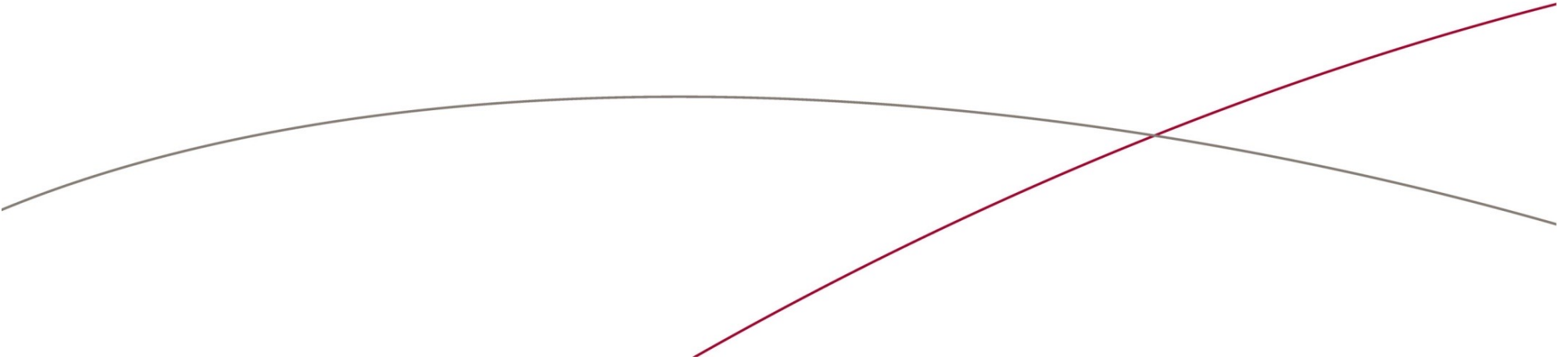




Digitala system EITA15

Elektro- och informationsteknik
Introduktion



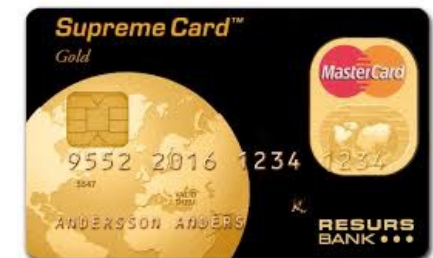
Kursregristering

- Ni ska registrera er själva via studentportalen.
- Ni som inte gjort detta;
- **Gör detta senast i dag!!**
- Ni som inte är föranmälda, skriv ert namn och personnummer på listan, som skickas vidare till programplaneraren för antagning.



Digitala system finns överallt

Det finns 10 typer av människor i världen: De som förstår digitala system och de andra



Syfte

Kursens syfte är att ge högskoleingenjören:

- grundläggande kunskaper i digitalteknik och datorteknik.
- praktiska färdigheter i strukturerade metoder för problemlösning, konstruktion och felsökning.



Mål - Kunskap och förståelse

- kunna förklara den booleska algebran och den binära aritmetiken
- kunna beskriva funktionen hos kombinationskretsar och sekvenskretsar
- kunna beskriva principerna för hur en dator fungerar på registernivå
- kunna tillämpa systematiska metoder för analys och syntes av kombinatoriska nät och sekvensnät.



Mål - Färdighet och förmåga

- med hjälp av hårdvarunära programmering (VHDL och C) kunna konstruera ett digitalt system bestående av programmerbara kretsar och enchipdator
- skriftligt kunna dokumentera konstruktioner gjorda i VHDL och C
- ha nödvändiga grundkunskaper för att i den framtida yrkesrollen tillgodogöra sig nya hårdvarunära programmeringsspråk.



Vad kommer att krävas av dig?



