

5. Házi Feladat

(kit?z?/javító: Pálovics Róbert)

Döntsd el egy **tetsz?leges, irányítatlan gráfról**, hogy páros gráf-e, vagy nem. Segítség, instrukciók:

Instrukciók:

- A feladat egy SAGE-ben írt függvény megírása, mely képes válaszolni a fenti kérdésre.
- A függvény **bemenete** egy tetsz?leges, irányítatlan (Graph) gráf.
- A program "<http://wiki.math.bme.hu/print>" <http://wiki.math.bme.hu> függvénnyel írja ki a kimenetre a gráf párosságát ("<http://wiki.math.bme.hu>A gráf páros"<http://wiki.math.bme.hu>, vagy "<http://wiki.math.bme.hu>A gráf nem páros gráf"<http://wiki.math.bme.hu>).
- Jelölés a továbbiakhoz:
 - ♦ A csúcsok száma a gráfban **N**, a csúcsok indexelése: **0..N-1**
 - ♦ Ha a gráf páros, akkor a csúcsai kettéoszthatók **A** és **B** diszjunkt halmazokra úgy, hogy csak ezen két halmaz között vannak élek.
- A függvény minden esetben adjon vissza ("<http://wiki.math.bme.hu/return>"<http://wiki.math.bme.hu>) egy listát (**colors**):
 - ♦ Ha a gráf **nem** páros, akkor ez egy **üres** lista legyen.
 - ♦ Ha a gráf páros, akkor ez a lista legyen **N hosszúságú**, és colors[i] adja meg az i-edik csúcs "<http://wiki.math.bme.hu/színét>"<http://wiki.math.bme.hu>:
 - ◊ colors[i]=1, ha az i. csúcs az A halmazba tartozik.
 - ◊ colors[i]=0, ha az i. csúcs a B halmazba tartozik.
- A függvény legyen képes **nem összefügg?** gráfok kezelésére is!
- A **házi most is a következ?képp küldjétek**: A sage worksheetet a szokásos konvenció alapján (T2_HF5_kovacspesti) nevezzétek el, majd osszátok meg a sage serveren palovics felhasználóval.

Segítség:

- A megoldáshoz az egyszer?, irányított gráf paritását meghatározó algoritmust, és a szélességi keresés algoritmusát kell végiggondolni.
- Kezdetben mindenki színe legyen -1, azaz minden i esetén colors[i]=-1
- A szomszédoknak mindig ellentétes szín?eknek kell lennie, mint a vizsgált csúcsnak.
- A nem összefügg? gráfok esetén a BFS algoritmust mindig újra kell indítani, legyen ez mindig a colors[] listában az els? olyan csúcs, aki még nincs benne egyik halmazban sem.
- Példa: A gráf: {0:[1,2], 1:[2,3]}, az algoritmus lépései:
 - ♦ 0. lépés: minden csúcsra colors[i]=-1, egyik csúcs sem "<http://wiki.math.bme.hu/színes>"<http://wiki.math.bme.hu>
 - ♦ 1. lépés: A BFS elindul a 0. csúcsból, elkezd színezn: colors[0]=0, colors[1]=1, colors[2]=1. Ezt azért teheti meg, mert a 0,1,2 csúcsok közül még egyik sem "<http://wiki.math.bme.hu/színes>"<http://wiki.math.bme.hu>.
 - ♦ 2. lépés: a BFS ezután megvizsgálja az 1. csúcsot. Mivel colors[1]=1, ezért colors[2]=0 és colors[3]=0 kéne legyen. Azonban a 2. csúcs már az 1. lépés miatt színes: colors[2]=1 ellentétes szín?, mint amilyenre most kéne színezn --> az algoritmus leáll, ez a gráf nem lehet páros gráf.
- A fentit?l eltér?, egyéb megoldásokat is elfogadok, mindez csak segítség.