



Hệ thống I / O

Bài tập thực hành

13.1 Nêu ba ưu điểm của việc đặt chức năng trong bộ điều khiển thiết bị, thay vì trong hạt nhân. Nêu ba nhược điểm.

Trả lời: Ba ưu điểm: Các lỗi ít có khả năng gây ra sự cố hệ điều hành hơn

Hiệu suất có thể được cải thiện bằng cách sử dụng phần cứng chuyên dụng và các thuật toán được mã hóa cứng

Kernel được đơn giản hóa bằng cách chuyển các thuật toán ra khỏi nó

Ba nhược điểm: Lỗi khó sửa hơn — cần có phiên bản chương trình cơ sở mới hoặc phần cứng mới

Việc cải thiện các thuật toán cũng yêu cầu cập nhật phần cứng thay vì chỉ cập nhật nhân hoặc trình điều khiển thiết bị

Các thuật toán nhúng có thể xung đột với việc sử dụng thiết bị của ứng dụng, làm giảm hiệu suất.

13.2 Ví dụ về bắt tay trong Phần 13.2 sử dụng 2 bit: busy bit và một Command-sẵn sàng bit. Có thể thực hiện bắt tay này chỉ với 1 bit không? Nếu có, hãy mô tả giao thức. Nếu không, hãy giải thích tại sao 1 bit không đủ.

Trả lời: Có thể, bằng cách sử dụng thuật toán sau đây. Hãy giả sử chúng ta chỉ sử dụng bit bận (hoặc bit sẵn sàng cho lệnh; câu trả lời này giống nhau bất kể). Khi bit tắt, bộ điều khiển không hoạt động. Máy chủ ghi vào dữ liệu ra và đặt bit để báo hiệu rằng một hoạt động đã sẵn sàng (tương đương với việc đặt bit sẵn sàng ra lệnh). Khi bộ điều khiển kết thúc, nó sẽ xóa bit bận. Máy chủ sau đó bắt đầu hoạt động tiếp theo.

Giải pháp này yêu cầu cả máy chủ và bộ điều khiển đều có quyền truy cập đọc và ghi vào cùng một bit, điều này có thể làm phức tạp mạch và tăng chi phí của bộ điều khiển.

13.3 Tại sao một hệ thống có thể sử dụng I / O điều khiển ngắt để quản lý một cổng nối tiếp duy nhất, nhưng lại thăm dò I / O để quản lý bộ xử lý front-end, chẳng hạn như bộ tập trung đầu cuối?

Trả lời: Thăm dò ý kiến có thể hiệu quả hơn I / O điều khiển gián đoạn. Đây là trường hợp I / O diễn ra thường xuyên và trong thời gian ngắn. Mặc dù một cổng nối tiếp duy nhất sẽ thực hiện I / O tương đối không thường xuyên và do đó sẽ sử dụng ngắt, một tập hợp các cổng nối tiếp như cổng trong bộ tập trung đầu cuối có thể tạo ra rất nhiều hoạt động I / O ngắn và việc ngắt cho mỗi cổng có thể tạo ra tải nặng lên hệ thống. Vòng lặp thăm dò đúng thời gian có thể giảm bớt tải mà không lãng phí nhiều tài nguyên thông qua vòng lặp mà không cần I / O.

13.4 Việc thăm dò ý kiến để hoàn thành I / O có thể lãng phí một số lượng lớn chu kỳ CPU nếu bộ xử lý lặp lại một vòng lặp chờ bận nhiều lần trước khi I / O hoàn tất. Nhưng nếu thiết bị I / O đã sẵn sàng phục vụ, việc thăm dò ý kiến có thể hiệu quả hơn nhiều so với việc bắt và điều phối một ngắt. Mô tả một chiến lược kết hợp kết hợp thăm dò ý kiến, ngủ và ngắt quãng cho Dịch vụ thiết bị I / O. Đối với mỗi chiến lược trong số ba chiến lược này (bỏ phiếu thuần túy, ngắt thuần túy, kết hợp), hãy mô tả một môi trường máy tính trong đó chiến lược đó hiệu quả hơn một trong những chiến lược khác.

Trả lời: Một phương pháp kết hợp có thể chuyển đổi giữa bỏ phiếu và ngắt tùy thuộc vào thời gian chờ thao tác I / O. Ví dụ: chúng ta có thể thăm dò và lặp lại N lần, và nếu thiết bị vẫn bận ở $N + 1$, chúng ta có thể đặt ngắt và ngủ. Cách tiếp cận này sẽ tránh các chu kỳ chờ đợi lâu. Phương pháp này sẽ tốt nhất cho thời gian bận rộn rất dài hoặc rất ngắn. Sẽ không hiệu quả nếu I / O hoàn thành ở $N + T$ (trong đó T là một số chu kỳ nhỏ) do chi phí bỏ phiếu cộng với thiết lập và bắt ngắt.

Bỏ phiếu thuần túy là tốt nhất với thời gian chờ đợi rất ngắn. Ngắt tốt nhất với thời gian chờ lâu đã biết.

13.5 DMA làm tăng tính đồng thời của hệ thống như thế nào? Nó làm phức tạp thiết kế phần cứng như thế nào?

Trả lời: DMA làm tăng tính đồng thời của hệ thống bằng cách cho phép CPU thực hiện các tác vụ trong khi hệ thống DMA truyền dữ liệu qua các bus hệ thống và bộ nhớ. Thiết kế phần cứng rất phức tạp vì bộ điều khiển DMA phải được tích hợp vào hệ thống và hệ thống phải cho phép bộ điều khiển DMA làm bộ điều khiển bus. Đánh cắp chu kỳ cũng có thể cần thiết để cho phép CPU và bộ điều khiển DMA chia sẻ quyền sử dụng bus bộ nhớ.

13.6 Tại sao việc mở rộng tốc độ bus hệ thống và thiết bị lại quan trọng khi tốc độ CPU tăng lên?

Trả lời: Hãy xem xét một hệ thống thực hiện 50% I / O và 50% tính toán. Tăng gấp đôi hiệu suất CPU trên hệ thống này sẽ chỉ tăng tổng hiệu suất hệ thống lên 50%. Nhân đôi cả hai khía cạnh hệ thống sẽ tăng hiệu suất lên 100%. Nói chung, điều quan trọng là phải loại bỏ nút thắt cổ chai của hệ thống hiện tại và tăng hiệu suất tổng thể của hệ thống, thay vì tăng hiệu suất của các thành phần hệ thống riêng lẻ một cách mù quáng.

13.7 Phân biệt giữa trình điều khiển STREAMS và mô-đun STREAMS.

Trả lời:Trình điều khiển STREAMS điều khiển một thiết bị vật lý có thể tham gia vào hoạt động STREAMS. Mô-đun STREAMS sửa đổi luồng dữ liệu giữa phần đầu (giao diện người dùng) và trình điều khiển.