Kursinnehåll



Kursinnehåll 1(3)

- Logisk algebra. Boolesk algebra. Modulo-2 algebra
- Binär aritmetik. Talsystem. Binära koder. 2-komplement och 10-komplement
- Kombinationskretsar. Förenkling och realisering av booleska funktioner i grindnät. Karnaughdiagram. Standardgrindnät för realisering av booleska funktioner
- Fundamentala sekvenskretsar. Räknare. Register och skiftregister



Kursinnehåll 2(3)

- Sekvenskretsar. Tillståndsbegreppet. Sekvenskretsmodellen, typ Mealy och Moore. Synkrona och asynkrona sekvenskretsar. Latchar och vippor
- Hårdvarubeskrivande språket VHDL. Inledande begrepp i VHDL. Beskrivning av en liten kombinationskrets i VHDL
- Halvledarminnen. Minnesmodell. Klassificering av halvledarminnen. Läsminnen. Adressavkodning. Läs/skrivminnen RWM, statiska och dynamiska
- Digital/analog - Analog/digital-omvandlare



Kursinnehåll 3(3)

- Datormodellen: Datorns delar och funktion. CPU:n på registernivå
- Assemblyprogrammering: Data- och instruktionsformat. Adresseringsmetoder. Instruktionsrepertoar. "Timing" och exekveringstid. Stack och subrutiner
- Programutveckling i C: Editering. Kompilering. Länkning. Testning med hjälp av högnivådebugger.



Föreläsningar

Laborationer

Övningar



Föreläsningar, labba och övningar, hösten

- 12 st. föreläsningar.
- 11 st. övningar, varav 6 är obligatoriska då de är labbförberedande.
- 6 st. laborationer
- Tentamen i december som avslutar digitalteknik delen. Tentamen ger 4,5 hp samt betyget på hela kursen.



Laborationer 1(2)

- Anknytning till de moment som behandlas inom digitala system
- Programmerbara logiska kretsar. Klassificering av integrerade kretsar
- Beskrivning av sekvenskretsar och kombinationskretsar i VHDL. Strukturbeskrivning på blocknivå
- Realisering av kombinations- och sekvenskretsar i programmerbara logiska kretsar
- Programutveckling i C: Problemstrukturering. Programkomponenter. Programmeringsteknik för inbyggda system



Laborationer 2(2)

- In- och utmatning: Parallella portar. Seriella portar. A/D-omvandling. D/A-omvandling
- Avbrottssystem: Periodiskt avbrott. Prioritet mellan avbrott. Drivrutiner
- Datorn som systemkomponent: Interfaceteknik. Enkortsdatorer. Enchipsdatorer
- Dator teknikens utveckling: Historik. Utvecklingstrender.



Laborationerna hösten (HT1 o HT2), digitalteknik

- Kod: 0219. Benämning: 6 st. Laborationer digitalteknik.
Antal högskolepoäng: 3,0. Betygsskala: UG.
Prestationsbedömning: Godkända laborationsuppgifter
- Laborationerna är ganska krävande. Det kommer att behövas en hel del självstudie, så att ni är väl förberedda då laborationen börjar.
- 3 hp motsvarar två veckors (80 timmar) arbete. Av dessa är 24 timmar schemalagda, **resten är självstudier!**



Laborationer våren VT1, datorteknik

- Kod: 0319. Benämning: Laborationer datorteknik.
Antal högskolepoäng: 2. Betygsskala: UG.
Prestationsbedömning: Godkända laborationsuppgifter
Fyra laborationer samt fyra lektioner.

Projekt våren VT2

- Kod: 0519 Projekt 3 hp motsvarar 80 timmar arbete/person
 - Skriftlig rapport
 - Muntlig presentation samt opponering
 - HTML-sida.



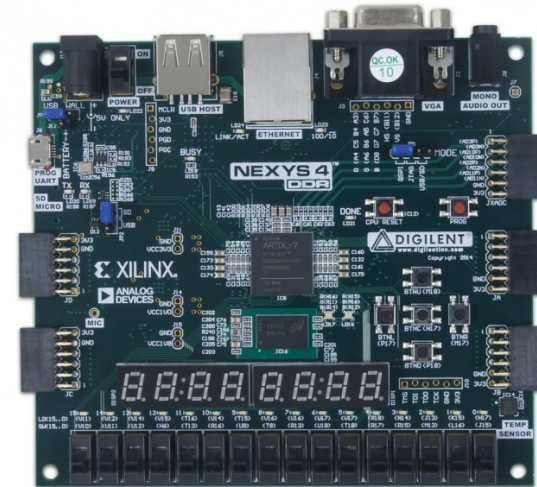
Föreläsningar och övningar, våren

- 6 st. föreläsningar
- 4 st. lektioner inför varje laboration
- 4 st. laborationer
- En avslutande dugga i VT1 som examinerar datordelen. Godkänd dugga ger 2,5 hp (Kod 419)
- Projektarbete under hela LP4



