

AUTONOMNÍ SYSTÉMY

ZADÁNÍ SEMINÁRNÍHO PROJEKTU –

NÁVRH MULTIAGENTNÍHO SYSTÉMU

Jméno a příjmení (1. autor)
Školní login
Studijní obor
Akademický rok
Cvičení (označení skupiny v rozvrhu)

Jméno a příjmení (2. autor)
Školní login
Studijní obor
Akademický rok
Cvičení (označení skupiny v rozvrhu)

Informace k projektu

Název tématu
Abstrakt (stručný popis) (3-5 řádků)

Ukázkový projekt – Lázně
Projekt se zabývá návrhem části inteligentního systému v lázních. Konkrétně částí, která zodpovídá za přidělování hostů k procedurám a spravování jejich rozpisů.

Zadání úkolu

Vytvořte konceptuální návrh multiagentového systému (MAS). MAS by měl mít nějaký Vámi zvolený jasně specifikovaný úkol, jehož postupná realizace by měla být podle Vámi zvolených kritérií nějakým způsobem měřitelná, aby bylo možno hodnotit výkonnost systému. Zadání by mělo být smysluplné, systém má mít racionální účel. MAS nemusí být příliš komplexní, ale na druhou stranu ani triviální. MAS nebude v rámci předmětu AUTS přímo programován, bude pouze navržen a podrobně popsán, samotnou implementaci pak bude možné případně realizovat v rámci navazujících předmětů.

1. Myšlenková mapa

Myšlenkovou mapu vytvořte v prostředí Docear a odevzdejte ji v samostatném souboru spolu s Protokolem. Součástí této myšlenkové mapy budou i PDF soubory s články uložené v repozitáři.

2. Rešerše

Délka rešerše je minimálně 1 strana A4, nejvýše pak 2 strany A4. Citujte nebo se odkazujte v textu harvardským stylem, tzn. do kulatých závorek příjmení autora, rok – např. (Neumann, 2013), nebo podle ISO 690, nebo podle APA. Všechny uváděné zdroje musí být v textu použity.

(zde vložte text v rozsahu 1-2x A4, písmo Calibri, 11b, řádkování 1)

Do tabulky uveďte použité zdroje, bibliografické údaje uveďte v daném citačním stylu, viz následující dva příklady podle Harvardské notace (kapitoly i články můžete citovat jednotně, nebudou se pro jednoduchost rozlišovat):

#	Příklady
1	PŘÍJMENÍ, J. (rok). Název článku. Místo vydání: Nakladatel. ISBN.
2	Neumann, J. (2013). Informační etika: sylabus k bakalářskému studiu informační vědy. Brno: Masarykova univerzita. ISBN 80-2102-981-1.

Do této tabulky vložte Vámi vyhledané a použité zdroje:

#	Bibliografické údaje použitého zdroje/článku
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

3. Anotace multiagentového systému

V této části uveďte stručný rámec fungování navrhovaného systému. Měl by obsahovat popis toho, na jaké úrovni bude systém navrhován, tzn., co do něj ještě bude patřit a co už nikoliv (od čeho se abstrahuje). Měl by zde být také uveden účel systému (co má řešit) a jestli je určen nějaké skupině uživatelů také jejich stručný popis.

Abstrakt projektu – stručný popis fungování multiagentového systému (viz výše). (max. 15 řádků)

--

Pokud lze (nemusí být vyplněno) - charakterizujte organizaci nebo uživatele, která bude tuto MAS využívat. (max. 10 řádků)

--

Poznámky – sem můžete vložit jakékoliv doplňující/upřesňující komentáře k projektu (max. 10 řádků).

--

4. Specifikace PEAS

Zkratka znamená Performance, Environment, Actuators, Sensors. Jde o základní vymezení problémové domény – úkolového prostředí multiagentového systému. Stručně jednotlivé atributy popište.

Performance – uveďte slovní popis toho, jak bude měřen výkon, mělo by z toho být patrné co má MAS stanoveno jako (hlavní) úkol(y). (max. 10 řádků)

Výkon bude měřen procentuálním využitím procedur a kontrolou, zda se všem hostům dostalo odpovídajících procedur.

