

Synchronizace v Linuxu – semaforey

Sestavte program, který bude ze souboru číst čísla v binárním kódu a zapisovat je do druhého souboru v BCD kódu. Přitom jedno vlákno bude číst čísla ze vstupního souboru a předávat je druhému vláknu. Druhé vlákno bude předaná čísla převádět do BCD kódu a zapisovat je do výstupního souboru. Vlákna budou používat dva semaforey. Semaforem *SZ* druhé vlákno sděluje prvnímu vláknu, že mu lze předat číslo. Semaforem *SC* naopak první vlákno sděluje druhému vláknu, že mu předalo číslo.

Činnost hlavního vlákna:

- Vytvoří dva semaforey – *SC* bude mít počáteční hodnotu čítače rovnu 0, *SZ* bude mít počáteční hodnotu čítače 1 (lze vláknu předat číslo).
- Vytvoří vlákno *VC*, které bude číst čísla ze vstupního souboru *Cisla.bin*, a vytvoří vlákno *VZ*, které bude zapisovat čísla do výstupního souboru *Cisla.bcd*.

Činnost vlákna *VC* :

- Otevře vstupní soubor.
- Cyklus:
 - Přečte číslo ze vstupního souboru.
 - Počká na semafor *SZ*.
 - Předá číslo vláknu *VZ*. Pokud byla již všechna čísla ze vstupního souboru přečtena, sdělí vláknu *VZ*, že má skončit.
 - Zvýší hodnotu čítače semaforu *SC*.
 - Pokud sdělilo vláknu *VZ*, že má skončit, zavře vstupní soubor a jako **funkční hodnotu** vrátí počet načtených čísel.

Činnost vlákna *VZ* :

- Otevře výstupní soubor.
- Cyklus:
 - Počká na semafor *SC* (počká na číslo od vlákna *VC*).
 - Pokud vlákno dostalo sdělení, že má skončit, zavře výstupní soubor a jako **funkční hodnotu** vrátí počet zapsaných čísel.
 - Uloží si předané číslo do lokální proměnné.
 - Zvýší hodnotu čítače semaforu *SZ* (vlákno *VC* může opět předat číslo).
 - Číslo uložené v lokální proměnné převede do BCD kódu a zapíše ho do výstupního souboru.

Činnost hlavního vlákna:

- Vyčká na ukončení obou vláken.
- Vypíše na monitoru, kolik první vlákno přečetlo čísel a kolik druhé vlákno zapsalo čísel.
- Zruší semaforey.

Čísla ve vstupním souboru jsou 16-bitová binární čísla se znaménkem. (Čísla jsou v souboru uložena ve tvaru little-endian.)

BCD kód (*binary coded decimal*)

- Každá desítková číslice je uložena v *nibble* (polovině bytu) svou hodnotou 0-9.
- Jednotlivé číslice čísla jsou uloženy v přirozeném pořadí zleva-doprava, od nejvíce významné po nejméně významnou.
- V posledním *nibble* je uloženo znaménko zakódované některou z hexadecimálních hodnot A-F dle následující tabulky:

| Hodnota | Znaménko | Obvyklé použití |
|---------|----------|---|
| A | + | |
| B | - | |
| C | + | preferované označení nezáporného čísla |
| D | - | preferované označení záporného čísla |
| E | + | |
| F | + | číslo bez znaménka (unsigned ..) |

Příklad: Číslo -8192 může být uloženo na 3 bytech ve tvaru:

| | | |
|----|----|----|
| 08 | 19 | 2D |
|----|----|----|