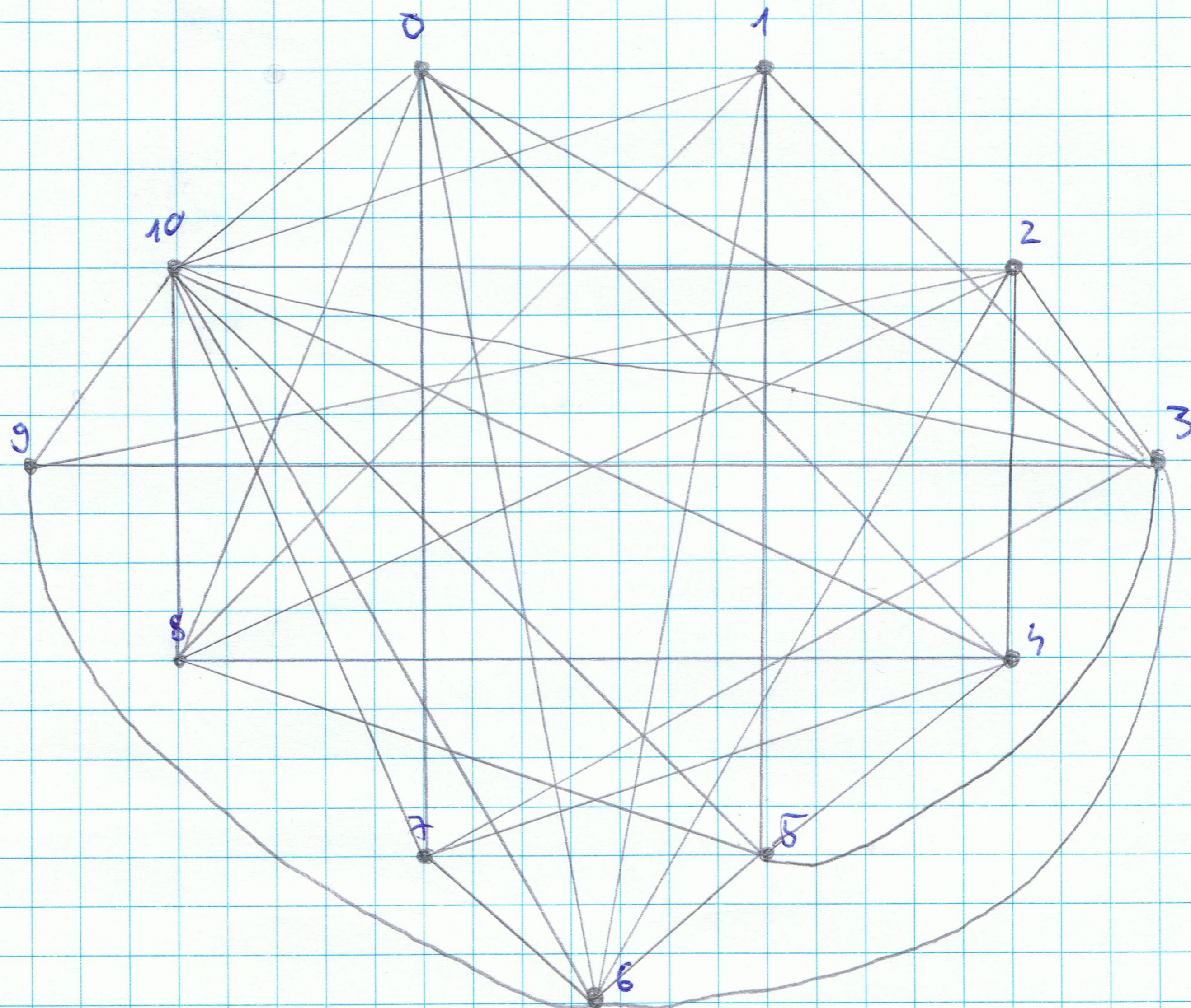
zad 1

$V(G) = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$



zad 2

	08	07	04	010	03	06	16	13	15	18	110	28	24	210	23	29	26	37	310	39	36	35	45	48	47	410	510	56	58	67	610	69	710	810	910
0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0
7	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
10	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1

zad 3

Z tw. Diraca niestety nie udaje się dowieźć że graf jest Hamiltonowski, gdyż $deg(9)+deg(7)<11$
lecz nie wskazuje to na nie Hamiltonowość grafu.

