# Hoofdstuk 5:

## Moederbord:

Elektronisch componenten, connectoren, verbindingen.

Zorgt voor communicatie tussen de verschillende onderdelen van een computer via bus-ic’s.

Noordbrug (geïntegreerd in moderne processors) voor de snelle apparaten, zuidbrug voor de trage apparaten.

### Bus eigenschappen

* Breedte: Het aantal bits dat tegelijk verstuurd kan worden.
* Cyclus: De buslijn moet enige tijd in dezelfde toestand blijven, een klok regelt de timing. Een bus heeft een Cyclus, de tijd vereist om een bit te kopiëren
* Frequentie: omgekeerde van cyclus, de snelheid in Hz.
* MT/s: Megatransfers per seconden, aantal keer dat op een buslijn iets kan gekopieerd worden per seconde.
* Debiet, bandbreedte: Aantal byte dat per seconden kan worden gekopieerd. MT/s \* bus breedte

### PCI

Peripheral Component Interconnect.

Verbonden met de zuidbrug.

### Parallel vs. Serieel

Parallel: relatief traag, per set van 64 bits dat je stuurt moet je een bepaalde tijd wachten

Seriële: slechts een lijn gebruiken aan veel hogere snelheid

### PCIe

PCI Express is een bus met een aantal bidirectionele seriële kanalen ( = lane)

PCIe x16 betekent 16 lanes; het debiet is dan 16 x 985 MB /s x 3 richtingen ~= 32GB/s

## Processor

Een processor voert machinebevelen uit. Een processor is een IC (geïntegreerd circuit), bestaat uit transistoren.

Volgens de wet van Moore verdubbelt het aantal transistoren op een chip elke 18 tot 24 maanden, gevolg: transistoren worden steeds complexer.

Een IC heeft een matrix-structuur (rijen, kolommen)

Woordlengte is het aantal bits van de getallen waar de processor mee rekent (8, 16, 32, 64, …)

Elk type van processor heeft een bevelen set, hoe meer bevelen, hoe meer transistoren nodig.

Hoe meer bevelen hoe meer processen in hardware (sneller) kan gebeuren.

Hoe krachtig een processor is wordt berekend in MIPS

### Bevelenwachtrij:

Tijdens uitvoering van machinebevelen: ophalen van volgende bevel

### Pijplijn:

Uitvoering van een bevel in meerdere stappen

5 fases:

1. Instruction Fetch – instructie ophalen uit geheugen
2. Instruction Decode – instructie interpreteren
3. Execute – instructie uitvoeren
4. Memory – geheugentoegang
5. Writeback – resultaat wegschrijven

Na cyclus 5 kan na elke cyclus een commando worden afgewerkt.

### Meer dan een processor

Hedendaagse server: meer dan een processor op het moederbord

Multiprocessing: het simultaan uitvoeren van twee of meerdere programma’s op een computer met meer dan een CPU.

Dit zorgt voor veel overhead, een oplossing is hyupertreading en multicore.

### Hyperthreading

* Er zijn meerdere sets van registers
* Processor kan status van meerdere processen bijhouden

## Multicore

* Er zijn meerdere sets van registers
* Er zijn ook meerdere ALU’s

# GPU

Computerscherm bestaat uit pixels: puntjes met bepaalde kleur

Per pixel 3 bytes groot (rood, groen of blauw)

En opaciteit in moderne schermen.

Aantal pixels in de breedte en hoogte is de resolutie.

Doet video encoding/decoding en 3D-berekening en texture mapping

Heeft veel cores en ram.

# Werkgeheugen

Er wordt voortdurend gekopieerd van CPU naar het werkgeheugen en omgekeerd

## GBE

Geheugenbesturingseenheid, deze stuurt het werkgeheugen aan

Stappen van de werking:

1. CPU berekent eerst het adres
2. CPU plaatst adres is GAR

- lees: CPU geeft lees-bevel, GBE plaatst data in GB , CPU kopieert naar eax, ebx, ALU, …

* Schrijf: CPU plaatst data in GBR, CPU geeft schrijf-bevel, GBE slaat data op

Per less of schrijfbewerking worden er altijd meerdere bytes gekopieerd.

Asynchroon: werkgeheugen geeft signaal indien klaar

Synchroon: na een aantal klokcycli (wordt tegenwoordig gebruikt)

Toegangstijd: tijd tussen een lees-signaal en het beschikbaar zijn van data in GBR

Cyclustijd: is de duur tussen 2 bewerkingen op het geheugen

Frequentie: is het aantal klokcycli per seconde

### SDRAM

Synchroon Dynamic random access memory

Werkgeheugen is aantal I.C.s bestuurd door GBE

Bestaat uit modules (DIMM’s)

DIMM bestaat uit I.C.’s

I.C.’s bestaan uit transistoren

In welke dim het de data zit staat in het adres.

Wachttijden: GBE stuurt rijnummer IC levert bytes op i/o-lijnen

GBE mag niet direct weer een rijnummer sturen: precharge latency.

SDR: 1 signaal per klok cyclus

DDR: 2 singalen per klok cyclus

### Soorten transistorgeheuge

### DRAM

1 MOS-transistor, 1 condensator klein dus veel bits

MOS is dynamisch: informatie lekt weg

DRAM staat voor dynamisch RAM

### SRAM

SRAM staat voor Statisch RAM

Per bit: 6 transistoren, 1 fliflop

Sneller maar neemt meer plaats in.

### ROM

PROM: progrmaable ROM

EPROM: Erasable PROM

EEPROM: Electrically EPROM

Flash-geheugen: wissen per blok

### Cache

In de cache is een algoritme ingebouwd om te beslissen wat in de cache komt

### Ophalen

Is het in cache? Jam snel klaar

Nee? Ophalen uit werkgeheugen

Het voorgeheugen is geen extra-opslagcapaciteit, Het bevat enkel kopieën

## Magneetschijven

Schijfoppervlak wordt onderverdeeld

Een cirkel noemt men een spoor

Elk spoor wordt onderverdeeld in een aantal sectoren

Sectoren worden (soms) in een cluster gezet

Overeenkomstige sporen (op de verschillende platen) vormen samen een cilinder

Netto-capaciteit: het aantal bytes dat voor data kan gebruikt worden

Bruto-capaciteit: netto-capaciteit, plus hoofdingen, controle bits en gaps

Radiale dichtheid: volgens een straal, aantal sporen per lengte-eenheid

Lineaire dichtheid: volgens een spoor constant bij moderne schijven