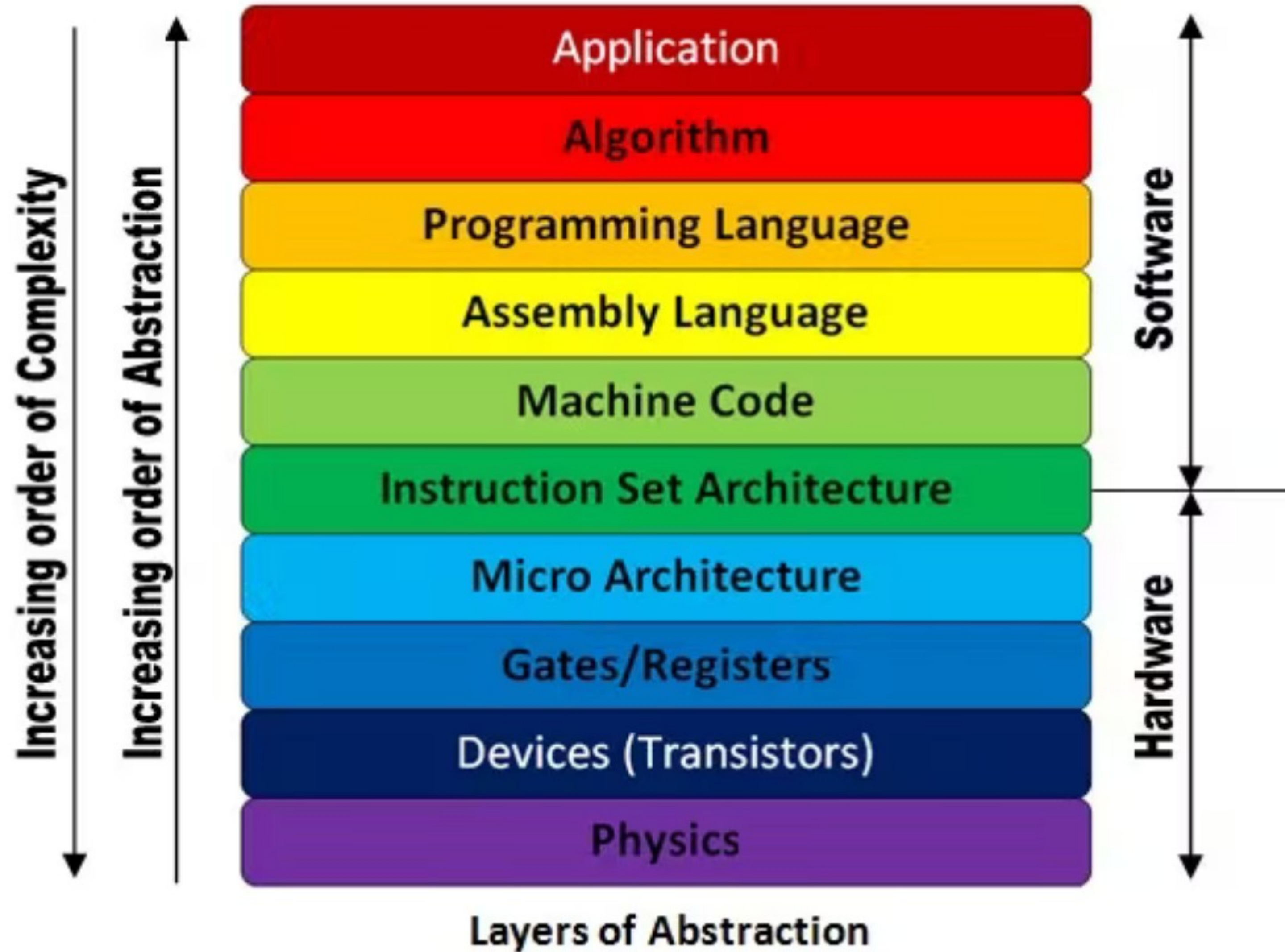


In1020 - Datamaskinarkitektur og ALU

Omid Mirmotahari og Yngvar Berg



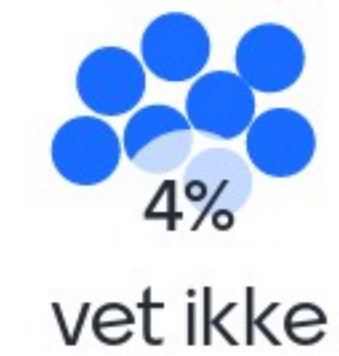
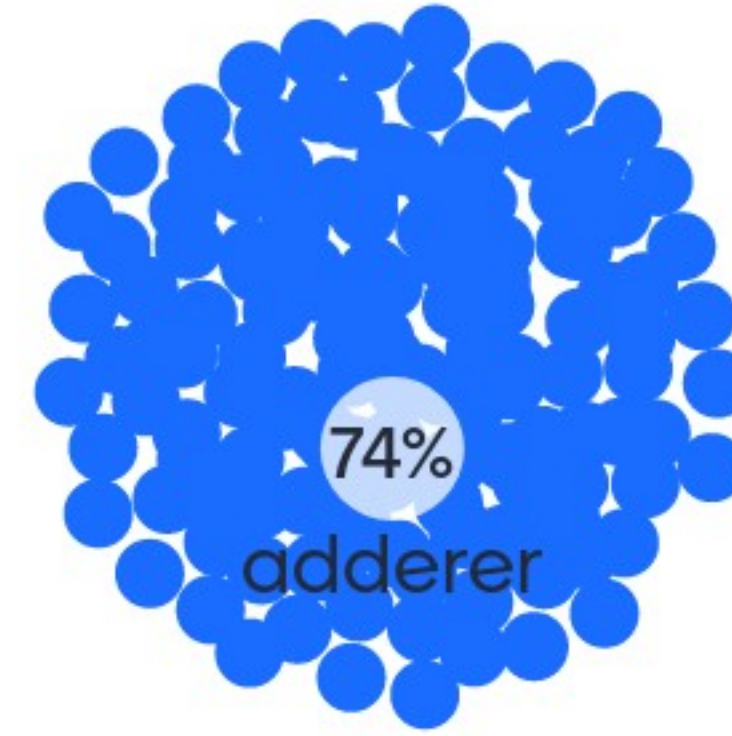
Abstraksjonsnivåer for datamaskin

Dagens forelesning

- Hva består en instruksjon av?
- Arkitekturen til LMC
- Lære å kjenne hjernen og hjertet av en datamaskin :)
- Introduksjon til binær addisjon

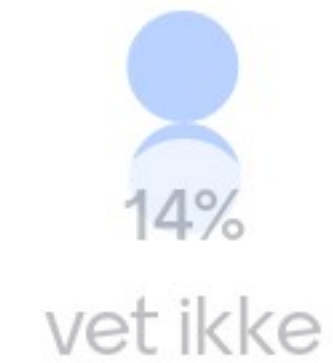
Individuell oppgave: Hva gjør instruksjonen 199 i LMC her?

