

Struktura jąder systemów operacyjnych

Lista zadań nr 4

Na zajęcia 8 kwietnia 2020

UWAGA! W trakcie prezentacji rozwiązań należy zdefiniować i wyjaśnić pojęcia, które zostały oznaczone **wytluszczoną** czcionką.

Zadanie 1. Na podstawie [2, §8] opowiedz jakie zadania pełni procedura «ih_filter» należąca do struktury `intr_handler` i kto ją woła? Wiemy, że «filter» wykonuje się w **kontekście przerwania sprzętowego** (ang. *hard interrupt context*), czyli przerwane wątku – co to oznacza? Procedura «filter» może korzystać wyłącznie z blokad wirujących – co mogłoby się stać, gdyby znieść to ograniczenie?

Wskazówka: Jaki będzie faktyczny priorytet przerwane wątku? Co stanie się czasem obsługi przerwania?

TODO Niestety, definicja kontekstu przerwania sprzętowego z `locking(9)` jest niewystarczająca do zrobienia tego zadania.

Zadanie 2. Jądro FreeBSD używa **wątków przerw** `ithread(9)` do uruchamiania procedur obsługi przerw. Wymień wady takiego rozwiązania. Wiemy, że wątki przerw nie mogą korzystać ze środków synchronizacji, które mogą powodować przejście wątków w **sen nieograniczony** (ang. *unbounded sleep*). Co mogłoby się stać, gdyby znieść to ograniczenie?

Wskazówka: Zapoznaj się z rozdziałem INTERACTIONS podręcznika `locking(9)`.

Zadanie 3. Zaprezentuj uczestnikom zajęć kilka użycí procedury `intr_event_create` w kodzie sterowników urządzeń. Skoncentruj się na wartościach parametrów «pre_ithread», «post_ithread» i «post_filter» przekazywanych do procedury «intr_event_create» i przechowywanych w strukturze `intr_event`. Pokaż miejsca ich wywołania. Jakiej jest ich zadanie?

Zadanie 4. Proces zablokowany przy użyciu `tsleep(9)`, ale bez ustawionej flagi «PCATCH», nie zostanie nigdy wybudzony przez dostarczenie do niego sygnału. Jest to domyślne zachowanie w przypadku urządzeń o deterministycznym i krótkim czasie odpowiedzi. Wyobraźmy sobie scenariusz, w którym proces czyta z dysku, który został nagle odłączony od systemu (np. uległ awarii). Przedstaw co najmniej dwa problemy, które w takim scenariuszu stwarza przejście w sen nieograniczony i nieprzerwalny.

Wskazówka: Opis snu przerywalnego można znaleźć w [1, strona 126] i [3, §4.2.4].

Zadanie 5. W [1, §3.4] opisano procedurę «hardclock». W nowszej wersji jądra FreeBSD jej funkcję przejęła procedura «handleevents», która jest wołana w kontekście przerwania sprzętowego z procedury `hardclockintr`. Ograniczając się do procedur z modułu «kern_clocksource.c» przeprowadź uczestników zajęć przez procedurę `handleevents` oraz opisz zadania jakie realizuje. Zakładamy, że parametr «fake» jest równy 0. Opisz zawartość struktury `pcpu_state`. Należy zignorować wystąpienia makrodefinicji «DPCPU_PTR».

Wskazówka: Typ «sbintime_t» to liczba w formacie `Q32.321` przechowująca czas w sekundach.

Literatura

- [1] „The Design and Implementation of the FreeBSD® Operating System”
Marshall Kirk McKusick, George V. Neville-Neil, Robert N.M. Watson;
Addison-Wesley Professional; 2nd edition, 2014
- [2] „FreeBSD Device Drivers: A Guide for the Intrepid”
Joseph Kong; No Starch Press; 2012
- [3] „UNIX Internals: The New Frontiers”
Uresh Vahalia; Prentice Hall; 1996

¹[https://en.wikipedia.org/wiki/Q_\(number_format\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Q_(number_format))