

Datorkommunikation

EITA60

Datorkommunikation

Lärare: Christian Nyberg

Föreläsningar: 12 st

Övningar: 4 st

Laborationer: 4 st

Ingenjörsgård: 1b

Examination

Betyg: godkänd eller underkänd

För godkänd krävs:

- Godkänd tentamen
- Godkända laborationer
- Godkänd presentation
- Godkänd ingenjörsgård

Översikt

Kalendervecka	Föreläsning	Avsnitt i boken	Övning	Labb
4	F1 Introduktion F2 Översikt F3 Tillämpningar	1.7 1.1 – 1.4 2.1 – 2.6	O1	
5	F4 Transportlagret F5 Transportlagret	3.1 – 3.3 3.4 – 3.7	O2	
6	F6 Nätverklagret F7 Nätverklagret	4.1, 4.3 – 4.4.4 Fortsättning.	O3	L1
7	F8 Länklagret F9 Presentationsteknik	5.1 – 5.6		L2
8			O4	
9	Halvdag, ing 1b F10 Socketsprogrammering			L3
10	F11 Redovisning F12 Redovisning			L4
11				
12	Tentavecka			

Kurslitteratur

Computer Networking: a Top-Down Approach av Kurose och Ross, 7:e upplagan (äldre går också bra)

Laborationer kommer att finnas på kursens hemsida

Plus eventuellt övrigt material

Kursens hemsida

<http://www.eit.lth.se/kurs/eita60>

Kolla hemsidan några gånger i veckan!

Överblicksbild



Introduktion

- Kommunikationssystem
- Kommunikationssystemets uppgifter
- Information, data och signal
- Representation av data
- Bitar, bytes och talsystem
- Olika typer av nätverk
- Lite historik

Enkel beskrivning av ett kommunikationssystem



Enkel beskrivning av ett kommunikationssystem

Källa – genererar data som ska sändas. Exempel: PC, mobil, server

Sändare – kodar data till signal som kan överföras och sänder signalen. Exempel: radiosändare, modem

Kanal – medium över vilket signalen överförs. Exempel: Ethernetkabel, optisk fiber, radiokanal

Mottagare – avkodar signalerna och förvandlar dem till data. Exempel: modem, radiomottagare

Destination – tar hand om data från mottagaren. Exempel: mobil, laptop, server

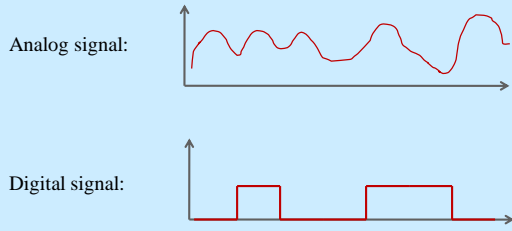
Information, data och signal

- **Data**
 - Symboler, ord, tal, bilder
 - Representation av information
- **Information**
 - Data med betydelse för någon
- **Signal**
 - Kodning av data anpassad till kanalen
 - Representerar data

Kommunikationssystemets uppgifter

- Effektiv överföring av information
- Adressering
 - 046-2223328
 - www.lu.se
 - 127.34.56.200
 - christian.nyberg@eit.lth.se
 - 80 00 20 7A 3F 3E
- Vägval (routing)
- Buffring (utjämning)
- Fel detektering och felkorrektur
- Flödeskontroll
- Konfiguration, övervakning, säkerhet

Representation av data



Bitar, bytes och talsystem

- Bit = Binary digit (0 eller 1)
- Byte = 8 bitar (kallas också oktett)
– Exempel: 10010011
- Talsystem
 - Binära systemet (bas 2)
 - Decimala systemet (bas 10)
 - Hexadecimala systemet (bas 16)

Bitar bytes och talsystem

Ursprungliga ASCII, 7 bitar

ASCII Code Chart																
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	NUL	SOH	STX	ETX	EOT	ENQ	ACK	BEL	BS	HT	LF	VT	FF	CR	SO	SI
1	DLE	DC1	DC2	DC3	DC4	NAK	SYN	ETB	CAN	EM	SUB	ESC	FS	GS	RS	US
2		!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	DEL