901
399
901
199
902
000



Hva gjør instruksjonen 199 i LMC her? (gruppevis)

901
399
901
199
902
000

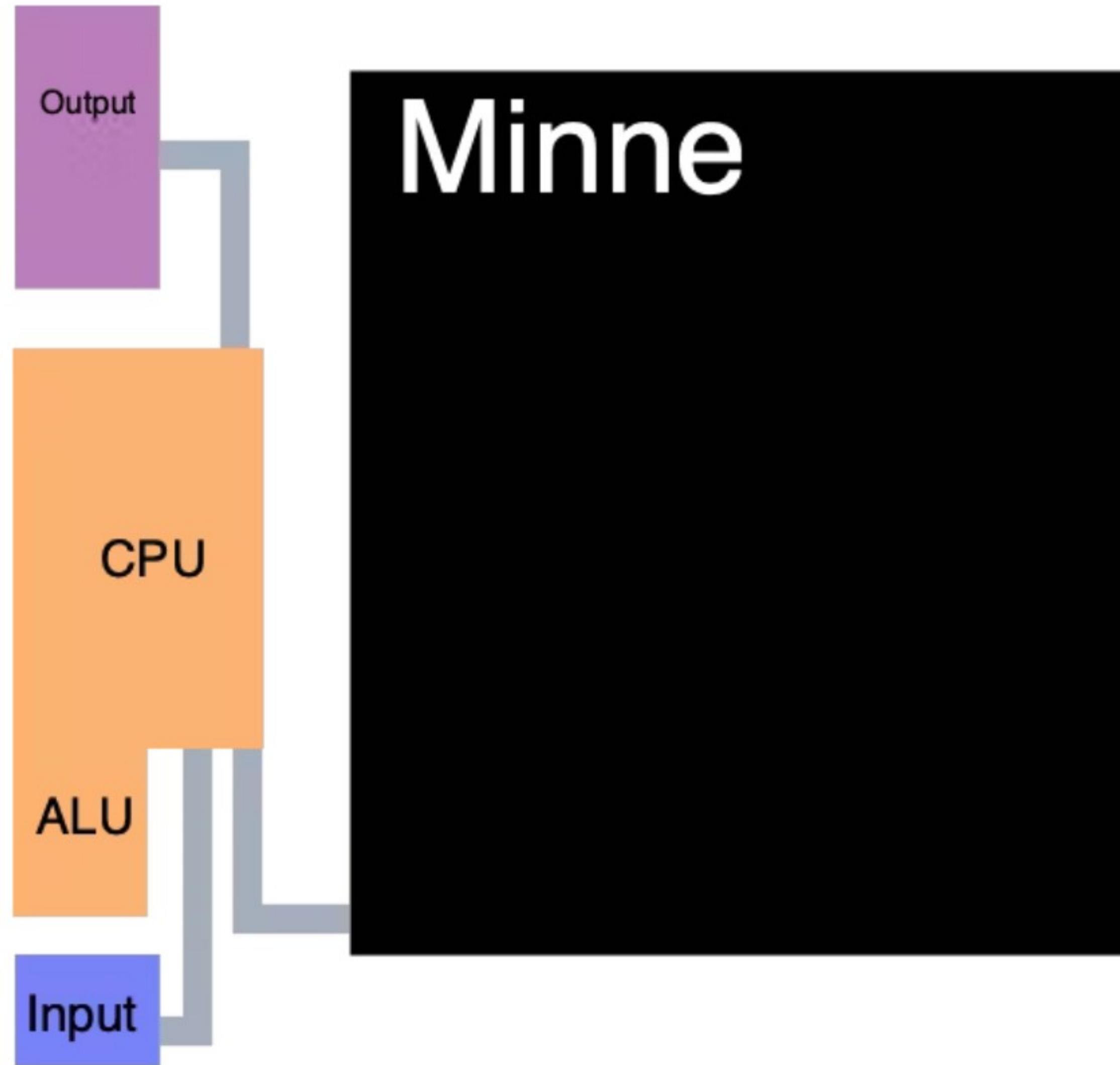


Utførelse av addisjon (instruksjon 199)

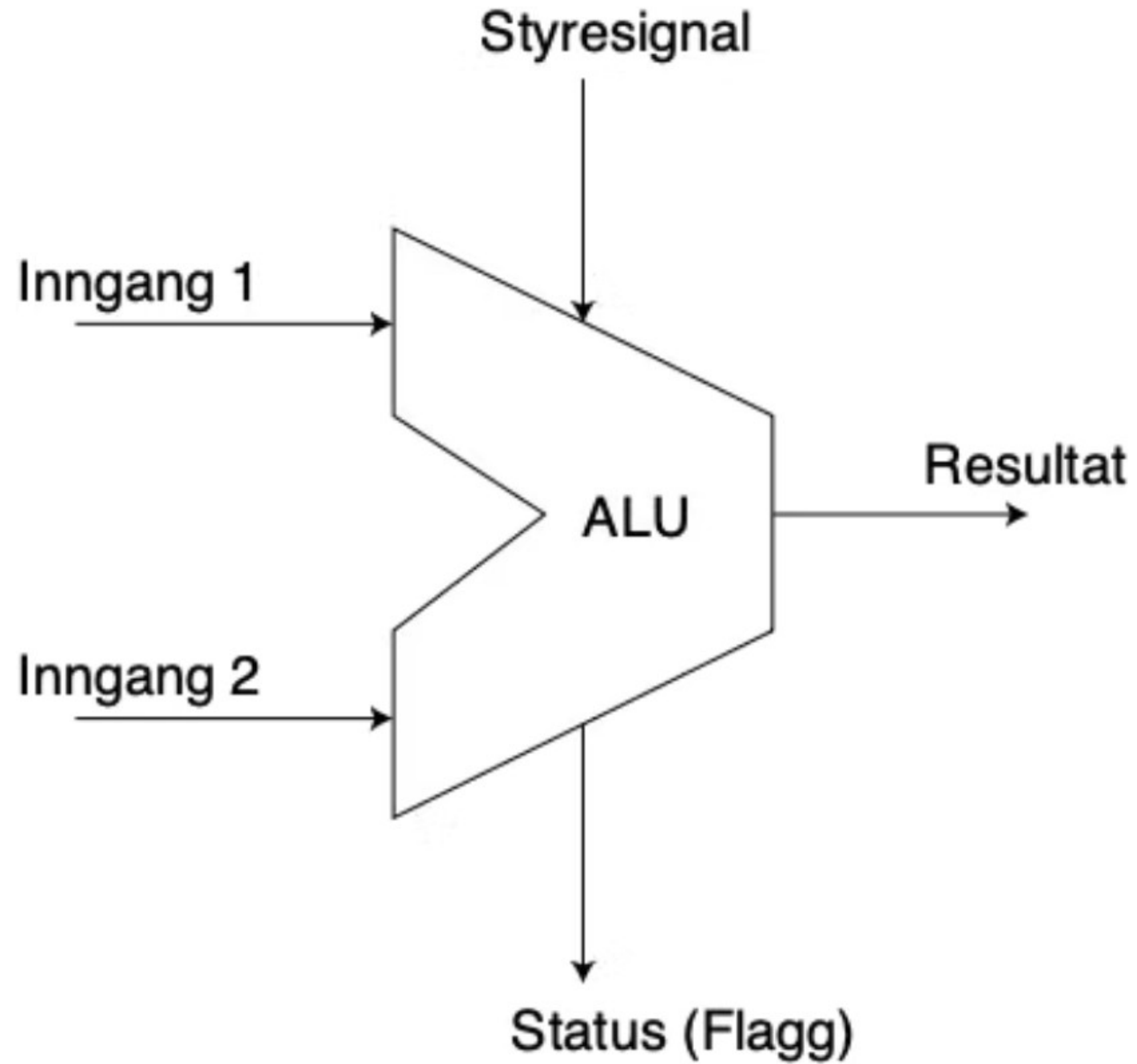
- Hent instruksjonen og øk programtelleren (FETCH)
- Splitt instruksjonen og hent fra minne (DECODE)
- Utfør instruksjonen (EXECUTE)
- Lagre data (WRITE-BACK)

