

Organisasi dan Arsitektur Komputer : Perancangan Kinerja (William Stallings)

Chapter 2 Evolusi dan Kinerja Komputer

ENIAC

- ⌘ Electronic Numerical Integrator And Computer
- ⌘ Eckert and Mauchly
- ⌘ University of Pennsylvania
- ⌘ Tabel Lintasan peluru
- ⌘ Mulai dibuat 1943
- ⌘ Selesai 1946
 - ☒ Terlambat untuk digunakan dlm PD-II
- ⌘ Dipakai sampai 1955

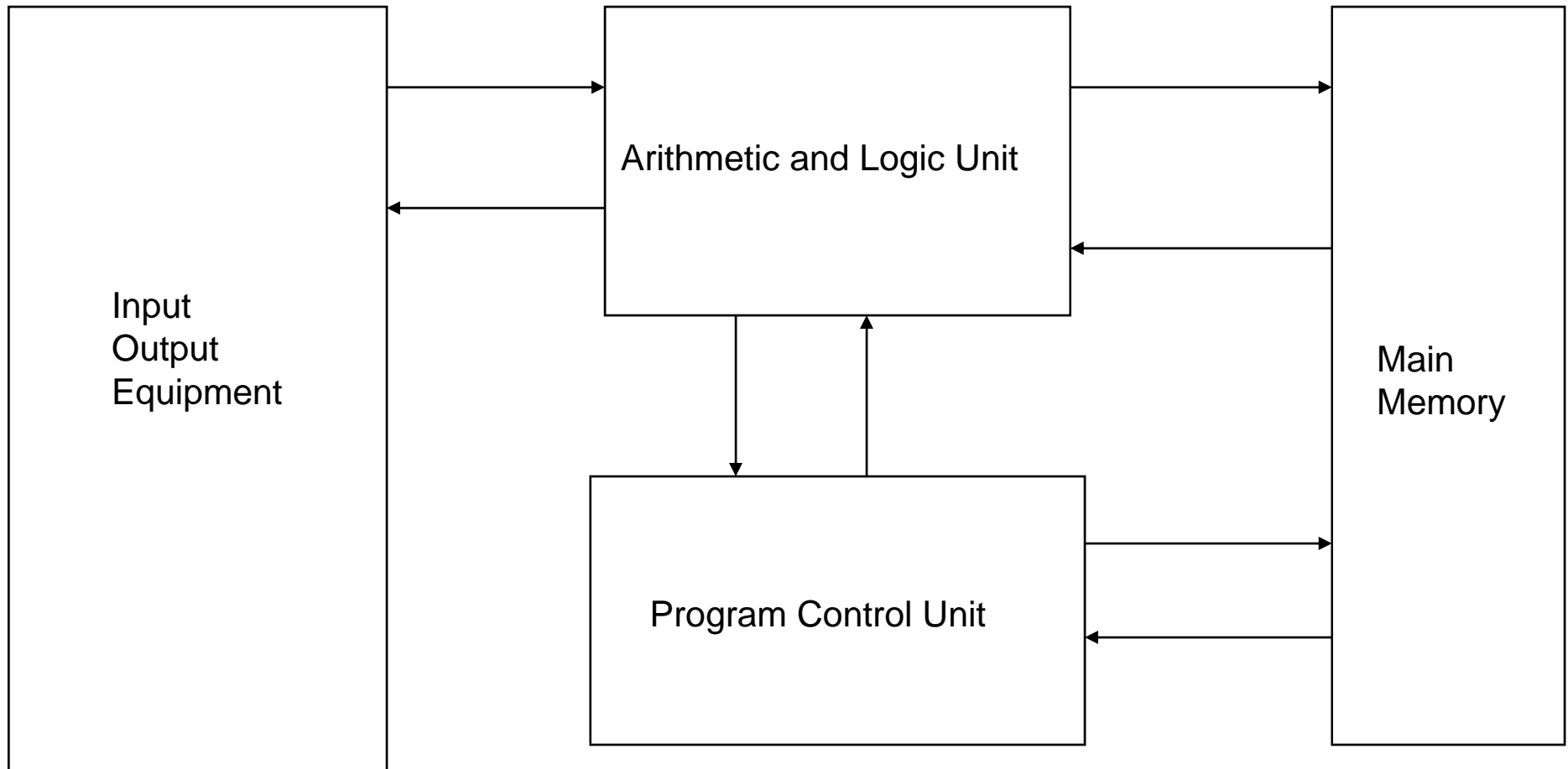
ENIAC - details

- ⌘ Menggunakan sistem Decimal (bukan binary)
- ⌘ Memiliki 20 accumulator untuk 10 digits
- ⌘ Diprogram secara manual melalui sakelar
- ⌘ Berisi 18,000 vacuum tubes
- ⌘ Berat 30 tons
- ⌘ Luas 15,000 square feet
- ⌘ Daya 140 kW
- ⌘ Kecepatan: 5,000 penambahan per detik

von Neumann/Turing

- ⌘ Konsep: Stored Program Computer
- ⌘ Main memory: menyimpan program dan data
- ⌘ ALU: mengerjakan operasi data biner
- ⌘ Control unit: interpretasi instruksi dari memory dan meng-eksekusi
- ⌘ Peratan Input/output dikendalikan oleh control unit
- ⌘ Princeton Institute for Advanced Studies
 - ⌘ IAS
- ⌘ Selesai dibuat 1952

