



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Villamosmérnöki és Informatikai Kar

Méréstechnika és Információs Rendszerek Tanszék

Intelligens elosztott rendszerek (VIMIAC02)

Intelligens iroda

Házi feladat

2019/20 II. félév

Szerzők:

Szilágyi Borbála (COVQ1M)

Gálik Annamária (WGMUO2)

Péter Bertalan Zoltán (QO7CU6)

Tartalom

1	A feladat leírása	1
2	A megoldás összefoglalása	1
2.1	Ágensek	1
2.1.1	Felhasználó.....	1
2.1.2	Világítás vezérlő.....	1
2.1.3	Ablak	1
2.1.4	Hőmérséklet szabályzó.....	1
2.1.5	CO-érzékelő	1
2.2	A többágens rendszer összefoglaló ábrája	2
2.2.1	Jelmagyarázat	2
3	A fejlesztés összefoglalása.....	3
3.1	Jason verzió	3
3.2	ASL szint	3
3.3	Java szint.....	3
3.3.1	OfficeEnv.java.....	3
3.3.2	OfficeModel.java.....	3
3.3.3	OfficeView.java	3
4	A kifejlesztett program ismertetése.....	3
4.1	Felhasználói interfész	3
4.2	Ágensprogramok összefoglalása	6
4.2.1	agentUser.asl	6
4.2.2	agentLighting.asl	6
4.2.3	agentWindow.asl	6
4.2.4	agentTemperature.asl	7
4.2.5	agentSensor.asl	7
4.3	Program egészének összefoglalása	7
5	Videó a program működéséről.....	7

1 A feladat leírása

A házi feladat során egy **intelligens irodát** valósítottunk meg. Az intelligens iroda ágenseinek feladata a helyiség hőmérsékletének és páratartalmának megfelelő szinten tartása, illetve az energiatakarékos világítás megvalósítása. A hőmérséklet szabályzó csak akkor hűthet vagy fűthet, ha az ablak éppen nincsen nyitva. A hőmérséklet illetve a páratartalom szintjének szabályozása a felhasználó által megadott paraméterek alapján történik. A világításnak csak akkor szabad bekapcsolt állapotban lennie, ha valaki tartózkodik az irodában. Ezen kívül kezelni kell azt a kritikus eseményt, ha CO gáz keletkezik. Ekkor végre kell hajtani a megfelelő biztonsági intézkedéseket: ki kell nyitni az ablakot, illetve jelezni kell az irodában tartózkodó személyek számára a kritikus állapotot.

2 A megoldás összefoglalása

2.1 Ágensek

2.1.1 Felhasználó

Egy természetes személy viselkedése. Ha az iroda ajtajában áll, az nem számít az irodában tartózkodásnak. Ha a CO érzékelő figyelmeztetést ad ki, elhagyja az irodát. Egyébként ha nincs CO kritikus állapot, véletlenszerű mozgást végez (bármikor beléphet az irodába, ott mozoghat, illetve elhagyhatja az irodát). Ha a CO érzékelő már nem jelez, ismét visszatér a véletlenszerű mozgáshoz.

2.1.2 Világítás vezérlő

Hőkamera segítségével érzékelni tudja, ha valaki tartózkodik az irodában. Ebben az esetben világít. Ha senki sincs az irodában, akkor nem világít.

2.1.3 Ablak

Az iroda szellőzéséért felelős. Kinyílik, ha a páratartalom az optimumot adott mértékben meghaladja. Ha a páratartalom eléri az alsó elfogadható határt, bezáródik. CO kritikus helyzet esetén a CO érzékelő utasítására minden esetben kinyílik. Ha elmúlik a CO kritikus állapot visszatér az alapvető működéshez (csak akkor marad nyitva, a páratartalom meghaladja az elfogadható szintet).

