

<b>Formális módszerek (VIMIMA07)</b>							
<b>Második zárthelyi dolgozat</b>							
Név: _____	1.	2.	3.	4.	5.	6.	$\Sigma$
NEPTUN kód: _____	14 pont	8 pont	8 pont	6 pont	6 pont	8 pont	50 pont

**1. Elméleti kérdések**

**Ha külön lapon dolgozik, mindig jelölje a feladatnál!**

**1.1.** Adja meg, mi a különbség Petri-hálóok esetén a *dinamikus* és a *strukturális* tulajdonságok értelmezésében! Adjon egy példát strukturális tulajdonságra! 3 pont

**1.2.** Írja le, hogyan módosul *kapacitáskorlátos* Petri-hálóokban a *tüzelési szabály* a kapacitáskorlát nélküli Petri-hálókhöz képest! 3 pont

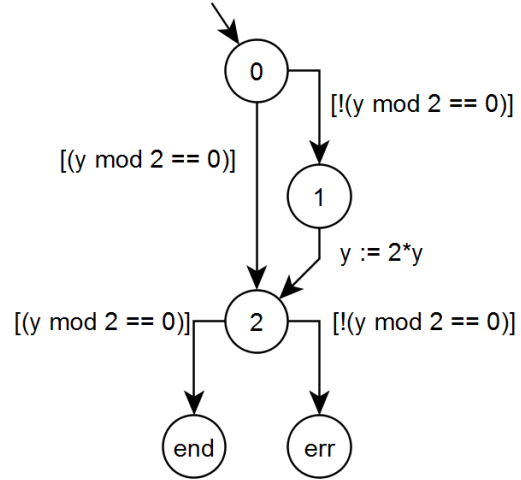
**1.3.** Rajzolja le a Petri-hálóok struktúra redukciójának *párhuzamos helyek összevonása* szabályát (az általános kiinduló struktúra valamint a hozzá tartozó redukált struktúra formában)! 2 pont

**1.4.** Sorolja fel, hogy a sztochasztikus Petri-hálóhoz (SPN) képest milyen kiterjesztéseket tartalmaz az *általánosított sztochasztikus Petri-háló (GSPN)* formalizmus! 2 pont

1.5. Az ábrán látható *Control Flow Automaton* (CFA) modellellenőrzésére vezérlési hely absztrakciót és predikátum absztrakciót alkalmazunk, ez utóbbihoz egyetlen ( $y > 0$ ) predikátumot használunk.

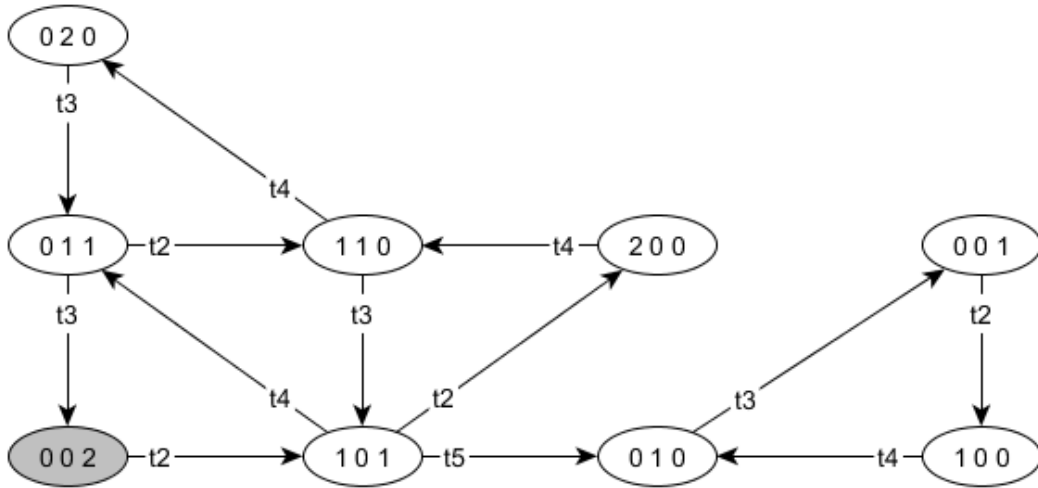
4 pont

- a) Mik lehetnek az absztrakt állapotterben a kezdőállapotok (*vezérlési hely, predikátum-érték*) alakban megadva, ha kezdetben az  $y$  egész értékű változó tetszőleges lehet?
- b) Hamis ellenpéldának tekinthető-e az *err* állapot eléréséhez az absztrakt állapotterben található  $(0, true) \rightarrow (2, true) \rightarrow (err, true)$  útvonal? Válaszát indokolja!



