ISA & Mikroarkitektur!

Av: Elise Eknes

Gruppe 15: Introduksjon til datateknologi

Viktig!

Siste gruppetime nesteuke!
Går igjennom eksamen

1

Ny planet! Supernova🚀

2



Oppgave: Forklare ISA, mikroarkitektur og ALU kreativt

Sitt sammen i grupper og lag et kreativt eksempel som forklarer hvordan ISA, mikroarkitektur og ALU fungerer sammen, ved å bruke et bilde eller miljø fra hverdagen.

Eksempler:

- Et kjøkken
- Et bilverksted
- En byggeplass
- Et sykehus

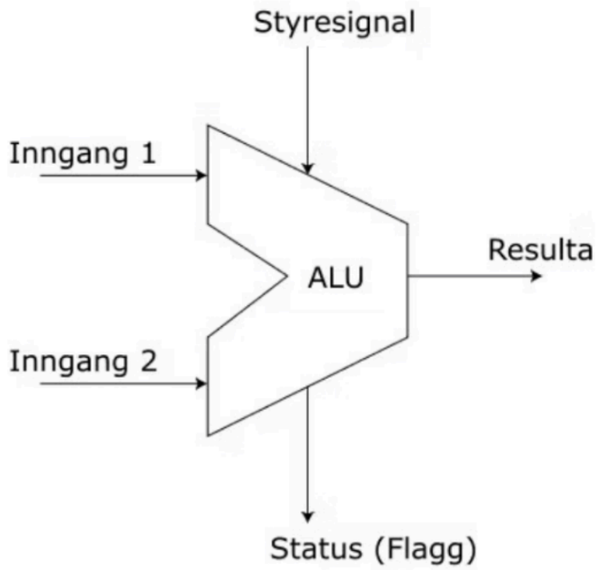
ALU

Kompendium: Prosessorens “regnehjerne“ som utfører aritmetiske og logiske operasjoner.

- Som en avansert kalkulator som kan gjøre alt fra enkel addisjon til komplekse bitoperasjoner

Følgende komponenter en 1-bit ALU:

- To innganger: der ingangene er for operander i instruksjonen (tallene som skal behandles)
- Styresignaler: Bestemmer hvilken operasjon som skal utføres.
- Utgang: For resultater
- Status/Flagg: Som indikerer spesielle forhold (overflow, negative tall, etc.). Slags bi-produkt av resultatet.

