

1. KONTROLNA ZADACA

- 1.** Britansko vijeće za klasifikaciju filmova (*British Board of Film Classification*, BBFC) klasificira svaki film prije njegove distribucije u skladu s nekoliko zakonskih akata čiji je cilj sprječavanje prikazivanja štetnog i nemoralnog sadržaja mladim osobama. Postoji ukupno sedam kategorija, od kojih su tri nerestriktivne i omogućavaju prikazivanje filmova djeci mladoj od 12 godina uz eventualnu pratnju roditelja: *U*, *Uc* (universal) i *PG* (parental guidance). BBFC klasifikaciju čini na temelju osam atributa koji opisuju filmski sadržaj.

10%

Ogranicimo se ovdje na četiri atributa. Atributi i njihove vrijednosti neka su sljedeći:

- violence** = (*none, mild, detailed*)
nudity = (*none, mild, explicit*)
horror = (*none, occasional, sustained*)
drugs = (*no, yes*)

Skup primjera za ucenje i vrijednost ciljnog atributa za svaki pojedini primjer (pripada li film bilo u *U*, *Uc* ili *PG* kategoriju, ili ne pripada) neka je sljedeći:

| | violence | nudity | horror | drugs | U/Uc/PG |
|----|-----------------|-----------------|-------------------|--------------|----------------|
| 1. | <i>detailed</i> | <i>none</i> | <i>none</i> | <i>yes</i> | no |
| 2. | <i>none</i> | <i>none</i> | <i>none</i> | <i>no</i> | yes |
| 3. | <i>mild</i> | <i>none</i> | <i>occasional</i> | <i>yes</i> | no |
| 4. | <i>mild</i> | <i>mild</i> | <i>sustained</i> | <i>no</i> | no |
| 5. | <i>none</i> | <i>none</i> | <i>occasional</i> | <i>no</i> | yes |
| 6. | <i>detailed</i> | <i>explicit</i> | <i>none</i> | <i>no</i> | no |
| 7. | <i>mild</i> | <i>mild</i> | <i>none</i> | <i>no</i> | yes |
| 8. | <i>none</i> | <i>mild</i> | <i>sustained</i> | <i>no</i> | no |

- a) Nadi maksimalno specifičnu hipotezu pomoću PRONADI-S algoritma. Hipoteza neka je predstavljena kao konjunkcija uvjeta nad atributima. Svaki korak algoritma potrebno je opisati. Primjere predocavati redosljedom kojim su navedeni.
- b) Za svaki od navedenih primjera za ucenje odredi da li je konzistentan s dobivenom hipotezom i da li je zadovoljava.

(*none, mild, occasional, no*) = *yes*

(*detailed, mild, sustained, yes*) = *no*

(*mild, none, none, no*) = *no*

strojno učenje

- 2.** **a)** Pomocu algoritma eliminacije kandidata nadi prostor inacica za skup primjera iz zadatka 1. Hipoteze neka su predstavljene kao konjunkcija uvjeta nad atributima. Primjere predocavati redosljedom kojim su navedeni.
- b)** Komentiraj razliku dobivenog rezultata u odnosu na rezultat dobiven PRONADI-S algoritmom.
- c)** U kojem se dijelu prostora primjera $(X \setminus G, G \setminus S, S)$ općenito treba nalaziti novi primjer a da se prostor inacica promijeni. Razmotrite primjere koji su konzistentni s ciljnim konceptom i one koji nisu.
- d)** Pretpostavi da se u skup primjera za ucenje doda deveti primjer:
(detailed, explicit, sustained, yes) = no
- Opiši i obrazloži kakav utjecaj ima ovaj primjer na rezultat dobiven PRONADI-S algoritmom i algoritmom eliminacije kandidata. Kakav je općeniti utjecaj negativnog primjera na rezultate tih dvaju algoritama?

- 3.** **a)** Graficki prikaži prostor inacica dobiven algoritmom eliminacije kandidata iz zadatka 2 nakon predocavanja šestog primjera za ucenje.
- b)** Pretpostavi da je postupak ucenja završen nakon predocavanja šestog primjera. Opiši kako ce sustav klasificirati sljedece primjere:
(none, none, sustained, no)
(none, mild, sustained, no)
(mild, none, sustained, yes)
(detailed, none, occasional, yes)
- c)** Pretpostavi da sustav može sam ciniti upite o klasifikaciji pojedinih primjera. Koja je optimalna strategija generiranja upita?

- 4.** **a)** Nacini graficku reprezentaciju stabla odluke pomocu ID3 algoritma za skup primjera za ucenje iz zadatka 1. Potrebno je napisati detaljan ispis postupka izracuna.
- b)** Komentiraj razliku dobivenog rezultata u odnosu na rezultat dobiven algoritmom eliminacije kandidata.
- c)** Komentiraj razliku izmedu ID3 algoritma i algoritma eliminacije kandidata s obzirom na dostupnost primjera za ucenje (situacija kada su svi primjeri odmah dostupni i kada nisu). Koji algoritam je pogodniji za *on-line* ucenje?

- 5.** Što cini induktivnu pristranost PRONADI-S algoritma, algoritma eliminacije kandidata i ID3 algoritma? Nacini usporedbu tih pristranosti.