

Вештачка интелигенција



Уводно предавање

др Марко Ђогатовић, доцент
др Милорад Станојевић, ред. проф.

1. Шта је вештачка интелигенција?

- Постоји више начина да се дефинише област Вештачке интелигенције (ВИ). Један од њих је:
 - **“Вештачка интелигенција (ВИ) је студија идеја које омогућавају рачунарима да буду интелигентни.”**
- Поставља се питање шта је интелигенција?
 - Да ли је то **способност резоновања?**
 - Или је **способност да се прихвате нова сазнања?**
 - Или **способност опажања и манипулације стварима у физичком свету?**
- Све те способности су део онога што представља интелигенцију, али истовремено не покривају целину овог појма.

2. Кратки историјат (1)

- Проблеми типа puzzles (npr. Razne slagalice), играње шаха и превођење једног језика на други нису се називали *вештачком интелигенцијом*.
- Током Другог светског рата, Норберт Винер и Џон фон Нојман повезали су принципе кибернетике са реализацијом сложених одлука и контролним функцијама на машинама.
- 1956. ова дисциплина је постала засебно поље истраживања рачунарских наука са нагласком на неалгоритамском карактеру интелигентне људске активности.
- Њувел и Симон су увели систем физичких симбола којима се симулира човеков мисаони апарат, а сам мисаони процес представљен је као манипулација физичким симболима.

2. Кратки историјат (2)

- Након почетног ентузијазма, током шездесетих закључено је да многи проблеми не могу да се реше применом ВИ. Уочени су недостаци постојећих неуронских мрежа и тада су истраживања у виду неуронских мрежа скоро у потпуности нестала.
- Током седамдесетих па све до средине осамдесетих развијају се системи засновани на знању и у складу са тим долази до развоја и успеха првих експертских система попут DENDRAL-а, MYCIN-а. Ови први експертски системи нису се најбоље показали у пракси.
- Од средине осамдесетих долази до развоја машинског учења. Неуронске мреже поново постају популарне и долази до значајног напредка у погледу развоја и примене алгоритма машинског учења.
- Од деведесетих Бајесовске мреже се све више користе за приказивање знања.
- Од средине деведесетих ВИ постаје наука. Долази до интеграције знања, резоновања и репрезентације знања. Методе ВИ почињу да се користе у рачунарској визији, истраживању података, препознавању говора, превођењу језика, итд.

3. Циљеви вештачке интелигенције? (1)

- Циљеви вештачке интелигенције су:
 - Објаснити принципе на којима се интелигенција заснива.
 - Учинити рачунаре кориснијим.
- Први од наведених циљева у вештачкој интелигенцији се заснива на чињеници да је стварање интелигентних рачунара директно повезано са разумевањем људске интелигенције.
- Рад са рачунарима пружа нови језик за приказивање како урадити и како приказати ствари.
- Рачунарски модели захтевају прецизност. Имплементација теорије путем писања програма открива концепцијске грешке и пропусте. Рачунарски програми су погодни за испитивања, за разлику од живих бића.
- Стварање интелигентних рачунара није исто као и симулација интелигенције путем рачунара.

3. Циљеви вештачке интелигенције? (2)

- Једна од последица резултата на пољу вештачке интелигенције могу бити нове идеје о томе како помоћи људима да постану интелигентнији.
- Као што психолошко знање о људској обради информација може помоћи да рачунари постану интелигентнији, теорије изведене у вези рачунара често предлажу могућности метода бољег образовања.
- Методологија укључена у интелигентне програме може се пренети на формирање интелигентних људи.

3. Циљеви вештачке интелигенције? (3)

- Други циљ вештачке интелигенције произилази из става да су интелигентни рачунари најкориснији рачунари.
- Наиме, из све комплекснијег развоја светске заједнице произилази да морамо користити енергију, храну, и људске ресурсе мудро, што се постиже и уз помоћ високо квалитетних рачунара.
- Такви рачунари не само да нам обављају обична рачунања, већ изводе и поступке који поседују елементе интелигенције.

