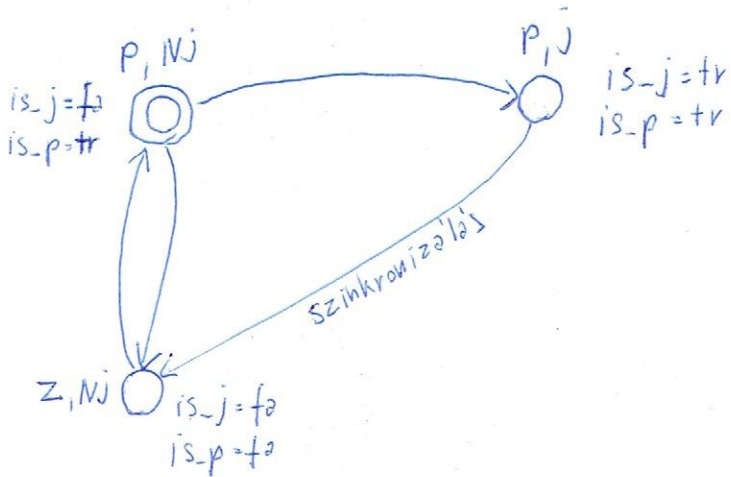


Gyakorló feladatok:  
Formális modellek, temporális logikák,  
modellellenőrzés

Formális modellek értelmezése



Állapotterképek 1

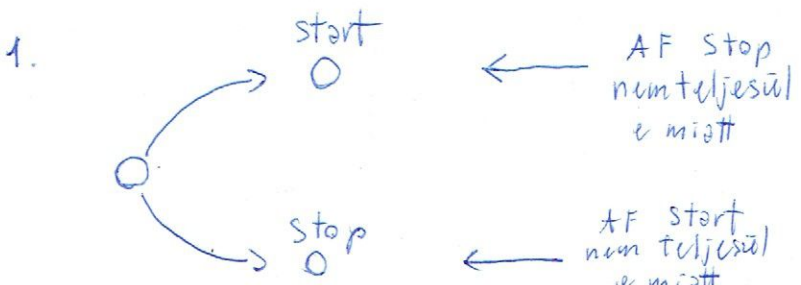
- 1.:  $+7, +5, +6$
- 2.: bármelyik kettő:  $(+7, +5), (+7, +6), (+5, +6)$
- 3.:  $+7$
- 4.:  $s10$
- 5.:  $s8\text{exit} \parallel s7\text{exit} \parallel s2\text{exit}$   $s1\text{exit}$   $i$   $s10\text{entry}$

Állapotterképek 2.1 - 2.2

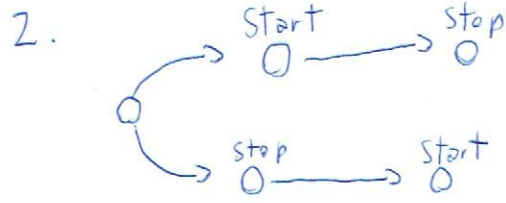
(Az előző mitőljóra, nincs közös megoldás)

Temporális logikai kifejezések értelmezése

1. ekvivalens (csak szöveg, szöveges indoklás elég)
2. ekvivalens (csak szöveg, szöveges indoklás elég, de óráh is elhangzott)