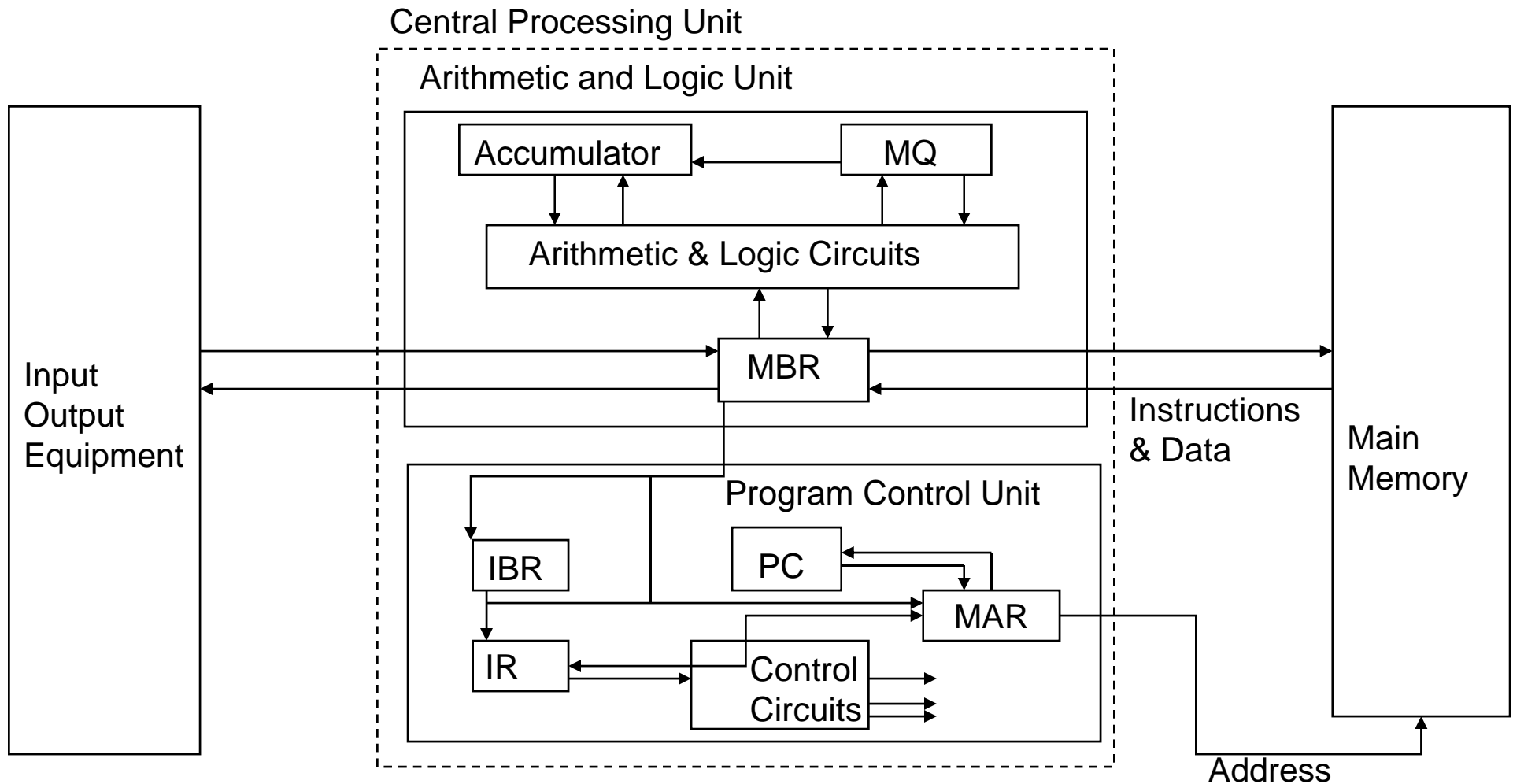
Structure Mesin von Nuemann



IAS - details

- ⌘ Kapasitas memori: 1000 x 40 bit words
 - ☒ Menggunakan sistem bilangan Biner
 - ☒ Panjang instruksi 20 bit (1 word = 2 instruksi)
- ⌘ Register-register dalam CPU
 - ☒ MBR (Memory Buffer Register)
 - ☒ MAR (Memory Address Register)
 - ☒ IR (Instruction Register)
 - ☒ IBR (Instruction Buffer Register)
 - ☒ PC (Program Counter)
 - ☒ AC (Accumulator)
 - ☒ MQ (Multiplier Quotient)

Structure detail IAS



Komputer Komersial

- ⌘ 1947 - Eckert-Mauchly Computer Corporation
 - ☒ UNIVAC I (Universal Automatic Computer)
 - ☒ Untuk kalkulasi sensus 1950 oleh US Bureau of Census
- ⌘ Menjadi divisi dari Sperry-Rand Corporation
- ⌘ UNIVAC II dipasarkan akhir th. 1950-an
 - ☒ Lebih cepat
 - ☒ Kapasitas memori lebih besar

IBM

⌘ Pabrik peralatan Punched-card

⌘ 1953 – IBM-701

☑ Komputer pertama IBM (stored program computer)

☑ Untuk keperluan aplikasi Scientific

⌘ 1955 – IBM- 702

☑ Untuk applikasi bisnis

⌘ Merupakan awal dari seri 700/7000 yang membuat IBM menjadi pabrik komputer yang dominan

Transistor

- ⌘ Menggantikan vacuum tubes
- ⌘ Lebih kecil
- ⌘ Lebih murah
- ⌘ Disipasi panas sedikit
- ⌘ Merupakan komponen Solid State
- ⌘ Dibuat dari Silicon (Sand)
- ⌘ Ditemukan pada th 1947 di laboratorium Bell
- ⌘ Oleh William Shockley dkk.