Latin-1

ISO/IEC 8859-1																
	x0	x1	x2	x3	x4	x5	x6	x7	x8	x9	xA	xB	xC	xD	xE	xF
0x	reserverat för stycke (från ISO/IEC 6429)															
1x	reserverat för stycke (från ISO/IEC 6429)															
2x	SP	!	"	#	\$	%	&	'	()	*	+	,	-	.	/
3x	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:	;	<	=	>	?
4x	@	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
5x	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	[\]	^	_
6x	`	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o
7x	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z	{		}	~	
8x	reserverat för stycke (all exempel (1) från ISO/IEC 6429)															
9x	reserverat för stycke (all exempel (1) från ISO/IEC 6429)															
Ax	NBSP	;	€	£	¤	¥	:	§	'	©	*	«	»	SHY	®	™
Bx	°	ª	«	»	µ	¶	·	¸	¹	º	»	¼	½	¾	¿	
Cx	À	Á	Â	Ã	Ä	Å	Æ	Ç	È	É	Ê	Ë	Ì	Í	Î	Ï
Dx	Ð	Ñ	Ò	Ó	Ô	Õ	Ö	×	Ø	Ù	Ú	Û	Ü	Ý	Þ	ß
Ex	à	á	â	ã	ä	å	æ	ç	è	é	ê	ë	ì	í	î	ï
Fx	ð	ñ	ò	ó	ô	õ	ö	÷	ø	ù	ú	û	ü	ý	þ	ÿ

Bitar bytes och talsystem

Representation av text:

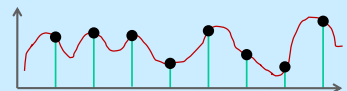
ASCII: 7 bitar (0-127), endast engelska alfabetet

ISO 8859-1 (Latin-1): 8 bitar (0-255), samma som ASCII från 0 till 127. åäöÅÄÖ finns med.

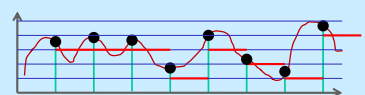
Unicode: 16 bitar (0 -65535), klarar många alfabet t ex arabiska, thai, kyrilliska

Sampling och kvantisering

Sampling: signalen mäts vid vissa tidpunkter



Kvantisering: signalen anpassas till ett begränsat antal nivåer



Sampling och kvantisering

Sampling:

Samplingsfrekvens = hur snabbt man samplar

Ex: CD-audio: 44.1 kHz
DVD-audio: 96 kHz

Nyquistfrekvens = halva samplingsfrekvensen

Signalens frekvenser > halva samplingsfrekvensen

Kvantisering:

Ju finare kvantisering desto fler nivåer desto fler bitar

Ex: CD-audio: 16 bitar (65 536 nivåer)
DVD-audio: 24 bitar (16 777 216 nivåer)

Bildformat

- Vektorgrafik
 - Bilder beskrivs som geometriska former
 - SVG, EPS, postscript
- Rastergrafik
 - Bilder beskrivs av pixlar
 - RAW, BMP, JPET, TIFF

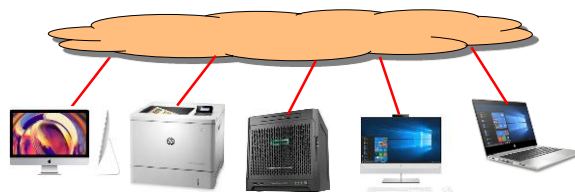


Komprimering

- Icke-förstörande
 - .zip, PNG, FLAC
- Förstörande
 - JPEG, MP3

Olika typer av nätverk

LAN: Local Area Network



Datorer, skrivare, servrar mm i ett litet område
Ethernet eller ett trådlöst nät

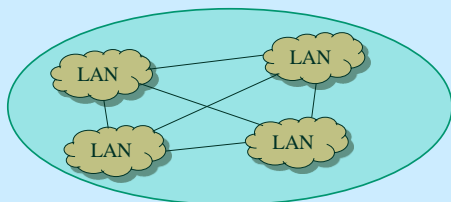
Olika typer av nätverk

MAN – Metropolitan Area Network

Knyter ihop flera LAN

Ger access till ett WAN

Privat eller offentligt, företag, stadsnät osv

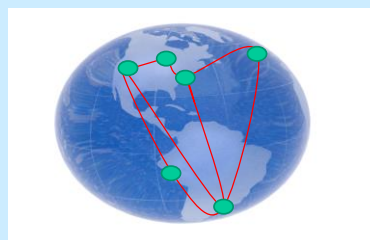


Olika typer av nätverk

WAN – Wide Area Network

Internationella nät och operatörer, binder samman MAN

Privata WAN (företagsnät t. ex. IKEA och Ericsson)



Olika typer av nätverk

Kretskopplade nät

Förbindelse kopplas upp, används under hela informationsutbytet. Exempel: telefonnätet

Paketförmedlande nät

Data paketeras och kan genom nätet. Exempel: Internet

Förbindelseorienterad: kollar att alla paket kommer fram och att de är i ordning. Exempel: TCP
Förbindelselös: ingen kontroll av att paket kommer fram. Exempel: UDP

Lite historia

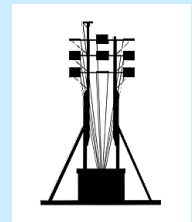
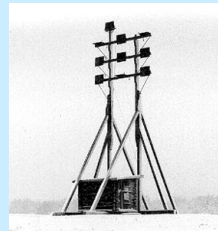
När började man med digital, optisk kommunikation???

