

# Specyfikacja funkcjonalna programu dokonującego podziału grafu: **pograf**

Edyta Kozłowska, Nikola Dujka

10.03.2025

## Cel projektu

Program **pograf** ma na celu podzielić graf na ilość części podaną przez użytkownika. Zostaje natomiast zachowana równowaga między podzielonymi częściami grafu - różnica w liczbie wierzchołków nie może przekroczyć zadanego marginesu procentowego. Jednocześnie program minimalizuje liczbę przeciętych krawędzi podczas podziału. Jeśli użytkownik nie poda własnych wartości podczas wywołania programu, to domyślnie graf zostanie podzielony na 2 części z maksymalną dopuszczalną różnicą w liczbie wierzchołków wynoszącą 10%.

## Opis środowiska

Język programowania, który będzie wykorzystany w tworzeniu programu to C, który jest jednym z popularniejszych języków. Służy zarówno do pisania elementów systemów operacyjnych, jak i aplikacji użytkowych. Środowisko języka C składa się z kilku elementów niezbędnych do tworzenia programów. Kod źródłowy pisze się w edytorze tekstu lub zintegrowanym środowisku programistycznym. Następnie kod musi zostać skompilowany, czyli przetworzony na język zrozumiały dla komputera. Proces ten obejmuje także linkowanie, które łączy moduły programu i biblioteki. W razie błędów korzysta się z debugera, który pozwala analizować działanie programu krok po kroku. Całość umożliwia sprawne pisanie, testowanie i uruchamianie aplikacji w języku C.

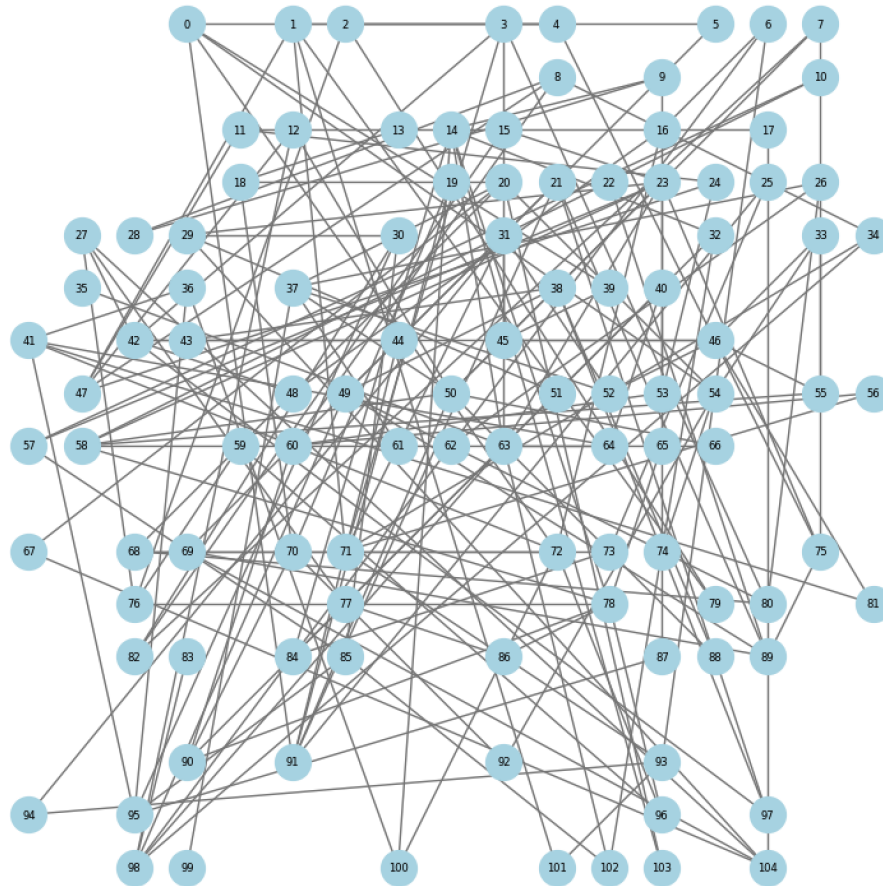
## Dane wejściowe

Do swojego działania program potrzebuje pliku z opisanym grafem/grafami w określonym formacie. Poszczególne linie pliku:

1. Maksymalna możliwa liczba węzłów w wierszu
2. Indeksy węzłów w poszczególnych wierszach

3. Wskaźniki na pierwsze indeksy węzłów w liście wierszy z punktu 2
4. Grupy węzłów połączone przy pomocy krawędzi
5. Wskaźniki na pierwsze węzły w poszczególnych grupach z punktu 4. Ta sekcja może występować w pliku wielokrotnie, co oznacza, że plik zawiera więcej niż jeden graf.

Przykładowy graf:



## Argumenty wywołania programu

Program obsługuje następujące argumenty wywołania:

- `--division n` ustala ilość części, na które ma zostać podzielony graf; musi być to liczba całkowita większa od 1 i nie większa od ilości węzłów; domyślnie `n = 2`;
- `--hem p` określa margines procentowy; musi to być dodatnia liczba

całkowita nie większa niż 30 ; domyślnie  $p = 10$ ;

- `--file txt|bin` pozwala na wybór formy pliku wyjściowego: `txt` oznacza plik tekstowy, `bin` oznacza plik binarny; domyślna wartość to `txt`;
- `--output filename` nazwa pliku, do którego mają zostać wpisane dane wyjściowe o podzielonym grafie; domyślnie będzie to nowy plik;

Przykładowe wywołania programu:

- `./pograf nazwapliku.csrrg --division 3 --hem 15` , efektem będzie analiza pliku `nazwapliku.csrrg` z podziałem grafu na 3 części i marginesem 15%.

## Opis funkcji

Funkcje zawarte w programie:

1. Wczytywanie parametrów i flag z linii poleceń  
Funkcja odpowiedzialna za pobranie argumentów wywołania programu i przypisanie im odpowiednich wartości domyślnych w przypadku ich braku.
2. Funkcja czytająca graf z pliku  
Funkcja odczytuje graf z podanego przez użytkownika pliku i zapisuje dane, na których będzie pracował program.
3. Funkcja wykonująca podział grafu na określoną liczbę części  
Funkcja dzieli graf na liczbę części określoną przez użytkownika przy założeniu, że liczba wierzchołków w powstałych częściach grafu nie będzie się różnić o więcej niż zadany margines procentowy oraz liczba przeciętych krawędzi będzie jak najmniejsza
4. Funkcja wypisująca powstałe grafy do pliku  
Funkcja zapisuje grafy w pliku tekstowym - w formacie takim jak plik wejściowy (sekcja *dane wejściowe*) lub pliku binarnym.
5. Główna funkcja main  
Zarządza przepływem całego programu, wywołując powyższe funkcje w odpowiedniej kolejności.

## Komunikaty błędów

Program `pograf` stara się kontynuować pracę, o ile to możliwe, mimo napotkania nieprawidłowych danych.

1. Liczba części, na które graf ma zostać podzielony mniejsza od 2 lub większa od ilości węzłów: Błąd DVS: Liczba części musi zawierać się w przedziale  $\langle 2, \text{ilość węzłów} \rangle$ . Zostanie ustawiona domyślna wartość = 2. Program wykrył nieprawidłową wartość ilości grafów

po podziale podaną w argumencie flagi. Program przyjmuje wartość domyślną, czyli 2.

2. Margines procentowy mniejszy od 0 lub większy od 30: **Błąd HEM: Margines procentowy musi zawierać się w przedziale (0,30>.** Zostanie ustawiona domyślna wartość = 10. Program wykrył nieprawidłową wartość marginesu procentowego podaną w argumencie flagi. Program przyjmuje wartość domyślną, czyli 10.
3. Plik jest pusty: **Błąd NULL: Plik jest pusty. Program przerywa działanie.** Program wykrył, że podany plik jest pusty i przerywa działanie.
4. Podany plik jest w złym formacie bądź są w nim błędy: **Błąd FILE: Zły format lub niepoprawne dane. Program przerywa działanie.** Program zauważył, że w pliku podanym w argumencie wywoływania są błędy lub jest on w nieodpowiednim formacie i przerywa działanie programu.

## Podsumowanie

Program ma na celu dzielić graf na ilość części podaną przez użytkownika. Jest on wykonany w języku programowania C. Dane wejściowe powinny zawierać: Maksymalną możliwą liczbę węzłów w wierszu, indeksy węzłów w poszczególnych wierszach, wskaźniki na pierwsze indeksy węzłów w liście wierszy z poprzedniego punktu, grupy węzłów połączonych przy pomocy krawędzi oraz wskaźniki na pierwsze węzły w poszczególnych grupach z poprzedniej części. Program będzie działał poprawnie tylko, gdy te dane będą prawidłowo umieszczone. Program na 4 argumenty wywołania: `--division n, --hem p, --file txt|bin, --output filename`. Program zawiera 5 funkcji, np. do wczytywania parametrów i flag z linii poleceń czy do czytania grafu z pliku. W razie błędów są wyświetlane komunikaty błędów, których jest 4.