

# dokumentacja Jimp 2025 C

Kamil Gomuła, Artur Arciszewski

28 kwietnia 2025

## 1 Cel programu

Podział grafu podaną liczbę razy w taki sposób, aby zachować margines oraz przeciąć możliwe najmniej połączeń. Graf jest zapisany w pliku w formacie *csrrg*.

## 2 Użycie programu:

```
cutGraf.exe <nazwa_pliku_wejsciowego> [<ilość_cięć>] [<margines>] [-o <plik_wyjsciowy>]  
[-t] [-b]
```

## 3 Opis parametrów:

**nazwa\_pliku\_wejsciowego** - Plik zawierający graf  
**ilość\_cięć** - parametr opcjonalny. Ile razy pociąć graf (domyślnie 1)  
**margines** - parametr opcjonalny. Maksymalnie dozwolony stosunek rozmiarów między nowo powstałymi grafami (domyślnie 10%) stosunek liczymy na bazie wzoru  
**-o plik\_wyjsciowy** - nazwa pliku wyjściowego. Domyślnie out.txt  
**-t** - flaga określająca, że graf wyjściowy ma być wypisany w terminalu  
**-b** - flaga zmieniająca format wypisywania grafu wyjściowego z tekstowego na binarny. Bez tej flagi zapis jest w formacie tekstowym.

## 4 Przykładowe wywołanie

```
cutGraf.exe graf.csrrg 2 50 -o out.b -b
```

Program pobierze graf z pliku graf.csrrg. Następnie podzieli go dwa razy z dopuszczalną różnicą 50%. Oraz zapisze wynik w pliku out.b w postaci binarnej

## 5 Opis tekstowego pliku wyjściowego

Plik wyjściowy ma format *csrrg*. Plik opisujący graf może składać się z wielu linii. Poniżej opisane jest znaczenie poszczególnych linii w kolejności:

1. liczbę udanych podziałów grafu. W wypadku braku możliwości podziału grafu już na samym początku, wypisywane jest 0
2. Maksymalna możliwa liczba węzłów w wierszu (w grafie nie musi znajdować się wiersz o takiej liczbie węzłów)
3. Indeksy węzłów w poszczególnych wierszach - liczba wszystkich indeksów odpowiada liczbie węzłów grafu
4. Wskaźniki na pierwsze indeksy węzłów w liście wierszy z punktu 3
5. Grupy węzłów połączone przy pomocy krawędzi
6. Wskaźniki na pierwsze węzły w poszczególnych grupach z punktu 5. Ta sekcja może występować w pliku wielokrotnie, co oznacza, że plik zawiera więcej niż jeden graf.

## 6 Opis binarnego pliku wyjściowego

Format pliku binarnego jest analogiczny jak format tekstowy, z tą różnicą, że liczby są zapisywane na czterech bajtach. Kolejność zapisu bajtów to tzw. little-endian czyli liczbę 0x12345678 zapisujemy jako : 0x78 0x56 0x34 0x12 . Przy zapisie omijamy znak rozdziału liczb (średnik “;”) ponieważ wszystkie liczby mają stały rozmiar.

Na koniec linii wpisana jest liczba -2.

Plik zapisany tekstowo

```
1
18
3;5;6;9;10;13;14;15;-2
```

Jak wygląda binarnie

```
01 00 00 00 FE FF FF FF 12 00 00 00 FE FF FF FF
03 00 00 00 05 00 00 00 06 00 00 00 09 00 00 00
0A 00 00 00 0D 00 00 00 0E 00 00 00 0F 00 00 00
```

## 7 Implementacja

Program wczytuje plik wejściowy, ilość podziałów oraz ich margines (zapisywany jest on jest z dokładnością do dwóch liczb po przecinku jako liczba całkowita) Na bazie poniższego wzoru określamy czy cięcie jest akceptowalne

$$\frac{|b-a|}{\frac{a+b}{2}} < q$$

Gdzie a i b to rozmiary nowo powstałych grafów a q to margines podawany przy wywołaniu

## 8 Zastosowana metoda podziału

Do podziału grafu jest wykorzystany algorytm Stoer–Wagner aby zapewnić możliwie najmniejszą liczę przerwanych krawędzi. W przypadku, kiedy podział się nie uda graf pozostanie niezmieniony.

Do algorytmu podziału została stosowana poniższa heurystyka, aby algorytm lepiej zachowywał podział wewnątrz marginesu:

- W fazie MinimumCutPhase priorytet wyboru następnego wężła do dodania jest następujący:
  1. Punkt, który ma najmocniejsze połączenie
  2. Punkt, który jest kombinacją możliwie najmniej punktów
- W fazie MinimumCut zostaną połączone dwa punkty pierwszy to punkt wybrany w fazie MinimumCutPhase a drugi to jeden z punktów z którymi punkt pierwszy jest połączony, wybierany jest on następująco (Te trzy punkty są posortowane na bazie priorytetu):
  1. nowo powstały punkt nie przekroczy marginesu.
  2. pierwszy i drugi mają możliwe najmocniejsze połączenie między sobą.
  3. nowo powstały punkt ma możliwe najmniej połączeń.

Algorytm Stoer–Wagner posiada pewną dozę losowości

Na wejściu przyjmujemy plik o rozszerzeniu .csrrg i zapisujemy punkty z grafu na strukturze, której wpisujemy do każdego punktu punkty z jakimi są połączone krawędziami.