## 2. Dinamikus tulajdonságok

Az alábbi ábra egy Petri-háló állapotterét mutatja be elérhetőségi gráf alakban. A hálóban 5 tranzíció található, amelyeket  $t_1, \dots, t_5$  címkékkel jelölünk. Az állapotokat a tokeneloszlás-vektorral címkéztük meg, tehát  $(0\ 0\ 2)$  jelentése:  $m(p_1) = 0, m(p_2) = 0$  és  $m(p_3) = 2$ . A kezdőállapot a sötét háttérű csomópont.



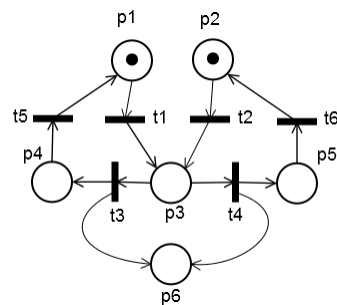
2.1. Vizsgálja meg az ábrát, és az alapján válaszoljon a Petri-háló dinamikus tulajdonságaival kapcsolatos kérdésekre! Indoklás itt nem szükséges.

8 pont

	Igaz	Hamis	Nem dönthető el		Igaz	Hamis	Nem dönthető el
(a) A háló biztos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(e) a $t_1$ tranzíció $L_0$ -élő	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(b) A háló élő	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(f) a $t_3$ tranzíció $L_3$ -élő	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(c) A háló globálisan fair	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(g) a $t_4$ tranzíció $L_4$ -élő	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
(d) A háló perzisztens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	(h) a $t_2$ tranzíció perzisztens	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### 3. Invariánsok **Kérjük külön lapon megoldani!**

Adott az ábrán látható Petri-háló.



3.1. Írja fel a Petri-háló súlyozott szomszédossági mátrixát!

2 pont

3.2. Vizsgálja meg, hogy a Petri-hálónak P-invariánsa-e a következő (válaszát indokolja)!

2 pont

$$(1,1,1,1,1,0)^T$$

3.3. Vizsgálja meg, hogy a Petri-hálónak T-invariánsa-e a következő (válaszát indokolja)!

2 pont

$$(1,0,1,0,1,0)^T$$

3.4. Igaz-e a fenti Petri hálóra az adott kezdőállapot mellett a következő CTL kifejezés, ahol  $m(p_i)$  a  $p_i$  ( $i=1, 2, \dots, 6$ ) hely jelölését jelenti? Válaszát indokolja!

2 pont

$$\mathbf{AG}(m(p_1)+ m(p_2)+ m(p_3)+ m(p_4)+ m(p_5)+ m(p_6) < 10)$$

### 4. Modellezés színezetlen Petri-hálókkal

4.1. Készítse el az alábbi probléma színezetlen Petri-háló modelljét a szöveges leírásnak megfelelően, a megadott modellrészletet *tranzíciókkal és élekkel kiegészítve!* (Ha nem biztos a dolgában, először külön lapon készítsen piszkozatot!)

6 pont

- A Formális módszerek ZH 6 feladatból áll. A ZH-n az előadó, 1 segítő és 5 demonstrátor dolgozik.
- Az 6 feladat mindegyikéhez az előadó vagy maga állítja össze a feladat vázlatot, vagy kiosztja egy demonstrátornak. Egy demonstrátor, ha feladatot kap, elfoglalt lesz, és nem kaphat több feladatot.
- Az elkészült feladat vázlatokat a segítő egyenként átnézi. Az átnézés után a feladat kész.
- Ha az összes feladat kész, az előadó összeállítja a ZH-t.
- A tanszéken 7 túrórudi és 8 madeleine-sütemény van.
- Az elfoglalt demonstrátorok néha megéheznek, és elkezdnek túrórudit enni (ha van túrórudi). Ekkor nem tudnak a feladatok összeállításán dolgozni, amíg be nem fejezik az evést.
- A segítő inkább a madeleine-süteményt szereti, tehát időnként ezt eszi. A sütemény hatására elkezd visszaemlékezni, és amíg be nem fejezi, nem néz át feladatot.

