

# Inteligentni sistemi Predavanje

## 1.

### 1. Sta su fraktali?

- **Fraktal** je geometrijski oblik koji se moze razloziti na manje delove tako da je svaki od njih makar priblizno, umanjena kopija celine. Za njih je karakteristicno da se isti oblik stalno ponavlja. Podseca na **hologram**.

### 2. Sta je vestacka inteligenica?

- **Vestacka inteligencija** je oblast koja se bavi oponasanjem covekovih mentalnih funkcija u racunaru.

### 3. Sta je inteligencija?

- **Inteligencija** je sposobnost da se adaptiramo na zadate uslove.

### 4. Sta je mera performanse?

- **Mera performance** je kriterijum koji uvodimo da bismo ocenili koliko je uspesan inteligentni agent.

### 5. Sta je mera performance kod neuroloskih mreza?

- **1. Preciznost** – dozvoljena greska izmdju zeljenog I trenutnog izlaza
- **2. Vreme** – za koliko vremena (broj epoha)
- **3. Kombinacija** – kombinujemo prezicnost I brzinu jer sun am oba podjednako bitna.

### 6. Primer ekspertsog Sistema.

- **MYCIN** - program za dijagnostiku infekcije mozga (meningitisa). Sve sto je bilo poznato ubacili su u MYCIN (simptome, posledice, terapije). On daje dijagnozu I do nekoliko terapija. On ne zaboravlja da pita da li je pacijent alergican. (za razliku od coveka)

### 7. Sta je Turingov test? (1950)

- **Turingov test** je jedini prihvaceni test koji testira sposobnost masine da pokaze inteligenciju. Test se sprovodi tako sto covek prica sa masinom I sa jos jednim covekom, a

oba se predstavljaju kao ljudi. Ako covek ne moze da pokaze koji sagovornik je masina, a koji covek (ima 30 / vremena), masina se smatra inteligentnom.

## 8. Sta je gama noz?

- **Gama noz** je medicinski uređaj koji je namenjen za lečenje tumora i drugih procesa na mozgu. Zasniiva se na primeru gama zraka. Nazalost, nije primenljiv za tumore veće od 3cm. Dovoljna je jedna terapija.
- **Man agama noza**: preveliko zracenje, ciskoa cena, obuka.

## 9. Sta je sajber noz?

- **Sajber noz** (zasticeno ime, zove se i X-noz) i služi za operacije jetre i pluca, a moze i za mozak i drugih organa. Potrebno vise terapija.
- 

## 10. Sta je fazi logika?

- **Fazi logika** je uvedena zato sto realni sistemi i okruzenja nisu mogla da se predstavje preko tradicionalne euklidske matematike (0 i 1, crno i belo).
- **Fazi** - maglovito

## 11. Koja je poslednja pobedjena igra?

- **Go** – (2016)

## 12. Glavna razlika izmedju Ekspertskih Sistema i Neuronskih mreza?

- **Ekspertski sistemi** ne mogu da se uče u njih samo ubacujemo podatke i oni primenjuju algoritam, dok **neuronske mreze** treniramo i one mogu i same da uče.

## 13. Koji je najpoznatiji robotski system u hirurgiji?

- **Leonardno da Vinci** (problem: cena i obuka)

## Predavanja 2 I 3.

### 14. Sta su nanoboti?

- **Nanoboti** su roboti malih dimenzija koji se koriste u medicine pri lecenju kancera ili za ciscenje arterija kada se stvori tumor.
  - o isporucuju lekove na odredjena mesta u organizmu
  - o analiziraju tkiva
  - o uklanjaju krvni ugrus

### 15. Vrste nanobotova:

- **Biocip** – predstavlja kompijuterski cenatr koji ima ulogu analize I on salje singnalima podatke o sranju celija I tkiva.
- **Nubot** – predstavlja organsku molekularnu masinu saicnjenu od DNK molekula, isprogramirann je uz pomoc DNK I aktivira se u kontaktu sa odredjenim molekulima.
- **Bakterijski nanobotovi** – koriste biloske mikrocipove (eserihija, salmonella) I upravljanje se vrsi uz pomoc elektromagnetnih talasa koji salju silikonski mikrocip prikacen za bakteriju.
- **Nanocevice** predstavljaju nas tretman protiv raka, ne ostecujuci zdravo tkivo I zagrevaju se putem lasera I unistavaju kancerogene celije.
- **Nanocestice** u obliku praha su I unose se putem inhalatora I uspesno unistavaju celije raka pluca.

### 16. Podela nanobotova prema pokretljivosti:

- Nepokretni
- Pokretni

### 17. Koji deo tela nije mogao biti izmitiran (na saci) kod robota?

- To su zglobovi

### 18. Sta je telehirurgija?

- **Telehirurgija** je operacija na daljinski tj. pomoc nekih hirurga preko racunara koristeci high-tech opremu.
- Neki roboti: AESOP – asistirao hirurzima (treca ruka)

### 19. Sta je laparoskopija?

- **Laparoskopija** je operacija bez otvaranja – postoji laporoskop koji ima kameru tako da hirurg moze da uradi unutrasnje organe bez reza. Najcesce za operaciju zucne kese.

