# **Định nghĩa**

# **Đánh giá**

## **RISC**

### **Ưu điểm**

* Diện tích dành cho vi xử lý RISC là 10%, ít hơn nhiều so với CISC là 60%. Do đó, các thành phần như thanh ghi, các cổng ra vào và bộ nhớ cache, … có thể tích hợp dễ dàng hơn.
* Việc sử dụng thanh ghi hạn chế truy xuất nhiều vào bộ nhớ, việc thực hiện kỹ thuật ống dẫn liên tục và hiệu quả vì các lệnh đề có thời gian thực hiện giống nhau, cùng dạng cùng với việc giải mã lệnh đơn giản nên tốc độ tính toán sẽ nhanh hơn.
* Bộ điều khiển của RISC trở nên đơn giản hơn. Việc đơn giản hơn thì rủi ro khi thiết kế cũng giảm đi. Đồng thời, thời gian thiết kế cũng sẽ ngắn hơn nhiều.

### **Nhược điểm**

Nhược điểm lớn nhất của RISC là sẽ làm chương trình dài ra hơn so với chương trình viết cho vi xử lý CISC, vì:

* RISC chỉ cho phép lệnh đọc và ghi truy xuất vào bộ nhớ. Do đó, để thực hiện một thao tác nhất định buộc phải dùng nhiều lệnh trung gian.
* Tập lệnh có ít lệnh nên các lệnh không có sẵn phải được thay thế bằng một chuỗi lệnh của bộ xử lý RISC.
* Các chương trình dịch gặp nhiều khó khăn vì có ít lệnh làm cho có ít lựa chọn để diễn dịch các cấu trúc của chương trình gốc. Sự cứng nhắc của kỹ thuật ống dẫn cũng gây khó khăn.
* Việc tính các địa chỉ hiệu dụng là cần thiết vì không có nhiều cách định vị.
* Có ít lệnh trợ giúp cho ngôn ngữ cấp cao.

## **CISC**

### **Ưu điểm**

* Chương trình trên máy CISC ngắn hơn so với máy RISC.
* Số lệnh để thực hiện chương trình ít hơn.
* Khả năng thâm nhập bộ nhớ dễ dàng hơn.
* Vi xử lý CISC trợ giúp mạnh hơn các ngôn ngữ cao cấp nhờ có tập lệnh phức tạp.

### **Nhược điểm**

* Thời gian xây dựng xong bộ vi xử lý trở nên dài hơn do các câu lệnh phức tạp. Khi đó, độ rủi ro cũng sẽ cao hơn và năng lượng tiêu tốn cũng sẽ nhiều hơn.
* Diện tích của vi xử lý dùng cho bộ điều khiển lớn. Điều đó làm giảm khả năng tích hợp thêm vào vi xử lý.
* Tốc độ tính toán chậm so với RISC.

# **So sánh**

CISC và RISC khác nhau ở 5 điểm sau:

* Nguyên tắc làm việc
* Mật độ mã
* Nén mã
* Tiêu thụ năng lượng
* Hiệu suất

## **Nguyên tắc làm việc**

Máy RISC dùng kiểu thực hiện lệnh thanh ghi – thanh ghi. Máy CISC thì có cách thực hiện lệnh đa đạng hơn: thanh ghi – thanh ghi, thanh ghi – bộ nhớ hoặc bộ nhớ - bộ nhớ. Các lệnh của máy RISC có độ dài cố định, đơn giản và dễ giải mã thích hợp cho việc hiện thực kỹ thuật ống dẫn. Kiến trúc máy CISC có rất nhiều lệnh, các lệnh với độ dài khác nhau, định dạng lệnh phức tạp. Vì thế, thời gian thực hiện lệnh dài hơn và không cố định như kiến trúc CISC.

