

## Házi feladat (modellellenőrzés)

A feladat címe: **TicTacToe**

Konzulense: **Horti Norbert**

### A modellezendő probléma

Készítse el az alábbi probléma modelljét az UPPAAL eszköz időzített automata formalizmusát használva!

Teszt Elek barátja a TicTacToe rejtelseibe szeretne betekintést nyerni, ezért megkéri Önt, mint a Formális Módszerek tantárgy hallgatóját, hogy segítsen neki. Ezt követően a következő információkat adja át:

Legyen egy  $N \times M$  méretű pálya, amin két játékos játszik felváltva, az első játékos egy X, a másik egy O jelet helyez el minden lépésben. Az a játékos nyer, akinek először van egy sorban, oszlopban vagy átlóban 3 egymás melletti szimbóluma, ekkor a játék véget ér. Ha a pálya betelt, a játék még nem ért véget és nincs győztes, akkor a játék eredménye döntetlen.

Végezze el  $N = 3$  és  $M = 3$  méretű pályán a lentebb megadott követelmények ellenőrzését, ha feltételezzük, hogy a játékosok véletlenszerűen rakják le az üres helyekre a jeleiket!

Miután átadta az eredmények értelmezését, Elek kíváncsi lett arra, hogy mennyire változnak az eredmények, ha a játékosok a következő stratégiát követik:

Ha egy sorban, oszlopban vagy átlóban bármely három egymás melletti mezőből kettőn az ellenfél jele van, akkor a harmadik helyek valamelyikére kötelező raknia a jelét az aktuális játékosnak.

Ismét végezze el a követelmények ellenőrzését  $N = 3$  és  $M = 3$  méretű pályán, és vesse össze a korábbi eredményekkel!

### Az ellenőrzendő követelmények

Temporális logikai kifejezések felírása és ellenőrzése segítségével igazolja az alábbi követelmények teljesülését (illetve a követelmények nem teljesülése esetén ellenpélda segítségével magyarázza meg, miért nem teljesül az adott követelmény)!

(Az egyes játékos az, aki előbb kezdte a játékot, és a jele X.)

1. Nyerhet-e a kettes játékos?
2. Előfordulhat-e, hogy a pálya közepén az egyes játékos szimbóluma van, és a kettes játékos nyert?
3. A játék során előfordulhat-e, hogy az alábbi mezőkön az egyes játékos jelei vannak, de a kettes játékos nyer?

X		X
X		

4. Igaz-e, hogy ha a játék során az alábbi mezőkön az egyes játékos jelei vannak, akkor biztos, hogy vagy az egyes játékos nyer vagy döntetlen lesz a játék kimenetele?

X		X
X		X

### Tipp

A lerakási, nyelési és befejezési feltételek ellenőrzését (megfelelően felvett adatstruktúrák alapján) függvények segítségével érdemes megoldani. Ehhez tanulmányozza az UPPAAL for(), if() utasításait. A véletlen választáshoz a SELECT konstrukció használható.