## 20. Razlika izmedju verovatnoce I fazi-logike?

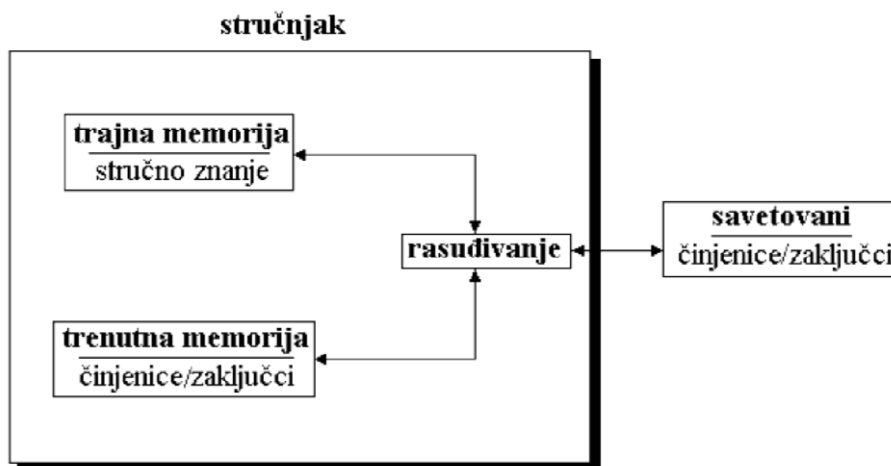
- **Veorvatnoca** (ako je 70% cisto, 30 % mora viti prljavo), akod **fazi logike** ce uvek biti tacno samo se dovodi u pitanje stepen pripadnosti.

