



Profilen Kommunikation för Y, D & IT

Profilansvarig: Lasse Alfredsson
lasse@isy.liu.se

www.isy.liu.se/edu/profiler/kommunikation

se även länk från programmets profilwebbsida:

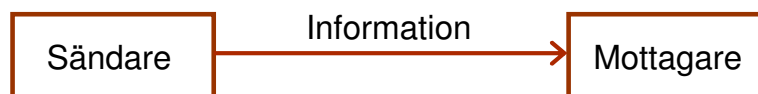
LIU > LiTH > Civilingenjörsutbildning > Y / D / IT > Profiler

Profilinfo: **KOMMUNIKATION** – Lasse Alfredsson, ISY – lasse@isy.liu.se

1



Kommunikation = ?



- **Telekommunikation (telekom)**

Överföra information, exempelvis text, bilder, ljud och film, över ett långt avstånd

- **Analog kommunikation:** Analog överföring av analog information
- **Digital kommunikation:** Analog överföring av digital information

- **Datakommunikation (datakom)**

Digital överföring av digital information, t.ex. över ett nätverk (LAN eller WAN)

Profilinfo: **KOMMUNIKATION** – Lasse Alfredsson, ISY – lasse@isy.liu.se

2



Kurser ↔ Tillämpningar

- **Hela profilpaketet**

Matematik ↔ Modeller / Teori ↔ Tillämpningar
Teorikurser, radioelektronikkurser & CDIO-kurser

- **Tillämpningsexempel**

- *Trådlösa nätverk & kommunikationssystem:*

DigitalTV, mobiltelefoni (GSM, GPRS, W-CDMA, ...), W-LAN, satellitkommunikation, GPS-navigering, mobilt Internet, ...

- *Trådbundna nätverk & kommunikationssystem:*

Internet (inkl. optiska nät), xDSL-modem, digital kabelTV, ...

- *Övrigt:*

MP3-komprimering, CD-spelare, ...



Ny Teknik-artiklar, sept 2006

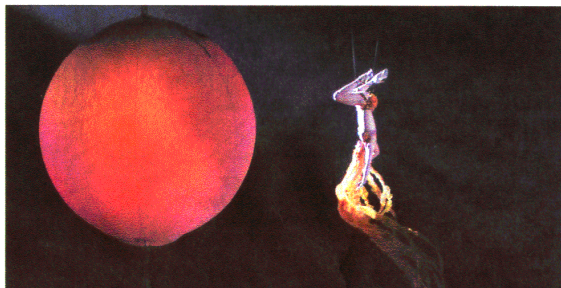
Allt ljus på oss – utan sladd

Uddevallaföretaget Wireless Solutions lyser upp världen med trådlös fjärrstyrning

Numret med den stora lysande ballongen som Cirque du Soleil använder i sin föreställning Delirium hade inte gått att utföra utan den senaste tekniken inom trådlös fjärrstyrning. Satsningen på den senaste tekniken är en viktig del av cirkusens arbetsätt och också en stor del av deras budget.

Den enorma ballongen, som lockar allas blickar, innehåller ett antal lampor för att lysa upp och skapa effekter. Det är med Uddevallaföretaget Wireless Solutions trådlösa styrning som strålkastarna kan styras.

PÅ BARA NÅGRA få år har Wireless Solutions blivit ett stort namn inom nöjesbranchen och i arrangörskretsar. OS i Turin, nobelmiddagen i Stockholm och invigningen av fotbolls-VM



ring och intresset från branschen är mycket stort.

Företaget startade 2003 och lanserade två år senare sitt styrsystem.

DAGENS STRÅLKASTARE ÄR avancerade och med många rörliga delar. En motor styr en spegel som får ljuset att vandra fram och tillbaka. Färgfilter och mönster kan kiftas i olika kombinationer.

– Det vi har gjort är att ersätta kabeln för styrinformationen mellan mixerbordet och strålkastarna med trådlös överföring. Har man många strålkastare kan man styra upp till 512 stycken med en sändare, berättar Niclas Norén.

