**Thành phần của APIC**

APIC bao gồm hai thành phần chính:

1. **Local APIC (LAPIC)**: Được tích hợp vào mỗi CPU, LAPIC xử lý các ngắt mà CPU đó nhận được, bao gồm cả ngắt từ thiết bị ngoại vi và ngắt nội bộ (inter-processor interrupts - IPI). Mỗi CPU trong hệ thống đều có LAPIC riêng.
2. **I/O APIC**: Đây là một thiết bị độc lập, thường nằm trên bo mạch chủ, có nhiệm vụ nhận các ngắt từ các thiết bị ngoại vi (như bàn phím, chuột, card mạng, v.v.) và gửi chúng đến LAPIC của các CPU theo cấu hình đã định trước.

**Lợi ích của APIC**

* **Khả năng mở rộng**: APIC cho phép hệ thống dễ dàng mở rộng từ một CPU lên nhiều CPU mà không gặp phải vấn đề tắc nghẽn ngắt.
* **Phân phối ngắt hiệu quả**: I/O APIC có thể phân phối ngắt một cách hiệu quả đến các CPU khác nhau, giúp cân bằng tải và tăng hiệu suất hệ thống.
* **Hỗ trợ nhiều ngắt hơn**: So với PIC truyền thống chỉ hỗ trợ tối đa 15 ngắt, APIC có thể xử lý hàng trăm ngắt, phù hợp với các hệ thống hiện đại với nhiều thiết bị ngoại vi.

**Ví dụ về sử dụng APIC**

Giả sử bạn có một hệ thống máy tính với hai CPU và một số thiết bị ngoại vi như bàn phím, chuột và card mạng.

1. **Cấu hình hệ thống**:
   * Mỗi CPU có một LAPIC.
   * Bo mạch chủ có một I/O APIC để quản lý các ngắt từ thiết bị ngoại vi.
2. **Quá trình nhận và xử lý ngắt**:
   * Khi bạn nhấn một phím trên bàn phím, bàn phím sẽ gửi một tín hiệu ngắt đến I/O APIC.
   * I/O APIC sẽ xác định CPU nào hiện tại có tải thấp nhất hoặc theo cấu hình đã định trước, rồi gửi ngắt đó đến LAPIC của CPU tương ứng.
   * LAPIC của CPU nhận ngắt sẽ báo cho CPU biết để xử lý tín hiệu từ bàn phím.
3. **Quản lý ngắt nội bộ**:
   * CPU1 cần gửi một tín hiệu ngắt đến CPU2 để thực hiện một tác vụ đồng bộ. CPU1 sẽ sử dụng LAPIC của mình để gửi một IPI đến LAPIC của CPU2.
   * LAPIC của CPU2 nhận IPI và thông báo CPU2 để thực hiện tác vụ được yêu cầu.

**Sơ đồ minh họa**

A black background with white lines

Description automatically generated

Trong sơ đồ này, các ngắt từ bàn phím, chuột và card mạng đều được gửi đến I/O APIC, sau đó I/O APIC sẽ phân phối các ngắt đó đến các CPU thông qua LAPIC tương ứng, giúp hệ thống hoạt động mượt mà và hiệu quả.

**Exception**

A screenshot of a computer program

Description automatically generated

**Khi nhận nhiều interrupt, kernel ưu tiên xử lý các interrupt có độ ưu tiên cao hơn**

A diagram of a computer system

Description automatically generated