

TÖL201G - Stærðfræði og reiknifræði

Verkefni 1

Fyrir þetta vikublað mega nemendur vinna í hópum, allt að þrír í hóp. Merkið lausnina með nöfnum allra í hópum og skilið einni hóplaun á gradescopu. Þessi verkefni eru umfangsmeiri en fyrri vikublöð og því er nauðsynlegt að byrja snemma.

Skilafrestur er til föstudagsins 10. mars kl. 23:59.

Í báðum dæmunum á að nota k -means reikniritið til að leysa ákveðin verkefni. Útfærsla á reikniritinu fylgir á vefsíðunni. Í lausnunum má nota innbyggð föll í `numpy`, t.d. til að lesa inn og teikna myndir. Skila þarf öllum kóða sem notaður er til að leysa verkefnið ásamt útskýringum. Gefið verður sérstaklega fyrir hversu auðvelt er að fylgja kóðanum.

Dæmi 1

Í þessu verkefni á að finna ráðandi liti í mynd. Inntakið er mynd og úttakið eru þrír helstu litirnir í myndinni. Leysið þetta með því að túlka hvern pixel í myndinni sem þrívíðan litavígur og keyrið k -means á inntakinu sem er gefið.

Skilið fyrir hvert inntak, myndinni sjálfri (þ.e. teiknuð í notebook), litunum (teiknuðum sem hringjum í notebook hliðina á mynd), fjölda ítrana sem k -means þurfti og graf af J gildinu fyrir hverja ítrun.

Dæmi 2

Í þessu verkefni á að flokka handskrifaða stafi úr MNIST gagnasafninu. Gögnin eru 28×28 pixla myndir sem búið er að breyta í 784-vigra og er hver og einn merktur með réttu svari 0-9. Markmiðið er að læra reglu, þ.e. búa til flokkara sem tekur mynd sem inntak og gefur honum merkingu, þ.e. tölustaf 0-9. T.d. ef myndin er geymd í vigrinum x þá þarf að útfæra fall, f eða aðferð þar sem $f(x)$ skilar tölu á bilinu 0 til 9 og ætti helst að vera rétt.

Inntakinu er skipt í tvo hluta, A og B . Fyrri hlutinn A er notaður til að þjálf flokkarann f , og hér má nota bæði myndina og réttu merkinguna. Seinni hlutinn B er notaður til að meta hve góður flokkarinn f er.

Það er gert með því að keyra flokkarann f á myndinni og bera saman rétta svarið og útkomuna úr f . Markmiðið er að búa til flokkunaraðferð sem gerir sem fæst mistök.

Það má **alls ekki** nota gögnin úr B til að finna klösun og fulltrúa fyrir f .

Keyrið k -means fyrir mismunandi gildi á k á þjálfunargagnasettinu A . Sem flokkara fyrir inntak x notið þið einfaldlega í hvaða hóp x ætti að lenda miðað við k -means úttakið fyrir A . Þannig að ef x er næst því að vera í hóp c þá látið þið x fá sömu merkingu og þeir vigrar sem eru í hóp c . Fyrir vigrana í A vitið þið réttu gildin getið þið notað þau gildi fyrir vigrana í c .

Mælið hversu mörg mistök (í prósentum) flokkarinn gerir á B gagnasafninu.

Keyrið þetta fyrir $k = 10, 20, 30$ og teiknið mynd af k fulltrúum sem k -means skilar (þetta verða hálf blurraðar myndir af tölustöfum). Mælið hversu vel flokkarinn kemur út á B gagnasafninu fyrir mismunandi k .