4. Основни концепти ВИ (1)

- **Симболично уместо нумеричког израчунавања**
Базична јединица израчунавања је у ВИ је симбол, а не број. Наравно, сама ова чињеница није довољна да би се разликовали програми ВИ.
- **Неалгоритамски приступ решавању проблема**
Код програма ВИ, низ корака које програм прати и извршава зависи од конкретног проблема који се решава.
- **Закључивање засновано на знању**
ВИ програми укључују чињенице и релације о делу света или домена знања у коме функционишу.
- **Применљивост код лоше структурираних проблема и података**

4. Основни концепти ВИ (2)

Вештачка интелигенција	Конвенционално програмирање
Претежно симболичка обрада	Претежно нумеричка обрада
Хеуристичко претраживање	Алгоритми
Управљачке структуре најчешће издвојене од знања	Информације и управљање интегрисани заједно
Једноставно модификовање, ажурирање и проширивање	Тешко модификовање
Толеришу се погрешни одговори	Неопходни су тачни одговори

5. Основни елементи ВИ (1)



5. Основни елементи ВИ (2)

- **Хеуристичке методе** имају за циљ да ограниче простор стања решења, користећи информације о природи и структури посматраног проблема
- **Хеуристика** не гарантује увек да ће одговор бити исправан, али се њеном применом повећава вероватноћа изналажења употребљивог одговора.

5. Основни елементи ВИ (3)

- **Знање** је скуп информација о специфичном подручју посматрања, које су структуриране на начин да као такве могу да буду корисне.
- За разлику од података, који су пасивни, за знање кажемо да је активно.
- Сврха **представљања знања** је да се оно организује у такву форму да ВИ програми могу директно да га користе.

5. Основни елементи ВИ (4)

- Шеме за представљање знања делимо на:
 - **Декларативне** - односе се на представљање чињеница и тврдњи и обухватају релационе шеме (семантичке мреже) и логичке шеме.
 - **Процедуралне** - односе се на акције које треба предузети.

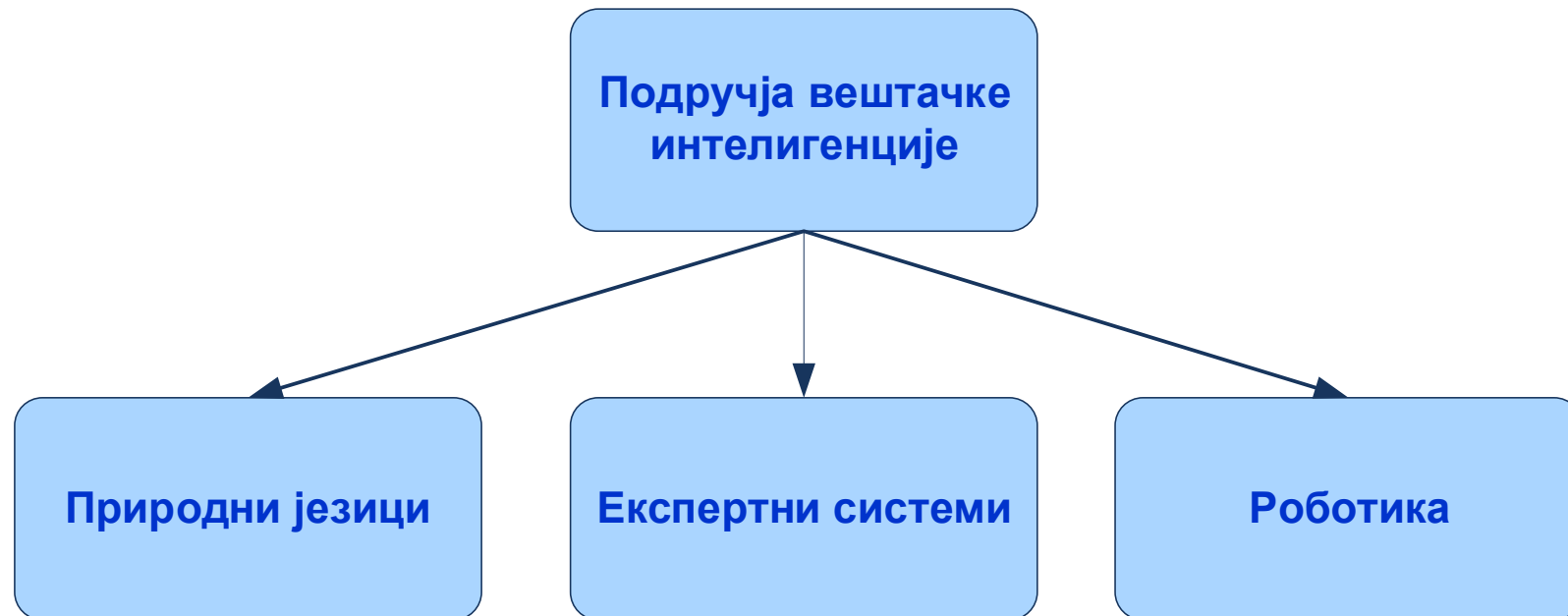
5. Основни елементи ВИ (5)