LMC utførelse

<http://www.peterhigginson.co.uk/LMC/>

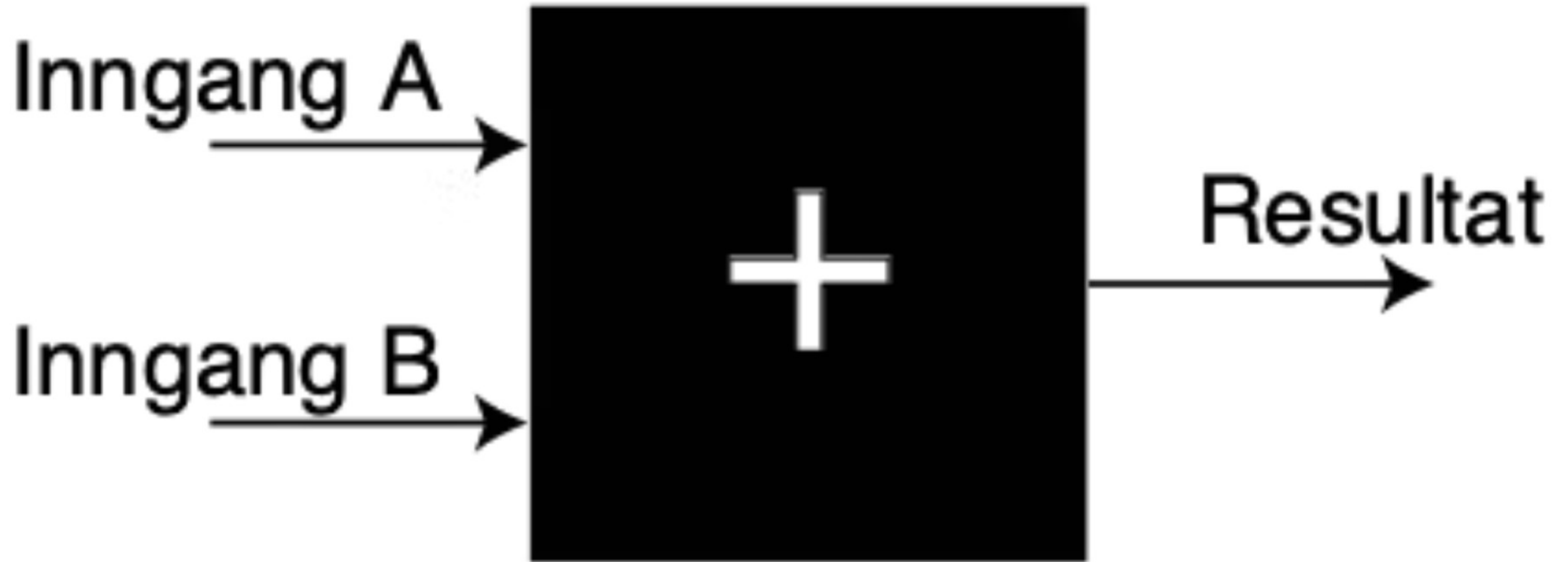


LMC - forenklet



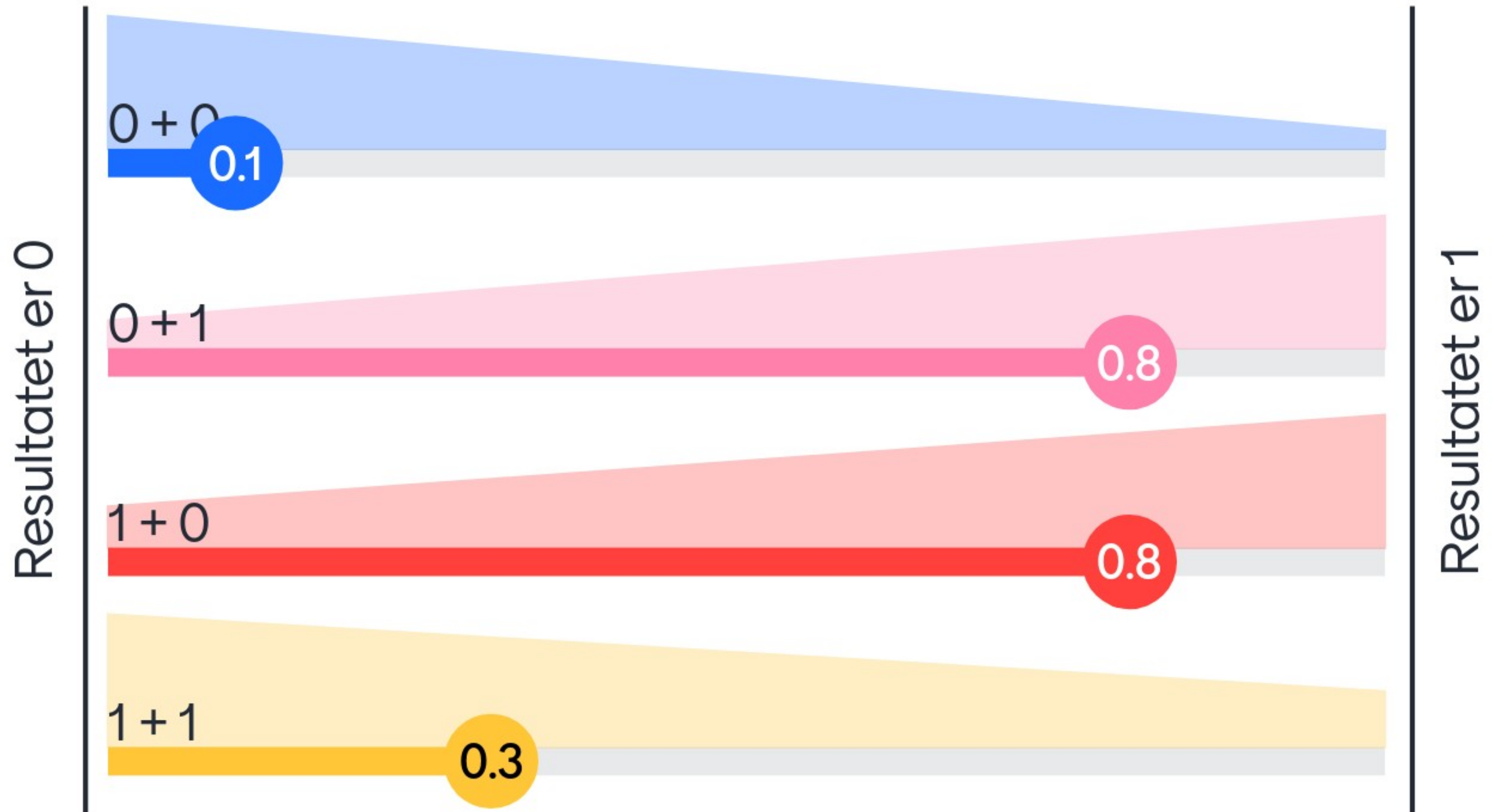
ALU

- Aritmetriske funksjoner
- Logiske funksjoner
- Styresignal som velger operasjon
- Resultat
- Status (flagg)



Binær addisjon

Binær addisjon gir



Hvor ble det av mente?

$$\begin{array}{r} 0101 \\ + 0110 \\ \hline = \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 05 \\ + 06 \\ \hline = 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ + 0110 \\ \hline = 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 105 \\ + 06 \\ \hline = 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ + 0110 \\ \hline = 