

Capacitated Vehicle Routing Problem

Ongelmana on ratkaista nopein tapa jakaa paketteja eri kohteisiin käyttämällä yhtä tai useampaa autoa. Autoilla on raja kuinka paljon ne voivat kuljettaa. Jos kaikki paketit eivät mahdu kerralla, joutuu auto palaamaan lähtöpisteeseen hakemaan lisää kun ensimmäiset ovat viety. Paketeilla on paino ja autoilla on maksimi paino mitä ne pystyvät kantamaan. Tavoitteena että autot jakavat kaikki paketit niin että ajettava pituus on mahdollisimman pieni. Pituus lasketaan niin että pisimmän reitin ajavan auton pituus on lopullinen pituus. Pituus lasketaan näin koska jos autot ajavat tasaista nopeutta, koko operaatio olisi valmis silloin kun pisimmän reitin ajanut auto palaa lähtöpisteeseen.

Ongelma ratkaistaan geneettisellä algoritmilla, missä alussa luodaan monta täysin sattumanvaraista tapaa ratkaista ongelma. Näiden tapojen pituus lasketaan ja parhaat tavat pääsevät lisääntymään, kuten evoluutiossa. Lisääntyvien ratkaisujen perusteella luodaan uusi sukupolvi jonka jäsenet ovat hieman erilaisia kuin edellisen sukupolven parhaat. Jokaisella sukupolvella ratkaisut siis paranevat hieman.

Kun sukupolvia on käyty tarpeeksi, tullaan tilanteeseen jossa ratkaisua ei juurikaan pystytä enään parantamaan. Kun ratkaisu ei muutu, ollaan maksimissa. Jos käy tuuri, tämä maksimi on globaali eli kaikista parhain, mutta usein voidaan juuttua lokaaliin maksimiin, josta ei aina pääse globaaliin maksimiin, koska se vaatisi että ratkaisut joutuisivat huonontumaan rajusti ennen kuin pääsee taas nousemaan globaaliin maksimiin.

Sama lokaalien maksimien ongelma on myös perinteisellä evoluutiolla. Lintu ei voi muuttua ihmisen kaltaiseksi ilman että se ensin pääsisi eroon siivistä, mutta siivetön lintu ei juurikaan pärjäisi luonnossa, jolloin linnut ovat juuttuneet omaan lokaaliin maksimiin. Koska algoritmi ei päästä tilannetta huonontumaan, pitää polku globaaliin maksimiin löytää hyvin varhaisessa vaiheessa.

Geneettisessä algoritmissa globaali maksimi yritetään löytää alussa luomalla ensimmäisiin sukupolviin hajontaa, eli palkitaan niitä jotka ovat erilaisia verrattuna vanhempinsa.

Tavoitteena on, että käyttäjä pystyy itse luomaan pisteet tai generoimaan randomeja pisteitä. Lisäksi hän määrittelee autot ja paketit ja lopuksi ohjelma luo sukupolvet ja näyttää parhaimman ratkaisun. Käyttöliittymässä on kartta, johon autojen reitit piirretään viivoina sijaintien välillä.

Algoritmin suorituskyykyyn vaikuttaa moni asia, kuten sukupolvien määrä, paikkojen määrä, pakettien määrä, mutaatioiden määrä jne. Varmaankin yhtä tai kahta määrää voi nostattaa suuriksi niin että algoritmi suoriutuu siedettävässä ajassa. Sukupolvia voi luoda tuhansia, jos muut arvot ja määrät pidetään kymmenissä. 30 sijainnin ratkaisu pitäisi olla ratkaistavissa lyhyessä ajassa.