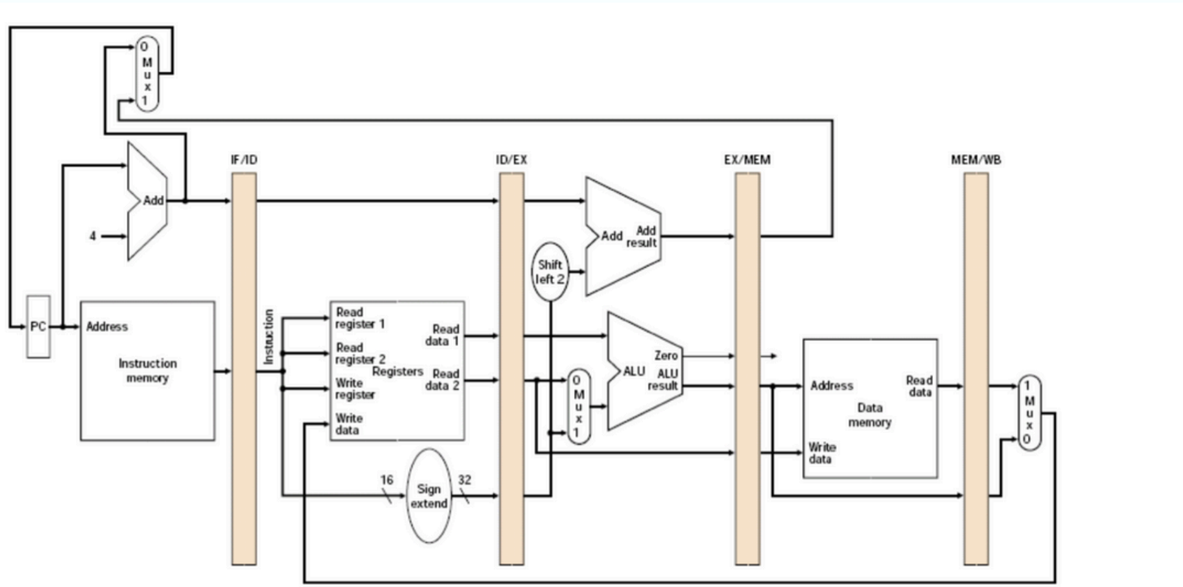


ISA (Instruction Set Architecture)

- ISA: Grensesnitt mellom maskinvare og programvare
  - Definerer indstruksjoner en prosessor kan utføre
  - Kontrakt med programvaren:
    - Tilgjengelige instruksjoner
    - Hvordan instruksjonene er kodet
    - Tilgjengelige registre
    - Organisering av minnet
- Mikroarkitektur: Hvordan instruksjonene implementeres i praksis

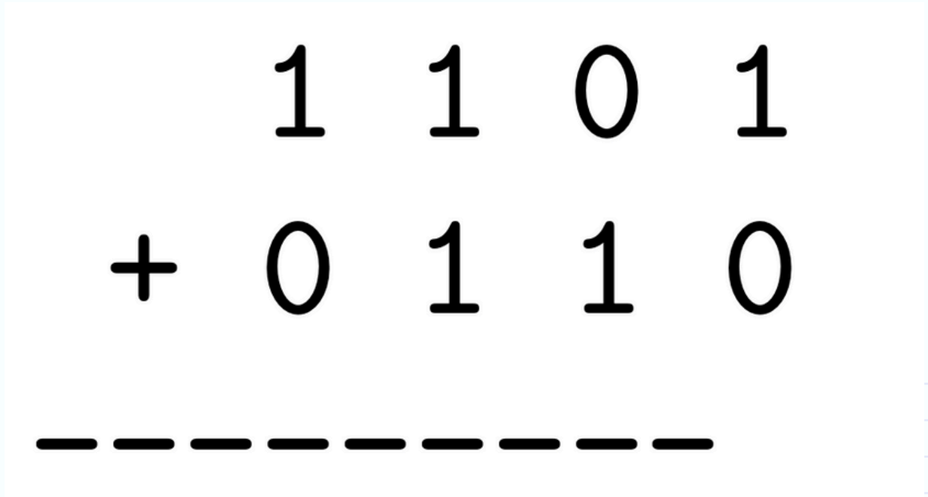
Mikroarkitektur

- Mikroarkitektur: Maskinens “musklatur” - de faktiske kretsene som utfører arbeidet
  - I kjernen finner vi dataflytbanen (datapath), som dirigerer data mellom de ulike komponentene.
- Hva skjer i bildet? Viser en piplinet arkitektur med 4 hovedstadier, market med vertikale søyler
  - Viser hvordan prosessoren oppnår effektivitet gjennom pipelining.
  - Mens en instruksjon er i write-back-fasen, kan den neste være i memory-fasen, en tredje i execute-fasen og en fjerde i fetch-fasen.



Binær addisjon

- Veldig viktig! Addisjon er det grunnleggende verktøyet i prosessorens verktøyklasse.
- Samme prinsipp ved multiplikasjon i ti talls systemet, starte fra høyre og jobbe oss mot venstre.
- I binær addisjon har vi fire mulige kombinasjoner
  - 0 + 0 = 0
  - 0 + 1 = 1
  - 1 + 0 = 1
  - 1 + 1 = 10 (skriver ned 0, har 1 i mente)



Logiske porter

- Grunnleggende byggesteinene - logiske porter
- En enhet som utfører en boolsk funksjon, dvs. en logisk operasjon utført på en eller flere binære innganger som produserer en enkel binær utgang.
- Logiske porter består av transistorer, som fungerer som elektroniske brytere: enten av eller på
- Disse portene manipulerer binære sigmaer (0 og 1) for å utføre logiske operasjoner

