

PARALELNÍ PROGRAMOVÁNÍ

Zkoušková písemka – ukázka

1. Uvažujme následující program:

int $n \leftarrow 0$	
A	B
1: while $n < 2$	1: $n \leftarrow n + 1$
2: output n	2: $n \leftarrow n + 1$

- (a) Uvedte scénář výpočtu, při kterém je výstupem programu řetězec 012.
(b) Musí být hodnota 2 vždy na výstupu?
(c) Kolikrát se může na výstupu objevit hodnota 2?
(d) Kolikrát se může na výstupu objevit hodnota 1?
2. Ukažte pomocí scénáře výpočtu, zda následující řešení problému bariéry pro N procesů je korektní nebo ne pro $N = 2$ a $N = 3$.

Bariéra
binary semaphore $B[N] \leftarrow [0, \dots, 0]$
proces i
loop forever
1: akce
2: signal($B[i]$)
3: wait($B[(i + 1) \bmod N]$)

3. Řídký vektor je reprezentován dvojicí jednorozměrných polí, z nichž jedno obsahuje indexy nenulových složek vektoru a druhé jejich hodnoty. Řídká matice o n řádcích a m sloupcích je reprezentována klasickým vektorem délky n , obsahujícím řídké vektory. Napište datově paralelní algoritmus pro $n \cdot m$ procesorů, který takovou matici vynásobí zprava klasickým vektorem délky m a výsledkem naplní klasický vektor délky n .
4. Santa Claus problém: Santa Claus spí na Severním pólu, dokud není probuzen všemi devíti soby nebo alespoň třemi z celkem deseti skřítků, přičemž při současném splnění podmínek mají přednost soby. Po probuzení soby je Santa zapřahne do saní, doručí dárky, vypřahne a jde spát. Po probuzení skřítky je Santa vezme do dílny, ukáže jim, jak vyrobit dárky, pošle vyrábět dárky a jde spát. Soby se chvíli pasou a pak se snaží probudit Santu, skřítkci chvíli vyrábí dárky a pak se také snaží probudit Santu. Vytvořte simulaci problému pomocí konkurentního programu se samostatnými procesy pro Santu, soba a skřítkka, přičemž testování počtů sobů nebo skřítků k probuzení Santy neprovádí proces Santy (protože Santa spí a probudí ho až dostatečný počet sobů nebo skřítků).

Maximální čas na vypracování: 60 minut.

K zápisu scénářů nebo programů použijte jakýkoliv srozumitelný pseudokód.