

A0) En n-bit streng kan (minimum) fortolkes på hvormange måder/repræsentationer ?

unsigned binary numbers

signed magnitude

Two's complement numbers

Mindst 3 forskellige måder at fortolke en n-bit streng

A1) En n-bit streng kan fortolkes på hvormange måder/repræsentationer.

Obs: her menes de repræsentationer der tillader negative heltal ?

Der er 2 måder at repræsentere en n-bit streng der tillader negative heltal  
sign/magnitude-metoden og two's compliment metoden

A2) Hvad hedder hver af de fundne måder/repræsentationer i A1 ?

Signed magnitude-metoden og two's compliment metoden

A3) Angiv fordele og ulemper ved HVER af de fundne måder/repræsentationer i A1 ?

Sign/magnitude vil alt efter mest betydende bit have 2 forskellige måde at skrive 0 en hvor 0 en negativt og en hvor den er positiv

00000000 = +0

10000000 = -0

Dog er det meget simpelt at se på og let at læse

Two's complement undgår problemet med 2 0'er men får derfor også et weird number  $-2^{(n-1)}$   
negative tal er også sværere at aflæse

B1) Hvilke(n) af de fundne måder/repræsentationer i A1, har et "Weird Number" ?

Kun two's complement har et weird number, eftersom når sign/magnitude flipper giver det den højeste positive værdi, hvilket vil sige,  $w*-1=w$  ikke er sandt. Dog når two's complement flipper giver det en negativ værdi som er en mindre end sign/magnitude.

B2) Hvad er "Weird Number" værdien for en n-bit streng ?

Når vi har med two's complement at gøre skrives  $w*-1=w$  som 1 i sign bit og 0 for magnitude bits.

Værdien gives ved  $-2^{(n-1)}$

B3) Hvad er "Weird Number" værdien for en 8-bit streng ?

Weird Number for en 8-bit streng skrives som = 1000 0000

1	0	0	0	0	0	0	0
128	64	32	16	8	4	2	1

fordi det er sign bit er værdien negativ

$-2^{(8-1)}$

C1) For HVER af de ovenfor fundne måder/repræsentationer i A1,

angiv 7-bit strengen for decimaltallene samt en detaljeret

redegørelse for hvordan I kom frem til bit strengen:

## Sign/magnitude

$$-42 = 110\ 1010$$

mest betydende bit er 1 så tallet bliver negativt ellers står de 6 andre for  $2^0$  til  $2^5$  der er så valgt dem så tallet giver 42

$$42 = 010\ 1010$$

det samme som forrige men uden mest betydende bit sat til 1 så tallet ikke er negativt

-128 er ikke muligt laveste tal er -63 med Sign/magnitude for en 7-bit streng  
111 1111

128 igen ikke muligt med kun en 7-bit streng, det højeste tal ville være 63 med en streng på 011 1111

## Two's compliment

$$-42 = 101\ 0110$$

strengen kan findes ved at tage bit strengen fra 42 bytte om på alle 0'er og 1-taller og derefter lægge 000 0001 til det nye tal

$$101\ 0101$$

$$000\ 0001 +$$

$$\underline{101\ 0110}$$

$42 = 010\ 1010$

den samme metode som med sign/magnitude-metoden da de bruger samme struktur for positive tal

-128 er ikke muligt da det igen er for store tal til en 7-bit streng kode det laveste tal ville være -64 med streng koden 100 0000

128 igen ikke muligt med kun en 7-bit streng, det højeste tal ville være 63 med en streng på 011 1111

C2) For HVER af de ovenfor fundne måder/repræsentationer i A1,  
angiv 8-bit strengen for decimaltallene samt en detaljeret  
redegørelse for hvordan I kom frem til bit strengen:

Sign/magnitude

$-42 = 1010\ 1010$

bit-strengen for 42 men med sign-bitten ændret til 1 for at gøre tallet negativt

$42 = 0010\ 1010$

det samme som en 7-bit streng dog med et ekstra 0 som giver en  $2^7$  plads

-128 ikke muligt da det laveste tal med sign/magnitude-metoden er -127  
1111 1111

128 ikke muligt da det højeste tal med sign/magnitude-metoden er 127 0111  
1111

Two's compliment

$-42 = 1101\ 0110$

kan findes ved at tage bit strengen af 42 bytte om på alle 0'er og 1-taller og derefter lægge 000 0001 til det nye tal

1101 0101  
0000 0001 +  
1101 0110

42 = 0010 1010  
igen det samme som med sign/magnitude-metoden

-128 = 1000 0000  
det er wierd number, der skrives som man ville forvente 128 ville skrives  
128 det er ikke muligt da det højeste tal muligt er 127

D1) For HVER af de ovenfor fundne måder/repræsentationer i A1,  
find 8-bit strengen for addition af følgende decimaltal:

-15 + 5

Udfyld et skema som nedenstående for hver måde/repræsentation,  
og skriv hvad der sker i hver af de to (???), hvis der sker noget:

For Two's complement skrives -15+5 således:

00000 001 [mente]

1111 0001 (-15)

+ 0000 0101 (5)

=====

1111 0110 (-10)

De 2 tal bliver lagt sammen helt normalt som man også ville gøre med decimaltal

Signed magnitude

```
00001 111 [mente]
      1000 1111 (-15)
+ 0000 0101 (5)
=====
1001 0100 (-20)
```

Det er ikke muligt at lave normal addition med sign/magnitude tal pga den måde fortegnet er

D2) For HVER af de ovenfor fundne måder/repræsentationer i A1,  
find 8-bit strengen for subtraktion af følgende decimaltal:

15 - 5

Udfyld et skema som nedenstående for hver måde/repræsentation,  
og skriv hvad der sker i hver af de to (???), hvis der sker noget:

Signed magnitude method:

$$\begin{array}{r} 0000\ 1111\ (15) \\ -\ 0000\ 0101\ (5) \\ \hline 0000\ 1010\ (10) \end{array}$$

Two's complement method:

$$\begin{array}{r} 0000\ 1111\ (15) \\ -\ 0000\ 0101\ (5) \\ \hline 0000\ 1010\ (10) \end{array}$$