Komputer berbasis Transistor

- ⌘ Mesin generasi II
- ⌘ NCR & RCA menghasilkan *small transistor machines*
- ⌘ IBM 7000
- ⌘ DEC - 1957
 - ☑ Membuat PDP-1

Microelectronics

- ⌘ Secara harafiah berarti “elektronika kecil”
- ⌘ Sebuah computer dibuat dari gerbang logika (*gate*), sel memori dan interkoneksi
- ⌘ Sejumlah gate dikemas dalam satu keping semikonduktor
- ⌘ silicon wafer

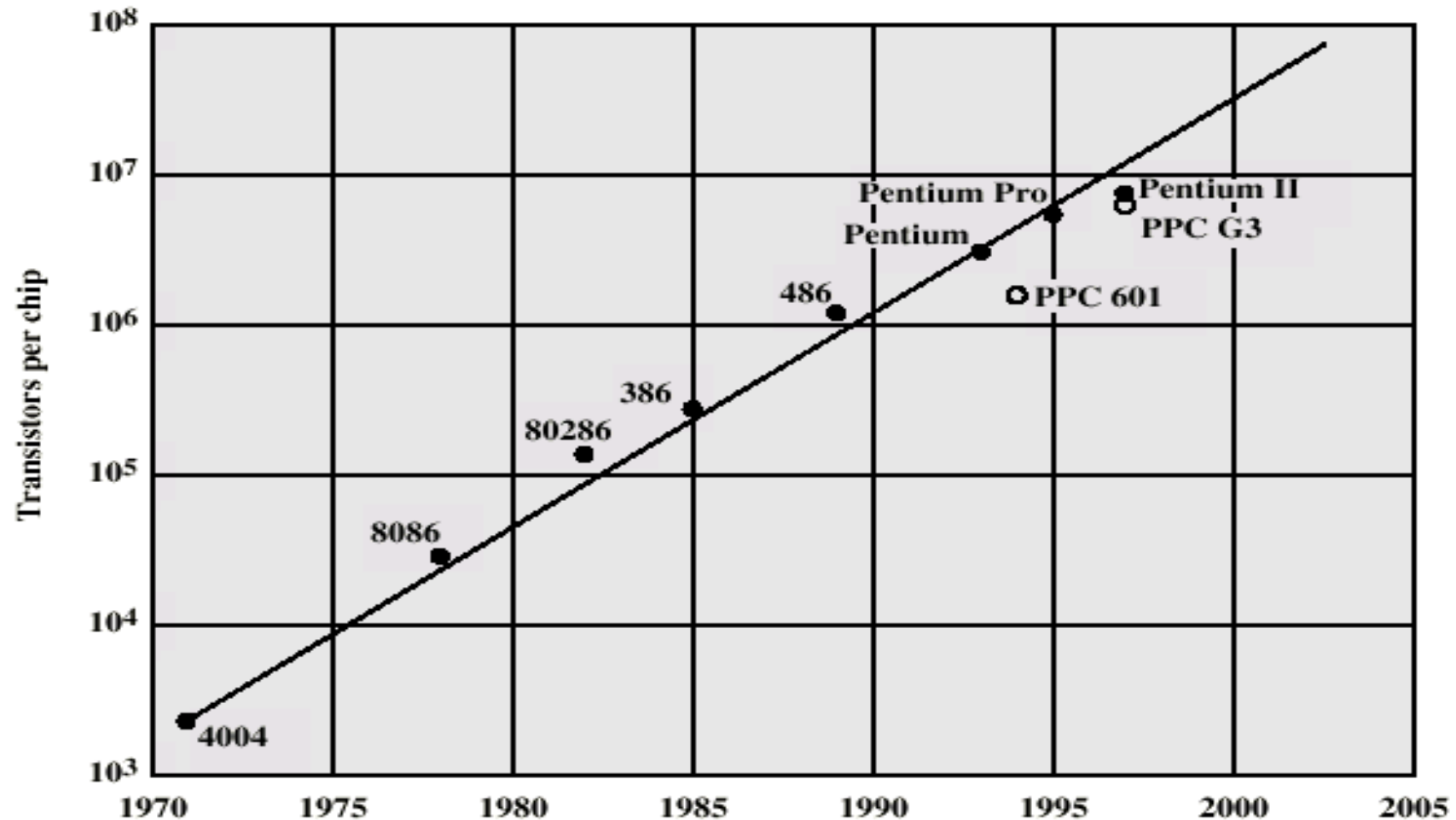
Generasi Komputer

- ⌘ 1946-1957 : Vacuum tube
- ⌘ 1958-1964 : Transistor
- ⌘ 1965-1971 : SSI - Small scale integration
 - ☒ Up to 100 devices on a chip
- ⌘ 1971 : MSI - Medium scale integration (
 - ☒ 100-3,000 devices on a chip
- ⌘ 1971-1977 : LSI - Large scale integration
 - ☒ 3,000 - 100,000 devices on a chip
- ⌘ 1978- : VLSI - Very large scale integration
 - ☒ 100,000 - 100,000,000 devices on a chip
- ⌘ Ultra large scale integration
 - ☒ Over 100,000,000 devices on a chip

Moore's Law

- ⌘ Gordon Moore - cofounder of Intel
- ⌘ Meningkatkan kerapatan komponen dalam chip
- ⌘ Jumlah transistors/chip meningkat 2 x lipat per tahun
- ⌘ Sejak 1970 pengembangan agak lambat
 - ⊠ Jumlah transistors 2 x lipat setiap 18 bulan
- ⌘ Harga suatu chip tetap / hampir tidak berubah
- ⌘ Kerapatan tinggi berarti jalur pendek, menghasilkan kinerja yang meningkat
- ⌘ Ukuran semakin kecil, fleksibilitas meningkat
- ⌘ Daya listrik lebih hemat, panas menurun
- ⌘ Sambungan sedikit berarti semakin handal / reliable

Jumlah Transistor dalam CPU



IBM seri 360

⌘ 1964

⌘ Pengganti seri 7000 (tidak kompatibel)

⌘ Rancangan awal suatu “keluarga” komputer

- ☑ Memiliki set instruksi yang sama atau identik

- ☑ Menggunakan O/S yang sama atau identik

- ☑ Kecepatan meningkat

- ☑ Jumlah I/O ports bertambah (i.e. terminal tambah banyak)