Jednak po paru próbach udało się znaleźć następujący cykl Hamiltona:

$$0 \to 3 \to 9 \to 2 \to 4 \to 5 \to 6 \to 7 \to 10 \to 1 \to 8 \to 0$$

Z czego wynika że graf jest Hamiltonowski

zad 4

deg(0) = 6, deg(1) = 5, deg(2) = 6, deg(3) = 8, deg(4) = 6, deg(5) = 6, deg(6) = 8, deg(7) = 5, deg(8) = 6, deg(9) = 4

deg(10) = 10

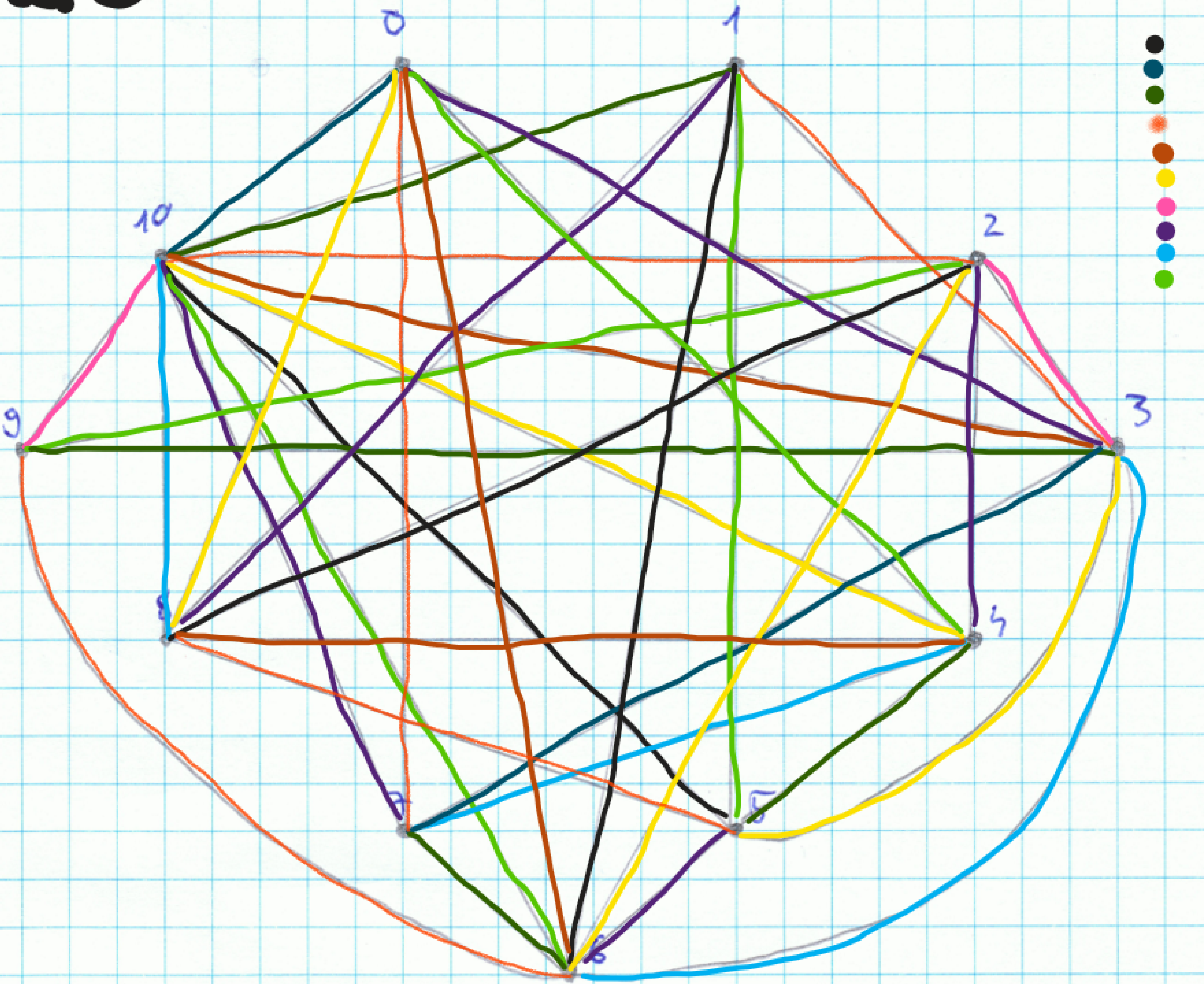
W postaci ciągu stopni: (4, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 6, 8, 8, 10)

