**Diagnostinės užduotys**

**IV gimnazijos klasė. Dirbtinis intelektas**

31.3.2. Dirbtinis intelektas. Nagrinėjami dirbtinio intelekto taikymai duomenims klasifikuoti (pavyzdžiui, gėlių klasifikavimas naudojant „Iris“ duomenų rinkinį), atpažinti (pavyzdžiui, tekstų analizei, kalbos, veido atpažinimui), prognozuoti (pavyzdžiui, oro temperatūrai prognozuoti). Aptariamos sprendimų medžio, dirbtinio neuroninio tinklo ir kitos naujausios dirbtinio intelekto technologijos. Prisimenama ir gilinamasi, kaip vyksta dirbtinio neuroninio tinklo apmokymas. Galima atlikti įvairius eksperimentus, pavyzdžiui, su Orange, Python ar kt., naudojant giliajam mokymuisi skirtas TensorFlow ir Keras API sąsajas.

**Ugdomos kompetencijos:** Pažinimo, skaitmeninė

**Pasiekimų lygiai**

Slenkstinis: Atpažįsta dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi, neuroninių tinklų taikymo sritis (C3.1).

Patenkinamas: Nurodo dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi, neuroninių tinklų taikymo sritis, įžvelgia privalumus ir grėsmes (C3.2).

Pagrindinis: Nagrinėja dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi, neuroninių tinklų taikymo sritis, vertina privalumus ir grėsmes (C3.3).

Aukštesnysis: Savarankiškai ieško informacijos apie dirbtinio intelekto, mašininio mokymosi, neuroninių tinklų taikymo sritis, vertina privalumus, grėsmes ir etines problemas, siūlo sprendimus (C3.4).