- **Логичко закључивање** обично се спроводи *доказивањем теорема*.
- **Процедура резолуције** (разлагања) - општи аутоматски метод за одређивање да ли теорема (хипотеза - закључак) произилази из постављеног скупа премиса (аксиома).
- Поменута процедура **није погодна за сложене проблеме** пошто простор претраживања генерисан на овај начин расте експоненцијално са бројем формула које се користе за опис проблема.

5. Основни елементи ВИ (6)

- Специфичности језика ВИ:
 - неопходност динамичке алокације меморије,
 - непредвидивост структура и форми које добијају подаци током извршења неког програма,
 - могућност рекурзивне обраде,
 - програми ВИ преваходно се баве манипулацијом симболима, а мање нумеричким израчунавањем.
- Најпознатији програмски језици су:
 - **LISP,**
 - **PROLOG,**
 - **SMALTALK,**
 - **Python, R, Matlab**
 - **C++, Java, C#**

6. Основна подручја ВИ (1)



6. Основна подручја ВИ (2)

- **Експертни системи** - програми који користе процес закључивања (резоновања) налик људском код решавања проблема из разноврсних домена.
- **Системи природних језика** - обухвата програме који препознају природни језик корисника, на пример енглески.
- **Системи за перцепцију вида, говора и додира** - ово се подручје ВИ у ширем смислу третира као роботика.

7. Области ВИ (1)

- Категорије и подврсте ВИ:
 - ВИ и производња
 - ВИ и медицина
 - ВИ и опште резоновање
 - Вештачки живот
 - Аутоматско закључивање/доказивање теорема
 - Закључивање на основу случаја
 - Когнитивне науке и моделирање
 - Биолошки приступ у ВИ
 - Неуронске мреже
 - Теорија одлучивања
 - Дистрибуирана ВИ

7. Области ВИ (2)

- Фази логика
- Филозофија и ВИ
- Генетски алгоритми
- Машинско откриће, учење и визија
- Представљање знања
- Интелигентни турски системи, ВИ и едукација
- Логичко програмирање и логички базирана ВИ
- Експертни системи
- Резоновање базирано на моделима
 - Роботика
 - Претраживање
 - Софтверски агенти
 - Временски одређено резонивање
 - Виртуелна реалност

8. Примена ВИ у саобраћају

- Контрола саобраћаја
- Аутономна возила
- Избегавање судара



8. Примена ВИ у медицини (1)

