

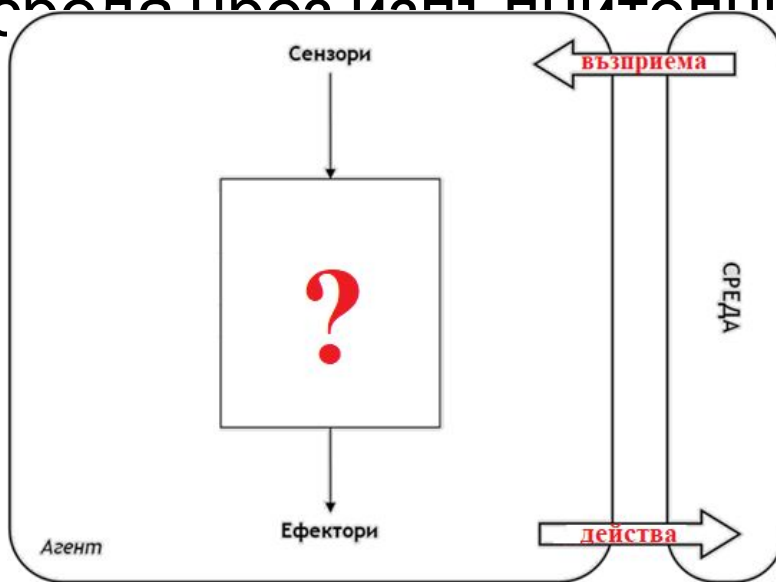


Интелигентен агент

Агенти и среди

Агент е всичко, което:

- може да се види като възприемане на околната среда чрез сензори и
- действа върху тази среда чрез механизми



- Агентът работи по следният начин: 1) Възприема, 2) Мисли, 3) Действа

Агенти и среди

- Човешки агент:
 - Сензори: очи, уши и др.
 - Изпълнителни механизми : ръце, крака, уста и др.
- Робот
 - Сензори: Камера, инфрачервени датчици
 - Изпълнителни механизми : Различни мотори

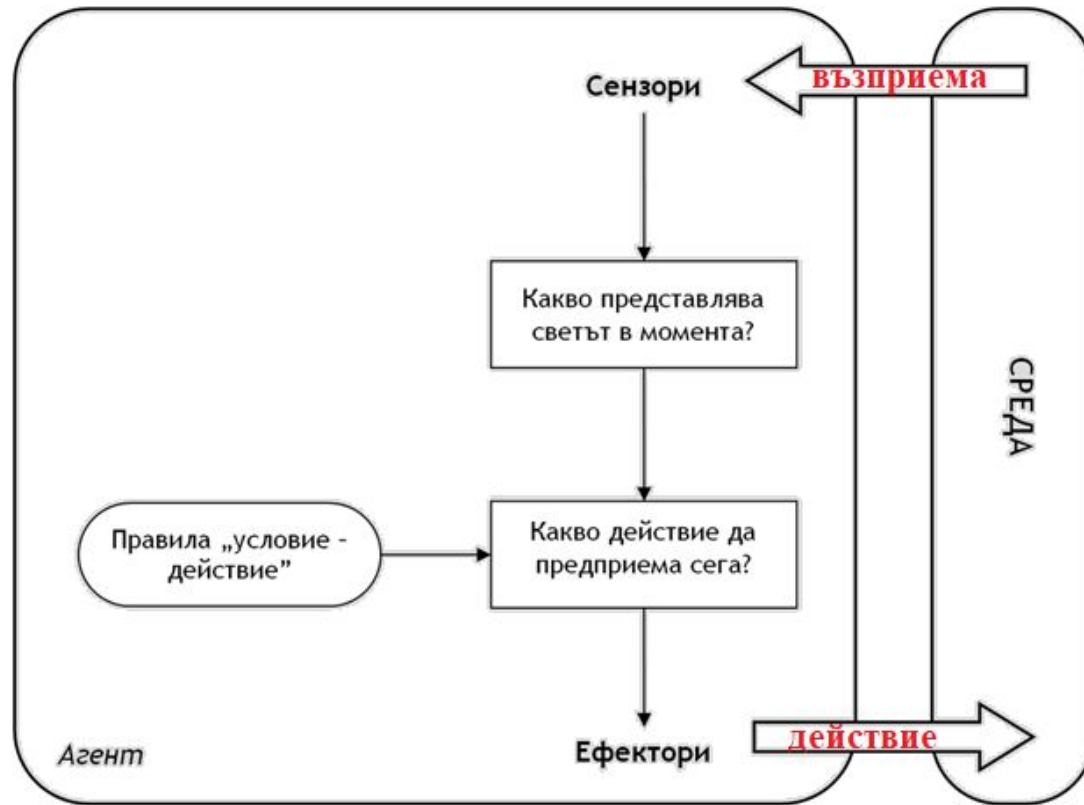
Примери: Смартфони, автономни автомобили, термостат и др.