Sannhetsverditabeller

- En sannhetsverditabell er en systematisk oversikt/tabell
- Viser alle mulige kombinasjoner av inngangsverdier og hvilke utgangsverdier de gir
- For porter med to innganger A&B, vil vi ha fire mulige kombinasjoner

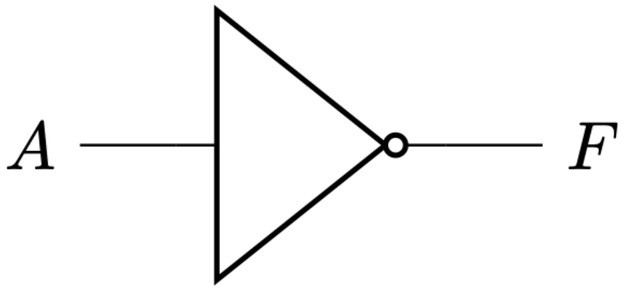
Inngang		Utgang
A	B	F
0	0	
0	1	
1	0	
1	1	

Tabell 4.1: Sannhetsverditabell

NOT inverter

- Formel: F = Ā
- Regel: “Snur-bryter”

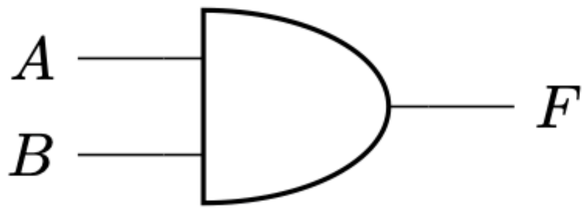
A	F
0	1
1	0



AND

- Formel: F = A * B
- Regel: “Begge må være 1”

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

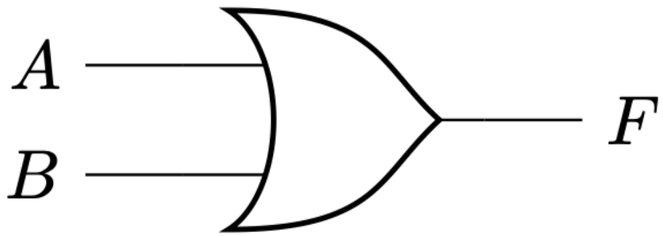


Figur 4.4: AND-port

OR

- Formel: F = A + B
- Regel: “Minst en er 1”

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

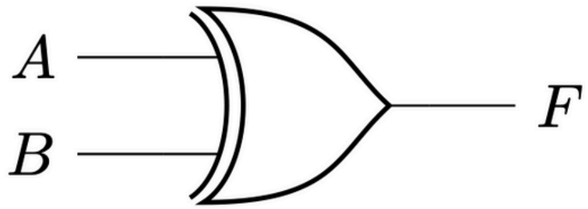


Figur 4.5: OR-port

XOR (exclusive or)

- Formel: F = A ⊕ B
- Regel: “Ulike gir 1”

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

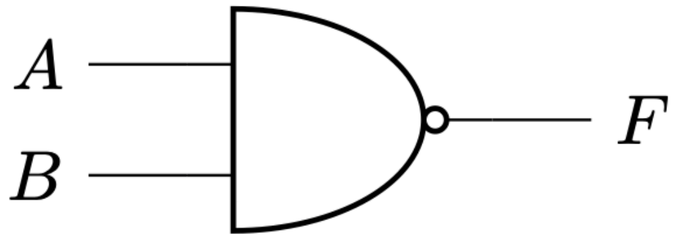


Figur 4.6: XOR-port (Exclusive OR)

NAND

- Formel: F = (AB)`
- Regel: “AND, så inverter”

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

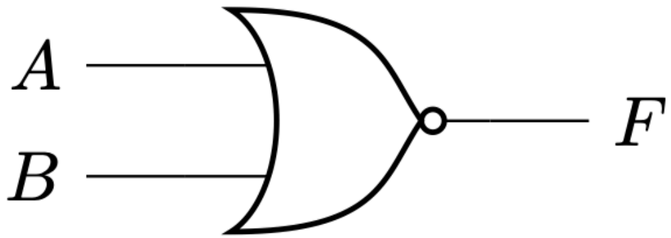


Figur 4.7: NAND-port

NOR

- Formel: F = (A + B)`
- Regel: “OR, så inverter”

