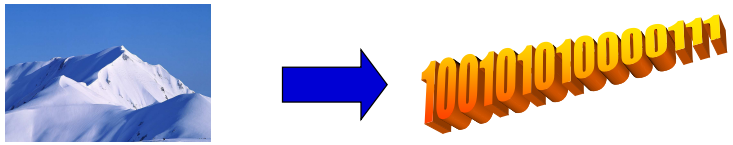
INF1040 – Digital representasjon Oppsummering



Ragnhild Kobro Runde, Fritz Albregtsen

Eksamen – I

- Fredag 7. desember 2007.
- 09.00 – 12.00
  - Møt senest 08.45!
- Ta med legitimasjon!
- Ingen hjelpemidler tillatt, heller ikke kalkulator.

Eksamen – II

- Les gjennom hele oppgaven før du begynner å løse den.
  - Få en oversikt over hva som skal gjøres.
- Kontroller at oppgavesettet er komplett før du begynner å besvare det.
  - Antall sider står på forsiden.
- Dersom du savner opplysninger i oppgaven, kan du legge dine egne forutsetninger til grunn og gjøre rimelige antagelser, så lenge de ikke bryter med oppgavens "ånd". Gjør i så fall rede for forutsetningene og antagelsene du gjør. Dette gjelder også flervalgsoppgavene.
  - Vi går runde i eksamenslokalet ca 9.30 – spør oss!

Eksamen – III

- Dine svar skal skrives på disse oppgavearkene, ikke på separate ark. Dette gjelder både spørsmål med avkrysningssvar og spørsmål hvor du bes om å regne ut noe. I de oppgavene hvor det skal regnes ut noe, anbefaler vi at du først skriver en kladd på et eget ark før du fører svaret inn på rett plass i oppgavearkene.
  - Tilleggs-ark kan selvfølgelig brukes hvis det er nødvendig (vis tydelig sammenhengen!)

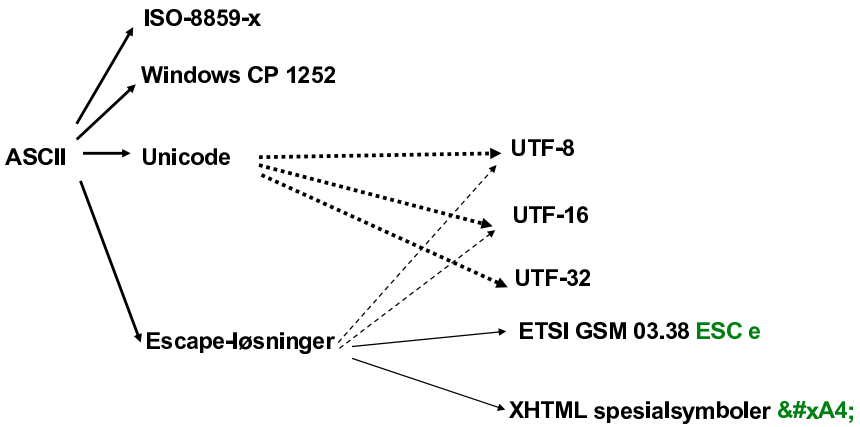
Eksamen – IV

- 30 av spørsmålene er flervalgsoppgaver med fem alternativer der bare ett svar er riktig.
- På disse oppgavene får du 4 poeng for riktig svar, -1 for feil, og 0 dersom du ikke svarer. Den som svarer i hytt og vær vil komme ut med 0 poeng her!
- Finner du det rette svaret, men "garderer" med ett eller flere ekstra kryss, så trekkes du ett poeng for hvert feil kryss.
- Hvis du har satt et kryss i en avkrysningsboks og etterpå finner ut at du *ikke* ønsket et kryss der, kan du skrive "FJERN" like til venstre for avkrysningsboksen.