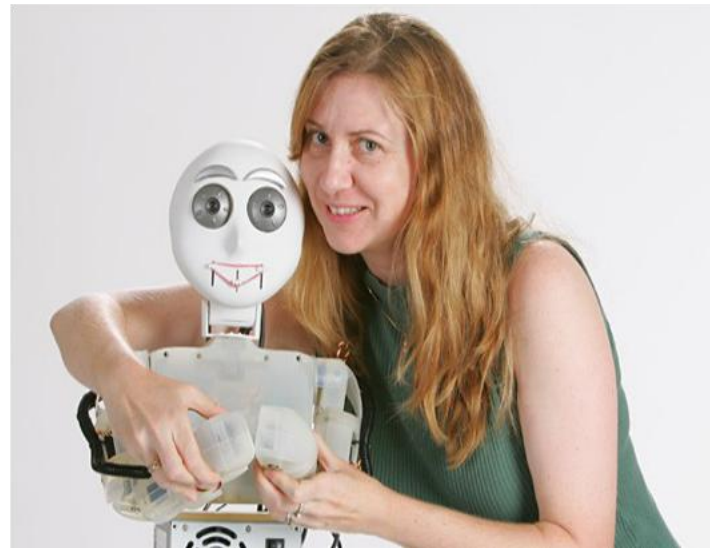
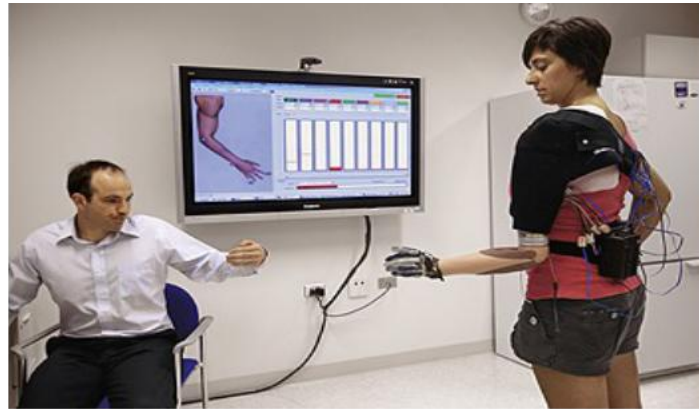
- Дијагностика
- Помоћ и саветовање
- Терапије



```
WHAT IS THE CARDIAC RHYTHM?  
THE POSSIBILITIES ARE:  
1. NORMAL SINUS RHYTHM  
2. PACED-RHYTHM  
3. ATRIAL FIBRILLATION  
4. ATRIAL FLUTTER  
5. PAT  
6. PAT WITH BLOCK  
7. NON-PAROXYSMAL JUNCTIONAL TACHYCARDIA  
ENTER SINGLE VALUE =====> 3  
IS THERE REGULARIZATION OF VENTRICULAR RHYTHM?  
THE POSSIBILITIES ARE:  
1. PRESENT  
2. ABSENT  
ENTER SINGLE VALUE =====> 2
```

```
WHAT IS THE LEVEL OF SERUM POTASSIUM?  
UNITS: MEQ PER LITER  
ENTER NUMERICAL VALUE =====> 3.4  
IS THE PATIENT BEING GIVEN OR ABOUT TO BE GIVEN DIURETICS?  
THE POSSIBILITIES ARE:  
1. GIVEN  
2. NOT GIVEN  
ENTER SINGLE VALUE =====> 2  
IT IS GENERALLY AGREED THAT PATIENTS WITH LOW SERUM POTASSIUM  
LEVELS ARE MORE PRONE TO DEVELOP DIG TOXICITY. PLEASE WATCH  
THIS PATIENT CAREFULLY AND ADMINISTER POTASSIUM SUPPLEMENTS.  
PARAMETERS USED TO MAKE RECOMMENDATIONS:  
REDUCTION FACTOR DUE TO HYPOKALEMIA ====> 0.800  
TOTAL ALTERATION SENSITIVITY FACTOR ====> 0.800  
BODY STORE GOAL ====> 0.551 MG  
PROJECTED AVERAGE AMOUNT ON BOARD =====> 0.000 MG  
PROJECTED CURRENT AMOUNT ON BOARD ====> 0.000 MG  
BODY STORES SHIFT ====> 0.637 MG
```

8. Примена ВИ у медицини (2)



8. Примена ВИ у индустрији (1)

- Роботи:
 - Прва генерација – Програмирани роботи.
 - Друга генерација – Сензитивни роботи.
 - Трећа генерација – Интелигентни роботи.
 - Четврта генерација – Самостално доноси исправне одлуке, одређене задатке обавља успешно, прилагодљив околина, пријатног изгледа (изгледа као човек).



8. Примена робота у индустрији (1)



Мерни роботи

Роботи за опслуживање



Монтажни роботи

Технолошки роботи



8. Примена робота у индустрији (2)



Робот матичар



Робот који пере косу



Робот који прави колаче



Робот који рециклира

8. Свемирска и подморска istraživanja

- Роботи се примењују и у просторима који су крајње негостољубиви према човеку.
- Тако су у низу свемирских istraživanja učestvovala robotizovana vozila koja uzimaju uzorke tla ili obavljaju razna ispitivanja.
- Slično je i sa podmorskim istraživanjima, u kojima se na dno okeana šalju brodovi sa robotizovanim rukama koji prikupljaju uzorke tla ili izvršavaju određene radne operacije.

