

Referaatti artikkelista  
"A Comprehensive Study on Pathfinding Techniques  
for Robotics and Video Games"  
International Journal of Computer Games Technology  
Volume 2015, Article ID 736138

Santeri Martikainen  
20.9.2016

Zeyad Abd Algfoor, Mohd Shahrizal Sunar ja Hoshang Kolivand käsittelevät artikkelissaan reitinetsintääalgoritmeja, joita sovelletaan muun muassa GPS-navigoinnin, videopelien, robotiikan ja ihmisjoukkojen liikkeen simuloinnin saralla. Artikkelissa aihetta lähestytään lähinnä videopelien näkökulmasta ja siinä käsitellään lähinnä erilaisia toimintaympäristön mallinnustekniikoita, sekä kuhunkin malliin erityisesti sopivia algoritmeja.

Reitinetsintääalgoritmien tutkimus keskittyy nykyään tehokkuuteen ja realististen reittien löytämiseen annetussa ympäristössä. Algoritmien toimintaympäristö ja niille asetetut vaatimukset voivat vaihdella paljonkin. Ei ole olemassa yleispätevää reitinetsintääalgoritmia, joka sopisi kaikkiin tilanteisiin, joten eri tarpeisiin ja ympäristöihin on kehitetty erilaisia ratkaisuja. Eri algoritmeilla on erilaisia resurssitarpeita ajan- ja muistinkäytön suhteen. Niiden soveltuvuuteen halutuun tehtävään vaikuttaa voimakkaasti toimintaympäristön topologia ja se onko ympäristö staattinen vai dynaaminen.

Reitinetsintä kokonaisuutena jakaantuu kahteen vaiheeseen:  
Toimintaympäristöstä muodostetaan ensin yksinkertaistettu malli, minkä jälkeen sitä käydään läpi jollakin algoritmilla halutun reitin löytämiseksi. Toimintaympäristön abstraktointi voidaan jakaa kahteen pääluokkaan: Verkkoihin/ruudukoihin (grid) ja hierarkkisiin tekniikoihin.

Yksi tapa yksinkertaistetun mallin luomiseen on muodostaa käsiteltävästä ympäristöstä graafi. Graafin solmuja käsitellään sitten sijainteina joihin voi siirtyä ja joiden avulla muodostetaan haluttu reitti kohteesseen. Solmun naapurisolmut voivat olla yksinkertaisesti lähipiä paikkoja mihiin nykyisestä sijainnista voi siirtyä, tai sitten niitä voidaan käsitellä myös siten, että kahden toisiinsa liittyvän solmun välillä katsotaan olevan suora näköyhteys ja esteetön kulku.

Toinen yleinen tapa käsitellä topologiaa on jakaa alue soluihin. Nämä ovat muodoltaan yleensä polygoneja, useimmiten joko kolmioita, neliöitä tai kuusikulmioita. Näiden kolmen muodon etuna on, että niitä käytämällä voidaan kattaa koko alue yhtenäisenä ruudukkona ilman väliinjääviä katvealueita.

Verkkoihin perustuvissa malleissa on kuitenkin kaksi perustavanlaatuista ongelmaa: Ensinnäkin reitit muodostuvat joko lukuisista vierekkäisistä solmuista tai soluista, mikä rajaa mahdollisuksia päästää optimaaliin tuloksiin. Toisekseen, mikäli solmuja/soluja on hyvin paljon, tämä johtaa varsin suureen muistinkäyttöön.

Reitinetsintään luodun topologian ei välttämättä tarvitse olla symmetrinen, vaan esimerkiksi esteiden lähellä voidaan käyttää hienojakoisempaa jaottelua, siinä missä vaikkapa esteettömillä aukeilla riittää suurpiirteisempi lähestymistapa. Quadtree on eräs tätä ajattelua seuraavista ratkaisumalleista. Siinä alue on jaettu neliöihin, ja mikäli jonkin neliön sisällä on jonkinlainen este, kyseinen neliö jaetaan neljään pienempään neliöön jne, kunnes joko saadaan neliöitä joiden sisällä ei ole mitään, tai ollaan saavutettu pienin sallittu neliökoko.

Oman ongelmansa tuo videopeleissä hyvin yleinen tilanne, missä saman ympäristön jakaa useampi toimija. Kyse voi olla esimerkiksi samaan päämäärään suuntaavista hahmoista, joiden kaikkien tulee löytää kohteeseen toisiaan mahdollisimman vähän häiriten. Niinikään mahdollisesti liikkuvaan kohteeseen hakeutuvan toimijan tulee pystyä muuttamaan reittiään dynaamisesti sitä mukaa kun tilanne muuttuu.