

INTELLIGENS IRÁNYÍTÓ RENDSZEREK

önálló projekt rendszerek és működtető eljárások

1. WC lehúzó tartály és működtetése (2,3)

Tekintsünk egy WC lehúzó tartályt, amelynek van egy kétállású főelzáró csapja, amivel a beömlő vizet lehet elzárni. A vizet a WC-be egy nyomógommbal lehet lehúzni, aminek megnyomásával a tartályban lévő víz egyszerre lezúdul, utána a leeresztő csap elzáródik, és a beömlő csövön keresztül víz ömlik a tartályba egészen addig, amíg az meg nem telik, ezt egy szint-érzékelővel érzékeli az automatikus elzáró szelep.

A tartályt működtető operátori eljárással az üres, elzárt főelzárójú tartályt feltöltjük, és egyszer lehúzzuk a WC-t.

2. Kétszintes épületben működő hívógombos lift (1,3)

Adott egy kétszintes épület, amelyben a két szint között egy hívógommbal ellátott lift üzemel, amelyet a beszállás után belső szintválasztással lehet vezérelni. A lift csak akkor reagál a külső hívógombra, ha üres, ezt egy jelzőlámpával jelzi mindkét szinten.

A liftet működtető operátori eljárás üres, a felső szinten tartózkodó lift esetében hívja az alsó szintre a liftet és beszállás után irányítja a felső szintre.

3. Szobai termosztát működése (2,5)

Tekintsünk egy szobai termosztátot, amely egy szoba hőmérsékletét szabályozza oly módon, hogy rendszeres időközönként méri a szoba hőmérsékletét. Ha a szoba hőmérséklete a beállított érték alá csökken, akkor beindítja a fűtést, ha pedig a beállított értéknél 2 fokkal magasabb a hőmérséklet, akkor lekapcsolja azt.

4. Fagylalkészítő gép működtetése (2,5)

Tekintsünk egy hűthető tartályt, amelyben egy keverőgép üzemeltethető. Ennek beömlő, kétállású szeleppel ellátott vezetékeiben adagoljuk be a fagylalt-alapanyagokat, majd a beömlő vezetéket elzárva, adott ideig hűtjük és keverjük a fagylalt-alapanyagot a fagyi elkészültéig. Utána leállítjuk a keverést (de a hűtést nem!), és a leeresztő, kétállású szeleppel ellátott adagoló vezetéken keresztül fagylalt-adagokat veszünk ki a tartályból, annak kiürüléséig. Az üres tartállynál elzárjuk a hűtést, és a be-, illetve kiadagoló vezetékek szelepeit elzárjuk.

5. Italautomata (1,4)

Legyen adott egy 3 féle italt pohárban kiszolgáló automata. Az italokat sorszám alapján lehet kiválasztani, az italok ára megfelel a sorszámuknak. A vásárló előbb bedobja a megfelelő mennyiségű pénzt, majd kiválasztja az italt. Ha nem dob be elég pénzt az automata hibajelzést ad. Ha kiválasztott ital elfogyott, hibajelzést ad a gép. Ha elfogy a pohár, szintén hibajelzést kapunk.

6. Bankautomata (1,3)

A feladat egy bankautomata modellezése. A felhasználónak először be kell helyeznie kártyát (egyszerűsítésként ezt biztosan elfogadja az automata). Ezután be kell ütnie egy négyjegyű kódot (egyszerűsítésként itt is csak annyit ellenőrzünk, hogy megtörtént-e a négyjegyű kód megadása). Ezután a felhasználó megadhat egy összeget. Ha ez egy meghatározott korlátnál nagyobb, az automata megtagadja a kiadást. Ha az összeg megfelelő, de a kassza üres, akkor sem ad ki pénzt. Egyéb esetben kiadásra kerül a pénz. A pénz kiadása után az automata rákérdez a papír alapú bizonylat kiadására.

7. Parkolóház (1,3)

A feladat egy parkolóház működésének modellezése. A parkolóház kapacitása legyen 10 autó. Ha egy autó odaér a bejáratához, akkor az automata akkor ad csak ki jegyet, ha van szabad hely. A jegyet sofőrnek el kell vennie, akkor nyílik fel a sorompó. Kimenetelnél a sofőrnek először ki kell fizetni (érvényesítenie kell) jegyet, majd ezt a kijáratnál be kell mutatnia az automatának. A sorompó csak akkor nyílik fel, ha a jegy érvényesítése megtörtént.

