

- Kakve probleme resava nadgledano učenje i da se navede primer
Rešava probleme klasifikacije i regresije. Neki primeri problema nadgledanog učenja su predviđanje da li je članak računarski ili nije, da li određeno elektronsko pismo predstavlja neželjenu poštu (eng. spam) ili ne i predviđanje cene nekih akcija u zavisnosti od kretanja cene tih akcija u prošlosti i kretanja cena drugih akcija.
- Navedi primer za slučaj ako formula u logici prvog reda formula A i ukoliko je B logicka posledica od A, ali da A nije logicka posledica od B
 $(\forall xA) \models (\exists xE)$, ali ne važi obrnuto (nisam siguran)
- U kom se slučaju alfa beta algoritam ponasa kao min max algoritam
Ako se u svakom potezu ispituju potezi od najlošijeg ka najboljem, jer se onda ne vrši nijedno odsecanje.
- Kakve probleme resavaju rekurentne neuronske mreže
Kada imamo sekvencijalne podatke koji mogu biti promenljive dužine, npr. nekakva analiza tekstova gde rečenice nisu fiksne dužine, pa potpuno povezane neuronske mreže ne mogu da rade sa njima.
- Da se navede formula neurona, šta se podrazumeva najboljim modelom masinskog učenja i kako se dobija najbolji model masinskog učenja
Neuron je funkcija n argumenata x_1, \dots, x_n oblika $g(\sum_{i=1}^n w_i x_i + b)$, gde su b, w_1, \dots, w_n parametri (težine) neurona, kojima se vrši linearno kombinovanje ulaza, a $g: R \rightarrow R$ je nelinearna aktivaciona funkcija kojom se ta linearna kombinacija transformiše. Najbolji model je model kojim se minimizuje greška modela i dobija se treniranjem modela, tj. minimizacijom greške.
- Da se navede formula za dobitak kod markovljevog procesa odlucivanja
Dobitak počev od koraka t je slučajna promenljiva definisana kao red $G_t = \sum_{k=0}^{\infty} \gamma^k R_{t+k}$, gde je γ realan broj iz intervala $[0, 1]$ koji se naziva faktorom umanjenja.
- Da se objasni korak unit propagation
Ako je neka klauza jedinična i jednaka iskaznom slovu p onda se vraća vrednosti DPLL($D[p \rightarrow T]$), tj. vraća se vrednost koju vraća DPLL algoritam ako se p zameni sa "tačno". Slično, ako je neka klauza jedinična i jednaka $\sim p$ ona se menja sa "netačno" i vraća se rezultat koju vrati DPLL.
- Sta je regularizacioni hiperparametar
To je hiperparametar koji kontroliše u kojoj meri regularizacioni izraz utiče na model i samim tim kontroliše u kojoj meri i da li će model da se prilagođava podacima.
- Sta je Q(SA) kod algoritma Q učenja
 $q(s, a)$ je očekivani dobitak koji agent dobija prateći politiku π nakon što u stanju s preduzme akciju a.
- Sta je signatura u predikatskoj logici
Signaturu čine:

1. najviše prebrojiv skup funkcijskih simbola sa svojim arnostima
2. najviše prebrojiv skup predikatskih (relacijskih) simbola sa svojim arnostima