Lite historia



Abraham Niclas Edelcrantz
Utvecklade optisk telegrafi – startade 1794

En telegrafstation



Inne hos telegrafisten



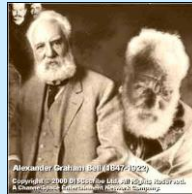
Några årtal

- 1794 – optisk telegrafi i Sverige
- 1837 – det optiska telegrafnätet öppnas för allmänheten
- 1850 – det optiska nätet når sin största omfattning
- 1881 – den sista stationen (Vinga) läggs ner

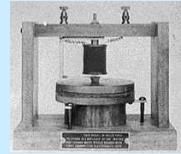
Några årtal

- 1838 – Morse uppfinnar sin telegraf
- 1847 – Morses telegraf slår igenom
- 1853 – Det svenska telegrafverket grundas
- 1853 – Stockholm-Uppsala första svenska linjen
- 1858 – Första atlantkabeln läggs ut

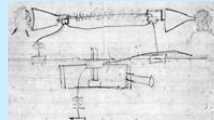
Alexander Graham Bell



1876, vid 29 års ålder, uppfinnar Alexander Graham Bell telefonen.



En modell av Bells första telefon



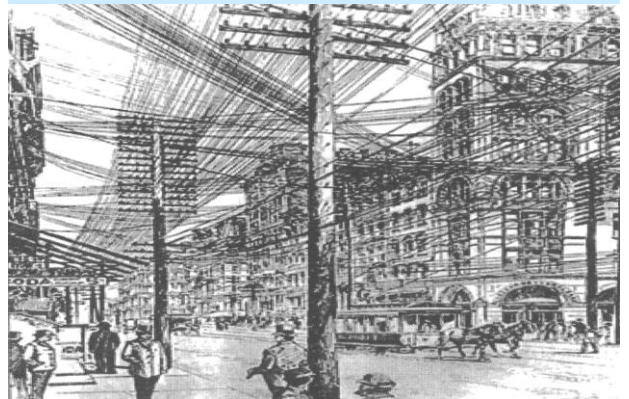
Telefonens verkliga uppfinnare??



Antonio Meucci



New York, 1891



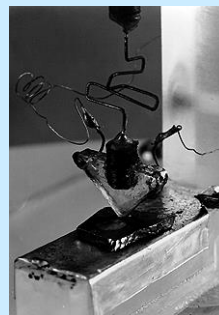
Telefonväxlar

Samtalskopplingen sköttes i början av växeltelefonister.
1883 gjordes försök i Sverige att automatisera telefontrafiken.
A. B. Strowger: den första helautomatiska telefonväxeln (1889).
1924: den första automatiserade växeln i Sverige: Norra Vasa, i drift till 1985.



Betulander och Palmgren: koordinatväxelsystemet
Den sista manuella växeln i Sverige: Arjeplog till 1972

Första transistorn



1947 på Bell Labs

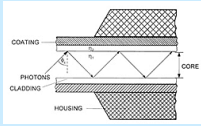
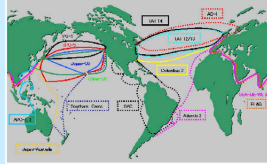
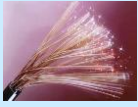
Bättre förstärkare

Bättre datorer

Mindre elektronik

Moore's lag: dubbelt
så många komponenter
var 18: månad

Optiska fiber



Type of Fiber	Single-Fiber	Image Guide
Step Index		
Gradient Index		

Radio



Mobiltelefonen



1955: Sverige först i världen med helautomatiskt mobiltelefonsystem.

NMT
GSM
3G
4G

Internets historia

1958: ARPA (Advanced Research Project Agency) startas som en reaktion på Sputnik 1957

1962: Paul Baras får i uppdrag att utveckla ett kommunikations-system som ska fortsätta att fungera även om delar av det har slagits ut (t ex av en kärnvapenattack). Resultat: paketfördelande nät.

1969: ARPANET blir färdigt. Det förbinder fyra universitet med 50 kbps.

1972: Första e-post-programmet skapas av Dan Tomilson.

1974: Första artikeln om TCP publiceras av Vinton Cerf och Bob Kahn.

1978: TCP delas upp i TCP och IP

1984: DNS introduceras

1991: WWW introduceras av Tim Berners-Lee på CERN.

1992: över 1 miljon datorer anslutna till Internet.

2009: över 600 miljoner datorer anslutna till Internet.

2013: över 2,4 miljarder användare av Internet