## Predavanje 4

### 21. Koji je predstavnik machine learning-a?

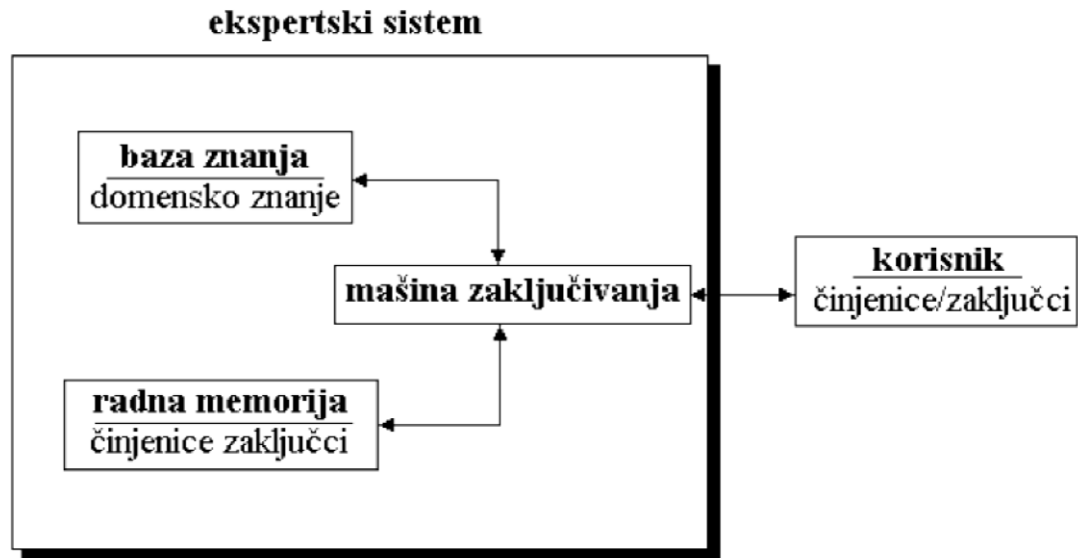
- Neuronske mreze

### 22. Blok sema covekovog postupka resavanja problema.

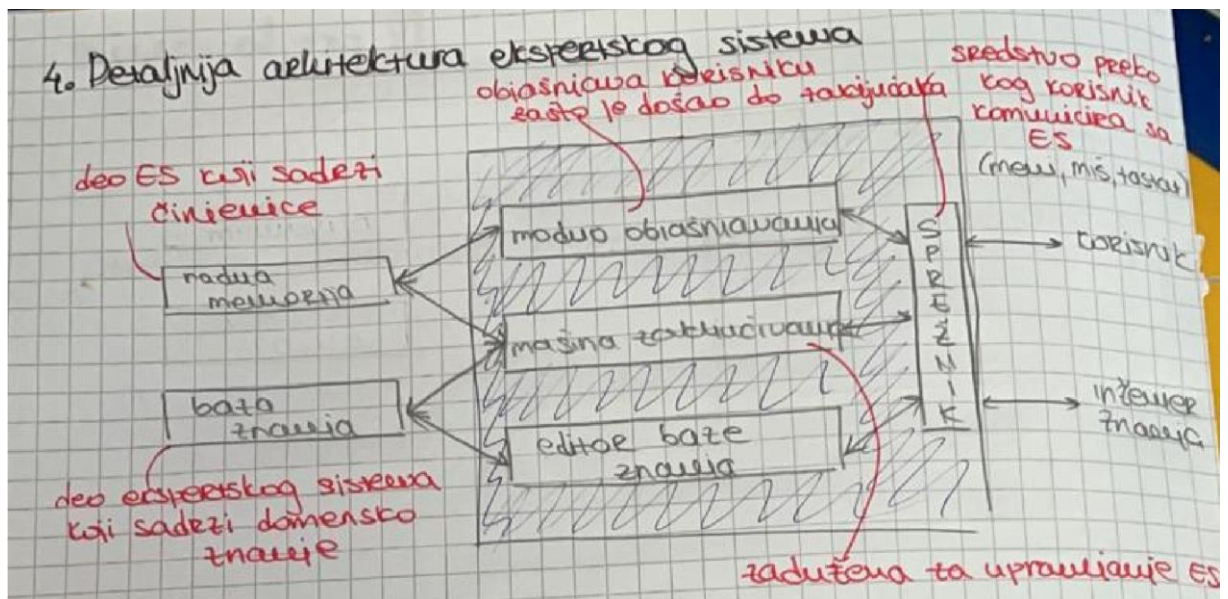


- 
- Mi dok nismo znali da je "ovo" racunar, nismo imali smesten taj podatak u trajnu memoriju, ali svaki put kad vidimo racunar uporedjujemo to sto smo videli I smestili u trenutnu memoriju sa onim sto znamo od pre.

## 23. Osnovna arhitektura ekspertskog Sistema



## 24. Detaljna arhitektura ekspertskog Sistema.



## 25. Ulancavanje unapred / ulancavanje unazad?

- Kod **ulancavanja unapred** imamo puno **podatakana** osnovu kojih izvlacimo zakljucke. Svi podaci ce se pregledati tako da ce to oduzeti puno vremena (mana).

- Kod **ulancavanja unazad** imamo **hipotezu** (cilj) koju treba da dokazemo. Moze se desiti promena puta I cilja. (mana)

## **Predavanja 5**

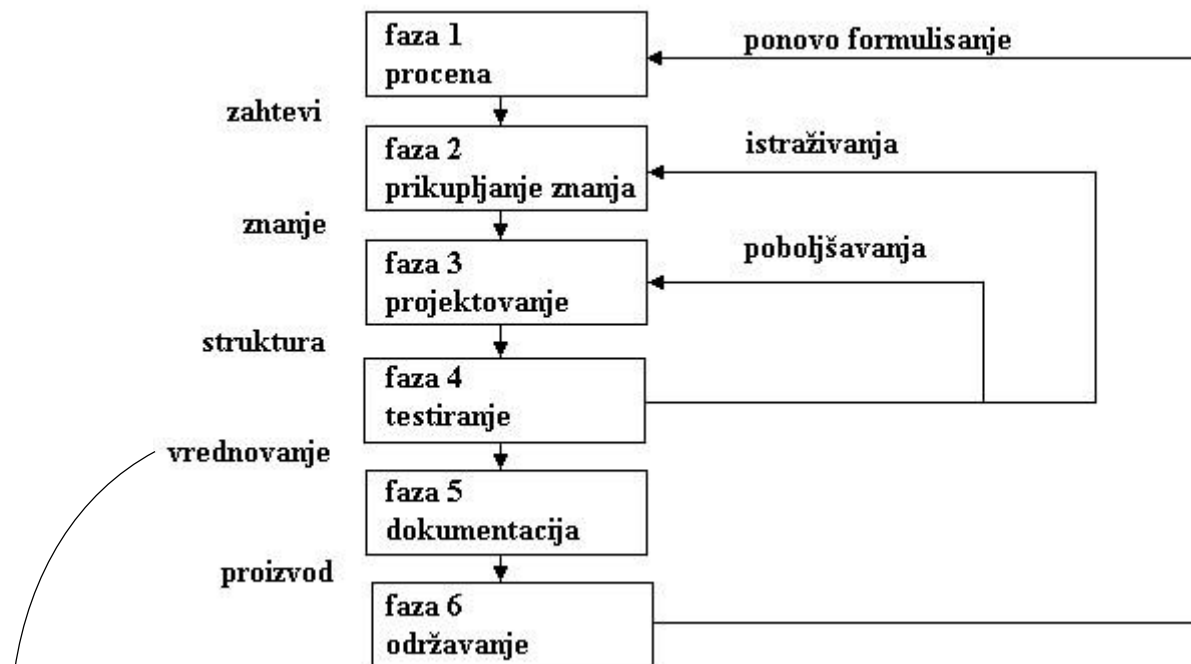
### **26. Sta je naspram heuristickih(iskustvenih) pravila?**

- **Hermeticki** – oblast ge su dolazili do inovacija bez nekog predhodnog iskustva.

### **27. Sta znaci heuristicki?**

- **Heuristicki** znaci da je nesto bazirano na proslom iskustvu.