Utrustning laboration digitalteknik

- Nexys 4 FPGA-kort + Xilinx Vivado
- Ladda applikationen till FPGA-kortet



Examination



Examination 1(4)

- Aktiv hela första läsåret (HT och VT), 15 poäng
- Betygsskala: TH - (U,3,4,5) - (Underkänd, Tre, Fyra, Fem)
- Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen. För deltagande i laborationskurs datorteknik krävs att laborationskurs digitalteknik fullgjorts.
- Närvaro på laborationsförberedande seminarier är obligatorisk.



Examination 2(4)

- Delmoment HT
 - Kod: 0119. Benämning: tentamen.
Antal högskolepoäng: 4,5. Betygsskala: TH.
Prestationsbedömning: Skriftlig tentamen.
 - Kod: 0219. Benämning: Laboration digitalteknik.
Antal högskolepoäng: 3. Betygsskala: UG.
Prestationsbedömning: Godkända laborationsuppgifter
Delmomentet omfattar: Laborationer del 1.



Examination 3(4)

- Delmoment (forts) VT
 - Kod: 0419. Benämning: Datorteknik dugga
Antal högskolepoäng: 2,5 Betygsskala: UG
 - Kod: 0319. Benämning: Laboration datorteknik.
Antal högskolepoäng: 2. Betygsskala: UG.
Prestationsbedömning: Godkända laborationsuppgifter .
Delmomentet omfattar: Laborationer del 2.
 - Kod: 0519. Benämning: Projekt.
Antal högskolepoäng: 3. Betygsskala: UG.
Prestationsbedömning: Godkänt projekt innehållande konstruktion och skriftlig rapport + HTML-sida.



Examination 4(4)

- Delmomentet Datorteknik dugga är i stället för en tentamen. Dugga är obligatorisk för att bli godkänd på momentet.
- Denna duggan är öppen mellan 9/3 -- 20/3 och består av 15 frågor varav 13 måste vara rätt för att bli godkänd.



Duggor <https://canvas.education.lu.se>

- Det finns 4 duggor att öva på innan tentamen.
 - Dugga 1 , 4 Sep - 21 Dec
 - Dugga 2, 19 Sep - 21 Dec
 - Dugga 3, 3 Okt - 21 Dec
 - Dugga 4, 31 Okt - 21 Dec
 - Varje dugga består av tio frågor.
-
- Det finns en dugga i datorteknik som är obligatorisk och ger 2.5 hp. Mera om denna då det blir aktuellt.



Kurs literatur och Kontakt info



Kurslitteratur



- Rekommenderad kursbok:
 - Hemert, L-H: Digitala kretsar. Studentlitteratur, 2001, ISBN: 9789144019185.
- Övrig litteratur:
 - Tekniska manualer: finns tillgängligt på kurshemsidan.
 - Laborationsmaterial: finns tillgängligt på kurshemsidan.
 - Föreläsningsanteckningar: finns tillgängligt på kurshemsidan.
 - Bilting & Skansholm: Vägen till C. Studentlitteratur, 2000, ISBN: 9789144014685. Rekommenderad litteratur, ej obligatorisk.



Kontaktinfo

- Kursansvarig:
 - Masoud Nouripayam, Masoud.nouripayam@eit.lth.se
 - Laborationer och projekt:
 - Masoud Nouripayam, Masoud.nouripayam@eit.lth.se
- Hemsida: <http://www.eit.lth.se/kurs/eita15>
- Kod: UID: EITA15 , Passwd; bubbla
- **Besök denna sida ofta, då viktig kursinformation läggs ut under fliken Meddelande.**



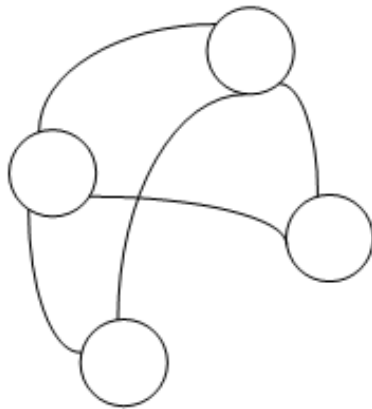
Introduktion till Digitala system

- Vad är ett digitalt system
- Hur gör man för att konstruera ett bra digitalt system
- Vilken teori och systematiskt tillvägagångssätt kan hjälpa oss i utformningen.



Vad gör vi? Vad är målet

- Allt börjar med en uppgift
 - Givare och räknare
- Överför beteendet till en graf



Tillståndsgraf



- Skapa en sanningstabell

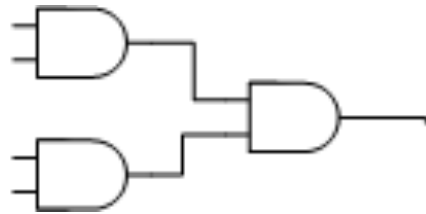
x	y	F
0	0	0
0	1	1
1	0	0
1	1	1

- Plocka ut funktionen/rna
- $F(x) = x'y + xy$

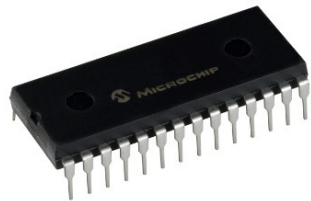


Målet

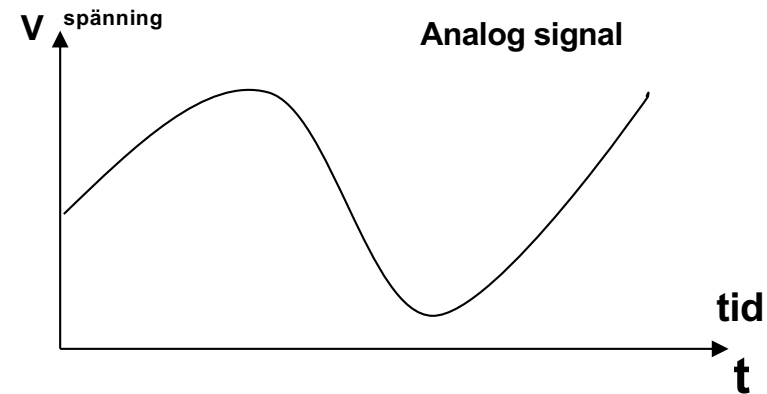
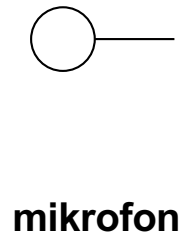
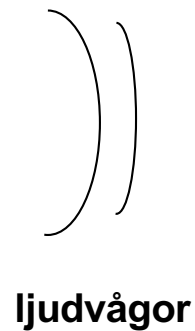
- Skapa grindnät



- Komponent



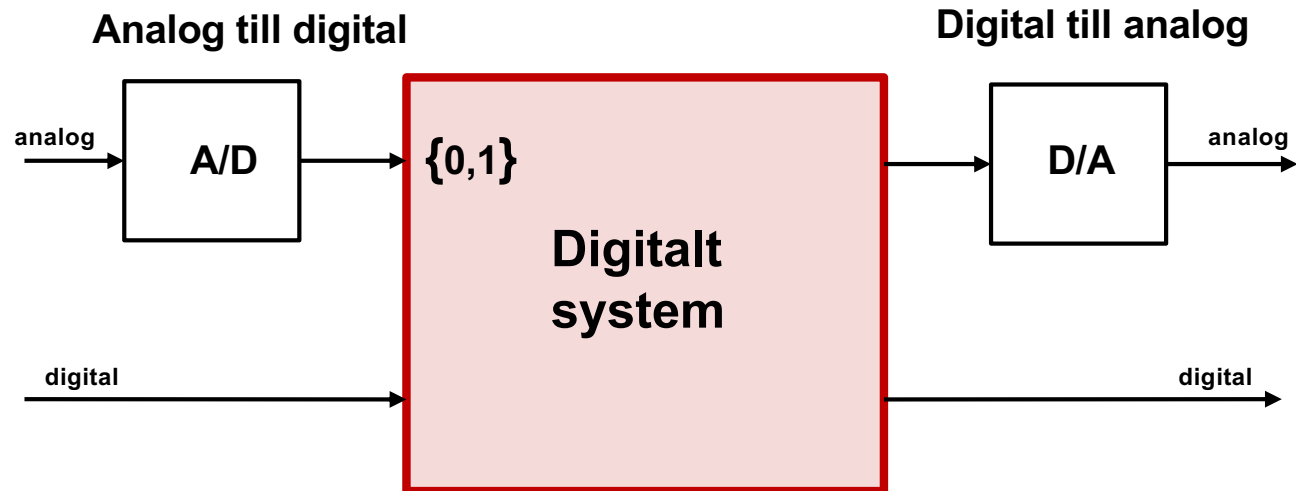
Att bygga ett digitalt system börjar med Signal



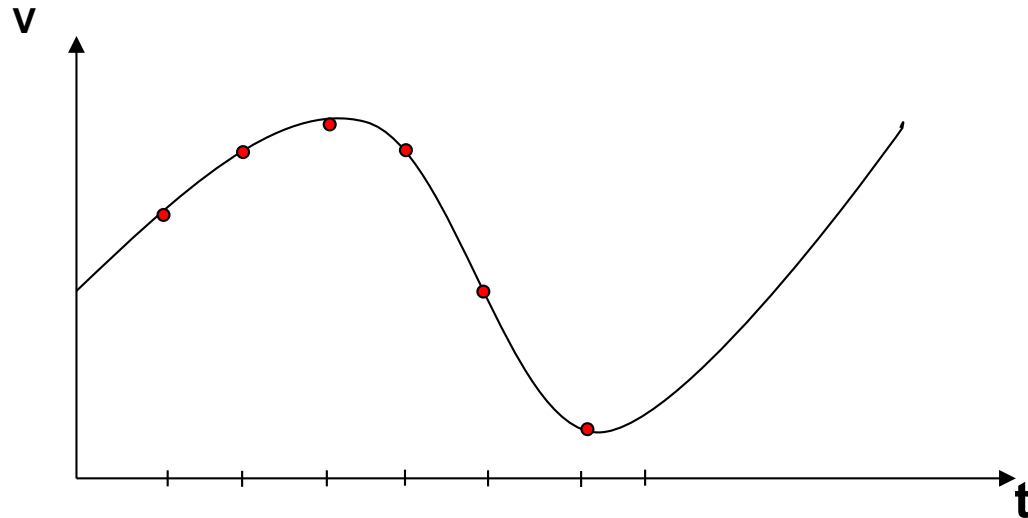
Analog signal är en kontinuerlig varierande signal



Det digitala systemet



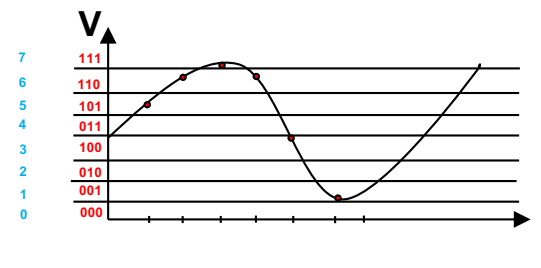
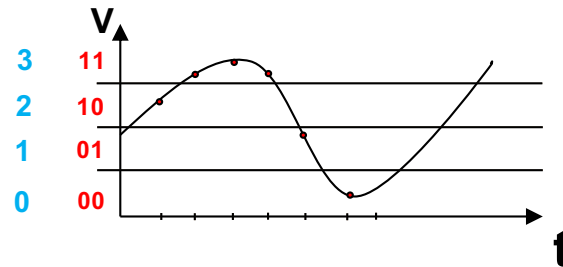
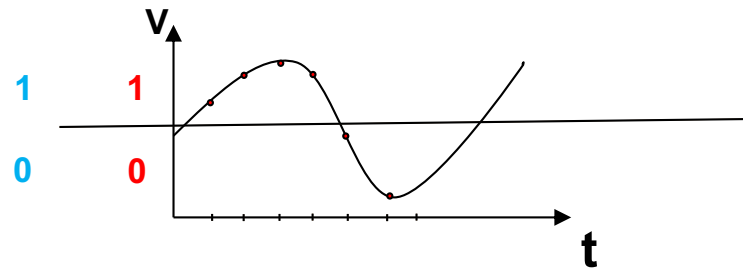
Omvandling (digitalisering)



