|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Łukasz Oprych  gr.5 lab | Programowanie Równoległe | 26.11.2023 |

Cel ćwiczenia:

Zapoznanie się z pisaniem programów w języku Java z wykorzystaniem puli wątków i interfejsem Future.

Przebieg ćwiczenia:

Po utworzeniu struktury katalogowej oraz pobraniu plików ze strony prowadzącego, dokonano edycji klasy Calka\_callable oraz utworzono sekwencyjną wersję programu.

Sekwencyjna wersja programu:



Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka, Oprogramowanie multimedialne

Opis wygenerowany automatycznie

Wynik programu:

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie  
Wersja równoległa:

Zmiana nagłówka klasy Calka\_callable, w celu umożliwienia wykorzystania puli wątków.



Metoda compute\_integral() w Calka\_callable.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Utworzenie metody call() wykonującej metodę compute\_integral().

Obraz zawierający tekst, Czcionka, zrzut ekranu

Opis wygenerowany automatycznie

Zdefiniowanie zmiennych niezbędnych do obliczeń w wersji równoległej takich jak przedział całkowania (start; end), ilość zadań, ustalenie rozmiaru przedziału na dane zadanie.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Utworzenie listy obiektów Future<double>, w której będziemy zapisywać obiekty Future.



Utworzenie executora o danej puli wątków.



Utworzenie obiektu klasy Calka\_callable, w którym jest przyjmowany przedział całkowania, przedział zadań, oraz dokładności obliczeń w postaci wysokości trapezu.



Tworzenie obiektu Future na podstawie stworzonego w tej pętli obiektu Callable i przekazanie go do uprzednio stworzonej listy.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Utworzenie pętli, gdzie następuje iteracja po obiektach Future, w której użyto metody get() zawierającej wyniki zwracane przez metodę call() i sumowane w zmiennej wynik.

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Wynik programu:

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Obraz zawierający tekst, zrzut ekranu, Czcionka

Opis wygenerowany automatycznie

Wnioski:

Pula wątków to mechanizm służący do implementacji programów równoległych w środowisku Java. Mając do dyspozycji mniej wątków niż zadań, stajemy przed problemem odpowiedniego rozdysponowania zadań. Java udostępnia nam zautomatyzowany proces będący pulą wątku, gdzie nie odwołujemy się bezpośrednio do danego wątku, lecz do puli jako całości i zlecamy puli wykonanie zadania, bez sprawdzenia, który wątek i kiedy to zadanie wykona. Takie rozwiązanie niesie ze sobą dużo zalet, takich jak wygoda programisty czy bezpieczeństwo pamięci. Niestety odejmuje pewnej elastyczności czy sprawia, że program jest mniej przewidywalny dla programisty. Wykorzystanie puli wątku pozwala na sprawne rozwiązanie problemu zrównoleglania większej ilości zadań niż wątków.

Future to mechanizm w środowisku Java pozwalający na przypisanie do obszaru pamięci wyniku, który zostanie obliczony w przyszłości. Dzięki Future mamy możliwość projektowania programów równoległych, gdzie zmienne przechowujące wynik mogą oczekiwać na wykonanie procedury w wątku. Daje to dużą swobodę w implementacji oraz pozwala na bardziej zdefiniowane zarządzanie procesem przebiegu wykonania kodu źródłowego. Obiekt Future pozwala na synchronizację obliczeń równoległych oraz może nam też między innymi mówić o zakończeniu zadania.