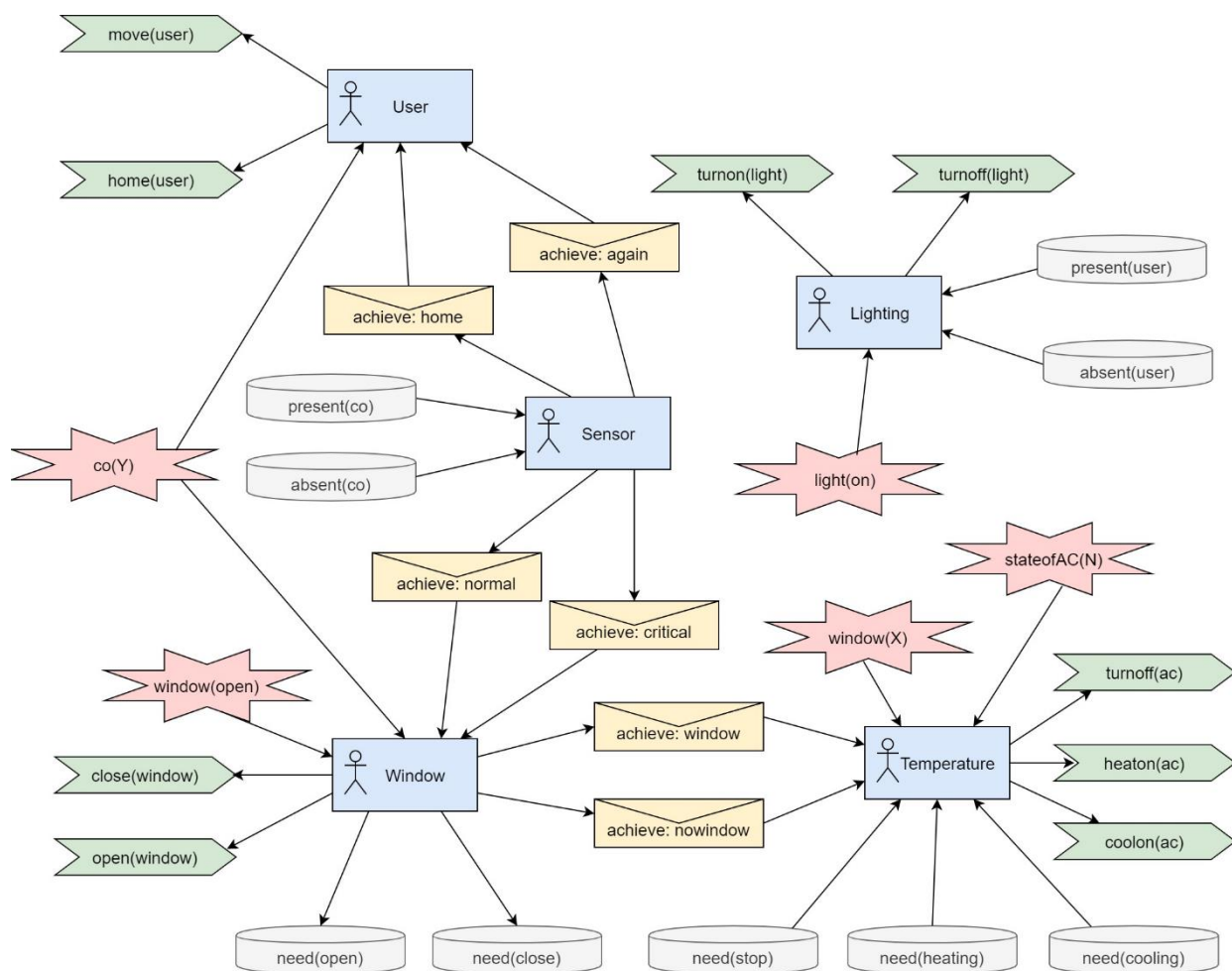
2.1.4 Hőmérséklet szabályzó

Ha a hőmérséklet adott mértékben az optimum alá esik, akkor bekapcsol és fűt. Ha a hőmérséklet ismét eléri az optimumot, akkor kikapcsol. Ha a hőmérséklet az optimumot adott mértékben meghaladja, akkor bekapcsol és hűt. Ha a hőmérséklet ismét eléri az optimumot, akkor kikapcsol. Ha az ablak kinyílik, akkor minden esetben kikapcsol.

2.1.5 CO-érzékelő

Ha CO gázt érzékel, akkor jelzi az ott tartózkodóknak, hogy az irodát el kell hagyni illetve nem biztonságos a belépés. Ezen kívül CO érzékelése esetén kinyitja az ablakot.