→ bal oldal igaz, jobb oldal nem igaz



-> jobb oldal igaz, a bal oldal nem igaz

3. Az 1. ábra ellenpélda, jobb oldal igaz, bal nem

Vasúti kereszteződés

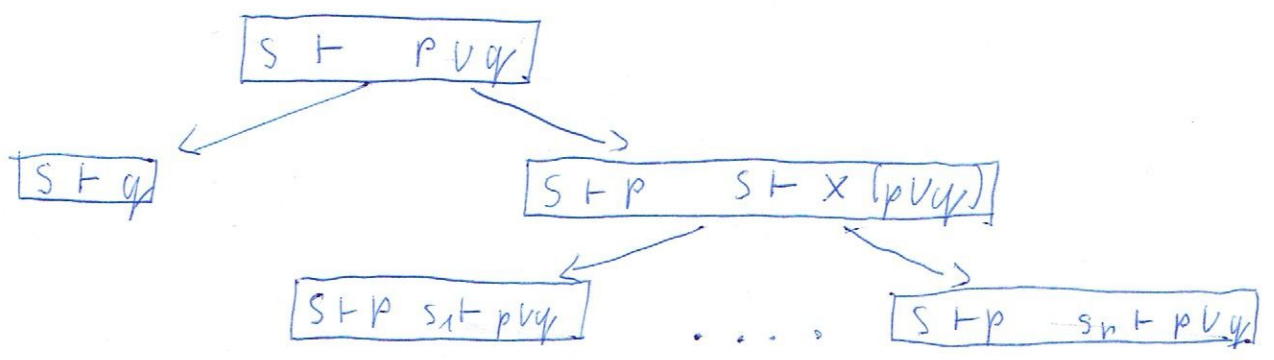
1.  $G$  (kikapcsolt  $\Rightarrow$  (körülhöz  $\wedge$  X (áthalad  $\vee$  megáll)))
2.  $G F$  áthalad
3.  $G$  ((érkezik  $\wedge$  piros)  $\Rightarrow$  (( $\neg$  áthalad)  $\vee$  fehér))

Szerverterem

1.  $G$  ((szimuláció  $\wedge$  készlet)  $\Rightarrow$  X várekozó)
2.  $G F$  szimuláció
3.  $G$  ((szimuláció)  $\Rightarrow$  (bemelegítés  $\wedge$  normál)))

Modellellenőrző algoritmusok alapjai

1.  $p \vee q = q \vee \neg p \wedge X(p \vee q)$



-> feltéve, hogy

- Ellentmondásos áq:
1. Atomi kijelentésre vonatkozó lokális állítás nem teljesül
  2. X operátor van, de az állapot elérése nélkül
  3. Ciklus alakul ki p teljesülésével, de q teljesülése nélkül

$$2. E(P \vee Q) = Q \vee (P \vee EX(E(P \vee Q)))$$

ahol Q teljesül

ahol P teljesül és

van olyan r kvetkez , ahol  $E(P \vee Q)$  már teljesül

⇓

első lépés a cimk z sben

⇓

iteráció a cimk z s b vítésere

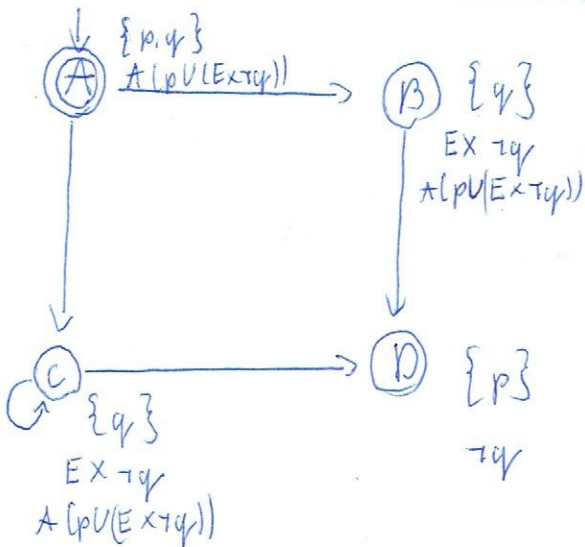
### 3. Bináris döntési fa

- Bináris döntési diagram (BDD): azonos r szf ket összevonjuk
- Rendezett bináris döntési diagram (OBDD): minden  yon azonos sorrendben vesszük fel a teszt változókat
- Redukált rendezett bináris döntési diagram (ROBDD): a szükségtelen csomópontokat t r lj k

4. Az állapotteret nem "egyben" kezelj k, az útvonalak hosszát korlátozva v gezz k el az ellen rz st
- részleges ellenőrzés, iteratív n vel s

Modellellenőrzés: Szerverek és informatikus hallg t   
 (nem került megoldásra, de a tanszaki oldalon megtalálható)

