

Systemové programovanie Windows

Vlákná

Andrea Číková
Martin Osovský

O čom to dnes bude?

- Porovnanie proces vs. vlákno
- Funkcia vstupného bodu vlákna
- Vytvorenie a ukončenie vlákna
- Synchronizácia vlákien

Proces vs. vlákno

Proces

- Objekt jadra
- Adresový priestor

- Nečinný

Vlákno

- Objekt jadra
- Zásobník vlákna

- Vykonáva kód
- Vytvorené v kontexte procesu

Funkcia vstupného bodu vlákna

- Primárne vlákno – (w)main alebo (w)WinMain
- Ostatné vlákna:

```
DWORD WINAPI ThreadFunc(PVOID param)
{
    DWORD result = 0;
    ...
    return result;
}
```

Vytvorenie vlákna

- Funkcia CreateThread:

```
HANDLE CreateThread(  
    PSECURITY_ATTRIBUTES threadAttr,  
    DWORD stackSize,  
    PTHREAD_START_ROUTINE startAddress,  
    PVOID param,  
    DWORD initFlags,  
    PDWORD threadID);
```

- Pri volaní funkcií C run-time knižnice použiť miesto CreateThread funkciu `_beginthreadex`

Ukončenie vlákna

- Funkcia vlákna skončí
- `ExitThread` (`_endthreadex`)
- `TerminateThread`
- Proces obsahujúci vlákno skončí

Ďalšie užitočné funkcie

```
DWORD ResumeThread(HANDLE hThread);
```

```
DWORD SuspendThread(HANDLE hThread);
```

```
VOID Sleep(DWORD milliseconds);
```

Synchronizácia vlákien

- V užívateľskom režime:
 - `Interlocked*` funkcie
 - Kritické sekcie
- Pomocou objektov jadra:
 - *Dispatcher object* – akýkoľvek objekt jadra, na ktorý môžete čakať, typicky *event*, *mutex*, *semaphore*
 - Funkcie `WaitForSingleObject` a `WaitForMultipleObjects`

Wait* funkcie - detaily

- `WaitForSingleObject()`:
 - `hObject` špecifikuje objekt jadra
 - `milliseconds` – čas v ms
 - 0 – nečaká, skontroluje, či je objekt signalizovaný
 - `INFINITE` – čaká donekonečna
- `WaitForMultipleObjects()`:
 - `count <= MAXIMUM_WAIT_OBJECTS(64)`
 - `objects` – ukazateľ na pole objektov jadra
 - `waitAll` – čakať na prvý zasignalizovaný objekt, alebo na všetky?
 - Funkcia vráti index prvého zasignalizovaného objektu
- Vedľajšie efekty:
 - *Mutexy, auto-reset events a waitable timers* sú po ukončení `Wait*` funkcií opäť nesignalizované

Otázky?

Ďakujeme za pozornosť☺