Видове агенти за изкуствен интелект

Агентите могат да бъдат групирани в пет класа въз основа на тяхната степен на възприемана интелигентност и способности. Всички тези агенти могат да подобрят своята ефективност и да генерират по-добри действия с течение на времето:

- Прости рефлексорни агенти
- Рефлексорни агенти, основани на модели на света
- Агенти, основани на цели
- Агенти, основани на полезност
- Обучаващи се агенти

Видове агенти: прости рефлекторни агенти (*Simple reflex agents*)

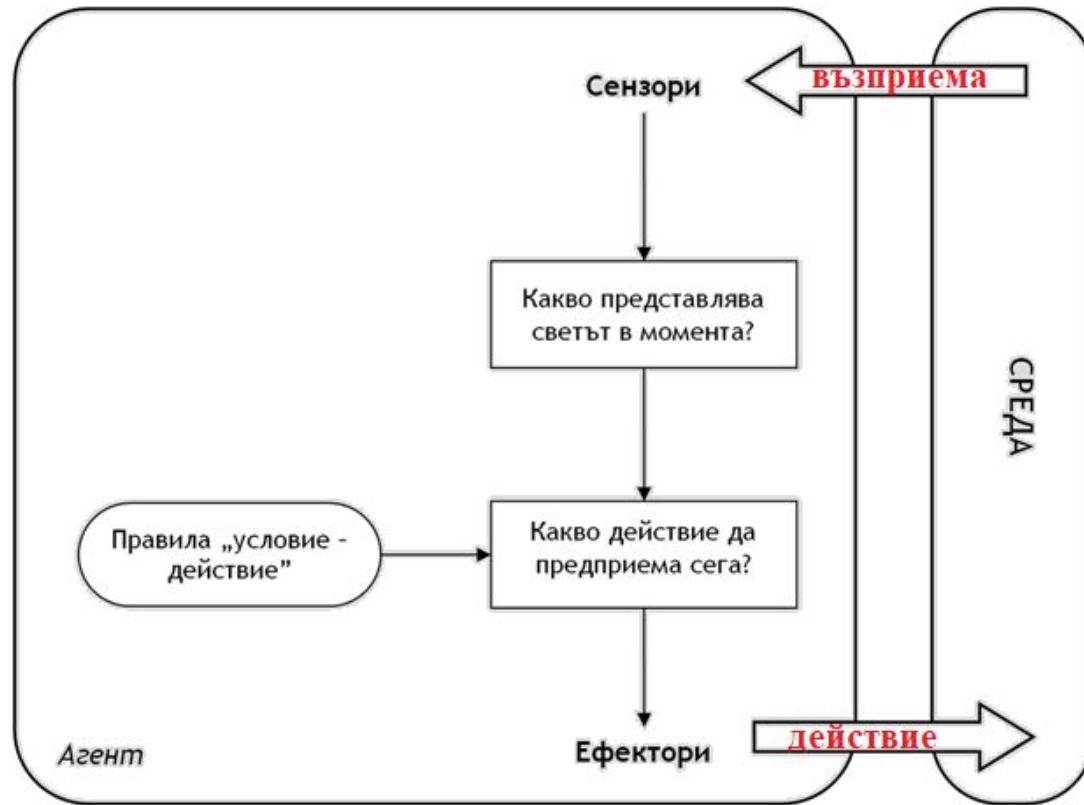


Модифицирана от [1].

- Вземат решения въз основа на текущите възприятия и игнорират останалата част от историята на възприятията.
- Успяват само в напълно наблюдавана среда
- Не разглеждат никоя част от историята на възприятията по време на процеса на вземане на решения и действия.
- Работят върху правилото за условие-действие, което означава, че съпоставят текущото състояние с действие.

(пр: Като агент за почистване на стаи. Той работи само ако в стаята има мръсотия).

Видове агенти: прости рефлексорни агенти (*Simple reflex agents*)

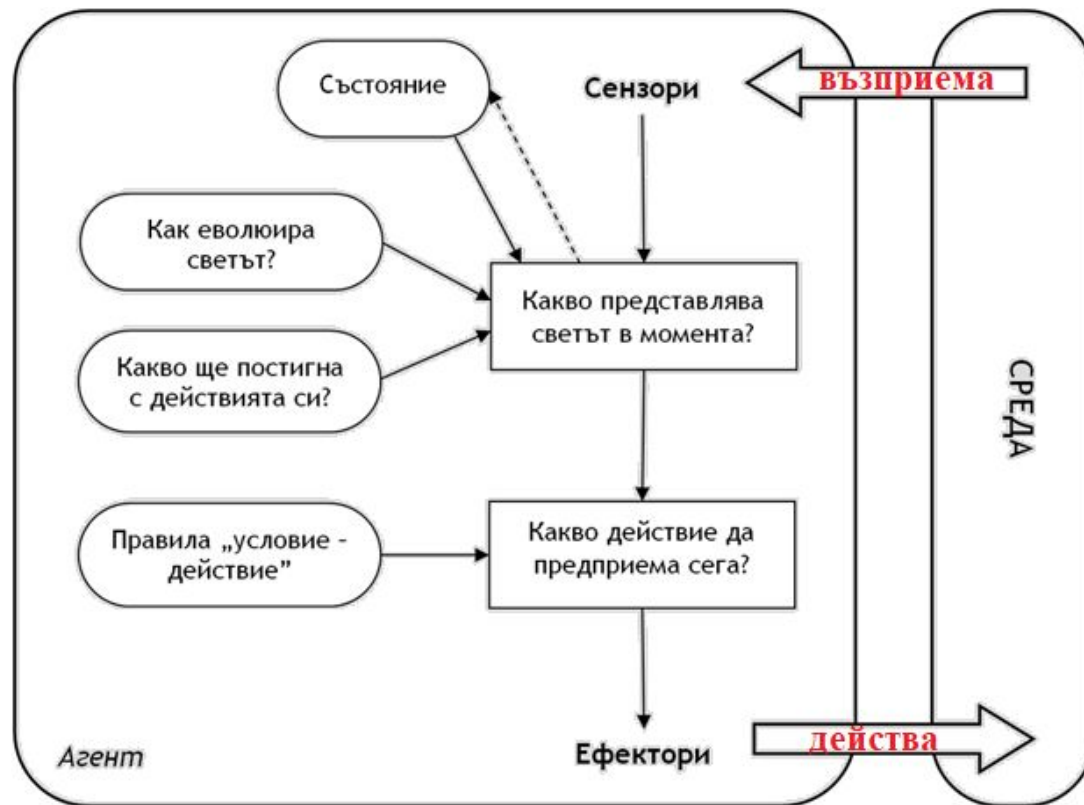


Модифицирана от [1].

Проблеми:

- Имат много ограничен интелект.
- Няма познания за невъзприеманите части на текущото състояние.
- Предимно твърде големи за да се генерират и съхраняват.
- Не са адаптивни към промените в околната среда.

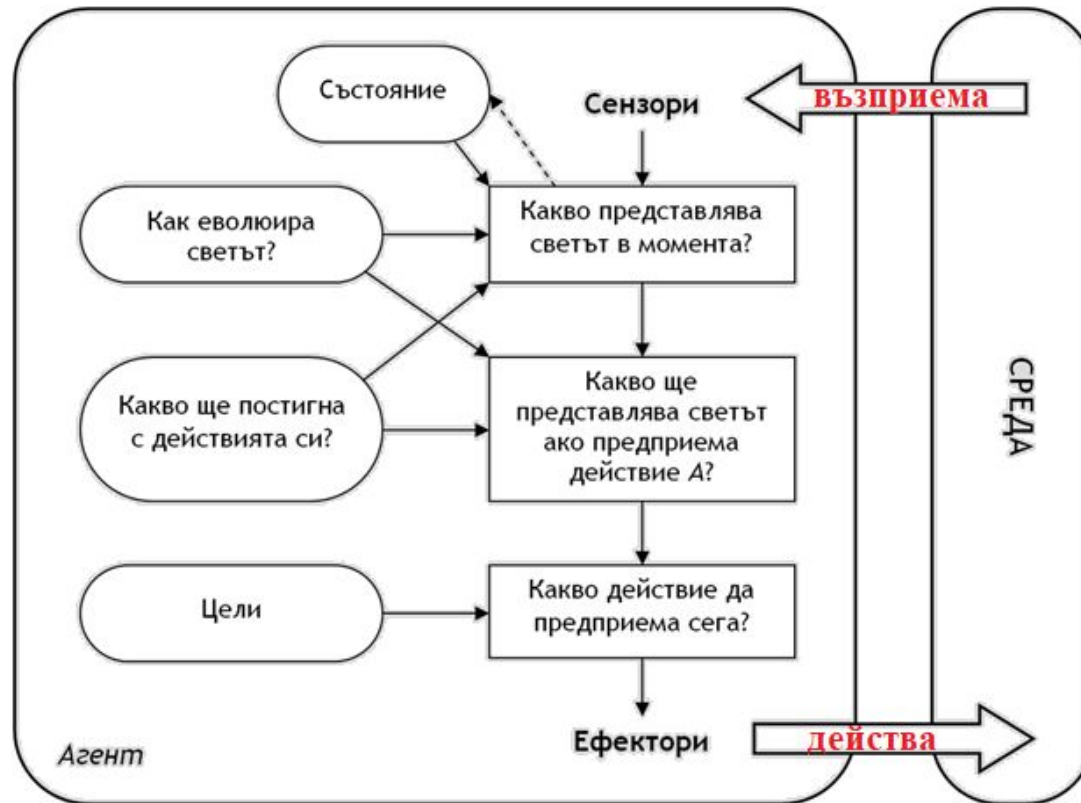
Видове агенти: агенти, основани на модели на света (*Model-based reflex agents*)



Модифицирана от [2].

- Работи в частично наблюдавана среда и проследява ситуацията.
- Два важни фактора:
 - Модел: знание за „как се случват нещата в света“
 - Вътрешно състояние: представяне на текущото състояние въз основа на историята на възприятията
- Притежава модел „който е познание за света“ и въз основа на модела извършва действия.
- Актуализира състоянието на агента като изисква информация за:
 - Как се развива светът
 - Как действието на агента влияе върху света