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 05 \\ + 06 \\ \hline = 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ + 0110 \\ \hline = 011 \\ 1 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 05 \\ + 06 \\ \hline = 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 0101 \\ + 0110 \\ \hline = 011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 05 \\ + 06 \\ \hline = 11 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 0101 \\ + 0110 \\ \hline = 1011 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 1 \\ 05 \\ + 06 \\ \hline = 11 \end{array}$$

Ekteskapens viktigste premiss

eller.... hæ...

hva har det med boolsk algebra?

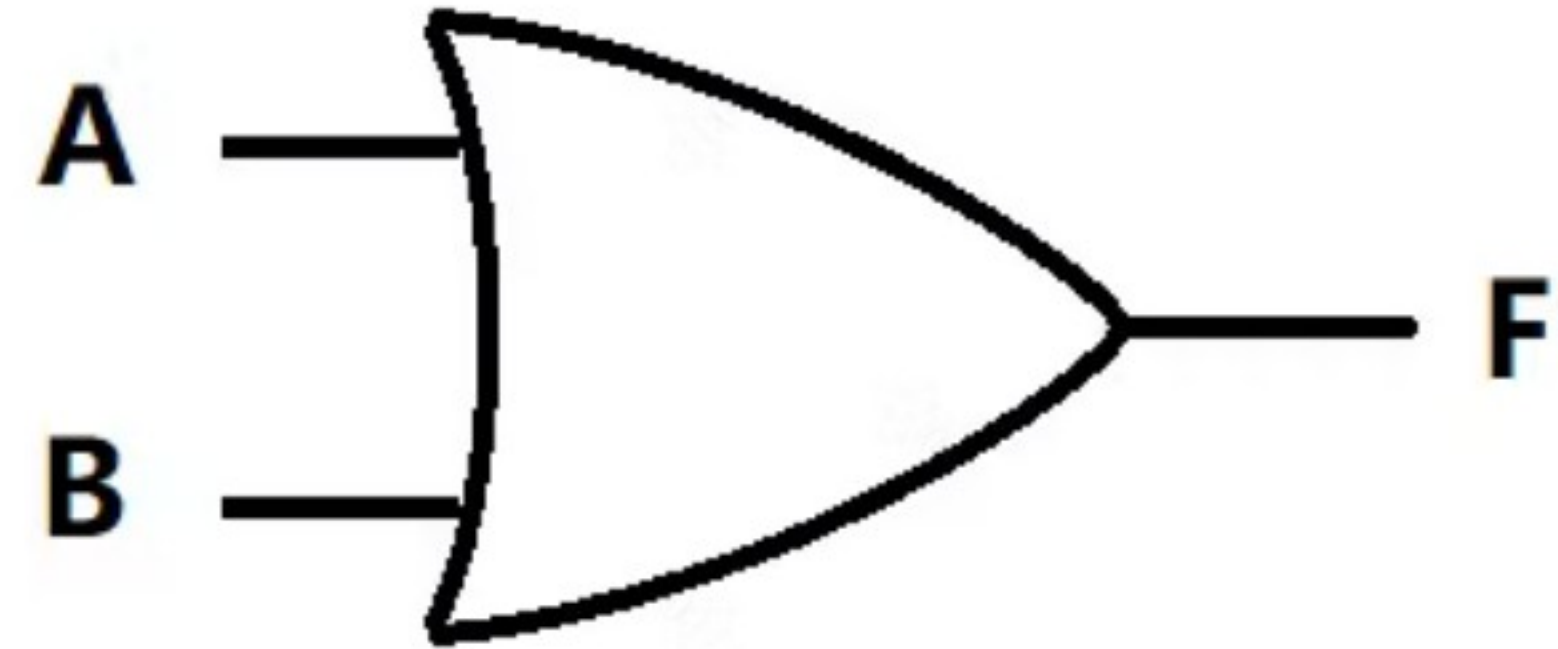
Hvem har rett?