Mars Exploration
Rover



Robonaut

Boston
Dynamics
(DARPA)
BIGDOG Robot



8. За шта се користе роботи у Србији?

- У фабрикама слаткиша и фабрици кафе роботи пакују производе у кутије.
- У једној фабрици грађевинске опеке робот скида грађевинске блокове са покретне траке и ређа их на одређено место.



- У фабрици посуђа робот је ангажован за полирање шерпи и осталог посуђа.
- У неколико фабрика роботи раде искључиво на електричном заваривању разних делова.

8. Хуманоидни роботи

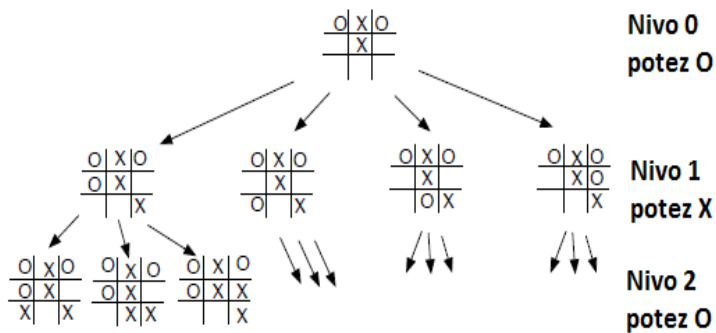
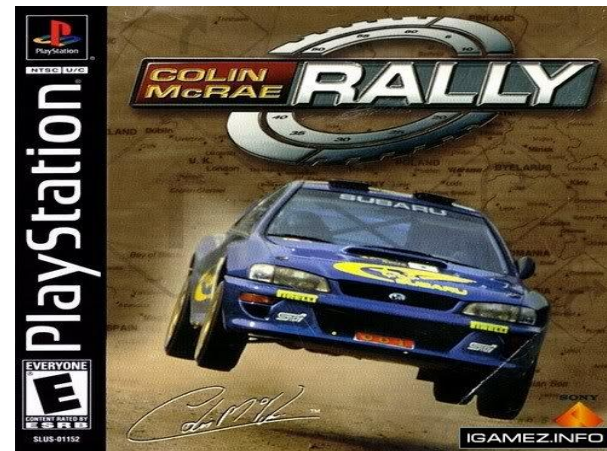
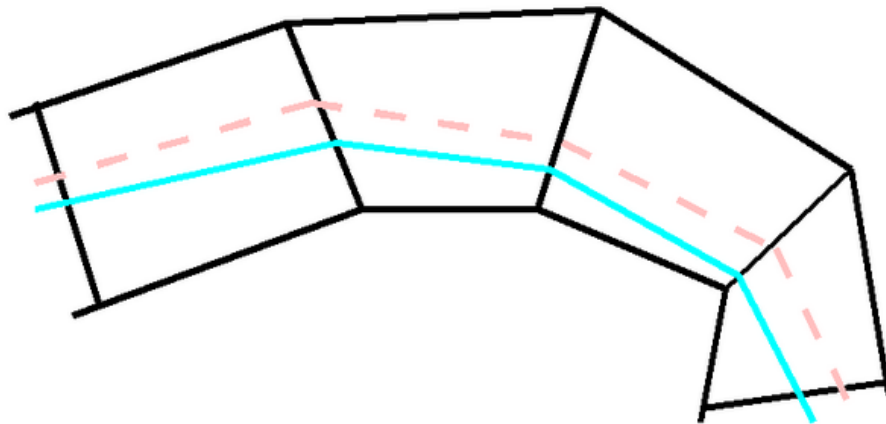
- Роботи који имају облик људског тела се још зову **хуманоидни роботи**.



- Ако је уз ово још и сврха да се по њиховим осталим карактеристикама, као што су кретање, говор, гестикулације итд, што више приближе људским бићима, ради се о **андроидима**.



8. Примена VI u razvoju video igara



8. Примена ВИ у култури и уметности

