

Fuzzy – Miglotosios logikos laboratorinis darbas

Užduotis - sukurkite sprendimo priėmimo sistemą remiantis *miglotosios* logikos teorija (rekomenduojama taikant *Mamdani* algoritmą, tačiau gali būti naudojamas ir *Sugeno* modelis). Duomenys gali būti naudojami realūs, iš atvirų šaltinių arba sugalvoti jūsų pačių (dažniausiai studentai sugalvoja savo duomenis ir patiems aktualią problemą – t.y. jūs tampate ekspertais). Sistemos programinė realizacija turi būti atlikta naudojant Python (arba C šeimos kalbomis).

Reikalavimai, kuriais remiantis bus vertinamas darbas pateikti žemiau:

1. Aiškus užduoties aprašas, t.y., koks uždavinys, pagal kokius duomenis ką reikia paskaičiuoti. Aprašomi kintamųjų matmenys, jie sugalvoti ar paimti iš išorinių šaltinių ir pan.;
2. Sistemos įvesčių kiekis ir fuzzy aibių skaičius: nuo 3×3 iki 4×4 ;
3. Sistemos išvesčių kiekis ir fuzzy aibių skaičius: nuo 1×3 iki 2×3 ;

Pavyzdžiui:

KASKO draudimo įmokų pavyzdys.

Įvesties kintamieji

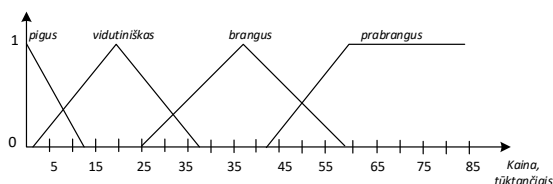
- Vairuotojo amžius (pvz., [18 -70 metai]), fuzzy aibės: jaunas, subrendęs, senyvas
- Automobilio kaina (pvz., [10 -400 tūkst.]), fuzzy aibės: pigus, vidutiniškas, brangus, prabangus
- Variklio galingumas (pvz., [10 -800 AG]): mažas, vidutiniškas, didelis, labai didelis

Išėjimo kintamieji

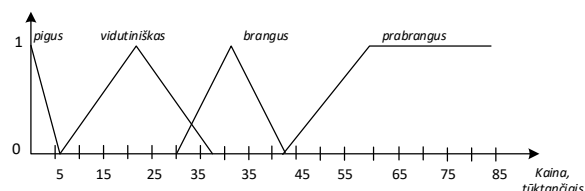
- KASKO metinės įmokos kaina eurai, fuzzy aibės: nedidelė, normali, didelė

Svarbu! Paprastai taisyklių kiekis yra daugiau nei 3 (kaip pateikta paskaitoje), nes turi būti apimti visi įmanomi atvejai.

Darbe naudojamos *fuzzy* aibės, todėl persidengimai tarp aibių neturi būti vos pastebimi. Skirtingi asmenys skirtingai supranta tuos pačius dalykus. Todėl, kas vienam yra *greitai*, kitam gali atrodyti labai *lėtai* ir pan.



Geras pavyzdys



Blogas pavyzdys

Jeigu bus kuriamas Sugeno modelis tai išvestyje turi būti sukurtos mažiausiai **trys** skirtingos **tiesinės** funkcijos ir **vienas konstanta** reikšmės atsakymas.

4. Suformuotos ir pateiktos logiškos taisyklės naudojant du/tris skirtingus loginius kintamuosius (And, Or, Not). Visos taisyklės turi būti pateiktos ataskaitoje.
 5. Pateikti metodai panaudoti implikacijai, agregacijai ir defuzifikacijai. Defuzifikacijai reikia panaudoti **du** skirtingus atsakymo skaičiavimo metodus: Centroid ir MOM(arba LOM).
 6. Sudarius modelį reikia pateikti 3 testinių įvesčių reikšmių scenarijus ir gautus atsakymų rezultatus.
- Pavyzdžiui:

vairuotojo amžius	automobilio kaina	variklio galingumas	atsakymas
27 metai	25 000 EUR	100 kW	450 EUR per metus.
44 metai	44 000 EUR	176 kW	670 EUR per metus
18 metų	70 000 EUR	188 kW	1300 EUR per metus

Laboratorinio darbo vertinimas:

- Ataskaita + programinis kodas - max **10 balai**;
- Individualus gynimas esant poreikiui (pvz., norite pasikelti balą).

Temų pavyzdžiai galbūt padėsiantys sugalvoti savo užduotį:

1. Sukurkite verslo įmonės darbuotojų premijų išmokų *fuzzy* modelį:

Įėjimo kintamieji

- Darbuotojo darbo stažas (pvz., [1 -20 metai])
- Indėlis į metines įmonės pajamas (pvz., 0 – 25%)
- Atlyginimas (pvz., [500 -10 000 EUR])
- Įmonės pelningumas (pvz., [-100 000 iki 10 000 000])

Išėjimo kintamieji

- Premijos dydis eurai

2. Sukurkite fuzzy sistemos modelį, kuris apskaičiuotų parduotuvės klientui suteikiamos nuolaidos dydį.

Įėjimo kintamieji

- Sąskaitos suma (pvz., [10 -3000 EUR])
- Prekių populiarumas (pvz., 0 – 10, kur 0- nepopuliari, 10- labai populiari)
- Kliento lojalumas (pvz., [1 -15 metų])

Išėjimo kintamieji

- Lojalumo kortelės nuolaida (pvz., 5-15%).

3. Sukurkite fuzzy modelį, kuris apskaičiuotų apsaugos ekipažo atvykimo trukmę į objektą (suveikus signalizacijai).

Įėjimo kintamieji

- Atstumas iki objekto nuo artimiausios būstinės (pvz., [1-25 km])
- Maršruto gatvių apkrautumas (pvz., [1 – 5], kur 1- mažas, 5 – gatvės su daug šviesoforų)
- Paros laikas (pvz., [1.00 -24.00])

Išėjimo kintamieji

- Trukmė (pvz., 1- 13 min.).

Pastaba. Jeigu nesate tikri dėl savo sugalvotos užduoties, parašykite laišką agne.paulauskaite-taraseviciene@ktu.lt arba audrius.neciunas@ktu.lt