– Det unika är att vi byggt upp all hård- och mjukvara från grunden bland annat för att vi

”På bara några få år har Wireless Solutions blivit ett stort namn inom nöjesbranchen och i arrangörskretsar.”

”... oerhört kul att göra något eget, en fantastisk känsla... det är min passion.”

← IT & TELEKOM –
Regelbundna temasideor
i Ny Teknik!

Nokia och Motorola samsas

MOBILTEVE Amerikanska mobil-
tillverkaren **Motorola ansluter
sig nu till Nokias initiativ om
ökat samarbete kring standard-
en Dvb-h. Sedan tidigare är Sony
Ericsson med i samarbetet som
går ut på att få en enhetlig tek-
nik i själva mobilerna.**

Nokia och Motorola gick i förra veckan ut med ett gemensamt pressmeddelande som säger att de tillsammans ska arbeta för att tevemobilerna ska kunna kommunicera med varandra oavsett tillverkare.

Själva standarden för att sända och ta emot digital, marksänd teve för mobiltelefoner Dvb-h är klar sedan länge och det pågår just nu tester över hela Europa.

Det är finska Nokia, världens största mobiltelefonföretag, som gått i bräschen för att göra Dvb-h till framför allt Europas digitaltevestandard.

Det har dock funnits en oro för att mobilföretagen bygger in olika system för interaktivitet, betalsystem och andra extrafunktioner i sina respektive tevemobiler. Nokia har drivit på för att få alla att göra likadant.

Sedan i våras är svensk-japanska Sony Ericsson med på noterna och nu har också Motorola skrivit på.

Den samstämmighet mellan Dvb-h-mobiler som Nokia och Motorola nu ska samarbeta om kallas Dvb-tpdc.

Men det är uppenbart att det krävs påtryckningar och avtal för att få så många som möjligt att ansluta till denna öppna standard för extrafunktioner i digital mobilteve.

Nokia skriver i sitt pressmeddelande att man väntar att det kommer att säljas mer än 50 miljoner nya Dvb-h-mobiler 2010.

Lars Anders Karlberg 08-796 64 06
lars-anders.karlberg@nyteknik.se

**DVB-H: digital, marksänd
TV för mobiltelefoner**

”Nokia skriver i sitt pressmeddelande att man väntar att det kommer att säljas mer än 50 miljoner nya Dvb-h-mobiler 2010.”

Ex: DigitalTV-mottagare



Specifikationer:

”Frequency range: Band II, IV, V
Demodulation: OFDM: 2/8k, QPSK 16, 64-QAM
FEC: 1/2, 2/3, 3/4, 5/6 and 7/8
Transport stream: MPEG-2
Audio decoding: MPEG1 audio layer 1 & 2

.....”

Vad betyder detta?

Det lär man sig i kurser inom Kommunikationsprofilen!



Ex: ADSL-modem

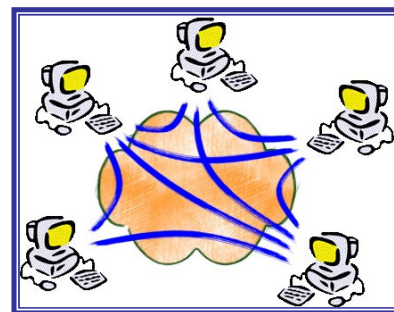
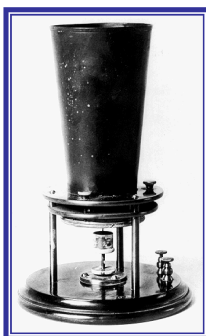


Specifikationer:

"802.11g Wireless LAN,
...a total wireless bandwidth of up to 54Mb/s,
...WEP and WPA encryption methods,
...OFDM,
...BPS, QPSK, 16-QAM, 64-QAM,
...coding rate 1/2, 3/4,
..."
...



Kommunikationstillämpningar





Ur Vinnovas programförklaring för "Framtida kommunikationsnät, (2003-2007)

- **Telekomsystem:** För närvarande ett av Vinnovas 18 **prioriterade tillväxtområden**. FoU-programmet Framtida Kommunikationsnät är en av flera insatsformer inom tillväxtområdet.

