

Systemy operacyjne

Ćwiczenia 1

Terminy: rejestry procesora, stos programu, licznik rozkazów, rejestr warunków, kontekst wykonania, przetwarzanie potokowe, ramka stosu, interfejs maszynowy, tryb nadzorcy (uprzywilejowany), tryb użytkownika, instrukcje uprzywilejowane, przerwanie procesora (wyjątek), przerwanie programowe (pułapka), przerwanie sprzętowe, wywołanie systemowe, pamięć podręczna, lokalność przestrzenna (ang. *spatial locality*), lokalność czasowa (ang. *temporal locality*), odpytywanie (ang. *polling*), operacje wejścia-wyjścia sterowane przerwaniem (ang. *interrupt-driven I/O*), DMA (ang. *Direct Memory Access*).

Zadanie 1

W standardowej bibliotece języka C znajdują się funkcje wykorzystywane do nielokalnych skoków `setjmp` i `longjmp`. Pierwsze wywołanie służy do zachowania kopii kontekstu programu, a drugie służy do jego przywrócenia. Jakie dane muszą być zachowane w takim kontekście i dlaczego? Podpowiedź: znajdź plik nagłówkowy z definicją struktury `jmp_buf`.

Zadanie 2

Opisz krótko przetwarzanie potokowe instrukcji. Przypomnij pięcio-etapowy potok procesora MIPS. Jaka jest funkcja poszczególnych etapów? W której fazie następuje przetwarzanie skoków?

Zadanie 3

Zdefiniuj pojęcie ABI (ang. *Application Binary Interface*)? Wymień przynajmniej cztery obszary, które ABI powinno specyfikować. Dlaczego ustandaryzowane ABI jest niezbędne? Przytocz kilka konwencji z dokumentacji "*System V Application Binary Interface: AMD64 Architecture Processor Supplement*".

Zadanie 4

Czemu większość procesorów oferuje co najmniej dwa tryby pracy (tj. tryb użytkownika i tryb uprzywilejowany)? Znajdź informacje nt. instrukcji uprzywilejowanych - wymień kilka aspektów działania systemu, które kontrolują.

Zadanie 5

Do czego służą przerwania? Jaka jest różnica pomiędzy przerwaniem sprzętowym, a programowym? Czy pułapki mogą być świadomie generowane przez program użytkownika - jeśli tak, to w jakim celu?

Zadanie 6

Opisz dokładnie mechanizm obsługi przerwania z uwzględnieniem informacji odkładanych na stos. Uwzględnij sytuacje, gdzie podczas obsługi jednego przerwania, pojawiają się inne. Czemu procesory przy obsłudze przerwania przechodzą w tryb nadzorcy i używają osobnego stosu?

Zadanie 7

Zasada lokalności odwołań mówi o tym, że programy wykazują pewne wzorce w przetwarzaniu komórek pamięci. Opisz różnicę między lokalnością przestrzenną, a czasową. W jaki sposób wykorzystuje się tę zasadę w systemach komputerowych?

Zadanie 8

Opisz mechanizm bezpośredniego dostępu do pamięci (ang. DMA). Narysuj diagram wyjaśniający położenie DMA względem procesora i pamięci operacyjnej. Odpowiedz na pytania:

- Jakie dane są potrzebne kontrolerowi DMA do rozpoczęcia transakcji?
- W jaki sposób procesor jest informowany o zakończeniu transferu?
- Załóżmy że, procesor może wykonywać instrukcje podczas trwania transmisji DMA. Czy transmisja może wpływać na szybkość wykonywania programów?