

Válasz Szeidl László bírálata

Nagyon köszönöm a bírálónak mind a pozitív, mind a kritikai észrevételeit. A bírálatban feltett kérdéseire az alábbiakban, előfordulásuk sorrendjében válaszolok.

1. A konkrét törökországi felmérések és részletes kutatási eredmények tapasztalatai alapján, véleménye szerint nagyjából hol húzható meg egy alsó határ a kitöltött kérdőívek számában - a közösségi közlekedés fejlesztésével összefüggő kritériumok sajátosságainak figyelembevételével -, hogy a disszertációban elvégzett többkritériumú döntési feladatokkal kapcsolatban megbízható eredmények szülessenek? Más oldalról közelítve, az eredmények a mintaszám függvényében milyen mértékben változhatnak?

Két nagy módszertani megközelítése van a közlekedési preferenciák felmérésének: a nagy mintával dolgozó, de egyszerű (általában Likert-skálát használó) értékeléseket szűrés nélkül elemző Discrete Choice (DCM) módszerek, illetve a kisebb mintát használó, de komplexebb kérdéseket és komoly szűrésű szempontokat alkalmazó döntéstámogatási modellek. Téziseim kivétel nélkül a második csoportba tartoznak, azaz a döntéstámogatási módszertanon belül az egyik leggyakrabban alkalmazott AHP modellek továbbfejlesztésével foglalkoztam.

Az AHP-alapú modelleknél a válaszadói konzisztencia mérése lehetővé teszi, hogy az elemzendő mintában csak olyan kitöltések szerepeljenek, amelyek belső logikája (a beírt értékek tranzitivitása) megfelel a következetes kitöltés követelményének. DCM felméréseknél a nagy minta ellenére sok ilyen „zaj” maradhat az elemzendő mintában, ez is indokolja ott a nagyobb kitöltési igényt, hogy elérjék a reprezentativitást.

Másrészt érv lehet a kevesebb értékelő bevonására a preferencia-felmérések esetén fellépő „wisdom of the crowd” jelensége, amely megfelelően nagy értékelés-szám esetén megbízható eredményt ad több empirikus példával is bizonyítottan (Larric et al, 2011). Mannes (Management Science, 2009) kimutatta, hogy 20 értékelés után az újabb értékelők bevonása már csak mérsékelt módosítást jelentett a végső preferencia megállapítására. Természetesen egyedi esetekről beszélünk, így semmiképp sem lehet mindig elegendőnek tekinteni a 20 fős kitöltői mintát, de igazodási pontnak lehet tekinteni.

Harmadrészt, amennyiben durva becslést kívánunk adni egy város közlekedési rendszeréről szóló kérdőív minimális kitöltői számára, alapul vehetjük az országgyűlési választások kimenetelére vonatkozó közvélemény-kutatási felméréseket, amelyek (rétegzett mintavétellel!) 1000 fő megkérdezését végzik el a Magyarország esetében 8 millió választópolgár párt-preferenciáinak felmérésére. Ha ezt egy Budapest méretű 2 milliós városra vetítjük, akkor 250 résztvevő már elég nagy mintát ad, ha pedig csak a közösségi közlekedést használók a célcsoportunk, 100 fős minta már megfelelő nagyságú lehet a magyar főváros esetében.

Az említett törökországi felmérést Mersin városában végeztük, amelynek lakossága 1085000, így akár az 50 fő körüli minta is elegendő lett volna.

Hangsúlyozom, hogy minden felmérésem kitöltői mintájában figyelembe vettem a felmérés helyszínét adó város szocio-demográfiai sajátosságait, és a mintába olyan jellemzőkkel bíró egyéneket tettem be, amelyek leképezik a város lakóinak demográfiai jellemzőit. A mintanagyság ettől is függ, ezért lépheti át a fent említett minimum számot a felmérésbe végül bevontak száma.

