

Semestrální práce

z předmětu KIV/PGS

Jan Hinterholzinger
hintik@students.zcu.cz
6. dubna 2021

1 Popis chodu programu

Program v hlavním vlákne získá vstupní informace ze vstupních argumentů, přečte vstupní soubor, jehož obsah uloží do struktury `ArrayList` a připraví vypisování do výstupního souboru. Nakonec vytvoří novou instanci třídy `WorkSpace`.

Třída `WorkSpace` se stará o uchování odkazů na jednotlivé komponenty programu a má v attributech uloženy parametry, podle kterých se program řídí. Vytvořením nové instance této třídy se vytvoří nové vlákno předáka (`Foreman`), které je okamžitě spuštěno. Předák nejdříve analyzuje mapu a nalezne bloky zdrojů. Tyto bloky jsou reprezentovány číslem odpovídající počtu zdrojů v bloku. Tato čísla se postupně ukládají do struktury fronty.

Předák poté začne s vytvářením jednotlivých instancí pracovníků (`Worker`), které okamžitě spouští. Vlákno předáka poté čeká dokud nebudou mít všichni pracovníci hotovo. Pracovníci po vytvoření se snaží od předáka získat práci (počet zdrojů) a poté ji vykonávají. Čas potřebný pro vytěžení zdroje je u každého zdroje náhodně generovaný v mezích zadaných parametrů. Takto pracovník těží zdroje dokud všechny zdroje v bloku nevytěží. Po vytěžení se snaží nakládat vytěžené zdroje na nákladák. Na nákladák mohou v jednu chvíli nakládat pouze jeden pracovník, a tedy se zařadí a začne nakládat až na něj přijde řada. Pokud po naložení zdroje je nákladák naplněný, vyšle ho na cestu a přistaví nový. Po naložení všech svých natěžených zdrojů se pokusí od předáka získat práci a toto opakovat stále dokola. Pokud od předáka práci nedostane, tak pracovník tuto skutečnost oznamuje předákovi a ukončí svůj provoz.

Pokud již žádný pracovník nepracuje, předák zkontroluje zda nezbývá odeslat nějaké zboží v nákladáku, který případně odešle, a poté ukončí svůj provoz.

Vyslané nákladáky náhodně (dle vstupních parametrů) dlouhou dobu putují k přívozu. Přívoz pobere zadané množství z nich a převeze je. V místě určení nákladáky vyloží a vrací se zpět, kde opět čeká na naložení. Takto převeze všechny nákladáky. Po vyložení nákladáky vyjedou na cestu k cíli. Tato cesta opět trvá náhodnou (dle vstupních parametrů) dobu. V cíli je zboží doručeno. Doručené zboží se sčítá a až bude doručeno všechno vytěžené zboží, jsou vypsány konečné informace a uskuteční se konec programu.

2 Kritické sekce programu

2.1 Rozdělování prací

Předák distribuuje práci z fronty. Tato sekce tedy musí běžet v jednu chvíli pouze jednou, aby byly prvky z fronty správně distribuovány. Pro řešení této kritické sekce je metoda označena jako `synchronized`.

2.2 Nakládání zboží

Pouze jeden pracovník může v jednu chvíli nakládat 1 zdroj. V průběhu jeho nakládání ostatní zájemci o nakládání čekají. Po ukončení nakládání zdroje je umožněno nakládat pracovníkovi, který čeká nejdéle. To je zajištěno pomocí zámku `ReentrantLock` s nastavením `fair = true`.

2.3 Nalodění na přívoz

Nákladák při příjezdu do přístavu se snaží nalodit na přívoz. Avšak je možné, že přívoz je v aktuální chvíli nedostupný, protože například může obsluhovat předešlou várku nákladáků. Možnost obsloužit nákladáky tedy zajišťuje instance třídy Semaphore, kdy každý přijíždějící nákladák žádá a přístup. Po obsloužení celého přívozu, jsou povolení opět vrácena k mání.

2.4 Odplutí

Poté co nákladák získá od povolení od semaforu, nalodí se na přívoz. Přívoz ale vyrazí až poté co bude naplněna celá jeho kapacita. To znamená, že čeká dokud nebude na palubě dostatečný počet nákladáků. Po naplnění kapacity přívoz „odpluje“ a nechá nákladáky vylodit. Tuto funkci zajišťuje cyklická bariéra (CyclicBarrier), která po určitém počtu čekajících nákladáků spustí vlákno přívozu (Ferry).

2.5 Vypravení posledního nákladáku

Poté co všichni pracovníci již nemají žádnou práci a mají vše naloženo, ukončují provoz. Předák v případě, pokud jsou v nákladáku nějaké naložené zdroje, vyšle nákladák na cestu. Čekání na dokončení práce pracovníků je zajištěno závorou (CountDownLatch).

2.6 Výstup do souboru

V průběhu programu se tvořené události zapisují do souboru. Metoda pro zapisování těchto událostí je označena jako synchronized, aby nebylo pokoušeno zapisovat více zápisů do souboru najednou.

2.7 Další

V programu se nacházejí další kritické sekce, které ale plní účel jako například sčítač doručeného zboží. Tyto bloky kódu jsou zajištěny pomocí klíčového slova `synchronized`;

3 title

main()

Foreman

Worker

Lorry

Ferry