- Omid har rett, Silje har rett
- Omid tar feil, Silje har rett
- Omid har rett, Silje tar feil
- Omid tar feil, Silje tar feil

OR - port

$$F = A + B$$

A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Sannhetsverditabell

- Funksjonsbeskrivelse
- Innholder alle mulige kombinasjoner av innganger
- Én sannhetsverditabell kan ha mange funksjonsbeskrivelser
- Én funksjon har bare én sannhetsverditabell

Frieri

Will you marry me?
... AND they lived happily ever after



Frieri (0= Nei, 1=Ja)

→ M-0, K-0

→ M-0, K-1

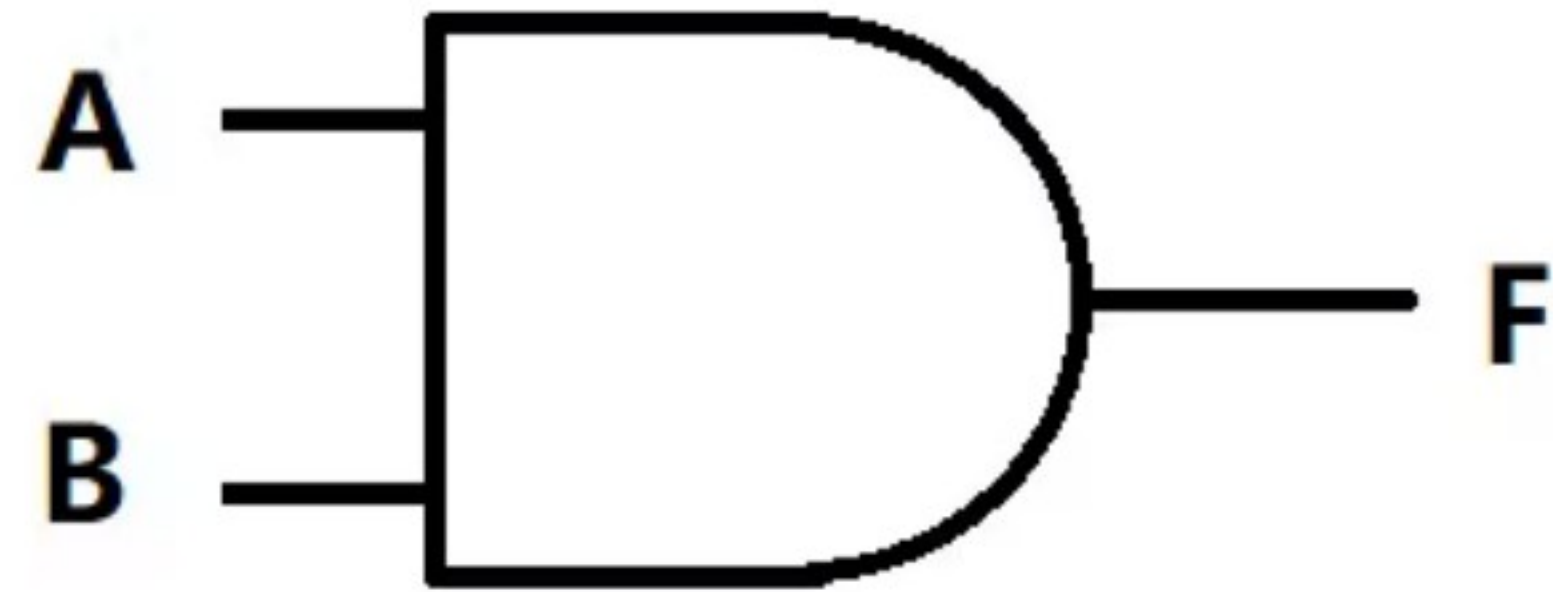
→ M-1, K-0

→ M-1, K-1

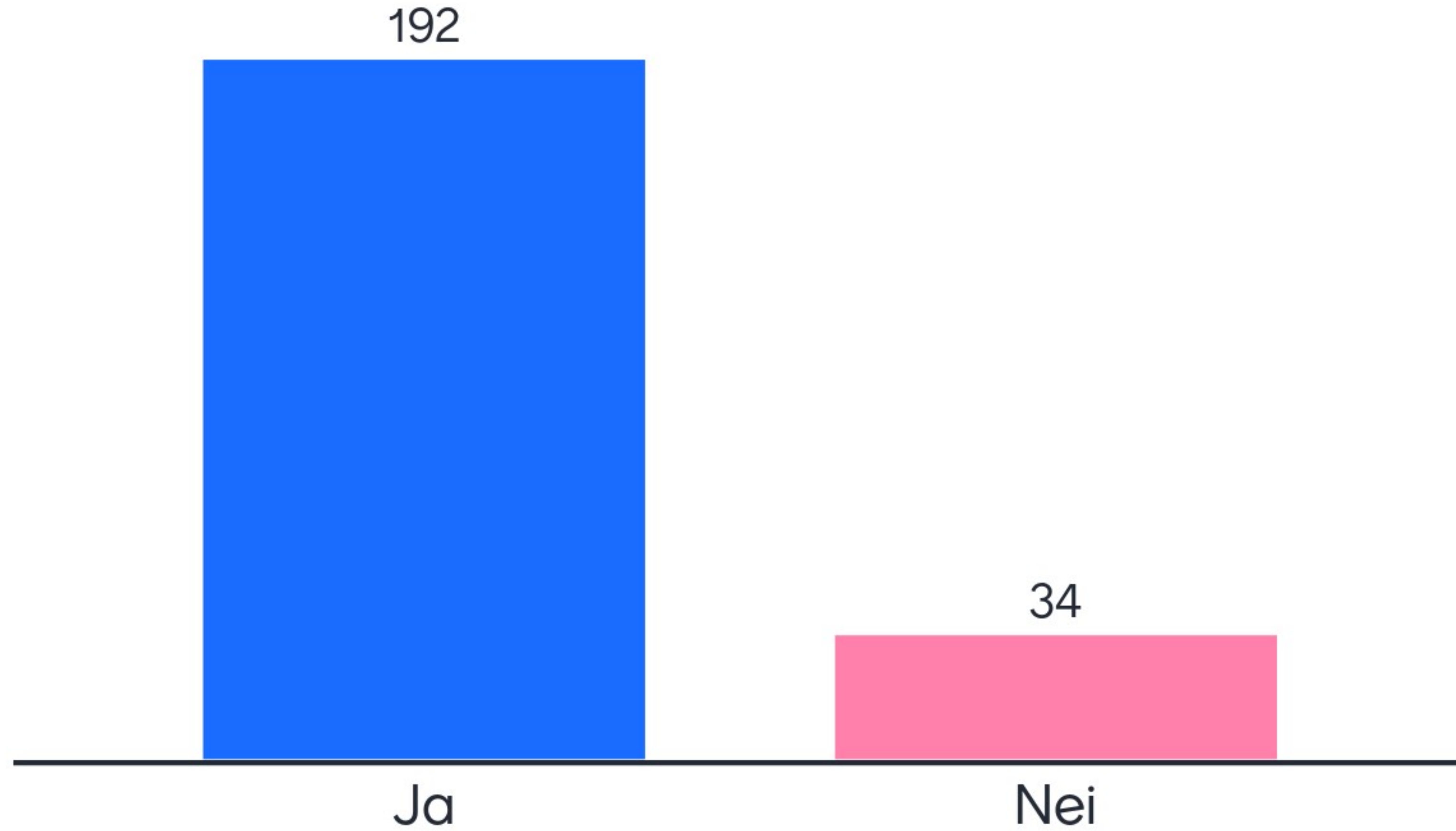
AND - port

$$F = AB$$

A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Skal vi svare på spørsmål underveis?



