

Házi feladat (modellellenőrzés)

A feladat címe: **Időzített mutex**

Konzulense: **Vörös András**

A modellezendő probléma

Egy rendszerben szeretnénk kölcsönös kizárást biztosítani a kliensek között, tehát azt, hogy egyszerre maximum egy kliens tudjon belépni a kritikus szakaszba. A kliensek bináris változókon keresztül kommunikálnak egy szerverrel, ami vezérli a hozzáférést. Minden kliens két bináris változót használ a kölcsönös kizárás biztosításához: egy k_i változóval jelzi, hogy szeretne belépni a kritikus szakaszba, a szerver pedig egy e_i változón keresztül jelzi, hogy megkapta az i . kliens a jogot, hogy a kritikus szakaszba lépjen.

A változók kezdetben „0” értékre vannak inicializálva. Amikor az i . kliens be szeretne lépni a kritikus szakaszba, a k_i értékét „1”-re állítja. A szerver az s_i változó „1”-re állításával jelzi az i . kliensnek, hogy beléphet a kritikus szakaszba. Amikor az i . kliens látja, hogy az s_i változó értéke „1”, belép a kritikus szakaszba. Miután befejezte a kritikus szakaszban a tevékenységeit, kilép onnan, amit a k_i érték „0”-ra állításával jelez a szerver felé. Ezután a szerver az s_i változó értékét „0”-ra állítja, majd fogadja a további kéréseket. A változók vizsgálata két időegység hosszan tart, a változók módosítása legalább két és legfeljebb három időegységet vesz igénybe. A kliensek a kritikus szakaszban maximum 5 időegység hosszan lehetnek.

A kliensen és szerveren futó (pszeudo) kód lent látható. Ki van emelve a kritikus szakaszba való be- és kilépés. Amikor a kliensek és a szerverek éppen nem a protokollt hajtják végre, akkor egyéb tevékenységeiket végzik, amik tetszőleges hosszan tarthatnak (akár nulla időegységig is).

Kliens _{i}	Szerver
1: $k_i := 1$	1: let c be such that $k_c = 1$
2: wait until $s_i = 1$	2: $s_c := 1$
3: <kritikus szakasz>	3: wait until $k_c = 0$
4: $k_i := 0$	4: $s_c := 0$
5: go to 1	5: go to 1

Ha több kliens is szeretne belépni a kritikus szakaszba, akkor véletlenszerűen választ közülük a szerver. Kezdetben tételezzük fel, hogy 3 kliens és egy szerver van a rendszerben.

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)!

1. A modellben nincs holtpont (deadlock).
2. Minden kliens elérhet a kritikus szakaszba.
3. Teljesül a kölcsönös kizárás a rendszerben.
4. Ha csak annyit tudunk, hogy bármely lépés legalább egy időegységet vesz igénybe, akkor teljesülnek-e a fenti feltételek?