

A mikroszimulációs módszertan bemutatása



Napjainkban a pénzügyi-gazdasági élet szereplőinek nagy hangsúlyt kell fektetniük az intézkedéseik, döntéseik előkészítésére, ha versenyképességüket és piaci pozíciójukat meg szeretnék őrizni.

A kormányzati területen rendelkezésre álló nagy adatbázisok és számítási kapacitások lehetővé teszik, hogy a magas szintű gazdasági vagy politikai döntéshozásban, a szociális, a társadalombiztosítási, a nyugdíjrendszert érintő reform lépések bevezetése előtt számítógépen modellezzük a várható döntések hatásait.

Pénzügyi és telekommunikációs területen a döntéshozóknak egy-egy új termék bevezetése vagy már meglévő kondíciók változtatása esetén fontos tudniuk ügyfeleik reakcióit.

A vizsgálandó bemeneti és kimeneti paraméterek nagy száma, valamint a probléma mérete azonban nem teszi lehetővé, hogy manuálisan, emberi erővel végezzük el a döntések meghozatalához szükséges kiértékeléseket. Ilyenkor léphetnek színre azok a számítástechnikai eszközök, amelyek nagymértékben segíthetik a döntéshozók munkáját. Az egyik ilyen lehetséges eszköz a mikroszimuláció.

1. A mikroszimuláció

A mikroszimuláció azt jelenti, hogy e célra létrehozott számítógépes rendszer különböző hipotézisek alapján mikroszinten átalakít egy statisztikai adatállományt. Ezzel megváltoznak a sokaság egyedeinek és ezen keresztül a sokaság egészének jellemzői. A szimulációs módszertan lényege, hogy egy jól ismert statisztikai sokaság adatait az idő függvényében továbbírjuk a számítógép segítségével.

A vizsgált objektumok adatainak továbbírásához a valószínűségszámítási eszközök, a törvényekben lévő szabályok, illetve tapasztalati tények alapján létrejött algoritmusok használhatóak leggyakrabban. Az eredmények hagyományos statisztikai elemzésével vizsgálhatóak a modellben feltett hipotézisek hatásai és ennek figyelembevételével alapozhatóak meg a stratégiai döntések.

A „mikro” szó azt jelenti, hogy ez a szimulációs eljárás mikroszintű, azaz a szimuláció során alkalmazott összes utasítást a sokaságot alkotó egyedek szintjén kell végrehajtanunk. Statisztikai szempontból fontos jellemzője, hogy alkalmazásával olyan becsült adatokhoz jutunk, amelyeket például újabb adatfelvétellel lehetne csak produkálni.

A mikroszimuláció esetenkénti továbbírást jelent, azaz demográfiai alkalmazása esetén minden egyes személynek vagy háztartásnak követjük az időtől függő változását. Eseménysorsolás során valószínűségi alapon sorsolja ki, hogy megtörténik-e a vizsgált esemény (pl. szülés, halálozás) az éppen feldolgozott egyed adatainak függvényében. Például az újszülöttnak létrehoz egy új személyi rekordot, az elhunyt személy rekordját megszünteti, ha elválásra „ítél” egy házaspárt, akkor az addigi egy háztartásból kettőt hoz létre.

A mikroszimuláció lényege, hogy egy adott személyre bekövetkező változást a saját tulajdonságai alapján állapítunk meg és az független lesz a többi egyéntől. (Markovi folyamatok.)

A mikroszimuláció egy speciális területe a Statistical Matching, melynek során különböző adatfelvételekből származó adatrendszereket kapcsolunk össze hasonlósági alapon. A módszer valójában a házasság modell általánosítása, lényege, hogy hasonlósági alapon keres párt egyik adatállományból a másik hiányzó adatainak pótlására, nem pedig kulcs szerint.

2. A mikroszimuláció főbb alkalmazási területei

- meglévő statisztikai felvételek adatállományának javítása
- korábbi felvétel adatállományának továbbírása
- intézkedési tervek demográfiai, társadalmi, illetve gazdasági következményeinek hatásvizsgálata
- hiányzó adatok pótlása Statistical Matching-gel

3. A mikroszimuláció nemzetközi alkalmazásai



A mikroszimulációs módszertan első kutatói és gyakorlati alkalmazói Észak-Amerikában és Ausztráliában dolgoztak. A kormányzati szektorban mikroszimulációt alkalmaznak Kanadában, valamint több európai államban is, mint például Dániában, Svédországban, Finnországban, Ausztriában, Belgiumban, Luxemburgban, Németországban, Franciaországban, Nagy-Britanniában, ..., stb. A fejlődő országok is kezdenek érdeklődést mutatni a rendszer iránt, mellyel a demográfiai, egészségügyi és adórendszerrel kapcsolatos problémáikat szeretnék modellezni.

