

# ZÁRÓTANULMÁNYOK

---

**JUHÁSZ PÉTER - MEGYIK LÁSZLÓ -  
CSÁNYI TAMÁS**

**INFORMÁCIÓÁRAMLÁS SZEREPE A  
VERSENYKÉPESSÉGBEN**

*- Az informáltság szerepe a versenyképességben  
alprojekt zárótanulmánya -*

**A tanulmányorozat**

**Z15.**

**kötete**

---

**BUDAPESTI KÖZGAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM**

**Vállalatgazdaságtan tanszék**

1053 Budapest, Veres Pálné u. 36., Tel./Fax: 118-3037

Ez a zárótanulmány a

**„Versenyben a világgal”**

A magyar gazdaság nemzetközi versenyképességének mikrogazdasági tényezői -  
**kutatási program**

igazgató: **Chikán Attila**

**Információ szerepe a versenyképességben**

c. projekt

vezetője: **Csányi Tamás**

**Az informáltság szerepe a versenyképességben**

c. alprojekt

keretében készült.

A „Versenyben a világgal” - A magyar gazdaság versenyképességének mikrogazdasági tényezői c.  
kutatási program **MŰHELYTANULMÁNY** sorozata.  
Sorozatszerkesztő: Chikán Attila, programigazgató  
Technikai szerkesztő: Koblász Mária  
Készült 100 példányban. Budapest, 1997. június 6.

## Tartalomjegyzék

<b>1. Az alprojekt kutatási célkitűzése .....</b>	<b>5</b>
<b>2. A kutatás módszertana .....</b>	<b>8</b>
<b>3. Az egyszereplős modell mikroökonómiai alapjai .....</b>	<b>8</b>
3.1. <i>A szimulált jelenség leírása .....</i>	<i>8</i>
3.2. <i>A szimuláció alapfogalmai .....</i>	<i>10</i>
3.3. <i>A szimuláció logikai menete .....</i>	<i>11</i>
3.4. <i>Megjegyzések .....</i>	<i>12</i>
<b>4. Piaci szimuláció normális eloszlású csere-populációval .....</b>	<b>12</b>
4.1. <i>Fogalmak és paraméterek .....</i>	<i>12</i>
4.2. <i>A szimuláció menete .....</i>	<i>14</i>
4.3. <i>Kicsit szabadabban megfogalmazva .....</i>	<i>15</i>
4.4. <i>A számítógépes program kezelése .....</i>	<i>15</i>
<b>5. Egyéb észrevételek, példák .....</b>	<b>17</b>
5.1. <i>Felhasználhatóság .....</i>	<i>17</i>
5.2. <i>A szimuláció lehetséges bővítései .....</i>	<i>17</i>
<b>6. A kétszereplős piaci modell közgazdasági magyarázata .....</b>	<b>18</b>
6.1. <i>A csere menete .....</i>	<i>19</i>
6.2. <i>Hogyan határozzák meg a vevők és az eladók a rezervációs árakat? .....</i>	<i>20</i>
6.3. <i>Mi a következménye a sikertelenségnek? .....</i>	<i>21</i>
6.4. <i>Hogyan alakul a piacra lépők száma a ciklusok lefolyása után? .....</i>	<i>21</i>
6.5. <i>Mivel lehet a modellt életszerűbbé tenni? .....</i>	<i>21</i>
6.6. <i>A modell továbbfejlesztési lehetőségei .....</i>	<i>22</i>
<b>7. A piac, ahogy mi látjuk .....</b>	<b>23</b>
7.1. <i>A csere menete .....</i>	<i>27</i>
7.2. <i>Az árképzés rendszere .....</i>	<i>27</i>
7.3. <i>A modell feltételei .....</i>	<i>28</i>
<b>8. Piaci szimuláció normális eloszlású keresleti és kínálati populációkkal .....</b>	<b>28</b>
8.1. <i>Fogalmak és paraméterek .....</i>	<i>30</i>
8.2. <i>A szimuláció menete, az algoritmus .....</i>	<i>36</i>
8.3. <i>Egy egyszerű példa .....</i>	<i>38</i>
<b>9. A számítógépes program használata .....</b>	<b>40</b>
<b>10. Az alprojekt legfontosabb megállapításai a vizsgált terület a versenyképességet ill. a hatékonyabb működést elősegítő és akadályozó voltáról .....</b>	<b>42</b>

10.1. Néhány "tapasztalat".....	42
---------------------------------	----

## 11. Az alprojekt kutatási eredményeinek javasolt hasznosítása, nyitva maradt, további kutatási kérdések

### Ábrajegyzék

1. sz. ábra.....	23
2. sz. ábra.....	24
3. sz. ábra.....	25
4. sz. ábra.....	26

Jelen elemzés a Versenyben a világgal kutatóprogram (BKE Vállalatgazdasági Tanszék) keretén belül született.

A tanulmány része az a floppy lemez is, mely a tárgyalt számítógépes programot és „kellékeit” tartalmazza.

## 1. Az alprojekt kutatási célkitűzése

Az alprojekt fő kutatási célkitűzése olyan elméleti és számítógépes szimuláció révén gyakorlati modell kialakítása volt, mely többféle gazdasági rendszer lehetséges fejlődési pályáit képes értelmezni, megjeleníteni, netán előjelezni is.

A közvetlenül kiindulópontnak tekinthető kutatási feltevések Chikán Attila kutatásindító kérdéssorának következő elemeihez kötődnek:

64. A vállalatközi kapcsolatokat sok bírálat éri, sok a panasz az inkorrektiségről s az ezzel összefüggő bizalmatlanságról. Kérdés, hogy ez mennyire objektív tényező (tudunk a vállalatok gyakori "beszorítottságáról"), s mennyiben saját előny kihasználására irányuló magatartás? Milyen a vállalatközi kapcsolatok kulturális / szociológiai háttere?

61. A tömegkommunikáció hatalmas befolyást gyakorol a társadalom egészére, ezen belül a gazdaságot érintő döntésekre is. Fel kellene tárnunk ezen hatások természetét, jellegzetességeit, meg kellene vizsgálni a bel- és külföldi sajtó szerepét a versenyképesség alakításában (az informálástól az image teremtésig)

60. A vezetői magatartás megértése és befolyásolása szempontjából alapvető fontosságú, hogy megismerjük: milyen ténylegesen a vállalatvezetők képe a piacról, versenyről, piacgazdasági környezetről. Itt egyrészt magáról a képről, másrészt ennek értékeléséről, a kép alapján levont következtetésekről kellene információt gyűjteni.

7. Az ágazati elemzésekkel összefüggésben illetve azokkal "egyeztetve" piacelemzéseket kell végezni. Fel kell tárnunk a magyar gazdaság részpiacainak szerkezetét, az oligopoliumok és a monopoliumok szerepét, a különböző piactípusok versenyfeltételeinek jellemzőit és befolyásolásának tényezőit. Meg kell vizsgálni, érvényesül-e a magyar gazdaságban az az összefüggés, hogy a belföldi piacon érvényesülő verseny befolyással van a nemzetközi versenyképességre. Külön vizsgálati szempontot jelent a hazai és a világpiacok kapcsolódása, átjárása.

A kutatási program másik kiindulópontját az jelenti, hogy e furcsa gazdasági átmenetben, de az azt megelőző évtizedekben is külön közgazdasági elméletet kellett felállítani a „tervgazdaság” ökonómiájára, ráadásul ez erősen politika-függő is volt.

De napjainkban is, a magyar gazdaság átmeneti periódusában furcsa jelenségek tömegével találkozhatunk. A "furcsa" kifejezésen azt értjük, mely a de jure létező szabadpiaci gazdaság ex-, vagy implicit alapelveit látványosan sértik, mindennapi észjárásunknak azonban kevésbé mondanak ellent.

Kérdés, hogy mi ezen ellentmondás forrása?

Egyrészt lehetséges, hogy mindennapi észjárásunk kevésbé szigorú, kevésbé egzakt, kevésbé kognitív, vagyis képes kezelni az "egymásnak szögesen ellentmondó tények" (Bereményi) világát.

Lehetséges továbbá, hogy oly speciális vidéken élünk, ahol minden másképp, fordítva, illetve esetlegesen történik. (Ez volt a 70-es, 80-as évek tipikus értelmiségi attitűdje.)

Jelen írás egy harmadik értelmezést kínál:

egy olyan értelmezést szeretnénk bemutatni, mely az "elmélet" **alapelveit** tiszteletben tartja, de kezelésüknél megenged oly mértékű "puhítást", melyet a való világban tapasztalunk, ezért nem a "következetesség", hanem a "realitás" szóval kell jellemeznünk.

A munka inspirációját végső soron Kornai János Antiequilibrium-a jelenti, mely hasonló ars poetica-val született, s jutott el az "antitézis"-ig, ha szabad e kifejezést használni.

A mű 3.2 fejezetében fejti ki a szerző az általános egyensúlyelmélet általa kiszűrt 12 axiómáját, melyeket az egyszerűség kedvéért megismételünk:

- 1 Statikus, stacioner jelleg
- 2 A szervezetek halmazának állandósága
- 3 A gazdasági rendszer kizárólag kétféle szervezetből áll: termelőkből és fogyasztókból
- 4 A termékek halmazának állandósága
- 5 Szimultán működés
- 6 A termelési halmaz konvexitása
- 7 Profitmaximalizálás
- 8 Fogyasztói haszonmaximalizálás
- 9 A termelési és fogyasztási halmazok, valamint preferenciarendezések állandósága
- 10 Az árinformáció áramlás kizárólagossága
- 11 A piaci kapcsolatok anonimitása
- 12 Bizonytalanság hiánya

A szerző a felsorolást annak bizonyos fokú tökéletlenségével tárja elénk: "Törekedhetnénk a legtömörebb összevonásra, általánosításra..." (40. old), ennek ellenére jelen írásban a listát tovább bővítjük Bródy András felsorolásával. (Ciklus és szabályozás, 1978)

- 1 A különféle termékfajták ismertek, azonosíthatók
- 2 Az azonos fajtájú termékeknek közös mértékegységük van
- 3 A termékek korlátozás nélkül oszthatóak, azaz folytonosak
- 4 A k-adik termék egységének újratermelése során a  $j_k \geq 0$  mennyiségű i-edik termék semmisül meg
- 5 Minden termék újratermelése emberi munkát kíván és — közvetlenül, vagy közvetve — emberi fogyasztásra kerül
- 6 Annak valószínűsége, hogy egy a t időpontban létező terméket az újratermelés rákövetkező dt időtartam alatt elhasználjon, arányos a dt időtartam hosszával

Nem rendelkezvén az idézett szerzőkkel összemérhető elméleti erővel, a feltételezések értékeléséhez nem deduktív, elméleti, hanem jóval primitívebb gyakorlati eszközöket használunk.

Ezen azt értjük, hogy a fenti feltételezések közös részének megfelelő számítógépes szimulációt alkalmazó programok futásán követjük nyomon a "normális" egyensúlyi gazdaságot, majd egyes feltételezések "gyakorlatiassá tételével" puhítva a paraméter rendszert ismételjük a futásokat.

Örömmel tapasztaltuk, hogy a szigorú feltételeknek megfelelő szimulációk futásából származó szigorúan egyensúlyi, érdektelen, unalmas eredmények a feltételrendszer kis mértékű puhítása után életszerű jelenségeket produkál.

A mértékekkel és dimenziókkal kapcsolatban igen tág játéktér kínálkozik, amelyek végigjárása, rendszerezése embert próbáló feladat.

Ehhez kérjük a Tisztelt Olvasó segítségét, a szerzők következő hozzájárulása mellett:

- a rendszer közgazdasági értelmezésének leírása (Juhász Péter, BKE)
- a számítógépes modell verbális leírása a jelenleg használt programrendszer
- mellékletével. (Megyik László, JATE)
- néhány futási eredménytípus ismertetése (Csányi Tamás, BKE)

**A fentiekkel kapcsolatos minden jog tulajdonosa a BKE Vállalatgazdasági Tanszéke, a "Versenyben a világgal" kutatóprogram lebonyolítója.**

A jelen állapot, Bródy András szavaival: "kellően primitív ahhoz, hogy mutassa mi van, de tetszőleges irányban továbbépíthető".

Szintén köszönettel tartozunk Gömöri András (BKE) hasznos és határozott kritikai megjegyzéseire.

## 2. A kutatás módszertana

Az alprojekt munkájának - terjedelmi - és fontossági okok folytán külön módszertani elemzőtanulmány a készült (Gömöri András: **Az informáltság szerepe a versenyképességben, 1997**)

A kutatás eleve azzal a szándékkal indult, hogy olyan szabályokat fogalmazzunk meg, melyeket számítógépen programozni is tudunk, ezért a módszertani megjegyzéseknél ezt is figyelembe kell venni.