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

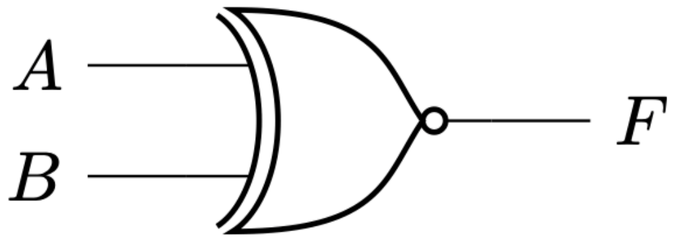


Figur 4.8: NOR-port

XNOR (likhetstester)

- Formel: F = A ⊙ B
- Regel: “Like gir 1”

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



Hvilken logisk port vil gi output 1 kun når begge innganger er 1? a) OR b) AND c) XOR d) NAND

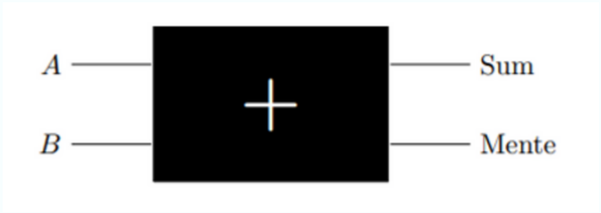
Du har en krets med to innganger A og B og ´en utgang F.
Når du tester alle mulige kombinasjoner
får du følgende resultat:

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

Hvilken logisk port er dette?

Addisjonskretser

- La oss starte med den enkleste formen for addisjon: to binære tall som skal legges sammen
- Vi kan tenke på dette som en svart boks med to innganger og to utganger:



- For å forstå hvordan denne kretsen bør fungere, må vi tenkte gjennom alle mulige kombinasjoner av innganger og hvilke utganger vi ønsker ved å sette opp en sannhetsverditabell

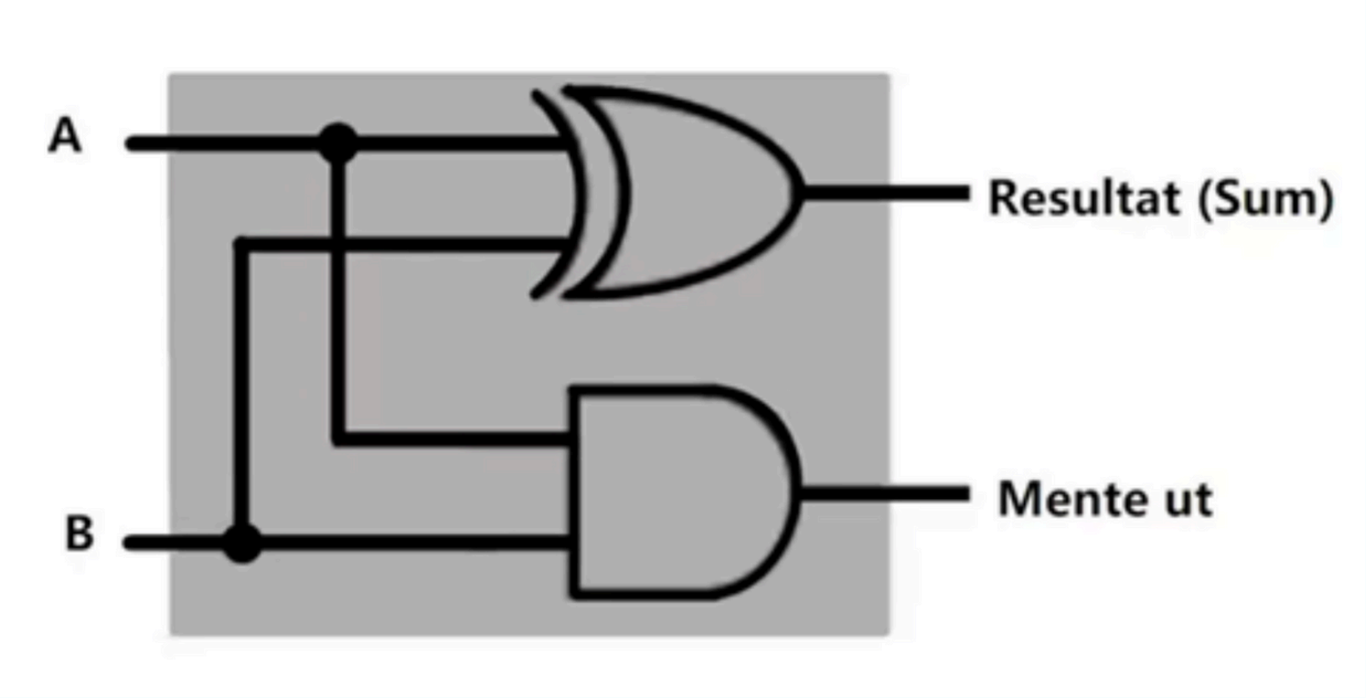
A	B	Sum	Mente
0	0	0	0
0	1	1	0
1	0	1	0
1	1	0	1