8. Szárítógép (2,5)

A feladat egy szárítógép működésének modellezése. Indítás után a gép mérje meg a nedves ruha súlyát, ennek lehetséges értékei: {*kevés, közepes, sok*}. Határozza meg a szárítandó ruha nedvességtartalmát, lehetséges értékek: {*alacsony, magas*}. Ezen adatok, valamint a beállított szárítási igény {*nagyon száraz, közepesen száraz*} határozza meg a szárítási időt. A kalkulált idő felénél mérje meg újra a nedvesség tartalmát, és annak értéke {*nedvesebb a vártnál, megfelelő*} alapján, ha kell, módosítsa a szárítás idejét.

9. Biztonsági rendszer (1,3)

A feladat egy biztonsági rendszer működésének modellezése. A rendszer a következő elemekből áll:

- } központi egység: itt lehet a helyiségek védelmét ki és bekapcsolni;
- } beléptető rendszer, ami az épületen kívül van;
- } két, védelem alatt álló helyiség, bennük két mozgás érzékelő és egy füstérzékelő.

Indításkor az épület teljes védelem alatt áll. A felhasználónak először be kell jelentkeznie az épületbe. Ezután tudja a központi egységen egyik vagy másik helyiség védelmét kikapcsolni. A helyiségekben lévő mozgásérzékelők ugyanazt a területet figyelik, így akkor van riasztás, ha mind a kettő jelez aktív védelem esetén. A füstérzékelő inaktív védelem esetén is jelez. A riasztó rendszer figyeli az érzékelők működését és jelez, ha valamelyik inaktív. Riasztás esetén egy kürt szólal meg.

10. Öntözővíz tároló rendszer működése (2,4)

Az öntözővíz tároló rendszer egy szintmérővel ellátott tartály, ami az csapadékvizet bevezető ereszcsonatból és a vízhálózatból történő vízvételt lehetővé tevő csapból, valamint az

öntözőrendszerbe vezető leeresztő csapból áll. Ha esik az eső és nincs tele a tartály, akkor az esővizet beengedi a rendszer, míg a tartály meg nem telik. Ha öntözni szeretnénk és van víz a tartályban, akkor a bent lévő vizet eresztí le, ha nincs benne víz, akkor kinyitja a vízhálózat vízvételi csapját. Az öntözés leállításával a vízhálózat vízvételi csapját is lezárja.

11. Automatikus akkumulátortöltő (2,5)

Az automatikus akkumulátortöltő figyeli az akkumulátor kapocsfeszültségét és hőmérsékletét, és ezeknek, valamint a működés körülményeinek függvényében választja meg a töltőáramot, amely lehet alacsony és magas értékű. Töltéskor az akkumulátor hőmérséklete a töltőáram mértékének megfelelően kismértékben vagy nagymértékben nő, kisütéskor kismértékben nő, használat nélkül pedig kismértékben csökken egy alacsony hőmérsékleti érték léréséig. Az akkumulátor hőmérséklete normális vagy magas lehet. Ha a feszültség egy bizonyos szint alá csökken, akkor a töltő bekapcsolja a töltőáramot, ha az akkumulátor feszültsége elér egy magas határértéket, akkor lekapcsolja azt. Ha a hőmérséklet alacsony vagy normális, akkor a töltő a töltőáramot magasra állítja, ha a hőmérséklet magas, akkor a töltőáramot csökkenti.

12. Éttermi asztalfoglaló rendszer (1,4)

Adott egy étterem, ahol 5 darab 4 fős asztal, és egy 10 főt befogadni képes várakozó terem van. Egy asztaltársaság (max. 4 fő) kiszolgálása a leültetéstől a távozásig fél órát vesz igénybe. Az asztalfoglaló rendszer online foglalásokat (érkezés időpontja fél órás időnként az asztaltársaság létszámát megadva) és személyesen megjelenő, max. 4 fős asztaltársaságokat tud fogadni (utóbbiak leülhetnek fél óránként, ha van hely, várakozhatnak FIFO módon, ha van hely a várószobában, vagy elutasításra kerülnek). Az online foglalásokat elfogadja a rendszer (és akkor a megérkezéskor le is ülhet a társaság) ha van szabad asztal a kért időpontban, vagy egy másik időpontot kell választani (azaz a kérés elutasításra kerül).

13. Sör csapoló automata (2,4)

Tekintsünk egy sör csapoló automatát, amely nagy korsó (1 l, ára 200 Ft) és kis korsó (0.5 l, ára 100 Ft) adagok kiadására képes. Egy nagy 100 l-es hordóból végzi az adagolást. A sört úgy kell kérni, hogy a felhasználó bedobja a pontos pénzért és a kiadó nyílás elé helyezi a korsóját (tetszőleges sorrendben). Az automata érzékeli, hogy melyik pénzért kapta és hogy van-e korsó a kiadó nyílás előtt (a méretét és az ürességét nem ellenőrzi), valamint azt is, hogy van-e még sör a hordóban. Ha minden stimmel, kiadja az adagot, ha nem, hibajelzést ad.

