

Zárthelyi mintapéldák

Majzik István

BME Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Elméleti kérdések

- Indokolja meg, hogy az **A (X Stop V F Start)** kifejezés szintaktikailag helyes kifejezés-e **CTL** illetve **CTL*** temporális logikában!
- Írja le a **korlátos modellellenőrzés** alapötletét!
- Írja le, hogy mire használjuk az **ROBDD-eket** a modell-ellenőrzésben?
- Definiálja, hogy mit jelent UML állapottérképek esetén a **konfliktus** fogalma (mely átmenetek vannak egymással konfliktusban) és hogyan történik a **konfliktus feloldása**!

Elméleti kérdések

- Indokolja meg, hogy következő ekvivalencia helyes-e:
$$F \text{ Stop } V F \text{ Start} \equiv F (\text{Stop } V \text{ Start})$$
ahol V a logikai VAGY operátort jelöli,
a Stop és Start pedig atomi kijelentések.
- Indokolja meg, hogy következő ekvivalencia helyes-e:
$$AG \text{ Stop} \equiv \text{not } EF (\text{not Stop})$$
ahol not a logikai negálás operátort jelöli,
a Stop pedig egy atomi kijelentés.

Követelményformalizálás: Vasúti kereszteződés

- Egy vasúti kereszteződést biztosító **fénysorompó** viselkedését az állapotaihoz rendelt következő atomi kijelentésekkel jellemezzük: {**kikapcsolt**, **fehér**, **piros**}
- A kereszteződéshez érkező **autós** viselkedését az állapotaihoz rendelt következő atomi kijelentésekkel jellemezzük: {**érkezik**, **körülnéz**, **megáll**, **áthalad**}
- Formalizálja LTL kifejezések segítségével az alábbi követelményeket, amelyek az autós viselkedésére **minden esetben** vonatkoznak:
 - **Kikapcsolt** állapotú **fénysorompó** esetén az autós **körülnéz** és a következő időpillanatban vagy **áthalad**, vagy **megáll**.
 - Az autós előbb-utóbb **át fog haladni** a vasúti kereszteződésen.
 - Ha egy autós **érkezésekor** a lámpa **piros**, akkor az autós addig **nem halad át**, amíg **fehérre** nem vált a **fénysorompó**.

Követelményformalizálás: Szerverterem

- Egy bonyolult szimulációt futtató **szerver** állapotait a következő atomi kijelentésekkel jellemezzük: {**kikapcsolt**, **várakozó**, **bemelegítés**, **szimuláció**}
- A szerverszoba **hűtőberendezésének** működését az állapotaihoz rendelt következő atomi kijelentésekkel jellemezzük: {**készenlét**, **normál**, **maximális**}
- Formalizálja LTL kifejezések segítségével az alábbi követelményeket, amelyek a rendszer működésére minden esetben vonatkoznak:
 - Ha egy adott pillanatban a **szimuláció** a hűtőberendezés **készenléti** állapota mellett zajlik, akkor a következő pillanatban a szerver **várakozó** állapotra kapcsol.
 - Előbb-utóbb elkezdhető a **szimuláció**.
 - Csak úgy hajtható végre **szimuláció**, ha volt **bemelegítés** a hűtőberendezés **normál** működése mellett.

Modellellenőrzés: Szerverek

- Egy informatikai rendszer két erőforrásból áll, ezek egy **adatbázisszerver** és egy **alkalmazáserver**, amelyek kikapcsolt vagy bekapcsolt állapotban lehetnek.
- Az erőforrásokat hibamentes esetben egyszerre kapcsolják ki/be.
- Alaphelyzetben mindkét erőforrás ki van kapcsolva. A megfelelő üzemállapot az, amikor mindkét erőforrás be van kapcsolva.
- Ha az üzemállapotban az adatbázisszervert hiba következtében kikapcsolják, az rendszer szinten üzemképtelen állapotnak tekinthető. Ezután az alkalmazáservert is kikapcsolják, majd mindkét erőforrás bekapcsolásával indítják újra a rendszert.
- Feladatok:
 - Rajzolja fel a **rendszer** itt leírt működését modellező **Kripke-struktúrát** az egyes erőforrások bekapcsolását és kikapcsolását figyelembe véve! Az egyes állapotokat jellemezze a következő atomi kijelentésekkel:
{alaphelyzet, üzemállapot, üzemképtelen}
 - Ellenőrizze a modellen, hogy az üzemállapotot kezdőállapotnak tekintve teljesül-e a következő CTL kifejezés:
E(-üzemképtelen U alaphelyzet)
Válaszát indokolja meg!

Modellellenőrzés: Informatikus hallgató

- Egy informatikus **hallgató** „tevékenységeit” úgy különböztetjük meg, hogy **kávézik** vagy nem, valamint **alszik** vagy nem.
- A hallgató három állapotát különböztetjük meg:
 - **tanulás** közben **kávézik** és nem **alszik**;
 - ezután **vizsgál**, ahol nem **kávézik** és nem is **alszik**;
 - a vizsgázás után **pihen**, ekkor **alszik** és nem **kávézik**.
- A hallgató alapállapota a **tanulás**, amit a vizsgázásig nem is hagy abba. **Tanulás** nélkül a hallgató nem **vizsgál**; a vizsgázást követően csak **pihenés** után **tanul**.
- **Feladatok:**
 - Rajzolja fel a **hallgató** itt leírt viselkedését modellező **Kripke-struktúrát** a hallgató **kávézását** és **alvását** figyelembe véve! Az egyes állapotokat jellemezze a következő atomi kijelentésekkel:
 $\{\text{pihen}, \text{tanul}, \text{vizsgál}\}$
 - Ellenőrizze a modellen, hogy a hallgató alapállapotából (ami a **tanulás**) kiindulva teljesül-e a következő CTL kifejezés:
 $E(\neg \text{vizsgál} \ U \ \text{pihen})$

ROBDD: ROBDD összeállítása

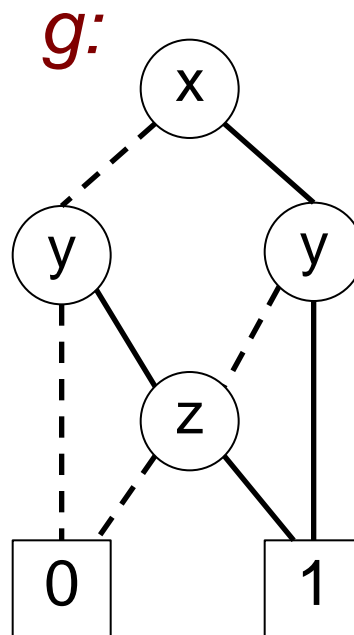
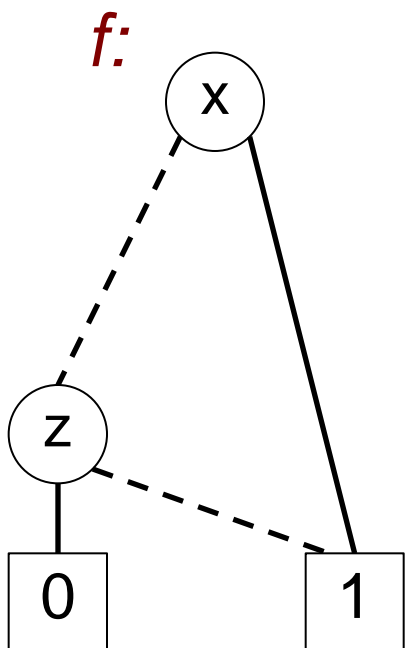
Adott a g logikai függvény igazságtáblázata:

x	y	z	f(x,y,z)
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	1
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

- Rajzolja fel a g logikai függvény döntési fáját! A rajzoláshoz a függvény igazságtáblájában adott x, y, z változósorrendet használja.
- Ez alapján adja meg a g függvényt redukált rendezett bináris döntési diagram (ROBDD) alakban!
- Adja meg a függvényt algebrai (képlet) alakban!