- Sta znaci da je heuristika konzistentna u algoritmu A*
Za svaka dva susedna čvora n i m važi $c(n, m) + h(m) \geq h(n)$, gde je $c(n, m)$ cena grane od n do m i ako ima vrednost 0 za ciljni čvor.
- Kakva je složenost formule u cejtinovom kodiranju u odnosu na polaznu formulu i zasto je ta složenost
Složenost je linearna, preciznije $O(4n)$ ako polazna formula sadrži n logičkih veznika što se može pokazati induktivnim argumentom.
- Sta oznacava korak selekcije kod monte karlo algoritma i da se navedu 2 politike biranja
Korak selekcije označava da se bira čvor M koji nije završni, a iz koga se u jednom koraku može doći do čvora m koji još nije posećen. Iz njega se dalje pokreću simulacije. Politike biranja su politike koje određuju na koji način će se izabrati sledeći čvor. Jedna politika je biranje čvorova slučajno, a druga je da uvek biramo čvor sa do sada najboljom ocenom.
- Koliko bi dug bio binarni zapis jedinke ukoliko ona ima 5 svojstava a svako svojstvo može imati 8 vrednosti
Za 8 vrednosti je potrebno 4 bita, pa ukupno treba 20 bitova
- Funkcija gradijenta se koristi u kom metodu pohlepne pretrage
Gradijentni spust/uspon
- U kom koraku u nekom algoritmu (iskaznoj logici ili predikatskoj) može da dodje do zaustavljanja algoritma
Rezolucija?
- Kako može BFS da se prepravi da bi bio informisana pretraga
Ako $f(n)$ kod algoritma Prvo najbolji vraća dubinu čvora n u BFS obilasku, onda se ponaša kao BFS pretraga.
- Traženje puta na mapi je efikasno uz neinformisanu ili informisanu pretragu? Objasniti
Efikasno je uz informisanu pretragu, jer ta dodatna informacija može da nas usmerava, dok bismo uz neinformisanu pretragu "podjednako lutali" u svim pravcima.
- Ako se traži put na reljefu gde pored x,y ima i visina u tacki, napisati jednu heuristiku
 $h(x, y) = \text{euclid}(x, y) / \text{abs}(y.h - x.h)$, tj. samo da se euklidsko rastojanje skalira prema visini

- Sta je gradijent
Gradijent je vektor parcijalnih izvoda funkcije $f : R^n \rightarrow R$
- Ako je $\sim A$ poreciva onda je A ?
zadovoljiva
- Ako $\sim A$ nije poreciva onda je A ?
kontradikcija
- U logici prvog reda problem valjanosti je odluciv? Da/ne
poluodluciv
- U logici prvog reda problem zadovoljivosti je odluciv? Da/ne
poluodluciv
- U logici prvog reda problem kontradiktornosti je odluciv? Da/ne
poluodluciv
- U logici prvog reda interpretacija funkcijskom simbolu arnosti 0 koju vrednost dodejuje?
0 ili 1, u zavisnosti da li je simbol te ili nete
- Sta je u logici prvog reda T, nete a sta je 0,1?
te i nete su funkcijski simboli arnosti 0, a 0 i 1 su vrednosti koje se dodeljuju formulama u određenoj interpretaciji za određenu evaluaciju
- Kako se pokazuje model kada je hiperparametar lambda izuzetno veliko?
Model ne može dovoljno da se prilagodi podacima, nefleksibilan je. Ako je hiperparametar izuzetno mali, onda se preprilagođava

