Gruppe 14 IN1020

Porter, funksjoner og sannhetsverditabeller

Sannhetsverditabell

- Viser alle mulige kombinasjoner av innganger, og hva utgangen (F) blir for hver kombinasjon
- Beskriver hvordan en logisk port eller funksjon oppfører seg
- En funksjon har bare én sannhetsverditabell - når du vet hva en funksjon gjør, vil tabellen alltid være den samme
- For funksjonen F = A + B vil tabellen være den samme som for en OR-port —---------->

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

Port og funksjon

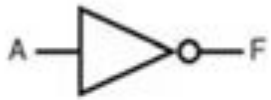
- En port har alltid én logisk funksjon
  - Kan ha en matematisk funksjon: AND, XOR og XNOR
- En funksjon inneholder én eller flere porter
  - Kan være logisk - beskriver sammenhengen mellom sanne/usanne verdier
    - Eks. F = A + B
  - Kan være matematisk - følger vanlige aritmetiske regler
    - Eks. F = AB

      → fungerer som **multiplikasjon** i både logisk og matematisk forstand

INV - port

$F = A'$

A	F
0	1
1	0



OR - port

$F = A+B$

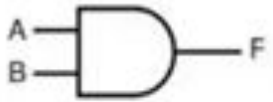
A	B	F
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	1



AND - port

$F = AB$

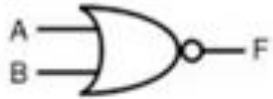
A	B	F
0	0	0
0	1	0
1	0	0
1	1	1



NOR - port

$F = (A + B)'$

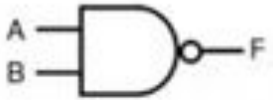
A	B	F
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	0



NAND - port

$F = (AB)'$

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



XOR - port

$F = A \oplus B$

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



XNOR - port

$F = (A \oplus B)'$

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



Alle logiske port-typer

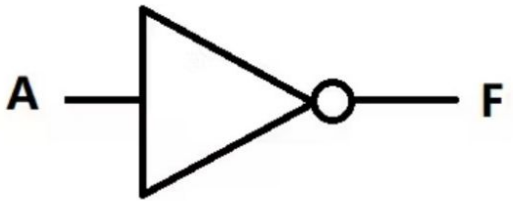
INV-port

- Inverter
- Også kalt NOT-port
- F (output) er det motsatte av inngangen (A)
- Brukes ofte sammen med andre porter for å lage mer komplekse logiske uttrykk
- Eksempel: Bryter som styrer en lampe - når bryteren er av er lyset på, og motsatt

INV - port

$F = A`$

A	F
0	1
1	0



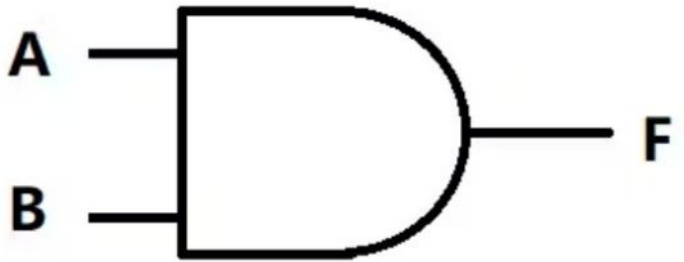
AND-port

- F (output) er kun sann (1) dersom begge inngangene (A og B) er sann
- Eksempel: To brytere som styrer en lampe - begge bryterne må være på for at lyset skal lyse

AND - port

$F = AB$

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



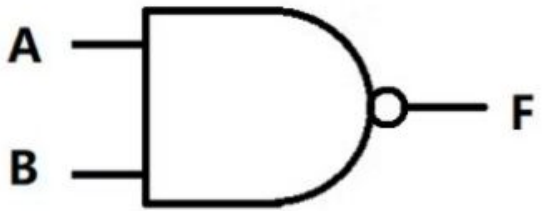
NAND-port

- NOT AND
- Invertert AND-port
- Universell port - man kan bygge alle andre logiske porter ved å kombinere flere NAND-porter
- Eksempel: To brytere som styrer en lampe - For å skru lyset av må begge bryterne være på