## 28. Nacrtati algoritam FAZE RAZVOJA Ekspertskih Sistema.



*Konvencionalno programiranje*

*Razvoj ES-a*

Fokusirano na rešenje

Fokusiran na problem

Sekvencijalni razvoj

Iterativni razvoj

- 28. A) Sta moze da stoji kod medju-koraka vrednovanja?

- Turingov test

29. Cega vise ima tj. cime je vise vodjeno ulancavanje unapred a cime ulancavanje unazad?

- Ulancavanje unapred je vodjeno podacima, a ulancavanje unazad ciljem.

30. Koji deo MYCIN-A je ulancavanje unapred a koji ulancavanje unazad?

- Sam deo projektovanja MYCIN-A (skupljanje svih podataka simptoma, mogucih terapija...) predstavlja ulancavanje unapred. Kada se to sve realizuje, kada se odlucuje predstavlja ulancavanje unazad.

**31. Kako znamo da li je inteligentni agent uspesan?/Cime merimo da li je inteligentni agent uspesan?**

- Prvo se zadaju mere performance, gledamo da li je blisko toj vrednosti (koliko je maksimizovan taj rezultat blizak zadatoj meri performance).

**32. Sta je razlika izmedju funkcije agenta i programa agenta?**

- **Funkcija agenta** je vise apstraktni matematički pojam, preslikavanje svih tih mogućih sekvenci opazaja u neke odgovarajuće akcije dok **program agenta** predstavlja konkretnu realizaciju funkcije agenta, koja se izvršava u nekom fizičkom sistemu.

**33. Primer za jednostavni refleksni agent?**

- Svet usisivaca

**34. Sta je racionalan agent? /inteligentan agent/ uspesan agent?**

- **Racionalan agent** može da bira onu akciju koja će da maksimizuje očekivanu vrednost mere performanse.

**35. Koji su osnovni tipovi inteligentnih agenata? Opisati ih.**

- Postoji 4 osnovna agenta:
- **Jednostavni refleksni agent** – Deluje prema pravilu čiji uslov se podudara sa trenutnim stanjem, koje je definisano položajem.
- **Refleksni agent sa stanjem**
- **Agent zasnovan na cilju** – Beleži stanja sveta kao i skup ciljeva koje pokušava da ostvari, a bira akciju koja će voditi ka ostvarivanju njegovih ciljeva.
- **Agent zasnovan na korisnosti** – Koristi model sveta, zajedno sa funkcijom korisnosti, koja je mera njegovih performansi između stanja sveta, bira akciju koja vodi ka najboljoj očekivanoj.
- Jedan dodatni agent:
- **Refleksni agent zasnovan na modelu** - Prati tekuće stanje sveta koristeći unutrašnji model, potom bira akciju na isti način kao i refleksni agent.

**36. Koji od ovih tipova mogu da se obucavaju?**

- Svi tipovi mogu da se obučavaju.



-

### 37. Sta mogu da budu mere performance (ciklusi) kod neuronskih mreza?

**Preciznost** – dozvoljena greska izmdju zeljenog i trenutnog izlaza

- **Vreme** – za koliko vremena (broj epoha)
- **Kombinacija** – kombinujemo preciznost i brzinu jer su am oba

### 38. Zasto se odbacuje kada je 100/100 tacno neuronska mreza?

- Zato sto je to učenje napamet. **Overfitting** – alarm da se odbacuje rešenje.

### 39. Sta je agent?

- **Agent** teži da maksimizuje svoje izlaze da bi se približio meri performance.

### 40. Sta je mera performance kod agenta?

- **Mera performanse** vrednuje ponašanje agenta u okruženju.

### 41. Sta je mera specifikacije okruzenja kod agenata?

- **Specifikacija okruzenja** zadatka sadrži meru performanse spoljno okruženje, aktivatore i senzore.

### 42. Sta je okruzenje zadatka?

- **Okruzenje zadatka** se menjaju po nekoliko značajnih dimenzija. Mogu biti potpuno ili delimično opservabilna, deterministička ili stohastička, epizodička ili sekvencijalna, statička ili dinamička).

### 43. Sta je obucavanje agenta?

- **Obucavanje** služi da poboljša performanse svih agenata.

## Predavanja 6 i 7

### 44. Sta se menja kod neuronske mreze kada se ucava/menja?

- Težinski koeficijent.

-

**45. Kako je uvedena fazi-logika u neurosne mreze?**

- Fazi-logika je uvedena preko tezinskih koeficijenata.

**46. Dokle ce te trenirati neuronsku mrezu?**

Dokle god broj trenutnih epoha ne bude dostigao bar priblizno zadati broj epoha(ciklusa).

**47. Koji je bio prvi tip neuronskih mreza, sta mu je cinilo ulaz?**

- Prvi tip neuroskih mreza je bilo logicko kolo, na ulazima su bili 1 i 0.

**48. Sta je bio problem sa euklidskom matematikom u logickom kolu?**

- Predstaviti realno okruzenje

**49. Zasto je uvedena fazi-logika?**

- Zato sto realno okruzenje, realni sistemi nisu mogli da predstace bulovom algebrom (1 i 0).