2.2 A többágens rendszer összefoglaló ábrája



2.2.1 Jelmagyarázat

	Ágensek
	Hiedelmek
	Érzékelések
	Cselekvések
	Üzenetek

3 A fejlesztés összefoglalása

3.1 Jason verzió

A fejlesztés során a Jason 2.4 verzióját használtuk.

3.2 ASL szint

Az ágensek céljainak megfogalmazása, a célok eléréséhez szükséges tervek leírása, illetve az ágensek közti kommunikáció megvalósítása ASL szinten történt.

3.3 Java szint

3.3.1 OfficeEnv.java

A világ környezetét leíró java osztály, az *Environment* osztályból származik le. Tartalmaz egy példányt az *OfficeModel* és *OfficeView* osztályokból. A világ felépítése illetve működése az *OfficeModel* segítségével, a megjelenítés pedig az *OfficeView* segítségével történik. Itt kerültek definiálásra az ágensek által végrehajtható akciók illetve érzékelhető jelenségek (melyek implementációjáért már az *OfficeModel* felelős). Az *OfficeEnv* osztály van kapcsolatban magukkal az ágensekkel.

3.3.2 OfficeModel.java

Az világ modelljét leíró java osztály, a *GridWorldModel* osztályból származik le. Itt találhatók a kezdeti állapot deklarációk, illetve az ágensek működéséhez szükséges elemi függvények java implementációja.

3.3.3 OfficeView.java

A megjelenítésért felelős java osztály, a *GridWorldView* osztályból származik le. Itt történik a GUI definiálása, amit a felhasználó lát. A GUI három fő részből áll.

A felső panelon az iroda rajza található, melyen nyomon követhető az ágensek mozgása illetve állapotváltása. A különböző állapotokat eltérő színek illetve feliratok jelzik. A bal alsó panelon a környezet paraméterei állíthatóak be illetve változtatható (optimális hőmérséklet és páratartalom, az ezektől való elfogadható eltérés, illetve a kinti környezet hőmérséklete). Ennek a panelnek a segítségével lehet szimulálni azt a kritikus állapotot is, amikor CO keletkezik az irodában. A jobb alsó panelon az iroda állapotának dinamikus változása követhető nyomon (mekkora az aktuális hőmérséklet illetve páratartalom értéke, CO kritikus állapot van-e, illetve ha igen, mikor lesz újra biztonságos az irodában tartózkodni).

4 A kifejlesztett program ismertetése

4.1 Felhasználói interfész

A felhasználói felület alapvetően három részből áll. Az ablak felső részén lévő panelen maga az iroda rajza jelenik meg. Az ágensek lehetséges állapotait különböző színek és feliratok jelzik, ennek eredményeként az iroda állapota egyszerűen nyomonkövethető. Az ablak alsó részén két panel látható: az egyiken a kíván értékek beállítása történik, a másikon pedig az iroda környezetére vonatkozó aktuális értékek jelennek meg.