Environment – uveďte stručný popis prostředí agenta, zaměřte se na klíčové charakteristiky a to co je podstatné. Popis nemusí být vyčerpávající, ale mělo by být možné si z něj udělat představu o podobě prostředí, ve které má MAS pracovat. (max. 10 řádků)

Prostředí je tvořené mapou lázeňského rezortu rozděleného na oblasti s různým využitím nebo zaměřením procedur. Agenti se pak pohybují v tomto prostředí a navštěvují procedury.

Actuators – popište akce, které mohou agenty provádět, nebo aktuátory, kterými disponují. Pokud může v systému být větší počet agentů, uveďte stručnou charakteristiku možných akcí pro jednotlivé druhy těchto agentů. Pro jeden typ agenta max. 5 řádků popisu.

Hosté – agenti jsou synchronizováni podle chování reálných hostů, mohou se pohybovat v prostředí, využívat procedury a schvalovat sezení v rozpisu.
Koordinátor – navrhuje a přizpůsobuje rozpisy podle aktuální situace.

Sensors – popište vjemy, které mohou agenty vnímat, nebo senzory, kterými disponují. Pokud může v systému být větší počet agentů, uveďte stručnou charakteristiku možných vjemů/senzorů pro jednotlivé druhy těchto agentů. Pro jeden typ agenta max. 5 řádků popisu.

Hosté – agenti v modelu se synchronizují na základě reálných hostů pomocí GPS a Wifi.
Koordinátor – dokáže číst rozpisy a informace všech hostů a procedur v modelu.

5. Vyplnění ODD+D protokolu

Prostudujte si podrobně soubory:

- ODD+D CZ.pdf
- ODD+D CZ – komentáře.pdf

Poté vyplňte jednotlivé části ODD+D protokolu do této tabulky. Položky nemusí být nutně vyplněny úplně všechny (protokol je obecný) - pokud se některá část nedá na Váš systém aplikovat, zdůvodněte, proč tomu tak je. Jednotlivé položky vyplňujte na nový řádek pod příslušnou otázkou (kvůli přehlednosti).

POLOŽKA	OTÁZKA
1 Přehled	1.1
	1.1.1 Jaký je účel? Navržený model má pomoci s organizací lázní.
	1.1.2 Komu je model určen? Lázeňským areálům.
	1.2
	1.2.1 Jaké druhy entit jsou v modelu? Host – hosté lázní navštěvující procedury; Koordinátor – vytváří rozpisy, podle kterých hosté navštěvují procedury.
	1.2.2 Jaké atributy (stavové proměnné, parametry) charakterizují entity v modelu? Hosté jsou definováni především seznamem procedur, které by měli absolvovat, a zdravotními omezeními.
	1.2.3 Jaké jsou exogenní faktory ovlivňující model? V případě reálného nasazení, by pozice agentů hostů v modelu byla synchronizována s pozicemi skutečných hostů. Hosté mohou přijímat nebo zamítat koordinátorem navrhovaná sezení.
	1.2.4 (pokud lze uplatnit) Jak je v modelu reprezentován prostor? Mapou reálného prostředí, ve kterém se pohybují hosté.
	1.2.5 Jaká jsou časová a prostorová měřítka a rozsah modelu? Prostor je spojitý, omezený pouze na areál lázní. Čas je spojitý, model běží v reálném čase.
2 Koncept návrhu	1.3
	1.3.1 Co která entita dělá a v jakém pořadí? Po přidání hosta do systému mu koordinátor vyplní rozpis podle požadavků a zdravotních omezení hosta. Host navštěvuje procedury na základě rozpisu, dokud nemá splněny všechny požadavky.
	2.1
	2.1.1 Jaké obecné koncepty, teorie nebo hypotézy byly využity při tvorbě modelu na systémové úrovni nebo úrovni jednotlivých subsystémů (krom rozhodovacího modelu)? Jaký je vztah mezi složitostí a účelem systému?
	2.1.2 Na základě jakých předpokladů funguje(i) rozhodovací model(y)? Koordinátor prohledává rozpisy procedur a hostů, které se snaží párovat co nejefektivněji, přičemž bere v úvahu požadavky a zdravotní omezení hostů.
	2.1.3 Proč byl(y) vybrán(y) zvolené typ(y) rozhodovacího(ch) model(ů)? Prohledávání a párování je jednoduché a přitom plně postačuje pro daný účel.
	2.1.4 Je-li model/sub-model (tj. rozhodovací model) založený na empirických datech, odkud tyto data pocházejí? Data, podle kterých se koordinátor rozhoduje, pochází z lékařských zpráv hostů, kteří jsou přidáváni do systému.
	2.1.5 Na jaké úrovni agregace byla data již dostupná? Model neřeší ostatní činnosti hostů kromě docházení na procedury.
	2.2
	2.2.1 Co je předmětem rozhodování? Na jaké úrovni agregace je rozhodování modelováno? Zahrnuje model více úrovní rozhodování?