**50. Cime je uvedena dazi-logika kod neuronskih mreza?**

- Preko tezinskih koeficijenata koji predstavljaju kolicinu znanja.

**51. Sta su aktuoatori?**

- Aktoatori predstavljaju hardverski deo inteligentnog agenta.

POAS OPIS JE SKRACENIZA OD MERA PERFORMANSE.

**52. Koja sve okruzenja postoje? Opisati svako.**

- **Potpuno opservabilno nasuprot delimicno opservabilnom:**
- Ako mozemo da snimimo signale iz okruzenja u svakoj tacni u svakom vremenu onda kazemo za to okruzenje da je potpuno opservabilno. Okruzenje je po samoj prirodi u realnim okruzenjima delimicno opservabilno, zbog uvek postojećih sumova i greski.
- **Deterministicko nasuprot stohastickom okruzenju:**
- Ako je to sledece stanje odredjeno trenutnim stanjem i akcijom koju vrsi agent onda kazemo da je okruzenje deterministicko. U potpunosti je odredjeno (definisano) inace u

-

suprotnom je stohasticko. Ako je okruzenje delimicno opservabilno ono se moze dokazati da je stohasticko.

- **Epizodicko nasuprot sekvencijalnom okruzenju:**

- U epizodickom okruzenju zadatka, iskustvo agenta deli se u atomske episode gde svaku epizodu cini agent koji opaza i potom vrši jednu akciju. Najvaznije je da sledeca epizoda ne zavisi od akcije koje su preduzete u prethodnim epizodama. U sekvencijalnim okruzenjima, s druge strane, treutna odluka bi mogla uticati na sve buduće odluke.

**Staticko nasuprot dinamicnom okruzenju:**

- Ako se okruzenje moze menjati dok agent promislja, onda kazemo da je okruzenje dinamicno za tog agenta, inace je ono staticko.
- Ako se vreme ne menja dok agent promislja, ali se menja vrednost mere preformanse agent okruzenje je poludinamicno.

- **Diskretno nasuprot kontinualnom okruzenju:**

- Kako trenutno vreme, opazuje i akcije agenata moze se primetiti da li je okruzenje diskretno/kontinualno.
- Primer diskretnih stanja: Sah - ima konacan broj razlicitih stanja
- Primer kontinualnog stanja: voznja taksija - problem kontinualnih stanja i kontinualnog vremena.

- **Jednoagentno nasuprot viseagentnom okruzenju:**

- Najcesce redavamo viseagente tako sto ih formiramo od vise jednoagentnih. Razlika izmedju jednoagentnog i viseagentnog: Primer: agent koji resava ukrstene reci je sam po sebi u jednoagentnom okruzenju, dok agent koji igra sah u dvoagentnom okruzenju.

### 53. Sta je arhitektura agenta?

- **Arhitektura agenta** je neka vrsta racunarkog uredjaja sa fizickim senzorima i aktuatorima.

### 54. U kojim slucajevima postoji epizodicko?

- Primer: Kad imamo u fabrickoj traci, da samo taj deo treba da se proverii da prethodno istorija dogadjaja ne utice na trenutni izlaz.

-

**55. Koja je kombinacija tipova okruzenja da se dobije idealno okruzenje I najslozenije?**

- Za **idealno** bi bilo da je potpuno opservabilno I da mozemo da snimimo sve signale. Za **najslozenije** je primer automatski taksi je predstavnik najslozenijeg okruzenja nepotpuno opservabilno.

**56. Koji su nacini predstavljanja podataka?**

- **Atomsko** (zatvoreno)
- **Faktorisano** (kada imamo objekte)
- **Strukturno** (gde su svi ti objekti povezani)

## **ZA DRUGI KOLOKVIJUM**

### **1. SINAPSE. AFEKTIVNO RACUNARSTVO. VESTACKA INTELIGENCIJA**

#### **1.1 Sta su sinapse?**

- **Sinapsa** predstavlja prostor ispunjen neurotransmetrima I sluze za prenos nervnog impulse.

#### **1.2. Na koju komponentu iz elektronike podseca sinapsa?**

- Podseca na **kondenzator**.

#### **1.3 Resavanje zavisnosti u sinapsama?**

- U sinapsama se smesta kofein, nikotin,... i kada prestanemo da pusimo npr. nece imati preko cega da se prenese i zato se javljaju glavobolje. U tom slucaju, piju se **aminokiseline**.

-

## 2. Koja je nadoblast fazi logike?

- softcomputing

## 3. Koja je glavna osobina fazi logike?

- Visoka tolerancija na greske.

## 4. Sta je softcomputing?

- ekspertski sistemi
- rasplinuti sistemi
- neuro racunarstvo
- verovatnosno rasudjivanje (genetski algoritmi)

## 5. Sta je tradicionalno, asta meko racunarstvo? Razlike?

- **Tradicionalno racunarstvo** je model koji karakterise preduzetnost, rigoroznost i potreba za mnogo racunarskog vremena. **Meko racunarstvo** karakterise znanje o posmatranoj pojavi.

## 6. Ko je Lofti Zaden?

- **Lofti Zaden** je objavio rad fuzzy sets. Rasplinuta polisa se razvija na osnovu zadeovog pojma skupa.

## 7. Koja je motivacija za razvijanje afektivnog racunarstva?

- Prva motivacija javila se zbog timskog rada robota i ljudi - radi komunikacije izmedju njih, kako podeliti odgovornost i uloge, razumevanje ljudi i robota.

## 8. Koja emocija nije razvijena kod robota?

- Intuicija

## 9. koji su primeri za afektivno racunarstvo?

- **Kismet** - robot koji slusa, ima grimase, simulira neke od emocija
- **Grace** - slusio je na konferencijama

## **10. Ko je prvi uveo pojam AFEKTIVNO RACUNARSTVO?**

- Rosalind Pikard.

## **11. Kako funkcioniše autonomnost?**

- Autonomnost funkcioniše u 2 sloja: 1. - reaktivno i 2. - promišljeno

Imamo 3 paradigme robotike koje određuju šta se dešava u kom sloju. One su zasnovane na 3 robotske ključne reči:

1. opazanje
2. plan
3. delovanje

## **12. Sta je afektivno racunarstvo?**

- Afektivno racunarstvo (impulsivno, po osecaju) je grana vештаčke inteligencije koja se bavi projektovanjem sistema i uređaja koji mogu raspoznavati emocije. Obuhvata psihologiju, racunarsku nauku,...

Pod emocijom se smatra određenom vrstom podlozaja koja je odgovor na pobudu.

## **13. Zasto vozila bez posade zahtevaju vештаčku inteligenciju?**

- Zbog svesti o situaciji i interpretaciji informacija sa senzora, zbog interakcije covek - robot, zbog lokalizacije u prostoru, zbog obucavanja,...

## **14. Koje su glavne oblasti vештаčke inteligencije?**

1. predstavljanje znanja
2. razumevanje prirodnih jezika
3. obucavanje
4. planiranje i resavanje problema
5. zakljucavanje
6. pretraga
7. vidjenje

## **2.ROBOTI. MASINSKO UCENJE. MODALITETI**

### **1. Sta je inzenjerski pristup?**

- **Inzenjerski pristup** se fokusira na platformu tj. Na upravljanje unutrašnje petlje. Odgovara na pitanje kako izvršiti akciju a ne zasto.

**Primeri:** robotska ruka, autopiloti, automatizacija fabrika, covekoliki roboti.

### **2. Sta odlikuje industrijske robote?**

- veliki broj ponavljanja istih akcija
- fokusiraju se na teoriju upravljanje sistema
- od skoro se dodaju senzori da bi ublazili potrebu da se fokusira

**Primer:** Tomi (slep je, gluv - nema senzore, automatizovan je)

### **3. Koja je mana industrijskih robota?**

- Smanjenje broja zaposlenih.

### **4. Sta je automatizacija?**

- **Automatizacija** je izvršavanje preciznih akcija koje se ponavljaju. To su unapred programirane akcija.

### **5. Koji sistemi i algoritmi imaju tu mogućnost adaptacije i tolerancije na neizvesnot?**

- Neuroske mreže.

### **6. Odakle potice rec robot?**

- Rec robot potice od slovačke reci „rabota“ što znači sluga. Ona je u osnovi svih slovenskih jezika koje označavaju radu tj. Rad. Karel Čapek je otkrio tu rec 1920. godine, međutim on te zasluge prepisuje njegovom bratu Jozefu Japeksu.

## **7. Koji su zakni robotike i odakle su oni potekli?**

- Zakone robotike postavio je Isak Asimov. Imamo 3 osnovna zakona robotike, kao i nulti zakon.

0. Robot ne sme da utiče ili da naškodi čovečanstvu

1. Robot ne bi smeo da povredi čoveka (to se eksplicitno odnosi...)

2. Robot mora da sluša ljudske naredbe

3. Robot ne bi smeo sebe da povredi

## **8. Zasto su uveli robote? Koja je bila prva i osnovna motivacija?**

- Zbog sprečavanja prirodnih katastrofa (pozara, zemljotresa)

## **9. Sta je Roomba?**

- **Roomba** je robotski usisivač koji se koristi za usisivanje i najveću pomoć ima u starackim domovima i nepokretnim ljudima. Prvi usisivač **Roomba** je 2002. godine.

## **10. Ko je preteča cele robotike?**

- Nikola Tesla sa svojim patentom još iz 1898 koji predstavlja prvog robota zasnovanog na principima teleportacije. (postavio je broj kojim je upravljao sa daljine) - prvi robot na daljinsko upravljanje

## **11. Sta je inteligentni robot i od čega se sastoji?**

- **Inteligentni robot** je mehanika tvorevina koja autonomno funkcioniše.

