

Házi feladat (modellellenőrzés)

A feladat címe: **Közlekedési lámpák vezérlése**

Konzulense: **Graics Bence**

A modellezendő probléma

Cégünk megbízást kapott az iroda melletti kereszteződés forgalmi jelzőlámpáit vezérlő rendszer elkészítésére. Az elkészített tervek szerint a rendszer három modulból áll majd: egy **központi vezérlőből** és két *azonos felépítésű jelzőlámpa vezérlőből* (elsődleges és másodlagos út jelzőlámpa vezérlője).

A **jelzőlámpa vezérlő** a lámpa állapotait egy kívülről jövő *toggle* jelzés hatására változtatja. Kezdekor a jelzőlámpa pirosan világít. Bejövő toggle jelzés után a jelzőlámpa zölden, még egy toggle jelzés után sárgán világít. Következő toggle jelzésre újra pirosan világít (főciklus - normál működés). Ezen felül a jelzőlámpa vezérlő fel van készítve kívülről jövő *megszakításokra* is. Tetszőleges állapotban megszakítás jelzésre a vezérlő a jelzőlámpát „villogtatni” kezdeni. Ilyenkor a jelzőlámpa 1 időegységig sárgán világít, ezután 1 időegységig nem világít (egy lámpája sem világít), ezután újra sárgán világít 1 időegységig, és így tovább. A villogtató állapotból a jelzőlámpa vezérlő egy bejövő megszakítás jelzés hatására lép ki, és a lámpának olyan állapotba kell kerülnie, amilyenben a megszakítás előtt volt.

A **központi vezérlő** kezdés után az elsődleges jelzőlámpa vezérlőnek küld egy toggle jelzést. Ezután vár 2 időegységet, majd küld még egy toggle jelzést az elsődleges vezérlőnek. Ezután a központi vezérlő *ciklikus* működést mutat. Várakozik 1 időegységet, majd küld egy-egy toggle jelzést mind az elsődleges, mind a másodlagos jelzőlámpa vezérlőnek tetszőleges sorrendben. Ezután várakozik 2 időegységet és küld a másodlagos vezérlőnek egy toggle jelzést. Ekkor várakozik 1 időegységet és mindkét jelzőlámpa vezérlőnek küld egy-egy toggle jelzést, tetszőleges sorrendben. Végül várakozik 2 időegységet és küld az elsődleges vezérlőnek egy toggle jelzést. Ezzel a központi vezérlő befejez egy iterációt, és egy újat kezd az előbb leírt működésnek megfelelően. Fontos, hogy a toggle jelzés kiadásakor a központi vezérlő nem vizsgálja meg, hogy azt tudják-e fogadni, hanem mindenképpen kiadásra kerül. A toggle jelzésen kívül a *megszakítás* jelzést is a központi vezérlő adhatja ki tetszőleges állapotban. Ezesetben sem kerül ellenőrzésre, hogy a jelzést képes-e valamely komponens fogadni.

Az ellenőrzendő követelmények

Temporális logikai kifejezések és modellellenőrzés segítségével igazolja az alábbi követelmények teljesülését! A követelmények nem teljesülése esetén ellenpélda segítségével magyarázza meg a követelmény megsértésének okát! Az első négy követelmény teljesülése elvárt. Ha ehhez az eredeti terv megváltoztatása szükséges, akkor javítsa ki a tervet és az alapján a rendszermodellt!

1. A modellben nincs holtpont (deadlock).
2. Az elsődleges és másodlagos jelzőlámpa sosem világít egyszerre zölden. (Ha az egyik zölden világít, a másik nem világít zölden.)
3. Nincs olyan állapota a rendszernek, amelyben az egyik lámpa villogó, a másik normál üzemmódban van.
4. A másodlagos jelzőlámpa elérheti a villogó állapot azon fázisát, amelyben egyik lámpája sem világít, úgy, hogy zölden világító állapotban jött a megszakítás.
5. Ha a másodlagos jelzőlámpa sárgán világít, akkor ezután előbb-utóbb mindenképpen következik egy olyan állapota, amikor pirosan világít.

Tippek

A modulok közti jelzéseket szinkronizációs csatornák felhasználásával érdemes modellezni. Gondoljon a broadcast csatornák használatára is.