Projekt indywidualny
Specyfikacja Implementacyjna

Arkadiusz Michalak

Algorytmy i struktury danych
11.11.2018

Spis treści

1 Wstęp

Problem do rozwiązania w tym projekcie przedstawia się następująco. Potrzeba szybkiego i prostego sposobu sprawdzenia czy możemy osiągnąć zysk obracając walutami. Jako dane otrzymujemy kursy i prowizje łączące poszczególne waluty. Naturalnym rozwiązaniem tego problemu jest przedstawienia go na grafie i analiza tej właśnie struktury. Posługując się walutami jako wierzchołkami a kursami jako krawędziami.

2 Omówienie metod poszczególnych klas

2.1 Main Class

Klasa główna zawierająca metodę main, będzie odpowiadać za przyjęcie argumentów podanych wsadowo. Następnie względem nich będzie prowadzone sterowanie. Klasa ta ma dostęp do metod publicznych klasy Load i klasy Graph.

2.2 Graph Package

Główny pakiet programu, zawiera klasy Graph, Vertex oraz Rate.

2.2.1 Graph

Klasa tworząca graf i sterująca jego przetwarzaniem. Zawiera listę wierzchołków grafu. Metoda addVertex służy dodawaniu nowego wierzchołka, jako argument przyjmuje kod waluty który stanowi nazwę wierzchołka. Metoda addRate dodaje do odpowiedniego wierzchołka dane kursu względem innego wierzchołka. Należy sprawdzić czy wierzchołki o takich nazwach istnieją. Dwie metody dodające będą wywoływane przez klasę Load pobierającą dane z pliku wejściowego. Metody getBestExchange i getArbitrag zwracają listę wierzchołków którę stanowią odpowiednio najlepszą wymiane waluty wejsciowej na wyjściową lub dowolny arbitraż. W celu zwrócenia tych danych klasa Graph wywoła metodę checkGraph, punktowy przebieg tego jak ma zadziałać zawarty w niej algorytm przedstawiono w rozdziale 2.Opis algorytmu. Po przetworzeniu grafu odczyt optymalnej ścieżki odbywa się przy użyciu metody readBestRoad.

2.2.2 Vertex

Klasa wierzchołek, wszystkie jej pola i metody są domyślnego czyli pakietowego dostępu. Zawiera metodę checkNeighborhood, która przechodzi listę sąsiadów danego wierzchołka. Druga metoda calculateExchange służy do obliczenia ilości waluty wyjściowej po wymianie.

2.2.3 Rate

Klasa ta opisuje krawędzie grafu to jest połączenia między walutami. Ma charakter typowo pomocniczy, wprowadzono ją w celu uproszczenia i wyeksponowania ważnych danych wymiany.