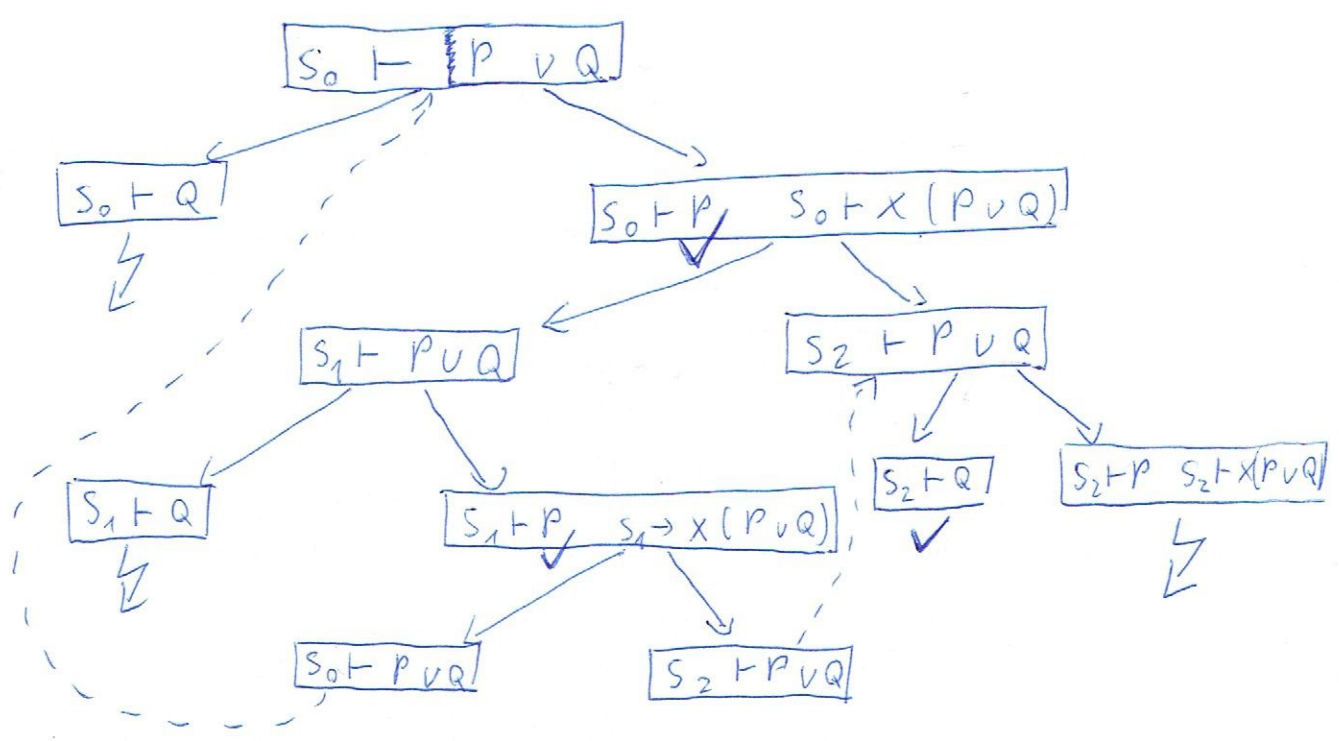
### CTL tulajdonság ellenőrzése cimk z ssel