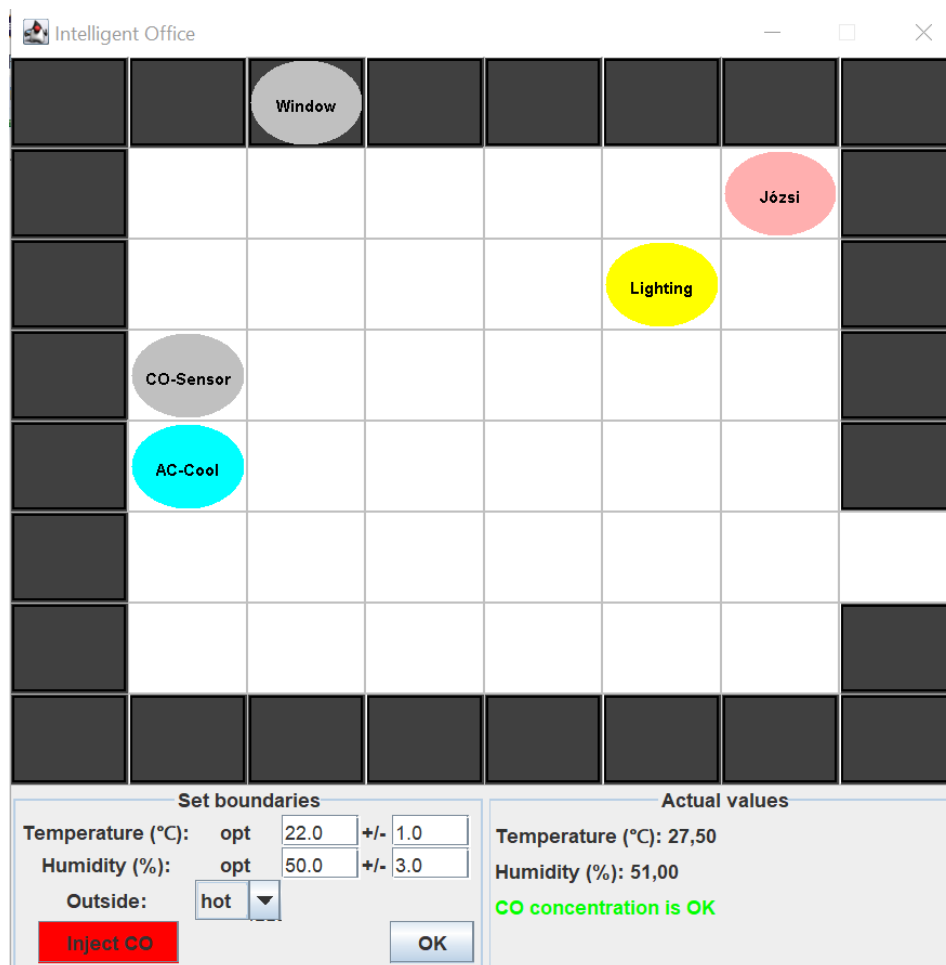
Window: Kék, ha nyitva van és szürke, hogyha zárva.

Lighting: Sárga, ha fel van kapcsolva és szürke, hogyha nem.

CO-Sensor: Piros, hogyha CO gázt érzékel, normális működés esetén szürke.

AC-Off/AC-Cool/AC-Heat: A feliratok a hőmérséklet szabályzó aktuális állapotát jelzik. A hűtéshez türkiz, a fűtéshez narancssárga, a kikapcsolt állapothoz pedig szürke szín tartozik.

Józsi: A természetes személy viselkedését reprezentáló ágens. Az irodában véletlenszerű mozgást végez, CO esetén kimegy az irodából. Az iroda „ajtaja” nem számít az iroda területének. Színe mindig rózsaszín.

