Europe), ett europeiskt projekt som syftar till att bygga ut dataresurserna över kontinenten. SNIC är också inblandat i the Nordic Data Grid Facility, som tillhandahåller en nordisk infrastruktur.

Se referensen för mer information.

<http://www.vr.se/huvudmeny/forskningvistodjer/forskningensinfrastruktur/tillgangtillsuperdatorer.4.64fbca2110dabf7901b80002699.html>

Största användarna inom fysik, kemi och teknikvetenskap, men tillväxtområden som bioinformatik och livsvetenskap börjar allt mer använda sig av SNIC:s tjänster.



Globus Alliance

- Bildades 1996
- En förening för organisationer och individuella som utvecklar den fundamentala teknologin bakom "the Grid,"
- Syftet är att få åtkomst till datorresurser, databaser, instrument och andra "on-line" verktyg över nätet, säkert och utan begränsningar

Referenser:
<http://www.globus.org/>

2007-04-24

Bernt Karlsson

47

The Technology for the "Grid," is to letting people share computing power, databases, and other tools securely online across corporate, institutional, and geographic boundaries without sacrificing local autonomy.



Globus Toolkit

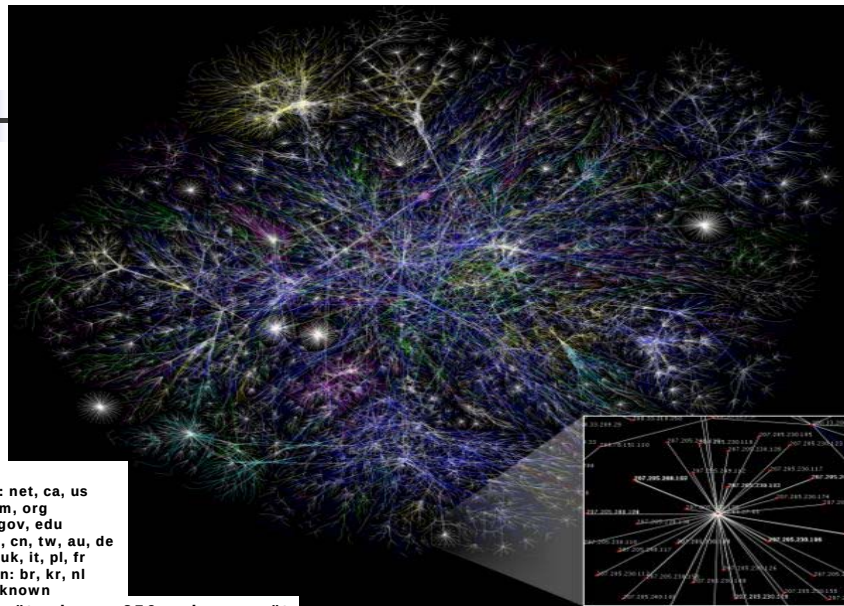
- Första version 1998
- Är en “open source software toolkit” för att bygga “Grid” System och applikationer. Utvecklas av “Globus Alliance” och många andra över hela världen.

Referenser:
<http://www.globus.org/toolkit/>

The toolkit includes software services and libraries for resource monitoring, discovery, and management, plus security and file management.

The toolkit includes software for security, information infrastructure, resource management, data management, communication, fault detection, and portability. It is packaged as a set of components that can be used either independently or together to develop applications.

30% av Internet 2005-01-15



Dark blue: net, ca, us
Green: com, org
Red: mil, gov, edu
Yellow: jp, cn, tw, au, de
Magenta: uk, it, pl, fr
Blue-green: br, kr, nl
White: unknown

700 000 nät och max 256 noder per nät
2007-04-24

<http://www.opte.org/maps/>

Bernt Karlsson

49

Internets fortsättning

- **Abilene Network** <http://abilene.internet2.edu/>
 - Utvecklades av Internet2 Community som bildades 1996
 - Är ett höghastighetsnät i US
 - Kapacitetsmål 100 Gbps transmission, idag 10 Gbps.
 - Används för forskning av universitet, större företag och nationella organisationer.



<http://www.internet2.edu/>
2007-04-24

Bernt Karlsson

50



Next Generation Internet

- Ännu inget befintligt nät, men community finns i många länder

A shift has taken place in how the Internet is used and what is expected of it. At first, the Internet was merely a vehicle to push information to site visitors and process simple transactions. Now customers expect that organizations will use the Internet to engage and interact with them. They expect simple, easy-to-use interfaces that foster participation. They expect that online communication with an organization will consist of more than brochures and forms, and will reflect all the ways they communicate with you offline.