$$A(p \vee (EX \neg q))$$

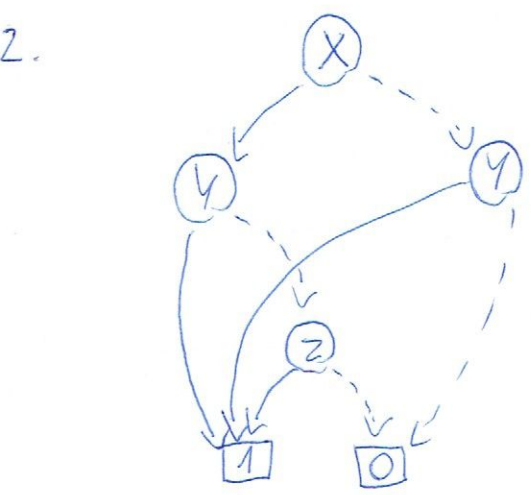
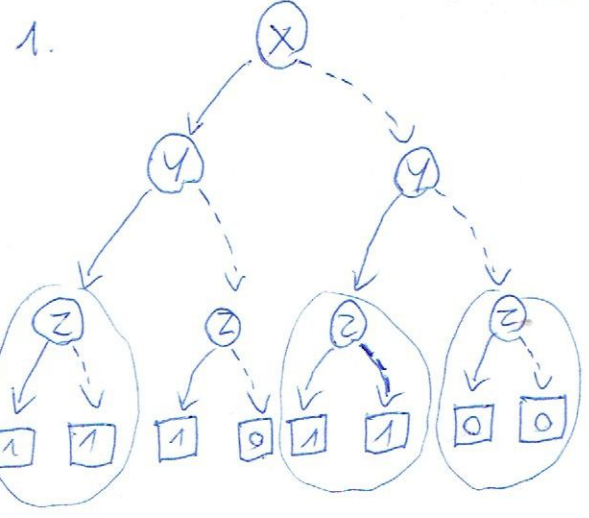
- Először a  $\neg q$  kerül a D  llapotra
- Utána az  $EX \neg q$  a B, C-re
- A, B, C-re már r ker lhet az egy s cimke, mert  $EX \neg q$  rajta van
- Utolsó lépés az iteratív bővítés, ott, ahol p teljesül és minden azt k vet ben is fenn van a teljes cimke az A  llapot

Modellellenőrzés táblómódszernel



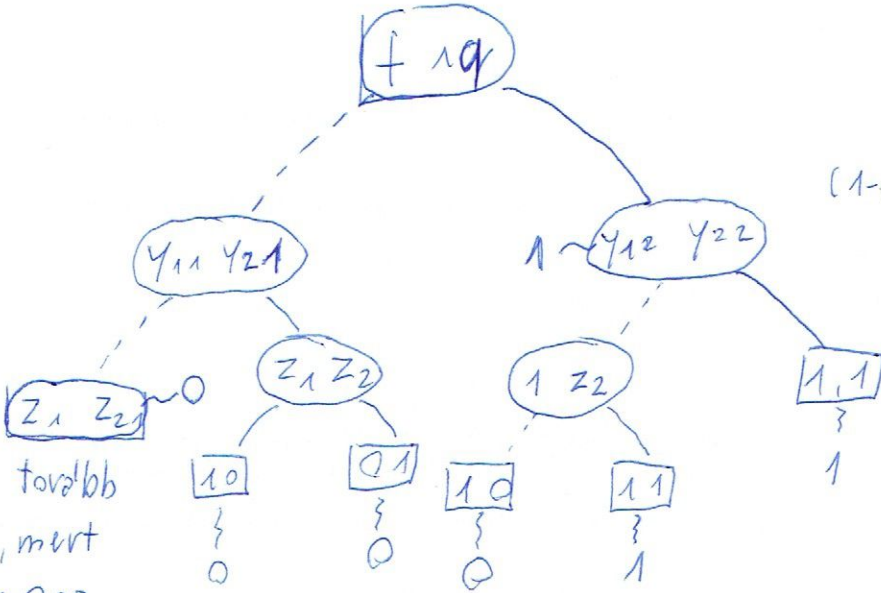
$S_0 S_2$  és  $S_0 S_1 S_2$  úton nem jó a kifejezés

ROBDD közti összeállítás



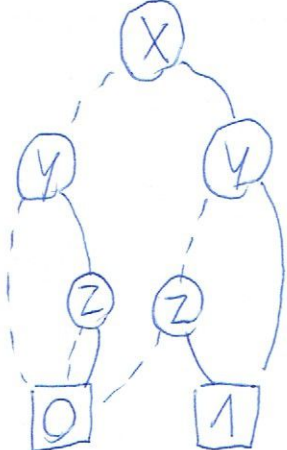
3.  $(x \wedge y) \vee (\neg x \wedge y) \vee (x \wedge \neg y \wedge z)$

ROBDD alapú műveletek függvényeken



(1-est továbbra is folytatható)

(itt nem kell tovább folytatni, mert van egy 0 az  $i^{\text{és}}$ -ben)



Redukálva:

