

Útvonal és időköltés tervezésének problémája terepi körülmények között

Hallgató: Sárközy Zsófia

Témavezető: dr. Albert Gáspár

A hétköznapi nyelvben használt "terepi körülmények" kifejezés az úthálózat hiányát vagy gyér jellegét jelentik. Ilyen körülmények között is szükség lehet a helyváltoztatásra, és annak gyorsasága, idejének pontos becslése létfontosságú bizonyos helyzetekben. A terepi navigáció során hozott döntések komplexitása miatt eddig még nem sikerült megfelelően modellezni az emberi tájékozódást.

A térbeli elemzési módszerek feltételezik, hogy minden ember azonos sebességgel halad és az utazási körülmények - mint az időjárás vagy a napszak - állandóságát. Emiatt csak átlagos esetek modellezhetők. Az elemzéseket befolyásolja a használt metódus is: utazási modellek általában hálózatot elemeznek, amely komplex szabályrendszert képes kezelni, de nem veszi figyelembe az útról letérve való közlekedés lehetőségét, holott sok esetben szükséges lenne az utakról letérve is tervezni. Az erdészek, vadászok, természetvédelmi őrök munkájuk során letérnek az utakról, illetve bármilyen terepi mentés során is fontos a leggyorsabb útvonal kiszámítása, ahol sokszor szükséges lehet letérni az utakról. Szabadidős tevékenységek körében is egyre több olyan tevékenység van, amelyek terepen való haladást kívánnak meg: ilyen például a tájfutás, a teljesítménytúrázás és különböző geocaching kihívások is.

A vektoros hálózatelemzéssel szemben a raszter alapú elemzés során minden egyes cellához társítható utazási sebesség. Ez lehetővé teszi az útvonaltervezést utakon és azokról letérve egyaránt, így terepi útvonaltervezéshez ez tekinthető preferált módszernek. Kutatásom során három ilyen módszert teszteltem és hasonlítottam össze.

Létezik egy egészségügyi ellátási pontok elérésének számítására optimalizált algoritmus (Fisher & Lassa, 2017), mely figyelembe veszi a rendelkezésre álló (privát) járművek számát és az egészségügyi állapot hatását a mobilitásra, valamint a közlekedési és egészségügyi szolgáltatások elérhetőségének időbeli változását. Az algoritmus felszínfedettségi adatok alapján számolja ki az optimális útvonalat, és olyan területeken alkalmazták, ahol gyér az úthálózat.

A domborzati körülményeket veszi figyelembe Tobler gyaloglási függvénye, mely a lejtőmeredekség függvényében adja meg a gyaloglási sebességet (Tobler, 1993).

A domborzati tényezők, a növényzeti fedettség, az úthálózat és egyéb terepi elemek kombinálására van szükség a tájfutásban való útvonaltervezés során. A versenyzők az útról letérve, terepen futva jutnak el a megadott ellenőrző pontokhoz. Ennek a modellezésére egy korábbi dolgozatban kidolgoztunk egy algoritmust, mely a fent említett tényezőket figyelembe veszi az útvonaltervezés során (Albert & Sárközy, 2021).

A jelenlegi kutatás részeként emberi alanyok önkéntes részvételével történt adatgyűjtés egy online felületen, ahol tájékozódási futó versenyzők rajzolták be digitálisan az általuk ideálisnak tartott útvonalat előre meghatározott pontpárok között. Ezen útvonaladatok összesítésével kirajzolódnak a legnépszerűbb útvonalak és az önkéntesek által ajánlott lehetséges útvonalak.

A vizsgálat során a fentebb bemutatott három algoritmust implementáltam terepi körülményekre, emberi mozgásra egy kis területen térinformatikai (gépi) módszerekkel, nagy felbontású lidar adatok alapján számolva. A kiválasztott pontok között kiszámítottam a legkisebb költségű útvonalat mindhárom módszerrel. A vizsgált mintaterület a Vértes-hegység

egy, kirándulók és tájfutók körében egyaránt kedvelt területe, a Gánt község határában fekvő Kápolnapuszta.

A számított eredmények és a felhasználói tesztek összehasonlításával megkerestem, hogy az algoritmusokat hogyan lehetne tovább pontosítani és a felhasználó igényeire szabhatóvá tenni. Az emberi és gépi útvonalakat összevetve megállapítható, hogy az algoritmusok számítása szerinti legkisebb időkölségű útvonal nem a legnépszerűbb a felhasználók körében. A domborzat és a fedettség figyelmen kívül hagyása egyaránt rosszabb útvonalszámításhoz vezet. A tájfutótérképen tervezett gépi útvonal sem esik egybe a tesztalanyok által megrajzolt legnépszerűbb útvonallal, azonban az számított útvonalat számos alany adta meg a teszt során, így az egy reális útvonalopcióként értékelhető. A felhasználói teszt eredményeinek sokszínűségét figyelembe véve megállapítható, hogy az egyes emberi alanyoknak eltérő preferenciái lehetnek az útvonaltervezés során fizikai és tájékozódási képességeiktől függően. A tájfutásra optimalizált algoritmus által számított útvonalak jónak mondhatóak, de nem feltétlen minden ember számára a legkisebb időkölségű útvonalak.

Az algoritmusok további pontosítása szükséges a személyre szabott legkisebb költséggű útvonal megtervezéséhez. Ha az egyes, haladást befolyásoló paraméterek súlyozását a felhasználó adhatná meg, saját képességeinek megfelelően, az algoritmus egyénre szabott eredményt tudna adni. Ilyen módon még hatékonyabban tudná segíteni a terepi mozgást igénylő szakmákat és a szabadidős tevékenységeket. Az alkalmazott térinformatikai módszerek és algoritmusok alapját képezhetik később egy terepi útvonaltervező bővítmény vagy alkalmazás fejlesztésének.

Hivatkozások:

Albert, G., & Sárközy, Z. (2021). Route planning on orienteering maps with least-cost path analysis. *Proceedings of the ICA*, 4, 1–7. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-4-4-2021>

Fisher, R., & Lassa, J. (2017). Interactive, open source, travel time scenario modelling: Tools to facilitate participation in health service access analysis. *International Journal of Health Geographics*, 16(1), 13. <https://doi.org/10.1186/s12942-017-0086-8>

Tobler, W. (1993). Three presentations on geographical analysis and modeling. *National Center for Geographic Information and Analysis Technical Report*, 93(1), 1–24.