Skilsmisse

Who takes the house?
eXOR you?



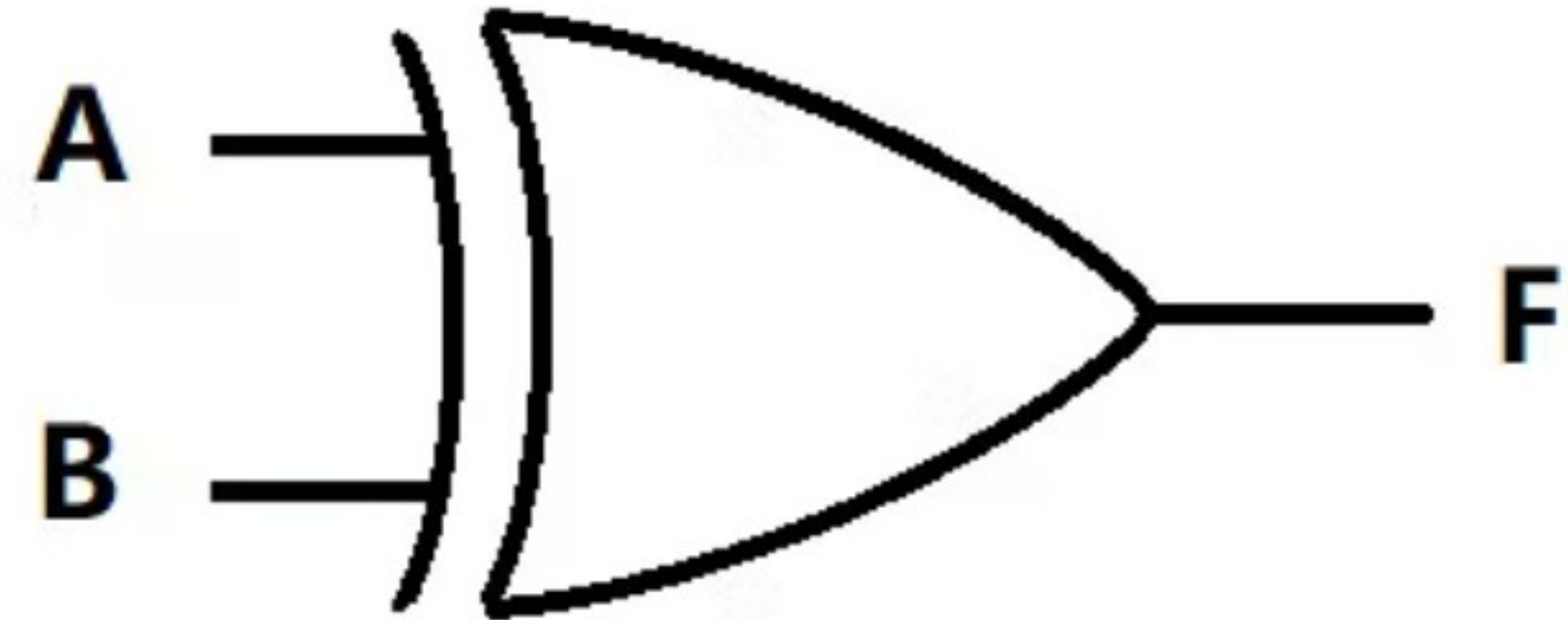
Hvem får huset?

- O vil ikke, X vil ikke
- O vil ikke, X vil
- O vil, X vil ikke
- O vil, X vil

XOR - port

$$F = A \oplus B$$

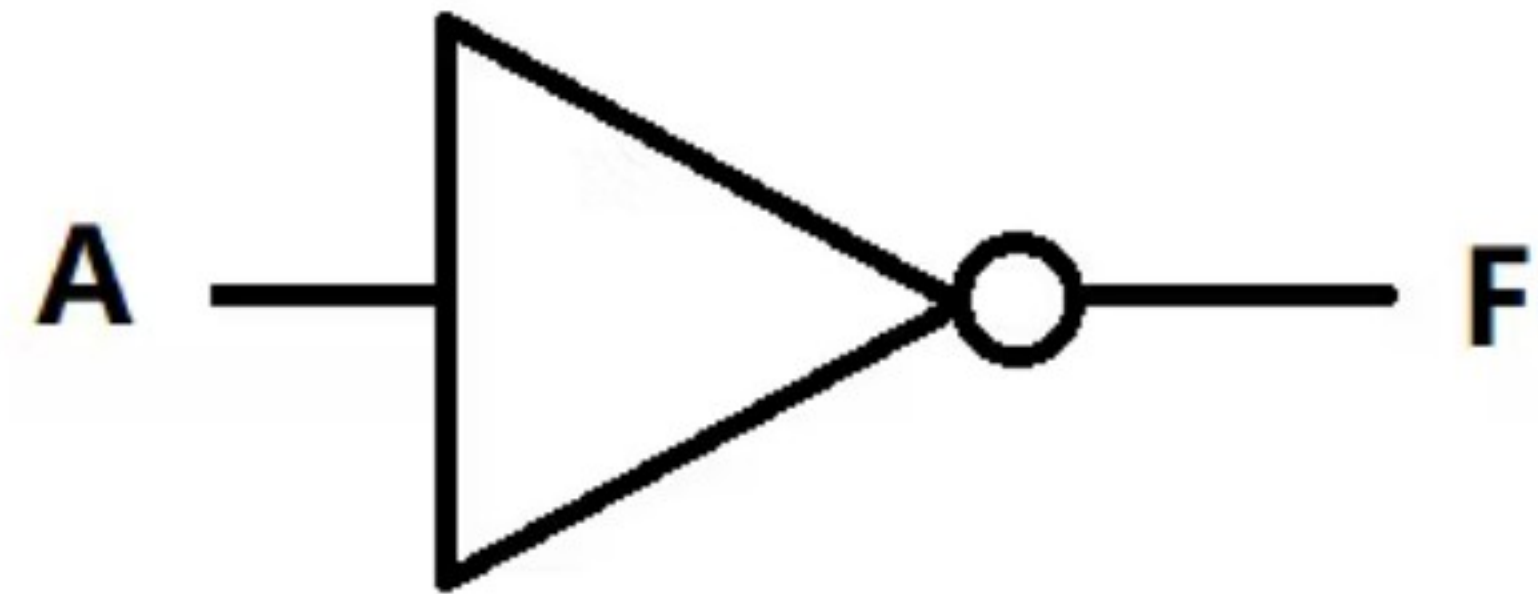
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0