- Potrebno je sloziti Rubikovu kocku, napisati sta je skup mogucih akcija, a sta test cilja.
skup mogućih akcija su svi mogući pomeraji "spoljašnje stranice kocke", a test cilja da li se na svakoj stranici nalaze polja iste boje
- Napisati razliku izmedju neinformisane i informisane pretrage.
Neinformisana pretraga nema nikakve dodatne informacije o problemu, već vrši neku vrstu sistematičke pretrage, dok informisana koristi dodatne informacije.
- Koji je uslov zaustavljanja algoritma gradijentni uspon?
postojanje bar 1 maksimuma
- Kako unaprediti algoritam Prvo najbolji tako da ima vece sanse da vrati optimalni put?
Doda mu se heuristika
- Odrediti Menhetn i Čebisevljevo rastojanje izmedju donjeg levog i gornjeg desnog polja na sahovskoj tabli.
Menhetn : 14, Čebisevljevo: 7
- Objasniti prednost Monte-Karlo pretrage stabla igre u odnosu na Minimax i Alfa-Beta algoritam u slucaju ogranicenog vremena.
Minimax i Alfa-Beta moraju da se završe do kraja da bi dali najbolji potez za zadatu dubinu, dok Monte Karlo pretraga može da se prekine u bilo kom trenutku, ali naravno daje bolji rezultat što duže traje.
- Pri log kodiranju, svakoj iskaznoj promenljivoj kodiranoj kao niz bitova pridružuje se:
svakom bitu vrednosti numeričkih promenljivih pridružuje se jedna iskazna promenljiva
- Kakva treba da bude formula A da bi formula:
 - $A \Rightarrow \perp$ bila zadovoljiva - tautologija
 - $A \Rightarrow \perp$ bila tautologija - tautologija
- Za koji domen primene je pogodno koristiti logiku prvog reda, a nije moguće koristiti iskaznu logiku?
Kada je potrebno opisati činjenice poput "za svako X važi " ili "postoji X tako da važi ..." ili "za svako X i Y važi ..."
- Kojim simbolima bi najbolje bilo modelovati sledece zavisnosti:
 - Majka X funkcijski / predikatski - funkcijski jer označava nečiju majku, svako X ima tačno 1 majku
 - Kolinearnost tacaka X Y Z funkcijski / predikatski - predikatski jer tačke mogu bili ili kolinearne ili nekolinearne
 - Visina X funkcijski / predikatski - funkcijski jer vraća jednu vrednost
- Koja je slozenost DPLL algoritma koji se primenjuje na formulu $p_1 \& p_2 \& \dots p_n$ (pi su iskazne promenljive)?
Objasnit.
- Linearne, jer je konjukcija tačna samo ako su sve promenljive tačne, pa je prosto potrebno svim promenljivima dodeliti vrednost tačno što se može sprovesti u linearnom vremenu u odnosu na broj promenljivih.
- Kada dokazujemo neka tvrdjenja (npr. u linearnoj aritmetici) moguće je koristiti sledeca dva pristupa:
induktivno i deduktivno zaključivanje?
- Potrebno je napraviti algoritam koji na osnovu ulaznog teksta generise sliku. Koji od okvira masinskog ucenja je za to pogodan: nadgledano/nenadgledano/potkrepljivanje? Objasnit.
- Nadgledano učenje jer možemo trenirati model na "parovima" slika-tekst da povezuje opise u tekstu sa slikama.

