

Digitaalne maailmapilt Nädal 12 - 2026

Tere!

Täna, kolmapäeval, teeme töötoa vaibkodeerimisest...

Panen siia lingi dokumendile, kuhu soovin juurde kirjutada sisu. Siis saate kõik selle kätte.

<https://docs.google.com/document/d/1wyP2nsV7G5zSK1XSjqZePSSpRJ81yB3HPtToCfBECc0/edit?tab=t.0>

Selle nädala temaatika on aga optimeerimine (ja otsimine).

Optimeerimine on tüüpiline ülesanne – eesmärk on leida “**parim**” lahendus, kiiresti. Paraku on ülesanded erinevad, seega ka optimeerimise võimalused erinevad. Mõni ülesanne on kohe nii “keeruline”, et ei olegi teada mitte mingit viisi, kuidas seda efektiivselt (lühikese ajaga) lahendada teisiti kui peaagu kõiki variante läbi katsetades. Efektiivselt on siin suhteline mõiste - mõni probleem muutub näiteks iga elemendi lisamisel võibolla 2x keerulisemaks (kümne elemendiga 1024x aeglasem)! Teine muutub 10 korda suurema sisendi puhul vaid 10 või 12 korda keerulisemaks, kas siis lineaarselt või “veidi kiiremini” kui lineaarselt...

Kui on ülesanne, mis on universaalselt sõnastatud, et nende abil saab lahendada ka teisi ülesandeid läbi teisendamise alguses vajalikule teisele kujule. Üks selline on loogika valemite lahendatavus. Kui antud on loogika valem ilma muutujate väärtusteta, ja küsitakse - kas leidub selliseid valikuid nendele puudvatele väärtustele (True/False) nii, et vastuseks tuleb TRUE. Siis sellisele ülesandepüstituisele saab teisendada praktiliselt kõik kombinatoorikaga seotud ülesanded. Kuid sellise universaalse valemi kuju lahendamise jaoks pole olemas universaalselt kiiret algoritmi!

“Väga kiiresti” lahendatavad küsimused töötavad kiiremini kui on andmeid. Ehk näiteks kasvatades andmebaasi mahtu 1000 korda, leiab sealt vastuse võibolla vaid 2x aeglasemalt. Lineaarse keerukuse puhul tulebki umbes 1000x rohkem tööd teha. Ning $n \cdot \log n$ keerukuse puhul ca 1000x10 ehk 10,000 korda aeglasemalt. Selline on näiteks sorteerimise ülesanne.

Arvutiteaduses peetakse efektiivselt lahenduvateks ülesandeid, mille keerukus kasvab polünoomiaalselt - n^2 , n^{10} , vmt polpünoomiga. Kuid eksponentsiaalne keerukuse kasv, näiteks 2^n , 1.5^n jne on päriselt halvad juhtumid. Mõelge liitintressi peale – see kasvatab varandust üha kiiremini... Seega muudab ka arvutuse aja üha kiiremini üha raskemaks. Õnneks on meil sellest ka teistpidi kasu - kui on teada, et krüptograafias mingi võtme lahti muukimiseks läheb eksponentsiaalselt kaua aega, siis tunneme end turvalisemalt. Kui see toimuks kiiresti, siis meil ju kaitset ei oleks.

Mõnede olemuslikult keeruliste probleemide jaoks on jälle olemas lahendusi, mis tulevad otse “loomariigist” - elust enesest. Evolutsiooni käigus toimub kohandumine, evolutsioonilised ja geneetilised algoritmid aitavad leida lahendusi ka siis kui otsesed lahendused hästi ei tööta.

Seos tehisintellektiga on ka olemas ja vahetu - tehisintellekti ja masinõppe puhul otsitakse just selliseid esituse andmetest tehtavatele mudelitele, mis oleks võimalikult hästi suutelised ennustama, oleksid **optimaalsed** ennustamise jaoks...

Lühima teekonna algoritmid on vahetult seotud ka järgmise nädala graafide temaatikaga. Graaf on nagu võrk või võrgustik, ka autoteede võrgustik. Ning ülesanne on leida lühikesi teekondi graafidel. Veidi lisan siia lõppu ka illustratsioone lühima teekonna algoritmide kohta. Aluseks on DALLE-ga genereeritud pildid. Tekkonna pikkuseks/kiiruseks on kasutatud pildi pikslite värvi (heledus, tumedus, värv...). Vaata näiteid siit:

<https://drive.google.com/drive/folders/1hkRztHAryZx2eeWaLirk4w-vs7X7HKEm>

Tervitustega ja edu elamusi soovides!

-Jaak Vilo