A rendszerrel kapcsolatos néhány specialitás és indoklása:

Részint technikai, részint elvi okok miatt az első változatban a szimuláció alapegységének az üzletkötést tekintjük. Ezzel el tudjuk kerülni a vevő és eladó halmaz eltérő preferenciájának, dinamizmusának kezelését. Hitünk szerint erre már képesek vagyunk, de egyelőre beérjük jelen állapot publikálásával. Az e mellett szóló érvek a következők:

- nem sértik a felsorolt axiómákat,
- egyszerűbben fejezik ki azok tartalmi mondanivalóját, vagyis azt, hogy az üzlet ismétlődése nem valószínű akkor, ha valamely félre nézve kedvezőtlen hatású,
- számos területen (kis piac, gyors növekedés, kis tőkeerő = gyors "kihalás") működőképes, olyan értelemben, hogy minden említett korlátozás ellenére is megjelenít olyan elméleti értelemben torz, avagy lehetetlen jelenségeket, melyekkel mindennap találkozhatunk, a fenti axiómákra épülő programrendszer révén.

## 3. Az egyszereplős modell mikroökonómiai alapjai

### 3.1. A szimulált jelenség leírása

Korán reggel a háziasszony a piacra indul, hogy megvegyen minden szükségeset az aznapi ebédhez. Amikor kiér a *piacra*, végigjárja az árusokat. Megnézi milyen minőségű és árú termékeket kínálnak az *aznapi* kofák. Miután kialakult egy egységes kép a napi kínálatról,



**kiválasztja a számára legkedvezőbb termékeket. Alkudni kezd az eladóval, megegyeznek, fizet s indul haza az ebédnek valóval ...**

Mindannyian jól ismerjük a fent leírt helyzetet. A klasszikus mikroökonómia a fenti esemény a végtelen sok résztvevőjű tökéletesen versenyző piac modelljével írja le. Mit tudunk azonban mondani a nem végtelen számú vevőből és eladóból álló piacra? Vajon mi történik, ha nem egyformák az egyes eladók illetve vevők preferenciái, s így egyénenként különböző az elfogadott ár is? Ha szabad a belépés, s minden alkalommal néhány új szereplő is a piacra lép? Mi történik a piaccal, ha magára hagyjuk?

A fenti kérdésekre ad programunk egy végletekig leegyszerűsített modellel választ, magában rejtve számos továbbfejlesztési lehetőséget is.

Legyen a mai ebéd sárgarépa-főzelék. Az egyszerűség kedvéért feltételezzük, hogy a otthon a répán kívül minden szükséges nyersanyag megtalálható. Elindulunk hát a piacra.<sup>1</sup> Természetesen nem mi leszünk az egyedüli vásárlók.

Nézzünk hát szét a répa-piacon<sup>2</sup>! A répát csomagban árulják. (Feltételezzük, hogy az eladók azonos mennyiségű répát kötnek egy-egy csokorba<sup>3</sup>.) A piac nagy, mi pedig "kicsik" vagyunk, azaz nem győzzük (elsősorban **idővel**) végigjárni az összes árust. Megelégszünk azzal, hogy átfogó képet igyekszünk kialakítani magunkban. Ezek után kiválasztjuk a nekünk, azaz a **várakozásainknak**<sup>4</sup> legmegfelelőbbet és **üzletet kötünk**.

Most nézzük meg az eladók helyzetét! Reggel megérkezik, kipakolja az áruját, majd fog egy táblácskát és ráír egy árat. No de milyen? Ezt nyilván számos dolog befolyásolja: a termelés vagy beszerzés költségei, a szállítás díja, az elvárt haszon<sup>5</sup>. De legfőképp az a **várakozás**, hogy melyik az a (maximális) ár, amelyért minden termékét értékesíteni tudja<sup>6</sup>. Azok az eladók kötnek sikeresen

---

<sup>1</sup> A példában kihasználjuk, hogy a háziasszony nem változtat korábbi döntésén, azaz ha reggel (tehát a periódus elején) úgy határozott, hogy répa lesz az ebéd, nem fog mást vásárolni, illetve vásárlóként kudarcként éli meg, ha nem sikerült megvenni az aznapi betevő répáját. Ennek hatásait lásd később.

<sup>2</sup> Kihasználjuk a répa azon tulajdonságát, hogy nincs helyettesítő terméke, nem lehet pl. almából répa-főzeléket készíteni.

<sup>3</sup> Azaz a termékek homogének.

<sup>4</sup> Otthonról nyilván úgy indultunk el, hogy volt elképzelésünk a répa *várható* áráról. (Max. ennyi pénzt viszünk magunkkal, tehát **ennél drágábban nem vásárolunk!**)

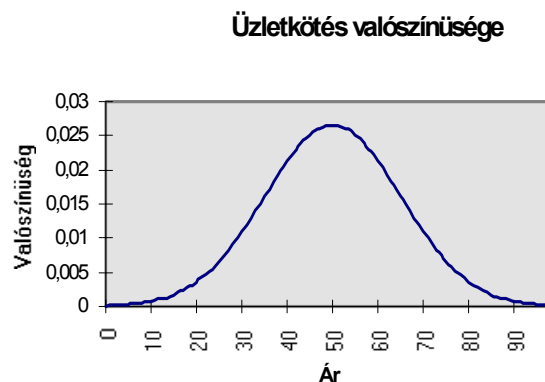
<sup>5</sup> Tehát az eladó egy minimális árral rendelkezik, amely fedezi legalább a piacra vitel költségeit.

<sup>6</sup> Ez azt jelenti, hogy az eladónak kudarc, ha termékét nem tudja értékesíteni. (A répa megromlik a következő piaci napra, azt értékesíteni másként nem lehet, illetve az eladónak valamilyen költsége, kiadása, vesztesége származik abból, hogy az adott napon sikertelen volt.)

üzletet, akik találnak olyan vevőt, akinek maximális ára meghaladja az ő minimális árakat, ráadásul a vevő úgy találta, hogy épp ez a legkedvezőbb ajánlat számára<sup>7</sup>.

Feltételezhetjük, hogy a kötött üzletek (melyek mint láttuk egy egységre szólnak), melyeket az árral jellemezhetünk, normális eloszlást követnek. Mit is jelent ez a gyakorlatban? Azt, hogy a piaci átlagáron történik a legtöbb üzletkötés, s távolodva ettől egyre kisebb egy-egy üzlet megkötésének valószínűsége.

Az alábbi ábrán például egy olyan eloszlás látható, melynek várható értéke 50, szórása 15.



### 3.2. A szimuláció alapfogalmai

*Egyed* - Egy egységnyi termékre vonatkozó üzletkötés, melyet az árral jellemezhetünk.

*Ciklus* - Egy meghatározott időszak (egy nap, egy hét, stb.), amely alatt minden résztvevő éppen egy üzletet köthet, más szóval ennyi idő telik el két üzletkötési próbálkozás között.

*Átlag* - Ez a piaci árak átlaga, amely a **megkötött** üzletek alapján kerül kiszámításra minden ciklus végén<sup>8</sup>.

*Túlélési sáv* - Az a tartomány, amely a várható érték körül a gazdaságilag még elfogadható árakat tartalmazza.

*Hibás egyed* - létrejöhetnek olyan cserék is (elsősorban az információ hiánya miatt), melyek az egyik fél szempontjából aránytalanul előnytelenek. Amennyiben valaki ilyen üzletet köt, hibázott (természetesen csak az, akinek az üzlet előnytelen volt), vagyis nem esett a túlélési sávba.

*Halott egyed* - bizonyos számú hibát (lásd hibás egyed) egy-egy résztvevő nem élhet túl. (A versenytársak<sup>9</sup> hibáink révén előnyhöz juthatnak, s hátrányunk nem lesz behozható.<sup>10</sup>)

<sup>7</sup> Koránt sem biztos ugyanis, hogy a vevő az egész piacot ismeri, illetve annak árairól *teljesen informált*.

<sup>8</sup> Ezt az átlagot tekintjük a következő ciklus várható értékének. (Magyarázatot lásd később.)

### 3.3. A szimuláció logikai menete

Kezdetben meg kell határoznunk a piac jellegét. Ezt az első ciklus alatt kötött üzletek számával, a várható érték illetve a piacra jellemző szórás megadásával tehetjük meg. A piac további jellemzője az, hogy hány új üzletkötés születik a jelenlegiek felül a következő ciklus alatt<sup>11</sup>. Ennek megadására gyakorlatilag három elmélet lehetséges:

1. A növekedés állandó
2. A növekedés egyenesen arányos a résztvevők számával<sup>12</sup>
3. A növekedés fordítottan arányos a résztvevők számával<sup>13</sup>

Ezek után meghatározzuk, hová estek ténylegesen az üzletkötések, azaz milyen volt a kötési ár. (Véletlen számokat generálunk a megadott normális eloszlásnak megfelelően; ezek lesznek az egy-egy üzletre érvényes árak.) Ezek után meg kell vizsgálnunk a következőket:

- Hány üzlet esett a túlélősávba?<sup>14</sup>
- Mennyi lett az új átlagár?<sup>15</sup>
- Levonjuk az üzletek számából a meghalt egyedeket.
- Kiszámítjuk a következő ciklus új belépőit és hozzáadjuk az e ciklust túlélőkhöz.
- Új ciklus kezdődik.

Az újabb ciklusban meg kell határoznunk az időszak árait az új átlag szerint, a többi lépés változatlan.

---

<sup>9</sup>Tehát a többi vevő vagy a többi eladó, attól függően, hogy vásárlóként vagy eladóként hibáztunk.

<sup>10</sup>Ha például éttermet vezetünk és az alapanyagokat rendszeresen drágábban vesszük mint a többi étterem, nyilván áraink is magasabbak lesznek, vagyis csökken vagy akár végképp elveszhet versenyképességünk.

<sup>11</sup> Ez gyakorlatilag egyfajta piaci növekedési paraméter, hisz a létrejött üzletek száma csak a résztvevők számának növekedésével gyarapodhat. (Hiszen korábban már feltettük, hogy a sikeres kötés után az eladó és vevő távozik a piacról. Természetesen az eladók esetében, ha több azonos terméket kínál eladásra, és a vevő, ha több azonos terméket kíván megvásárolni, *minden termékkel külön* szerepel "statisztikánkban". Ekkor azonban új árakat határoznak meg minden egyes termékre.

<sup>12</sup> Egyre gyorsabban terjed a hír, miszerint a répatermesztés remek üzlet, vagy egész pontosan a répát eladni és venni nagy profittal kecsegtet.

<sup>13</sup> Egyre inkább irtóznak az emberek a répapiac zsúfoltságától, a csökkenő profittól a résztvevők, tehát egyre kevesebb az új belépő. (Ide tartozhat az ún. **sznob-hatás** is.)

<sup>14</sup> Vagyis hányszor kötöttek "tisztességes" üzletet, ahol egyik fél sem használta ki, hogy a másik résztvevő nem bírt teljes informáltsággal. (Pl.: 50 forintos répaár mellett nem vettünk 5 forintért és nem adtunk el 100-ért.)

<sup>15</sup> Ez lesz majd a következő ciklus várható értéke az ebben a körben hibázók és az újonnan jöttek számára.

### 3.4. Megjegyzések

1. A várható értékben azért szerepelnek a hibás üzletek árai is, mert az új belépők semmit sem tudnak az adott piacról, így azt sem tudják eldönteni, mennyi is a piaci ár várható értéke, illetve szórása.
2. A ciklusok mindig tiszta lappal indulnak az ár szempontjából. A helyes értéket "mondók" (túlélési sávba esők) megtartják az előző ciklus (sikert hozó) árait, a sikertelen egyedekhez pedig az előző ciklus átlagára alapján generálunk új árat. Az egyedek az eloszlást, a várható értéket nem ismerik, de a modell alapötletéből kiindulva, a piacot mint populációt tekintve az árképzés az egyedeknél magasabb szinten megy végbe. Tehát az árak képzése egyfajta tömegjelenség.

## 4. Piaci szimuláció normális eloszlású csere-populációval

(Egyszereplős modell)

Ez a modell egyetlen normális eloszlású populációval szimulálja a piacot, amellyel sok kínos problémát megkerülhetünk, de az egyszerűsége miatt nehezebb megfeleltetni bármely közgazdaságtani elméletnek. (nincs. nincs kereslet, kínálat)

### 4.1. Fogalmak és paraméterek

#### Egyed

Egy árral jellemzett absztrakt egység, ami egy, az adott áron egy vevő és egy eladó között létrejött üzletkötést jelképez.

#### Piac

Egyedekből álló populáció, amelyet méretével és eloszlásával jellemezhetünk. Jelen modellben az eloszlás csak normális eloszlás lehet. Az ide tartozó paraméterek:

*Kiindulási mennyiség:* a Piac kezdeti mérete, egyedszám.

*Várható érték:* a Piac eloszlásának kezdeti várható értéke.

*Szórás:* a Piac eloszlásának szórása.

### Ciklus

Egy piaci periódus (egy nap, egy hét,...), ami alatt az üzletkötések lezajlanak.

*Periódusok száma:* a szimuláció ennyi cikluson át fog működni.

### Túlélési sáv

Az a piaci tartomány, amely a gazdaságilag elfogadott áron létrejött üzletkötéseket (Egyedeket) tartalmazza. Ez a sáv mindig az éppen aktuális várható értékre mint árra szimmetrikus. A sáv szélessége közvetve a piac tűrőképességét fejezi ki.

*Túlélési sáv szélessége:* ha az itt megadott érték  $P$ , az aktuális várható érték  $M$ , akkor a túlélési sáv a piac  $[M-P/2..M+P/2]$  tartománya.

### Hibás egyed

Olyan egyed, melyhez tartozó ár az adott ciklusban kívül esik a túlélési sávon, azaz ebben a ciklusban létrejött ugyan a csere, de a piaci elvárások szempontjából extrém, elfogadhatatlan áron. A piaci kényszer miatt a következő ciklusban ez az üzletkötés nem ismétlődhet meg, új árral kell kísérletet tenni.

### Halott egyed

Olyan egyed, amely túl sok egymást követő ciklusban volt hibás, ez most végleg eltűnik. Jelentése talán az lehet, hogy a piaci kényszer és az azt követő sorozatos sikertelenség tönkretesz bizonyos szereplőket.

*Kihalási idő:* ha az értéke  $T$ , akkor  $T$  egymást követő hibás ciklus után az egyed eltűnik.

### Új egyed

Ahogy a piacról eltűnhetnek egyedek, úgy szülehetnek is. Legegyszerűbb esetben a növekedés lehet állandó (relatív korlátlan piac), ekkor ciklusonként mindig ugyanannyi új egyed születik. A megjelenő új egyedek száma azonban sok más egyéb mellett függhet a piac jelenlegi méretétől. Ilyenkor az új egyedek száma állhat egyenes (korlátlan és optimista piac) vagy fordított (korlátozott piac) arányban a piac méretével.

*Növekedés típusa  $[k/e/f]$ :* a fent említett Konstans, Egyenes vagy Fordított arányú növekedés.

*Növekedési paraméter:* értelemszerűen vagy egy konstans, vagy egy %-ban (de % jel nélkül) megadott egyenes arány, vagy pedig a piac megengedett legnagyobb mérete (szintén konstans).

## 4.2. A szimuláció menete

0. Elsőként meg kell határoznunk a piac kiindulási állapotát (0-ik ciklus), a méret (egyedszám) és az eloszlás (várható érték, szórás) megadásával. Itt kell meghatározni a kihalás és a születés feltételeit is.

Ezen paraméterek megadása után, a  $P = M + S \cdot \left( \left[ \sum_{i=1}^{12} \text{random}(0..1) \right] - 6 \right)$  képlet alapján

legeneráljuk a kezdeti populációt, ahol  $P$  az ár,  $M$  a várható érték,  $S$  a szórás,  $\text{random}(0..1)$  egy egyenletes eloszlású véletlen szám 0 és 1.0 között ( ezt számítógéppel nagyon egyszerűen számítható). A szimuláció piac végtelen folyamatának egy véges intervallumát vizsgálja, ezért a 'kezdeti' egyedek között is lesznek hibásak, persze véletlenszerűen.

1. Ezek után minden egyes ciklusban meg kell vizsgálnunk, hogy
  - hány egyed esik a túlélési sávba,
  - mi az aktuális átlagár, mivel ez lesz a következő ciklus várható értéke.
2. Majd pedig
  - megjelöljük a hibás egyedeket,
  - a halott egyedeket kivesszük a populációból.
3. Előkészítjük a következő ciklust, azaz
  - új árat generálunk a megmaradt hibás egyedeknek (természetesen az átlagár mint új várható érték alapján),
  - létrehozuk az újonnan születetteket, szintén az átlagár alapján.

Új ciklus kezdődik, az 1. lépéssel.

Ha a ciklusok száma eléri a megadott értéket, a szimuláció véget ér, a program megjeleníti a kapott eredményeket.

### 4.3. Kicsit szabadabban megfogalmazva

Minden piaci nap reggelén az emberek kimennek - répát árulni vagy épp venni - a piacra. A modell egyszerűsége miatt a nap folyamán mindenki mindenképp megveszi illetve eladja a répáját. Este mérlegelni kezdenek:

- 'Jó vásárt csináltam, vagy nem?' (túlélési sáv)

Ha igen, akkor holnap is ott veszek, illetve annak adok el répát, és éppen annyiért, mint ahogy ma üzletet kötöttem.

Ha nem, két lehetőség adódik:

- vagy már napok óta nem sikerül rendesen répát venni vagy eladni, így holnap ki sem megyek a piacra, inkább átállok a borsóra.
- még bizakodó vagyok, és kimegyek másnap is a piacra, de más elvárásokkal, azaz új árral, amit a mai nap tapasztalatai (átlag) alapján határozok meg. Itt jut szerephez a normális eloszlás és a véletlen.

Persze lesznek olyanok is, akik holnap mennek ki először répáért a piacra, ôk mondjuk hallomásból sejtik az árakat és a volument, vagy megnézték az esti gazdasági híradót.

És új nap virrad...

Nézzük meg, hogyan készíthetünk ilyen típusú szimulációkat.

### 4.4. A számítógépes program kezelése

Az S.EXE program indítása után az *Egyszereplős piaci modell* menüpontot választva léphetünk az ismertetett modellt megvalósító részprogramba. Itt három menüponttal kerülünk szembe, vegyük ezeket sorban:

#### 1. Próba új paraméterekkel

Itt tudunk új szimulációkat készíteni, melyeket az SC:EXE programmal számíthatunk ki. Ehhez meg kell adnunk a kért paramétereket:

A paraméterfile neve: az a file, amely az itt szerkesztett próba (próbák) paramétereit fogja tartalmazni, és az SC.EXE programnak ezt a file-t kell megadnunk paraméterként. Ezek kiterjesztése MS DOS operációs rendszerben .PAR.

Ezután már a konkrét próba paramétereit következnek

A file neve: az eredmények mentésre kerülnek, így később is visszajátszhatók erre a névre hivatkozva. Ez a file-név lesz az SC.EXE által kiszámított próba neve, .SM1 kiterjesztéssel.

Alaprendszer: a szimuláció eredményeként a piac változását szemléltető ábrákat kapunk. Ezek közül az alaprendszer egy, a populáció helyzetének mozgását mutató, ciklusról ciklusra mozgó grafikon (hisztogram). Ha a próba értékeléséhez nincs szükségünk ilyen jellegű ábrára, akkor helytakarékosági okokból akár ki is hagyhatjuk. Ellenkező esetben meg kell adnunk az Osztályközök száma paramétert, mivel ehhez az ábrázolási módhoz meg a diszkrét egyedszámú populációkat osztályközölni kell.

Statisztikák: Itt a piac jellemző adatainak a változásáról kaphatunk adatokat, az idő függvényében. Ezek név szerint a *Volumen*, *Sikeres egyedek*, *Hibás egyedek*, *Új egyedek*, *Halott egyedek* száma, valamint az *Átlagár*.

Ezek után a III.1. alfejezetben, a fogalmakhoz tartozó paramétereket kell megadnunk, és akár több szimuláció szimuláció paramétereit is megadhatjuk, a *További próbák (i/n)* kérdésre 'i' billentyűt ütve. Ilyenkor ugyanaz a .PAR kiterjesztésű file fogja az összes megadott próbát leírni, amiket az SC.EXE sorban egymás után fog kiszámítani.

## 2. Elmentett próba visszajátszása

A végrehajtott szimulációk eredményeként kapott .SM1 file-okra hivatkozva a populáció mozgó hisztogramjait (Alaprendszer) és statisztikáit (Statisztikák) nézhetjük meg.

## 3. Elmentett próba konvertálása TXT formátumra

Itt a már kiszámított próbák eredményeit alakíthatjuk át olyan alakra, amelyet más statisztikai programok (Pl.: MS EXCEL) inputként felismernek. Ez a formátum egy táblázatokkal tagolt szerkezetű file, amely a kiindulási adatok mellett minden kívánt adatot tartalmazni fog.



## 5. Egyéb észrevételek, példák

### 5.1. Felhasználhatóság

A modellt két jelentősen eltérő cél érdekében használhatjuk fel.

#### 1. Lehetőség

A programot (az eloszláshoz képest) viszonylag kicsi résztvevőszámmal futatjuk. A piac ekkor rendkívül szélsőségesen viselkedhet, hiszen a véletlennek jelentősen megnő a szerepe a normális eloszláshoz képest. Nem szabad azonban elfelejtenünk, hogy egy újonnan alakult piacon (rendszerátvitel utáni országok "piacgazdasága") épp ez a hatás figyelhető meg, gyorsan cserélődő szereplőkkel, szélsőséges kilengésekkel az árakban. Ekkor szélesebb túlélési sávot feltételezhetünk.

A véletlen miatt az egyes futtatások végeredménye jelentősen eltérhet, viszont a nagy számok törvénye alapján a magas ciklusszámú futtatások hasonló eredményt kell, hogy adjanak. Ugyanez mondható el a rövidebb, de többször azonos adatokkal futtatott modellek átlagáról is.

#### 2. Lehetőség

A modellt nagy résztvevőszámmal futatjuk. A normális eloszlás dominál, a véletlennek inkább a kiválasztódásban van szerepe. Ekkor a modell jó közelítést ad a piac mozgásaira, megjósolható a fejlődés iránya is. Ez inkább az állami beavatkozás szükségességére hívhatja fel a figyelmet. Ha ugyanis a piac a modell alapján ki fog halni, megállapítható, hogy túl kicsi a túlélési sáv növelésére (állami szabályozás enyhítése, támogatások a véletlenekből adódó hibák elviselhetővé tételére) vagy esetleg a szórás csökkentésére (információs irodák felállítása, ismertető kiadása, szakoktatás javítása) van-e szükség.

Ha a piac "túlnépesedik" s ez valamiért nem áll az állam érdekében, szigorítani lehet a belépés korlátait, megadóztatni a résztvevőket, ezzel csökkentve a profitvárakozásokat és a belépők számát.

### 5.2. A szimuláció lehetséges bővítései

Természetesen a szimuláció rendkívül leegyszerűsíti a kezelt problémát. Az alábbiakban néhány - már kidolgozás alatt lévő- módosítás, kiegészítés következik, amely életszerűbbé teheti a modellt.

1. **Tapasztalat.** Feltételezhetjük, hogy akik már az előző körben is helyesen határozták meg az árakat, további, bővebb piaci információkkal rendelkeznek (már csak működésük révén is), mint az új belépők. Épp ezért külön eloszlás görbe alapján generálhatjuk számukra a kötési árakat, melynek szórása a helyes "válaszok" növekedésével egyre csökken.
2. **Ismerethiány.** Az újonnan belépők rosszabb, hiányosabb információkkal rendelkeznek, mint a már piacon levők. Őket könnyű az első alkalommal becsapni, sőt a már piacon lévők szándékosan is közölhetnek rossz információkat. Ahogy nő azonban a piacon lévők száma annál nyilvánvalóbbak a kívülállók számára is a piaci feltételek. Vagyis a piac megnyitásakor magas szórású függvény alapján generálhatunk az újaknak árat, majd a bentlévő **tartós szereplők számának** növekedésével ez a szórás csökkenhet. (Kiháló piacoknál viszont nőhet is!)
3. **Piaci "türelem".** Minél több szereplő van a piacon, annál kisebb az üzletek elviselt kockázata, azaz az árak szórása. (Ha minden sarkon lehet répát kapni, nehezebb becsapni valakit, hisz a közismert, "elvárt" répaár szinte egybeesik a valódi átlaggal. Másrészről az erősödő versenyben már viszonylag kicsi hiba is a végzetes "lecsúszás" kezdetét jelentheti.)

## 6. A kétszereplős piaci modell közgazdasági magyarázata

**Néha-néha megszomjazik az ember. Beül egy útjába eső sörözőbe, s elmélázik a gyöngyöző italt nézve. Csak amikor már távozni készül, töri meg a varázst a pincér: megérkezik a számla. S attól függően, hogy milyen összeg is szerepel azon a kis papíron döntjük el visszatérünk-e még ide valaha.**

Tudja Ön mennyibe kerül ma egy korsó sör Budapesten? Nagyjából? Lehet ezt egyáltalán pontosan tudni? Függ a helytől, a sörtől, az időtől, netán józanságunktól. Mégis úgy *nagyjából* tudjuk, mit várhatunk, ha hozzák a számlát.

Tegyük fel, hogy csupán egy fajta sört árulnak, esetleg, hogy a példa életközelibb legyen, képzeljük el, hogy Ittas Imre számára **közömbös**<sup>16</sup>, hogy hol, s hogy milyen márkájú sört iszik. Elballag egy kocsmá mellett, és beül egy korsóra. Ha a pincért tisztességes, vagy Imre még nem elég

---

<sup>16</sup> Ez a kissé bonyolult körülírás lényegében a termékek homogenitását jelenti, melyet a gondolatmenet további részeiben kihasználunk.

italos, a sörért a megszokott árat fizeti. Ha a számolásnál becsapják, a reálisnál jóval többet költ. Másnap azonban feleszmél, és soha többé nem megy tájára sem a fenti bárnak.

Képzeljük el ugyanezt az esetet egy piacon! Ha egy üzletkötésről utólag kiderül, hogy az számunkra előnytelen volt, többé nem ismételjük meg. ennek alapján képzeljük el az alábbi piacot:

A piacon két féle szereplő van: vevő és eladó. Nevezzük a terméket az egyszerűség kedvéért sörnek. A hosszú évek során mindenkiben felgyülemlett valamilyen **piaci tapasztalat**. Ezt a tapasztalatot jelképezi az az ismeret, hogy nagyjából tudjuk, mennyiért kaphatjuk meg az adott terméket a piacon.

A vevők maximális árral rendelkeznek, amelyet hajlandók egy termékért fizetni, míg az eladókat egy minimális ár jelképezi, amelyen még megéri eladni. Minden vevő és eladó egységni árut keres ill. kínál.

## 6.1. A csere menete

Első lépésként el kell döntenünk ki kezd partnert keresni magának. Előfordulhat, hogy egy vevő végigjárja az összes eladót, majd a neki legkedvezőbb ajánlatot választja. (Ilyen lehet egy speciális berendezés gyártására történő ajánlatkérés, vagy akár a háziasszony, aki a hetivásáron tojást vagy barackot vesz.) Nevezzük ezt **Vevő dominanciának**. Ha az eladó indul megkeresni a megfelelő vásárlót, tehát az ő előjoga a választás, **Eladó dominanciáról** beszélünk. (Ez lehet a helyzet pl. árverés esetén.) A modellben szerepel még Nagyobb ill. Kisebb dominancia is, melynek alapján a választás lehetőségét az aktuális piaci periódusban a nagyobb illetve kisebb populáció nagyobb valószínűséggel kapja meg.

Tegyük fel, hogy a háziasszony végigjárja az összes tojásos kofát. Ekkor megtudja, ki árulja a legkedvezőbb áron a tojást, és ott vásárol. (Vagyis a teljes árkülönbségből származó profitot, itt: fogyasztói többletet ő teheti zsebre.) Mivel éppen egy egységre (pl.: egy tucát tojás) volt szüksége, és a kofa és éppen ennyit hozott a piacra, mindketten nagy meglepéssel távoznak az adott napra (hétre, periódusra, stb.) a piacról. Így cselekszik minden vevő is a továbbiakban.

A fentiek alapján a következő kimenetele lehet a párkeresésének (a kereső személyétől függetlenül):

1. A keresés **siker**, a kölcsönösen megfelelő párok egymásra találhatnak, megkötik az üzletet, majd távoznak a piacról.
2. A kereső nem talált magának alkalmas partnert, mert eladóként túl magas a **rezervációs ára**, vevőként pedig túl alacsony.

3. A kereső nem talált párt magának, mert elfogytak a másik csoport egyedei (**túlkereslet** vagy **túlkínálat** uralkodik a piacon.), illetve nem eléggé informált és nem látja a teljes piacot.

Majd másnap minden kezdődik előről...

A fenti elképzelés számos kérdést vet fel:

1. Hogyan határozzák meg a vevők és az eladók a rezervációs árakat?
2. Mi a következménye a sikertelenségnek?
3. Hogyan alakul a piacra lépők száma a ciklusok lefolyása után?
4. Mivel lehet a modellt életszerűbbé tenni?

## **6.2. Hogyan határozzák meg a vevők és az eladók a rezervációs árakat?**

Feltételezzük, hogy az évek során kialakult várakozások alapján. Ez a gyakorlatban azt jelenti, hogy a szereplők rezervációs áraihoz tartozik egy eloszlás, amely várható értéke ismert vagy adott, de nem feltétlenül állandó. Egy általános piacon a leggyakoribb helyzet az, hogy a szereplők várakozásaikat az előző ciklus (múlt heti tojásár, tegnapi sör-számla, tavalyi termés, stb.)adataihoz igazítják. Amennyiben a piac mindig a kiindulási értékhez ragaszkodva képez árakat, **hagyománytisztelőnek** mondjuk. Ez előfordulhat például akkor, ha nagy gyakorisággal kötünk üzletet, erősen eltérő körülmények között. Ha valaki mondjuk kamionsofőrként járja az országot (jobb elképzelhetőség kedvéért gondoljunk az Egyesült Államokra!), nem hagyja magát "félrevezetni" egy-egy kiugróan eltérő árral. Ha már hosszú évek óta általában 1\$ a kávé (mondjuk 10 cent szórással), de a tegnapi büfében 1.5 \$-ba került, ettől még nem feltételez emberünk 50%-os inflációt, sokkal inkább azt, hogy rászedték, vagy túl elegáns helyen szállt meg. Éppen ezért, ha ma esetleg 1.6\$-t kérnek a kávéért csak legyint, s átmegy egy másik motelba.

Az ilyen piacokon sokkal gyengébbek a kilengések, az árak jóval stabilabbak. Tulajdonképpen nem mondunk ezzel mást makroszinten, minthogy pl. az ország bízik a kormányban, s ha az évente 5% inflációt jósol, ennyire is számítanak, függetlenül attól, hogy éppen 4 vagy 6%-a ez az érték.

### 6.3. Mi a következménye a sikertelenségnek?

A sikertelenség az egyednek kudarc. S a gazdaságban a kudarc könnyen végzetes eredménnyel járhat. Ha az eladó nem képes eladni az árut, az a következő alkalomig megromolhat, de tárolási költség biztosan felmerül. A sikertelen vásárló pedig kénytelen nélkülözni az adott cikket a következő periódusig, ami szintén kárt okoz neki. (Ittas Imre szomjas marad.) A sikertelen résztvevőket **hibás egyednek** nevezzük.

Természetesen egyetlen cég/eladó/vásárló sem képes végtelen sok kudarc elviselésére. Ha rendszeresen hibás árat határoz meg az egyed, egy idő után elfogy a tőkéje, vásárlói elpártolnak, csődbe megy. (Szegény Imre szomjan hal vagy áttér a tejjásra.) **Ezek halott egyedek.** A modell nyilvántartja az egyed által elkövetett hibák számát (lásd fent), majd bizonyos szám elérésekor az egyed az eloszlásból törlődik.

### 6.4. Hogyan alakul a piacra lépők száma a ciklusok lefolyása után?

A piacot két mutatóval jellemezhetjük. Egyrészt, hogy túlkereslet vagy túlkínálat van-e. Nyilván nem kíván újabb eladó belépni egy piacra, ha ott nem tudja majd eladni áruját. A **Növekedési arány** határozza meg, hogy egy túlkeresletes (túlkínálatos) piacra hány új eladó (vevő) lép be, a túlkereslet %-ában. Ez azt jelenti, hogy ha hirtelen megugrik a tojás kereslete, a piacra új termelők lépnek be.

A kereslet/kínálat arány azonban koránt sem elégséges mutató. Hiszen lehet, hogy rengetegen szeretnének Mercedest venni, sokan el is adnák, csak hogy a vevők legfeljebb 6 milliót fizetnek egy autóért, míg az eladók 10 millió alatt szóba sem állnak senkivel. A másik mutató ezért a **Sikeresség**, mely az adott ciklus sikeres üzletkötéseinek és sikertelen egyedeinek aránya. Az előjeles különbségük százalékában megadott növekedés a fenti növekedési aránnyal összegezve adja a következő periódus **új belépőinek** számát. (Az új egyedek mindig az aktuális piaci adatok szerint határozzák meg saját áraikat.)

### 6.5. Mivel lehet a modellt életszerűbbé tenni?

Feltételeztük, hogy a vevő a számára legelőnyösebb áron vásárol, ha őt illeti a választás joga. Gyakran előfordul azonban, hogy bizonyos termékek esetén a vevők bizalmatlanok a *várakozásokhoz* képest túlzottan olcsó termékkel szemben. Ezért bevezetjük a **relatív bizalmatlansági korlátot**. Ez egy százalékos érték, amely megmutatja, hogy a vevő maximum mennyivel a rezervációs ára alatt hajlandó megvenni egy terméket.

A fent bemutatott elképzelésbe fokozatosan bevezetjük a tökéletes informáltság hiányát. Első lépésként korlátozzuk a választó populáció lehetőségeit. az **Elérhető kereslet/kínálat** értéke megmutatja, hogy az egyes egyedek a másik populáció hány százalékát képesek áttekinteni egy-egy üzletkötés alkalmával. (Nem járhatjuk végig az egész várost, hogy felmérjük az kenyérboltok árait, hiszen egyszerűen képtelenség mindegyik létéről tudni, nem is beszélve az idő és pénzigényességről.) A 100% ebben az értelemben teljes informáltságot jelent.

Könnyen elképzelhető, hogy az árváltoztatások nem hajthatók végre két üzletkötés között (azaz egyik periódusról a másikra). Gondoljunk csak a kávézó kamionos példájára! Feltételezhetünk az árképzés terén bizonyos tehetetlenséget. Ezt írja le a **Reagálási idő**, amely megmutatja hány periódusonként lehet új árak képezni.

## 6.6. A modell továbbfejlesztési lehetőségei

Bár ez a szinte végletekig leegyszerűsített modell már most is jelentős számú változót kezel, még számos lehetőség kínálkozik továbbfejlesztésére. A legfontosabbak a következők:

**A tapasztalat.** Figyelembe kellene venni az árképzésné, hogy az adott egyed mennyi ideje tartózkodik az adott piacon, s az eltöltött idő arányában növelni kellene a piaci ismereteket jelképező Elérhető kereslet/kínálat nagyságát az egyed számára.

**A profit.** A modell egyelőre nem veszi figyelembe, hogy egy-egy üzlet mekkora haszonnal járt a felek számára. Márpedig nem tekinthetünk egyformának két egyedet, ha az egyik rendszeresen alacsonyabb áron vásárol vagy magasabb áron ad el, mint a másik. Az elért profit függvényében növelni lehetne az egyed túlélési idejét, praktikusán az eddig elkövetett hibák számának csökkentésével.

**A reakciók eltérőek lehetnek.** Adott nagyságú túlkínálatra nem feltétlenül ugyanannyival nő a vevők száma, mint ugyanakkora túlkeresletre a az eladók száma. (Gondoljunk csak arra, hogy a sör vásárlók száma nem növelhető a végtelenségig, illetve hogy mennyire rugalmas lehet a sör kínálata.)

**Hagyomány és újdonság.** A két piaci típus keverésével közelebb kerülhetünk a valós élethez, hiszen mindenütt fokozatosan változnak a várakozások. Így egy állandóval megadható lenne, hogy hány százalékkal módosuljon a hagyomány az adott ciklusban kialakuló ár felé.

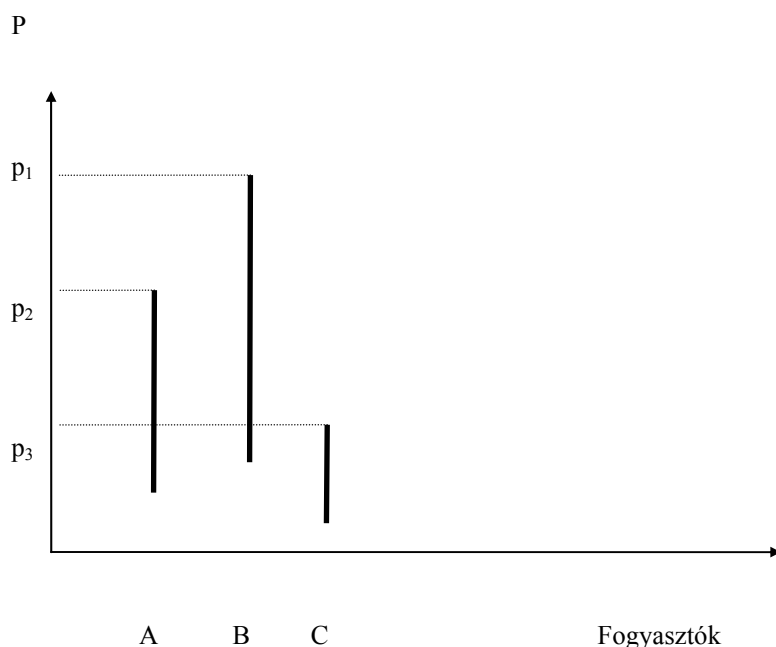
Tekintsük most a modellünk értelmezését mikroökonómiai megfogalmazásban, az előzőekhez képest talán kissé elméletibb oldalról, azaz ...

## 7. A piac, ahogy mi látjuk

Ki ne járt volna piacon?! Mégis a vásárlók közül csak kevesen gondolkodnak el azon, mért pont 100 Ft például egy kiló alma<sup>17</sup>. Ugyanakkor reggel, amikor a tárcájába pénz készít nagyjából tudja, hogy mi mennyibe fog kerülni, jóllehet a pontos árakat nem ismeri. Természetesen van egy maximális *rezervációs ár*, amelynél többet nem hajlandó az adott termékért fizetni.

Tegyük fel, hogy a piacon mindenki egyetlen egységnyi ugyanolyan terméket óhajt vásárolni vagy eladni. **A termék** legyen tehát **homogén, a kereslet, kínálat összemérhető és egységnyi**. Képzeljük el, hogy három vásárlónk van: A, B, C. Az 1. sz. ábra az ő keresletüket mutatja pl. 1 kg almára vonatkoztatva.

1. sz. ábra



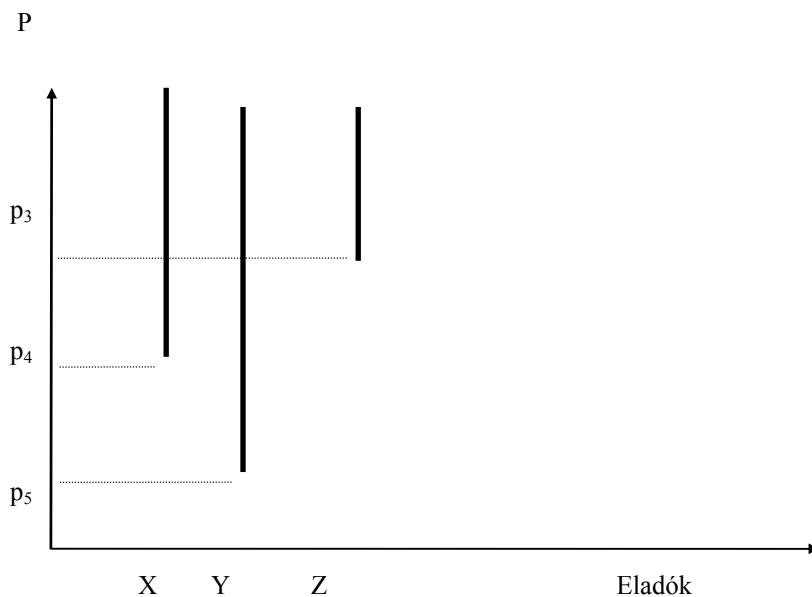
Tehát a különböző fogyasztók eltérő rezervációs árral rendelkeznek. Ez tehát azt jelenti, hogy az egyén az általa elvárt árnál többet nem hajlandó a termékért fizetni.

Képzeljük most el a termelők oldalán ugyanezt. A termék előállításakor felmerül valamilyen nagyságú előállítási költség, szállítási kiadások, normál profit. Ezek együttesen meghatároznak egy olyan árat, amely alatt a termelő nem hajlandó eladni az áruját, hisz ekkor veszteséget realizálna. (Értelmezhetjük ezt az árat pl. az egy egységre eső változó költségek összegeként.) Ezt mutatja a 2. sz. ábra.

<sup>17</sup> A használt árak a kényelem kedvéért kerek és fiktívek, ennek azonban semmiféle hatás sincs mondandókra.

A rezervációs ár azonban nem mindig esik egybe azzal az összeggel, amit hajlandóak vagyunk egy áruért kifizetni. Gondoljuk meg a következőt: megvinnénk-e egy utcai gyümölcsárustól egy kiló almát 200 Ft-ért, ha előzőnap csupán 80 Ft-ért vettük. (Ne feledjük, hogy homogén termékekről van szó, vagyis gyakorlatilag ugyanolyan almát kínálnak az árusok.)

2. sz. ábra



Képzeld most el a következőket. A piacon az almát 100 Ft-ért adják. Mi azonban csupán 60 Ft-ot fordítottunk az előállításra. Mennyit írunk ebben az esetben a kis tábláskánkra standunkon? Ez nagymértékben a kereslettől függ, hiszen ha 100-ért is jól fogy az alma, bolondok lennénk 60-ért árulni. Ha viszont a konkurencia este még mindig ott szobrozik az almája mellett, megérné inkább 60-ért túladni a portékánkon.

Talán a fentiekből is kiderült, hogy modellünk gyakorlatilag a klasszikus mikroökonómia tételeire épülve fokozatosan lazítja a keretfeltételeket. Elsősorban a teljes informáltság mellőzésével próbáljuk a valóságot közelíteni. Mit is jelent ez a fenti példában? A vevőnek van egy elvárt ára, amennyiért meg akarja vásárolni az adott terméket. Ugyanakkor bizalmatlan a túl olcsó termékkel szemben, vagyis bizonyos ár alatt nem vásárol. Ha egy termék piaci ára számára megfizethetetlen, nem jelentkezik vevőként. Az eladó is rendelkezik egy hasonló, elvárt értékesítési árral. Ha ezt az árat nem kaphatja meg a piacon termékéért be sem lép oda. Természetesen a határokat nehéz eltalálni, így mindig lesznek sikertelen eladók és vevők, akik rosszul mérték fel piaci esélyeiket.

A piac árai egy átlagár körül sűrűsödnek. Kevesen vannak, akik 200 Ft-ért is vennének almát 100 Ft-os ár mellett, ugyanígy 60 Ft-ért is kevesen árulnak. Ennek egyszerű magyarázata van: Azok

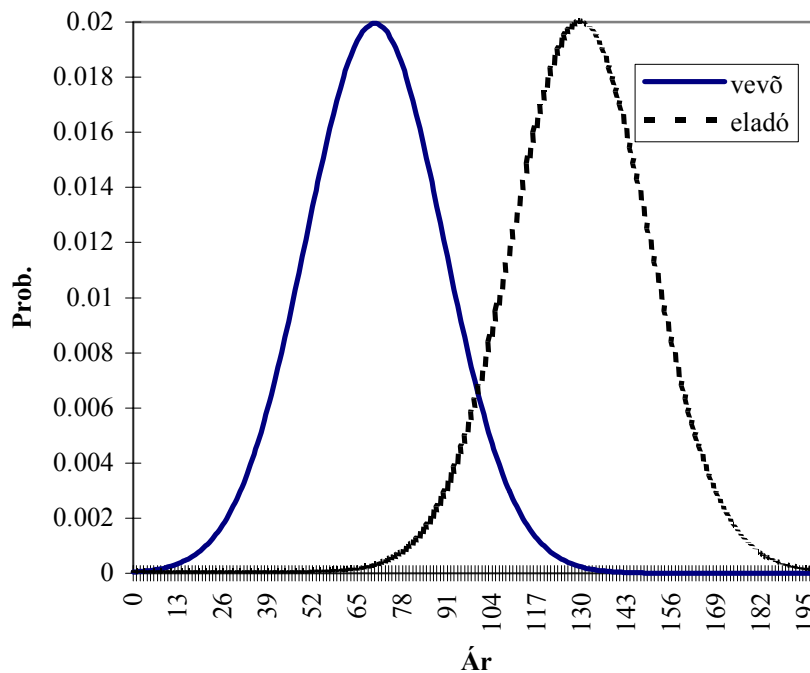


akik rendszeresen drágábban vásárolnak (ill. olcsóbban adnak el) mint versenytársaik (pl. egy étterem esetében) egyre rosszabb helyzetbe kerülnek, hiszen termékeiket is magasabb áron kellene értékesíteniük, hogy magasabb költségeiket fedezzék.

A másik oldalról viszont, ha túlságosan jól akarna járni valamelyik fél, az kockáztatja, hogy az üzletkötések végeztével sikertelen marad, nem kap egyáltalán almát, ill. rajta marad az egész készlet. Ez nyilvánvalóan ismételten kárt okoz a piaci szereplőnek, hiszen igénye kielégítetlen marad. Feltételezzük, hogy ez a lehető legrosszabb eset számára, vagyis ekkor nagyobb kár éri, mintha a versenytársainál magasabb áron vásárolna vagy alacsonyabb áron adna el. (Vevő esetén éhes marad, nem tudja kielégíteni termelésének igényeit, stb.; eladó esetén az áru megromlik, raktározni kell, a befektetett tőke áll az áruban.) Természetesen ilyen súlyos hibát csak néhányszor követhet el egy-egy szereplő. A tőkéje elfogy, megrendül versenyhelyzete, elpártolnak a vásárlói, stb.

A fentiek alapján feltesszük, hogy az árak mind az eladó, mind a vevők "populációjában" normális eloszlást követ. A két eloszlás várható értéke azonban koránt sem biztos, hogy egybe esik. A 3. ábrán ez a helyzet látható.

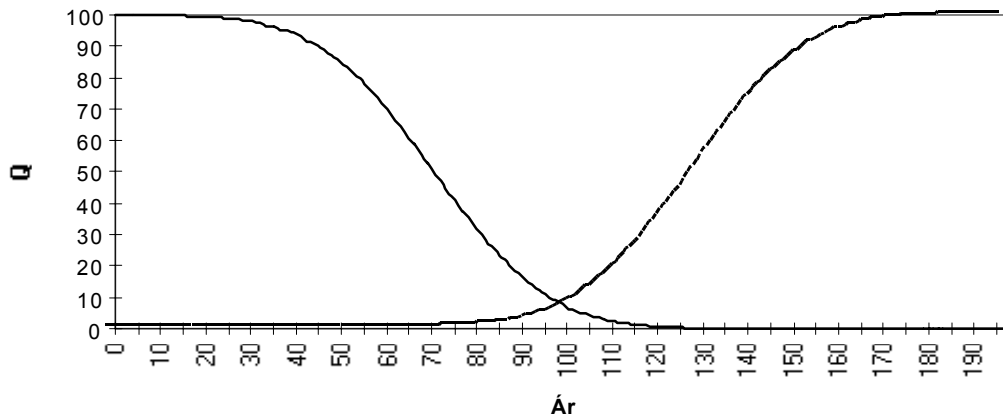
3. sz. ábra



Első látásra talán idegenkednénk a fenti ábrától, ám mint látni fogjuk, a klasszikus mikroökonómiába mindez jól beilleszthető. Ábrázoljuk azokat akik egy bizonyos áron eladni ill. venni hajlandóak. A fenti függvény alapján nincs nehéz dolgunk: Egyrészt a valószínűségeket be kell

szorozzuk a populációk létszámával (az egyszerűség kedvéért legyen ez most 100), illetve összegeznünk kell a függvényeket a 4. sz. ábra szerint.

4. sz. ábra



A 4. sz. ábrán jól látható az az ár, amely mellett a kereslet és a kínálat egyensúlyban van: ez a **piactisztító ár**. Nem mást kaptunk mint egy Marshall-keresztet, amely a legtöbb mikroökonómiai elmélet alapja. Ahhoz, hogy a megszokott függvényalakot kapjuk, csupán az eredeti eloszlásokat kell módosítanunk. Amennyiben a harang-görbék egy konstans függvényhez ( $x$  tengellyel párhuzamos) közelít, éppen a klasszikus görbéket kapjuk. Mit is jelent egy ilyen konstans érték? Tetszőleges ár mellett az újonnan belépők száma állandó. Hogyan lehetséges ez, amennyiben a fenti elképzelések helyesek? A konstans érték két módon magyarázható:

1. Minden termelő egyedi módon állítja elő a terméket, tehát mindenki számára más-más ár felett éri meg termelni. Mivel a technológiák egyenlő valószínűséggel ismertek, éppen ugyanannyian termelnek minden módszerrel.
2. Egyetlen technológia létezik, amelynek azonban annyira sok az egyedi körülményektől függő változója, hogy a várható érték körüli szórás közelít a végtelenhez.

A fenti esetek mindegyikében az eloszlási függvények közel vízszintesek lesznek, tehát kumulálva keresleti ill. kínálati **egyenest** kapunk.

## 7.1. A csere menete

A piacon összetetalálkozó kereslet és kínálat modellünkben lépésenként egyenlítődik ki. Ez azt jelenti, hogy a háziasszony a piacra érkezve végigjár valahány árúst, majd a legkedvezőbb ajánlatot tevőnél vásárol. Majd következik egy új egyed a párkereséssel. Ezen egyszerű lépésben két nagyon fontos elemet találhatunk:

1. Ki keres párt magának? A kereső fél előnyben van, hiszen módjában áll válogatni az ajánlatok között, míg a passzív fél csak a saját áráról dönthet. Meg kell határoznunk, hogy a modellezni kívánt piacon ki válogathat az ajánlatok között. Emellett az adott populációból is ki kell választani a rezervációs árával jellemzett szereplőt, hiszen nyilván nagyobb eséllyel csinál jó vásárt az, aki több lehetőségből választhat.
2. Aki válogat, vajon a piac mekkora részéről képes információt begyűjteni? Nyilván képtelenség egy nagy piac (ország, megye, stb.) valamennyi eladójáról információt szerezni, mi több végtelenül költséges is.

Természetesen az a szerencsétlen helyzet is előállhat, hogy a kereső nem talál magának pár. Vagy mert a másik csoportban nem is volt megfelelő, vagy mert már "elhalászták" az orra előtt. Ezek a "hibás" (árú) egyedek veszteséget szenvednek el, mint az korábban már meghatároztuk.

A nap végén mindenki hazatérve elemzi az adott napot. Akik sikeresek voltak úgy érzik, hogy árképzési stratégiájuk helyes volt (hogy valójában mennyire volt helyes, az csak hosszú távon derül ki), tehát azt változatlanul megtartva képzik az újabb nap árait. Akik azonban csalódtak, sikertelenek voltak, információt gyűjtenek, hogy helyes piaci kép alapján kezdhessék újra az árképzést másnap. Akik már nem bírják anyagilag a sorozatos tévedések következményeit, távozni kényszerülnek a piacról.