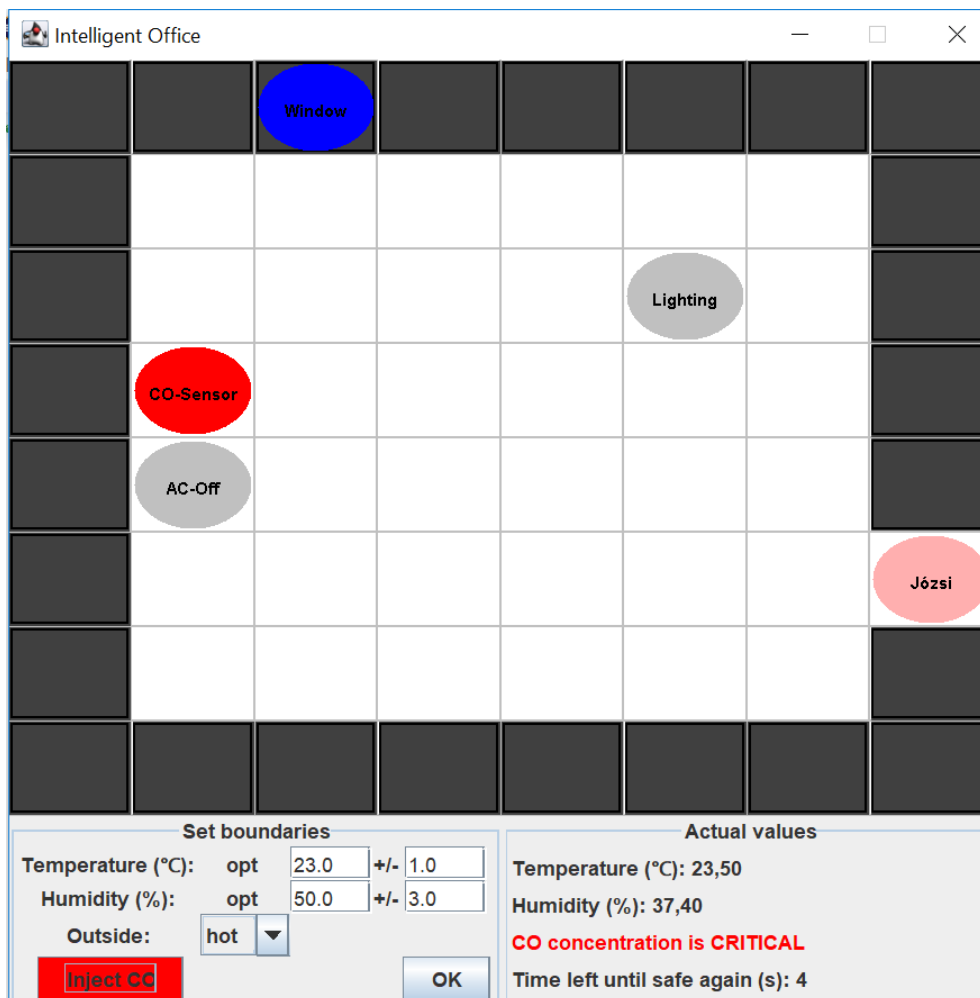


A jobb alsó panelen (Actual values) az iroda aktuális állapota követhető nyomon: itt láthatók az aktuális hőmérséklet illetve páratartalom értékek. Ezen kívül látható, hogy biztonságos-e az iroda környezete („CO concentration is OK” felirat) vagy kritikus-e az állapot („CO concentration is CRITICAL” felirat). CO kritikus állapot esetén egy számláló jelzi, hogy mennyi idő van még hátra ahhoz, hogy visszaálljon a normál működés. Ennek szerepe az, hogy a megfelelő viselkedés egyszerűbben nyomonkövethetővé váljon.

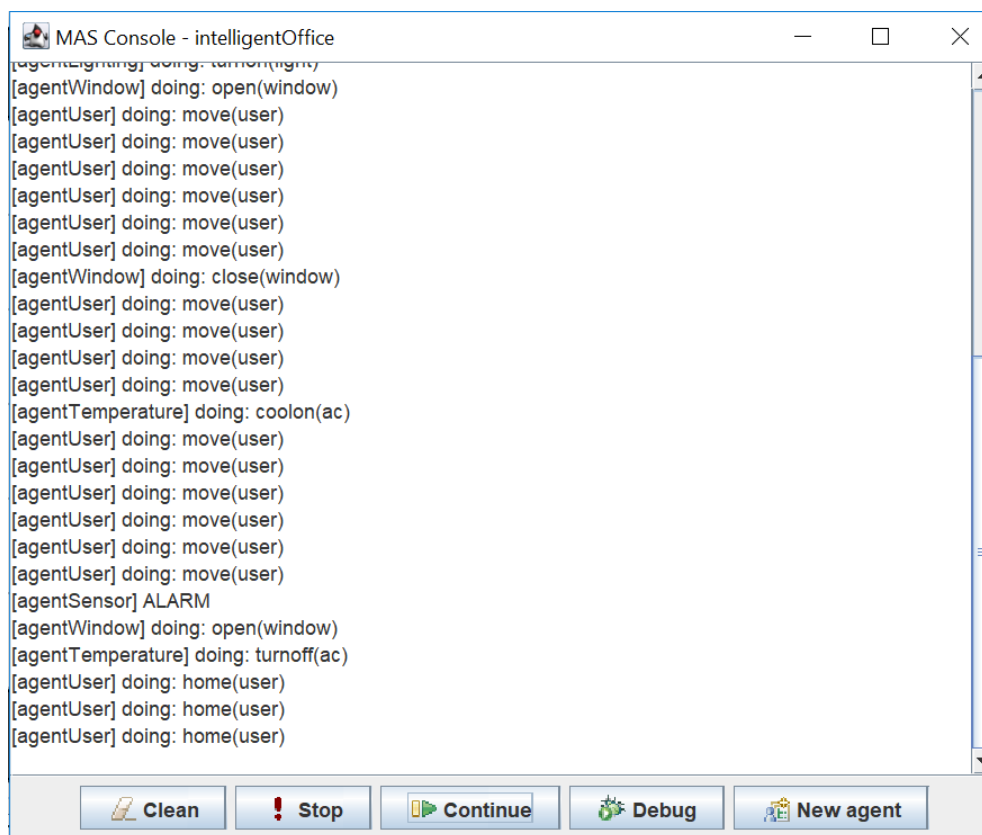
Az bal alsó panelen (Set boundaries) adhatjuk meg a környezetre vonatkozó kívánt paramétereket és egyéb fennálló állapotokat. A hőmérséklet illetve a páratartalom szabályozása két megadott érték alapján történik. Az egyik az optimum (opt): a rendszer ezt a kívánt értéket

