

1. (3 pkt.) Wymień zalety umieszczania funkcji wejścia/wyjścia w sterowniku urządzenia a nie w jądrze. Jakie są wady takiej decyzji?

Zaletami takiej decyzji jest większe usprawnienie tych operacji niż w przypadku umieszczania takowych funkcji w jądrze - czyli wzrost wydajności (poprzez działanie na niższym poziomie mamy możliwość zastosowania np. specyficznych dla danego sprzętu instrukcji bądź funkcji zaimplementowanych sprzętowo, z których jądro systemu - jako uniwersalne i przystosowane do współpracy z różnymi podzespołami nie mogłoby zrobić pełnego użytku - właśnie dlatego że jest uniwersalne i nie mogłoby już wtedy współpracować z innym sprzętem - stałoby się dedykowane dla konkretnej platformy sprzętowej). Druga zaleta to zwiększenie poziomu abstrakcyjności, a więc ułatwienie dla osób tworzących oprogramowanie - nie musieliby oni znać dokładnych szczegółów implementacyjnych dla funkcji we/wy - ponieważ funkcje te jako niskopoziomowe byłyby wyraźnie oddzielone od tych wysokiego poziomu. Ponadto, w przypadku potrzeby zmiany jądra w ramach tej jednej konkretnej platformy sprzętowej nie ma konieczności implementowania wszystkich funkcji we/wy w nowym jądrze - bo są one umieszczone w sterowniku.

Wadą natomiast będą większe koszty i czas budowy takiego rozwiązania spowodowane specyfiką danego sprzętu oraz mniejsza elastyczność rozwiązania (pojedyncze rozwiązanie tego problemu na poziomie jądra wyklucza problemy ze zgodnością ze sprzętem).

2. (2 pkt.) Opisz kilka sytuacji, w których należy skorzystać z blokującego wejścia/wyjścia? Co by się stało, gdyby zamiast tego skorzystać z aktywnego czekania?

Jeśli proces jest przykładowo nieskomplikowanym programem, który czeka na wybór trybu działania przez użytkownika, na przykład kalkulator - usypiamy wtedy proces, bo nie wiemy, jak długo będzie trzeba poczekać, a aktywne czekanie sparaliżowałoby całą pracę komputera.

Również procesy uruchamiane w konsoli systemowej, które wymagają naciśnięcia dowolnego klawisza aby zakończyć - nie wiemy z góry jak długo przyjdzie nam czekać. Uogólniając powyższe, wszystkie procesy oczekujące na jakąś konkretną reakcję użytkownika, której nie możemy przewidzieć kiedy nastąpi.

W przypadku oczekiwania na sygnał sterujący z sieci, ciągle nasłuchiwanie karty sieciowej zablokuje wszystkie inne procesy.

3. (3 pkt.) W jaki sposób zwiększa się współbieżność poprzez DMA i implementację funkcji wejścia/wyjścia w sprzęcie sterownika urządzenia?

Dzięki zastosowaniu DMA nie ma konieczności obciążania procesora operacjami kopiowania danych do pamięci, które są bardzo kosztowne ze względu na dużą liczbę przerw (im więcej danych kopiowanych, tym większa liczba przerw) i przełączeń kontekstu. Idea DMA polega na bezpośrednim kopiowaniu danych ze sterownika urządzenia do pamięci operacyjnej z pominięciem procesora. Rolę węzła pomiędzy sterownikiem urządzenia a pamięcią operacyjną pełni sterownik bezpośredniego dostępu do pamięci (czyli sterownik DMA - direct memory Access), który odbiera kopiowane dane ze sterownika urządzenia i przesyła je do pamięci operacyjnej, skąd można je później odczytać. Takie podejście wymaga implementacji funkcji wejścia/wyjścia w sprzęcie sterownika urządzenia, gdyż system operacyjny (jego jądro) nie może już zawiadywać tymi operacjami, skoro omijają one procesor! Dzięki temu równolegle mogą odbywać się wraz z instrukcjami dostępu do danych, inne instrukcje które rzeczywiście potrzebują procesora, i którym zadania dostępu do danych go nie blokują.

4. (2 pkt.) Dlaczego jeden z układów standardowego chipsetu nazywa się mostkiem północnym, a drugi mostkiem południowym? Wyjaśnij znaczenie tych urządzeń.

Wynika to ze sposobu graficznej reprezentacji schematów architektury komputera, gdzie procesor jako najistotniejszy podzespół umieszczany był na samej górze, a mostek północny jako mający bezpośrednie połączenie z procesorem znajdował się powyżej mostka południowego. Dlatego wyżej umieszczony na schematach mostek nazwano północnym, a niżej - południowym ze względu na nawiązanie do kierunków geograficznych.

Mostek północny realizuje połączenia między procesorem a pamięcią operacyjną, kartą graficzną oraz mostkiem południowym. Mostek południowy łączy procesor (poprzez mostek północny, z którym jest połączony tworząc chipset) z wolniejszymi urządzeniami takimi jak urządzenia wejścia/wyjścia, kartami PCI i BIOS-em.

wykonał Sławomir Jabłoński,

s14736