

1. ALU (Arithmetic Logical Unit)

salah satu bagian/komponen dalam di dalam sistem komputer yang berfungsi melakukan operasi/perhitungan aritmatika dan logika (penjumlahan, pengurangan dan beberapa logika lain).

CU (Control Unit)

merupakan salah satu bagian dari CPU yang bertugas untuk memberikan arahan/kendali/kontrol terhadap operasi yang dilakukan oleh ALU (Arithmetic Logical Unit) di dalam CPU.

Fungsi Control Unit :

- Mengatur & mengendalikan alat-alat input dan output.
- Mengambil instruksi-instruksi dari memori utama.
- Mengambil data dari memori utama (jika diperlukan).
- Mengirim instruksi ke ALU bila ada perhitungan aritmatika atau perbandingan logika serta mengawasi kerja dari ALU.
- Menyimpan hasil proses ke memori utama.

Register

Merupakan memori yang terdapat di dalam CPU, register adalah Alat penyimpanan kecil dgn kecepatan akses yang tinggi, yang digunakan untuk menyimpan data dan instruksi yang sedang diproses, sementara data dan instruksi lainnya menunggu giliran untuk diproses, masih disimpan di dalam memori utama.

Jenis Jenis Register :

- *Instruction Register (IR)* digunakan untuk menyimpan instruksi yang sedang diproses.
- *Program Counter (PC)* digunakan untuk menyimpan alamat lokasi dari memori utama yang berisi instruksi yang sedang diproses. Selama pemrosesan instruksi, isi PC diubah menjadi alamat dari memori utama yang berisi instruksi berikutnya.
- *General purpose register*, punya kegunaan umum yang berhubungan dengan data yang sedang diproses. Contoh, yg digunakan untuk menampung data disebut *operand register*, untuk menampung hasil disebut *accumulator*.
- *Memory data register (MDR)* digunakan untuk menampung data atau instruksi hasil pengiriman dari memori utama ke CPU atau menampung data yg akan direkam ke memori utama, hasil pengolahan oleh CPU.
- *Memory address register (MAR)* digunakan untuk menampung alamat data atau instruksi pada memori utama yg akan diambil atau yg akan diletakkan.

CPU Interconnection

Merupakan alur transefer data/perintah yang diberikan yang menghubungkan ALU, CU dan REGISTER.

2. Single-Cycle CU

Proses di CUI ini hanya terjadi dalam satu *clock cycle*, artinya setiap instruksi ada pada satu *cycle*, maka dari itu tidak memerlukan *state*. Dengan demikian fungsi boolean masing-masing *control line* hanya merupakan fungsi dari *opcode* saja. *Clock cycle* harus mempunyai panjang yang sama untuk setiap jenis instruksi. Ada dua bagian pada unit kontrol ini, yaitu proses men-*decode opcode* untuk mengelompokkannya menjadi 4 macam instruksi (yaitu di gerbang AND), dan pemberian sinyal kontrol berdasarkan jenis instruksinya (yaitu gerbang OR). Keempat jenis instruksi adalah "R-format" (berhubungan dengan register), "lw" (membaca memori), "sw" (menulis ke memori), dan "beq" (*branching*). Sinyal kontrol yang dihasilkan bergantung pada jenis instruksinya. Misalnya jika melibatkan memori "R-format" atau "lw" maka akan sinyal "Regwrite" akan aktif. Hal lain jika melibatkan memori "lw" atau "sw" maka akan diberi sinyal kontrol ke ALU,

yaitu “ALUSrc”. Desain *single-cycle* ini dapat bekerja dengan baik dan benar tetapi *cycle* ini tidak efisien.

Multi-Cycle CU

Berbeda dengan unit kontrol yang *single-cycle*, unit kontrol yang *multi-cycle* lebih memiliki banyak fungsi. Dengan memperhatikan *state* dan *opcode*, fungsi **boolean** dari masing-masing *output control line* dapat ditentukan. Masing-masingnya akan menjadi fungsi dari 10 buah *input logic*. Jadi akan terdapat banyak fungsi boolean, dan masing-masingnya tidak sederhana. Pada *cycle* ini, sinyal kontrol tidak lagi ditentukan dengan melihat pada bit-bit instruksinya. Bit-bit *opcode* memberitahukan operasi apa yang selanjutnya akan dijalankan CPU; bukan instruksi *cycle* selanjutnya.

3. • Kode Operasi (Op Code) direpresentasikan dengan singkatan-singkatan yang disebut mnemonic.
 - Contoh Mnemonic
 - o ADD = Penambahan
 - o SUBB = Pengurangan
 - o LOAD = Muatkan data ke memori

OPCODE	OPERAND REFERENCE	OPERAND REFERENCE
--------	----------------------	----------------------

4. - Dapat menirukan sebagian fungsi processor

- Dapat mengambil alih fungsi processor yang berhubungan dengan transfer data.
- CPU dapat melakukan manajemen operasi baca tulis (transfer data) dengan baik dan juga dapat menyelesaikan instruksi yang lain.
- Mendapat informasi tentang jumlah data bit yang ditransfer, alamat dari device dan memory yang diperlukan dan arah dari aliran data.

5. Pipelining Instruksi

Dalam suatu komputer non-pipeline, CPU bekerja melalui suatu siklus yang berkesinambungan dari fetch-decode-eksekusi untuk semua instruksinya. Proses fetch suatu instruksi tidak akan dimulai sampai eksekusi instruksi sebelumnya selesai. Untuk mem-pipeline fungsi ini, instruksi-instruksi yang berdampingan di-fetch dari memori ketika instruksi yang sebelumnya di-decode dan dijalankan. Proses pipelining instruksi instruction look ahead, mem-fetch instruksi secara berurutan. Dengan demikian, jika suatu instruksi menyebabkan percabangan keluar dari urutan itu maka pipe akan dikosongkan dari seluruh instruksi yang telah di-fetch sebelumnya dan instruksi percabangan tersebut di-fetch. Proses pipelining instruksi dikerjakan pada hampir semua komputer berkemampuan tinggi.

b. Pipelining Processor

Sewaktu stage dari suatu pipeline, prosesor aktual dan latch-latch saling berbagi memori di antara prosesor-prosesor tersebut, sehingga pipeline tersebut disebut sebagai pipeline prosesor. Dalam pipeline ini, setiap prosesor mempunyai suatu tugas tertentu yang akan dijalankan pada aliran data. Pipelining banyak prosesor(multiple prosesor) merupakan konsep yang relatif baru dan belum umum.