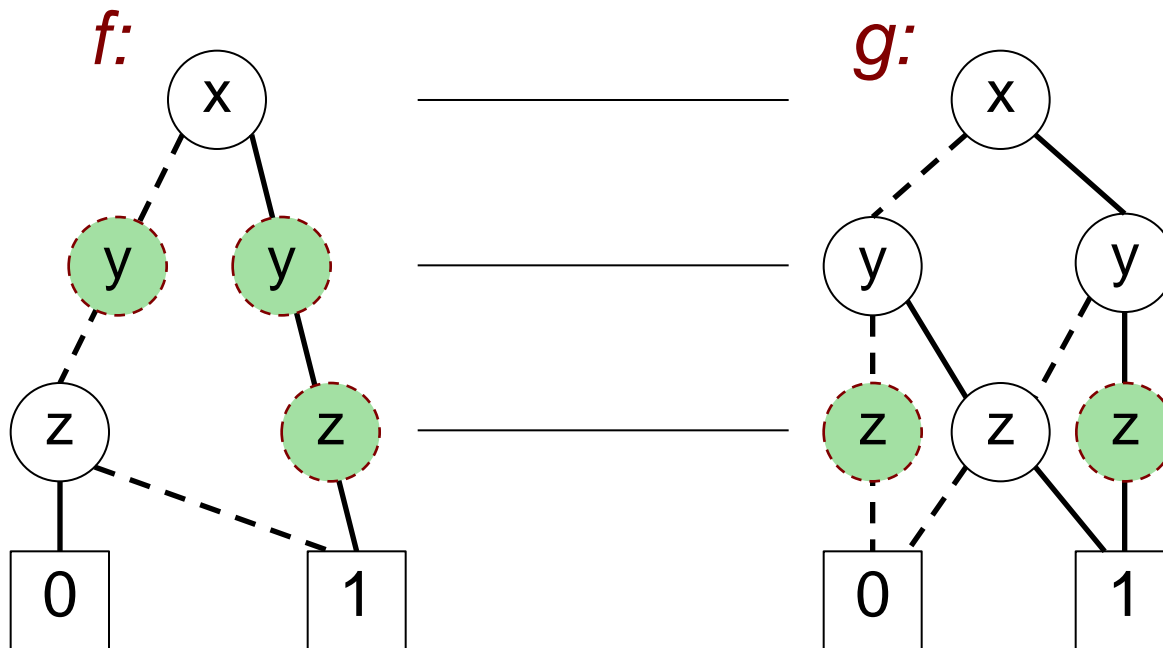
ROBDD: Műveletek függvényeken

Tekintse az alábbi, ROBDD alakban megadott f és g függvényeket, és rajzolja fel ezek alapján az $f \wedge g$ függvényt ROBDD alakban!



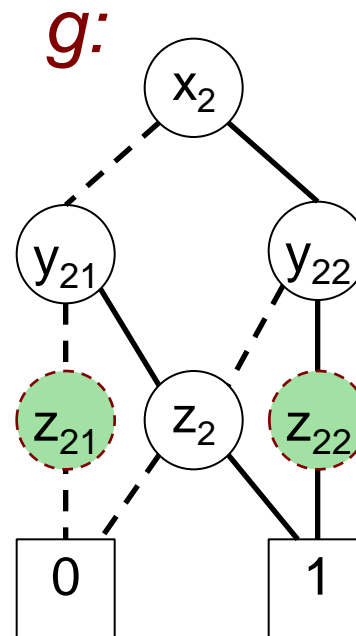
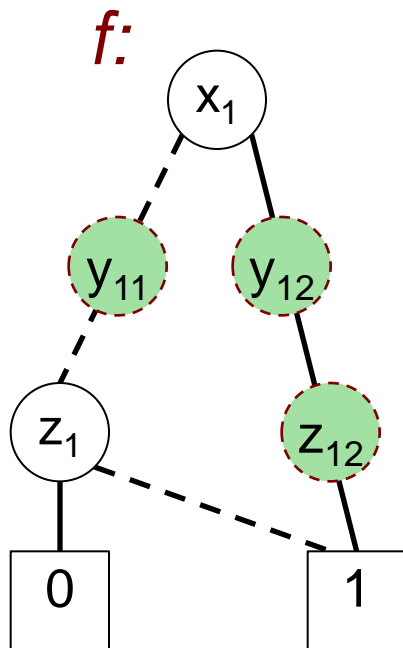
ROBDD: Műveletek függvényeken

Tekintse az alábbi, ROBDD alakban megadott f és g függvényeket, és rajzolja fel ezek alapján az $f \wedge g$ függvényt ROBDD alakban!