## **Mật độ mã**

Mật độ mã mô tả mã thực thi của một chương trình được đóng gói chặt chẽ đến mức nào, và nó khác nhau đáng kể giữa các dòng vi xử lý. Mật độ mã trong các vi xử lý CISC cao hơn RISC. Điều này có thể hiểu bởi nguyên lý phát triển chủ đạo của CISC. Trong khi đó, RISC hiện thực theo nguyên lý phần cứng phải đơn giản, các thao tác phức tạp thì hiện thực bằng phần mềm. Cho nên vi xử lý RISC sẽ cần nhiều phần mềm để hiện thực cùng một công việc hơn so với CISC.

## **Nén mã**

Khái niệm nén mã không mang ý nghĩa nén mã thực sự mà có nghĩa là thay đổi tập lệnh của vi xử lý sao cho không phải tất cả các lệnh đều có độ dài cố định. Vi xử lý RISC 32-bit phải có tập lệnh 32-bit. Vi xử lý CISC 32-bit thì có thể có lệnh 8-bit, 16-bit, 32-bit hoặc cả lệnh dài hơn. Điều này khiến vi xử lý CISC trở nên phức tạp hơn nhưng cũng sẽ thực tế hơn trong các hệ thống nhúng.

## **Tiêu thụ năng lượng**

Trên thực tế, thiết kế của vi xử lý RISC đơn giản hơn và hợp hơn CISC. Vì thế, vi xử lý RISC tiêu thụ năng lượng ít hơn cũng là điều dễ hiểu. Mật độ mã có ảnh hưởng tới khả năng tiêu thụ năng lượng. Vi xử lý có mật độ mã tốt hơn có thể sử dụng ít năng lượng hơn. Lí do là chúng không cần mất nhiều thời gian để truy cập bộ nhớ. Mỗi lần nạp ROM hoặc đọc/ghi RAM sẽ tiêu thụ một ít năng lượng. Càng giảm thiểu điều này thì càng tốt. Có thể nói rằng tăng 2 lần mật độ mã là tăng 2 lần tiêu thụ năng lượng.

## **Hiệu suất**

Hiệu suất luôn là mục tiêu quan tâm hàng đầu. Tuy nhiên, tùy thuộc vào kiến trúc tập lệnh mà vi xử lý có hiệu suất khác nhau trong một số mảng. Có vi xử lý thiên về xử lý media, có vi xử lý lại dùng cho mạng mặc dù chúng có cùng tốc độ 100 MHz. Vì vậy, không có vi xử lý nào xuất sắc về mọi mặt. Kiến trúc RISC có nhiều cải tiến. Trên thực tế, vi xử lý RISC đều có điểm chung và có thể thay thế cho nhau. Trong khi đó, CISC có tập lệnh đầy đủ, có thể hoặc rất hữu dụng hoặc hoàn toàn không phù hợp cho hệ thống.

# **Lời kết**

RISC tập trung để có được tốc độ xung nhịp nhanh hơn. Vì vậy, nếu lựa chọn chip thiên về tốc độ và tốc độ xung nhịp là kiến trúc thích hợp. Tuy nhiên, hiệu suất cũng không tốt hơn và chi phí bỏ ra cao hơn. Một bộ vi xử lý nhanh cần phải có một RAM nhanh, một ROM nhanh, I/O nhanh và kiến trúc bus cũng phải nhanh hơn. Cache sẽ đóng vai trò lớn trong hiệu suất khi mà tốc độ đó dùng đến 90% thời gian quý báu của nó để truy xuất cache. Không thể phủ nhận khả năng của RISC. Đây là một con đường đi tới mới, đầy hứng thú.

Trong khi đó, vi xử lý CISC vẫn tiếp tục phát triển mạnh. Mật độ mã và khả năng tích hợp của chúng tốt hơn, và chúng cho hiệu suất tốt hơn bằng các lệnh hỗ trợ bit manipulation, memory accesses, looping, decision trees.

Vì vậy, trong cuộc đua của hai kiến trúc này, đôi khi chậm mà chắc cũng chưa hẳn là thua thiệt.