Those businesses that meet or exceed these new customer expectations have realized that they too have benefited from this next generation of the Internet. By creating communities of existing and potential customers and encouraging interactions and participation from these communities, organizations build trust and brand loyalty early in the relationship and ultimately increase revenue and decrease customer churn. Candid, first-hand feedback about new products and services becomes quickly available for future development. And in most cases, Next Generation Internet platforms result in cost efficiencies.



Mjukvara (Software)

- Applikationsmjukvara
 - Situationsspecifik t.ex. underhålla kunddata, skicka räkningar
 - Generell .t.ex ordbehandling med officeprogram
- Systemmjukvara
 - Operativsystem
 - Kompilatorer
 - Datakommunikation
 - Underhåll av systemet



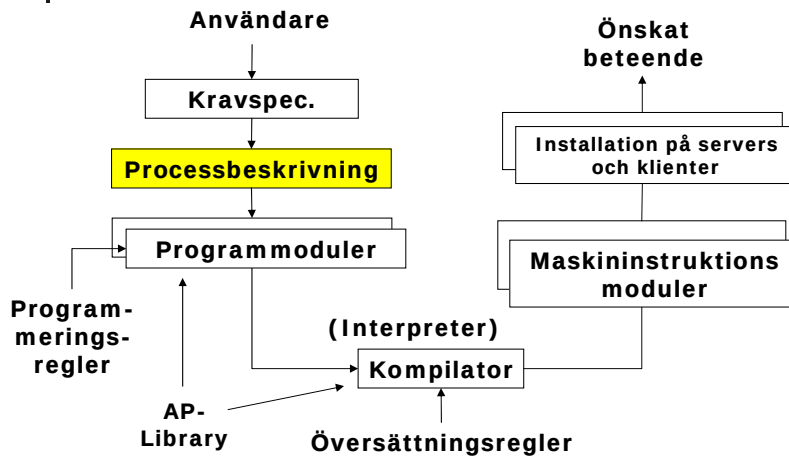
Processbeskrivning (ordermottaga)

- Nuläget (helt manuell)
 - Reg kunduppgifter
 - Reg beställningsuppgifter
 - Kontrollera att produkter finns i lager per leverans datum
 - Beräkna ordersumma
 - Kontrollera kundkredit
 - Meddela kunden att ordern accepteras
- Framtiden (IT-stöd)
 - Manuella arbetsuppg.
 - Reg kunduppg.
 - Reg beställningsupp.
 - Meddela kunden av att ordern accepteras
 - Datoriserad arbetsuppgifter
 - Kontrollera att produkter finns i lager...
 - Beräkna ordersumma
 - Kontrollera kundkredit



Utförs av ett informationssystem

Arbetsprocessen





Kompilatormjukvarupaket

- Där ingår som regel:
 - En komplett översättare från källkod till binärkod
 - Debugger, för att hitta och rätta fel i programmet
 - En texteditor med särskilt syntaxstöd (grammatiska regler) för att skriva och sedan debugga högnivåprogram



Högnivåspråk

- Traditionella
 - Fortran, Cobol, Lisp, Basic, Pascal, C
- Moderna
 - C++ , objektorienterad
 - C#, för Windowsplattform bara, liknar C++
 - Java applets, för plattformsoberoende kod, exekveras i en Webbläsare om Java Virtual Machine (JVM) finns installerad.
 - J++, för programmering på Windowsplattform, liknar Java

Testing

- Skapa en testmiljö som efterliknar verkligheten
- Om möjligt testa systemet för intensiv användning, för att säkerställa kapaciteten

