

# PERTEMUAN

9

# CENTRAL PROCESSING UNIT

# ALU

## (Arithmetic and Logic Unit)

- ALU merupakan bagian komputer yang berfungsi membentuk operasi-operasi aritmatika dan logik terhadap data
- Semua elemen lain sistem komputer (control unit, register, memori, I/O) berfungsi terutama untuk membawa data ke ALU untuk selanjutnya di proses dan kemudian mengambil kembali hasilnya.

# Representasi Integer

$$- 1101.0101 = -11.3125$$

# Representasi Nilai Tanda

- Bentuk yang paling sederhana representasi yang memakai bit tanda adalah representasi nilai tanda.
- Misal :  
 $+18 = 00010010$   
 $-18 = 10010010$   
(sign magnitude/nilai tanda)
- Terdapat kekurangan pada cara diatas

# Komplement-2

- $+7 = 0111$                        $+18 = 00010010$
- $-7 = 1001$                        $-18 = 11101101$
- Dapat di simpulkan bahwa hasil akan berbeda dengan nilai tanda

# Representasi fixed point

Semua representasi di atas dapat pula disebut dengan fixed point, karena radix pointnya (binary pointnya) tetap dan di asumsikan akan berada di sebelah kanan.

## 6. Aritmatika Integer #1

### A. Negasi

Untuk membuat negasi gunakan komplement dua (dianjurkan)

Penjumlahan negasi :

$$+7 = 0111$$

$$-7 = 1001$$

maka bila ada soal  $(-7) + (+5) = 1001$

$$\begin{array}{r} 0101 \\ \hline 1110 \end{array}$$

# Aritmatika Integer #2

Hasil = 1110 adalah bilangan negatif maka positifnya adalah = komplement 2-kan bilangan tersebut : 0010 = +2 maka bilangan 1110 adalah negatif dari 2 atau (-2)

Aturan overflow = Bila dua buah bilangan di tambahkan, dan keduanya positif atau keduanya negatif maka over flow akan terjadi jika dan hanya jika hasilnya memiliki tanda yang berlawanan.



# Contoh Pengalian#1

B. Pengalian :

$$\begin{array}{r} 1011 \\ \times 1101 \\ \hline 1011 \\ 0000 \\ 1011 \\ \hline 1011 \\ 10001111 \end{array}$$

# Perkalian

- Perkalian dengan bilangan negatif juga akan sama cuma negatif tersebut harus dihasilkan dari komplemen 2
- Karena hasil kali  $(-)$  dengan  $(+)$  =  $(-)$  maka hasil kali tersebut komplement duakan untuk mengetahui hasilnya.

## C. Pembagian

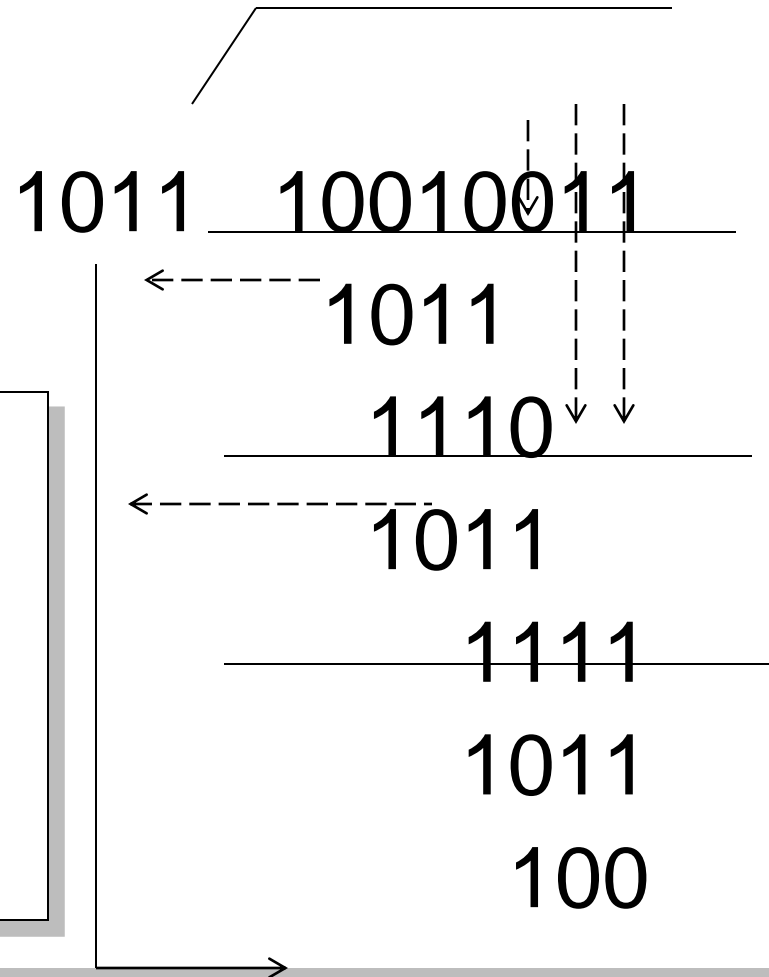
Keterangan :

1011 = divisor

10010011 = dividend

Hasil = quotient

Sisa = remainders



# Representasi Floating Point

## Representasi Floating Point

Misal :

$$976.000.000.000 = 9,76 \times 10^{11}$$

MENJADI

$$0,00000000000976 = 9,76 \times 10^{-10}$$

# Aritmetika Floating Point

## Penambahan dan pengurangan

- a. periksa bilangan-bilangan nol
- b. ratakan significand
- c. tambahkan atau kurangkan significand
- d. normalisasi hasilnya

# Contoh soal

contoh :

$$123 \times 100 \longrightarrow 123 \times 100$$

$$456 \times 10^{-2} + \longrightarrow \frac{4,56 \times 100 +}{127,56 \times 100}$$

# Perkalian dan Pembagian

a. Kalikan atau bagi significand

b. tambahkan atau kurangkan eksponensial

contoh :

---

$$123 \times 10^2$$

$$3 \times 10^{-4}$$

$$369 \times 10^{-2}$$

# Operasi Mikro

- Fungsi dari sebuah komputer adalah untuk eksekusi program
- Setiap siklus yang lebih kecil akan terdiri dari sejumlah langkah yang masing-masing langkah tersebut terdiri dari register-register CPU. Dapat di sebut langkah-langkah tersebut sebagai operasi mikro.
- Operasi mikro adalah operasi fungsional atau atomik suatu CPU.



