

Formális módszerek az informatikában

Név: _____

Zárthelyi dolgozat

A csoport

NEPTUN kód: _____

Állapítsd meg az alábbi kérdésekhez felsorolt állításokról, hogy igazak, vagy hamisak. Figyelem: több állítás is helyes lehet a megadottak közül!

1. Hogyan jellemezhető a *deadlock-mentesség*?

4 pont

I H

- Ha egy Petri hálóban van tüzelési invariáns, akkor az biztosan deadlock-mentes.
- Ha egy Petri hálóban van legalább egy olyan tranzíció, amely a kezdőállapotból egy valamilyen σ_i tüzelési szekvencia után a további működés során már többé biztosan nem lesz engedélyezett állapotban, akkor a háló nem lehet deadlock-mentes.
- Ha egy Petri hálóban van legalább egy L_3 -élő tranzíció, akkor az biztosan deadlock-mentes.
- Ha egy Petri hálóban van visszatérő állapot, akkor az biztosan deadlock-mentes.

2. Hogyan jellemezhető az *elérhetőségi gráf*?

4 pont

I H

- Egy rendszer elérhetőségi gráfja és fedési gráfja csak akkor nem azonos, ha a rendszer nem véges állapotú.
- Az elérhetőségi gráfban levő csomópontok száma véges állapotú rendszerek esetén mindig kisebb, mint a hozzá tartozó Petri háló helyeinek, tranzícióinak és éleinek számának összege.
- Az elérhetőségi gráf önmagában nem alkalmas egy véges állapotú rendszer deadlock-mentességének bizonyítására.
- Az elérhetőségi gráfban az élek a tranzíciókkal állnak kapcsolatban.

3. Mi jellemzi az (N, M_0) állapotgépet?

4 pont

I H

- Egy (N, M_0) állapotgép akkor és csak akkor élő, ha N szigorúan összefüggő, és M_0 -ban pontosan egy token van.
- Egy biztos állapotgép élő akkor és csak akkor, ha M_0 legalább egy tokent tartalmaz.
- Egy (N, M_0) állapotgép biztos, ha M_0 legalább egy tokent tartalmaz.
- Egy (N, M_0) állapotgép akkor és csak akkor élő, ha biztos.

4. Hogyan jellemezhető a *Martinez-Silva algoritmus*?

4 pont

I H

- Mindig terminálódik, és lineáris futási idejű.
- Csak P-invariánsok meghatározására alkalmas.
- Csak T-invariánsok meghatározására alkalmas.
- Képes minimális alapú P-invariánsok meghatározására.

5. Mi igaz egy *élő* Petri hálóra?

4 pont

I H

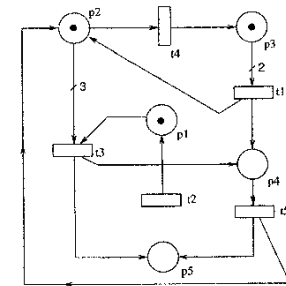
- Egy forrás vagy nyelő tranzíciót tartalmazó Petri háló csak akkor lehet élő és biztos, ha az elérhetőségi gráfja szigorúan összefüggő.
- Ha egy Petri háló megfordítható, akkor biztosan van legalább egy L_3 -élő tüzelése.
- Ha egy (N, M_0) állapotgép élő, akkor N biztosan szigorúan összefüggő, és M_0 -ban van legalább egy token.
- Ha egy Petri hálónak van legalább egy L_3 -élő tüzelése, akkor a háló biztosan L_2 -élő is.

6. Adott az ábrán látható W^T szomszédossági mátrixszal definiált Petri háló, valamint a háló váza (helyek és tranzíciók). A helyekre írt pontok a kezdeti token eloszlást mutatják. A hálóban nincsenek hurokélek és nincs olyan hely, ami egyaránt bemeneti és kimeneti helye lenne bármely tranzíciónak. Minden jelöltlen él egységnyi súlyú, kivéve $w(p_2, t_3) = 3$ és $w(p_3, t_1) = 2$.

A szomszédossági mátrix segítségével rajzold fel (egészítsd ki) a Petri háló gráfját! A többszörös éleket az él mellé írt számmal jelöld!