Sastoji se od:

1. efektora - izvršnih delova tela

2. aktuatori - kontrolna linija koja prenosi naredbu izvršnom delu

3. senzori - za opazanje okruženja

## **12. Koja su 4 glavna podaluteta robota (podela robota)?**

1. Terenska vozila bez ljudske pomoći

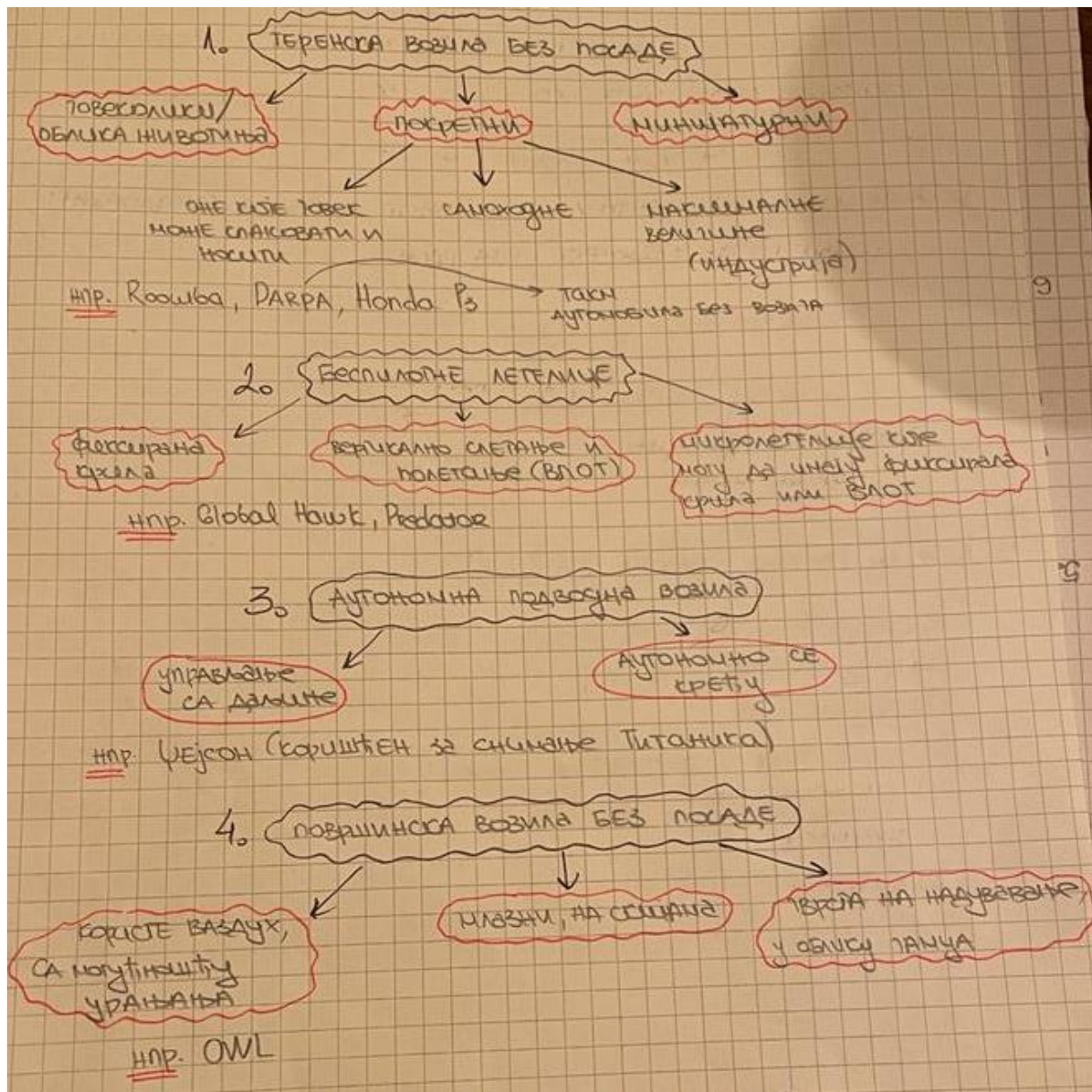
2. Bepilotne letelice

3. Podvodno vozilo bez posade



#### 4. Povrsinska vozila bez posade

### 13. Podela i primeri za svaki od modaliteta robota.



#### **14. Koje su zajednicke komponente svih modaliteta?**

1. pokretljivost (ruke, noge, vrat, zglobovi / efektori)
2. opazanje (vid, ukus, miris, sluh dodir / senzori)
3. upravljanje (centralni nervni sistem / unutrašnja i spoljna petlja)
4. energija (hrana i probavni sistem / baterije)
5. komunikacija (glas, govor, pokret / UI elementi)

### **3. MASINSKO UCENJE. TRENIRANJE NEUROSNE MREZE. DATA-SET. OBUCAVANJE NEURONSKE MREZE. PERCEPTRON.**

#### **1. Koji je kritican broj uzoraka slika na kojima bismo mogli da upisemo uspesnost testiranja?**

- Kritican broj je onaj koji bi zadovoljio rezultate treniranja. (najmanje jedna)

#### **2. Motivacija masinskog učenja:**

1. definicija paterni (u medicini, sportu...)
2. neke zadatke ljudi resavaju lako, ali nisu u mogucnosti da algoritamski pokazu kako. Npr: prepoznavanje slika, govora, zvuka.
3. Za neke vrste zadataka se mogu definisati algoritmi za resavanje, ali su vrlo složeni ili zahtevaju velike baze podataka. Npr: automatsko prevodjenje.