# SIKLUS PENGAMBILAN # 1

- MAR dihubungkan dengan alamat bus sistem. MAR menspesifikasikan alamat di dalam memori untuk operasi read dan write.
- MBR dihubungkan dengan saluran data bus sistem.

MBR berisi nilai yang akan disimpan di memori atau nilai terakhir yang di baca dari memori

# SIKLUS PENGAMBILAN # 2

- PC

Menampung alamat instruksi berikutnya yang akan di ambil.

- IR

Menampung instruksi terakhir yang diambil.

# Siklus Pengambilan :

T1 : MAR	—————→	(PC)
T2 : MBR	—————→	Memori
PC	—————→	(PC) + 1
T3 : IR	—————→	(MBR)

# Siklus Tak Langsung

T1 : MAR                      →      (IR(Alamat))  
T2 : MBR                      →      Memori  
T3 : IR (Alamat)              →      (MBR(Alamat))

# Siklus Interrupt

T1 : MBR      —————> (PC)  
T2 : MAR      —————> Alamat-simpan  
         PC      —————> Alamat –rutin  
T3 : Memori   —————> (MBR)

# Siklus Eksekusi #1

## Penambahan (ADD)

1. ADD R1,X = Menambahkan isi lokasi X ke register R1

T1 : MAR  $\longrightarrow$  (IR(alamat))

T2 : MBR  $\longrightarrow$  memori

T3 : R1  $\longrightarrow$  (R1)+(MBR)

# Siklus Eksekusi #2

2. ISZ X = Isi lokasi X ditambahkan dengan 1. Apabila hasilnya sama dengan nol, maka instruksi berikutnya dilompati.

→

T1 : MAR → (IR(alamat))

T2 : MBR → Memori

T3 : MBR → (MBR) + 1

T4 : Memori (MBR)

If (MBR=0) then (PC PC+1)

# Siklus Eksekusi #3

- 3. BSA X : Alamat instruksi yang berada setelah instruksi BSA disimpan di lokasi X, dan eksekusi dilanjutkan pada lokasi X+1. Alamat yang di simpan akan di gunakan kemudian untuk keperluan return.

T1 : MAR  $\longrightarrow$  (IR(alamat))  
MBR  $\longrightarrow$  (PC)  
T2 : PC  $\longrightarrow$  (IR(Alamat))  
Memori  $\longrightarrow$  (MBR)  
T3 : PC  $\longrightarrow$  (PC) + 1



# Siklus Instruksi

- Setiap fase siklus instruksi dapat di uraikan menjadi operasi mikro elementer.
- Ada empat buah kode siklus instruksi (ICC).
- ICC menandai status CPU dalam hal bagian tempat siklus tersebut berada.

# Kode ICC :

- 00 : fetch
- 01 : Indirect
- 10 : execute
- 11 : interrupt

# KONTROL CPU

## Karakterisasi Unit Kontrol :

1. Menentukan elemen dasar CPU
2. Menjelaskan operasi mikro yang akan dilakukan CPU
3. Menentukan fungsi-fungsi yang harus dilakukan unit kontrol agar menyebabkan pembentukan operasi mikro

# Elemen Dasar Fungsional CPU

1. ALU
2. Register-register
3. Lintasan data internal
4. Lintasan data eksternal
5. Unit Kontrol

# Unit Kontrol melakukan dua tugas dasar :

- Pengurutan
- Eksekusi

# Sinyal Kontrol

Input sinyal kontrol :

- Clock
- register Instruksi
- sinyal kontrol dari bus kontrol
- flag

## Output sinyal kontrol :

- Sinyal kontrol di dalam CPU
- Sinyal kontrol bagi bus kontrol

# Soal-Soal Tugas

## Soal 1 & 2

1. Merupakan bagian komputer yang berfungsi membentuk operasi-operasi aritmatika dan logik terhadap data adalah fungsi dari ...
  - a. ALU
  - b. CU
  - c. Prosesor
  - d. Kontrol bus
  - e. Memory
2. Bila dua buah bilangan di tambahkan, dan keduanya positif atau keduanya negatif maka over flow akan terjadi jika dan hanya jika hasilnya memiliki tanda yang ....
  - a. Sama
  - b. Berlawanan
  - c. Keduanya positif
  - d. Keduanya negatif



# Soal 3 & 4

3. Kode ICC untuk fetch adalah ...
- a. 00
  - b. 01
  - c. 101
  - d. 10
  - e. 11
4. Kode ICC untuk indirect adalah ...
- a. 00
  - b. 01
  - c. 101
  - d. 10
  - e. 11

# Soal 4 & 5

4. Kode ICC untuk indirect adalah ...

- a. 00
- b. 01
- c. 101
- d. 10
- e. 11

5. Kode ICC execute adalah ...

- a. 00
- b. 01
- c. 101
- d. 10
- e. 11

# selesai