4. A mikroszimuláció magyarországi alkalmazásai



Magyarországon a nyolcvanas évek második felében a Központi Statisztikai Hivatal (KSH) a Darmstadti Egyetem (THD) munkatársaival együttműködve fejlesztette ki az első hazai mikroszimulációs szolgáltató rendszert és használta azt a hivatali alkalmazásokban.

4.1. Alkalmazása a közigazgatásban:



Az első alkalmazásokat elsősorban a jövedelem- és adó becslésekre használták. Legelőször az 1988-as személyi jövedelemadó rendszer előrejelzésére használták, 13 különböző adóvariáns jövedelemelosztási hatásait vizsgálta, illetve kiterjedt vita kezdődött a jövedelemadó rendszer formájáról is (személyi vagy családi adórendszer lenne-e a legmegfelelőbb). A rendszerváltás előkészítésekor kutatás készült a dotációk elvonásának társadalmi hatásairól.

További alkalmazások:

- A Cambridgei Egyetem kutatóival együttműködve 1995-ben vizsgáltuk a GYES, GYED megvonásának társadalmi hatásait.
- 2003-ban a háztartásstatisztikai adatállomány korrekciójának megoldásával teszteltük a SAS alapú keretrendszert (statisztikai adatgyűjtések hibáinak javítása).
- 2004-es jövedelemfelvétel javítása során a szimulációs technikák alkalmazásán túl pótoltuk a hiányzó adatokat (a választ megtagadók adatainak pótlása a válaszolók adatai alapján – hot deck módszer) és más adatgyűjtésből származó adatokkal egészítettük ki a felvételt Statistical Matching alkalmazásával (cold deck módszer).
- A KSH a 2004-es mikrocenzus alapján egy ún. kutatóállományt hozott létre, melynek felhasználásával mód volt az adatgyűjtések továbbírása az idő függvényében (népszámlálások közötti köztes időszakok becslése).
- Az ECOSTAT munkatársaival együttműködve vállalati adatokon vizsgáltuk az ÁFA, a Társasági adó és a nyugdíjjárulék csökkentésének hatásait 2006-ban. Becsültük a 20%-os ÁFA és a csökkentett társasági adó és nyugdíjjárulék költségvetési bevételeit.

4.2. Lehetséges alkalmazások a pénzügyi szektorban:



Bankok esetében problémát jelent, hogy pontos információkkal csak ügyfeleik pénzmozgásairól rendelkeznek. Az ügyfél személyes adatait csak

a szerződés időpontjában ismerik, azaz nem tudják, hogy miképpen változtak az ügyfél demográfiai- és társadalomgazdasági adatai. Ha valaki hitelt vett fel, akkor róla csak azt tudják, hogy egy „jó” (időben és rendszeresen fizeti-e a törlesztéseit) vagy egy „rossz” ügyfélről van szó.

Egy másik probléma, hogy Magyarországon a lakosság nagy része elhallgatja jövedelmét, csak a munkavégzésből származó jövedelméről ad számot, a többi bevételéről nem, így nem állnak rendelkezésre valós adatok pl. a hitelebíráások idején. Ekkor ha tudnánk az ügyfél fogyasztási szokásait pl. egy évben kétszer síel, egyszer tengerparton nyaral és színházba jár, ..., akkor esetleg nem a jövedelemhez kötnénk az ügyfél értéket, hanem a fogyasztási szokáshoz (Credit Scoring).

A meglévő ügyfelek banki adatait kiegészíthetjük demográfiai és fogyasztási tulajdonságokkal úgy, hogy statisztikusan összekapcsoljuk a meglévő KSH-tól származó kutatóállományt vagy bármely más forrásból származó személyi adatállományt a saját adatállományukkal (Statistical Matching). Az így kialakított „kutatóállományt” használhatjuk mikroszimulációs módszerrel a termékek hatékonyságának előrejelzésére, illetve javítható a Credit Scoring számítások minősége.

A pénzügyi területeken jól használható a mikroszimulációs módszer az ún. Stres Test feladat megoldására (az előre nem várt események modellezésére).

4.3. Mikroszimuláció a telekommunikációban:



A telekommunikációban érdekelt szolgáltatóknak ügyfelek szolgáltatás igénybevételének nagyságáról van adatuk. Nincs információjuk sem a demográfiai, sem a társadalmi-, gazdasági tulajdonságaikról. A marketing munka támogatására szükség van az ügyfél egyéb adataira is, melyeket a Statistical Matching használatával pótolhatjuk a KSH kutatóállományának segítségével. Az egyik legfontosabb feladat az ügyfelek megtartása (Churn probléma). A mikroszimulációs módszertan segítségével előre jelezhetjük az egyes csomagok módosításának hatásait és pl. ha az ügyfélnek megmondjuk, hogy milyen tarifacsomagot célszerű választania eddigi fogyasztásai alapján, lényegesen csökkenthetjük a szolgáltatóváltás valószínűségét.