

# Kötelező félévi házi feladat (Modellellenőrzés)

A feladat címe: **Közlekedési lámpák**

Konzulense: **Vörös András**

## Leírás

Egy közlekedési csomópontot négy lámpa irányít, amelyek a beérkező autókat engedik, vagy éppen nem engedik áthaladni. A forgalom biztonságos áramlása és az balesetek elkerülése végett a lámpák egyszerre csak egy irányból engedik be a csomópontba az autókat, vagy üzemszüneten kívül sárga villogással hívják föl a figyelmet a veszélyre.

A vezérlés a következőképpen működik. A lámpák 4 irányból engedik be a forgalmat. A lámpák piros, sárga vagy zöld fénnel világítanak. Az átmenetek: piros → sárga → zöld → sárga → piros. Minden lámpa a tőle jobbra lévővel szinkronizál: ha ő maga pirosra vált, a mellette lévő akkor vált pirosról sárgára. Így engedélyeződnek a jelzőlámpák a körben.

Az éjszakai csekélyebb forgalom miatt minden lámpának van egy sárgán villogó módja, hogy éjszaka figyelmeztesse az embereket a veszélyre, de mégse kelljen fölöslegesen a pirosnál várniuk az autóknak. Ilyenkor az összes lámpát sárgán villogó üzemmódba kapcsoljuk.

Lehetőség van azonban arra, hogy éjszaka is bekapcsoljuk a lámpákat, hogy normálisan működjenek. Ha ennek szükségét érzi egy arra járó közútkezelő, akkor bármelyik lámpát nappali módra kapcsolva az zöldre vált, és utasítja a jobbra mellette lévő lámpát, hogy az váltson pirosra (a többit változatlanul hagyja, hiszen csak a mellette lévővel tud kommunikálni, a többi pedig úgyis sárgán villog még, így figyelmeztetnek a veszélyre). Ezután ahogy a lámpák átváltanak, sorban a következőt mindig a sárga villogásból pirosra kapcsolják, és folytatódik a normális működés. Ugyanez történik reggel is, amikor visszakapcsolják a lámpákat.

A kapcsolási algoritmus célja, hogy elkerülje a veszélyes szituációkat, amikor több lámpa is zölden világít. Sárgán villogó és zöld lámpa együtt megengedett.

## Az ellenőrzendő követelmények

Temporális logikai kifejezések és modellellenőrzés segítségével igazolja az alábbi követelmények teljesülését (illetve a követelmények nem teljesülése esetén ellenpélda segítségével magyarázza meg a követelmény megsértésének okát és indokát)!

1. A modellben nincs deadlock.
2. Vizsgálja meg, hogy előfordulhat-e veszélyes szituáció! Ha nem, akkor miért nem? Ha igen, akkor módosítsa úgy az algoritmus, hogy biztonságosan működjenek a lámpák!
3. Vizsgálja meg, hogy előbb vagy utóbb minden irányból áthaladhatnak-e az autók! Mi az oka?
4. Vizsgálja meg az eredeti algoritmust, hogy ha csak 3 beérkező út van, azaz 3 lámpa esetén biztonságos-e az algoritmus? Miért?