

GraphBuilder

Instrukcja obsługi programu

*Projekt zaliczeniowy z przedmiotu Grafy i Sieci (GIS) prowadzonego na Wydziale
Elektroniki i Technik Informacyjnych Politechniki Warszawskiej*

Zrealizowany w styczniu 2016r.

Wykonał:

- Przemysław Sadło, nr albumu 229489

Prowadzący:

- dr inż. Sebastian Kozłowski

Temat projektu:

- SK6 Program do edycji grafów (I).

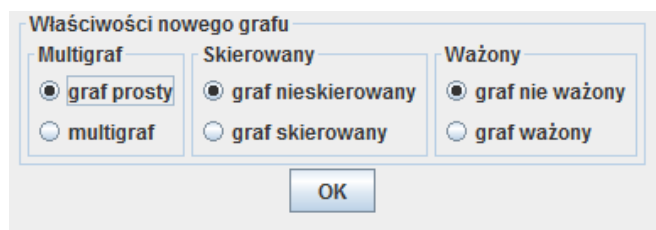
Opis projektu:

Należy zaimplementować program wyposażony w interfejs graficzny do edycji grafów. Program powinien umożliwiać zapis grafu w postaci macierzowej w kilku formatach (do ustalenia z prowadzącym). Pożądana jest przenośność aplikacji i jej niezależność od zewnętrznych bibliotek.

Uruchomienie programu:

Program jest rozpowszechniany w postaci pojedynczego pliku *GraphBuilder.jar*. Jest to plik wykonywalny, a więc możliwy do uruchomienia np. dwukrotnym kliknięciem myszy.

Przy pierwszym uruchomieniu zostaniemy poproszeni o wybranie rodzaju grafu, z którym będziemy dalej pracować. Dostępne są następujące opcje:



Multigraf umożliwia dodawanie pętli własnych (maksymalnie jedna na wierzchołek) oraz krawędzi wielokrotnych (maksymalnie trzy dla danej pary wierzchołków).

Praca z programem

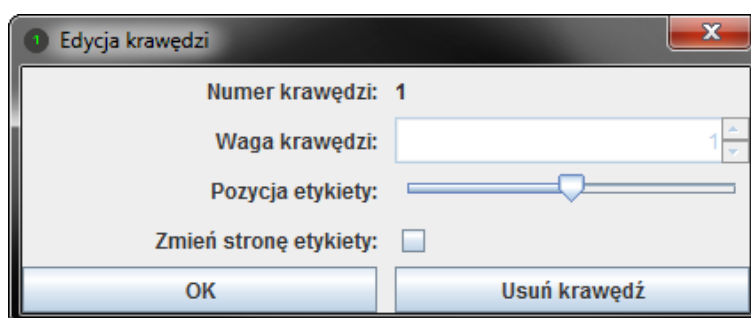
Po wybraniu interesującego nas rodzaju grafu ukaże się okno główne programu. Można zmieniać jego rozmiar, jeśli zajdzie potrzeba narysowania większego grafu. Na samej górze znajduje się pasek menu, pod nim pasek narzędzi, a większą część okna poniżej zajmuje płaszczyzna służąca do rysowania grafu.

Narzędzia

Program udostępnia następujące narzędzia:

Dodawanie wierzchołków	Dodawanie krawędzi	Przesuwanie wierzchołków	Edycja krawędzi	Usuwanie wierzchołków
------------------------	--------------------	--------------------------	-----------------	-----------------------

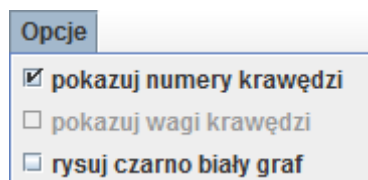
1. Dodawanie wierzchołków – po wybraniu narzędzia należy kliknąć na puste miejsce w celu dodania kolejnego wierzchołka.
2. Dodawanie krawędzi – po wybraniu narzędzia należy kliknąć kolejno dwa wierzchołki. Krawędź zostanie narysowana od pierwszego do drugiego z nich (kolejność ma znaczenie w grafie skierowanym).
3. Przesuwanie wierzchołków – po wybraniu narzędzia należy kliknąć w dowolny wierzchołek i zacząć poruszać myszą w celu zmiany jego położenia. Kolejne kliknięcie zatwierdza zmianę. W odróżnieniu od tzw. metody przeciągnij-upuść (ang. drag&drop) nie należy przytrzymywać wciśniętego przycisku myszy. Jest to udogodnienie dla osób korzystających z touchpada.
4. Edycja krawędzi – po wybraniu narzędzia należy kliknąć w widoczną etykietę krawędzi (jeśli akurat nie widać etykiet krawędzi należy włączyć je w menu Opcje). Po kliknięciu w etykietę pojawi się okno z możliwością edycji niektórych parametrów krawędzi:



- a. Waga krawędzi – istotna informacja w grafie ważonym i macierzy wag. Możliwa do edycji jedynie dla grafu ważonego.
 - b. Pozycja etykiety – umożliwia zmianę położenia etykiety krawędzi wzdłuż linii między wierzchołkami. Dzięki temu można rozsunąć zasłaniające się etykiety i zwiększyć czytelność rysunku.
 - c. Zmień stronę etykiety – umożliwia umiejscowienie etykiety krawędzi po drugiej stronie linii łączącej wierzchołki.
 - d. Usuń krawędź – umożliwia usunięcie wybranej krawędzi z grafu. Pozostałe krawędzie zostaną w miarę potrzeb przenumеровane w dół z zachowaniem swoich wag (np. jeśli usuwamy krawędź o numerze 4 i wadze 10, to krawędź o numerze 8 i wadze 15 otrzyma numer 7, ale zachowa wagę 15).
5. Usuwanie wierzchołków – po wybraniu narzędzia należy kliknąć w wierzchołek. Zostanie on usunięty z grafu razem z przylegającymi krawędziami. Pozostałe wierzchołki i krawędzie zostaną w miarę potrzeb przenumеровane w dół.

Opcje

Menu Opcje umożliwia zmianę następujących parametrów rysowania grafu:



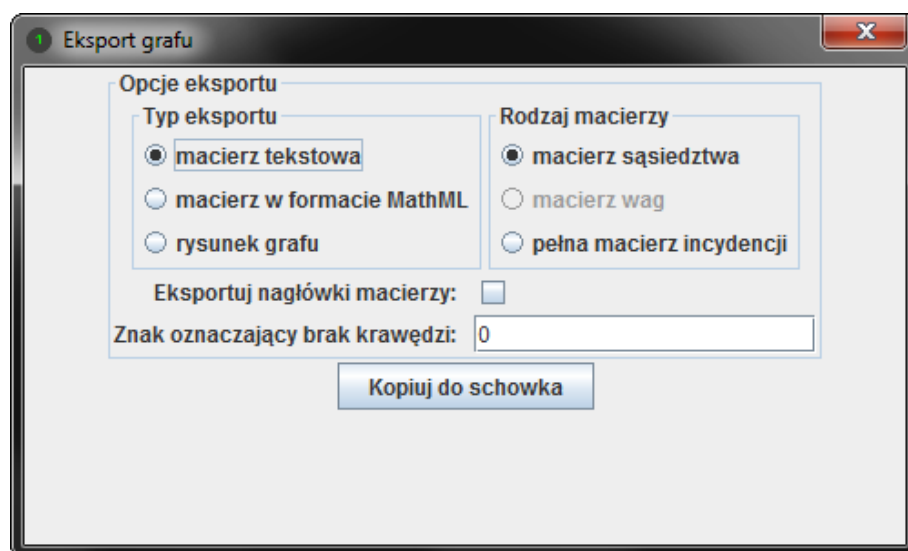
Opcje

- ☒ pokaż numery krawędzi
- ☐ pokaż wagi krawędzi
- ☐ rysuj czarno biały graf

1. Pokaż numery krawędzi – czy etykieta krawędzi ma zawierać jej numer. Numer krawędzi jest istotny podczas eksportu do pełnej macierzy incydencji.
2. Pokaż wagi krawędzi – (opcja dostępna dla grafu ważonego) czy etykieta krawędzi ma zawierać jej wagę. Waga krawędzi jest niezależna od jej numeru (choć początkowo otrzymuje tę samą wartość) i jest istotna podczas eksportu do macierzy wag.
3. Rysuj czarno biały graf – zamiast domyślnych kolorów (zielonego i szarego) rysowane są jedynie czarne kontury elementów grafu. Dzięki temu można np. wydrukować rysunek grafu na czarno białej drukarce.

Eksport grafu

Eksport jest dostępny w menu Plik. Po wybraniu tej opcji pojawia się okno eksportu. Kliknięcie przycisku „Kopiuj do schowka” spowoduje wygenerowanie odpowiednich danych (tekstowych, graficznych) i umieszczenie ich w schowku systemowym, skąd można je wkleić do innych programów.