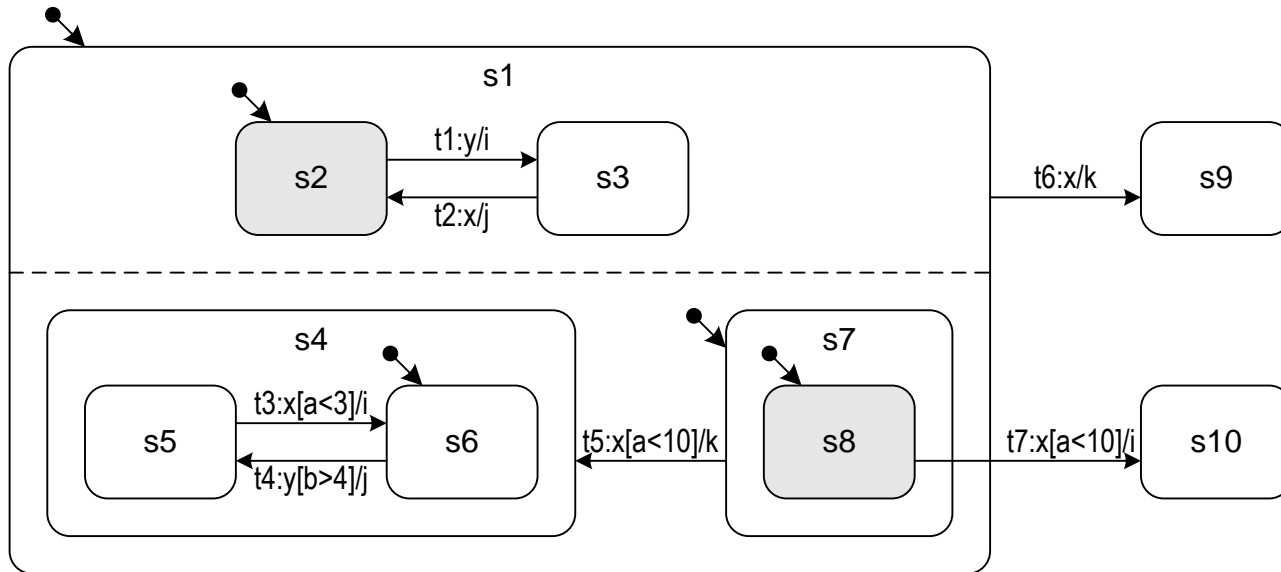


ROBDD: Műveletek függvényeken

Tekintse az alábbi, ROBDD alakban megadott f és g függvényeket, és rajzolja fel ezek alapján az $f \wedge g$ függvényt ROBDD alakban!