Eksamen – V

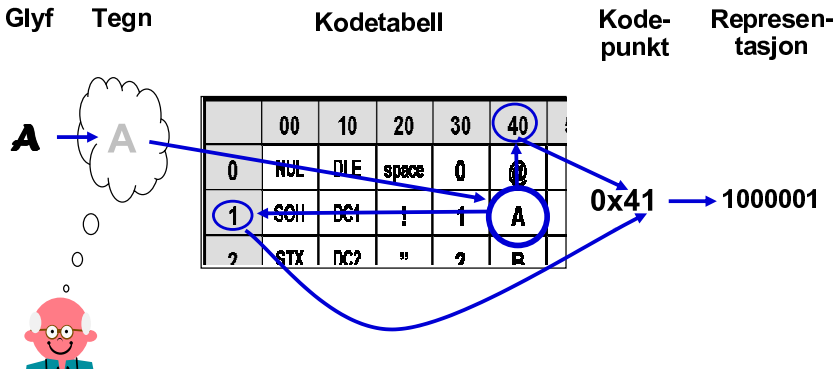
- I de n siste oppgavene skal du finne svarene selv. Du skal beskrive hvordan du tenker – ikke bare skrive ned et svar. Oppgavene kan ha flere delspørsmål. Pass på at du svarer på alle disse! Maksimalt antall poeng for hver oppgave er henholdsvis…
- Disponer tiden slik at du rekker å svare på mest mulig! Du kan for eksempel bruke ca 2 minutter per oppgave på de 30 flervalsoppgavene (totalt en time), og deretter…

Tegnsett: ASCII og etterfølgerne



Fra glyf til representasjon

Må ha standarder for: tegn ↔ kodepunkt ↔ representasjon



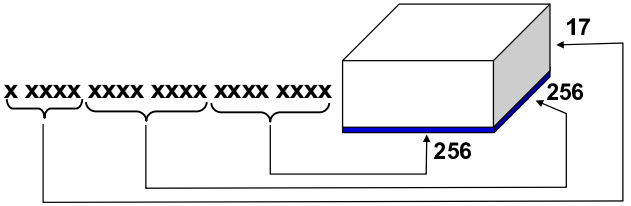
Fra kodepunkt til representasjon

- Vanligvis "rett fram etter nesa"
  0x41 —> 1000001
- men av og til unntak basert på "escape"-prinsippet ("det bitmønsteret som kommer nå, er ikke en vanlig representasjon – det skal spesialbehandles")
- Eksempel: Spesialtegn i XML
  "Rett fram etter nesa"-bitmønsteret for &, dvs 00100110, representerer ikke &, men begynnelsen på et spesialsymbol:
  &#UNICODE-kodepunkt;
  Da må også & være et spesialsymbol:
  &
  —> 00100110 00100011 01111000 00110010 00111010 00111011

Unicode og ISO 10646

- 21 bit, med mulighet for 1 114 112 tegn
- Tegnsettet er delt opp i 17 plan med max. 2^{16} = 65536 tegn i hvert plan
- Plan 0: BMP – Basic Multilingual Plane U+0000 to U+FFFD
- Plan 1: SMP – Supplementary Multilingual Plane
  – historiske språk (f. eks. egyptiske hieroglyfer), musikk
- Plan 2: SIP – Supplementary Ideographic Plane
  – sjeldne kinesiske tegn
- Plan 14: SPP – Supplementary Special Purpose Plane – tag characters