Jak widać graf posiada tylko dwa wierzchołki o stopniach nieparzystych z czego wynika że graf ten jest grafem półeulerowskim, na podstawie twierdzenia Eulera (WDTG Twierdzenie 6.2 Wniosek 6.4)

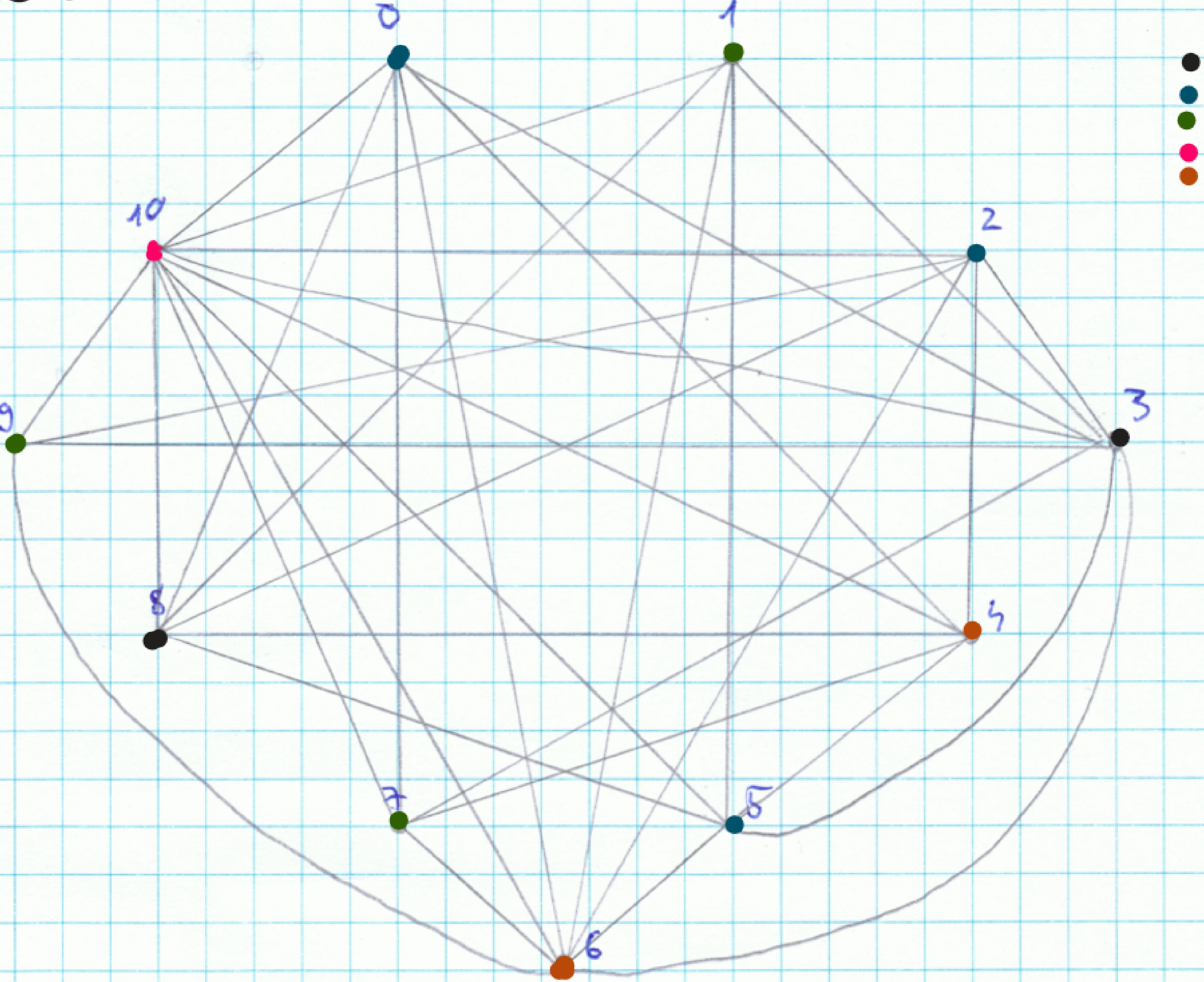
Ścieżka eulera: 1 -> 3 -> 7 -> 10 -> 9 -> 3 -> 2 -> 9 -> 6 -> 5 -> 1 -> 10 -> 6 -> 3 -> 0 -> 10 -> 8 -> 1