Kraftfullare datorer



2007-04-24

Optimera mjukvaran



Bernt Karlsson

Ändra i system
arkitekturen



57



IT funktioner

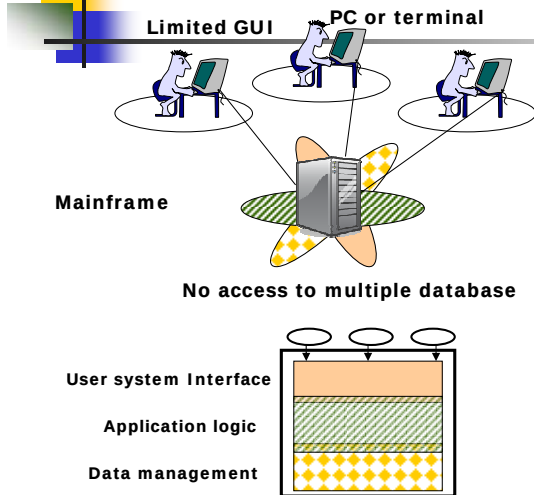
Capture	Mata in information	Key bord, scanner, sound recorder, camera,
Transmit	Flytta information	Data network
Store	Lagra information	Paper, tape, CD, Disk
Retrieve	Hämta information	-"-
Manipulate	Bearbeta information	Computer
Display	Presentera information	Printer, screen, load speaker, headset



Arkitekturer

Datorbehandling	Hårdvara	Mjukvara
Centraliserad	En dator	En-skikt struktur
Decentraliserad	Två datorer	En-skikt struktur
Klient/server	Två datorer	En-skikt struktur
Distribuerad	Två datorer	Två-skikt struktur
Distribuerad	Tre datorer	Tre-skikt struktur
Webbaserad	Flera datorer	N-skikt struktur

Centraliserad (ett skikt)



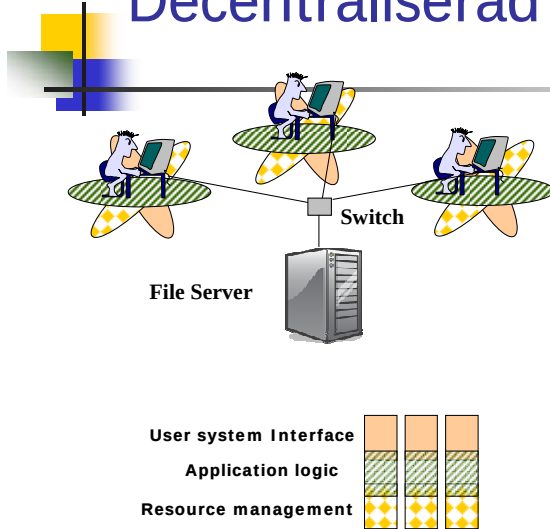
- The application is built as a monolithic entity.
- Users access the system through terminals but what is displayed and how it appears is controlled by the server. (These are in general “dumb” terminals, with limited GUI).
- This was the typical architecture of mainframes in the 60,70 and 80 century. Advantages:
 - no forced context switches in the control flow (everything happens within the system),
 - all is centralized, managing and controlling resources is easier,
 - the design can be highly optimized by blurring the separation between layers.

<http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver.html>
 2007-04-24 Bernt Karlsson

60

Mainframe architecture (not a client/server architecture). With mainframe software architectures all not tied to a hardware platform. User interaction can be done using PCs and UNIX workstations. A lot of dispersed sites. In the last few years, mainframes have found a new use as a server in distributed client-server architectures.

Decentraliserad (ett skikt)



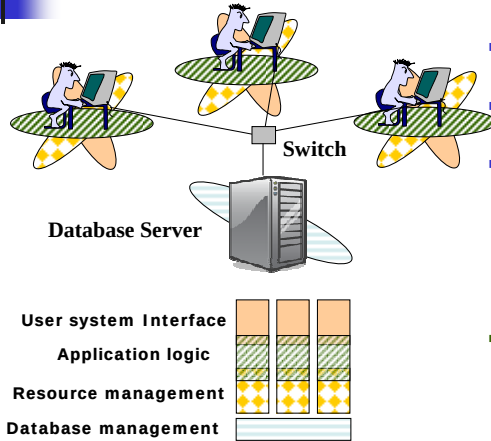
- The application is built as a monolithic entity.
- Users access the application in the PC using a GUI.
- This was the typical architecture of a PC-LAN the 80 and 90 century.
- Advantages:
 - Small LAN works fine. ≤ 10 users
 - the design can be highly optimized by blurring the separation between layers.