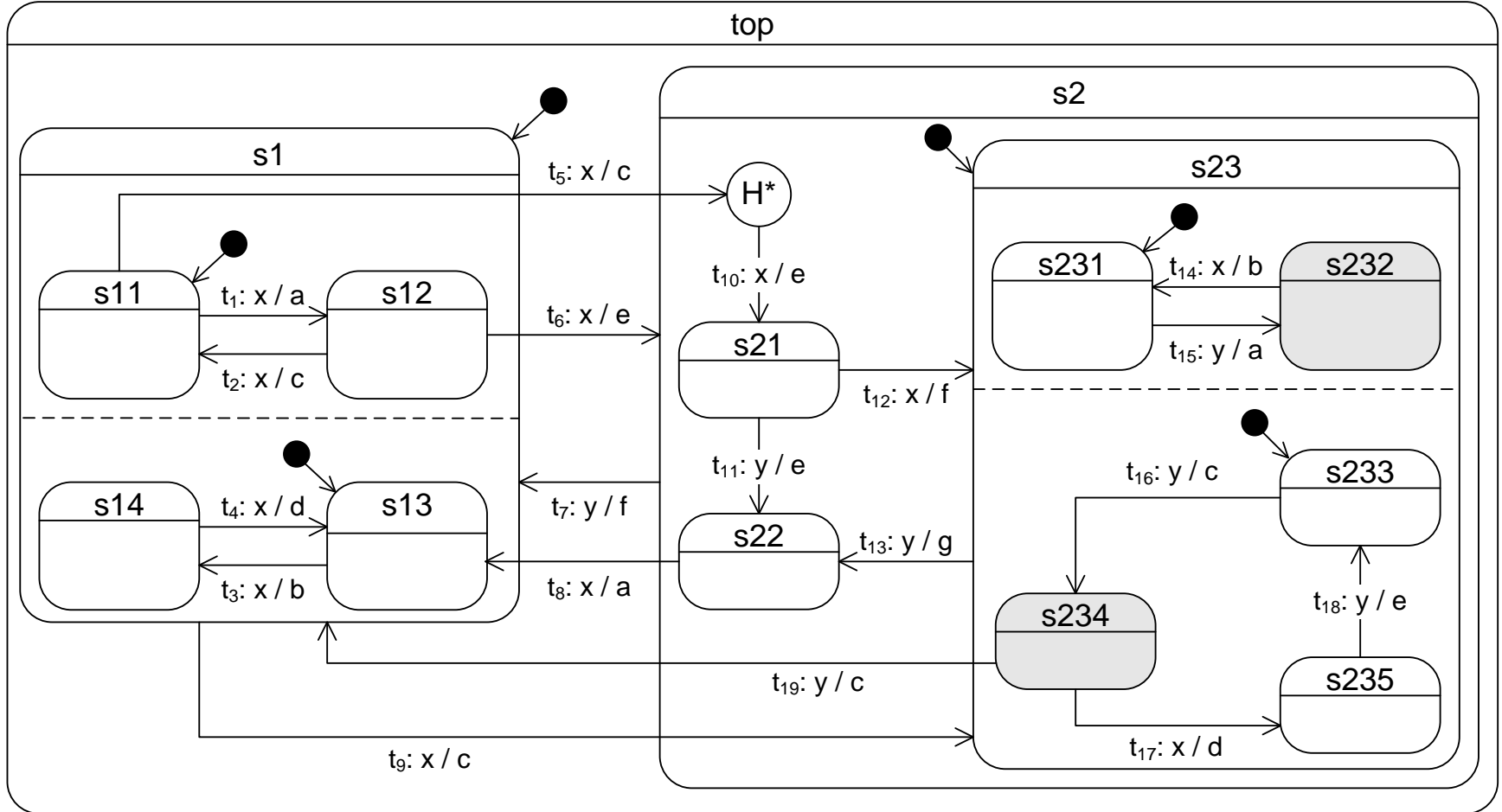
Állapotterképek 1.



A kezdő állapotkonfigurációban az a változó értéke 8 és egy „x” esemény érkezik.

- Melyek az engedélyezett állapotátmenetek?
- Mely engedélyezett állapotátmenetek vannak konfliktusban?
- Hogy néz ki a tüzelhető állapotátmenetek halmaza?
- Hogy néz(nek) ki a következő stabil állapotkonfiguráció(k)?
- Milyen akciók és milyen sorrendben hajtódnak végre?

