

Név:	Neptun kód:	Pontszám:
-------------	--------------------	------------------

1. Feladat (12 pont)

Valósítsd meg a Prim algoritmust hatékony reprezentációval sűrű gráfok esetén (ahol az élek száma nagyságrendileg megegyezik a csúcsok számának négyzetével). Adjuk meg az algoritmus műveletigényét, és indokoljuk (a műveletigény segítségével), hogy a reprezentáció miért a leghatékonyabb sűrű gráfokra, és miért nem hatékony ritka gráfok esetén.

2. Feladat (14 pont)

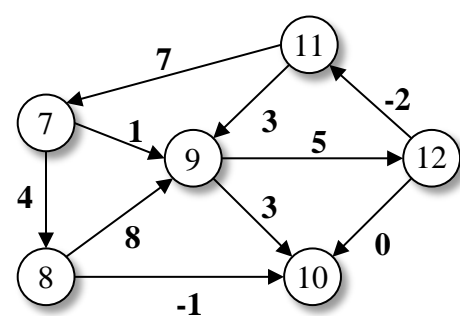
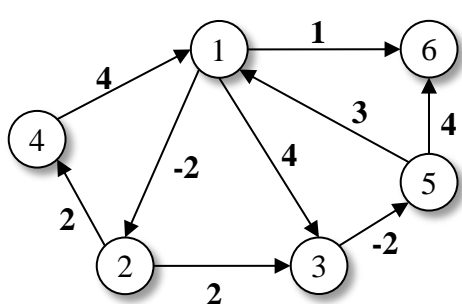
Arbitrázs a valutaváltási árfolyamokban rejlő egyenlőtlenségek olyan hasznosítása, amikor egy valuta 1 egységéből elindulva, egy valutaváltási sorozat lefolytatása után ugyanazon valuta 1 egységénél nagyobb értékére teszünk szert. (Pl.: 1 dollárért veszünk 0,7 fontot, majd a fontot átváltjuk frankra 9,5-es szorzóval, majd a frankot ismét dollárra váltjuk 0,16-os szorzóval, ekkor $0,7 \cdot 9,5 \cdot 0,16 = 1,064$. Tehát 6,4%-os haszonra tettünk szert.) A valutaváltások könnyen ábrázolhatóak gráfos alakban (a csúcsok a valuták, az élkölségek az árfolyamok). Valósítsd meg a *CheckForArbitrage*(Adj[1..n]) algoritmust, amely egy éllistásan ábrázolt valutaváltási gráfon megkeresi, hogy van-e ilyen sorozat.

3. Feladat (10 pont)

Adott egy szomszédsági mátrixszal reprezentált irányított hálózat, amelynek minden éléhez hozzárendelünk egy nemnegatív kapacitásértéket. A Floyd algoritmusból kiindulva valósítsd meg a *WidestPath*(C[1..n,1..n]) algoritmust, amely $\Theta(n^3)$ műveletigény mellett minden csúcspárra megadja a közöttük lévő legszélesebb út kapacitását (azaz a lehetséges utak közül a legnagyobb kapacitásút) márixos formában. Egy út kapacitása alatt az utat alkotó élek kapacitásának minimumát értjük.

4. Feladat

- a) Keresz legrövidebb utakat az alábbi gráf (1..6) részgráfján a 4-es csúcsból kiindulva minden további csúcsához. Add meg az eljárás köztes iterációs állapotait, a „távolság” és „megelőző” tömbök értékeit, valamint a kialakult legrövidebb utak fáját. **(8 pont)**
- b) Állítsd elő az alábbi gráf (7..12) részgráfjának (egyik) minimális költségű feszítőfáját a Prim algoritmus alapján a 7-es csúcsból kiindulva. Add meg az eljárás köztes iterációs állapotait, valamint a „távolság” és „megelőző” tömbök értékeit. **(8 pont)**
- c) Szemléltesd a mélységi bejárást a teljes gráfon úgy, hogy minden csúcra megadod a mélységi és befejezési számát. Az algoritmus a csúcsokat sorszám szerint veszi sorba. Add meg minden élnek a mélységi bejárást szerinti típusát (a faélek kivételével), valamint a mélységi erdőt. **(8 pont)**



Jó munkát!