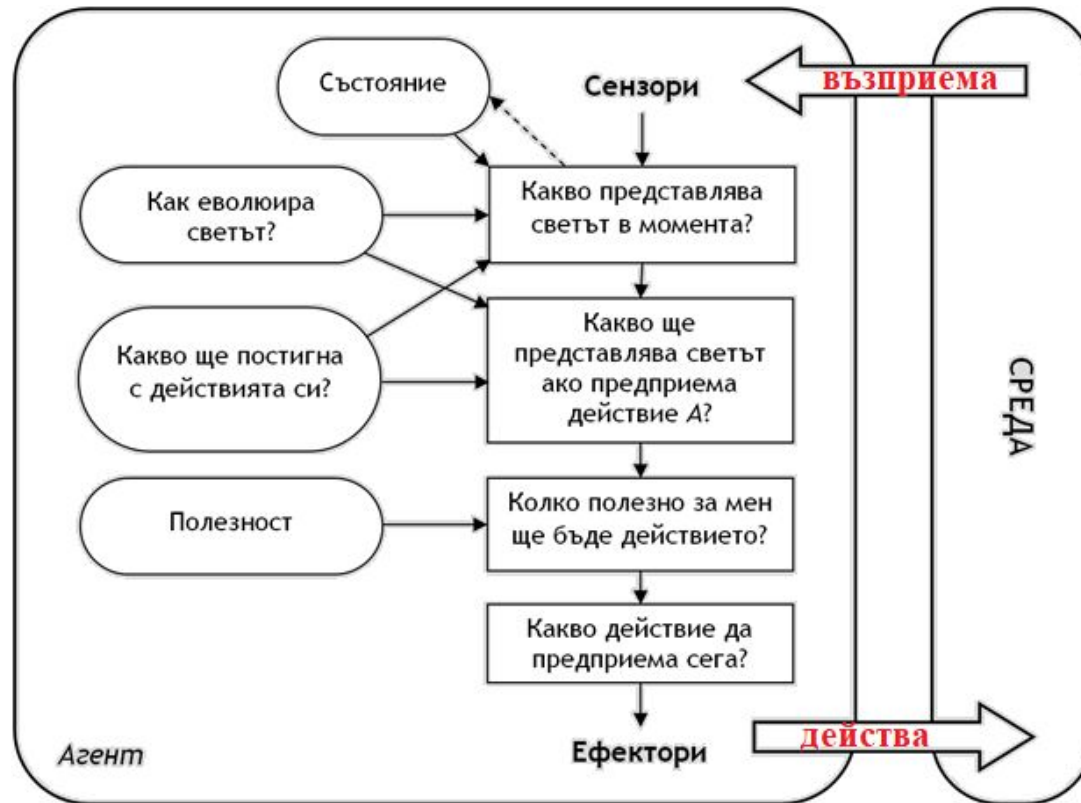
Видове агенти: агенти, основани на цели (*Goal-based agents*)



Модифицирана от [3].

- Познанието за текущата среда не винаги е достатъчно, за може агентът да реши какво да прави.
- Агентът трябва да знае целта си, която описва желаните ситуации.
- Агентите, базирани на цели, разширяват възможностите на агента, базиран на модела, като разполагат с информация за „целта“.
- Те избират действие за да могат да постигнат целта.
- На агентите може да се наложи да обмислят дълга последователност от възможни действия преди да решат дали целта е постигната или не. Такива съображения на различен сценарий се наричат търсене и планиране, което прави

Видове агенти: агенти, основани на полезност (*Utility-based agents*)



Модифицирана от [4].

- Подобни на предходният агент, но осигуряват допълнителен компонент на измерване на полезността като предоставят мярка за успех в дадено състояние.
- Действат не само на целите, но и на най-добрия начин за тяхното постигане.
- Полезни, когато има множество възможни алтернативи и агентът трябва да избере и извърши най-доброто действие.
- Помощната функция картографира всяко състояние в реално число за да провери колко ефективно всяко действие постига заложените цели.

Видове агенти: обучаващи се агенти (*Learning agents*)



Модифицирана от [5].

- Могат да се учат от миналия си опит или имат възможности за обучение.
- Започват да действат с основни знания и след това може да действат и да се адаптират автоматично чрез учене.
- Имат предимно четири концептуални компонента:
 - Обучаващ елемент: отговаря за подобряването чрез учене от околната среда.
 - Критик: Елементът за обучение получава обратна връзка от критик, който описва колко добре се справя агентът по отношение на фиксиран стандарт за изпълнение.
 - Елемент на изпълнението: отговаря за избора на външно действие.
 - Генератор на задачи: отговаря за предлагането на действия, които ще доведат до нов и информативен опит.
- Обучаващите се агенти са в състояние да учат, анализират изпълнението и да търсят нови начини за подобряване на представянето.