<http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver.html>
2007-04-24 Bernt Karlsson

61

File sharing architecture (not a client/server architecture). The original PC networks were based on environment. File sharing architectures work if shared usage is low, update contention is low, and the can only satisfy about 12 users simultaneously) and graphical user interfaces (GUIs) became popular

Client/server



- The application is built as a monolithic entity.
- Users access the application in the PC using a GUI.
- The applications dataqueries was answered by the server.
- This was the typical architecture of a PC-LAN in the 90 century.
- Advantages:
 - Reduced network traffic. Only queries and response.
 - the design can be highly optimized by blurring the separation between layers.
- Dissadvantage
 - Do not support peer to peer
 - Not suited for object oriented gramming

<http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver.html#777375>

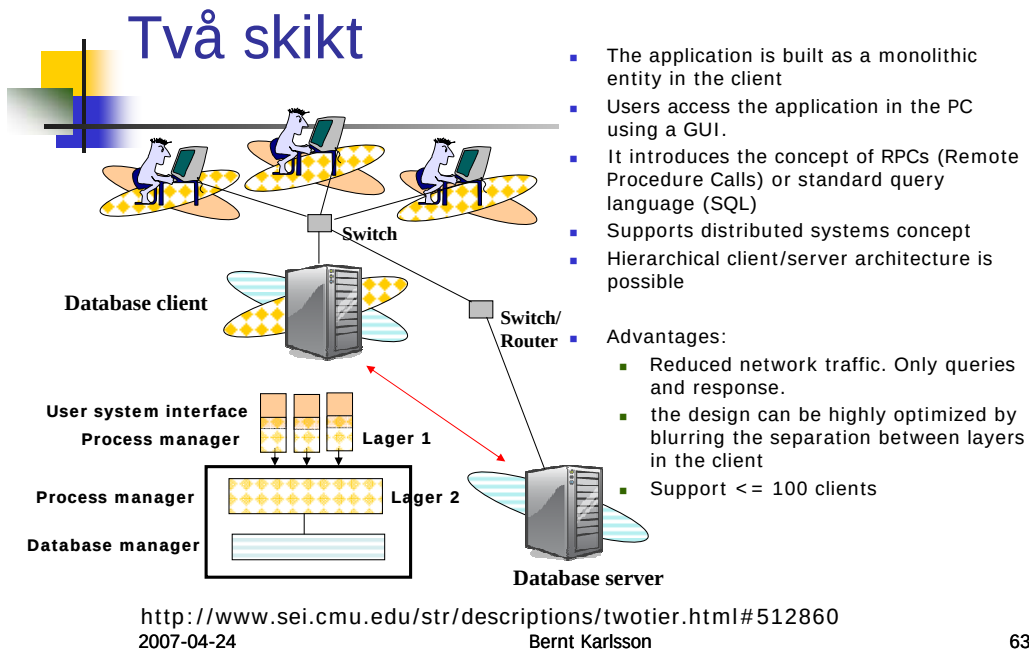
2007-04-24

Bernt Karlsson

62

Client/server architecture. As a result of the limitations of file sharing architectures, the client/serve client/server architecture reduced network traffic by providing a query response rather than total file t are typically used to communicate between the client and server [[Schussel 96](#), [Edelstein 94](#)].

<http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/rpc.html#637485>



63

Two tier architectures. With two tier client/server architectures (see [Two Tier Software Architecture](#) clients. Processing management is split between the user system interface environment and the development of applications for the two tier client/server architecture [[Schussel 96](#), [Edelstein 94](#)].

<http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/twotier.html#512860>

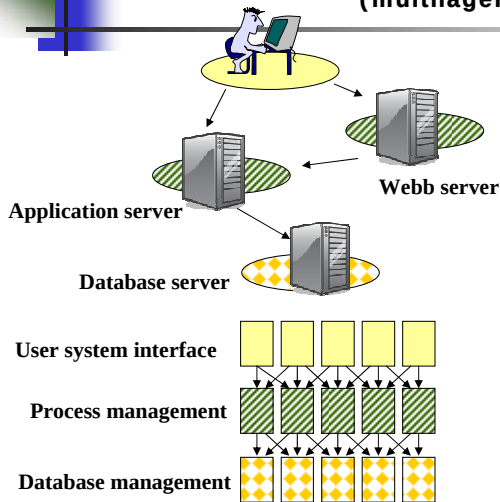
Two tier architectures consist of three components distributed in two layers: client (requester of service) and User System Interface (such as session, text input, dialog, and display management services)

Processing Management (such as process development, process enactment, process monitoring, and process control) and Database Management (such as data and file services)

The two tier design allocates the user system interface exclusively to the client. It places database management

Tre skikt (middleware)

(multilager, kan ha flera mellanlager)