Eksport grafu

Opcje eksportu

Typ eksportu

- ☒ macierz tekstowa
- ☐ macierz w formacie MathML
- ☐ rysunek grafu

Rodzaj macierzy

- ☒ macierz sąsiedztwa
- ☐ macierz wag
- ☐ pełna macierz incydencji

Eksportuj nagłówki macierzy: ☐

Znak oznaczający brak krawędzi: 0

Kopiuj do schowka

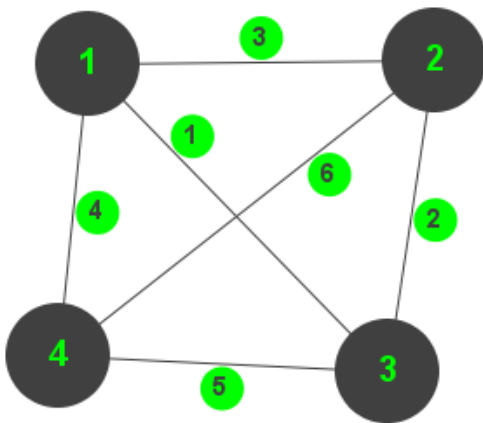
1. Typ eksportu
 - a. macierz tekstowa – wyeksportowana macierz będzie składała się ze zwykłych znaków ASCII. Poszczególne elementy macierzy oddzielone są znakiem tabulacji (umożliwia to np. bezpośrednie wklejenie do programu MS Excel). Kolejne wiersze oddzielone są znakiem nowej linii w standardzie Windows (`\r\n`).
 - b. macierz w formacie MathML – po wklejeniu tak wyeksportowanej macierzy do programu MS Word otrzymamy macierz zapisaną w edytorze równań. Niestety wklejenie do MS PowerPoint nie działa, trzeba się wspomóc pośrednictwem Worda i z niego dopiero skopiować macierz do innych programów.
 - c. rysunek grafu - rzut samej płaszczyzny rysowania grafu.

2. Rodzaj macierzy

- macierz sąsiedztwa – posiada N wierszy i N kolumn, gdzie N to liczba wierzchołków w grafie. W komórce $[i, j]$ znajduje się 1, jeśli wierzchołki o tych numerach są połączone krawędzią. W przeciwnym wypadku jest w niej 0 (lub inna wartość ustawiona w oknie eksportu, o czym poniżej). Dla grafu nieskierowanego macierz ta jest symetryczna, natomiast dla grafu skierowanego 1 występuje tylko tam gdzie krawędź wychodzi z wierzchołka i , a wchodzi do wierzchołka j . W multigrafie zamiast 1 pojawia się liczba krawędzi między wierzchołkami.
 - macierz wag (dostępna dla grafu ważonego) – wygląda jak macierz sąsiedztwa, z tym, że sumowane są nie liczby krawędzi między poszczególnymi wierzchołkami a wagi tych krawędzi.
 - pełna macierz incydencji – macierz rozmiaru $M \times N$, gdzie N to liczba wierzchołków, a M to liczba krawędzi. Jeśli w grafie skierowanym krawędź j wychodzi z wierzchołka i , to w komórce $[i, j]$ znajduje się -1, jeśli wchodzi do niego, to 1, a jeśli jest jego pętlą własną, to 2. W grafie nieskierowanym nie ma znaczenia czy krawędź wchodzi czy wychodzi z wierzchołka – zawsze jest 1.
- Eksportuj nagłówki macierzy – poza opisanymi wyżej liczbami macierz zawiera również nagłówki wierszy i kolumn z numerami wierzchołków (i krawędzi – w pełnej macierzy incydencji). Parametr działa zarówno na macierz w formacie tekstowym jak i MathML.
 - Znak oznaczający brak krawędzi – znak (lub znaki) podstawione za 0 w macierzach. Może to być np.: x, +oo, a nawet specjalny znak ∞ .

Przykłady

1. Graf prosty, nieskierowany, nieważony



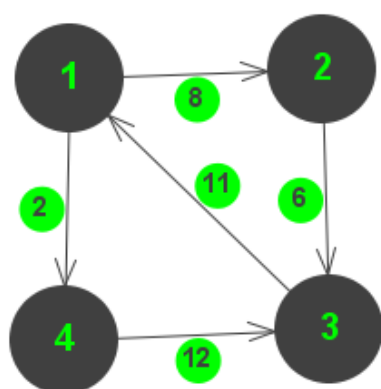
macierz sąsiedztwa (z nagłówkami):

$$\begin{bmatrix} & 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 2 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 4 & 1 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

pełna macierz incydencji (z nagłówkami):

$$\begin{bmatrix} & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 4 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

2. Graf prosty, skierowany, ważony



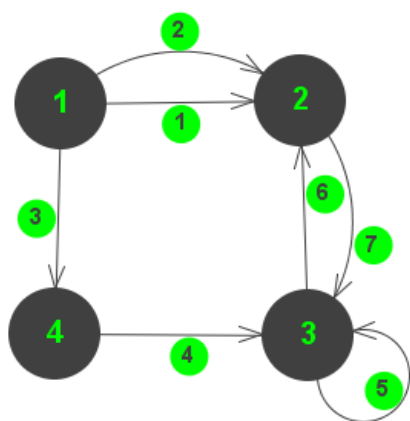
macierz sąsiedztwa:

$$\begin{bmatrix} \infty & 1 & \infty & 1 \\ \infty & \infty & 1 & \infty \\ 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 1 & \infty \end{bmatrix}$$

macierz wag:

$$\begin{bmatrix} \infty & 8 & \infty & 2 \\ \infty & \infty & 6 & \infty \\ 11 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & \infty & 12 & \infty \end{bmatrix}$$

3. Multigraf, skierowany, nieważony



macierz sąsiedztwa:

$$\begin{bmatrix} 0 & 2 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

pełna macierz incydencji:

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & -1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 2 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & -1 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$