14. Fertőtlenítő kézmosó automata (1,3)

Adott egy nagy, 2 l-es fertőtlenítő kézmosószer tartállyal, annak adagoló csapjával, kéz-érzékelővel, vízadagoló fejjel, valamint papírtörölő adagolóval ellátott automata. Egy kézmosáshoz fél dl kézmosó szert és fél liter vizet adagol. Az alapállapotban lévő automata működését úgy indítjuk, hogy odatartjuk a kezünket az érzékelő elé. Ekkor először a kézmosószer adagolása történik meg. Ha 1 s múlva még mindig ott a kéz az érzékelő előtt, akkor adagolja a vizet. Ezután el kell venni a kezét az érzékelő elől, ekkor kapjuk a

papírtörölt. Az automata hibajelzést ad és alapállapotba tér vissza, ha a működtető sorozat idő előtt megszakad, illetve ha bármikor kifogy a fertőtlenítő kézmosó szer az automatából.

15. Szabályozott termál medence (2,5)

Adott egy termál medence szint- és hőmérséklet érzékelővel ellátva. Két, állítható tömegáramú beömlő csapja van, egy a forró, egy pedig a hideg víznek. A medencéből állandó tömegárammal folyik ki a víz. A szabályozó a víz szintjét a beömlő tömegáramok összegével, a víz hőmérsékletét pedig e beömlő tömegáramok arányával szabályozza.

16. Gyümölcsle előállító tartály (2,5)

Adott egy tartály, amely vízből és gyümölcsle koncentrátumból állít elő gyümölcslevet ezek keverésével. A tartályban szintmérő és a gyümölcsle koncentrációját mérő műszer van. A tartályba állítható tömegáramú beömlő csövek vannak a víznek és a koncentrátumnak. A gyümölcsle elvétele időben változik, de nem állítható. A szabályozó tartja a szintet és a koncentrációt a beömlő tömegáramok megfelelő állításával.

17. Vasúti kitérő állomás (1,4)

Adott egy állomás, amelyre egy egyvágányos vasútvonalon fekszik. Az állomáson két párhuzamos sínszakasz van, amelyekre mindkét irányból egy kétállású váltón keresztül haladva lehet bejutni. Az állomás vasúti biztonsági rendszere a váltókat, valamint a sínszakaszokra (állomásba belépő sínszakasz mindkét irányból és az állomáson lévő két párhuzamos sínszakasz) történő be- és kilépést szabályozó szemaforokat üzemelteti úgy, hogy azokra belépni csak a továbbhaladás biztosításával lehessen.

18. Bankfiók (1,4)

A feladat egy kicsi, két ügyintéző ablakos bankfiók működésének modellezése. A bankfiókba érkező ügyfeleknek sorszámot kell húzniuk, amelyben megjelölik, hogy melyik ablakban kérnek ügyintézés. A bankfiókban 10 várakozó ügyfélnek van hely, sorszámot csak akkor lehet húzni, ha van hely a várakozásra. Ha a fiók tele van, és mindegyik ügyfél ugyanarra az ablakra vár, akkor a szabad ablak „besegít” a másiknak az ügyintézésbe, átveszi annak egyik ügyfelét. Minden ügyintézés egy időegységig tart, ezután az ügyfél távozik a bankfiókból.

19. Mosógép (2,5)

A feladat egy mosógép működésének modellezése. A gép az indítás után megméri a ruha tömegét és szennyezettségét, melyeket háromfokozatú skálán osztályoz pl. {kevés, normál, sok} és {kicsit szennyezett, közepesen szennyezett, nagyon szennyezett}. A megállapított adatok alapján a mosógép beállítja a mosószer mennyiségét és meghatározza a mosási időt.

20. Hűtőszekrény (2,5)

A feladat egy intelligens hűtőszekrény működésének modellezése. A hűtőszekrényen kívül és belül egy-egy hőmérsékletszenzor található, amelyek a környezeti és a belső hőmérsékletet mérik. A hűtő programja a mért környezeti hőmérséklet és a belső hőmérséklet változása alapján határozza meg az alkalmazott hűtés fokozatát. A belső hőmérséklet változását okozhatja pl. a behelyezett melegebb étel, vagy az ajtó nyitása.

21. Nyomtató (1,4)

A feladat egy nyomtató működésének modellezése, amely a következő funkciókkal rendelkezik: A nyomtatásnál kiválaszthatjuk, hogy fekete-fehér vagy színes nyomtatást szeretnénk, valamint beállíthatjuk a példányszámot is. A nyomtató kétféle papírméretet tud kezelni, a papírméret a nyomtatandó dokumentummal automatikusan kiválasztódik. A nyomtatás előtt ellenőrizzé, hogy van-e a teljes dokumentum kinyomtatásához elegendő papír a nyomtatóban. Ha nincs, akkor küldjön hibaüzenetet. A tintapatronok szintjét is ellenőrizze, alacsony szintnél küldjön figyelmeztetést (ekkor a nyomtatás még engedélyezett) ha kiürült, akkor pedig küldjön hibaüzenetet és ne engedje a nyomtatást.

