

*REFERAAT GEOINFORMAATIKAS*

Kuidas leida kõige lühemat ja kiireimat teed vektorkaartide abil?

*Anna Semjonova  
Geograafia II*

**Allikas:** <http://www.graticule.com/products/routefinda.html>

*Tartu 2002*

## Kuidas leida kõige lühemat ja kiireimat teed vektorkaartide abil? **RouteFinda DLL**

RouteFinda DLL on Graticule nimelise kompanii üks digitaalse kaardistamise töövahend – tarkvara. Lisaks RouteFinda-le kasutatakse seal kaardistamiseks veel ka näiteks RangeFinda DLL-i – arvutab sõiduaja mingist punktist igasse suunda, nt. 5, 10, 15, 20 minutiliste intervallidega; MapGPS DLL-i – GPSiga saadud andmed ja nende analüüsimine; MapProject DLL-i – töövahend, mille abil kantakse üks kaardiprojektsioon üle teise. Graticule'i kontor asub Suurbritannias, Leedsis.

Graticule iseenesest tähendab kartograafias kaardijoonte võrgustikku, mis tähistab paralleelide laiust ja meridiaanide pikkust.

Käesolevas referaadis kirjeldan pikemalt, mis asi on RouteFinda DLL ja kuidas ta töötab.

RouteFinda DLL on tarkvara, mis määrab ära, milline on kiireim ja lühim tee läbi topoloogiliselt kontrollitud vektorkaartide võrgustiku. Tarkvara on spetsiaalselt disainitud sõidu-, raud- ja jalgteede, aga ka telekommunikatsioonide, ühendusliinide ja teiste sarnaste võrgustike arvutamiseks läbi kaardivõrgustike. Suurem osa tarbijatest kasutavad RouteFinda DLLi lühima või kiireima tee analüüsimiseks läbi teedevõrgu.

RouteFinda DLL püüab leida lühemaid ja kiireimad teid paindlikumalt, tõhusamalt ja rahaliselt sobivaimal viisil, seda kasutades väheneb tarbija ajakulu, sest tarkvara võimaldab leida kiireid lahendusi ja selle abil saab toimetada tooteid turule kiiremini.

RouteFindat kasutavad mitmed arendajad, ehitades prototüüpe ning luues rakendusi transpordile, planeerimisele, veokite navigatsioonile ja nende üles otsimisele ning uurimustöödele.

RouteFinda DLL kasutab üldist lähenemist tagamaks tõhusat lahendust. Lühima ja kiireima tee analüüs ei ole probleemiks kui kasutada teedevõrgu kaarte. Probleem tekib aga efektiivse andmestiku ja mälu korraldamise lahenduste leidmisel. Vaja on sellised, mis oleksid võimelised kopeerima suurel hulgal ühenduslülid ja sõlmpunktide võrgustikku. RouteFinda on vägagi lähedal pakkumaks optimaalseimat lahendust, andes kiireid tulemusi.

Niisiis, kuidas ta töötab?

Esiteks, rakendus, mis on lisatud RouteFindasse muudab vektorkaardi andmestikku tema erinevatest formaatidest omaniku formaati. Teiseks, RouteFinda tarkvara ehitab maatriksi, mis sisaldab võrgustiku kõiki ühenduslülisid ja sõlmpunkte. Kolmandaks, RouteFinda siseneb sellesse võrku leidmaks lahendusi sellistele probleemidele nagu lühema või kiireima tee leidmine kahe või enama punkti vahel kasutades teedevõrgu iga ühenduslüli juures keskmist sõidukiirust. Neljandaks, RouteFinda viib tee järjestatud linkide nimekirja, mis koosneb ühenduslülidest ja sõlmpunktidest. Nimekiri sisaldab:(1) kas riikliku koordinaatvõrgustiku või pikkus ja laiuskraadi algus- ja lõppsõlmpunkti – sõltuvalt kaardiprojektsioonist, (2) ühenduslülid klassi skaalal 1 – 5, (3) ühenduslülid pikkust või kaugust, (4) ühenduslüli identifikaatorit - teede nimetust.



RouteFinda DLL aktsepteerib vektorkaardiandmeid kui sisendeid, kuid pakub üldlahendusi leidmaks teid läbi võrgustike. Need üldised lahendused toovad esile nimekirja sõlmpunktidest ja ühenduslülidest. See ei ole graafiline lahendus – võib lihtsalt valida ühenduslülide nimekirja ja kasutada seda vastavalt oma soovile. Seda võib näiteks saata kuvamis seadeldisele või hääldajasse audio väljastamiseks. RouteFindat võib muidugi kasutada ka kaardistamises, GISis või logistilistes tarkvarades, mis töötavad IBM PC-le vastavates arvutites. Väljundit võib kuvada kui kaardikihi silmapaistvaimat teed. Järjestatud ühenduslülide nimekirja võib erinevates tarkvarades katta raster või vektorkaartidega, andes sellega graafilise väljundi näitamaks ära välja valitud teed.

