

<b>Formális módszerek (VIMIM100)</b>	<b>201<sup>o</sup>/201<sup>o</sup>. tanév II. félév</b>				201 <sup>o</sup> március
<b>Első zárthelyi dolgozat, csoport</b>	1.	2.	3.	4.	Σ
Név: _____					
NEPTUN kód: _____	12 pont	14 pont	16 pont	8 pont	50 pont

### 1. Kiskérdések (12 pont)

1.1. Indokolja meg, hogy az **A (X Stop  $\vee$  F Start)** kifejezés *szintaktikailag helyes kifejezés-e* CTL illetve CTL\* temporális logikában! 3 pont

1.2. Írja le a *korlátos modellellenőrzés* alapötletét! 3 pont

1.3. Mik az ROBDD reprezentáció *előnyei* más logikai függvényreprezentációkhoz képest? Mire használjuk az ROBDD-eket a modellellenőrzésben? 3 pont

1.4. Definiálja, hogy mit jelent UML állapotterképek esetén a *konfliktus* fogalma (mely átmenetek vannak egymással konfliktusban) és hogyan történik a *konfliktus feloldása*! 3 pont

## 2. Bináris döntési diagramok (14 pont)

Adottak az alábbi logikai függvények:

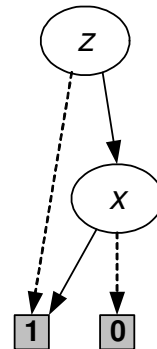
$$f := \text{lásd a jobboldali ábrát}$$

$$g := (x \vee y) \wedge (y \vee z)$$

$$m := f \wedge g$$

(A szaggatott vonal tartozik a változó 0 behelyettesítéséhez, a folytonos pedig az 1-hez.)

Adott az  $f$  logikai függvény ROBDD-je:



2.1. Írja fel az  $f$  logikai függvény képletét algebrai alakban az ROBDD ábrából leolvasva!

3 pont

2.2. Rajzolja fel a lenti üres helyre a  $g$  logikai függvényt redukált rendezett bináris döntési diagram (ROBDD) alakban!

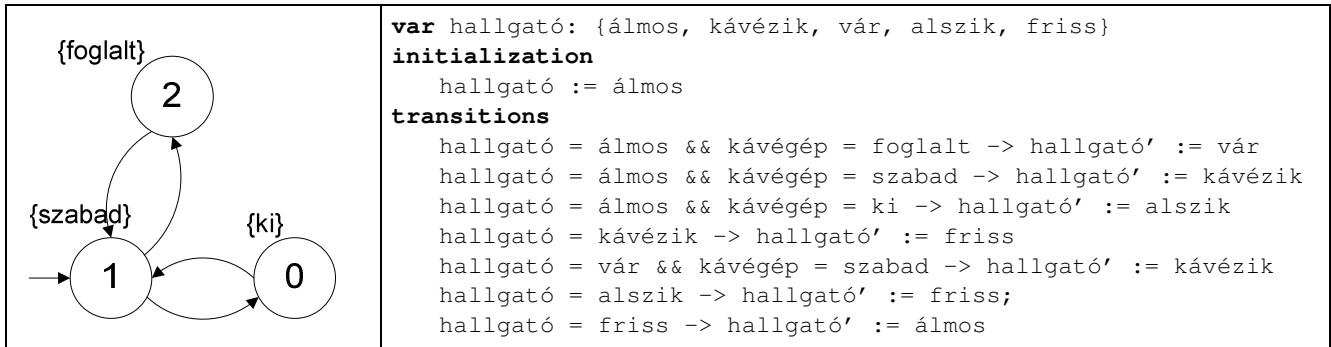
3 pont

2.3. Számítsa ki és ábrázolja az  $m$  logikai függvényt ROBDD alakban! A számítást közvetlenül az ROBDD-ken értelmezett műveletekkel végezze el! A függvényeket az  $f$  függvény ábrájával konzisztens változósorrendben ( $z \rightarrow y \rightarrow x$ ) értékelje ki.

8 pont

### 3. Temporális logika és modellellenőrzés (16 pont)

Egy egyetemi hallgató életében az egyik legfontosabb objektum a kávéautomata, aminek működésére nap, mint nap rá van utalva. A kávégép működését a baloldali Kripke struktúra (kapcsos zárójelben a logikai állítások, mint címkék találhatóak: *ki*, *szabad*, *foglalt*), míg a hallgatók magatartását a jobboldali tranzíciós rendszer (program) írja le.



3.1. Rajzolja fel először a hallgató alrendszerének, majd az egész rendszernek (tehát a hallgató és a kávégép együttesének) Kripke struktúráját!