POLOŽKA	OTÁZKA
	<p>Je řešena organizace rozpisů hostů a procedur.</p> <p>2.2.2 Jaká je základní racionalita rozhodování v rámci modelu? Mají agenti nějaký explicitní cíl nebo jiné výkonnostní kriteria? Cílem je, aby se hosté dostavili na všechny požadované procedury.</p> <p>2.2.3 Jak agenti provádějí rozhodnutí? Koordinátor - prohledáváním a sestavováním rozpisů. Hosté – v případě reálného nasazení, provádějí rozhodnutí skuteční návštěvníci v lázních a ta jsou pak převáděna do modelu, kde na ně systém musí reagovat.</p> <p>2.2.4 Přizpůsobují agenti své chování změnám v endogenních a exogenních stavových proměnných? Pokud ano, jakým způsobem?</p> <p>2.2.5 Hrají při rozhodování nějakou roli společenské nebo kulturní normy? Při sestavování rozpisů se berou v úvahu i víkendy, kdy je časový harmonogram volnější.</p> <p>2.2.6 Hrají prostorové aspekty nějakou roli v rozhodovacím procesu? Nehrají.</p> <p>2.2.7 Hrají časové aspekty nějakou roli v rozhodovacím procesu? Ano, aktivity v časových harmonogramech se nemohou překrývat, mohou mít časové rozestupy (např. jako rezerva pro přípravu procedury) a musí být v přijatelnou denní dobu a dny.</p> <p>2.2.8 Do jaké míry a jakým způsobem je v rozhodovacích pravidlech agenta(ů) zahrnuta nejistota? Není zcela jisté, že domluvená sezení skutečně proběhnou – může dojít k závadě u procedury, nebo se host nemusí dostavit.</p>
2.3	<p>2.3.1 Je v rozhodovacích procesech modelu zahrnuta nějaká forma individuálního učení? Jak jedinci přizpůsobují v průběhu času své rozhodovací procesy v důsledku nabytých zkušeností? Není.</p> <p>2.3.2 Je v modelu implementováno kolektivní učení? Není.</p>
2.4	<p>2.4.1 Jaké endogenní a exogenní stavové proměnné mají jednotlivci být schopni vnímat a užívat v rámci svých rozhodovacích procesů? Mohou se v procesu vnímání vyskytnout chyby? Hosté mají přehled o svém vlastním rozpisu.</p> <p>2.4.2 Jaké stavové proměnné jiných jedinců je jedinec schopen v modelu vnímat? Mohou se v procesu vnímání vyskytnout chyby? Koordinátor je schopný nahlížet do rozpisů i zdravotních omezení/rizik všech hostů a procedur.</p> <p>2.4.3 Jaká je prostorová škála vnímání? V modelu není řešena.</p> <p>2.4.4 Jsou mechanismy, na základě kterých agenti získávají informace, modelovány explicitně nebo se předpokládá, že jedinci jednoduše tyto proměnné znají? Agenti informace, ke kterým mají přístup, jednoduše znají.</p> <p>2.4.5 Je cena kognitivních procesů a získávání informací explicitně zahrnuta v modelu? Není.</p>
2.5	<p>2.5.1 Která data jedinci používají k tomu, aby predikovali budoucí podmínky? Rozpisy.</p> <p>2.5.2 Jaké interní modely agenti užívají k tomu, aby odhadovaly budoucí podmínky nebo důsledky svých rozhodnutí? Žádné.</p> <p>2.5.3 Mohou se agenti v rámci predikčního procesu mýlit, a jak je to v modelu implementováno? Ano, viz 2.2.8</p>
2.6	<p>2.6.1 Jsou interakce mezi agenti a entitami v modelu prováděny přímo nebo nepřímo? Přímo – koordinátor posílá notifikace nebo návrhy na sezení přímo hostům.</p> <p>2.6.2 Na jakých faktorech závisí interakce v modelu? Koordinátor notifikuje hosta před jakoukoliv událostí nebo při změně v rozpisu. Interakce mezi hosty navzájem nejsou v modelu řešeny.</p> <p>2.6.3 Pokud interakce obsahují i komunikaci, jak je komunikace reprezentována?</p>