**Testas „Dirbtinis intelektas“**

|  | **Klausimas** | **Atsakymas** | **Vertinimas** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Koks yra pagrindinis neuroninių tinklų apmokymo tikslas?   1. Sumažinti aktyvacijos funkcijos reikšmes. 2. Surasti optimalius svorius ir poslinkius, kad būtų minimizuota paklaida. 3. Normalizuoti visus duomenis iki intervalo nuo 0 iki 1. 4. Maksimizuoti išvesties sluoksnio aktyvacijos funkcijas. | B  Neuroniniai tinklai yra apmokomi optimizuojant svorius ir poslinkius, siekiant minimizuoti paklaidų sumą tarp prognozuotų ir tikrųjų reikšmių. | **1 taškas** |
| 2 | Kokį vaidmenį atlieka aktyvacijos funkcija neuroniniame tinkle?   1. Kaupia ir transformuoja duomenis į netiesines reikšmes. 2. Paverčia išvestį į intervalą nuo -1 iki 1. 3. Apskaičiuoja tiesinę išvestį kiekviename paslėptame sluoksnyje. 4. Padidina svorius, kad neuronų skaičius būtų vienodas. | A  Aktyvacijos funkcija neuroniniame tinkle paverčia duomenis į netiesines reikšmes, taip padėdama neuroniniam tinklui modeliuoti sudėtingus, netiesinius ryšius tarp duomenų. | **1 taškas** |
| 3 | Kodėl neuroninio tinklo apmokymo metu normalizuojamos įvesties reikšmės?   1. Kad sumažėtų neuronų skaičius tinkle. 2. Kad reikšmės būtų nuo -1 iki 1 arba nuo 0 iki 1, nes aktyvacijos funkcijos, pvz., sigmoidinė, taip efektyviau apdoroja duomenis. 3. Kad sumažėtų tinklo sluoksnių skaičius. 4. Kad būtų užtikrintas visų svorių koeficientų padidėjimas. | B  Įvesties duomenys dažnai normalizuojami iki intervalų, pvz., -1 iki 1, kad aktyvacijos funkcijos, tokios kaip sigmoidinė, efektyviau apdorotų duomenis ir pagerintų tinklo veikimą. | **1 taškas** |
| 4 | Kokia yra dažniausia problema, su kuria susiduriama neuroniniams tinklams atliekant prognozes su testiniais (duomenimis, kuriems reikia atlikti prognozę) duomenimis?   1. Per daug sluoksnių tinkle. 2. Persimokymas (angl. overfitting), kai modelis gerai veikia su apmokymo duomenimis, bet netikslus naujiems duomenims. 3. Nepakankamas neuronų skaičius išvesties sluoksnyje. 4. Neužtenka aktyvacijos funkcijų kiekviename sluoksnyje. | B  Persimokymas yra dažna problema, kai neuroninis tinklas per daug prisitaiko prie apmokymo duomenų, todėl jo tikslumas testiniuose duomenyse sumažėja. | **1 taškas** |
| 5 | Koks yra paslėptų sluoksnių vaidmuo neuroniniame tinkle?   1. Kaupia visus tinklo duomenis be jokio apdorojimo. 2. Sukuria netiesinius ryšius tarp įvesties ir išvesties, padėdamas modeliuoti sudėtingas priklausomybes. 3. Tiesiogiai siunčia įvesties duomenis į išvesties sluoksnį. 4. Sumažina įvesties duomenų matmenis, kad tinklas veiktų greičiau. | B  Paslėpti sluoksniai leidžia neuroniniam tinklui sukurti netiesinius ryšius tarp įvesties ir išvesties, padedant modeliuoti sudėtingus duomenų ryšius ir pagerinant tinklo gebėjimą apdoroti sudėtingas užduotis. | **1 taškas** |
| 6 | Kaip neuroninis tinklas apsimoko?   1. Koreguodamas ryšius tarp neuronų pagal gautų rezultatų tikslumą. 2. Padidindamas neuronų skaičių tinklo viduje. 3. Pridėdamas naujas duomenų saugojimo funkcijas. 4. d) Tiesiogiai siųsdamas įvesties duomenis į išvesties sluoksnį. | A  Neuroninis tinklas mokosi, koreguodamas ryšius tarp neuronų pagal gautų rezultatų tikslumą, kad sumažėtų klaidos ir padidėtų tikslumas. | **1 taškas** |
| 7 | Nurodykite dvi neuroninio tinklo savybes ir jas paaiškinkite. | **Imituoja žmogaus smegenų veiklą**: Neuroninis tinklas veikia kaip žmogaus smegenys, kurias sudaro neuronai. Panašiai kaip smegenys mokosi ir prisimena, neuroninis tinklas analizuoja duomenis ir atpažįsta modelius.  **Mokosi iš duomenų**: Neuroninis tinklas gali mokytis iš pavyzdžių. Kuo daugiau pavyzdžių jam pateikiama, tuo geriau jis gali suprasti duomenis ir priimti tikslų sprendimą.  **Geba atpažinti sudėtingus modelius**: Neuroniniai tinklai gali atpažinti sudėtingus ryšius tarp duomenų. Pavyzdžiui, jie gali atpažinti objektus nuotraukose ar prognozuoti orus, nes supranta duomenų pasikartojimus ir ryšius.  **Sudaryti iš sluoksnių**: Neuroninis tinklas susideda iš kelių sluoksnių – įvesties, paslėptų ir išvesties sluoksnių. Duomenys pereina per visus sluoksnius, kuriuose juos apdoroja dirbtiniai neuronai, kad būtų pasiektas tinkamas atsakymas.  **Automatinis tikslumo gerinimas**: Neuroniniai tinklai yra nuolat tobulinami. Kiekvieną kartą, kai jie analizuoja naujus duomenis, koreguoja savo parametrus (svorius) taip, kad priimtų kuo tikslesnį sprendimą ateityje. | **4 taškai**  Po 1 tašką už savybės nurodymą, po 1 tašką už paaiškinimą. |