Sannhetsverditabell for addisjonskrets

Hva er en halv-adder?

Halv-adder

- En enkel krets som utfører addisjon av to enkeltbitverdier (0 og 1)
- En halv-adder har:
  - To innganger, A og B, for hver enkelt bit
  - To utganger, Sum, sm er resultatet av addisjonen, og Carry, som representerer “overskuddet” eller “mente” når summen er større en 1.



Hva er en full-adder?

Full-adder

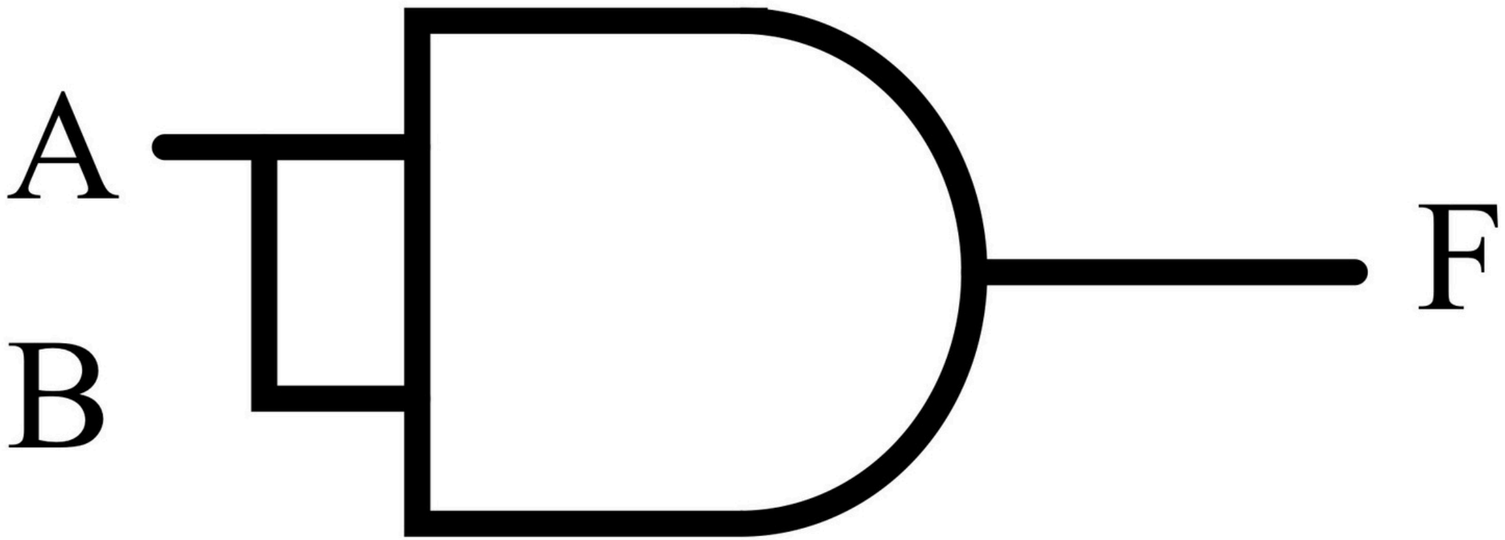
- Videreutvikling av en halv-adder
- Kan legge sammen tre bit verdier i stede for bare to
- En full-adder har tre innganger A, B og Carry In
  - Carry in: representerer “overskuddet” fra en tidligere addisjon.
  - Gjør det mulig å kjede samme flere full addere for å utføre addisjon med flere bits.
- To utganger:
  - Sum: resultatet av A + B + Carry in
  - Carry out: overskuddet som går videre til neste bitposisjon i en flerbits addisjon