NAND - port

$$F = (AB)`$$

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



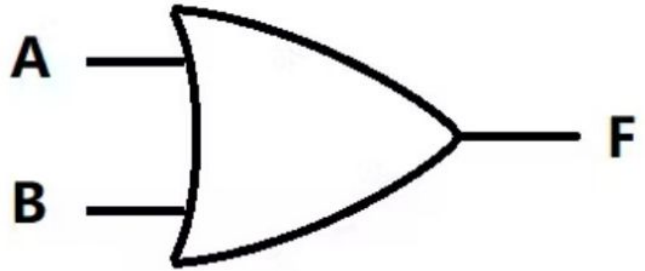
OR-port

- F (output) blir sann (1) dersom én eller begge av inngangene (A og B) er sann
- Eksempel: To brytere som styrer en lampe - dersom én av bryterne eller begge er på vil lyset lyse

OR - port

$$F = A+B$$

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



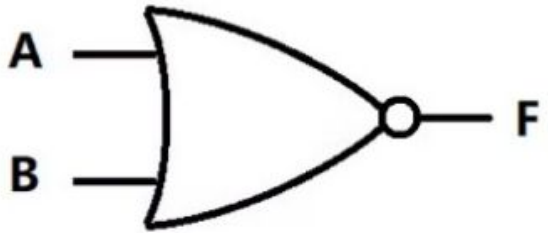
NOR-port

- NOT OR
- Invertert OR-port
- Universell port - man kan bygge alle andre logiske porter ved å kombinere flere NOR-porter
- Eksempel: To brytere som styrer en lampe - lyset vil kun lyse dersom begge bryterne er av

NOR - port

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

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



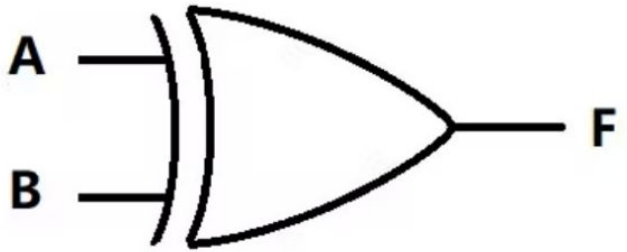
XOR port

- “Exclusive” OR-port
- F (output) er kun sann (1) dersom kun én av inngangene (A eller B) er sann
- Eksempel: To brytere som styrer en lampe - lyset er kun på dersom én av bryterne er på

XOR - port

$$F = A \oplus B$$

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



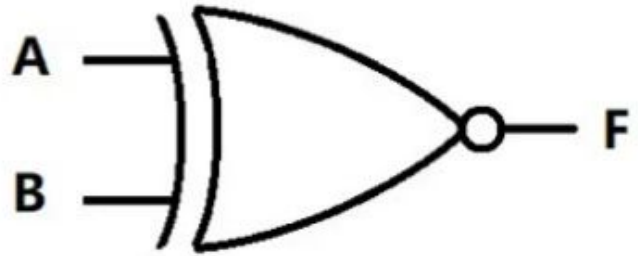
XNOR-port

- “Exclusive” NOR - likhetsport
- XOR med invertering
- F (output) er sann når inngangene (A og B) er like
- Eksempel: To brytere som styrer en lampe - lyset vil lyse når bryterne er like (begge er på, eller begge er av)