4 pont

3.2. Formalizálja LTL kifejezések segítségével az alábbi követelményeket!

Vigyázat: úgy tekintse, hogy a követelmények formalizálásakor nem ismerjük magát a rendszert, csak a logikai állítások, azaz címkék halmazát! (válaszonként 2 pont)

6 pont

3.2-1. A hallgató nem ihat kávéét addig, amíg a kávégép foglalt.

3.2-2. Ha a kávégép szabad, a hallgató a következő időpillanatban kávéhoz jut.

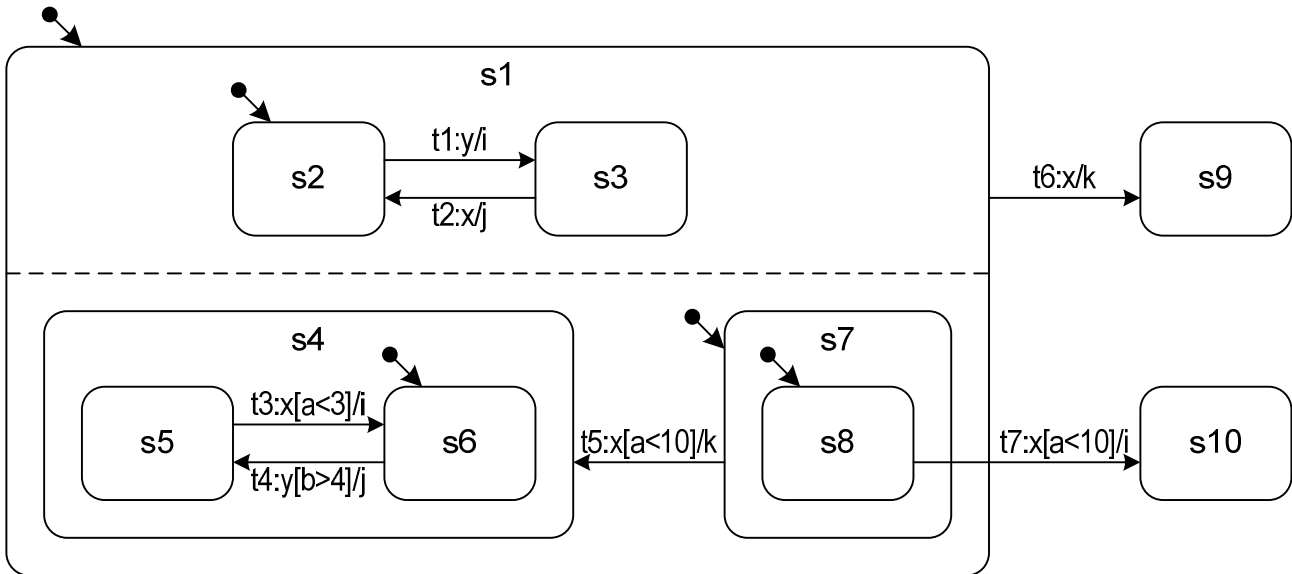
3.2-3. A hallgátónak nem kell örökké várnia a kávégépre.

3.3. Igaz-e a kávégép viselkedését leíró tranzíciós rendszerben (azaz a Kripke struktúráját vizsgálva), hogy **GF(szabad)**? Válaszát indokolja a tablómódszer segítségével!

6 pont

#### 4. UML állapottérképek (8 pont)

Tekintsük az alábbi állapottérképet, melyben minden  $s_k$  állapothoz tartoznak  $s_k.entry$  és  $s_k.exit$  akciók is, melyek az adott állapot belépési és a kilépési akcióit jelentik! A nyilakra írt kifejezések átmenetnév: trigger [őrfeltétel] / akció alakúak.



A rendszer a kezdő konfigurációjában van, az  $a$  változó értéke 8. Az esemény-sorrendezőtől egy „x” esemény érkezik.

- 4.1. Mi az állapottérkép kezdő állapotkonfigurációja? 1 pont
  
- 4.2. Melyek az engedélyezett állapotátmenetek? 1 pont
  
- 4.3. Mely engedélyezett állapotátmenetek állnak egymással konfliktusban? 1 pont
  
- 4.4. Hogy néz ki a tüzelhető állapotátmenetek halmaza (konfliktusfeloldás után)? 1 pont
  
- 4.5. Hogy néz (nek) ki a következő stabil állapotkonfiguráció(k)? (Ha több is lehetséges, mindet adja meg!) 2 pont
  
- 4.6. Milyen akciók hajtódnak végre tüzelés közben és milyen sorrendben? (Ha több tüzelés lehetséges, válasszon egy olyat, ami megváltoztatja az állapotkonfigurációt, arra adja meg!) 2 pont