## 7.2. Az árképzés rendszere

Fontos kérdés az árképzési mechanizmus kialakítása és értelmezése. Abból a feltételezésből indulunk ki, hogy az adott populáció árai normális eloszlást követnek egy adott várható érték mellett. Minden egyes egyed árképzését tehát egy ilyen eloszlású véletlen szám halmaz egy-egy eleme reprezentálja, vagyis a modell nem az egyes egyedek, hanem a csoport összességének kilátásait vizsgálja. Épp ezért függetlenül az egyedektől *racionális csoportot* modellezünk. Egy ilyen populáció árai éppen a véletlennek köszönhetően erősen ingadozhat. Egy újabb kör megkezdése előtt az árak eloszlásának generálásakor két alapvető lehetőség közül választhatunk:

1. A populáció ragaszkodik a kiinduló átlaghoz, vagyis **hagyományörző**.
2. A csoport saját előző körü (nagyban a véletlentől függően kialakuló) átlagárát tekinti "piaci hagyománynak", és ez lesz a következő kör ár-eloszlásának várható értéke. Ezen a módon egy dinamikus, erősen ingadozó piacot ábrázolhatunk.

### 7.3. A modell feltételei

1. A termék **homogén**
2. Az egyén **képes meghatározni** a számára releváns **árat** (nem árelfogadó!)
3. Az eladók és vevő **populációinak nagysága** ismert
4. Minden szereplő **egységnyi** keresletet/kínálatot reprezentál
5. A piacra való **be és kilépés szabad** (külön költségektől mentes)
6. A résztvevők **célja** az áru értékesítése (a modell nem kezel profitot!), vagyis a **hosszú távú fennmaradás**
7. A keresleti görbe **negatív** lejtésű
8. A populáció tagjai számára a **saját populáció** tagjainak adatai (árai) elérhetők
9. Minden szereplőnek vannak **várakozásai** a piaci ár alakulását illetően

## 8. Piaci szimuláció normális eloszlású keresleti és kínálati populációkkal

Ezen szimuláció célja olyan piaci modell bemutatása, ahol megkülönböztetünk keresleti és kínálati oldalt, és ezek árak szerint normális eloszlást követnek, tehát egyszerre két populáció van jelen a piacon. A populációk egyedei között az árak függvényében üzletek jöhetnek létre.

A számítógépes megvalósításban a szimulációhoz két program tartozik. A paraméterek megadása és a kapott eredmények megjelenítése az S.EXE programmal történik. A tényleges számításokat az SC.EXE program végzi, az S.EXE program outputjai, a .PAR kiterjesztésű file-ok alapján. Az eredményfile-ok .SM2 kiterjesztésűek.

A modell ismertetése két részből áll. Elsőként megismerjük a fontosabb fogalmakat és a szimuláció hozzájuk tartozó paramétereit.

## 8.1. Fogalmak és paraméterek

### Próba

A szimuláció egysége, amelyben a megadott paraméterek alapján a piacon egyszer végrehajtjuk a modellt. Ez adott számú ciklusig fog taratani.

A file neve: az itt megadott név lesz az eredményfile (.SM2) neve, ahová a számítási eredmények mentésre kerülnek, így később is visszajátszhatók erre a névre hivatkozva (a kiterjesztést nem kell megadni).

Periódusok száma: a modell az itt megadott értéknek megfelelő számú ciklust fog szimulálni. Ez az érték befolyásolja az eredményfile-ok méretét, ami a ciklusszámmal arányosan nő.

Megadhatjuk a kívánt ábrázolási módokat is. A nem szükséges részeket kihagyva csökkenthetjük az eredményfile-ok méretét. Ez hosszú szimulációk esetén fontos lehet.

Alaprendszer: ez az opció kétféle grafikus megjelenítést foglal magában:

Egyrészt egy olyan ábrát, ahol a populációk ár szerinti eloszlásának (eloszlásgörbéjének) változását figyelhetjük meg ciklusról ciklusra, két hisztogramm mozgása által.

Másrészt egy ciklusról ciklusra változó Marshall-kereszt mozgását is megnézhetjük. Ez a Marshall-kereszt esetünkben nem más, mint az alaprendszer két hisztogramjának (ár szerinti gyakorisági sorának) megfelelő irányú<sup>18</sup> kumulálásával kapott két újabb hisztogramm. Valóban, ha a keresleti populáció egyedeihez tarozó árakat maximális adott árként értelmezzük, a legbaloldalibb osztályközben a kereslet teljes mennyisége szerepel, hiszen a piacon megfigyelhető legkisebb áron a teljes kereslet kielégíthető lenne. Hasonlóan tekinthetjük a kínálatot, itt a legnagyobb piacon megfigyelhető áron lenne a teljes kínálat kielégíthető. Ehhez a két ábrázolási módhoz tartozik az:

Osztályközök száma: a populációk végesek, emiatt az eloszlásgörbéket véges gyakorisági sorokkal közelítjük, amely számításához osztályközölni kell a két populációt. Értékétől függ a grafikonok részletessége.

Statisztikák: olyan grafikonok, amely különböző számszerű jellemzők (volumen, átlagár,...stb.) változását mutatják az idő függvényében.

### Ciklus

---

<sup>18</sup> A kumulálás keresleti populáció esetén negatív irányú, azaz jobbról balra összegezve képezzük az új gyakorisági sort. Kínálati populáció esetén fordítva.

Egy piaci periódus (egy nap, egy hét,...), ami alatt az üzletkötések lezajlanak. Ekkor válik el hogy mely keresleti és mely kínálati Egyedek 'találtak' egymásra, azaz melyek elégtették ki kölcsönösen az általuk reprezentált igényt. Ezek a párok jelentik az elcserélődött termékegységeket, a pár nélküli Egyedek pedig a kielégítetlen keresletet vagy a túlkínálatot. Ezen utóbbiak esetében kénytelen a képzeletbeli 'tulajdonos' felülbírálni az eddigi árat, azaz ezen egyedeknek új árat kell meghatározni annak érdekében, hogy a következő Ciklusban létrejöhessen a csere.

#### Üzletkötés, csere

A szimuláció alaplépése egy olyan csere-algoritmus, melyben a két populáció egyedeit egymáshoz rendeljük (sikeres üzletkötések). Ez a művelet az eloszlásokon és a véletlenül alapul, de módunkban áll kissé beavatkoznunk a 'véletlenbe'. Ez annyit jelent, hogy irányt szabhatunk a véletlen folyamatoknak.

**Konkrétan:** a párkeresés során mindig véletlenszerűen választunk egy egyed (domináns egyed) az egyik piaci oldalról (domináns oldal), majd a másik oldalról a számára legkedvezőbb - a kettejük ára között a (előjeles) különbség abszolút értéke a lehető legnagyobb - egyed párosítjuk hozzá. Vagyis például egy domináns keresleti egyedhez a kínálati oldal legkisebb árú még nem vizsgált egyedét rendeljük, feltéve, hogy a kínálati egyed ára kisebb vagy egyenlő a domináns keresleti egyed árával. Ha az ár nagyobb, akkor az illető domináns keresleti egyedhez az adott ciklusban nem létezik megfelelő pár, így pár nélkül fog maradni. Domináns kínálati egyed esetén is hasonlóak a szabályok, csak itt a legnagyobb árú még nem vizsgált keresleti egyed próbáljuk mindig hozzápárosítani.

Azt azonban, hogy egy-egy párosítás alkalmával melyik oldalról választunk (melyik lesz a domináns oldal), nem egyértelmű. Ennek pontosítására ad lehetőséget a *párválasztás típusa* paraméter, melynek lehetséges értékei:

Eladó dominancia: minden esetben a kínálati oldal a domináns oldal, és ennek véletlenszerűen kiválasztott egyede lesz a domináns egyed.

Vevő dominancia: minden esetben a keresleti oldal a domináns oldal, véletlenszerűen kiválasztott egyede pedig a domináns egyed.

Nagyobb dominancia: egy piaci ciklusban adottak a keresleti és kínálati populáció méretei (rendre *A* és *B*). Azt szeretnénk, hogy a nagyobb populáció egyedei nagyobb eséllyel legyenek dominánsak, azaz a párkeresés során előnyben legyen a nagyobb egyedszámú piaci oldal. Ez az előny a volumenek arányával jellemezhető, vagyis ha a cserék után megvizsgálánk, hogy hány keresleti és kínálati egyed volt domináns, akkor ezek számának aránya közelítőleg  $A/B$  lenne.

Mindez technikailag úgy valósul meg, hogy minden csere alkalmával vesszük a  $[0..1)$  intervallumot, és belőle egy *P* véletlenszámot. Az intervallumot az adott ciklusban érvényes

populációméretet ( $A$  és  $B$ ) arányában két részre bontjuk az  $X=A/(A+B)$  értékkel, így majd  $P<X$  esetén a keresleti oldal egy egyedéhez keresünk párt, különben pedig a kínálati oldal lesz domináns oldal.

Kisebb dominancia: hasonlóan az előzőhöz, csak itt  $P<X$  esetén a kínálati oldal lesz a domináns oldal.

A most következő paraméterek már a populációkat írják le, vagyis mindkét piaci oldal esetén definiálnunk kell őket.

### Egyed

Egy árral jellemzett absztrakt egység, ami egy egységnyi termékre vonatkozó keresletet illetve kínálatot reprezentál a populációtól függően. Ez az ár keresletnél maximális, kínálatnál minimális árkorlátot jelent a piacon, azaz keresleti Egyed esetében legfeljebb ennyit adnak azért a bizonyos termékegységért, kínálati Egyednél viszont legalább ennyit kérnek. Az egyedek alkotják a populációt, amelyet aztán méretével és eloszlásával jellemezhetünk.

Mennyiség(Volumen): a populáció *kezdeti* egyedszáma, amely változhat a szimuláció folyamán.

Hány pólusú eloszlás(Csúcsok): a modell megengedi maximum két 'pólusú' populációk használatát. Ilyenkor a tényleges populáció két - eltérő várható értékű, szórású, egyedszámú - populációból tevődik össze. Ezek után az alábbi néhány paramétert kétszer kell megadni.

Várható érték, szórás: a populáció *kezdeti* normális eloszlásának paraméterei.

A mennyiség ide eső része: az egyes részeloszlásokban a mennyiség mekkora hányada van. Természetesen egy pólus esetén ez 100%.

### Ár, átlag

Az *ár* a populáció Egyedeit jellemző paraméter, amely szerint a populáció normális eloszlást követ. Ha valamely populáció adott egyedeinek ára változik, akkor ezen árat mindig az adott populációra jellemző várható érték és szórás alapján véletlenszerűen határozzuk meg, az alábbi képlet alapján.

$$X = M + S \cdot \left( \left( \sum_{i=1}^{12} \text{random}(0..1) \right) - 6 \right), \quad (1)$$

ahol  $X$  a keresett normális eloszlású véletlen szám,  $M$  a populáció várható értéke,  $S$  a szórása,  $\text{random}(0..1)$  pedig egyenletes eloszlású (ál-)véletlen szám a  $[0..1)$  intervallumból. Ez utóbbit könnyen előállíthatjuk számítógéppel.



Az *átlag* populáció egyedei árainak átlaga egy adott periódusban. Ezt az átlagot azon egyedek alapján képezzük, melyek az adott piaci periódus elején jelen voltak a piacon, és azon árak figyelembevételével, melyek a periódus elején az egyedekhez tartoztak.

A cserék lezajlása után elválik, hogy mely egyedek maradtak pár nélkül. Ezen egyedeknek új árat kell meghatározni az adott populációra jellemző aktuális várható érték és szórás alapján. Azonban a populációk eltérő piaci 'viselkedésétől' függően ez az aktuális várható érték is eltérő lehet. A viselkedés lehet:

Hagyománytisztelő: az ilyen populáció ragaszkodik a kezdetben megadott - a .PAR kiterjesztésű paraméterfile-ban szereplő - (kezdeti) várható értékhez - árait végig ez alapján határozza meg. Ilyen populáció esetében az összes ár egyazon eloszlás alapján jön létre. Egy nem hagyománytisztelő (megújuló) populáció viszont állandóan változtatja eloszlásának várható értékét, méghozzá az előző ciklus árainak átlaga alapján. Konkrétan minden ciklusban - a ciklus elején - kialakul egy átlagár, ami általában eltér a tényleges várható értéktől. Legyen ez az átlag az erre a ciklusra érvényes (új) várható érték, ez alapján határozzuk meg ebben a körben a *hibás egyedekhez* tartozó új és a *születendő (új) egyedekhez* tartozó kezdeti árakat. Ezáltal a nem hagyománytisztelő populáció egyedei minden ciklusban kisebb-nagyobb mértékben megváltozott feltételek között módosulnak illetve jönnek létre. Részben ez ad lehetőséget a modell dinamikussá tételére.

