

#### **IV užduotis (Vaizdų klasifikavimas naudojant konvoliucinius neuroninius tinklus)**

**Užduoties tikslas** – apmokyti konvoliucinį neuroninį tinklą vaizdams klasifikuoti, atlikti tyrimą.

##### **Užduoties punktai:**

1. Pasirinkti duomenis – vaizdus su žinomomis klasėmis. Tam gali tikt CIFAR vaizdai (<https://www.cs.toronto.edu/~kriz/cifar.html>), tačiau galima rasti ir kitų. MNIST vaizdai šioje užduotyje negali būti naudojami.
2. Paruoškite duomenis konvoliuciniam neuroniniam tinklui apmokyti.
3. Sukurti programą, kurioje įgyvendinti konvoliuciniai neuroniniai tinklai vaizdams klasifikuoti. Tam panaudoti *TensorFlow*, *Keras*, *Jupyter Notebook* ar kitus reikiamus įrankius. Programoje turi būti galimybė:
  - Keisti tinklo architektūrą,
  - Keisti hyperparametrų reikšmes (aktyvacijos funkciją, epochų skaičių, paketo dydį (*batch size*), optimizavimo algoritmą, nuostolių (*loss*) funkciją ir kt.),
  - Parinkti aktyvacijos funkcijas,
  - Parinkti santykį tarp mokymo ir testavimo duomenų imčių,
  - Įvertinti klasifikavimo tikslumą,
  - Apskaičiuoti klasifikavimo matricą (*confusion matrix*).
4. Atlikti tyrimą rezultatus pateikiant lentelėse arba grafikuose:
  - Kaip rezultatai priklauso nuo tinklo architektūros?
  - Kaip rezultatai priklauso nuo hyperparametrų reikšmių?P.S. rezultatus vertinti klasifikavimo tikslumo mato prasme testavimo duomenims.

##### **Užduoties ataskaitoje:**

- Aprašyti naudojamus duomenis – vaizdus, jų kiekį, klases ir kitą, jūsų manymu, svarbią informaciją. Nurodykite duomenų aibės šaltinį.
- Aprašyti naudojamą konvoliucinio neuroninio tinklo architektūrą, hyperparametrų reikšmes, kaip duomenys buvo padalinti į mokymo ir testavimo.
- Paaiškinti, kaip buvo paruoši duomenys konvoliuciniam neuroniniam tinklui apmokyti.
- Aprašyti naudojamus skaičiavimo resursus (kompiuterio charakteristikas, ar naudota CPU ar GPU, jei naudota debesijos sprendimai, nurodyti juos).
- Pateikti programos tekstą su išsamiais komentarais. Nurodyti šaltinius, iš kur kurios dalys paimtos, nurodyti, ką teko programuoti patiems.
- Aprašyti atlikto tyrimo rezultatus (žr. 3 punktą);
- Nustačius geriausią rezultatą, pateikti klasifikavimo matricą (*confusion matrix*) testavimo duomenims.
- Iš testavimo duomenų aibės parinkti apie 30 įrašų (kad jų būtų iš visų klasių) ir pateikti jų klasifikavimo rezultatus (kokias klases nustatė neuroninis tinklas). Būtina atspausdinti visas reikšmes, o ne tik jų dalį.
- Pateikti visos užduoties ir tyrimo išvadas (mažiausiai 10 sakinių).