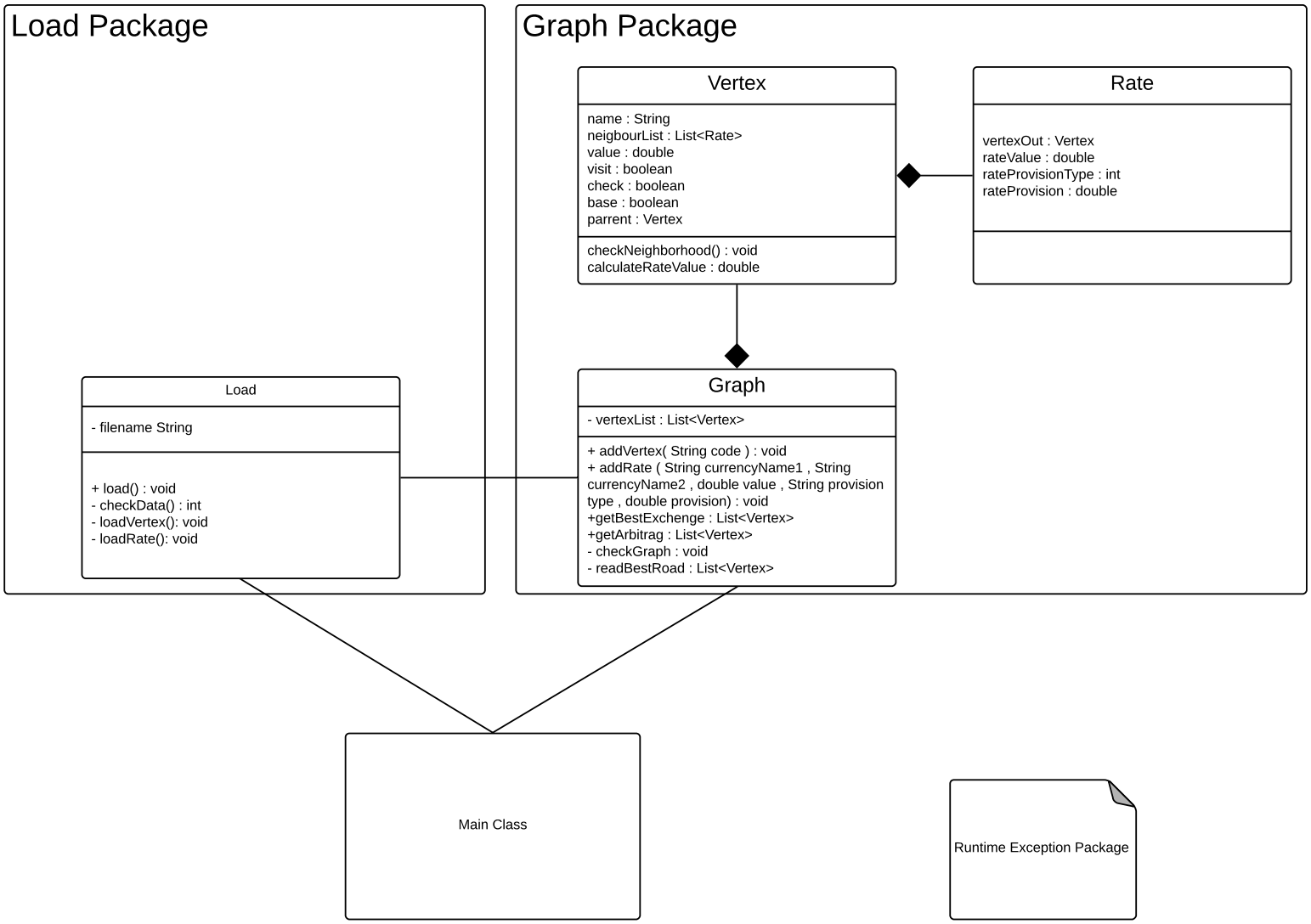
2.3 Load

Klasa znajduje się w swoim własnym pakiecie. Jej zadaniem jest odczytanie danych z pliku i po sprawdzeniu ich poprawności przekazanie ich do klasy Graph która utworzy odpowiednie, wyżej opisane struktury. Metoda publiczna load wywołana jest przez klase sterującą, odczytuje ona cały plik, wcześniej sprawdzając jego poprawność metodą checkData.

2.4 Runtime Exception Package

Klasa będzie zawierała wyjątki jakich spodziewamy się podczas działania programu, takie jak:

- wyjątki podania nieprawidłowych argumentów,
- wyjątki błednych danych w pliku,
- wyjątek braku połączeń w grafie,
- wyjątek kursów dla nie istniejących danych.


Load Package
Graph Package
Vertex
name : String
neigbourList : List<Rate>
value : double
visit : boolean
check : boolean
base : boolean
parrent : Vertex
checkNeighborhood() : void
calculateRateValue : double
Rate
vertexOut : Vertex
rateValue : double
rateProvisionType : int
rateProvision : double
Load
- filename String
+ load() : void
- checkData() : int
- loadVertex(): void
- loadRate(): void
Graph
- vertexList : List<Vertex>
+ addVertex(String code) : void
+ addRate (String currencyName1 , String currencyName2 , double value , String provision type , double provision) : void
+getBestExchenge : List<Vertex>
+getArbitrag : List<Vertex>
- checkGraph : void
- readBestRoad : List<Vertex>
Main Class
Runtime Exception Package

3 Opis algorytmu

Najistotniejsza część programu czyli algorytm przeszukujący graf, znajdująca się w klasie Graph, będzie działał według poniższego opisu:

1. Działanie rozpoczynamy w wierzchołku zadanej waluty, wstawiając zadaną wartość - suma którą posiadamy oraz ustawiając w nim że jest wierzchołkiem wyjściowym.
2. Przechodzimy do sąsiedniego wierzchołka.
3. Ustalamy wartość jego waluty na podstawie kursu i prowizji.
4. Jeśli ustalona wartość jest wyższa niż obecna wartość wierzchołka to ustawiamy ją jako nową wartość wierzchołka i zmieniamy jego przodka na nasz wierzchołek bazowy.
5. Jeżeli to węzeł wyjściowy i szukamy arbitrażu to wychodzimy z algorytmu.
6. Ustawiamy go jako odwiedzony.
7. Kroki 3-6 powtarzamy dla wszystkich sąsiadów.
8. Ustawiamy w wierzchołku bazowym, że został przeszukany.
9. Kroki 1-8 powtarzamy dla wszystkich wierzchołków grafu.

Po wykonaniu powyższych działań znajdujemy ukrytą w grafie ścieżkę arbitrażu lub najkorzystniejszej wymiany. Dla arbitrażu zaczynamy od wierzchołka waluty wejściowej, dla wymiany wierzchołka waluty wyjściowej i wykonujemy następujące kroki:

1. Zapisujemy kod waluty wierzchołka do listy.
2. Przechodzimy do przodka wierzchołka.
3. Kroki 1-2 wykonujemy aż dotrzemy do wierzchołka waluty wejściowej.

4 Scenariusze testów

4.1 Klasa Graph

- Dodanie wierzchołka.

- Próba dodania wierzchołka nie podając kodu waluty.
- Dodanie kursu.
- Dodanie kursu dla nieistniejącego wierzchołka/wierzchołków.
- Dodanie kursu podając ujemną wartość prowizji.
- Dodanie kursu podając ujemną wartość kursu.
- Dodanie kursu nie podając prowizji.

4.2 Klasa Load

- Próba otworzenia nieistniejącego pliku.
- Próba odczytu z pustego pliku.

5 Informacje o sprzęcie

Program zostanie napisany w języku Java, wersji: 1.8.0. Używając systemu operacyjnego Windows 10 wersji 64-bitowej. Komputer na którym program będzie testowany posiada:

- procesor: Intel Core i7-4700HQ 2.40GHz,
- pamięć ram: 8 GB DDR3 1600MHz,
- procesor graficzny: Intel HD Graphics 4600.