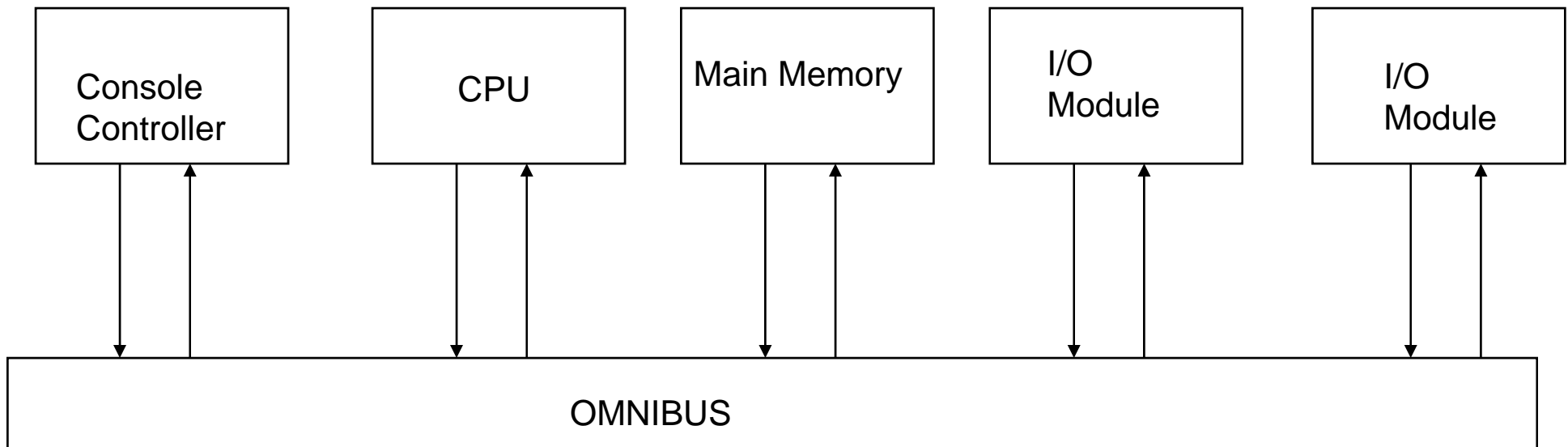
- ☑ Kapasitas memori bertambah

- ☑ Harga meningkat

DEC PDP-8

- ⌘ 1964
- ⌘ Minicomputer pertama
- ⌘ Tidak mengharuskan ruangan ber-AC
- ⌘ Ukurannya kecil
- ⌘ Harga \$16,000
 - ▢ \$100k+ untuk IBM 360
- ⌘ Embedded applications & OEM
- ⌘ Menggunakan BUS STRUCTURE

Struktur Bus pada DEC - PDP-8



Memori Semiconductor

- ⌘ 1970
- ⌘ Fairchild
- ⌘ Ukuran kecil (sebesar 1 sel core memory)
- ⌘ Dapat menyimpan 256 bits
- ⌘ Non-destructive read
- ⌘ Lebih cepat dari core memory
- ⌘ Kapasitas meningkat 2 x lipat setiap tahun

