

SPECYFIKACJA FUNKCJONALNA PROJEKTU
INDYWIDUALNEGO *Bieszczadzki Komiwojażer*

Wykonał: Piotr Ferdynus
Sprawdził: mgr inż. Paweł Zawadzki
Data: 06.11.2019

1 Wprowadzenie

Wstęp do tematyki projektu i opis rozwiązywanego problemu.

1.1 Cel dokumentu

Określenie pełnej funkcjonalności projektu *Bieszczadzki Komiwojażer*, jak również sprecyzowanie sposobu interakcji z programem, formy uzyskiwanego rezultatu, sposobu obsługi sytuacji wyjątkowych oraz przebiegu testowania gotowego oprogramowania.

1.2 Cel projektu

Umożliwienie bezproblemowego i szybkiego znalezienia optymalnego wariantu trasy pomiędzy wybranymi przez użytkownika punktami, kierując się czasem potrzebnym na pokonanie trasy oraz, w drugiej kolejności, wysokością koniecznych do poniesienia kosztów.

1.3 Użytkownik końcowy

Program przeznaczony jest dla osób o ograniczonym czasie i mocno ograniczonych nakładach finansowych, które chciałyby doświadczyć wędrowki po malowniczej krainie Bieszczad, odwiedzając wszystkie wybrane przez siebie miejsca w jak najkrótszym czasie.

2 Uruchomienie programu

Uruchomienie programu dokonuje się z poziomu wiersza poleceń. Do prawidłowego działania wymagany jest plik konfiguracyjny oraz indeks miejsca startu, opcjonalną daną jest zbiór wybranych przez użytkownika miejsc, przez które musi przebiegać trasa. Pliki zostają przekazane poprzez podanie ścieżki do pliku jako argument wywołania. Szczegółowe informacje na temat danych wejściowych znajdują się w sekcji *Dane wejściowe*.

Przykładowy sposób wywołania programu:

```
.\pathfinder data\plik_konfiguracyjny A  
.\pathfinder data\plik_konfiguracyjny B \data\wybrane_miejsca
```

3 Dane wejściowe

Szczegółowy opis danych wejściowych dostarczanych do programu.

3.1 Pliki

Pliki są przekazywane poprzez podanie ścieżki do pliku jako argumentu wywołania. Kolejne kolumny są rozdzielone znakiem '|', a kolejne wiersze znakiem nowej linii. Poszczególne części mogą zawierać nagłówki, ale nie jest to wymagane. Liczby porządkowe poszczególnych części pliku muszą być posortowane rosnąco i nie mogą się powtarzać. Linijka rozpoczynająca się symbolem '#' jest ignorowana przez program.

3.1.1 Plik konfiguracyjny

Plik zawierający dane niezbędne do prawidłowego działania programu: dane o wszystkich możliwych punktach podróży oraz o czasie przejścia pomiędzy bezpośrednio połączonymi punktami. Struktura pliku konfiguracyjnego składa się z dwóch części – pierwsza część zawiera informacje o miejscach podróży w następującej postaci:

```
Lp. | ID_miejsca | Nazwa miejsca | Opis miejsca
```

Kolejne kolumny oznaczają odpowiednio – liczbę porządkową, **unikalny** indeks miejsca, nazwę miejsca i opis słowny miejsca. Druga część pliku zawiera informacje o czasie przejścia pomiędzy połączonymi punktami w następującej strukturze:

```
Lp. | ID_S | ID_E | S -> E | E -> S | opłata
```

Kolumny oznaczają odpowiednio – liczbę porządkową, indeks miejsca początkowego zawarty w pierwszej części pliku, indeks miejsca końcowego zawarty w pierwszej części pliku, czas potrzebny na pokonanie trasy z miejsca początkowego do miejsca końcowego, czas potrzebny na pokonanie trasy z miejsca końcowego do miejsca początkowego i jednorazową opłatę za wstęp wyrażoną w złotych.

Przykład pliku konfiguracyjnego:

```
### Miejsca podróży
1. | B | Jawornik | Szczyt (1021) |
2. | C | Rabia Skała | Szczyt (1199) |
3. | D | Dziurkowiec | Szczyt (1189) |
```

```
### Czas przejścia
1. | A | B | 2:00 | 3:00 | -- |
2. | A | C | 3:00 | 3:30 | 5 |
3. | B | C | 1:30 | 1:30 | -- |
4. | B | D | 1:00 | 1:30 | -- |
5. | B | E | 1:00 | 1:30 | -- |
6. | C | D | 3:00 | 2:00 | -- |
```

3.1.2 Wybrane miejsca podróży

Plik zawierający wartości ID_miejsca wszystkich miejsc, które są koniecznymi punktami planowanej wędrówki. Ten argument wywołania jest opcjonalny, w przypadku jego braku program określi optymalną trasę przejścia przez wszystkie miejsca znajdujące się w pliku konfiguracyjnym. Struktura pliku przedstawia się następująco:

```
Lp. | ID_miejsca
```

Kolumny reprezentują kolejno: liczbę porządkową i ID_miejsca, określone w podanym wcześniej pliku konfiguracyjnym.