2 pont

$$W^T = \begin{bmatrix} & t_1 & t_2 & t_3 & t_4 & t_5 \\ p_1 & 0 & 1 & b & 0 & -1 \\ p_2 & 1 & 0 & -3 & -1 & 1 \\ p_3 & a & 0 & 2 & c & 0 \\ p_4 & 1 & 0 & 1 & 0 & d \\ p_5 & 0 & -1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$



7. Milyen számokat kell a fenti W^T szomszédossági mátrixban a betűvel jelölt kitöltetlen helyekre írunk, hogy az megfeleljen az ábrán látható Petri hálónak?

2 pont

- (a) $a=-2, b=-1, c=1, d=-1$
- (b) $a=-2, b=1, c=-1, d=2$
- (c) $a=2, b=1, c=-1, d=-1$
- (d) $a=-1, b=1, c=-1, d=-2$

8. Melyek az előző feladat Petri-hálójának minimális alapú P-invariánsai?

2 pont

- (a) $p_1 + p_2 + p_3; p_4 + p_5$
- (b) $p_1 + p_5; p_2 + p_3 + p_4$
- (c) $p_1 + p_2 + p_3 + p_4 + p_5$
- (d) $p_1 + 2p_5; p_3 + 2p_4$

9. Melyek az előző feladat Petri-hálójának minimális alapú T-invariánsai?

2 pont

- (a) $\sigma_1 = (1, 3, 1, 2, 0), \sigma_2 = (0, 1, 0, 1, 0)$
- (b) $\sigma_1 = (1, 1, 1, 1, 1)$
- (c) $\sigma_1 = (1, 3, 1, 0, 2), \sigma_2 = (1, 1, 0, 2, 1)$
- (d) $\sigma_1 = (1, 1, 3, 0, 2), \sigma_2 = (2, 2, 0, 1, 0)$

10. Létezik-e olyan kezdő tokeneloszlás, amely mellett korlátos a feladat Petri hálójá? Magát a kezdő tokeneloszlást NEM KELL megadni! Röviden indokold válaszodat!

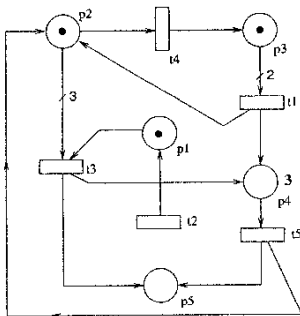
2 pont

11. Létezik-e olyan kezdő tokeneloszlás, amely mellett élő a feladat Petri hálójá? Magát a kezdő tokeneloszlást NEM KELL megadni! Röviden indokold válaszodat!

2 pont

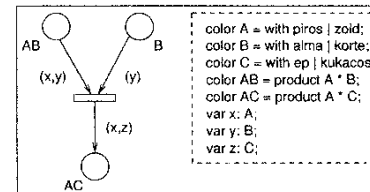
12. Egy hely esetén kapacitáskorlát is adott ($C(p4) = 3$), minden további hely végtelen kapacitású. Egészítsd ki az alábbi ábrát, úgy, hogy a hálóval ekvivalens, de *kapacitáskorlát nélküli* Petri hálós modellt kapjál!

2 pont



13. Készíts az ábrán látható *színezett* Petri hálóval ekvivalens, *színezetlen* Petri hálós modellt. A színosztályok és a változók a definíciós mezőben adottak, például: $A = \{\text{piros, zöld}\}$, $B = \{\text{alma, körte}\}$, ...

4 pont

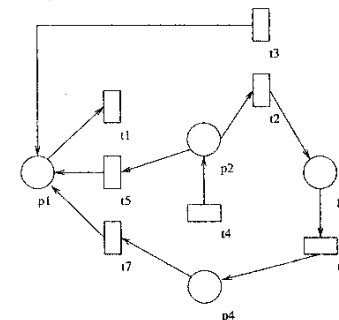


14. Készítsd el a *biztos* Petri-hálók metamodelljét!

4 pont

15. Milyen alosztályba tartozó Petri háló látható az alábbi ábrán?

2 pont



16. Egészítsd ki az ábrát a hiányzó élek és a kezdő tokeneloszlás megadásával úgy, hogy a kiegészített háló *élő és biztos* legyen.

2 pont

Összesen: 46 pont