Intel

⌘ 1971 - 4004

☑ Microprocessor pertama, CPU dalam 1 chip, 4 bit

⌘ 1972 - 8008

☑ 8 bit, Digunakan untuk aplikasi khusus

⌘ 1974 - 8080

☑ Microprocessor general purpose yang pertama dari Intel

⌘ 1978 - 8086, 80286

⌘ 1985 - 80386

⌘ 1989 - 80486

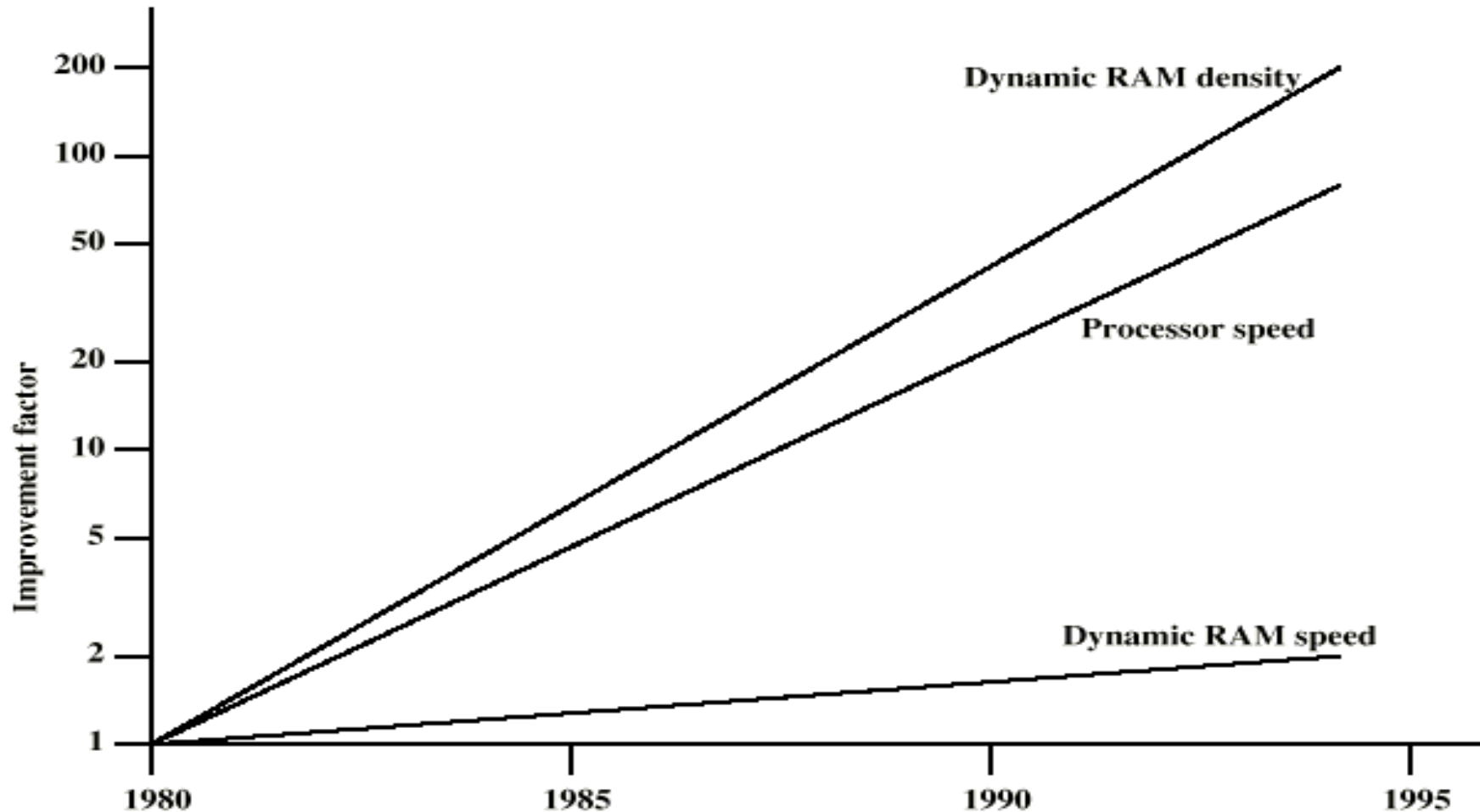
Meningkatkan kecepatan

- ⌘ Pipelining
- ⌘ On board cache
- ⌘ On board L1 & L2 cache
- ⌘ Branch prediction
- ⌘ Data flow analysis
- ⌘ Speculative execution