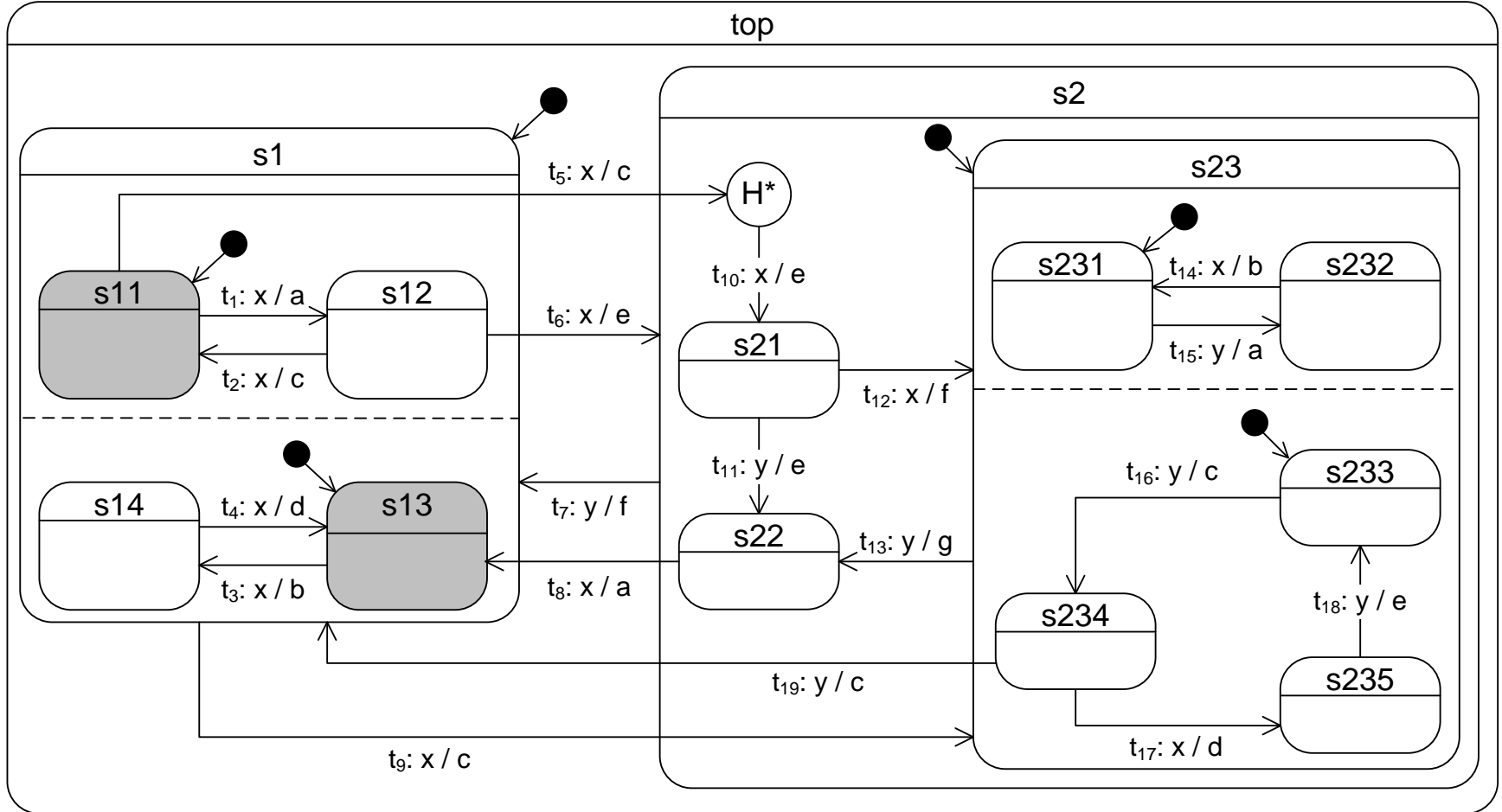
Állapotterképek 2.1.



A $\{top, s2, s23, s232, s234\}$ állapotkonfigurációban az y esemény érkezik az eseménykezelőtől.

- Mi lesz az új állapotkonfiguráció?

Állapotterképek 2.2.



Ezután az x esemény érkezik az eseménykezelőtől.

- Melyek az engedélyezett, a konfliktusban lévő, illetve a tüzelő átmenetek?
- Mi lesz az új állapotkonfiguráció? Milyen akciók hajtódnak végre?