- In a 3 tier system, the three layers are fully separated.
- The layers are also typically distributed taking advantage of the complete modularity of the design (in two tier systems, the server is typically centralized)
- A middleware based system is a 3 tier architecture. This is a bit oversimplified but conceptually correct since the underlying systems can be treated as black boxes. In fact, 3 tier makes only sense in the context of middleware systems (otherwise the client has the same problems as in a 2 tier system).
- Support several hundred clients

<http://www.sei.cmu.edu/str/descriptions/clientserver.html#777375>

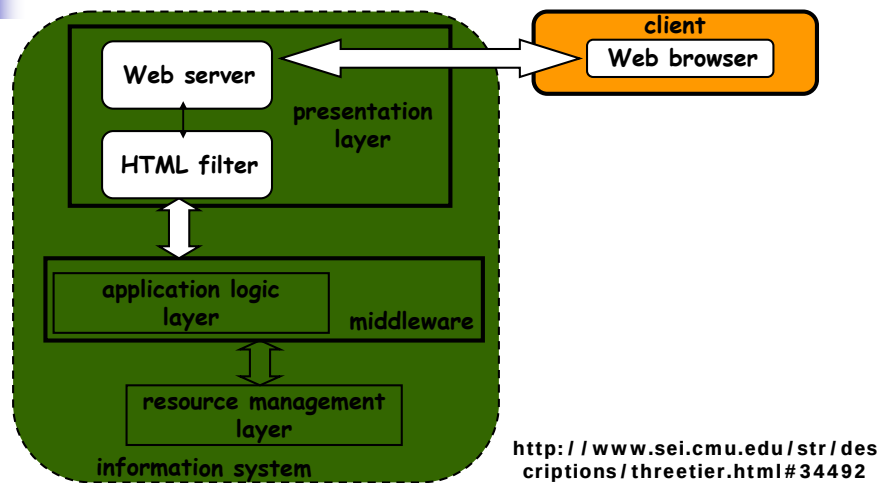
2007-04-24

Bernt Karlsson

64

Three tier architectures. The three tier architecture (see [Three Tier Software Architectures](#)) (also referred to as a three tier architecture) is a type of client/server architecture that separates the user interface, the application logic, and the database management server environment. There are a variety of ways of implementing a three tier architecture. For example, if the middle tier provides queuing, the client can deliver its request to the middle layer and the server can process the request. A client/server architecture has been shown to improve performance for groups with a large number of users. A limitation with three tier architectures is that they can be expensive to implement and maintain. (see [Mainframe Server Software Architectures](#)).

N-skikt architecture (Web)



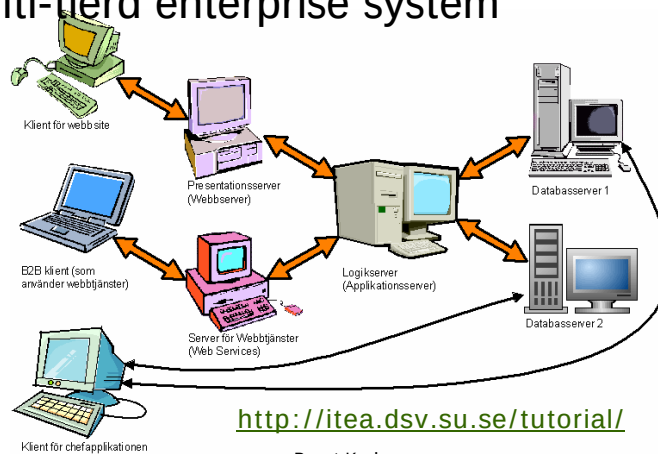
2007-04-24

Bernt Karlsson

65

Sometimes, the middle tier is divided in two or more unit with different functions, in these cases the a written in C++ or Java, the gap between these two layers is too big to link them together. Instead, ther layer. This additional layer provides further isolation between the application layout and the applicati

- Multi-tier enterprise system



2007-04-24

Bernt Karlsson

66



GK:ITO ITea Lab

- Use ITea as a customer → [Website](#)
- Use ITea as a business customer → [B2B](#)
- Use ITea as a manager → [Chef](#)
- Explore the ITea architecture → [Arkitektur](#)
- Explore the ITea databases → [Databaser](#)
- Understand the system calls inside the different parts of the ITea system
- Look at the ITea documentation → [Dokumentation](#)
- Take the test! → [Formulär](#)



GK:ITO ITea Lab

Start : <http://itea.dsv.su.se/tutorial/>

Arbeta individuellt eller i grupper om två men
inlämningsuppgiften lämnas in individuellt