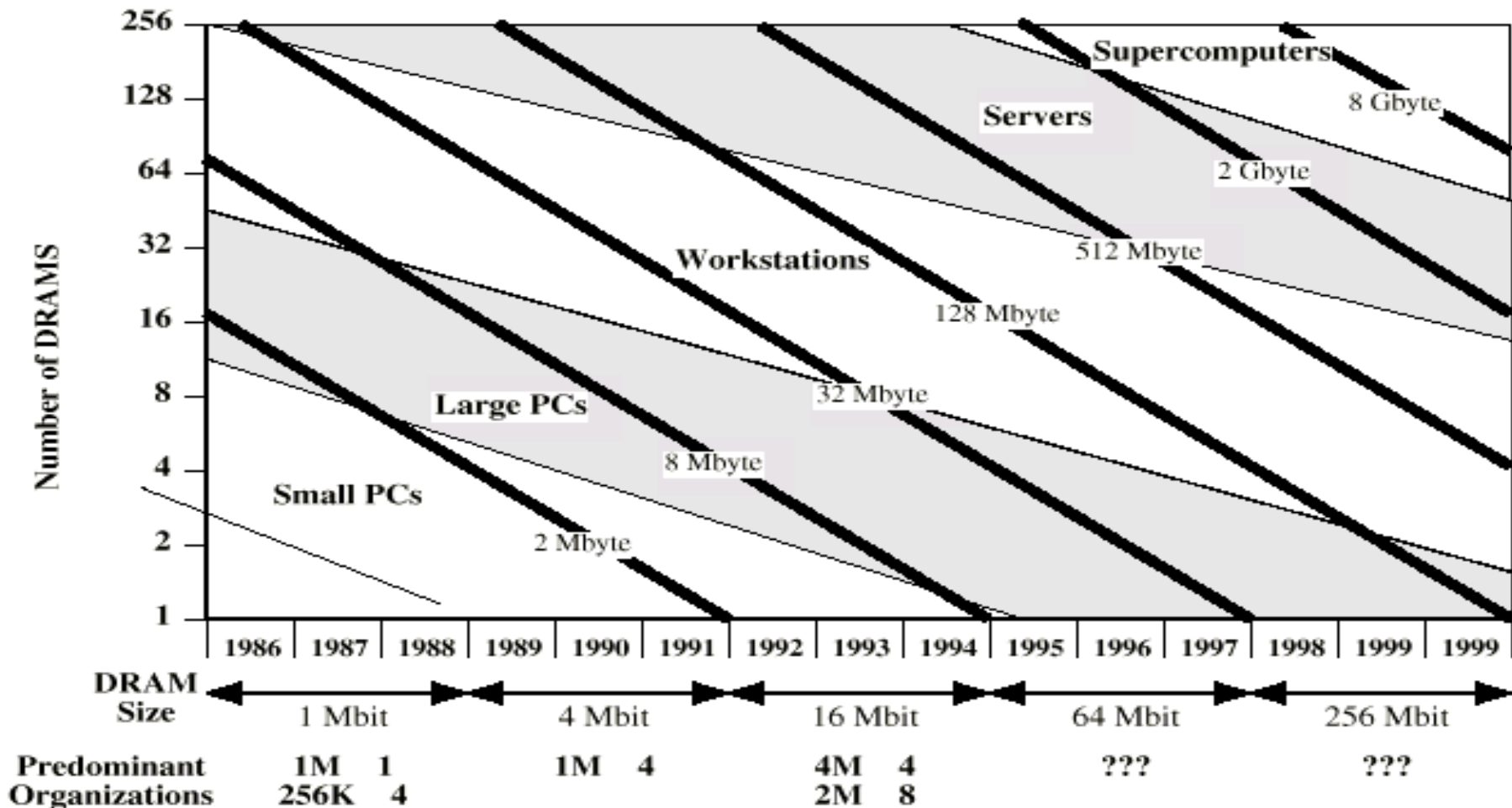
Performance Mismatch

- ⌘ Kecepatan Processor meningkat
- ⌘ Kapasitas memory meningkat
- ⌘ Kecepatan memory tertinggal dari prosesor

DRAM and Processor Characteristics



Trends in DRAM use



Solusi

- ⌘ Meningkatkan jumlah bit per akses
- ⌘ Mengubah interface DRAM
 - ☑ Cache
- ⌘ Mengurangi frekuensi akses memory
 - ☑ Cache yg lebih kompleks dan cache on chip
- ⌘ Meningkatkan bandwidth interkoneksi
 - ☑ Bus kecepatan tinggi - High speed buses
 - ☑ Hierarchy of buses

Pentium

⌘ CISC

⌘ Menggunakan teknik-teknik superscalar

⌘ Eksekusi instruksi secara parallel

⌘ P6 : menggunakan:

☑ Branch prediction

☑ Data flow analysis

☑ Speculative execution

⌘ P7 : menggunakan teknologi berbasis RISC

PowerPC

- ⌘ Sistem RISC superscalar
- ⌘ Hasil kerjasama IBM – Motorola - Apple
- ⌘ Diturunkan dari arsitektur POWER (IBM RS/6000)
- ⌘ Keluarga PowerPC:
 - ☒ 601: 32-bit
 - ☒ 603: low-end desktop dan komputer portabel
 - ☒ 604: desktop dan low-end user
 - ☒ 620: 64-bit penuh, high-end user

Internet Resources

⌘ <http://www.intel.com/>

☑ Search for the Intel Museum

⌘ <http://www.ibm.com>

⌘ <http://www.dec.com>

⌘ Charles Babbage Institute

⌘ PowerPC

⌘ Intel Developer Home