Przykładowy plik wybranych miejsc:

```
### Wybrane miejsca podróży
Lp. | ID_miejsca |
1. | A |
2. | B |
3. | E |
```

3.2 Miejsce startu

Argument stanowiący wartość ID_miejsca, w którym znajduje się planowane miejsce startu i zakończenia wędrówki.

4 Dane wyjściowe

Optymalna trasa marszu, uzyskana jako rezultat pracy programu zostaje zapisana do pliku w formacie *.txt* o nazwie "*optymalna_trasa*" w folderze, z poziomu którego wywołany został program. Dane wyjściowe zostają sformatowane w następujący sposób: pierwszy wers zawiera trasę w postaci ciągu wartości ID_miejsca rozdzielonych symbolem strzałki "->". W kolejnych wersach znajduje się rozszerzenie tej informacji poprzez zastąpienie wartości ID_miejsca jego nazwą. Następnie zostaje podany przewidywany czas wędrówki wyrażony w godzinach i minutach oraz sumaryczny koszt wstępu na szlak.

Przykładowy plik wynikowy programu:

```
F -> G -> H -> A -> B -> D -> F
Ustrzyki Górne
-> Połonina Caryńska
-> Bacówka Pod Małą Rawką
-> Mała Rawka
-> Wielka Rawka
-> Ustrzyki Górne
Czas: 6 godzin 21 minut
Koszt: 5 zł
```

5 Scenariusz uruchomienia

Program po uruchomieniu wyświetla komunikat o rozpoczęciu pracy. Następnie rozpocznie interpretację argumentów wejściowych, wyświetlając na bieżąco komunikat o ewentualnych błędach wraz z ich dokładnym opisem oraz informacją, czy błąd okazał się krytyczny i uniemożliwił kontynuowanie pracy. Po wczytaniu odpowiednich plików i argumentów wejściowych program wyświetli komunikat o poprawnym bądź niepoprawnym zakończeniu odczytu danych wejściowych. Następnie program przystąpi do wyznaczania optymalnej trasy, a fakt pomyślnego zakończenia działania zasygnalizuje odpowiednim komunikatem.

6 Opis sytuacji wyjątkowych

Opis obsługi błędów i komunikacji z użytkownikiem po wystąpieniu niestandardowych sytuacji, które mogą wydarzyć się podczas pracy programu.

opis sytuacji	sposób obsługi
brak podanych argumentów	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie pomocy dotyczącej uruchomienia programu.
brak pliku wejściowego pod wskazanym adresem	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu: "[podana ścieżka do pliku] – plik nie istnieje".
brak indeksu miejsca rozpoczęcia	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu: "brak podanego miejsca startu".
pusty plik	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu: "podany plik [podana ścieżka do pliku] jest pusty".
powtórzony indeks miejsca	Pominięcie powtórnego indeksu. Wyświetlenie komunikatu: "wers: [numer wersu] indeks [indeks] występuje już w tym pliku w wersji [numer powtórnego wersu]; pomijam".
podane miejsca nie są ze sobą połączone	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu: "brak trasy; punkty [id_punktu] i [id_punktu] nie są ze sobą połączone".
podany czas trasy jest ujemny	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu: "wers: [numer wersu] czas trasy nie może być ujemny".
podany koszt wstępu na trasę jest ujemny	Przyjęcie kosztu trasy 0 zł. Wyświetlenie komunikatu: "wers: [numer wersu] opłata wstępu nie może być ujemna; przyjmuję wstęp darmowy".
miejsce startu nie znajduje się w pliku konfiguracyjnym	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu "brak miejsca o ID_miejsca [id_miejsca]".
nieprawidłowe id_miejsca w schemacie tras	Przerwanie działania programu. Wyświetlenie komunikatu: "wers: [numer wersu] brak miejsca o ID_miejsca [id_miejsca]".

7 Testowanie

Opis sposobu testowania funkcjonalności programu.

7.1 Sytuacje wyjątkowe

Sprawdzenie poprawności obsługi sytuacji niestandardowych.

1. Wywołanie programu bez argumentów wejściowych.
2. Podanie nieprawidłowej nazwy pliku.
3. Podanie ścieżki do pustego pliku.
4. Plik konfiguracyjny nie zawiera schematu tras.
5. Plik zawiera powtórzone indeksy miejsca.
6. Plik zawiera ujemne czasy tras i koszty wstępu.

7.2 Standardowe działanie programu

Sprawdzenie prawidłowości algorytmu przy poprawnych danych wejściowych.

1. Wywołanie programu bez podania wybranych miejsc.
2. Wywołanie programu z podaniem wybranych miejsc.
3. Wywołanie programu dla dużej ilości danych.