-> 6 -> 2 -> 4 -> 0 -> 8 -> 2 -> 10 -> 3 -> 5 -> 4 -> 10 -> 5 -> 8 -> 4 -> 7 -> 0 -> 6 -> 7

zad 5



Zad 5



zad 6

indeks chromatyczny grafu wynosi 10 $(\chi'(G) = 10)$. Wartość oszacowana z twierdzenia Vizinga oraz udowodniona na wys z zad 5

Liczba chromatyczna grafu wynosi 5 $(\chi(G) = 5)$. Wartość udowodniona na wys z zad 5

Wagi krawędzi: (Na rysunku ciężej pokazać :( )

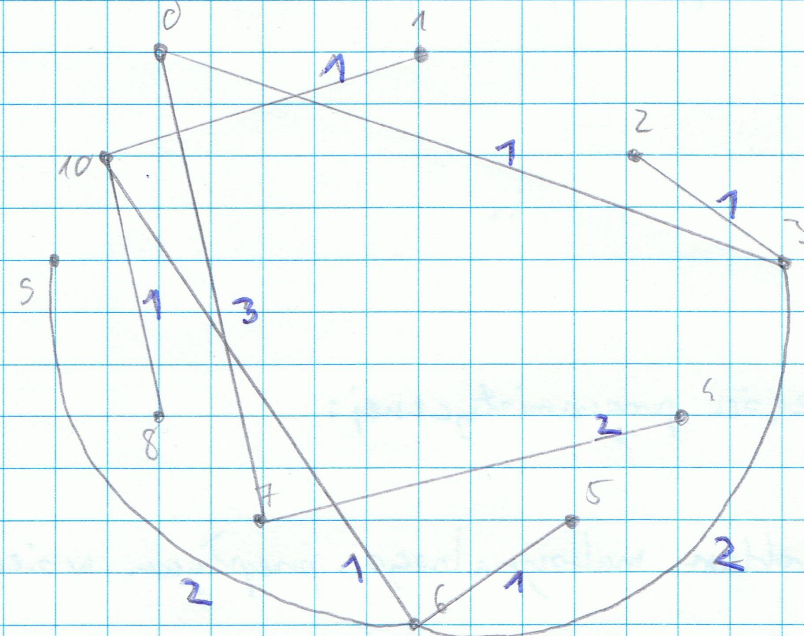
08=5, 07=3, 04=7, 010=11, 03=1, 06=4, 16=2, 13=6, 15=2, 18=7, 110=1,

26=6, 29=3, 28=6, 24=11, 210=6, 23=1, 37=3, 310=3, 39=7, 36=2, 35=2

45=6, 48=8, 47=2, 410=7, 610=1, 510=7, 56=1, 58=6, 67=6,

69=2, 710=8, 810=1, 910=8

zad 7



zad 8

Nie, rysunek nie jest planarny

Z racji tego że $\chi(G)=5$ (liczba chromatyczna grafu wynosi 5), graf ten nie może być uznany planarnym, gdyż każdy graf planarny może mieć pokolorowane wierzchołki na 4 kolory (każdy graf planarny jest 4-kolorowalny) (Tw. Appel i Haken, 1976)

Analiza metody Forda-Fulkersona z części programistycznej

Metoda Forda-Fulkersona rozwiązuje problem maksymalnego przepływu w sieciach przepływowych. Innymi słowy za pomocą tego algorytmu możemy znaleźć maksymalny przepływ danej sieci oraz rozkład przepływów na poszczególne kanały na którego podstawie możemy stwierdzić, które kanały poszerzyć, zawęzić a które nawet usunąć

Metodę można stosować tam gdzie chcemy zbadać przepływ danej sieci, np. Przepływ samochodów w sieci dróg danego miasta, przepływ wody w sieci kanalizacyjnej lub też przepływ dostaw z jednego miejsca do drugiego.

Obecnie metoda Forda-Fulkersona dalej jest chętnie używana, lecz w postaci algorytmów bazujących na tej metodzie takich jak algorytm Diraca, algorytmu Edmundsa-Karpa oraz inne algorytmy o wiele lepszej złożoności obliczeniowej. Jednakże do znajdywania największego przepływu używane są również metody takie jak Linear Programming oraz metody w których ograniczenia reprezentowane są za pomocą “fuzzy numbers” za których pomocą można uwzględnić niepewności