- **Motivering:**

Den tidigare starka dominansen av en för ändamålet uppkopplad telefonitjänst mellan två fasta punkter kommer i framtiden att ersättas av en mångfald tjänster eller kombinationer av tjänster, kännetecknade av att **användarna är ständigt uppkopplade**, oavsett var de för tillfället befinner sig rumsligt, i stillhet eller i rörelse, och **mer eller mindre permanent involverade i kommunikationssituationer** med en eller flera andra aktörer, människor eller maskiner. Uppgifterna som näten påläggs av aktörerna i dessa kommunikationssituationer varierar kraftigt, från att överföra små enstaka block av informationsbitar utan tidskrav till att överföra mycket stora sammanhängande volymer med minimal fördröjning, från en aktör till en eller flera andra; säkerhetskraven kommer att variera starkt från inga alls till extremt rigida.

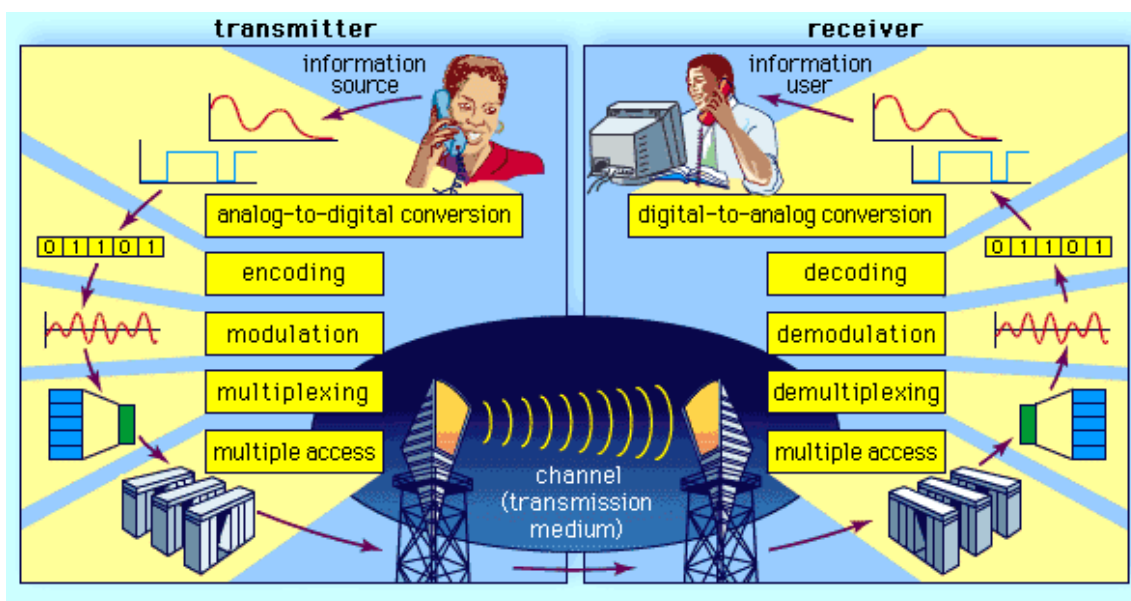
- **Sverige** har sedan länge en **stark telekommunikationsindustri**...

- **Långsiktig betydelse:**

Telekommunikationer är en "enabler" för hela samhället; för affärer, produktion av varor och tjänster, hälso och sjukvård, skolor, i privatlivet etc. **Väl fungerande telekommunikationer är av vital betydelse för hela landet och alla i samhället**. Att också ha alla delar på plats inom landet – avancerad forskning, framstående utveckling och produktion av produkter samt väl fungerande leveranser av telekomtjänster - i ett samspel där forskare, produkt- och tjänsteleverantörer driver på och stimulerar varandra - är en stark svensk konkurrensfördel. Det ger möjligheter till betydande export av produkter på en världsmarknad samt möjligheter till export av telekomtjänster.