INV - port

$$F = A'$$

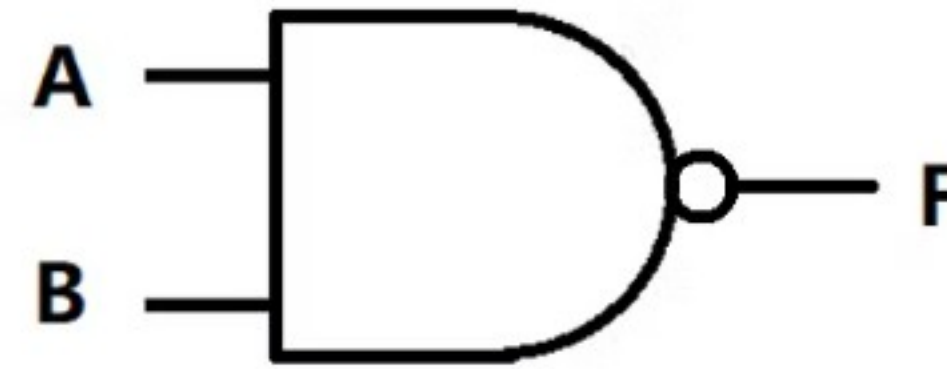
A	F
0	1
1	0



NAND - port

$$F = (AB)'$$

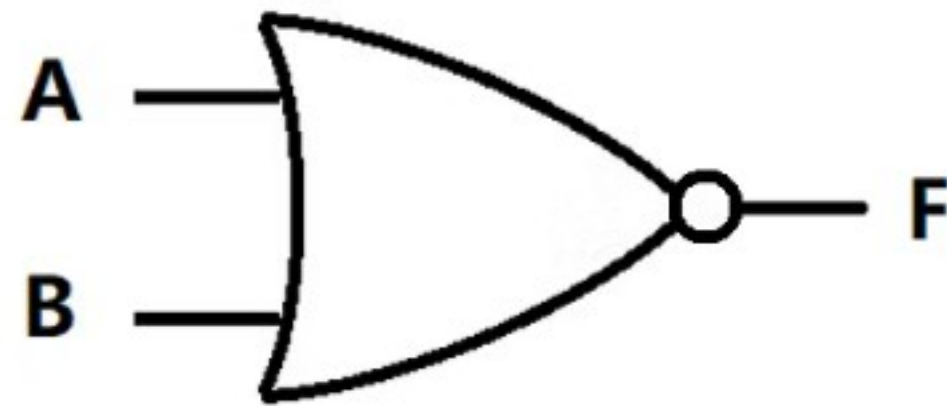
A	B	F
0	0	1
0	1	1
1	0	1
1	1	0



NOR - port

$$F = (A+B)'$$

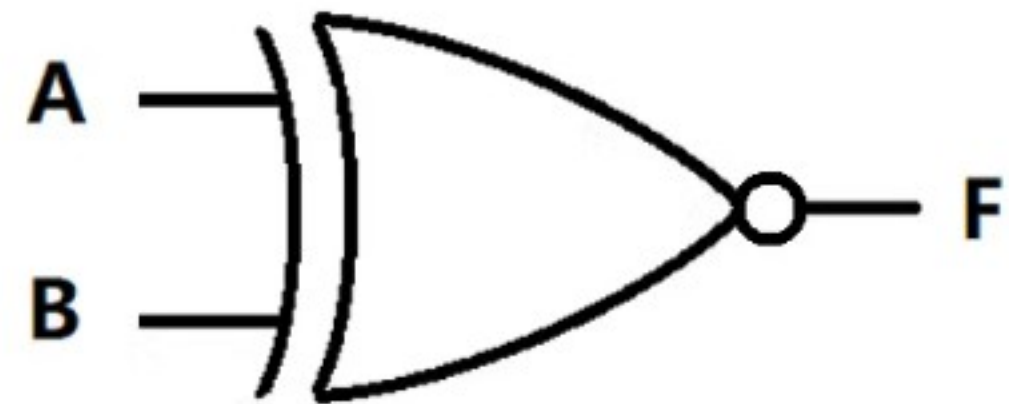
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



XNOR - port

$$F = (A \oplus B)'$$

A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1



Hvilke port har denne sannhetsverditabellen?