#### **3. Koje su oblasti primene masinskog učenja?**

- masinsko prevodjenje teksta
- prepoznavanje lica
- autonomna vozila
- razumevanje govornog jezika

#### **4. Dokle ce se trenirati neuronska mreza?**

- Trenirace se sve dok broj epoha ne bude priblizan zadatom broju epoha.

## 5. Koji su osnovni koraci procesa masinskog učenja?

1. Prikupljanje podataka potrebnih za **datasets** (treniranje, testiranje, validacija)(najteza faza).
2. Priprema podataka („isciscenje“ i transformacija podataka)
3. Analiza i eventualno unapredjenje podataka
4. Izbor jednog ili vise metoda masinskog učenja
5. Obuka, konfiguracija i evaluacija kreiranih modela
6. Izbor modela (iz 5. tacke) i njegovo testiranje

## 6. Koja su tri data seta-a?

1. treniranje 60%
2. testiranje 20%
3. validacija 20%

Ponekad se spoji validacija i testiranje, pa za testiranje ode 80%, a za ostatak 20%

## 7. Koja je vrsta neurosnke mreze koja se brzo umnozava?

- **konvolutiona mreza** - koristi se za slike generalno (najvise ima slika pasa i macaka)

## 8. Od cega zavisi odabir metode i masinskog učenja?

- Zavisi od vrste problema i obima podataka. Za slike se najcesce koristi **konvolutiona mreza** - koristi se za slike generalno (najvise ima slika pasa i macaka).

## 9. Koja su pravila obucavanja kod neuronskih mreza? / Osnovni algoritmi?

1. Obucavanje povratnim prostiranjem greske (korekcija gresaka)
- tezinski koeficijent se menjaju linearno
  - asocijacija: lekovi (antibiotici)

-

2. Delta pravilo obucavanja (greska)

- tezinski koeficijenti se menjaju diferencijalno
- diferencijalno = prvi izvod mora biti uredljiv
- preko II izvoda odredjujemo min i max:
- II izvod  $< 0$  max (odredjivanje maksimuma)
- II izvod  $> 0$  min (odredjivanje minimuma)

## **10. Koje su vrste masinskog ucenja?**

1. nadgledano

- podrazumevano masinsko ucenje - znamo ulaze i izlaze + oznacene grupe (spam / not-spam)

2. nenadgledano

3. sa potsticajem (nagradjivanjem)

Npr. kompijuterske igre, autonomna vozila

## **11. Koja je greska kad dobijemo 100% tacnost?**

- overfitting - ucenje napamet

## **12. Prednosti neuronskih mreza:**

- paralelan sistem, adaptivne su, imaju toleranciju na greske, predstavljaju oblik asocijativne memorije.

## **13. Koja je prva neuronska mreza?**

Prva neuronska mreza je **logicko kolo**. Nije se moglo predstaviti XOR (ekskluzivno ili) kolo preko 0 i 1, pa je uvedena fazi logika.

## **14. Sta predstavlja suma?**

Suma predstavlja skalarni proizvod ulaza i tezinskih koeficijenata, preko matrica.

**15. Sta predstavlja  $f$ ?**

F - aktivaciona funkcija - impuls se prenosi preko razlike potencijala (prag aktivacije)

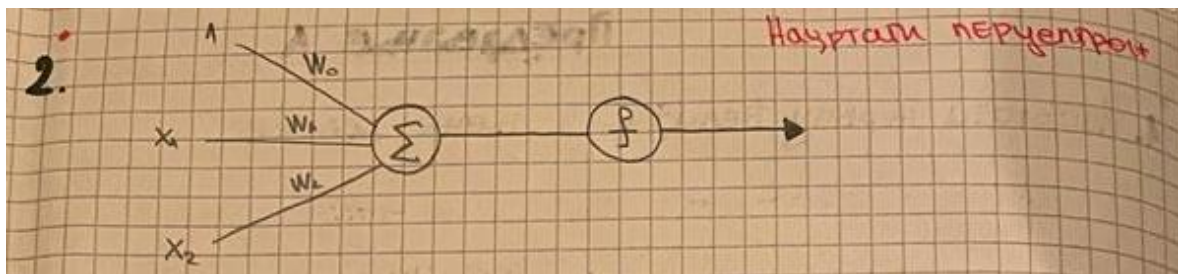
**16. Koja je prva neuronska mreza sa tezinskim koeficijentima?**

- perceptron (najjednostavnija)

**16. Sta je u osnovi svih neuronskih mreza?**

- klasifikacija

**17. Nacrtati perceptron:**



**18. Sta predstavljaju  $W_0$ ,  $W_1$ ,  $W_2$ ?**

Predstavljaju tezinske koeficijente. Tezinski koeficijenti predstavljaju kolicinu znanja.