

Reduced Instruction Set Computer(RISC) Pertemuan 13

oleh:

Riyanto Sigit, ST, M.Kom

Nur Rosyid, S Kom

Setiawardhana, ST

Hero Yudo Martono, ST

Tujuan

- Memahami Alasan mengapa digunakan menggunakan RISC
- Memahami Karakteristik RISC
- Memahami Ciri-ciri RISC dan CISC
- Memahami proses pipelining pada RISC
- Memahami mesin RISC

Tonggak Perkembangan Arsitektur Komputer

- family concept
- microprogrammed control unit
- cache memory
- pipelining
- multiprocessor
- RISC

Reduced Instruction Set Computer (RISC)

- rancangan arsitektur CPU yang mengambil dasar filosofi bahwa prosesor dibuat dengan arsitektur yang tidak rumit dengan membatasi jumlah instruksi hanya pada instruksi dasar yang diperlukan saja.
- Kata “reduced”, berarti pengurangan pada set instruksinya.
- Rancangan ini berawal dari pertimbangan – pertimbangan dan analisa model perancangan lain yang kompleks, sehingga harus ada pengurangan set instruksinya.

Perkembangan RISC

- 1980 oleh John Cocke di IBM dengan menghasilkan minikomputer eksperimental 801
- 1980 kelompok Barkeley yang dipimpin David Patterson mulai meneliti rancangan RISC menghasilkan RISC-1 dan RISC-2
- 1981 John Hennessy dari Standford merancang RISC walau agak berbeda dengan nama MIPS

Pemakai Teknik RISC

- Didominasi oleh IBM dengan Intel Inside-nya
- Prosesor PowerPC adalah prosesor buatan Motorola yang menjadi otak utama komputer Apple Macintosh memakai teknik RISC dalam desainnya
- Macintosh, DEC, dan SUN adalah komputer yang handal dengan sistem pipelining, superscalar, operasi floating point

Karakteristik RISC

- Siklus instruksi.
- Operasi Pertukaran data.
- Mode pengalamatan.
- Format instruksi.

Siklus Instruksi

- Satu instruksi per siklus mesin.
- Siklus mesin ditentukan oleh waktu yang digunakan untuk mengambil dua buah operand dari register, melakukan operasi ALU, dan menyimpan hasil operasinya ke dalam register.
- RISC adalah rancangan prosesor yang sederhana, tetapi dalam kesederhanaan tersebut didapatkan kecepatan operasi tiap – tiap siklus instruksinya.
- Instruksi dibatasi hanya menyediakan instruksi dasar saja.
- Fungsi – fungsi yang kompleks akan diterjemahkan dalam operasi instruksi – instruksi dasar

Operasi Pertukaran Data

- Berbentuk pertukaran data dari register ke register.
- Dengan mengoptimalkan penggunaan memori register diharapkan siklus operasi semakin cepat.
- Register adalah memori yang paling cepat dibandingkan cache maupun memori utama.
- Dengan penyederhanaan instruksi maka operasi unit kontrol juga akan sederhana dan cepat.
- Penekanan penggunaan operasi dari register ke register adalah hal yang unik pada rancangan RISC.
- Rancangan kontemporer lainnya memiliki instruksi register ke register juga, namun juga melibatkan operasi langsung ke memori utama dalam fetch

Mode Pengalamatan

- Fitur rancangan ini juga dapat menyederhanakan sel instruksi dan unit kontrol.
- Dengan mode pengalamatan yang sederhana akan didapatkan operasi pengambilan data dan penyimpanan data semakin cepat.

Format Instruksi

- Umumnya hanya digunakan sebuah format atau beberapa format saja untuk menyederhanakan implementasi perangkat kerasnya.
- Panjang instruksi tetap dan disamakan dengan panjang word yang digunakan.
- Panjang field dibuat sama dan tetap.
- Kelebihannya adalah, dengan menggunakan field yang tetap maka pengkodean opcode dan pengaksesan operand register dapat dilakukan secara bersamaan.
- Format yang sederhana juga akan memudahkan kerja unit kontrol.

Ringkasan Rancangan RISC (1)

1. Instruksi berukuran tunggal.
2. Ukuran instruksi umumnya 4 byte.
3. Jumlah mode pengalamatan data sedikit, biasanya kurang dari lima macam. Tidak mengenal pengalamatan tak langsung.
4. Tidak terdapat operasi yang menggabungkan operasi ambil data dan simpan data dengan operasi – operasi aritmetika.

Ringkasan Rancangan RISC (2)

5. Tidak terdapat lebih dari satu operand beralamat memori per instruksi.
6. Jumlah maksimum pemakaian memory management unit (MMU) bagi suatu alamat data adalah satu instruksi.
7. Jumlah bit bagi integer – integer specifier sama dengan lima atau lebih. Ini berarti sedikitnya 32 buah register integer dapat direferensikan sekaligus secara eksplisit.
8. Jumlah bit bagi floating point register specifier sama dengan empat atau lebih, sehingga sedikitnya 16 buah register floating point dapat direferensikan bersama secara eksplisit.

Kelebihan Rancangan RISC (1)

- ***Kinerja Sistem CPU***

- optimalisasi dan pengefektifan kompiler
- dengan menggunakan instruksi yang sederhana terdapat kemungkinan untuk :
 - ❖ memindahkan fungsi-fungsi keluar loop
 - ❖ melakukan reorganisasi kode untuk efisiensi
 - ❖ memaksimalkan pemakaian register
 - ❖ melakukan perhitungan bagian instruksi kompleks pada saat waktu kompilasi
 - ❖ Memudahkan kerja unit kontrol
 - ❖ Memudahkan implementasi pipelining

Kelebihan Rancangan RISC (2)

- ***Implementasi Perangkat Keras***
 - Kesederhanaan instruksi dan unit kontrol menghasilkan hardware sederhana
 - Hardware sederhana dapat diletakkan dalam satu keping tunggal
 - Hardware sederhana menghasilkan proses hardware, dimensi yang lebih kecil, konsumsi daya rendah dan lebih ekonomis

RISC versus CISC

- Prosesor Power PC dari Motorola adalah otak utama komputer Apple Macintosh

RISC :

- Macintosh
- SUN
- DEC

- Prosesor Intel Pentium sebagai prosesor CISC (Complex Instruction Set Computer).

RISC versus CISC

- Perbedaan utama dari keduanya adalah jumlah set instruksi
- Mana yang lebih baik antara set instruksi yang sedikit atau banyak ?
- Sebagai pembandingan adalah
 - RISC (keluarga PIC12/16CXX dari Microchip dan COP8 buatan National Semiconductor)
 - CISC (68HC11 buatan Motorola dan 80C51 dari Intel)

Pipelining RISC

- metode untuk meningkatkan kinerja sistem komputer.
- instruksi yang bisa dilakukan akan dikerjakan tanpa menunggu instruksi sebelumnya selesai.
- sangat baik untuk mengantisipasi waktu tunggu prosesor terhadap kerja komponen lainnya.