Добре възпитани агенти

Това са рационални агенти, които са дефинирани според Ръсел и Норвиг: „За всяка възможна възприемана последователност, рационалният агент трябва да избере действие, което се очаква да увеличи максимално своята мярка за ефективност, като се имат предвид доказателствата, предоставени от възприеманата последователност и каквито и да са предишни знания или познания за способностите, които агентът има. ”

PEAS

Групираме тези свойства под съкращението PEAS:

- **P**erformance (производителност, мярка за ефективност)
- **E**nvironment (среда)
- **A**ctuators (изпълнителни механизми)
- **S**ensors (сензори)

Което всъщност е спецификацията на проблема за работната среда, която рационалният агент е предназначен да реши.

Примери:

Агентна среда	Мярка за ефективност	Среда	Изпълнителни механизми	Сензори
Медицинска диагноза	<ul style="list-style-type: none"> • Здрав пациент • Минимални разходи 	<ul style="list-style-type: none"> • Пациент • Болница • Болничен персонал 	<ul style="list-style-type: none"> • Тестове • Лечения 	Клавиатура (въвеждане на симптомите)
Прахосмукачка	<ul style="list-style-type: none"> • Чистота • Ефективност • Живот на батерията • Сигурност 	<ul style="list-style-type: none"> • Стая • Дървен под • Килим • Различни препятствия 	<ul style="list-style-type: none"> • Колела • Четки • Вакуум екстрактор 	<ul style="list-style-type: none"> • Камера • Сензор за откриване на мръсотия • Сензор за сила на всмукване • Инфрочервен сензор за стена

Видове агентни среди:

- Напълно / частично обозрими среди (Fully / partially observable)
- Детерминирани / стохастични среди (Deterministic / stochastic)
- Епизодични / серийни среди (Episodic / sequential)
- Статични / динамични среди (Static / dynamic)
- Дискретни / непрекъснати среди (Discrete / continuous)
- Едноагентни / многоагентни среди (Single-agent / multiagent)

Напълно / частично обозрими среди

- Ако сензорът на агента може да усети или да осъществи достъп до пълното състояние на околната среда във всеки момент от времето, тогава това е напълно наблюдаема среда, в противен случай е частично наблюдаема.
- Напълно наблюдаема среда е лесна, тъй като не е необходимо да се поддържа вътрешното състояние за да се следи историята на света.
- Агент без сензори във всяка една среда: ненаблюдаема.

Детерминирани / стохастични среди

- Ако текущото състояние и избраното действие на агента могат напълно да определят следващото състояние на средата, тогава такава среда се нарича детерминирана среда.
- Стохастичната среда има произволен характер и не може да бъде определена напълно от агент.
- В детерминистична, напълно наблюдаема среда, агентът не трябва да се тревожи за несигурност.

Епизодични / серийни среди

- В епизодична среда има поредица от еднократни действия и за действието се изисква само текущото възприятие.
- Въпреки това, в последователна (серийна) среда, агентът изисква памет за минали действия за да определи следващите най-добри действия.

Статични / динамични среди

- Ако средата може да се промени докато агентът мисли, тогава такава среда се нарича динамична среда, в противен случай се нарича статична среда.
- Статичните среди са лесни за работа, тъй като агентът не трябва да продължава да гледа света докато решава за взимането на решение за действие.
- За динамичната среда обаче агентите трябва да продължават да гледат света при всяко действие.
- Шофирането на такси е пример за динамична среда, докато кръстословиците са пример за статична среда.