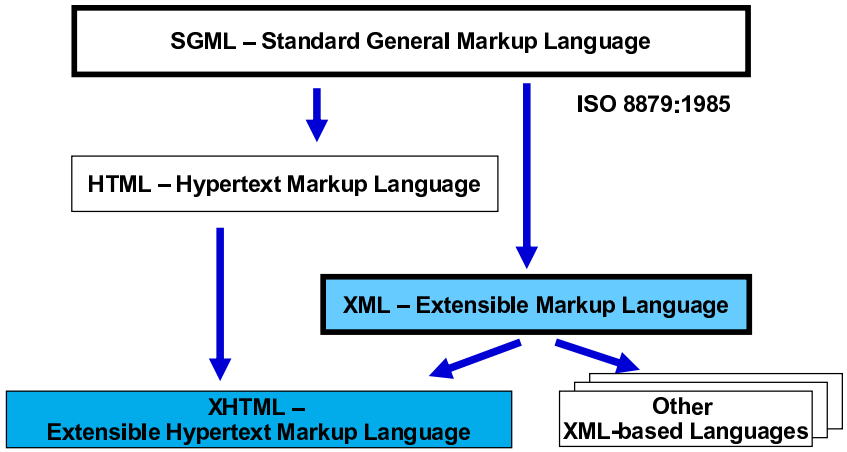
I Unicode skriver vi U+ istedenfor 0x



og så har vi alle Unicode-transformasjonene

- Character encoding forms (fra kodepunkt til "kodingsenheter")
  - UTF-8 – variabel lengde fra 1 til 4 bytes
    0xxx xxxx er kompatibel med ASCII
  - UTF-16 – variabel lengde fra 1 til 2 bytes
    1 byte for tegn i BMP, ellers surrogatpar
  - UTF-32 – fast lengde 4 bytes
- Character encoding schemes (fra "kodingsenhet" til bytesekvens)
  - UTF-8
  - UTF-16 med byte-order mark eller lignende
  - UTF-16BE
  - UTF-16LE
  - UTF-32 med byte-order mark eller lignende
  - UTF-32BE
  - UTF-32LE

SGML-familien



Oppbyggingen av et XML-element

<elementnavn attributtnavn= "verdi"> — startmarkering

tekst og/eller elementer — elementinnhold

</elementnavn> — sluttmarkering

- Et element må ha både en *startmarkering* og en *sluttmarkering*
  <markering>elementinnhold</markering>
- Tomme elementer kan ha en kombinert kombinert start- og sluttmarkering <markering />

Krav til et velformet XML-dokument:
1. *Én rot*
2. *Perfekt nøstede elementer*

Stiler og stilark

- En stil er en regel (”rule”) som gir nettleseren instruksjoner og hint om hvordan nettsiden skal presenteres
- Et stilark (”style sheet”) inneholder et antall slike regler
- Stiler kan angis
  - "Inline": Som verdi til attributtet style i en markering
    <h1 style="font-weight:bold; color:blue; ">
  - "Embedded": I et internt stilark i nettsidehodet
    <head>
    <title>Beskrivelse INF1040</title>
    <style type = "text/css">
    h1 { font-weight:bold; color:blue; }
    </style>
    </head>
  - "Linked": I et eksternt stilark (se neste lysark)

Linket stilark – med henvisning

på filen example.css:

```
/* Eksempel på linket stilark */
h1 {
  font-weight:bold;
  color:blue;
}
```

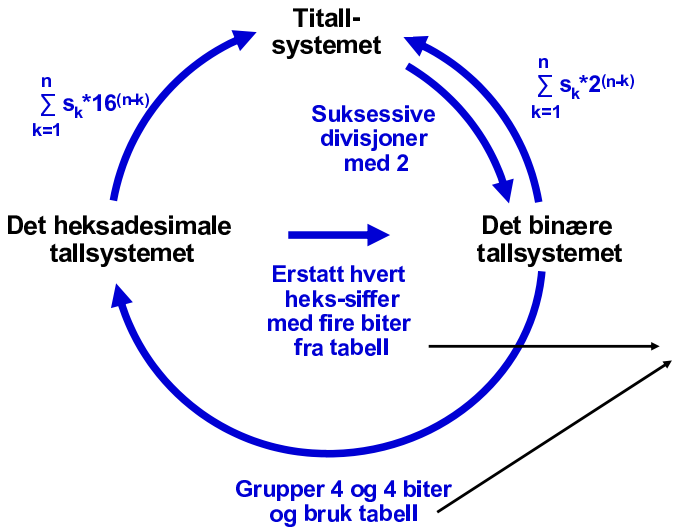
```
<html>
<head>
<title>Beskrivelse INF1040</title>
<link rel="stylesheet" type="text/css" href="example.css"/>
</head>
<body>
<h1> Innhold INF1040</h1>
<p>
…
</p>
</body>
</html>
```

En fordel med det linkede stilarket er at det kan henvises til fra flere nettsider.
Dette kan brukes til å gi et helhetlig preg på nettstedet!