- Da li je dobro ili loše ukoliko imamo model koji savršeno radi na trening podacima? Obrazložiti.
Loše, jer je moguće da je došlo do prilagođavanja, pa je model naučio i neke šumove koje nismo želeli da nauči.
- Za ulazne podatke koji nisu jednake dužine (tako nešto), pogodno je koristiti neuronsku mrežu kog tipa?
Rekurentnu
- Ako nam model za logističku regresiju vrati 0.3, koja je verovatnoca da instanca pripada prvoj klasi, a koja drugoj?
Vrv da pripada prvoj klasi je 30%, a drugoj 70%
- Ako se nalazimo u determinističkom okruženju u kom imamo 2 stanja i iz svakog možemo preduzeti 2 akcije:
 $q(s1, a1) = 1$, $q(s1, a2) = 3$
 $q(s2, a1) = 2$, $q(s2, a2) = 4$
koje će biti vrednosti za $v(s1)$ i $v(s2)$? (ne znam da li su bas ovi brojevi bili)
 $v(s1) = 2$, $v(s2) = 3$, v je očekivana greška za to stanje koju aproksimiramo srednjom vrednošću svih mogućih dobitaka za sve moguće akcije, tj. uzimamo prosek za oba stanja za obe njihove moguće akcije
- Opisati ulogu epsilon pohlepnih politika.
Epsilon pohlepne politike omogućavaju modelu da nekada vrši i akcije koje nisu najbolje, tj. da malo "istražuje".
Takva politika sa verovatnoćom $1 - \epsilon$ bira najbolju akciju, a preostale akcije bira sa međusobno jednakim verovatnoćama.
- a) sta je ulaz za gradijentni spust i koji uslov mora da zadovoljava? diferencijabilna funkcija, polazna tačka i tačnost
b) do kog problema ne može da dodje ako je zadovoljena konveksnost? opasnost od lokalnih maksimuma
- U algoritmu Prvo najbolji, sta sadrži zatvorena lista na samom početku izvršavanja?
ništa
- U algoritmu prvo najbolji, ako je vraćen neuspeh da li je moguće da otvorena lista nije prazna? Obrazloži.
Moguće, ako je heuristika loša i ne vodi ka ciljnom čvoru
- Koje od funkcija h , g i f mogu da se menjaju prilikom izvršavanja A^* ?
Heuristika se ne menja, ostale dve da
- Ako su $h1$ i $h2$ dopustive heuristike, da li je $ah1 + (1-a)h2$ ($0 \leq a \leq 1$) dopustiva? Obrazloži.
Jeste, jer ako su obe dopustive i njihova linearna kombinacija neće preceniti neki put.
- Za koje od igara može da se implementira minimax algoritam: sah, poker, jamb. Obrazloži.
Šah može jer ispunjava sve uslove. Poker ne jer ima više igrača i skrivene informacije. Jamb ne može jer ima više igrača.
- Nesto vezano za alfa-beta odsecanja i kiler heuristiku, sta je bolje, da se dese na plicem ili dubljem nivou (ne ide ovako ali to su ključne reci)
- a) Ako formula $\neg A$ nije tautologija, sta je onda formula A ? zadovoljiva
b) Ako je formula $\neg A$ poreciva, sta je onda formula A ? zadovoljiva
- Postoje izborni predmeti A , B i C a student mora da izabere tacno dva. Kako bi se koriscenjem retkog kodiranja modelovao ovaj problem?
 $(A \& B \& !C) \vee (A \& !B \& C) \vee (!A \& B \& C)$
- Sta je najopstiji unifikator?
To je unifikator preko kojeg se primenom neke supstitucije mogu dobiti svi ostali unifikatori
- Navesti interpretaciju za koju je formula $\neg(\forall x \forall y A)$ tacna a formula $(\forall x \forall y A)$ netacna.
Prva formula je $\sim(\forall xyA)$, što je jednako $(\exists xy \sim A)$, a druga je $(\forall xy \sim A)$, što valjda znači da ako je prva formula tačna, onda je i druga, pa ne postoji tražena interpretacija.
- U sta se preslikava predikatski simbol p prilikom interpretacije? (tako nešto)
predikatski simbol se sliku u neku konkretnu relaciju, funkcijski simboli u neku konkretnu funkciju, promenljive u neke konkretne vrednosti itd
- a) Kako se ustanovljava kvalitet modela?
Evaluiraju se greška i tačnost na test podacima
b) Na kojim podacima se vrši evaluacija modela? test podacima
- Sta je preciznost a sta odziv modela?
Preciznost predstavlja udeo stvarno pozitivnih među onima koji su klasifikovani kao pozitivni: $SP / (SP + LP)$, a odziv predstavlja udeo stvarno pozitivnih među onima koje zaista jesu pozitivne: $SP / (SP + LN)$.
- Rekurentne mreže su pogodne za podatke: a) promenljive velicine b) ... c) sa razlicitim brojem atributa
Kako one funkcionisu?
Za podatke promenljive veličine, jer potpuno povezane mreže očekuju fiksnu veličinu ulaza za 1 instancu. Ideja je da se sekvenca čita element po element, pri čemu se održava stanje procesa obrade u vidu vektora koji se menja iz koraka u korak.
- a) U determinističkom okruženju, da li politika agenta može biti deterministička? da/ne - da
b) U stohastičkom okruženju, da li politika agenta može biti deterministička? da/ne - da
Okruženje i politika ne zavise jedno od drugog. Moguće su sve kombinacije.

- Kada (ili kako) se kod algoritma q-iteracije vrši promena vrednosti $q(s,a)$?

Promena vrednosti se vrši kada agent iz stanja s preduzme akciju a i pređe u novo stanje s' , po formuli:

$$Q(s,a) \leftarrow Q(s,a) + \alpha [r + \gamma \max_{a'} Q(s',a') - Q(s,a)],$$

gde je α brzina učenja koja određuje koliko će nova vrednost uticati na postojeću,

r je nagrada koja se dobija tim prelaskom,

γ je faktor umanjenja koji određuje koliko se vrednuju buduće nagrade u odnosu na one koju su trenutno bliže,

$\max_{a'} Q(s',a')$ predstavlja procenu maksimalne koristi koja se može ostvariti u novom stanju s'