POLOŽKA	OTÁZKA
	Komunikace koordinátora s reálným hostem probíhá pomocí aplikace v mobilním telefonu.
	2.6.4 Pokud existuje nějaký koordinační mechanismus (koordinační síť), jak ovlivňuje chování agenta? Je struktura koordinační sítě nařízena nebo vzniká v důsledku emergence? Neexistuje.
	2.7
	2.7.1 Vytvářejí nebo patří jedinci do seskupení, které jedince ovlivňují nebo jsou jimi ovlivňovány? Jsou tato seskupení nařízena nebo emergují v průběhu simulace? Ne.
	2.7.2 Jak jsou společenství reprezentována? Nejsou.
	2.8
	2.8.1 Jsou agenty heterogenní? Pokud ano, v jakých stavových proměnných a/nebo procesech se liší? Hosté jsou definováni především seznamem procedur, které by měli absolvovat, a zdravotními omezeními.
	2.8.2 Jsou agenty heterogenní v rozhodování? Pokud ano, které rozhodovací modely a rozhodovací objekty jsou mezi agenty odlišné? Každý host se může rozhodovat jinak, jejich rozhodování ovšem není součástí modelu – do toho se pouze promítá.
	2.9
	2.9.1 Jaké procesy (vč. inicializace) jsou modelovány s předpokladem, že jsou náhodné nebo částečně náhodné? Nejsou.
3 Podrobnosti	2.10
	2.10.1 Která data jsou z agentově-orientovaného modelu snímány za účelem testování nebo porozumění a analýzy, jakým způsobem a kdy jsou sbírány? Využití procedur, úspěšnost a rychlost plnění rozpisu u hostů.
	2.10.2 Jaké klíčové výsledky, výstupy nebo charakteristiky modelu emergují u jedinců? (emergence) Žádné.
	3.1
	3.1.1 Jak bude model implementován?
	3.1.2 Bude model přístupný? Pokud ano, kde?
	3.2
	3.2.1 Jaký je počáteční stav světa modelu, tj. v čase $t=0$? Prázdná importovaná mapa skutečných lázní, do které se postupně začnou přidávat hosté.
	3.2.2 Je inicializace vždy stejná nebo se může v jednotlivých simulacích lišit? Může se lišit prostředím a počtem procedur.
	3.2.3 Jsou počáteční hodnoty zvoleny libovolně nebo jsou založeny na přesných datech? Mapa modelu je založena na mapě reálných lázní.
	3.3
	3.3.1 Využívá model vstupů z externích zdrojů, jako jsou datové soubory nebo jiné modely k reprezentaci procesů, které se v průběhu času mění? Ano, viz 3.2.3.
	3.4
	3.4.1 Jaké přesně dopodrobna jsou sub-modely reprezentující procesy uvedený v části „1.3 Přehled procesů a časový harmonogram“?
	3.4.2 Jaké jsou parametry modelu, jejich rozsah a referenční hodnoty?
	3.4.3 Jak byly jednotlivé sub-modely vytvořeny nebo vybrány, jak byly parametrizovány a pak testovány?

