

BAB 13

Input/Output dan Interkoneksi Sistem Komputer

IF221101 • Informatika • 3 SKS

Capaian Bab Ini

- Fungsi sistem input/output dan controller
- Interkoneksi sistem dan bus
- Bus data, alamat, kontrol
- Programmed I/O, interrupt-driven I/O, DMA
- Alur interrupt: priority dan masking
- Peran DMA controller dalam transfer blok
- Trade-off metode transfer data

Input/Output dan Controller

Input membawa data ke sistem. Output mengirimkan hasil ke luar.
Modul/controller I/O menjembatani karakteristik CPU dan perangkat eksternal.

Komponen	Peran
Perangkat I/O	Sensor, keyboard, storage, jaringan
Controller I/O	Data, status, kontrol, sinkronisasi
CPU	Instruksi dan keputusan transfer

Sistem Bus

Bus	Membawa	Contoh
Bus Data	Nilai/data yang ditransfer	Data CPU ↔ memori
Bus Alamat	Lokasi sumber/tujuan	Alamat memori/perangkat
Bus Kontrol	Sinyal operasi & waktu	Read, write, interrupt

Transaksi bus menggabungkan pihak peminta, alamat, data, dan sinyal kontrol.

Synchronous vs Asynchronous Bus

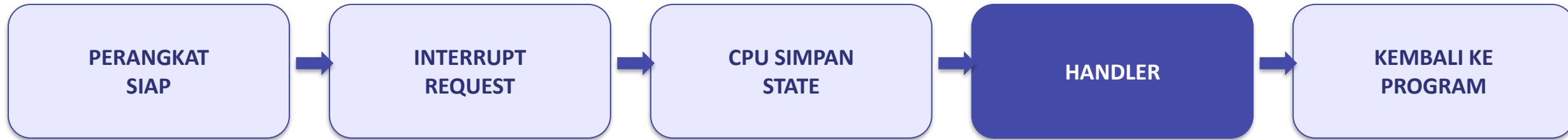
Model	Karakteristik	Pertimbangan
Synchronous	Menggunakan acuan waktu/clock	Koordinasi jelas, timing teratur
Asynchronous	Tidak bergantung satu clock bersama	Fleksibel untuk komponen berbeda
Pemilihan	Jarak, karakteristik, kebutuhan	Trade-off kompleksitas & fleksibilitas

Polling dan Penggunaan CPU

CPU memeriksa register status perangkat berulang kali. Saat perangkat siap, CPU membaca data dan melanjutkan proses.

Kelebihan	Keterbatasan
Sederhana dipahami	CPU terpakai untuk menunggu
Kontrol langsung	Tidak efisien jika perangkat lambat
Cocok untuk kasus sederhana	Polling berulang menambah beban

Interrupt-Driven I/O



CPU tidak perlu polling terus. Setelah handler selesai, state dipulihkan dan program dilanjutkan.

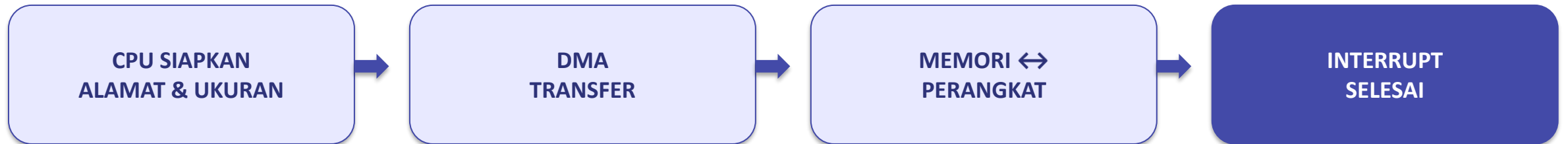
Interrupt Priority dan Masking

Konsep	Fungsi
Priority	Menentukan urutan pelayanan banyak interrupt
Masking	Menunda/menonaktifkan interrupt tertentu sementara
Tujuan	Respons cepat sekaligus menjaga konsistensi state

Desain interrupt menyeimbangkan kebutuhan respons dan keamanan state sistem.

Direct Memory Access

DMA menangani transfer blok antara perangkat I/O dan memori dengan keterlibatan CPU lebih rendah.



Perbandingan Metode I/O

Metode	CPU	Cocok untuk
Programmed I/O / Polling	Tinggi: cek & transfer aktif	Kasus sederhana, perangkat cepat
Interrupt-driven	Sedang: tangani saat perlu	Data tidak teratur, respons
DMA	Rendah per unit data	Transfer blok besar

Pilih berdasarkan volume transfer, penggunaan CPU, kompleksitas, dan kebutuhan respons.

Keyboard dan Polling

Program membutuhkan input. CPU memeriksa status hingga data tersedia, lalu membaca register perangkat.

Langkah	Aktivitas
1	Cek register status
2	Belum siap → ulangi polling
3	Siap → baca data
4	Proses karakter

Transfer File Menggunakan DMA

Aktor	Tugas
CPU	Siapkan alamat awal, ukuran, parameter
DMA Controller	Kelola transfer blok
Memori	Terima/sediakan data
Perangkat	Sumber/tujuan data
CPU	Terima notifikasi selesai

Diagram utama: CPU → DMA Controller → Memori ↔ Perangkat → interrupt selesai.

I/O sebagai Bottleneck

CPU cepat tidak menjamin sistem cepat. Bandwidth interkoneksi, waktu tunggu, frekuensi interrupt, dan perangkat I/O dapat membatasi kinerja.

Bottleneck	Dampak
Perangkat lambat	CPU menunggu / respons turun
Bandwidth terbatas	Transfer blok lebih lama
Interrupt terlalu sering	Overhead handler meningkat
Strategi salah	CPU boros atau latensi tinggi

Tugas dan Proyek Mini

- Diagram CPU, memori, bus, controller, perangkat
- Analisis bus data/alamat/kontrol
- Simulasi polling pada register status
- Diagram interrupt request hingga return
- Simulasi DMA transfer blok
- Bandingkan penggunaan CPU tiap metode

Proyek: I/O, Interrupt, dan DMA Simulator.

Poin Utama Bab 13

- I/O memungkinkan komunikasi sistem dengan perangkat eksternal
- Bus data, alamat, dan kontrol menghubungkan komponen
- Controller menyediakan data, status, kontrol, sinkronisasi
- Polling memakai CPU aktif; interrupt memberi notifikasi saat perlu
- Priority dan masking mengelola banyak interrupt
- DMA transfer blok dengan keterlibatan CPU lebih rendah

SELANJUTNYA: BAB 14: Sistem Komunikasi dan Jaringan Komputer

- Pilih metode berdasarkan volume, CPU, kompleksitas, respons

Daftar Pustaka

- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. Computer Organization and Design. Morgan Kaufmann.
- Stallings, W. Computer Organization and Architecture. Pearson.
- Hennessy, J. L., & Patterson, D. A. Computer Architecture: A Quantitative Approach. Morgan Kaufmann.
- Mano, M. Computer System Architecture. Pearson.
- Null, L., & Lobur, J. The Essentials of Computer Organization and Architecture. Jones & Bartlett Learning.
- RPS Arsitektur Komputer IF221101.