

# Labrapport - Lab 4

Sondre H. Elgaaen & Eirik Wittersø

13. april 2019

TFE4101 Krets og Digitalteknikk  
Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet

# Sammendrag

# Innhold

Sammendrag	i
Innhold	ii
<b>1 Innledning</b>	<b>1</b>
<b>2 Teori</b>	<b>2</b>
2.1 Tallrepresentasjon . . . . .	2
2.2 Absoluttverdi . . . . .	2
2.3 Modifisert Ripple Carry adder . . . . .	2
2.4 Tidsforsinkelse og kritisk sti . . . . .	3
<b>3 Vårt Arbeid</b>	<b>4</b>
<b>4 Resultater</b>	<b>5</b>
<b>5 Diskusjon</b>	<b>6</b>
<b>6 Konklusjon</b>	<b>7</b>

# 1 Innledning

## 2 Teori

### 2.1 Tallrepresentasjon

Det er 3 vanlige måter å representere heltall binært: Magnitude uten fortegn, magnitude med fortegn, og toerkomplement. I denne laboppgaven har tallene blitt representert med toerkompliment. På toerkomplimentsform representeres positive tall som magnitude uten fortegn. Negative tall representeres ved å ta inversen til absoluttverdien av tallet, og legge til 1. Å ta inversen til et binærtall gjøres ved å gjøre om alle 1-ere til 0, og alle 0-ere til 1. Man kan se om et tall er negativt ved å se på det MSB (det mest signifikante bittet). Hvis det er 1 er tallet negativt, hvis det er 0 er tallet positivt.

### 2.2 Absoluttverdi

En absoluttverdikrets skal ta inn et tall, og gi ut absoluttverdien av tallet. Å ta absoluttverdien av et tall på toerkomplementsform gjøres i 3 steg.

1. Sjekke fortegnet til tallet ved å se på MSB.
  - Hvis tallet er positivt, gi tallet som output.
  - Hvis tallet er negativt, utfør punkt 2 og 3.
2. Ta inversen av tallet.
3. Legg til 1 til tallet og gi det som output.

### 2.3 Modifisert Ripple Carry adder

En vanlig ripple carry adder består av en serie med heladdere som utfører addisjon på bitnivå, og sender ut et summ-bit til output-bussen, og et carry bit som går videre til den neste heladder. En slik adder tar inn 2 tall på toerkomplementsform eller som magnitude uten fortegn, og legger dem sammen. Den Modifiserte ripple carry adderen som har blitt brukt i denne laboppgaven skal derimot ta inn ett tall på toerkomplimentsform og et bit. Det den skal gi ut er tallet plus det ene bittet. Adderen er bygget opp av halvaddere. En halvadder har 2 inputs, (A og B), og 2 outputs, (S og C). Halvadderer legger sammen de to bitsene, og sender signal på S hvis summen blir 1, og signal på C hvis summen blir 2. I den modifiserte ripple carry adderen er halvadderene koblet sammen slik at et av carryen fra det forrige bittet går til et av inputtene på det neste bittet.

## 2.4 Tidsforsinkelse og kritisk sti

Tidsforsinkelsen til en krets er tiden det tar fra inputsignalene endrer seg til utsignalene har fått sine endelige verdier. Tidsforsinkelsen avhenger hoved sakelig av hvilke porter signalet må gå igjennom, og hvor mange av dem det er. Den veien signalet bruker lengst tid på å forplante seg igjennom kretsen er den kritiske stien. Tidsforsinkelsen igjennom den kritiske stien er det viktig å ta hensyn til når man designer kretser. Denne tiden avgjør hvor lenge man må vente etter å ha gitt input før man kan endre det igjen. Denne tiden brukes til å bestemme hvilken klokkehastighet kretsen kan kjøre på, og det er lurt å se på den kritiske stien hvis man skal optimalisere kretsen for å kjøre på høyere klokkehastigheter.

### 3 Vårt Arbeid

## 4 Resultater



## 5 Diskusjon

## 6 Konklusjon