Siiski mõned kliendid kasutavad RoutFindat mitte-graafilise rakendusena, lihtsalt leidmaks kaugust, hindamaks sõitmiseks kuluvat aega või lähedust antud kohale.

RouteFinda:

- leiab teedevõrgul kiirema ja lühima teekonna kahe või enama punkti vahel
- arvutab nii vahemaa kui ka ajakulu omastades keskmise sõidukiiruse igale teede liigi klassile
- annab vahemaad miilides, kilomeetrites või meetrites vastavalt valitud teekonnale piki valitud teede klassi
- annab väljundi järjestatud ühenduslülide nimekirjana , tekstina dialoogboksis, esiletõstetud kaardikihinna või salvestatud failina
- arvutab sekundite jooksul kõige kiirema ja lühima teekonna, näiteks Londoni puhul 6 sekundiga
- sisaldab Online käsiraamatut, õpikut ja näidiskaardi võrgu andmeid ning Delfit
- proovitud ja testitud mitme arendaja poolt, kes on loonud mitmesuguseid rakendusi hõlmates võrgu analüüsi.

RouteFindati tarkvara leidis nii Londonis kui ka Inglismaal kõige kiirema ja lühema teekonna, kasutades vektorkaardi andmeid teede võrgust mõõtkavas 1:5000. Aega kulus selleks toiminguks kuus sekundit ja kasutati Pentium II 500 MHz-st arvutit ja 64 Mb juhusliku juurdepääsuga mälu. Võrgustik sisaldab nii umbes 1.5 miljonit sõlmpunkti ja ühenduslüli. RouteFindat on testitud väga paljude erinevate teede liikidega ja teostus on tavaliselt palju parem kui kuus sekundit, sest enamus teedevõrke ei ole nii keerulised kui Londoni omad – neil on vähem sõlmpunkte ja ühenduslülisid. Enamik RouteFinda päringuid tegelevad üksteisele lähestikku paiknevate punktidega, mitte aga mingi piirkonnakaardi erinevates servades olevatega. Eelpool kirjeldatud Londoni juhtum on seega üks halvimaid ettetulevat.

RouteFinda tarkvara leidis nelja sekundiga kõige kiirema ja lühema teekonna Põhja - Shotimaalt Inglismaa lõunarannikuni, kasutades Bartholomeuse Suurbritannia vektorkaardi andmeid mõõtkavas 1:200000. Väiksema mõõtkavaline kaart sisaldab palju vähem sõlmpunkte ja ühenduslülisid, kuigi vahemaad on suuremad.

RouteFindat on kasutusel ühe firma poolt, et leida lühemat teekonda ükskõik millise kahe postiindeks vahel Suurbritannias. Keskendutakse väiksemate vahemaade leidmisele ja seda kasutatakse kauba transpordihinna määramiseks.

Paljud kliendid kasutavad RoutFindat, MapServer 5 Turbot ja MapGPS-i arendamaks probleeme, mis hõlmavad näiteks sõiduki ülesotsimist ja sõidukite korraldamist. RouteFindat teeb koostööd raud-, õhu-, mereteede ja telekommunikatsioonide, õlijuhtmete ning teiste võrgustikega, mis on topoloogiliselt seotud ja geograafiliselt jaotatud.



Väljavõte RouteFindast tuues esile kiirema teekonna kui silmapaistvam rada rastrikihil..

Kaardiandmed ( c ) Barholomeus 2000

Illustreerimaks seda, kuidas RouteFinda töötab koos MapServer 5 Turboga, võiks kujutleda mõne suurlinna vektorkaarti mõõtkavas 1:5000. Kui valida ükskõik, millised kaks punkti sellelt kaardilt, osutades ja klikkides neile või sisestades kaks Suurbritannia postiindeksit leiab RouteFindat “lühima teekonna” vaatamata tee liigile. Lühim teelõik võib kaardile olla esile toodud MapServer 5 Turboga või mõne teise kaarditarkvaraga. Veel võib ta olla antud ühenduslülide ja sõlmpunktide nimekirjana – nimistu, mis sisaldab instruksioone, kuidas autoga tänavatel liikuda.

Kui oleks vaja valida kõige kiireimat teed, siis Routefinda määrab ära, millisesse teede klassi see tee kuulub ja milline on sellise tee puhul sõidukiirus. Siit järeldub, et teede liikide hierarhia määrab ära, milline on sellel teel võimalik liikumiskiirus ehk siis erinevate teede erinev sõidukiirus. Mida kõrgemasse klassi tee kuulub, seda kiirem saab olema temal keskmine liikumiskiirus.

RouteFindat töötab Windows98/NT/2000/XP keskkondades. Tarkvara on antud CD-ROMidel, millega kaasneb manuaal, juhend, näidis vektorteedekaardi andmestikust ja 60 päevane tehniline garanti.

RouteFindat annab täpseid ja kiireid tulemusi.