Azonban szeretném kiemelni a kérdés relevanciáját a döntés-elmélet legújabb irányával, amely alátámasztja a kitöltések számának növelésének igényét. A pár évvel ezelőtt megjelent „large-scale decision-making” (LSDM) olyan modellek megalkotását jelenti, amelyek képesek kezelni a nagy, esetenként igen nagy (10-100 ezres) kitöltői mintákat is. Megjegyzem, hogy a többszemponú döntési modellek, köztük az AHP is, csak pár kitöltőre készültek, ezért a nagyobb kitöltői minta változtatásokat igényel, elsősorban két szempontból. Az egyik az egyéni kitöltések aggregálása (ezt célozza a 2-dik tézisem), ahol az extrém kitöltésekre való érzékenységet kell csökkenteni, a másik a kitöltők klaszterezése és a klaszterek külön jellemzése. Felhívom viszont arra a figyelmet, hogy az LSDM nem tagadja a kisebb minta létjogosultságát és a „wisdom of the crowd” jelenséget, csak módosítja a modelleket olyan esetekben (pl. e-commerce, e-voting), amelyeknél több ezer kitöltő van jelen.

2. Az általánosan használt és objektív alapú döntést szolgáló Shannon-entrópia módszer alkalmazásánál (ld. 5. fejezet) valójában nehéz értelmezni, vagy megmagyarázni a kapott 4 entrópia értékeket. Ökológiában több skálázott entrópiafogalmat használnak a Shannonentrópia mellett, pl α -rendű Rényi-, Tsallis- és Hill-entrópia. Véleménye szerint vezethetne-e ezek használata a gyakorlatban érdekes eredményekhez a többkritériumú döntési eljárásoknál?

Valóban, a Shannon-entrópia módszert használtam a 4-dik tézisemnél annak a bizonyítására, hogy fuzzy környezetben is hatékony a javasolt vektor-súly optimalizálási eljárás a konszenzusvektor előállítására. Dolgozatomban azt írtam, hogy ezt tekinthetjük a „mainstream” entrópia eljárásnak, de igaz, hogy ez csak a döntés-elméletben van így. AHP-re, TOPSIS-ra, ELECTRE III, és ELECTRE IV eljárásokra a Shannon entrópia az egyetlen, amely alkalmazásra került (Saracoglu, International Journal of the Analytic Hierarchy Process, 2015), így ezt tekintettem egy olyan összehasonlítási alapnak, amely alkalmas lehet benchmark-nak. Ennek indoka az, hogy a Shannon entrópia alkalmas közvetlen objektív kritérium-súlyok meghatározására (Abdullah és Otheman, International Journal of Intelligent Systems and Applications, 2013), hiszen egy kezdő döntési mátrixból indul ki, normalizált mátrix-elemekkel dolgozik, és az entrópia súlyokat az AHP elveivel összhangban állapítja meg.

Érdekes felvetés a Rényi- Tsallis- és Hill-entrópia alkalmazási lehetősége, sőt én még hozzátenném a Kullback-Leibler divergenciát vagy De Luca és Termini entrópiikus megközelítését, mint lehetséges módszereket a Shannon entrópia mellett.

Leginkább a Rényi által 1961-ben megalkotott entrópia megközelítés tűnik ígéretesnek a számomra a csoportos közlekedési preferenciák meghatározásánál, hiszen ez a Shannon entrópiának egy általánosabb leírása, amely definiál egy α -rendű entrópiát egy-paraméteres megközelítésben.

Mivel a Rényi entrópiát sikerrel alkalmazták már a statisztika (Harvey et al, 2008), valamint a közgazdaságtan és gazdaságtudomány (Bentes et al, 2008) területein, mindenképpen érdemes lehet megvizsgálni ennek a módszernek a használhatóságát a közlekedési preferenciák AHP-alapú felmérésénél is.

Budapest, 2024.11.03.

Duleba Szabolcs