

Házi feladat: Kölcsönös kizárási algoritmus modellezése és ellenőrzése

A feladat leírása

Két processz között (legyenek ezek P1 és P2, azonosítójuk értelemszerűen 1 és 2) kell a kritikus műveletekhez (a kritikus szakaszhoz) való hozzáférést szabályozni úgy, hogy egyszerre csak az egyikük lehessen a kritikus szakaszban. Erre Leslie Lamport adott 1987-ben egy algoritmust, ami megosztott (azaz mindkét processz által hozzáférhető) változókat használ. Ezek a változók legyenek a következők:

- Igény1 illetve Igény2 jelzik, ha P1 illetve P2 processz be akar lépni a kritikus szakaszba.
- A Rögtön változó segítségével vizsgálható a gyorsabb belépés lehetősége, míg a Lassabban változó segítségével a lassabb belépés lehetősége.

Kezdetben minden változónak 0 az értéke.

Ezt a 4 közös változót használva az algoritmus mindkét processz esetén a következő:

1. Az adott processz jelzi a neki megfelelő Igény változót (P1 esetén Igény1, P2 esetén Igény2) 1-be állítva, hogy be akar lépni, majd a Rögtön változóba saját azonosítóját írja.
2. Kiolvassa a Lassabban változó értékét. Ha ez nem 0, akkor az Igény változóját 0-ba állítja, és addig vár, míg a Lassabban értéke 0 nem lesz. Ezután újakezdi az algoritmust az 1. pont szerint.
3. Ha a Lassabban változó értéke 0 volt, akkor ebbe saját azonosítóját írja.
4. Ezután megnézi, hogy mi van a Rögtön változóban. Ha nem a saját azonosítója, akkor a következőket teszi: Az Igény változóját 0-ba állítja, majd addig vár, amíg a másik Igény is 0 nem lesz. Ha ekkor a Lassabban változóban nem a saját azonosítója van, akkor megvárja, míg az 0 nem lesz, és akkor újakezdi az algoritmust az 1. pont szerint, máskülönben belép a kritikus szakaszba.
5. Ha a 4. pontban a Rögtön változóban a saját azonosítója volt, akkor belép a kritikus szakaszba.
6. A kritikus szakaszból való kilépéskor a Lassabban változót valamint saját Igény változóját is 0-ba állítja, majd továbblép az 1. pontra.

Az ellenőrizendő követelmények

Modellezze ezt az algoritmust az UPPAAL eszköz segítségével, és vizsgálja meg formális verifikációval (azaz a követelmények temporális logikai formalizálásával és modellellenőrzéssel) a következő követelmények teljesülését:

1. Nincs holtpont az algoritmusban.
2. Mindkét processznek van esélye, hogy belépjen a kritikus szakaszba.
3. Egyszerre csak az egyik processz lehet a kritikus szakaszban.