Tall kan representeres på mange måter

- Tall som tekst (ASCII-tegn representasjon)
- Heltall
  - Positive
  - Negative
    (flere mulige representasjoner, toerkomplement er vanlig)
- Tall avbildet på heltall
  (for eksempel bruk av bias)
- Flyttall

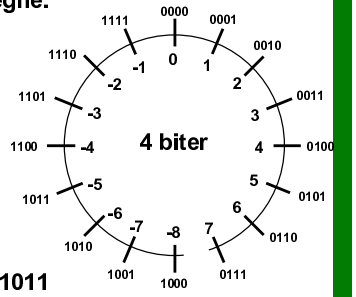
Konvertering mellom tallsystemer



binært	heks
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

Toerkomplementet for negative heltall

- Det binære toerkomplementet er lett å beregne:
  Ta et binært tall
  Erstatt alle 0 med 1, alle 1 med 0
  (legg merke til at vi må vite antall biter for tallrepresentasjonen)
  Legg til 1



- Eksempel:
  21_{10} = 0001 0101 (forutsetter 8 biter)
  toerkomplementet er 1110 1010 + 1 = 1110 1011

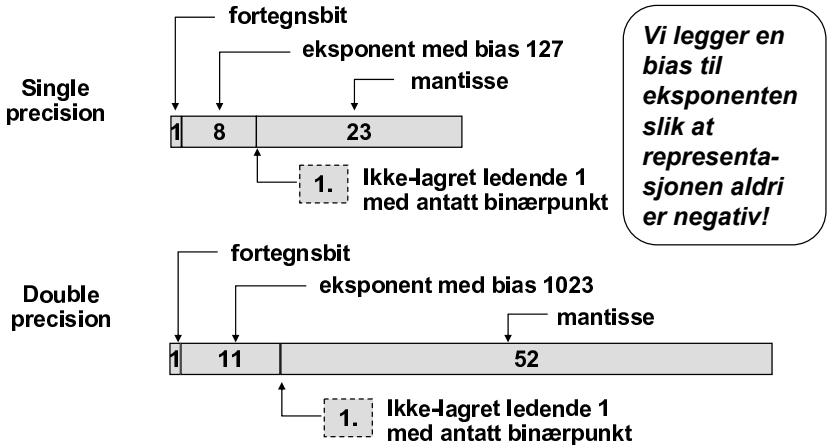
  Regne ut 53 + (–21):
  0011 0101
  \+ 1110 1011
  = ~~1~~0010 0000 = 32_{10}

Populært kalt "klokke-aritmetikk"

Tall avbildet på heltall – tall med "bias"

- Vi skal representere tallene [–128,…,127] (8 biters tallrepresentasjon)
- Vi legger en bias 128 til alle tallene, slik at vi istedenfor kan representere tallene [0,…,255] – og det er jo helt kurant
- Ved addisjon kommer bias med to ganger, så vi må trekke den fra igjen
- Eksempel (forutsetter 8 biters tallrepresentasjon og derfor bias 128):
  Vi skal addere 53 og –21.
  53 bias 128 = 181 = 1011 0101_2
  -21 bias 128 = 107 = 0110 1011_2
  181 + 107 – 128 = 10110101_2 + 0110 1011_2 - 1000 0000_2
  = 1010 0000_2 = 10 * 16 = 160 = 32 bias 128
- Dette prinsippet brukes for eksponenten i flytende tall

Binære flytende tall (IEEE 754)

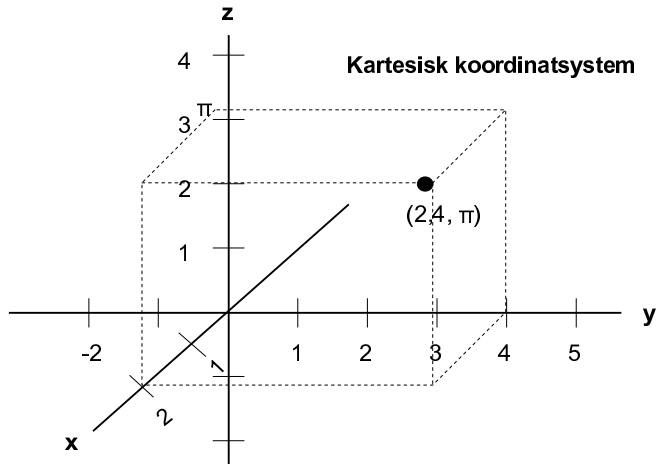


Vi legger en bias til eksponenten slik at representa-sjonen aldri er negativ!

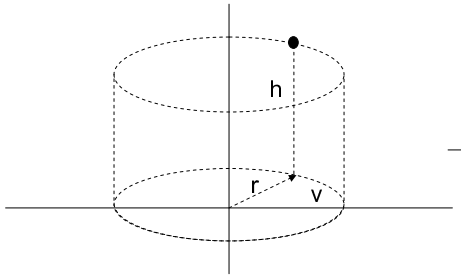
Mantissen er normalisert, slik at første bit alltid er 1. Derfor sparer vi plass ved ikke å lagre denne biten!