XNOR - port

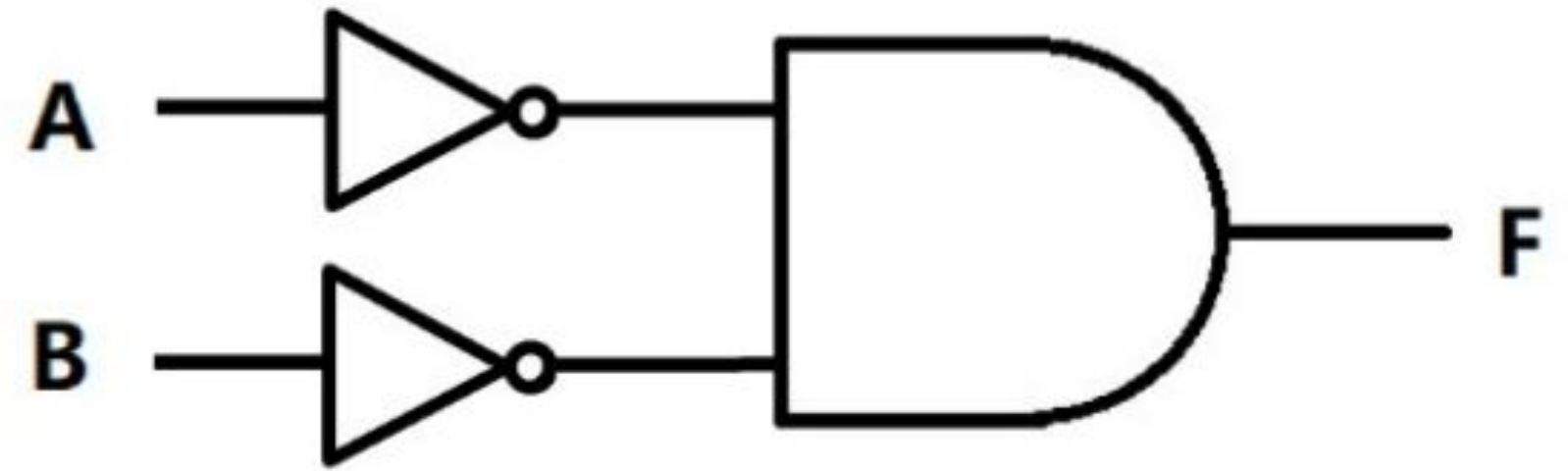
$$F = (A \oplus B)`$$

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



Husker dere forelesningen?

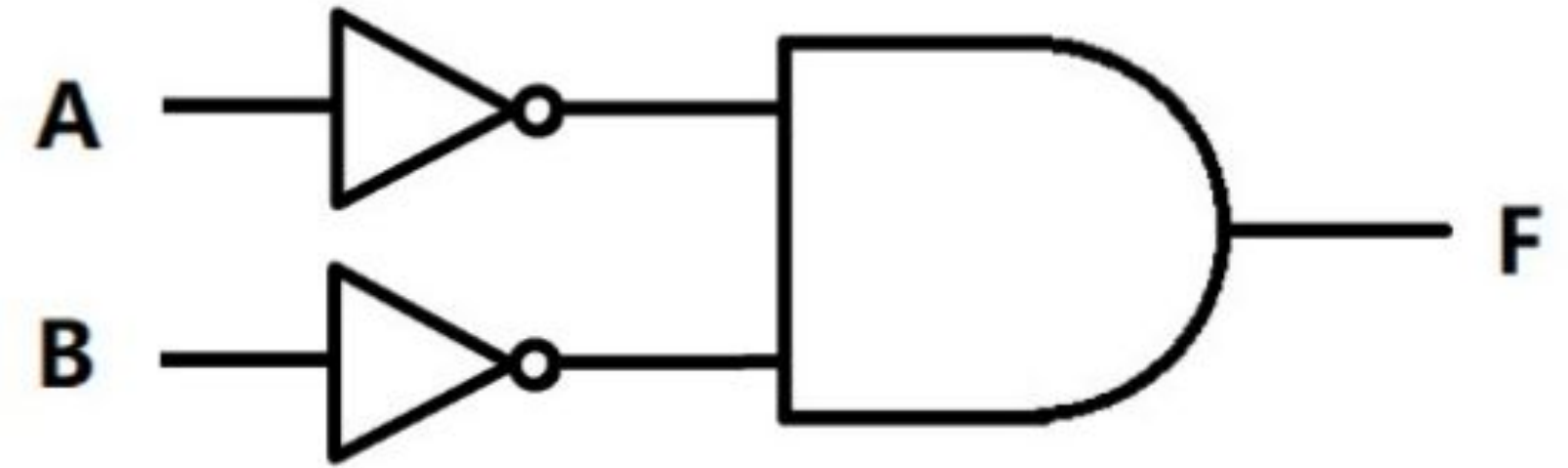
Hva er funksjonen til denne kretsen? (og hvilke porter brukes)



Husker dere forelesningen?

F = A´B´

Bruker to invertere og én AND-port



Husker dere forelesningen?

Hvilken port har denne sannhetsverditabellen?

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

Husker dere forelesningen?

Hvilken port har denne sannhetsverditabellen?

NOR-port

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

Eksamensoppgave

Gitt en ALU som skal gjøre følgende operasjoner:

Addere, NAND, XOR, NOR, XNOR

Hvor mange bit må styresignalet være?

a) 1 bit
b) 2 bit
c) 3 bit
d) 4 bit
e) 5 bit

Eksamensoppgave

Gitt en ALU som skal gjøre følgende operasjoner:

Addere, NAND, XOR, NOR, XNOR

Hvor mange bit må styresignalet være?

a) 1 bit
b) 2 bit
c) 3 bit - 2^3 = 8 (vi trenger 5 plasser)
d) 4 bit
e) 5 bit

Ukesoppgaver/universet