

Specyfikacja funkcjonalna aplikacji do podziału grafu

Gniewko Wasilewski
Jan Szulc

11 marca 2025

1 Cel projektu

Celem aplikacji jest podział grafu na zadaną liczbę części w sposób minimalizujący liczbę przeciętych krawędzi. Dodatkowym założeniem jest to, że liczba wierzchołków w każdej części nie może różnić się o więcej niż określony margines procentowy. Program działa w trybie terminalowym i akceptuje pliki wejściowe w formacie `.csrrg`. Aplikacja ma być szybka i efektywna, a jej wyniki powinny być możliwe do ponownego wykorzystania w kolejnych analizach.

2 Funkcjonalność programu

Program umożliwia:

- Wczytywanie grafu z pliku `.csrrg`.
- Podział grafu na zadaną liczbę części z minimalizacją przeciętych krawędzi.
- Kontrolowanie maksymalnej różnicy liczby wierzchołków w podgrupach.
- Zapis wyników w formacie tekstowym lub binarnym.
- Obsługę argumentów wiersza poleceń do konfiguracji działania programu.
- Wyświetlanie komunikatów błędów w przypadku problemów z danymi wejściowymi.
- Możliwość ponownego wykorzystania wyników do kolejnych wywołań programu.

3 Argumenty wiersza poleceń

Program akceptuje następujące argumenty:

```
./graph_partition input.csrrg output.txt -p 3 -m 10 -b
```

Gdzie:

- `input.csrrg` – plik wejściowy zawierający graf w formacie `.csrrg`.
- `output.txt` – plik wyjściowy z wynikami.
- `-p <liczba>` – liczba części, na które zostanie podzielony graf (domyślnie 2).
- `-m <liczba>` – maksymalny procentowy margines różnicy liczby wierzchołków między częściami (domyślnie 10%).
- `-b` – zapis wyników w formacie binarnym (domyślnie zapis tekstowy).

4 Format pliku wejściowego

Plik `.csrrg` opisuje graf w postaci skompresowanej reprezentacji macierzy sąsiedztwa. Składa się z kilku sekcji:

1. Pierwsza linia: maksymalna liczba węzłów w wierszu.
2. Druga linia: lista indeksów węzłów.
3. Trzecia linia: wskaźniki na pierwsze indeksy węzłów w liście wierszy.
4. Czwarta i kolejne linie: listy sąsiedztwa (połączenia między węzłami).

Przykładowy plik wejściowy:

```
18
3;5;6;9;10;13;14;15;...
0;0;8;11;18;27;...
0;72;39;91;4;54;...
```

5 Obsługiwane błędy i komunikaty

Program obsługuje następujące sytuacje wyjątkowe:

Błąd	Komunikat	Kod powrotu
Brak pliku wejściowego	Błąd: Nie podano pliku wejściowego	1
Błędny format pliku	Błąd: Niepoprawny format pliku <code>.csrrg</code>	2
Błąd odczytu pliku	Błąd: Nie można otworzyć pliku wejściowego	3
Nieprawidłowa liczba części	Błąd: Liczba części musi być większa od 1	4

6 Przykłady użycia

6.1 Podział grafu na 3 części, margines 5%, zapis tekstowy

```
./graph_partition graf.csrrg wynik.txt -p 3 -m 5
```

6.2 Podział grafu na 4 części, domyślny margines, zapis binarny

```
./graph_partition graf.csrrg wynik.bin -p 4 -b
```

7 Repozytorium aplikacji

Kod źródłowy projektu znajduje się w repozytorium GitHub:

<https://github.com/JanSzulc/jimp2>

8 Podsumowanie

Aplikacja do podziału grafu została zaprojektowana jako narzędzie do analizy dużych struktur sieciowych. Dzięki elastycznym parametrom podziału użytkownik może dostosować liczbę części oraz poziom równomierności podziału. Obsługa formatu `.csrrg` zapewnia kompatybilność z popularnymi metodami przechowywania danych grafowych. System komunikatów błędów pozwala na szybkie diagnozowanie problemów związanych z wczytywaniem plików i konfiguracją parametrów.

Aplikacja jest gotowa do wykorzystania w analizach grafowych, a jej rozwój może obejmować dalszą optymalizację algorytmów podziału oraz integrację z systemami wizualizacji wyników.