Exempel, Digital kommunikation





Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
6vt1				Signalteori
6vt2		Telekommunikation		
7ht1	Datakompression	Internetteknik	Digital signalbehandling	Datatransmission
	Datornät		Abstrakt algebra	
7ht2	Bild- och ljudkodning		Abstrakt algebra	
			Radiokommunikation	
8vt1		Kryptoteknik	Infrastruktur för datornät (D & IT)	Felrättande koder
		Introduktion till radioelektronik		
		Systemkonstruktion, CDIO		
		Blandade analoga och dig. signalbeh. system - projektkurs, CDIO		
8vt2	Blandade analoga och digitala signalbehandlade system - projektkurs, CDIO			
	Systemkonstruktion, CDIO			
	Informationsteori	Informationsnät	Radioelektronik	
Infrastruktur för datornät (D & IT)				

Obligatorisk

Valfri



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
6vt1				Signalteori
6vt2		Telekommunikation		
7ht1	Datakompression	Internetteknik	Digital signalbehandling	Datatransmission
	Datornät		Abstrakt algebra	
7ht2			Abstrakt algebra	
			Radiokommunikation	
8vt1		Kryptoteknik	Infrastruktur för datornät (D & IT)	Felrättande koder
		Introduktion till radioelektronik		
		Systemkonstruktion, CDIO		
		Blandade analoga och dig. signalbeh. system - projektkurs, CDIO		
8vt2	Blandade analoga och digitala signalbehandlade system - projektkurs, CDIO			
	Systemkonstruktion, CDIO			
	Informationsteori	Informationsnät	Radioelektronik	
Infrastruktur för datornät (D & IT)				

Obligatorisk

Valfri

OBLIGATORISKA KURSER:

Signalteori, 3 p

Linjära system med brusformiga signaler (stokastiska processer)

Telekommunikation, 4 p

Grundläggande baskurs för profilen



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
EN CDIO-KURS, 6 p – obl. för Y, valfri för D/IT:				
Blandade analoga och digitala signalbehandlade system Modellering, konstruktion och analys av system med både analoga och digitala signalbehandlande kretsar, t.ex. radiosändare/-mottagare				
Systemkonstruktion Konstruktion av ett kommunikationssystem (W-LAN) baserat på flera bärvågor (OFDM) [Matlab → VHDL → Implementering]				
8vt1		Radioelektronik Systemkonstruktion, CDIO Blandade analoga och dig. signalbeh. system - projektkurs, CDIO	Infrastruktur för datornät (D & IT)	Felrättande koder
	Blandade analoga och digitala signalbehandlade system - projektkurs, CDIO			
8vt2	Systemkonstruktion, CDIO			
		Informationsteori	Informationsnät Infrastruktur för datornät (D & IT)	Radioelektronik

Obligatorisk

Valfri



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
6vt1				Signalteori
6vt2		Telekommunikation		
7ht1	Datakompression	Internetteknik	Digital signalbehandling	Datatransmission
	Datornät		Abstrakt algebra	
7ht2	Bild- och ljudkodning		Abstrakt algebra	
8vt1				
8vt2	Blandade analoga			
		Informationsteori	Informationsnät Infrastruktur för datornät (D & IT)	Radioelektronik

Obligatorisk

Valfri

VALFRIA KURSER:

Datakompression, 3 p

Datakompression ur ett informationsteoretiskt perspektiv. zip, jpeg, m.m.

Bild- & ljudkodning, 4 p

Digitala överföringsmetoder för bild & ljud



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	VALFRIA KURSER:	
6vt1			Internetteknik, 4 p Internetprotokoll, "internetworking"-teknologier	
6vt2		Telekommunikation		
7ht1	Datakompression	Internetteknik	Datornät, 3,5 p System-, hårdvaru- och mjukvaruaspekter av datornät.	
	Datornät			
7ht2	Bild- och ljudkodning		Infrastruktur för datornät (D & IT) Felrättande koder	
8vt1		Kryptoteknik		
		Introduktion till radioelektronik		
		Systemkonstruktion, CDIO		
			Infrastruktur för datornät (D & IT) handlade system - projektkurs, CDIO funktion, CDIO	
			Informationsnät Infrastruktur för datornät (D & IT)	Radioelektronik