irányul megtartani. A másik egy threshold érték (+/-), ami az elfogadható eltérést jelzi az optimumtól. Például a hőmérséklet szabályzó esetén a fűtés akkor kapcsol be, ha a hőmérséklet a +/- értékkel az optimum alá csökken. Ha ismét eléri az optimumot, akkor kikapcsol. A hűtés hasonlóan történik. Az ablak akkor nyílik ki, ha a páratartalom a +/- értékkel az optimum felé emelkedik, illetve akkor záródik be, ha a páratartalom lecsökken a +/- értékkel az optimum alá. Ha az ablak zárva van, a páratartalom mindig növekszik. A hőmérséklet változása kikapcsolt hőmérséklet szabályzó esetén a külső hőmérséklettől függ. A panelen ez is beállítható: ki lehet választani, hogy melegebb (hot) vagy hidegebb (cold) van kint. A beállított paramétereket érvényre juttatni az „OK” gomb segítségével lehet. Ezen kívül itt van lehetőség a CO környezetbe jutásának szimulálására is az „Inject CO” gomb segítségével.

Az „Inject CO” gomb megnyomásának hatására életbe lépnek a biztonsági jelzések és intézkedések: a CO-Sensor érzékeli a gázt (piros szín), jelez az ablaknak, ami kinyílik (kék szín). Ha ment a fűtés vagy a hűtés, akkor az az ablak kinyílására kikapcsol (szürke szín, AC-Off). A szenzor jelzésére az irodában tartózkodó természetes személy (Józsi) elhagyja az irodát és addig nem megy vissza, amíg az iroda ismételten nem lesz biztonságos. A világítás ilyenkor minden esetben lekapcsol (szürke szín), hiszen senki sem tartózkodik az irodában. Azt, hogy biztonságos-e a környezet a jobb alsó panelen követhetjük nyomon. Biztonságos állapotban zöld színű „CO concentration is OK” felirat látható. CO esetén piros színű „CO concentration is CRITICAL” felirat, illetve egy számláló ami jelzi, hogy hány másodperc múlva lesz a környezet ismét biztonságos. Ha elmúlt a CO kritikus állapot, minden ágens visszatér a normál működéshez.



Ezen kívül a program rendelkezik egy konzolos felülettel, amelyek a különböző ágensek által végrehajtott cselekvések láthatók időrendi sorrendben.



4.2 Ágensprogramok összefoglalása

4.2.1 agentUser.asl

Hiedelme a CO jelenléte, kezdetben az, hogy nincs jelen. Mozgását hiedelmének megfelelően választja meg: ha úgy tudja, hogy nincs jelen CO, akkor véletlenszerű mozgást végez, ha pedig jelen van, akkor elhagyja az irodát. Ha a CO-érzékelő üzenetet küld neki a CO-kritikus állapotról, akkor frissíti erre vonatkozó hiedelmét és elhagyja az irodát. Ha az irodán kívül tartózkodik és a CO-érzékelő szól neki, hogy elmúlt a kritikus állapot, akkor ismét frissíti az állapotát, majd ennek megfelelően ismét véletlenszerű mozgást végez.