#### Hibás egyed

Olyan egyed, amely a ciklus végén pár nélkül maradt, azaz a termékegységet nem tudták megvenni illetve nem kelt el. Ezt okozhatja az egyed nem megfelelő ára, de lehet egyszerűen véletlen is (ld. Algoritmus). A kapcsolódó paraméterek:

Reagálási idő: egyes piacokon a sikertelen kötéseket nem követi azonnal az új ár meghatározása, a piaci szereplők kényszerű-szükségtelen lassúsága miatt. Egynél nagyobb számot ( $X$ ) beírva egy adott (hibás) egyedhez új árat csak minden  $X$ . periódusban lehet meghatározni. Azaz ha egy egység egy adott ciklusban pár nélkül maradt, akkor nem lehet azonnal új árat megadni hozzá, hanem csak az ettől a ciklustól számított  $X$  periódus múlva. Ezért minden egyedhez nyilvántartjuk azt a ciklusszámot, hogy az utolsó ármódosítás óta hány sikertelen kör telt el, és csak ha ez a szám eléri  $X$ -et, lehet új árat meghatározni. Az egyed ezalatt az idő alatt is részt vesz a cserében, de kénytelen a régi árral próbálkozni. Ha időközben a régi árral is sikerül a csere, akkor természetesen ez a nyilvántartott szám visszaáll 0-ra. Ugyanez történik akkor is, ha a számláló eléri az  $X$ -et és megtörténik az ármódosítás. Arra figyeljünk, hogy  $X$ -et a későbbiekben leírt kihalási időnél kisebbre válasszuk, hiszen ellenkező esetben az egyed hamarabb kihal, minthogy módosíthattuk volna az árát. Már a kiindulási populációban (0. ciklus) is meghatározunk az egyedekhez véletlenszerűen egy kiindulási számlálóértéket ( $P$  egyenletes eloszlású véletlen szám,  $0 \leq P \leq S$ ,  $S$  az adott egyed kiindulási hibaszáma), így a szimuláció ciklusai tekinthetők a piac ciklusai végtelen sorozatának

véges részsorozataként. Ezáltal próbáljuk megteremteni a kapcsolatot a korábbi periódusokkal, és szándékunk szerint így lesz a vizsgálatnak 'in medias res' jellege.

Relatív bizalmatlansági árkorlát: egy számértéket ( $K$ ) adhatunk meg, amivel a másik irányból is korlátozhatjuk a csere, a párkeresés sikerességének lehetőségeit. Például vegyünk a keresletet, melynek egyedeihez tartozó ár egy maximális vételi árat jelent. A keresleti populáció egyedei viszont bizalmatlanok lehetnek a relatíve túl olcsó kínálattal szemben, vagyis a rá érvényes (maximális) árnál legfeljebb  $K$ -val fizet kevesebbet a termékegységért, az annál olcsóbb lehetőségekben nem bízik. Ugyanez igaz a kínálati oldalra is, csak ott legfeljebb  $K$ -val kér többet, a nagyon 'pénzes' vevővel lehetnek fenntartásai.

Technikailag ez egy egyszerű összeadással vagy kivonással eldönthető. Ha az egyed árának és lehetséges pár árának különbsége nagyobb  $K$ -nál, a csere bizalmatlanság miatt megghiúsul. Természetesen mindkét populációnak lehet saját bizalmatlansági árkorlátja ( $K_{ker}$  és  $K_{kin}$ ), és ezek minimuma lesz a számítások során használt árkorlát ( $K = \min\{K_{ker}, K_{kin}\}$ ).

Elérhető kereslet(kínálat): a csere sikerességét korlátozhatjuk az itt megadható  $E$  százalékos értékkel, amely jelentése: a keresleti(kínálati) oldal egyedeinek a 'tulajdonosai' csak a kínálat(kereslet) adott hányadát ismerik(látják), vagyis nincs teljes információjuk a piacról. Ezáltal a lehetséges üzletkötések száma arányosan csökken. Ezen paraméter távolabbi értelmezésként az információ részlegességét tekinthetjük.

Tekintsük ennek megvalósítását a számítógépes programban: minden lehetséges pár - domináns egyed és egy, neki árban a legkedvezőbb egyed a másik populációból - esetén generálunk egy  $P$  véletlen számot a  $[0..1)$  intervallumból. Vegyük a domináns egyed populációjához a paraméterfile-ban megadott elérhető kereslet(kínálat) százalékos értéket ( $E$ ), és a tényleges csere csak  $P < E/100$  esetén jön létre - azaz nagyjából az informáltság arányában csökkentettük a sikeres cserék számát, így pl. 50%-os informáltság esetén a lehetséges cseréknek a kb. a fele fog megvalósulni.

#### Halott egyed:

Olyan egyed, amely meghatározott számú egymást követő ciklusban hibás volt. A piacon lesznek hibás egyedek, melyekhez a következő ciklus elején tulajdonosuk (véletlenszerűen) új árat határoz meg. Természetesen ez az ár sem feltétlenül hozza meg számára a sikert, így esetleg nagyon sokáig kell kísérleteznie. A piac azonban nem türelmes a végtelenségig és maguk a piaci résztvevők sem bírnak határtalan tűrőképességgel a sikertelenséggel szemben, előbb-utóbb a elfogy a tőke, felgyülemlik a raktárkészlet, a szükségleteink sem várhatnak örökké. Tehát a 'sokáig' kielégítetlen kereslet és kínálat távozik a piacról, azaz a piac számára 'meghal'.

Kihalási idő: Itt megadhatunk egy  $X$  ciklusszámot, ezáltal a piacról minden olyan egyed távozni kényszerül, amely  $X$  egymást követő ciklusban sem talált párta (hibás volt). Ehhez az

egyedekhez nyilván kell tartanunk a legutolsó sikeres kötés óta eltelt ciklusok számát, és ezt a számlálót inicializálnunk kell a legelső (kiindulási) periódusban. Vagyis minden egyedhez megadunk egy  $P$  egyenletes eloszlású véletlen számot ( $0 \leq P < X$ ).

### Új egyed

Ahogy a piacról távozhat valaki, úgy be is léphetnek oda (szülehetnek). Az új belépők száma a piac méretétől és helyzetétől függ. A konkrét megvalósításban két tényezőt vettünk figyelembe, a túlkeresletet és a sikerességet.

A *túlkereslet* adott időpontban a keresleti és a kínálati populáció egyedszámának különbsége. A *sikerességet* a két piaci oldalra külön-külön értelmezzük, mégpedig az adott piaci oldalnak az adott ciklusban megfigyelt sikeres és hibás egyedei számának különbségeként. Mindkét tényező előjeles egész szám.

Az új egyedek tényleges száma tehát két tényezőtől áll össze, amelyeket számszerűleg az alábbi két paraméter által határozzunk meg:

Növekedési arány a túlkereslet (túlkínálat) %-ában: az itt megadott  $A_{ker}$  és  $A_{kin}$  arányossági tényezőkkel rendre beszorozva a túlkereslet mértékét ( $T$ ), majd kerekítve kapunk egy előjeles egész számot. Kínálat populáció esetén ez lesz a növekedés első tényezője, kereslet esetén ennek a negáltja, hiszen a keresletre a túlkínálat hat ösztönzően és a túlkínálat a túlkereslet (-1)-szere. Ezáltal meghatároztunk egy-egy előjeles egész számot ( $[-T \cdot A_{ker}]$  és  $[T \cdot A_{kin}]$ ) a keresleti illetve a kínálati populációhoz.

Növekedési arány a sikeresség %-ában: az itt megadott  $B_{ker}$  illetve  $B_{kin}$  arányossági tényezőkkel rendre beszorozva a populációkra külön-külön értelmezett sikeresség ( $S_{ker}$  és  $S_{kin}$ ) előzőekben definiált értékét, kapjuk a születendő egyedek számának másik összetevőjét. Tehát itt is meghatároztunk egy-egy előjeles egész számot ( $[S_{ker} \cdot B_{ker}]$  és  $[S_{kin} \cdot B_{kin}]$ ) a keresleti illetve a kínálati populációhoz.

Ezek alapján a teljes születendő egyedszámok képletel, figyelembe véve azt, hogy a használt változók és paraméterek lehetővé teszik a negatív eredményt, egyedszám viszont nem lehet negatív:

$$N_{ker} = \max\{0, [-T \cdot A_{ker}] + [S_{ker} \cdot B_{ker}]\}, \quad (2.1)$$

$$N_{kin} = \max\{0, [T \cdot A_{kin}] + [S_{kin} \cdot B_{kin}]\}. \quad (2.2)$$

Kissé szabadabban megfogalmazva a növekedés szempontjait, a piacra belépni kívánó egyedek első megközelítésben a piaci arányokat veszik figyelembe, amikor a belépésről döntenek. Van-e túlkereslet vagy túlkínálat a piacon, hiszen általában senki sem akar belépni a kínálati oldalra, ha a piacon túlkínálat van. Az így kapott előjeles különbség tehát a lehetséges belépési szándékról

adhat információt, mértéke a születendő egyedek számának a meghatározására is felhasználható. Ez az egyik legalapvetőbb szempont.

Másodsorban számításba kell venniük a várható Nyereségességet. Mivel a modellben csak az egyed árát ismerhetjük, az árat kialakító hatásokról nincs információnk, nem tudunk 'profitot' számolni. A piacot a szimuláció úgymond kívülállóként kezeli, azaz nem ismerhetjük az egyes egyedekhez kapcsolódó tényleges költségeket, hanem az egész modell alapötlete alapján csak az egyedek összességének árainról mondunk valamit (azt, hogy normális eloszlásúak). Viszont a 'profit' ismerete nélkül is le lehet vonni bizonyos következtetéseket, amelyek segíthetnek a belépőknek. Ez pedig az ún. Sikeresség, amely az adott ciklusban létrejött sikeres üzletkötések és a hibás egyedek számának előjeles különbsége.

## 8.2. A szimuláció menete, az algoritmus

### I. Kiindulási lépések

A paraméterek megadása után az (1) képlet alapján létrehozuk a kezdeti populációkat. Ha  $a$  *Kihálási-* illetve a *Reakcióidő* 1-nél nagyobb ( $X$ ), akkor az egyedekhez  $[0..X)$  intervallumból véletlen egész számot generálunk, így ezzel is olyan kezdeti feltételeket hozunk létre, mintha a piaci periódusok végtelen sorából ragadnánk ki a megfigyelt időtartamot (*'in medias res'*).

### II. Üzletkötések

1. Meghatározzuk a domináns oldalt, a párválasztás típusa alapján.
2. Véletlen szám segítségével kiválasztjuk a domináns oldal egy, még nem vizsgált elemét.
3. A választott elemhez keresünk *megfelelő* párt a másik piaci oldalról - a lehető legjobb felől haladva.

Megfelelő pár az az egyed, amelyet még nem vizsgáltunk - azaz nem sikeres és nem hibás - , és az ára a legkedvezőbb. Például elfogadható egy keresleti egyed számára az a kínálati egyed, amely ára az ő áránál kisebb. Legkedvezőbb pedig az a kínálati egyed, amely elfogadható, és az árak különbsége maximális.

Itt jegyzem meg, hogy a populációk egyedei tömb-adatstruktúrában vannak tárolva, és ezek a tömbök mindig rendezettek, ezáltal a legkedvezőbb pár kiválasztása lineáris időben megoldható. A rendezettségnek még sok más előnye is van, főleg programozási szempontból.

Ha találtunk megfelelő párt, és a korlátozó tényezők (bizalmatlansági árkorlát, elérhető kereslet/kínálat) is engedik a csere megvalósulását, akkor mindkét egyedét sikeresnek nyilvánítjuk, különben a domináns egyedünk sikertelen volt, azaz hibás egyedként könyveljük el, és a hibát is feljegyezzük (kihalás, reakció).

Addig ismétljük a fenti (1, 2 és 3) lépéseket, amíg mindkét populációban van csereképes (még nem vizsgált) egyed. Ha valamelyikben már minden egyedét vizsgáltunk, akkor a másik populáció esetleg még nem vizsgált egyedei értelemszerűen hibásak lesznek, hiszen nem jutott nekik pár. Ezek után a populációink csak sikeres és hibás egyedeket tartalmazhatnak. Természetesen a sikeres egyedek száma a két populációban meg kell, hogy egyezzen.

### III. Előkészületek a következő ciklusra:

1. Kiszámítjuk az erre a ciklusra érvényes átlagárakat a populáció összes egyede alapján. Ez megtehető, hiszen még megvan az aktuális ciklus összes résztvevője (*sikeresek és hibásak*). Nem hagyományörző populáció esetén a várható értéket ezzel helyettesítjük.
2. Mindkét populációból ki kell vennünk a *halott egyedeket* - akinek az egymást követő hibáinak teljes száma elérte a *kihalási idő* értékét.
3. A megmaradt hibás egyedekhez, ha a *reakcióidő* engedi - azaz az utolsó ármódosítás óta  $X$  ciklusig egyfolytában hibás volt és  $X=reakcióidő$  -, akkor új árat számítunk az (1) képlet és az aktuális várható érték és *szórás* alapján. Ez a várható érték a piaci lehet a kezdeti (hagyománytisztelő populáció esetén), vagy az 1. Lépésben, az erre a ciklusra számított átlagár is. A reakció számlálóját ezek után 0-ra állítjuk.
4. A két populációra külön-külön meg kell határoznunk a születendő (*új*) *egyedek* számát a (2.1) és (2.2) képletek alapján. Az új egyedek szintén az (1) képletnek és az aktuális várható értéknek és *szórásnak* megfelelően kapnak kezdeti árat. Különbség van a kezdeti lépés és az új egyedek létrehozása között abban az értelemben, hogy az új egyedek 'tisztá lappal' indulnak, azaz nem adunk meg véletlenszerűen egy hibaszámot.