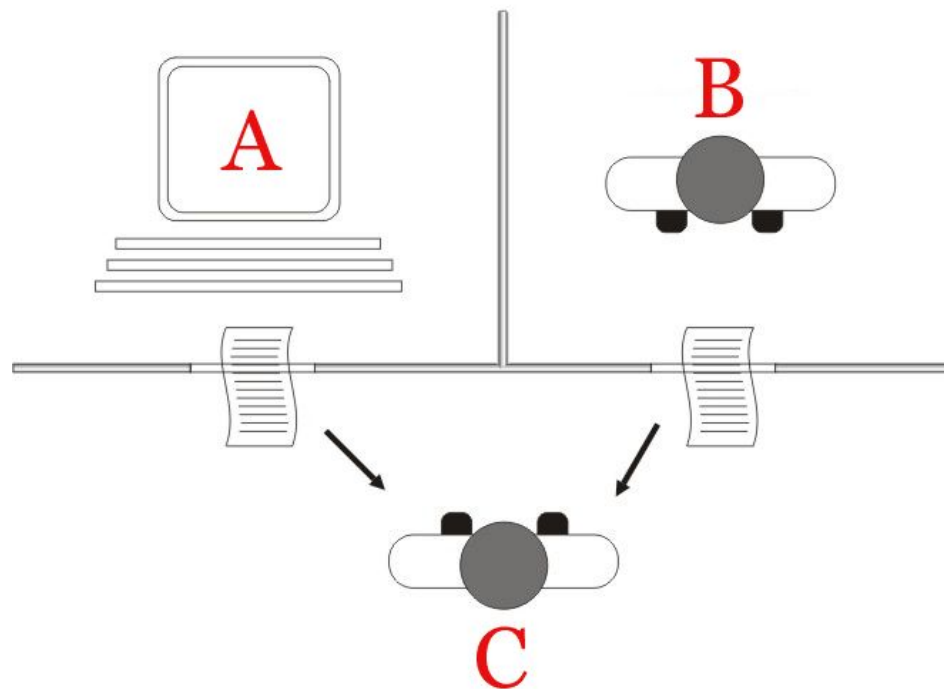
Дискретни / непрекъснати среди

- Ако в една среда има ограничен брой възприятия и действия, които могат да бъдат извършени в нея, тогава такава среда се нарича дискретна среда, иначе тя се нарича непрекъснатата среда.
- Играта на шах се получава в дискретна среда, тъй като има ограничен брой ходове, които могат да бъдат изпълнени.
- Самоуправляващата се кола е пример за непрекъснатата среда.

Едноагентни / многоагентни среди

- Ако само един агент участва в среда и работи сам по себе си, тогава такава среда се нарича среда с единичен агент.
- Ако обаче в среда работят множество агенти, тогава такава среда се нарича среда с много агенти.
- Проблемите с дизайна на агента в многоагентната среда се различават от едноагентната среда.

Тест на Тюринг: „Може ли машината да мисли?“



Взета от [6].

Човек (С) взаимодейства с двама събеседници– компютър и човек (А, В); на база на писменните отговори на зададените въпросите, тестовият човек (С) е длъжен да определи с кого разговаря – с машина или с жив човек (А, В). Задачата на компютърната програма е да въведе човека в заблуда, с цел да направи грешен избор.

Обобщение

- Агентът е нещо, което възприема и действа в заобикалящата го среда. Функцията на даден агент указва действието, предприето от агента в отговор на всяка възприемана последователност.
- Мярката за ефективност оценява поведението на агента в средата. Рационалният агент действа така, че да максимизира очакваната стойност на измервателната способност, като се има предвид възприеманата последователност, която е виждал до момента.
- Спецификацията на средата включва мярка за ефективност, външна среда, изпълнителни механизми и сензори. При проектирането на агент първата стъпка винаги трябва да бъде да се уточни възможно най-пълно средата за конкретната задача.
- Средата варира в няколко значителни измерения.
- Простите рефлекторни агенти реагират директно на възприятията, докато базираните на модели рефлекторни агенти поддържат вътрешно състояние за да проследяват аспекти на света, които не са очевидни в настоящото възприятие. Агентите основани на цели действат за да постигнат целите си, а агентите, основани на полезност, се опитват да максимизират собствената си очаквана цел.
- Всички агенти могат да подобрят представянето си чрез обучение.

Библиография

- [1] https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Simple-reflex-intelligent-agent-bg.png
- [2] https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Model-based-reflex-intelligent-agent-bg.png
- [3] https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Goal-based-intelligent-agent-bg.png
- [4] https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Utility-based-intelligent-agent-bg.png
- [5] https://bg.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B5%D0%BD_%D0%B0%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%82#/media/%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:Learning-intelligent-agent-bg.png
- [6] https://en.wikipedia.org/wiki/Turing_test#/media/File:Turing_test_diagram.png .
- [7] Stuart Russell, Peter Norvig, “Artificial Intelligence: A Modern Approach, 4th Edition”, Pearson, 2020