| 8 | Kuo klasterizacija skiriasi nuo klasifikacijos? | Skirtingai nei klasifikavimas, klasterizacija grupuoja duomenis pagal jų panašumus be iš anksto nustatytų taisyklių. | **1 taškas** |
| 9 | Koks yra pagrindinis klasterizacijos tikslas duomenų tyryboje?   1. Sumažinti visų duomenų taškų reikšmes iki nulio. 2. Surasti ir sujungti panašius duomenų taškus į grupes pagal jų panašumus. 3. Sukurti modelį, kuris prognozuoja ateities duomenis. 4. Paskirstyti duomenis į atsitiktines grupes be jokio ryšio tarp jų. | B  Klasterizacija siekiama surasti panašius duomenų taškus ir sujungti juos į grupes, taip padedant analizuoti struktūrą ir panašumus duomenų rinkinyje. | **1 taškas** |
| 10 | Dendrograma yra hierarachinės klasterizacijos rezultatas. Ką ji vaizduoja?   1. Atstumą tarp kiekvieno duomenų taško ir jo vidurkio. 2. Medžio diagrama, atvaizduojanti klasterių formavimąsi. 3. Schema, rodanti optimalių klasterių skaičių. 4. Lentelė, parodanti artumą tarp klasterių. | B  Dendrograma yra medžio diagrama, kuri atvaizduoja hierarchinę klasterizaciją, parodant klasterių susijungimo seką. | **1 taškas** |
| 11 | Kodėl hierarchinė klasterizacija dažnai naudojama biomedicinos moksluose?   1. Nes hierarchinės klasterizacijos metodas yra tiksliausias iš visų klasterizacijos metodų. 2. Kadangi šis metodas nereikalauja iš anksto nustatyto klasterių skaičiaus. 3. Nes hierarachinės klasterizacijos rezultatas yra dendrogramos, kurios aiškiai parodo duomenų struktūrą ir panašumus. 4. Kadangi ji visada formuoja simetriškus klasterius. | C  Dendrogramos leidžia vizualizuoti santykinius atstumus ir grupavimą, todėl jos ypač naudingos biomedicinos srityse, kai analizuojamas genų ar mėginių panašumas. | **1 taškas** |
| 12 | Kuris iš pateiktų pavyzdžių yra klasterizacijos pavyzdys?   1. Klientų grupavimas pagal jų pirkimo įpročius be iš anksto apibrėžtų taisyklių. 2. Klientų segmentavimas, priskiriant juos pagal iš anksto nustatytas kategorijas. 3. Prekių kainų prognozavimas ateityje. 4. Produktų vertinimas pagal iš anksto nustatytas savybes. | A  Klasterizacijos pavyzdys yra klientų grupavimas pagal panašumus, pavyzdžiui, pagal pirkimo įpročius, kai taisyklės iš anksto nenustatytos. | **1 taškas** |
| 13 | Apibūdinkite sprendimų medį. | Sprendimų medis yra taisyklėmis pagrįstas klasifikacijos ir prognozės metodas. | **1 taškas** |
| 14 | Kodėl sprendimų medžiai laikomi intuityviais ir lengvai interpretuojamais? | Nes juos sudaro paprastos taisyklės. | **1 taškas** |
| 15 | Koks yra sprendimų medžio trūkumas?   1. Jis tinka tik vieno tipo duomenims. 2. Gali būti jautrus persimokymui (overfitting). 3. Reikalauja iš anksto normalizuotų duomenų. 4. Neleidžia naudoti kategorinių duomenų. | B | **1 taškas** |
|  | Kuris teiginys tinkamai apibūdina sprendimų medį?   1. Duomenų analizės metodas, kuris priima sprendimus pagal šakų ir mazgų struktūrą. 2. Klasterizacijos rezultatas. 3. Modelis, skirtas duomenims grupuoti tik pagal jų dažnį. 4. Duomenų klasterizavimo metodas, padalijantis duomenis į klases. | A  Sprendimų medis – tai duomenų analizės metodas, kuris pagal šakų ir mazgų struktūrą priima sprendimus ir klasifikuoja duomenis. | **1 taškas** |
