

Laboratorium 8 – Obsługa wątków

Wątki określane są jako wydzielone sekwencje przewidzianych do wykonania instrukcji, które są realizowane w ramach jednego procesu. Każdy wątek ma swój własny stos, zestaw rejestrów, licznik programowy, indywidualne dane, zmienne lokalne i informację o stanie. Wszystkie wątki danego procesu mają jednak tę samą przestrzeń adresową, ogólną obsługę sygnałów, pamięć wirtualną, dane oraz wejście-wyjście. W ramach procesu wielowątkowego każdy wątek wykonuje się oddzielnie i asynchronicznie.

Wszystkie programy korzystające z funkcji operujących na wątkach normy POSIX zawierają dyrektywę `#include <pthread.h>`. Kompilując przy użyciu gcc programy korzystające z tej biblioteki, należy wymusić jej dołączenie, przez użycie opcji `-lpthread`:

```
gcc -lpthread program.c -o program
```

Każdy proces zawiera przynajmniej jeden główny wątek początkowy, tworzony przez system operacyjny w momencie stworzenia procesu. By do procesu dodać nowy wątek należy wywołać funkcję `pthread_create`. Wątek działa aż do czasu wystąpienia jednego z następujących zdarzeń: zakończenia funkcji, wywołania funkcji `pthread_exit`, anulowania wątku za pomocą funkcji `pthread_cancel`, zakończenia procesu macierzystego wątku, wywołania funkcji `exec` przez jeden z wątków.

Funkcje systemowe umożliwiające tworzenie i kończenie wątków

`int pthread_create(pthread_t *thread, pthread_attr_t *attr, void*(*start_routine)(void*), void *arg)` – utworzenie wątku, funkcja zwraca 0 lub kod błędu.

`thread` – wskaźnik na identyfikator wątku,

`attr` – wskaźnik na atrybuty wątku,

`start_routine` – wskaźnik na funkcję wykonywaną przez wątek,

`arg` – wskaźnik na parametry funkcji wątku.

`void pthread_exit(void *retval)` – zakończenie wątku.

`retval` – wskaźnik na wynik zakończenia wątku.

`int pthread_join(pthread_t th, void **thread_return)` –

funkcja umożliwia zablokowanie wątku w oczekiwaniu na zakończenie innego wątku. Zwraca 0 lub kod błędu.

`th` – identyfikator wątku, na zakończenie którego bieżący wątek jest blokowany.

`thread_return` – wskaźnik na wartość zwracaną przez funkcję wykonywaną przez wątek `th`.

`int pthread_cancel(pthread_t thread)` – funkcja umożliwia zakończenie wykonywania innego wątku i usunięcie go z systemu.

`thread` – identyfikator wątku, który ma zostać zakończony.

Funkcje systemowe służące do synchronizacji wątków

`int pthread_mutex_lock(pthread_mutex_t *mutex)` – funkcja powoduje zablokowanie zamka wskazywanego przez parametr `mutex` i zablokowanie wątku do czasu zwolnienia zamka, jeśli został on wcześniej zablokowany przez inny wątek. Funkcja zwraca zero lub kod błędu.

`int pthread_mutex_unlock(pthread_mutex_t *mutex)` – funkcja powoduje zwolnienie zamka wskazywanego przez parametr `mutex`, umożliwiając jego zajęcie innemu wątkowi. Funkcja zwraca zero lub kod błędu.

`int pthread_mutex_trylock(pthread_mutex_t *mutex)` – funkcja powoduje zablokowanie zamka wskazywanego przez parametr `mutex`, jeśli nie został on zablokowany przez inny wątek. W przeciwnym przypadku zwraca błąd i nie blokuje procesu. Funkcja zwraca zero lub kod błędu.