Punkter i tredimensjonalt rom

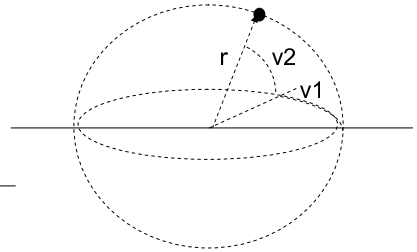
- I et tredimensjonalt rom trenger vi et *koordinattrippel*.
- Eksempel: Punktet (2,4, π)



Alternativer til kartesiske koordinater – tre dimensjoner



Sylinderkoordinater



Sfæriske koordinater

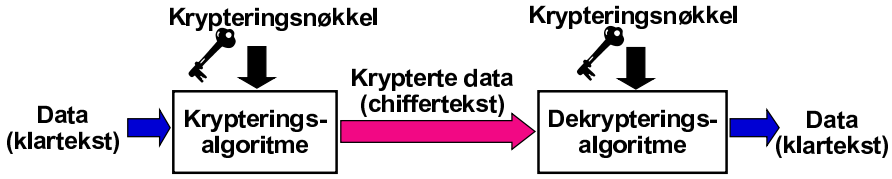
Representasjoner av geometri

- En uendelig mengde punkter med uendelig presis beliggenhet kan ikke representeres i en datamaskin
- To ulike løsninger;
  - ”Vektorrepresentasjon”:
    Representere noen viktige punkter, og avlede de øvrige punktene matematisk ved behov.
    Egnet for ”regulære” geometrier.
  - ”Rasterrepresentasjon”
    Bygge opp representasjonen av et endelig antall ”punkter med utstrekning”.
    Gir vanligvis bare en tilnærmet korrekt geometri.

Sikring av data

- Kritiske data må sikres mot lesing og endring av uvedkommende (kryptering) eller skjules (steganografi)
- Ved kryptering brukes oftest en kombinasjon av symmetriske og asymmetriske krypteringsteknikker
- Vurderinger av sikkerheten mot ”knekking” av krypteringer er kun basert på antagelser og empiri, intet er bevist
- Steganografi brukes for å skjule en melding i et dekke
- Vannmerker brukes for å gi tilleggsopplysninger som ikke kan fjernes uten å ødelegge dekket

Kryptering av data



- Formål:
  - Gjøre data som sendes eller lagres uleselige for uvedkommende.
- Utfordringer:
  - Finne tilstrekkelig gode krypterings- og dekrypterings-algoritmer.
  - Gjøre det praktisk umulig å finne krypteringsnøkkelen ("knekke koden").
  - Administrere krypteringsnøkler.

Krypteringsprinsipper

- Krypteringsnøkkel
  - Symmetrisk kryptering
    Samme nøkkel brukes for både kryptering og dekryptering
  - Asymmetrisk kryptering
    To sammenhengende nøkler,
    den ene brukes for kryptering, den andre for dekryptering
- Håndtering av data
  - Stream-kryptering
    Krypterer bitene eller bytene etter hvert som de kommer
  - Blokk-kryptering
    Opererer på en blokk av biter – typisk fra 64 til 384 – ad gangen
- Algoritmer
  - Substitusjonsprinsippet
    Bytte ut biter eller bytes med andre biter og bytes
  - Transformasjonsprinsippet
    Endre rekkefølgen på biter eller bytes

Praktisk bruk av asymmetrisk kryptering

- Alice vil sende en hemmelig melding til Bob
  - Alice krypterer meldingen med Bobs offentlige nøkkel
  - Bob er den eneste som kan dekryptere meldingen,
    fordi bare han er i besittelse av den tilhørende private nøkkelen
- Alice vil sende en melding til Bob på en slik måte at
  Bob kan forsikre seg om at den virkelig er fra henne
  - Alice krypterer meldingen med sin egen private nøkkel
  - Bob ser at meldingen trolig kommer fra Alice, og dekrypterer med hennes offentlige nøkkel.
    Går det bra, kan han gå ut fra at meldingen virkelig kommer fra Alice.