En digital signal tar diskreta värden i diskret tid
(synkrona signaler)



Öka antalet intervall i amplituden

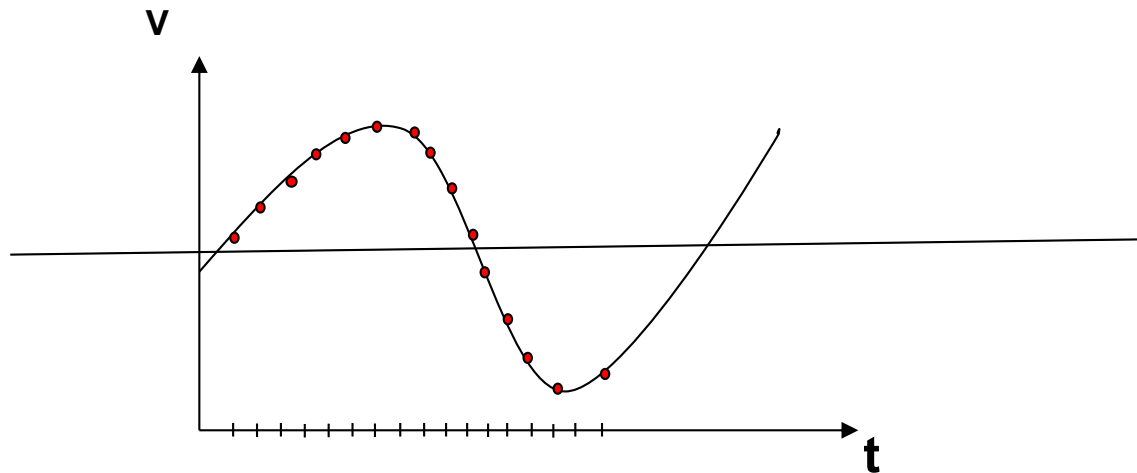


Decimala talsystemet

Binära talsystemet



Öka antalet intervall i frekvensen



- Samplingsteoremet

En signal som samplas vid frekvensen f_s kan rekonstrueras exakt om signalen endast innehåller information under halva samplingsfrekvensen, dvs om signalen är bandbegränsad till $f_s/2$



Talsystem

Siffran med störst vikt (till vänster, MSB)

Siffran med minst vikt (till höger, LSB)

decimala systemet har basen 10 exempelvis, 121.75

$$1 \cdot 10^2 + 2 \cdot 10^1 + 1 \cdot 10^0 + 7 \cdot 10^{-1} + 5 \cdot 10^{-2}$$

Binära talsystemet har basen 2 vilket medför att 121,75

64 32 16 8 4 2 1 1/2 1/4

$$1 \cdot 2^6 + 1 \cdot 2^5 + 1 \cdot 2^4 + 1 \cdot 2^3 + 0 \cdot 2^2 + 0 \cdot 2^1 + 1 \cdot 2^0 + 1 \cdot 2^{-1} + 1 \cdot 2^{-2}$$

1111001,11



Talsystem (fort.)

- Hexadecimala talsystemet med basen 16 vanlig i datorteknik
- Behövs fler symboler
A B C D E och F

0000	0
0001	1
0010	2
0011	3
0100	4
0101	5
0110	6
0111	7
1000	8
1001	9
1010	A
1011	B
1100	C
1101	D
1110	E
1111	F



Talsystem (fort.)

Omvandling mellan olika baser

Bas	2	8	10	16
nummerrepresentation	0000	00	0	0
	0001	01	1	1
	0010	02	2	2
	0011	03	3	3
	0100	04	4	4
	0101	05	5	5
	0110	06	6	6
	0111	07	7	7
	1000	10	8	8
	1001	11	9	9
	1010	12	10	A
	1011	13	11	B
	1100	14	12	C
	1101	15	13	D
	1110	16	14	E
	1111	17	15	F

