

Házi feladat (modellellenőrzés)

A feladat címe: **Kávéautomata**

Konzulense: **Graics Bence**

A modellezendő probléma

A Form Kft egy új kávéautomatát szeretne a piacra dobni, amelyhez a következő tervet készítették el. A kávéautomata három különálló modulból áll: egy **vezérlőből**, egy **poháradagolóból** és egy **folyadékadagolóból** (kávé- és tejadagoló). Mindhárom egység lehet kikapcsolt állapotban (minden modulnál ez a kezdőállapot), illetve bekapcsolt állapotban, ahol a különböző funkcióikat látják el. Mindhárom egység bekapcsolás után alapállapotba kerül. Minden egységet csak alapállapotban lehet kikapcsolni.

A kikapcsolást és a bekapcsolást a **vezérlő** vezérli, azaz az automata kikapcsolásakor, illetve bekapcsolásakor a vezérlő értesíti a többi modult, amik eszerint váltanak kikapcsolt és alapállapot között. Ha vezérlő alapállapotban van, akkor kétféle parancs kiadására képes: *espresso*, illetve *cappuccino* elkészítését rendelheti el, ilyenkor értesíti a többi modult. A többi modul párhuzamosan dolgozik. A parancs kiadása után egy változót hamisra állít, ami azt jelzi, hogy készen van-e a kért kávé. Egészen addig várakozik, ameddig egy másik modul nem jelzi, hogy részéről a kávé készen van. Ilyenkor a kész kávé jelző változót igazra állítja, és visszamegy alapállapotba. Továbbá a vezérlő képes az automatában lévő poharak számának „nyilvántartására”: ha a vezérlő és a poháradagoló kikapcsolt állapotban van (ezt a vezérlő ellenőrzi), akkor a poharakat lehet tenni az automatába, 10-esével, és legfeljebb 40 pohár lehet az automatában. Kezdetkor 10 pohár van az automatában.

A **poháradagoló** alapállapotban egy espresso vagy cappuccino parancs érkezésekor megvizsgálja, hogy van-e elég pohár az automatában, és ha igen, akkor előkészít egy poharat, ami 3 időegységbe telik. Előkészítés után levon egyet az automatában lévő poharak számából, és egy változóban jelzi, hogy kész a pohár. Ezután addig várakozik, ameddig egy másik modul nem jelzi, hogy a kávé készen van. Ilyenkor a kész poharat jelző változót hamisra állítja, és visszamegy alapállapotba.

A **folyadékadagoló** alapállapotban egy espresso vagy cappuccino parancs érkezését várja. Ha espresso parancs érkezik, akkor megőrli a kávébabokat, ez 10 időegységet vesz igénybe, majd kiönti a nyíláson a kávé, ez 3 időegységet vesz igénybe. Ezután jelzi az összes többi modulnak, hogy a kávé elkészült, és visszaáll alapállapotba. Ha cappuccino parancs érkezik, akkor a babok őrlése után, de még a kávé kiöntése előtt tejet is önt ki a nyíláson, ez 4 időegységet vesz igénybe.

Egy mérnök szerint ez a terv nem jó, és a rendszer nem fogja teljesíteni a követelményeket. Javaslatára szerint legyen egy mechanizmus a vezérlőben, amely az *utolsó pohár kiadása után kikapcsolja a kávéautomatát, és nem engedi visszakapcsolni, ameddig fel nem töltötték valamennyi pohárral.*

Az ellenőrzendő követelmények

Temporális logikai kifejezések és modellellenőrzés segítségével igazolja az alábbi követelmények teljesülését! Vizsgálja meg a követelményeket az *eredeti* majd a *kibővített* (mérnök által javasolt) rendszer esetén is! A követelmények nem teljesülése esetén ellenpélda segítségével magyarázza meg a követelmény megsértésének okát, és ha szükséges (egyszerű módszereket alkalmazva) *javítsa ki vagy egyszerűsítse* a kibővített tervet és az alapján a rendszermodellt!

1. A modellben nincs holtpon (deadlock).
2. Minden modul pontosan ugyanakkor van bekapcsolt, illetve kikapcsolt állapotban. (Nincs olyan állapota a rendszernek, hogy egy modul bekapcsolva van, míg egy másik kikapcsolva.)
3. A folyadékadagoló sosem tölt ki a nyíláson folyadékot, ha nincs előkészített pohár.
4. Minden espresso vagy cappuccino kérés kiszolgálásra kerül, nem ragad be a rendszer kiszolgálás közben.
5. Ha elfogynak a poharak, akkor egész biztosan lesz visszatöltés.
6. Legelső bekapcsolás után a rendszer képes valamilyen módon (a vezérlő szemszögéből) egy kávé elkészítésére.

Tippek

A modulok közti értesítéseket és parancsokat szinkronizációs csatornák felhasználásával érdemes modellezni. Gondoljon a broadcast csatornák használatára is.