6. Diagram entit

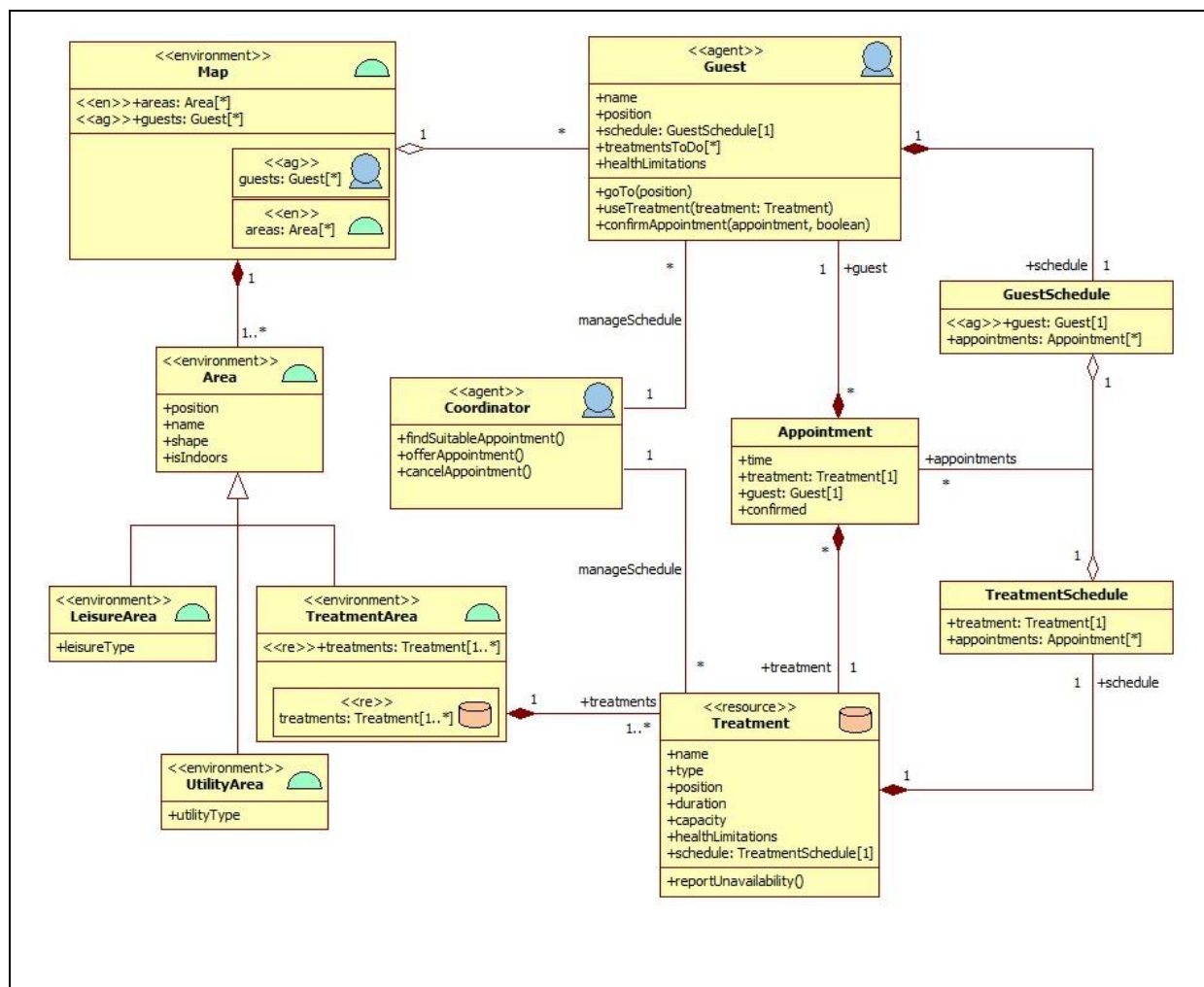
Do níže uvedené tabulky uveďte Vámi použité typy entit spolu s vysvětlením jejich úlohy v MAS v části Komentář. Pro diagram entit použijte následující typy entit v minimálním počtu: typ prostředí 1x, typ agenta 2x, typ zdroje 1x.

Typ entity	Název typu entity	Komentář
Typ prostředí	Map	Celá mapa lázní
Typ prostředí	Area	Oblast
Typ prostředí	LeisureArea	Oblasti pro společenské akce nebo relax
Typ prostředí	TreatmentArea	Oblasti obsahující procedury
Typ prostředí	UtilityArea	Další oblasti (toalety, jídelna, sklady, ...)
Typ agenta	Guest	Host lázní
Typ agenta	Coordinator	Koordinátor sestavující rozpisy
Typ zdroje	Treatment	Lázeňská procedura
Třída	Appointment	Domluvené sezení hosta na proceduře
Třída	GuestSchedule	Rozpis všech domluvených sezení hosta
Třída	TreatmentSchedule	Rozpis všech domluvených sezení procedury

Do níže uvedeného prostoru vložte stručný komentář vysvětlující diagram entit po stránce vztahů mezi typy entit. Pokud tvoříte více diagramů, každý z nich musí být okomentován.