A	B	C_{in}	Sum	C_{out}
0	0	0	0	0
0	0	1	1	0
0	1	0	1	0
0	1	1	0	1
1	0	0	1	0
1	0	1	0	1
1	1	0	0	1
1	1	1	1	1

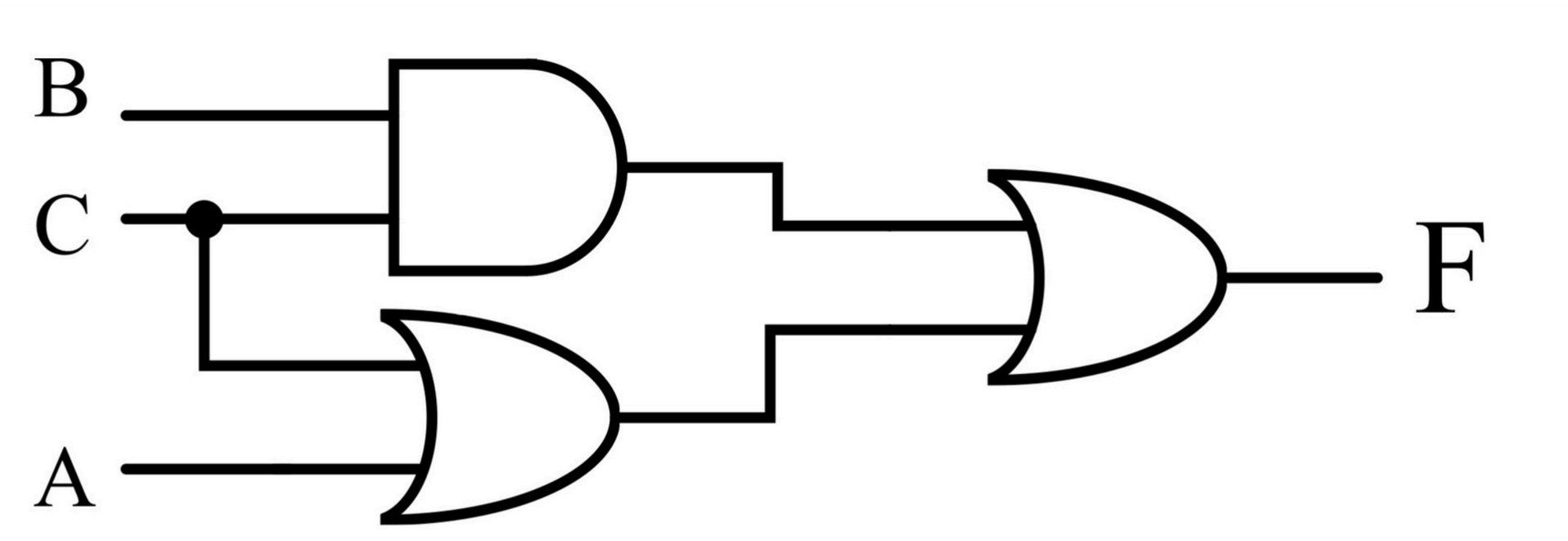
Quiz

Les kapitel 5
Forenkling av logiske kretser

Gjør 5.7 selvtest oppgaver



Hvilket utrykk vil dette gi? Eksamensoppgav 2022



Hvilket utrykk vil dette gi?

Eksamensoppgave 2022

Ukesoppgaver, oblig