4.2.2 agentLighting.asl

Hiedelme a saját állapota, kezdetben az, hogy a világítás nincsen felkapcsolva. Szenzorai segítségével érzékelni tudja, ha a Felhasználó az irodában tartózkodik. Ha eddig még nem volt felkapcsolt állapotban a világítást, akkor felkapcsolja, valamint ennek megfelelően megváltoztatja az állapotára vonatkozó hiedelmét. Hasonlóan ha a Felhasználó nem tartózkodik az irodában és a világítás eddig felkapcsolt állapotban volt, akkor lekapcsolja valamint ennek megfelelően frissíti az állapotát.

4.2.3 agentWindow.asl

Hiedelme a saját állapota és a CO jelenléte. Kezdetben az, hogy nincsen nyitva és nincsen CO jelen. Szenzorai segítségével érzékeli ha a páratartalom az optimumot adott mértékben meghaladja. Ilyen esetben ha eddig nem volt nyitott állapotban, akkor kinyílik. Szintén

érezkelni tudja, ha a páratartalom eléri az alsó elfogadható határt. Ilyenkor ha eddig nyitott állapotban volt, akkor bezáródik. Ha a CO-érzékelő üzenetet küld neki a CO-kritikus állapotról, akkor frissíti hiedelmét és végrehajtja az ennek megfelelő viselkedést. Ha a CO-érzékelő szól neki, hogy elmúlt a kritikus állapot, akkor visszatér az alapvető működéshez (csak akkor marad nyitva, a páratartalom meghaladja az elfogadható szintet). A végrehajtott cselekvések alapján azoknak megfelelően mindig frissíti hiedelmét.

4.2.4 agentTemperature.asl

Hiedelme a saját állapota (kikapcsolt-hűt-fűt) illetve az ablak állapota. Kezdetben az, hogy kikapcsolt állapotban van és nincsen nyitva az ablak. Szenzorai segítségével érezkelni tudja, hogy az aktuális hőmérséklet alapján milyen állapotban kéne lennie. Ha eddig nem volt a kívánt állapotban, akkor annak megfelelően átkapcsol. Az ablak értesíti, ha kinyílik – ekkor minden esetben lekapcsol (ha eddig nem volt lekapcsolva), illetve ha bezáródik – ekkor visszatér az alapvető működéséhez. A kapott üzeneteknek és a végrehajtott cselekvéseknek megfelelően mindig frissíti hiedelmét.

4.2.5 agentSensor.asl

Hiedelme a CO gáz jelenléte, kezdetben az, hogy nincsen jelen. Szenzorai segítségével érezkelni tudja, ha CO gáz keletkezik. Ekkor frissíti hiedelmét és üzenettel értesíti a megfelelő ágenseket – az Ablakot és a Felhasználót –, hogy hajtsák végre a megfelelő cselekvéseket. Ha már nem érzékel CO-t, akkor ismét frissíti a hiedelmét és értesíti az ágenseket.

4.3 Program egészének összefoglalása

A fejlesztett programban együttműködő ágensek menedzselik az iroda állapotának optimális szinten tartását, illetve észlelik és elhárítják azt a kritikus helyzetet, ha CO keletkezik az irodában. Az ágensek reagálnak az egymástól kapott üzenetekre, illetve a környezetből szenzoraik által nyert információkra. A CO-érzékelő üzenetek segítségével értesíti a Felhasználót és az Ablakot a kritikus helyzetről. A Felhasználó az üzenetre reagálva elhagyja az irodát, az Ablak pedig bezáródik. A CO-érzékelő arról is értesíti a Felhasználót és az Ablakot, hogy a kritikus helyzet elmúlt, már nincsen megnövekedett CO koncentráció a helyiségben. Ennek megfelelően az értesített ágensek visszatérnek az alapvető, nem-kritikus állapot-beli viselkedéshez. Ezen kívül az ablak is kommunikál a Hőmérséklet szabályzóval. Ha kinyílik üzenetet küld a hőmérséklet szabályozónak, mely erre reagálva leállítja a hűtést vagy fűtést és kikapcsolt állapotba helyezi magát.

5 Videó a program működéséről

<https://youtu.be/Jyqz5EIWGfw>