Mapa je složena z menších oblastí, které se liší svým využitím. Obsahuje agenty hosty (Guest) a jednoho koordinátora. Oblasti zaměřené na procedury obsahují jednu nebo více procedur (Treatment). Každý host i procedura mají své rozpisy, které tvoří koordinátor podle požadavků a omezení hostů.

Do níže uvedeného prostoru vložte samotný diagram entit. Pokud jej potřebujete rozdělit do několika menších schémat, vložte je postupně za sebe. Diagram připravte tak, aby byl po vložení dobře čitelný (pozor na vložení příliš velkého obrázku do A4 formátu stránky).



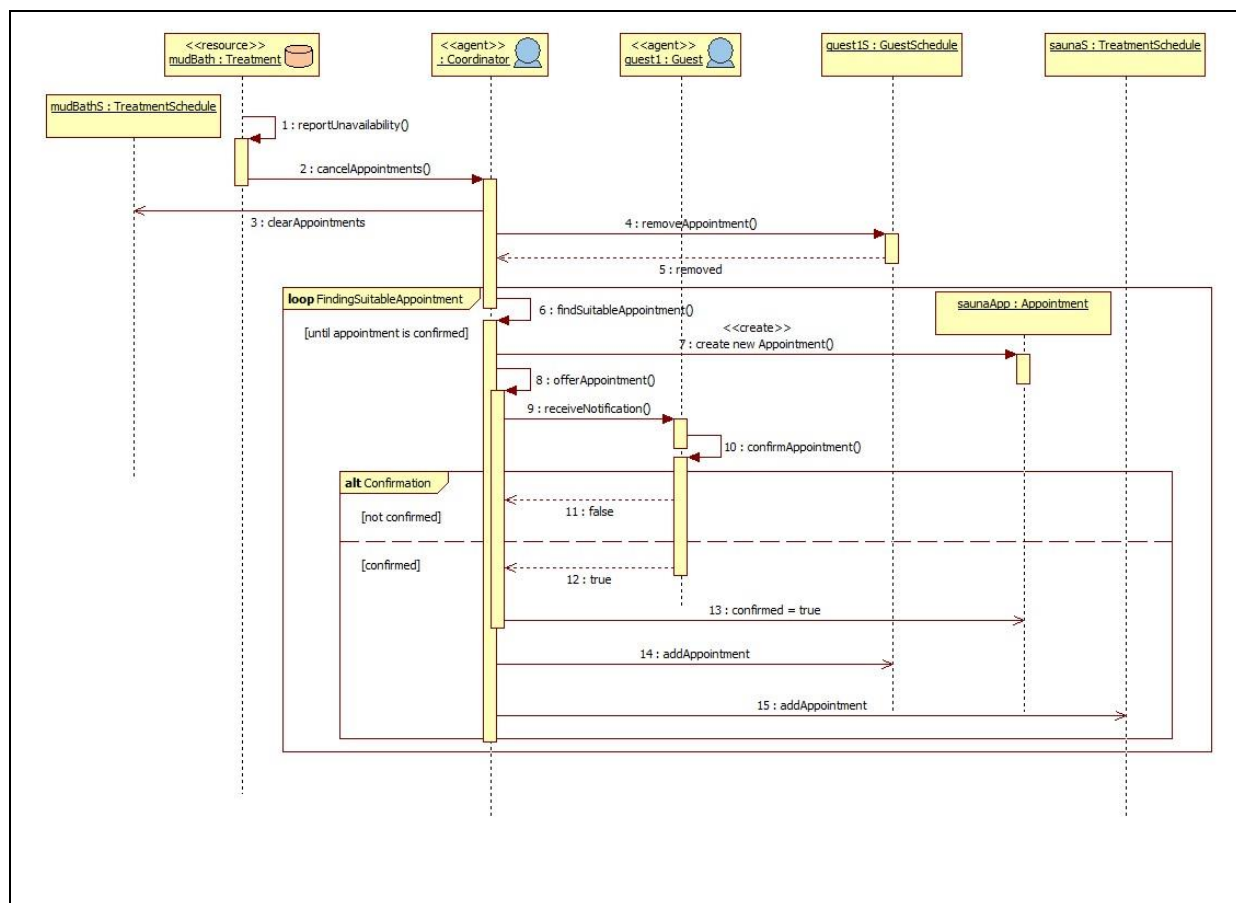
7. Sekvenční diagram AML

Do níže uvedeného prostoru vložte scénář, dle kterého je sekvenční diagram AML vytvořen. Tento scénář bude vysvětlovat interakce mezi zúčastněnými typy entit, minimálně dvěma. Pro tvorbu sekvenčních diagramů volte vhodné operátory pro interakční rámce (např. alt, opt, look, apod.). Pokud tvoříte více sekvenčních diagramů, pak každý musí být opatřen scénářem.

Scénář popisuje poruchu u jedné procedury, na kterou systém reaguje náhradním řešením.

1. Procedura (bahenní lázeň) hlásí nedostupnost
2. Procedura zavolá Koordinátora kvůli zrušení všech plánovaných sezení
3. Koordinátor smaže veškerá sezení v rozpisu Procedury (bahenní lázeň)
4. Koordinátor vymaže sezení z rozpisu Hosta
- 5.1. Dokud Koordinátor nedostane schválení náhradního sezení
- 5.2. Koordinátor iniciuje vyhledání vhodné náhrady
- 5.3. Koordinátor vytvoří náhradní sezení
