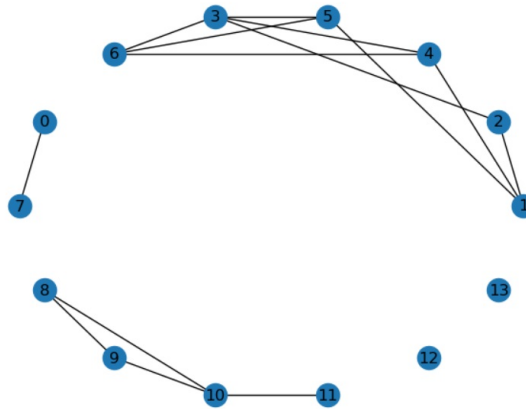


LMAD - Badanie struktury grafów i operacje na grafach (pakiet NetworkX)

A Zadania na ćwiczenia

Zadanie A.1. Dany jest graf G , którego rysunek przedstawiono poniżej:



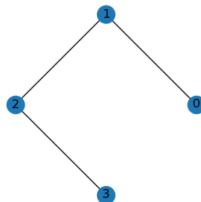
Używając funkcji z pakietu *networkx* wygeneruj ten graf, a następnie:

- znajdź podgraf $H = G[U]$ indukowany na podzbiorze wierzchołków U , jeśli:
 - $U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$,
 - $U = \{0, 2, 4, 6, 8, 10, 12\}$.
- znajdź podgraf $H = G[F]$ indukowany na podzbiorze krawędzi F , jeśli:
 - $F = \{\{0, 7\}, \{8, 10\}, \{9, 10\}, \{10, 11\}\}$,
 - $F = \{\{2, 3\}, \{5, 6\}, \{1, 4\}, \{10, 11\}, \{8, 9\}, \{0, 7\}\}$.

Zadanie A.2. Napisz program, który dla podanego grafu G :

- sprawdza, czy graf jest spójny,
- wyznacza liczbę składowych spójności tego grafu,
- wyznacza składową spójności zawierającą wierzchołek 1,
- wyznacza wierzchołki cięcia grafu G ,
- wyznacza krawędzie cięcia grafu G .

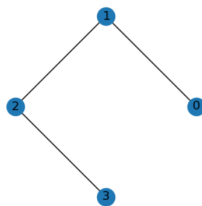
Sprawdź działanie tego programu dla poniższego grafu:



Zadanie A.3. Napisz program, który dla podanego grafu G sprawdza, czy ten graf jest:

- regularny,
- 3-regularny,
- drzewem,
- lasem,
- dwudzielnym.

Sprawdź działanie tego programu dla poniższego grafu:



Zadanie A.4. Napisz program, który dla podanej pary drzew G i H sprawdza, czy te drzewa są izomorficzne. Ponadto, jeśli grafy są izomorficzne, to powinna być zwracana bijekcja między zbiorami wierzchołków tych grafów. Użyj funkcji z pakietu NetworkX. Użyj algorytmu dedykowanego dla drzew. Przetestuj działanie programu dla następujących par grafów:

- $G = (V, E)$ i $H = (W, F)$, gdzie $V = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$, $E = \{(1, 2), (2, 3), (2, 7), (3, 4), (3, 6), (4, 5)\}$, $W = \{a, b, c, d, e, f, g\}$, $F = \{(a, c), (a, e), (a, g), (b, c), (c, f), (d, e)\}$,
- $G = (V, E)$ i $H = (W, F)$, gdzie $V = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, $E = \{(1, 2), (2, 3), (3, 4), (4, 5)\}$, $W = \{a, b, c, d, e\}$, $F = \{(a, c), (b, c), (c, e), (b, d)\}$.

Zadanie A.5. Napisz program, który dla podanego grafu G sprawdza, czy jest on planarny. Ponadto, w przypadku grafów nieplanarnych wyznacz podgraf grafu G , który dowodzi braku planarności i wypisz jego wierzchołki i krawędzie. Sprawdź działanie tego programu dla następujących grafów:

- $G = (V, E)$, gdzie $V = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ i $E = \{(0, 1), (0, 2), (0, 3), (0, 4), (1, 2), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (2, 6), (3, 5), (4, 5)\}$,
- $G = (V, E)$, gdzie $V = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ i $E = \{(0, 1), (0, 2), (0, 3), (1, 2), (1, 3), (1, 5), (2, 3), (2, 5), (2, 6), (3, 5), (4, 5)\}$.

B Zadania na ćwiczenia - jeśli czas pozwoli

Zadanie B.1. Napisz program, który dla podanej pary grafów prostych G i H sprawdza, czy te grafy są izomorficzne. Ponadto, jeśli grafy są izomorficzne, to:

- podaj przykładową bijekcję f między wierzchołkami tych grafów,
- narysuj oba te grafy w taki sposób, aby odpowiadające sobie wierzchołki (względem bijekcji f) były umieszczone na tych samych pozycjach na płaszczyźnie.

C Zadania do samodzielnej pracy w domu

Zadanie C.1. Napisz program, który dla podanego grafu G sprawdza, czy jest on planarny. Ponadto, w przypadku grafów planarnych wyznacz ułożenie planarne tego grafu i narysuj ten graf na płaszczyźnie zgodnie z tym ułożeniem.

Zadanie C.2. Napisz program, który sprawdza, czy graf G jest dwudzielny. Ponadto, w przypadku grafów dwudzielnych wyznacz dwupodział zbioru wierzchołków oraz narysuj ten graf w taki sposób, aby wierzchołki z dwóch zbiorów dwupodziału leżały wzdłuż dwóch równoległych linii.

Zadanie C.3. Napisz program, który dla danego grafu G wyznacza jego największą i najmniejszą składową spójności.

Zadanie C.4. Napisz program, który dla każdej składowej spójności grafu G wyznacza największy i najmniejszy stopień wierzchołka w tej składowej.

Zadanie C.5. Napisz program, który dla danego grafu prostego G wyznacza jego dopełnienie G^c , a następnie bada:

- ile krawędzi ma G^c ,
- czy graf G^c jest regularny, a jeśli tak, to wyznacza k , dla którego ten graf jest k -regularny,
- czy grafy G i G^c są izomorficzne.