

BAB 11

Set Instruksi dan Mode Pengalamatan

IF221101 • Informatika • 3 SKS

Capaian Bab Ini

- ISA sebagai antarmuka software–hardware
- Komponen instruksi: opcode, operand, alamat
- Klasifikasi instruksi berdasarkan fungsi/jumlah operand
- Berbagai addressing mode
- Menghitung effective address (EA)
- Mode pengalamatan dan akses memori
- Simulasi decode dan eksekusi instruksi

Instruction Set Architecture

ISA = spesifikasi konseptual instruksi yang dipahami keluarga prosesor. Menjelaskan operasi, register, format instruksi, representasi data, dan cara pengalamatan operand.

Elemen ISA	Menentukan
Instruksi	Operasi yang tersedia
Register	Jumlah dan fungsi
Format	Pembagian bit instruksi
Data	Tipe dan representasi
Addressing	Cara memperoleh operand

Struktur Dasar Instruksi Mesin

Field	Fungsi
Opcode	Jenis operasi
Operand	Data yang digunakan
Alamat/Referensi	Lokasi data atau instruksi
Mode	Cara memperoleh operand
Control info	Informasi tambahan eksekusi

Jumlah bit opcode membatasi kombinasi operasi. Format dapat bervariasi antar ISA.

Sumber Operand

Sumber	Cara Akses	Dampak
Immediate	Nilai langsung dalam instruksi	Cepat, nilai dibatasi field
Register	Register menyimpan data	Cepat, register terbatas
Memori	Alamat menunjuk lokasi data	Butuh akses memori
Implied	Ditentukan aturan instruksi	Instruksi ringkas

Mode Pengalamatan Utama

Mode	Effective Address / Operand
Immediate	Operand = nilai dalam instruksi
Register	Operand = isi register
Direct	EA = A
Indirect	EA = Memory[A]
Register Indirect	EA = isi register
Indexed	EA = A + Index
Base	EA = Base + displacement
Relative	EA = PC + displacement

Mengakses Array dengan Indexed Addressing

Indexed addressing menggabungkan alamat dasar dengan indeks untuk mengakses elemen array.

Parameter	Nilai
Alamat dasar A	1000
Index IX	36

Jika ukuran elemen >1, faktor skala mengikuti model arsitektur yang digunakan.

Contoh Perhitungan EA

Mode	Diketahui	EA
Direct	A=500	500
Indirect	A=200; Memory[200]=750	750
Register Indirect	R1=640	640
Indexed	A=1000; IX=36	1036
Base	Base=4000; disp=120	4120
PC-relative	PC=2500; disp=-40	2460

Kecenderungan Desain ISA

Aspek	RISC	CISC
Set instruksi	Lebih sederhana	Lebih beragam
Format	Cenderung teratur	Bisa lebih kompleks
Decoding	Lebih teratur	Lebih kompleks
Tujuan umum	Efisiensi eksekusi	Ekspresivitas instruksi

RISC/CISC adalah kecenderungan desain; prosesor modern tidak selalu murni salah satunya.

ISA dan Operand Access



ISA menentukan informasi yang dipahami saat decode. Addressing mode menentukan cara operand diperoleh.

Tugas dan Simulator

- Identifikasi opcode, operand, format instruksi
- Hitung EA untuk direct, indirect, indexed, base, relative
- Simulasikan akses beberapa elemen array
- Buat tabel state register & memori
- Simulasikan branch PC-relative
- Bandingkan immediate, register, indirect

Proyek mini: Instruction Set dan Addressing Mode Simulator.

Poin Utama Bab 11

- ISA = aturan konseptual instruksi software–hardware
- Instruksi memuat opcode dan operand
- Operand dapat immediate, register, memori, atau implied
- Addressing mode menentukan EA/cara memperoleh operand
- Direct, indirect, register indirect, indexed, base, relative
- Mode memengaruhi fleksibilitas, panjang instruksi, akses memori

SELANJUTNYA: BAB 12: Organisasi dan Pipeline CPU

Daftar Pustaka

- Patterson, D. A., & Hennessy, J. L. Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface. Morgan Kaufmann.
- Stallings, W. Computer Organization and Architecture: Designing for Performance. Pearson.
- Mano, M. Computer System Architecture. Pearson.
- Harris, D. M., & Harris, S. L. Digital Design and Computer Architecture. Morgan Kaufmann.
- Null, L., & Lobur, J. The Essentials of Computer Organization and Architecture. Jones & Bartlett Learning.
- RPS Arsitektur Komputer IF221101.