- 5.4. Koordinátor iniciuje navrnutí vytvořeného sezení
- 5.5. Koordinátor odešle notifikaci hostovi
- 5.6. Host iniciuje schválení navrhovaného sezení
- 5.7.1. Pokud Host sezení odmítne
- 5.7.2. Návrat do bodu 5.2.
- 5.8.1. Pokud Host sezení přijme
- 5.8.2. Koordinátor nastaví sezení jako schválené
- 5.8.3. Koordinátor přidá sezení do rozpisu hosta
- 5.8.3. Koordinátor přidá sezení do rozpisu náhradní procedury (sauna)

Do níže uvedeného prostoru vložte diagram. Pokud jej potřebujete rozdělit do několika menších schémat, vložte je postupně za sebe. Diagram připravte tak, aby byl po vložení dobře čitelný (pozor na vložení příliš velkého obrázku do A4 stránky).



8. Diagram společenství / diagram služeb / diagram Perceptor-Effector

Zvolte si jeden ze tří diagramů:

- Diagram společenství (Society Diagram)
- Diagram služeb (Services Diagram)
- Diagram senzor-aktuátor (Perceptor-Effector Diagram)

Do níže uvedené tabulky uveďte Vámi použité typy elementů v závislosti na vybraném diagramu spolu s vysvětlením jejich úlohy v MAS v části Komentář.

Diagram společenství by měl zahrnovat následující typy elementů s minimálním počtem: typ organizační jednotky (1x), typy rolí entit (2x) a vhodně zvolené sociální asociace (4x). Volitelným prvkem je asociace Zastávej roli (Play Association).

Diagram služeb by měl zahrnovat následující typy elementů s uvedeným počtem: specifikace služby (2x), závislost poskytnutí služby (2x), závislost využívání služby (2x).