22. Önkiszolgáló kassza (1,3)

A feladat egy egyszerű önkiszolgáló kassza működésének modellezése. Egy termék feldolgozása a következő lépésekből áll: vonalkód beolvasása, kimenő mérlegre helyezés, súlyellenőrzés. Ha a súlyellenőrzés nem ad hibaüzenetet, akkor a felhasználó folytathatja a következő termék feldolgozását. Hibaüzenet esetén a folyamat megáll és csak külső jóváhagyás után folytatódhat. Az utolsó termék mérlegre helyezése után a felhasználó készpénzes és bankkártyás fizetési lehetőségek közül választhat. Sikeres fizetés esetén a gép nyugtát ad, egyébként hibaüzenetet küld.

23. Vasúti átjáró (1,3)

A feladat egy fénySOROMPÓVAL biztosított vasúti átjáró modellezése. A fénySOROMPÓ bekapcsolt állapotban fehér villogó jelzést ad. Az átjáró előtt és után 1-1, a síneken elhelyezett tengelyszámláló található. Ha a vonat eleje áthalad a szenzoron, a fénySOROMPÓT tilos jelzésre állítja. A szenzor ezen kívül megszámlálja az áthaladó tengelyek számát a belépő oldalon. A kilépő oldalon a másik szenzor is megszámlálja az áthaladó tengelyek számát, és ha nincs eltérés, akkor feloldja a tilos jelzést. Ha eltérés van, akkor a fénySOROMPÓ tiltó állapotban marad, majd adott idő leteltével üzemzavar állapotba kerül és hibajelzést küld.

A projekt feladatok megoldása során kidolgozandó részfeladatok

Az alkalmazandó technikák sorszáma a feladatok után zárójelben található. A feladatokat a választott önálló projekt rendszeren kell elvégezni.

1. Időfüggő szabályrendszerek - megoldandó feladatok

- 1.1. Írja le a projekt rendszerének működését időfüggő szabályok segítségével.
- 1.2. Hozza datalog formájúra a szabályokat és határozza meg a gyökér predikátumokat!
- 1.3. Teljes-e a szabályrendszere?
- 1.4. Ellentmondás mentes-e a szabályrendszere?

2. Kvalitatív modellezés - megoldandó feladatok

- 2.1. Írja le a projekt rendszerének működését egy SDG gráf segítségével! A kimeneti egyenlet az $y=x$ egyenlet legyen!
- 2.2. Hozza előjel-mátrixokat tartalmazó LTI (állapottér modellbeli) állapot egyenlet alakúra az SDG gráf modellt!
- 2.3. Próbáljon konfluenciákat készíteni a fenti előjeles állapot egyenletekből és adja meg a megoldásukat táblázatos formában! Az egy állapot-változóra vonatkozó skalár egyenletből lesz egy konfluencia, így annyi konfluenciát kap, ahány állapot egyenlete van!
- 2.4. Az egyik konfluencia megoldás-táblázatából állítsa elő a megfelelő szabályrendszert!

3. Alacsony szintű Petri hálók

- 3.1. Készítse el a projekt feladat rendszerének alacsony szintű Petri háló modelljét. (grafikus és formális leírás)
- 3.2. Adjon meg egy, a rendszer szempontjából értelmes kezdeti állapotot és a hozzá tartozó jelölést. Írja fel az ebből az állapotból kiinduló tüzelési sorozatot.
- 3.3. Vizsgálja meg a modell viselkedési tulajdonságait az adott kezdeti állapotot feltételezve. (elérhetőség, korlátosság, élőség, holtponatok, megfordíthatóság)

4. Színezett Petri hálók

- 4.1. Adja meg a projekt feladat színezett Petri hálójához a helyekhez rendelhető színhalmazokat!
- 4.2. Határozza meg az ívkifejezés függvényeket!
- 4.3. Készítse el a feladat színezett Petri hálóját grafikus formában!
- 4.4. Mutassa be a háló működését egy alkalmasan megválasztott kezdő állapotból kiindulva és néhány lépést lejátszatra!

5. Fuzzy modellek

- 5.1. Definiáljon a választott feladathoz fuzzy halmazokat, lehetőleg különböző típusú tagsági függvényekkel és módosító nyelvi operátorokkal!
- 5.2. Mutasson be fuzzy következtetéseket a definiált halmazok segítségével!
- 5.3. Alakítson ki egy fuzzy szabályozó kört a választott feladathoz!