VALFRIA KURSER:

Infrastruktur för datornät, 4 p (endast D,IT)
Speciellt fokus: IP-baserade nätverk

Informationsnät, 4 p
Funktion & prestanda för informationsnät



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
6vt1				Signalteori
6vt2		Telekommunikation		
7ht1			Digital signalbehandling	Datatransmission
			Abstrakt algebra	
7ht2			Abstrakt algebra	
			Radiokommunikation	
8vt1			Infrastruktur för datornät (D & IT)	Felrättande koder
			orig. signalben. system projektkurs, CDIO	
			Blandade analoga och digitala signalbehandlade system - projektkurs, CDIO	
8vt2			Systemkonstruktion, CDIO	
			Informationsteori	Informationsnät Infrastruktur för datornät (D & IT)
				Radioelektronik

VALFRIA KURSER:

Digital signalbehandling, 4 p
Tag fram information ur tidsdiskreta signaler

Datatransmission, 4 p
Digitala trådbundna transmissionssystem

Radiokommunikation, 4 p
Signalbehandling i digitala radiosystem



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
				Signalteori
		Kommunikation		
		Netteknik	Digital signalbehandling	Datatransmission
			Abstrakt algebra	
			Abstrakt algebra	
			Radiokommunikation	
		Netteknik	Infrastruktur för datornät (D & IT)	Felrättande koder
		Introduktion till radioelektronik		
		Systemkonstruktion, CDIO		
		Blandade analoga och digitala signalbehandlade system - projektkurs, CDIO		
8vt2			Systemkonstruktion, CDIO	
		Informationsteori	Informationsnät	Radioelektronik
			Infrastruktur för datornät (D & IT)	

VALFRIA KURSER:

Abstrakt algebra, 5 p
Frivillig, men ej nödvändig förkunskapskurs till främst kursen Felrättande koder

Felrättande koder, 5 p
Kodning för skydd av information

Informationsteori, 4 p
Analys av begränsningar och möjligheter vid informationsöverföring. Fördjupningskurs



Profilens webbsida

PERIOD	Block 1	Block 2	Block 3	Block 4
6vt1				
6vt2		Telekommunikation		
7ht1	Datakompression	Internetteknik		
	Datornät			
7ht2	Bild- och ljudkodning			
8vt1		Kryptoteknik		
		Introduktion till radioelektronik		
		Systemkonstruktion, CDIO		
		Blandade analoga och dig. signalbeh. system - projektkurs, CDIO		
8vt2			Blandade analoga och digitala signalbehandlade system - projektkurs, CDIO	
			Systemkonstruktion, CDIO	
		Informationsteori	Informationsnät	Radioelektronik
			Infrastruktur för datornät (D & IT)	

Obligatorisk

Valfri

VALFRIA KURSER:

Kryptoteknik, 3 p
Analysera och konstruera enklare kryptosystem

Introd. till radioelektronik, 3 p
Grundläggande kurs om RF-kretsar (RF = RadioFrekvens)

Radioelektronik, 4 p
Design av radiosändare och -mottagare (Intro. till radioelektr. är förkunskapskurs)



Var får jag jobb?

Exempel:

Acreo	Alcatel Telecom	Allgon
Ascom Tateco	AU Systems	Axis Communications
Bitwise Telecommunication	BlueLabs	Cisco Systems
Ericsson Infotech	Ericsson Microwave Systems	
Ericsson Radio Systems	Ericsson Mobile Data Design	
Flextronix	Intertex Data	Kreatel Communications
Licencia Telecom	Mentor Tele	Nera Telecommunications
NetInsight	Nokia	Nordic Radio
Paratel	Radio Components	SAAB Aerospace
SAAB Ericsson Space	Saab Systems and Electronics	
SECTRA	Sigma	Swedish Microwave
Switchcore	Teleanalys	TeliaSonera
Teracom	Volvo,	

+ många, många fler företag!