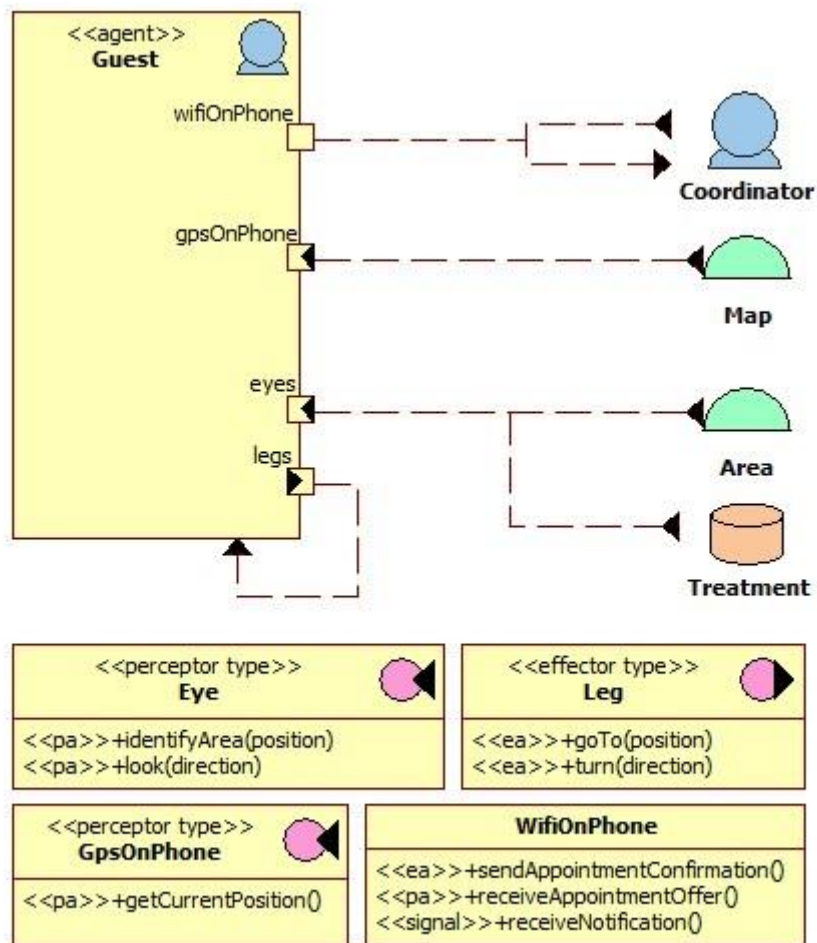
Diagram senzor-aktuátor by měl zahrnovat následující typy elementů s minimálním počtem: typ senzoru (1x), typ aktuátoru (1x), senzor (1x), aktuátor (1x), závislost Vnímej (2x) a závislost Reaguj (2x).

Typ elementu	Název typu elementu	Komentář
Typ senzoru	Eye	Oči – identifikace okolí
Typ senzoru	GpsOnPhone	GPS pro lokalizaci reálného hosta
Typ aktuátoru	Leg	Nohy – pohyb po prostředí
Třída	Wifi	Internetové připojení zajišťující komunikaci hosta se systémem a synchronizaci reálného hosta s jeho reprezentací v modelu

Do níže uvedeného prostoru vložte stručný komentář vysvětlující Vámi zvolený diagram po stránce vztahů mezi typy elementů. Pokud tvoříte více diagramů, každý z nich musí být okomentován.

Diagram vyjadřuje působení softwarové reprezentace hosta v prostředí. Hlavním komunikačním prostředkem reálného hosta se systémem je mobilní telefon, který umožňuje komunikaci přes wifi a lokalizaci pomocí gps. Zároveň model předpokládá, že agent dokáže rozpoznávat oblasti, ve kterých se nachází, a dokáže se po prostředí pohybovat – to se synchronizuje s agentem v modelu nebo toho lze využít pro automatickou navigaci reálného hosta pomocí aplikace.

Do níže uvedeného prostoru vložte zvolený diagram. Pokud jej potřebujete rozdělit do několika menších schémat, vložte je postupně za sebe. Diagram připravte tak, aby byl po vložení dobře čitelný (pozor na vložení příliš velkého obrázku do A4 formátu stránky).



9. Kontrolní checklist

Pro tento semestrální projekt je nutné zpracovat tyto části:

- ☐ Rozmyslet a zvolit si téma projektu.
- ☐ Nalézt ke zvolenému tématu 4-5 odborných článků.
- ☐ Provést rešerši tématu o rozsahu 1-2 strany A4.
- ☐ Specifikovat úkolové prostředí stručným popisem jeho hlavních charakteristik (PEAS).
- ☐ Napsat anotaci projektu.
- ☐ Vyplnit ODD+D protokol.
- ☐ Vytvořit a vložit diagram entit (statický model systému).
- ☐ Vytvořit a vložit sekvenční diagram (dynamický model systému).
- ☐ Vytvořit a vložit jeden z následujících: diagram společenství/služeb/perceptor-effector.