| 16 | Kokia yra pagrindinė asociacijų analizės paskirtis?   1. Padėti grupuoti duomenis į aiškiai apibrėžtas klases. 2. Aptikti pasikartojančius ryšius tarp skirtingų duomenų elementų. 3. Apskaičiuoti koreliacijos koeficientą tarp duomenų rinkinių. 4. Atlikti sudėtingą finansinę analizę. | B  Asociacijų analizė siekia aptikti pasikartojančius modelius ir ryšius tarp duomenų elementų, dažnai naudojama rinkos krepšelio analizėje. | **1 taškas** |
| 17 | Kuriose srityse dažniausiai naudojama asociacijų analizė?   1. Mažmeninė prekyba, siekiant nustatyti, kokie produktai perkami kartu. 2. Statybų sektoriuje, siekiant parinkti tinkamus pastato matmenis. 3. Farmacijos srityje, prognozuojant vaistų veiksmingumą. 4. Socialiniuose tinkluose, siekiant nustatyti ryšius tarp naudotojų. | A  Asociacijų analizė plačiai naudojama mažmeninėje prekyboje, pvz., rinkos krepšelio analizei, kai nustatoma, kokie produktai dažnai perkami kartu. | **1 taškas** |
|  | Kodėl asociacijų analizė yra naudinga mažmeninei prekybai?   1. Padeda aptikti produktų kainos pokyčius. 2. Padeda nustatyti, kurie produktai dažniausiai perkami kartu, siekiant efektyviau organizuoti prekių išdėstymą ir pardavimų strategiją. 3. Padeda analizuoti konkurentų kainas. 4. Nustato, kurie produktai yra pigiausi rinkoje. | B  Asociacijų analizė leidžia mažmeninės prekybos įmonėms optimizuoti prekių išdėstymą, identifikuojant produktus, kurie dažniausiai perkami kartu. | **1 taškas** |
| 18 | Nurodykite po 2 klasifikavimo ir prognozės metodų panašumus ir skirtumus bei juos paaiškinkite. | **Panašumai:**  **Duomenų analizės tikslas**: Abu metodai siekia rasti dėsningumus duomenyse ir priimti sprendimus pagal istorinius duomenis, kad galėtų prognozuoti arba numatyti ateities rezultatus.  **Pritaikymas įvairiose srityse**: Tiek klasifikacija, tiek prognozavimas naudojami įvairiose srityse, pavyzdžiui, medicinoje, finansuose, rinkodaroje ir kt., siekiant analizuoti duomenis ir priimti informuotus sprendimus.  **Mokymosi algoritmai**: Abu metodai gali naudoti panašius mokymosi algoritmus, pvz., sprendimų medžius, neuroninius tinklus ir kitus modelius, kurie gali būti pritaikomi tiek klasifikacijai, tiek prognozavimui.  **Reikšmė mašininio mokymosi srityje**: Klasifikacija ir prognozavimas yra esminiai mašininio mokymosi metodai, naudojami siekiant modeliuoti duomenis ir interpretuoti sudėtingas priklausomybes tarp kintamųjų.  **Skirtumai:**  **Tikslas**:  **Klasifikacija**: Skirta duomenims priskirti iš anksto nustatytoms grupėms ar kategorijoms. Pvz., klasifikuoti klientus pagal lojalumo lygį („aukso“, „sidabro“ ar „bronzinis“ klientas).  **Prognozavimas**: Skirtas numatyti būsimas reikšmes ar tendencijas, dažniausiai kiekybines, remiantis ankstesniais duomenimis. Pvz., prognozuoti, kokia bus akcijų kaina po mėnesio.  **Duomenų tipas**:  **Klasifikacija**: Paprastai apima kategorinius duomenis (pavyzdžiui, klientų klasės, ligų tipai).  **Prognozavimas**: Dažniausiai apima nuolatines (kiekybines) reikšmes, tokias kaip skaičiai arba procentai (pavyzdžiui, temperatūra, pardavimo apimtys).  **Rezultato formatas**:  **Klasifikacija**: Rezultatas yra baigtinė kategorija arba klasė, kurią modelis priskiria pagal duomenis.  **Prognozavimas**: Rezultatas yra nuolatinė arba kiekybinė vertė, kurią modelis numato, remdamasis istoriniais duomenimis.  **Naudojimo sritis**:  **Klasifikacija**: Dažnai naudojama, kai reikia identifikuoti ir klasifikuoti objektus ar įvykius, pvz., diagnozuoti ligą, priskirti el. laiškus kategorijoms („šlamštas“ arba „ne šlamštas“).  **Prognozavimas**: Naudojamas, kai reikia numatyti ateities vertes pagal laiko eilutes ar kitus tendencijų duomenis, pvz., pardavimo apimčių prognozė, orų prognozė.  **Mokymo duomenys**:  **Klasifikacija**: Modeliui reikia, kad duomenys būtų priskirti tam tikroms klasėms ar kategorijoms mokymo etape.  **Prognozavimas**: Modeliui mokyti naudojamos ankstesnės kiekybinės reikšmės, kurios padeda numatyti būsimus rezultatus pagal laiką arba kitą nuoseklumą. | **8 taškai**  Po 1 tašką už tinkamai nurodytus panašumus ir skirtumus (4 taškai) ir po 1 tašką už paaiškinimą (4 taškai). |