6

Feladatok

5

Demonstrátorok

Kiosztott feladatok

ZH

Kész feladat

Feladat vázlat

●

Segítő

Elfoglalt demonstrátorok

8

Madeleine

Visszaemlékezik

Túrórudit eszik

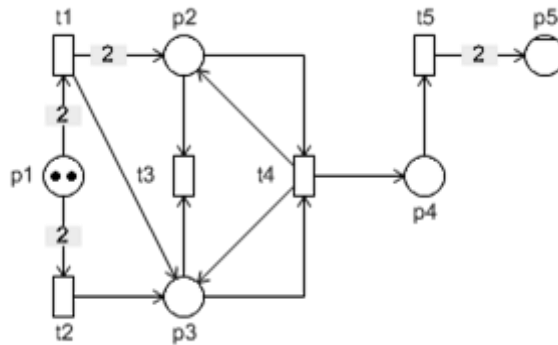
7

Túrórudi

## 5. Fedési gráf készítése

**Kérjük külön lapon megoldani!**

Adott az alábbi Petri-háló, amelyben a  $p5$  hely kapacitáskorlátos:  $K(p5) = 5$ . Az összes további hely végtelen kapacitású. Az élekre írt számok az élsúlyokat jelölik.



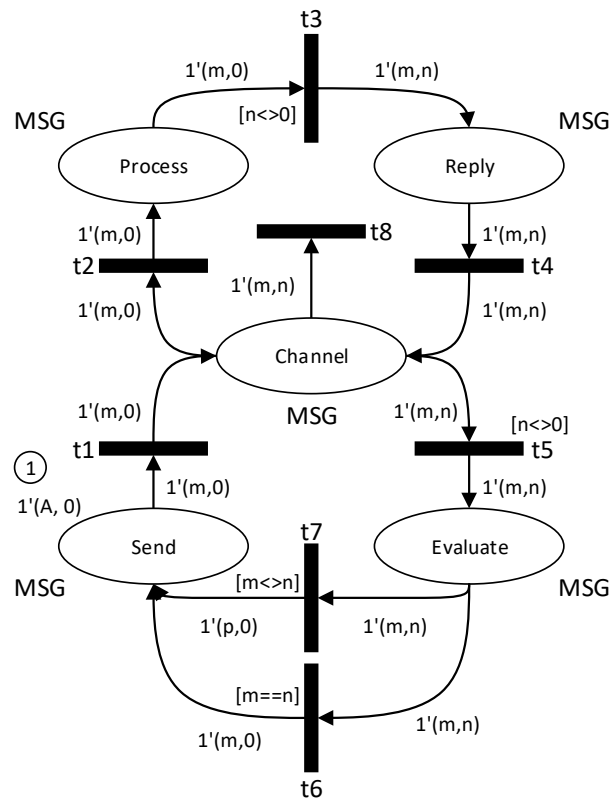
5.1. Készítse el a Petri-háló *fedési gráfját!* Címkézze fel a fedési gráfban az egyes éleket a tüzelő tranzícióval!

6 pont

## 6. Színezett Petri-hálók

Adott az ábrán látható színezett Petri-háló modell (a modellben csak egyirányú élek szerepelnek) és a hozzá tartozó definíciós mező:

```
colset DATA = with A | B | C | 0;
colset MSG = product DATA * DATA;
var m, n, p : DATA;
```



6.1. Válaszoljon (külön lapon) a következő kérdésekre:

- Mely tranzíciók és milyen lekötéssel engedélyezettek a háló adott állapotában?
- Adja meg, tüzelés után mik lehetnek a háló következő jelölései!
- Korlátos-e a háló az adott kezdőállapottal? Válaszát indokolja!
- Holtpontmentes-e a háló az adott kezdőállapottal? Válaszát indokolja!
- Van-e a hálóban T-invariáns? Válaszát indokolja!

8 pont