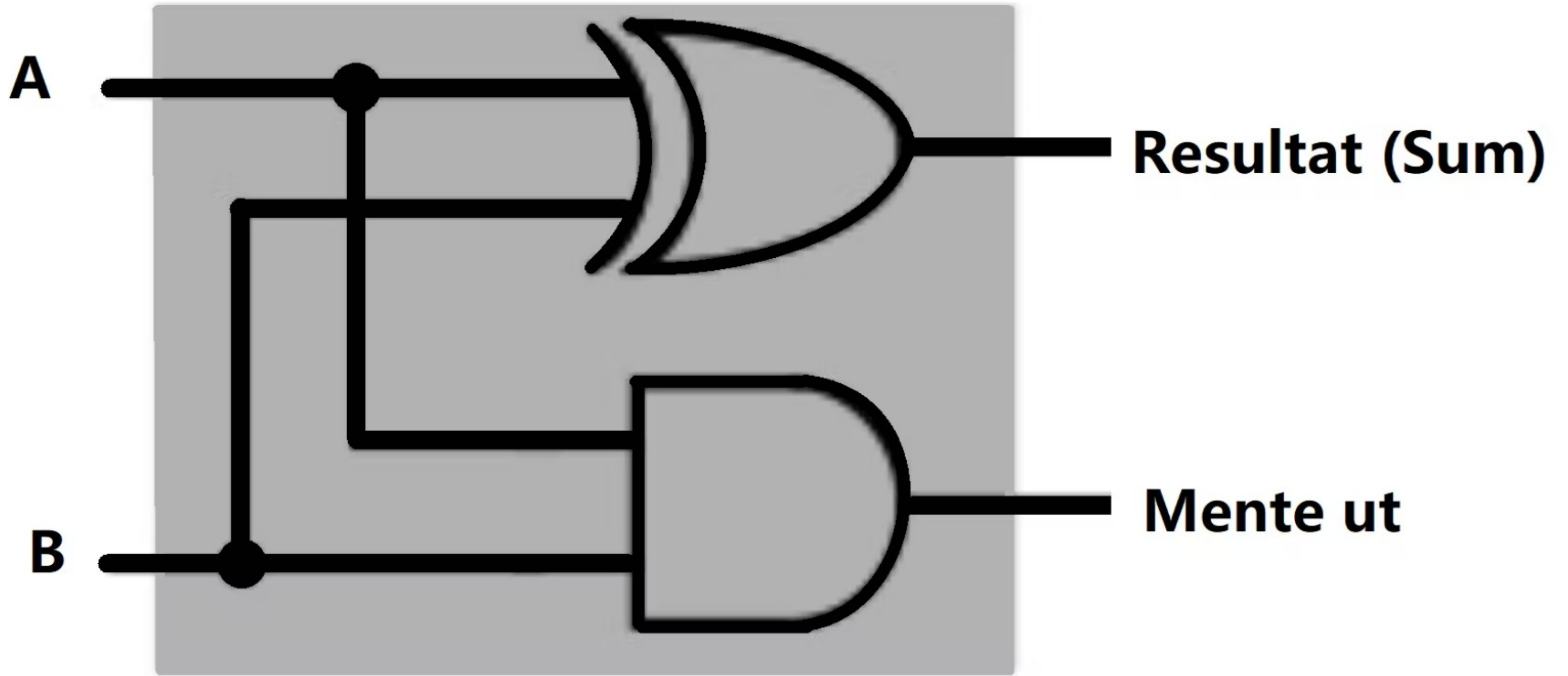
2
Inverter

5
NAND

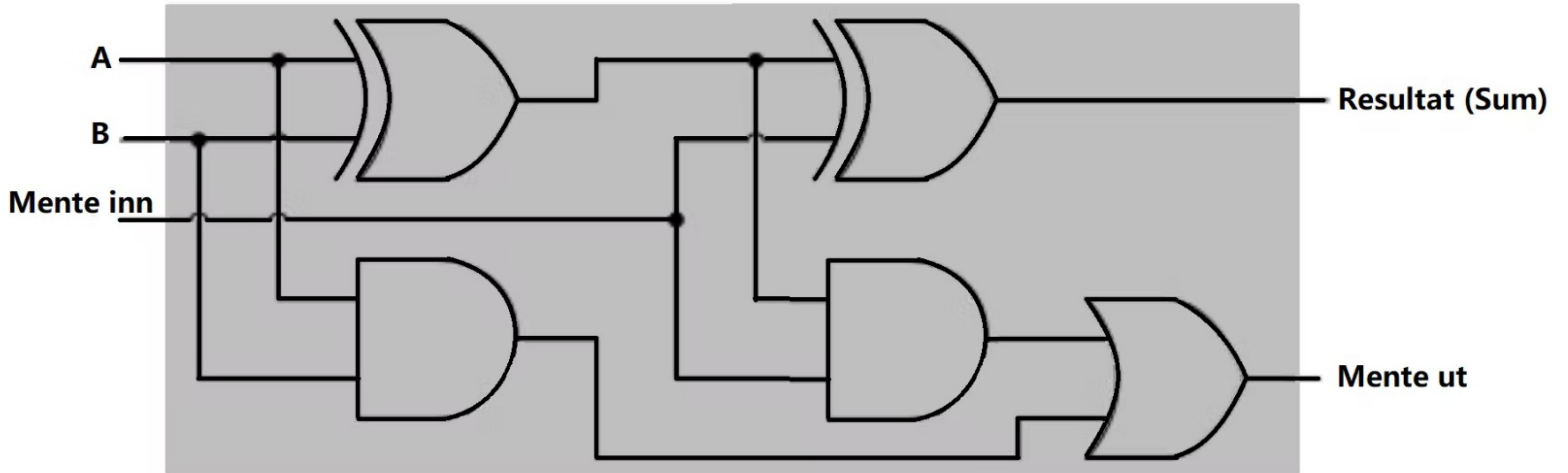
12
OR

150
AND

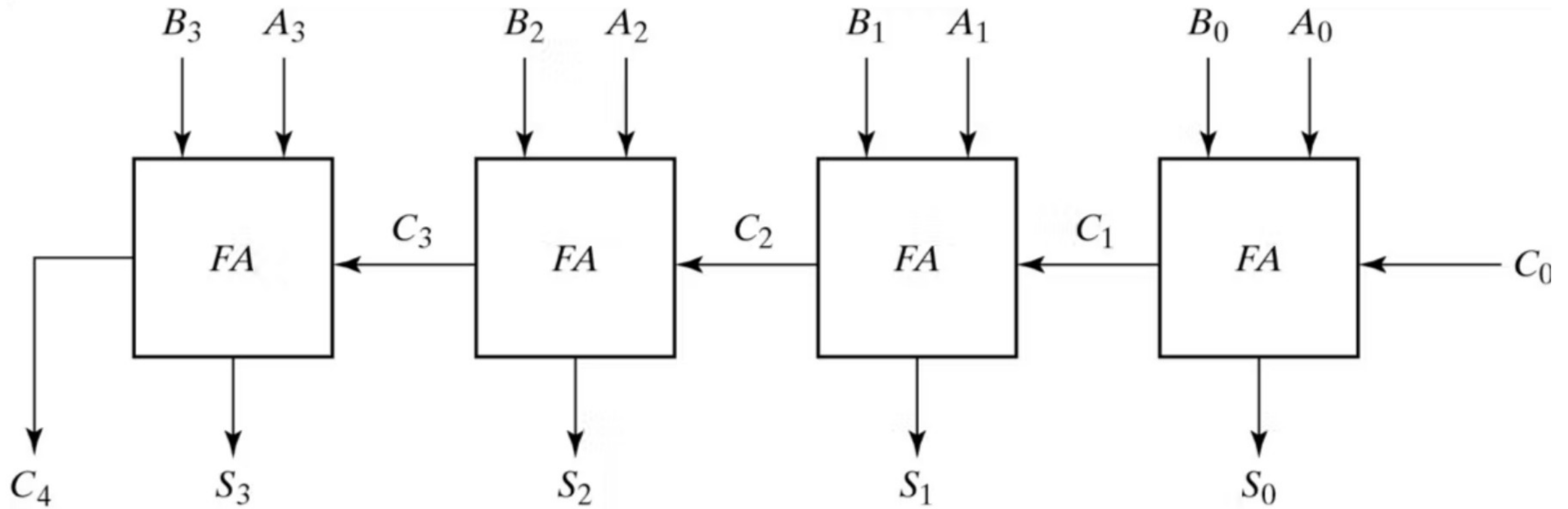
6
XOR



HALV-ADDER (HA)



FULL-ADDER (FA)



SERIELL ADDER?

Hva er flaskehalsen for en seriell adder?



Spørsmål?

86 questions
195 upvotes

Hva er funksjonsuttrykket til denne kretsen?

0%	0%	0%	0%	0%	0%
$F = AB$	$F = A' + B'$	$F = A \text{ xor } B$	$F = A + B$	$F = A'B'$	$F = AA + BB$