### VI. Következő ciklus ( újra a II lépés ).

### 8.3. Egy egyszerű példa

Az algoritmus működésének illusztrálására nézzük az alábbi kiindulási adatokkal paraméterezett szimulációt:

A párválasztás típusa: Nagyobb-dominancia.

KERESLET:

Kiindulási mennyiség: 3 Pólusok száma: 1  
 Várható érték: 280 Szórás: 30 A mennyiség ide eső része: 100%  
 Reakcióidő: 1 Nem hagyománytisztelő  
 Bizalmatlansági árkorlát: 20 Elérhető kínálat: 80%  
 Kihalási idő: 1 Túlkínálati növekedés: 50% Sikerességi növekedés: 40%

KÍNÁLAT:

Kiindulási mennyiség: 5 Pólusok száma: 1  
 Várható érték: 300 Szórás: 20 A mennyiség ide eső része: 100%  
 Reakcióidő: 2 Hagománytisztelő  
 Bizalmatlansági árkorlát: 50 Elérhető kereslet: 100%  
 Kihalási idő: 3 Túlkeresletti növekedés: 70% Sikerességi növekedés: 0%

#### **I. Előkészítő lépés: ár (kihalási hibaszám, reakció-hibaszámláló):**

A két populáció kiindulási árait az (1) képlet alapján, a megfelelő várható értéket és szórást behelyettesítve kapjuk.

A kiindulási (kihaláshoz szükséges) hibaszám keresletnél ( $0 \leq P < X$ ,  $X=1$ ) miatt csupa 0, a kínálat esetében  $X=3$ , így véletlenszerűen 0, 1 vagy 2 kezdeti értékeket vehet fel.

A reakcióhoz szükséges hibaszámláló inicializálásakor a kihaláshoz hasonlóan kell eljárunk, azzal a különbséggel, hogy itt az  $X$  mindig az épp inicializált egyed előbbieken meghatározott kezdeti hibaszáma. Keresletnél ez csupa 0-át jelent.

KER: 256(0,0), 286(0,0), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 305(2,1), 311(0,0), 313(1,0), 325(2,0)

#### **II. Üzletkötések:**

Domináns oldal:  $X=A/(A+B)=3/8=0.375$ , legyen  $P=0.33$ .  $P < X$ , a kereslet lesz a domináns.

Domináns egyed: Legyen a véletlenszerűen kiválasztott egyed a 2. (286).

Párkeresés: mivel a legkisebb kínálati egyed 288, nincs megfelelő pár, 286 hibás lesz.

KER: 256(0,0), ~~286~~(1,1), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 305(2,1), 311(0,0), 313(1,0), 325(2,0)

Domináns oldal:  $X=0.375$ , legyen  $P=0.83$ .  $P > X$ , a kínálat lesz a domináns.

Domináns egyed: Legyen a véletlenszerűen kiválasztott egyed az 5. (325).

Párkeresés: mivel a legnagyobb keresletti egyed 308, nincs megfelelő pár, 325 hibás.

KER: 256(0,0), ~~286~~(1,1), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 305(2,1), 311(0,0), 313(1,0), ~~325~~(3,1)

Domináns oldal:  $X=0.375$ , legyen  $P=0.98$ .  $P > X$ , a kínálat lesz a domináns.

Domináns egyed: Legyen a véletlenszerűen kiválasztott egyed a 3. (311).

Párkeresés: legnagyobb keresletti egyed 308, nincs megfelelő pár, 311 hibás.

KER: 256(0,0), ~~286~~(1,1), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 305(2,1), ~~311~~(1,1), 313(1,0), ~~325~~(3,1)

Domináns oldal:  $X=0.375$ , legyen  $P=0.76$ .  $P > X$ , a kínálat lesz a domináns.

Domináns egyed: Legyen a véletlenszerűen kiválasztott egyed az 1.(288).

Párkeresés: mivel a legnagyobb keresleti egyed 308, van megfelelő pár.

Korlátozó tényezők: Bizalmatlansági árkorlát:  $288 \geq (308-50)$ ,  $308 \leq (288+20)$  teljesül.

Elérhető kereslet: legyen  $P=0.63$ ,  $E=100.0$ ,  $P < E/100$  teljesül.

Tehát 308 és 288 tényleges párt alkot.

KER: 256(0,0), ~~286~~(1,1), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 305(2,1), ~~311~~(1,1), 313(1,0), ~~325~~(3,1)

Domináns oldal:  $X=0.375$ , legyen  $P=0.12$ .  $P < X$ , a kereslet lesz a domináns.

Domináns egyed: Legyen a véletlenszerűen kiválasztott egyed az 1.(256).

Párkeresés: mivel a legkisebb **még nem vizsgált** kínálati egyed 305, 256 hibás lesz.

KER: ~~256~~(1,1), ~~286~~(1,1), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 305(2,1), ~~311~~(1,1), 313(1,0), ~~325~~(3,1)

Mivel a keresleti populációban már nincs vizsgálatlan egyed, a párkeresésnek vége, a kínálati populáció vizsgálatlan egyedei hibásak lesznek, így a populációk csak sikeres és hibás egyedeket tartalmaznak.

KER: ~~256~~(1,1), ~~286~~(1,1), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), ~~305~~(3,2), ~~311~~(1,1), ~~313~~(2,1), ~~325~~(3,1)

### **III. Előkészületek a következő ciklusra:**

Átlagszámítás: Kereslet: 283.3, nem hagyománytisztelő, ez az új várható érték.

Kínálat: 308.4, hagyománytisztelő, a régi várható érték marad.

Halott egyedek: Kereslet: kihalási idő 1, ezért 256 és 286 halott egyed.

Kínálat: kihalási idő 3, ezért 305 és 325 lesz halott.

Hibás egyedek: Kereslet: nem maradt hibás egyed.

Kínálat: 311 és 313. Mivel a reakcióidő 2, csak 313 helyett lehet új árat létrehozni, a régi várható érték szerint, legyen ez pl.: 299.

311 pedig nem változik.

Új egyedek: Kereslet: Túlkereslet -2, így a túlkeresleti növekedés  $[-(-2) \cdot 0.5] = 1$ .

Sikeresség (1 sikeres- 2 hibás) = -1, sikerességi növekedés  $-1 \cdot 0.4 = 0 (!)$ <sup>19</sup>

Összesen 1 új kínálati egyeddet hozunk létre 283.3 várható értékkel és 30 szórással, legyen ez 276.

Kínálat: Túlkereslet -2, ez a tényező tehát  $[-2 \cdot 0.7] = 0 (!)$ .

Sikeresség 1-4 = -3, a sikerességi tényező is  $[-3 \cdot 0.0] = 0 (!)$ .

Összesen 0 új egyed.

Az új populációk: KER: 276(0,0), 308(0,0) KÍN: 288(1,0), 299(0,0), 311(1,1)

### **IV. Új ciklus kezdődik a II. lépéssel.**

<sup>19</sup> Negatív egyedszám lenne, (2.1) és (2.2) alapján ilyenkor 0 lesz.

## 9. A számítógépes program használata

Az S.EXE program indítása után, a *'Kétszereplős piaci modell'* menüt kiválasztva négy újabb menüponttal kerülünk szembe, vegyük ezeket sorban:

### 1. Próba új paraméterekkel

Itt tudunk új szimulációkat készíteni. Ehhez meg kell adnunk a kért paramétereket:

A paraméterfile neve: a szimuláció számításait az SC.EXE program végzi egy .PAR kiterjesztésű file alapján, és ennek a nevét kell itt megadnunk kiterjesztés nélkül (pl.: proba). Ezek után megadjuk a szimulációhoz előző fejezetben leírt paramétereit. ténylegesen csak ezt a file-t szerkeszthetjük. Később, amikor el akarjuk végeztetni a számításokat, akkor ezt a file-t kell megadnunk az SC.EXE paramétereként (pl.: SC proba.par).

Egy paraméterfile több szimuláció adatait is tartalmazhatja, akkor ezek egymás után kerülnek kiszámításra.

Az így végrehajtnak a kívánt számítások. Az eredmények .SM2 kiterjesztésű, a paraméterfile-ban megadott nevű file-ok lesznek.

### 2. Régi próba visszajátszása

Itt nézhetjük meg a futtatott szimulációk eredményét. A menüpont kiválasztása után a képernyőn megjelenik az aktuális könyvtárban található .SM2 kiterjesztésű file-ok listája. Választás után a következő ábrákat kérhetjük:

Kiindulási adatok: a .PAR file-ban lévő kiindulási paraméterek, szövegesen.

Eloszlásgörbék: a populációk eloszlásának változása ciklusról ciklusra.

Marshall-kereszt: a kumulált eloszlások változása ciklusról ciklusra.

Ez a két ábra akkor elérhető, ha a paraméterek megadásakor kértük az alaprendszer elmentését.

Változók értékei: itt nyílik lehetőség a szimuláció statisztikáinak megtekintésére, feltéve, hogy a paraméterek megadásakor kértük a statisztikákat. A statisztikák a következők:

Egyrészt a *Volumenek*, *Halott egyedek*, *Új egyedek*, *Sikertelen keresés miatt hibás egyedek*, *Bizalmatlansági árkorlátozás miatt hibás egyedek*, *Informátlanság* - Elérhető kereslet(kínálat) korlátozása - *miatt* hibás egyedek és a *Sikeres egyedek* számainak ciklusról ciklusra történő



változásának grafikus megjelenítését kérhetjük tetszőleges csoportosításban, azaz külön-külön és több változó értékét egyazon ábrán is.

Az *Átlagárak* grafikus ábráját is megtekinthetjük, de csak önmagában, hiszen itt egy ár, és nem egy egyedszám változik, az előbbiekkal együtt ábrázolni nincs értelme. Hasonló okok miatt önmagában nézhető meg az alábbi két grafikon is:

*Növekedési tényezők* címszó alatt a populációk növekedésének két összetevőjét, a teljes piacon értelmezett túlkereslet és a populációnként külön vizsgált sikeresség változását figyelhetjük meg százalékos alakra konvertálva. A konvertálás képletei:

$$\text{Túlkeresleti mutató: } (A-B) \cdot 100 / \max\{A, B\},$$

$$\text{Sikerességi mutatók: } (S-H_{ker}) \cdot 100 / \max\{S, H_{ker}\}$$

$$\text{és } (S-H_{kin}) \cdot 100 / \max\{S, H_{kin}\},$$

ahol  $A$  a keresleti,  $B$  a kínálati populáció aktuális egyedszáma,  $S$  a sikeres,  $H_{ker}$  és  $H_{kin}$  pedig a hibás egyedek száma a megfelelő populációkban az adott ciklusban.  $S$  természetesen mindkét populáció esetében a sikeresség mutatója, hiszen ez a létrejött párok száma.

*Túlkereslet és Sikeresség* hasonló az előző ábrához, azzal a különbséggel, hogy itt a két populációhoz külön-külön számolt sikerességi mutató helyett egy, az egész piacra jellemző összevont sikeresség változása látható százalékos formában. Képlettel:

$$\text{Összevont Sikerességi mutató: } (S'-H') \cdot 100 / \max\{S', H'\},$$

ahol  $S'=2 \cdot S$  (értelemszerűen),  $H'=H_{ker} + H_{kin}$ . A túlkereslet ugyanaz, mint az előbb.

Ez utóbbi ábra előnye a *növekedési tényezők* ábrával szemben az, hogy itt mindkét mutató az egész piacot jellemzi, s bár sok az általánosítás, legtömörebb formában ez mutatja a piacot vezérlő hatásokat.

### 3. Konvertálás TXT formátumra

Az eredményeket tartalmazó .SM2 file-ok tartalmát átalakíthatjuk olyan, tabulátorokkal elválasztott szöveg-formátumra, amelyet egy egyszerű szövegszerkesztővel is megnézhetünk. Igazi szerepe a kapott adatok más programokkal (pl.: MS EXCEL) történő feldolgozásában van. Itt is kiválaszthatjuk, hogy melyek azok az adatok, amelyeket szeretnénk a .TXT file-ban látni.

## 10. Az alprojekt legfontosabb megállapításai a vizsgált terület a versenyképességet ill. a hatékonyabb működést elősegítő és akadályozó voltáról

### 10.1. Néhány "tapasztalat"

A "2." menüpontban visszajátszható esetek két szélsőségének leírása:

Az "pelda1.sm1" eset: unalmas, "holland" növekedés. A kezdeti piac nagy, a szórás átlagos, a túlélési sáv széles, (nagyobb gazdasági tolerancia), az ismétlések száma (a rossz döntések ismétlésének száma) 3, vagyis nagy.

Békés, kiegyensúlyozott és viszonylag gyors, e mellett stabil növekedés tárul elénk, amint az látható is.

A "pelda2.sm1" eset a fentiek mindenben ellentéte: kis induló volumen, gyors növekedés, kicsiny túlélőszáv, azonnali kihalás: a "Vadkelet" gazdasága.

Az eredmény figyelemre méltó:

A sok elhaló vállalkozást az algoritmus nem képes pótolni, a belépők orientálását nagyrészt a véletlen határozza meg, a konvenciók (tapasztalatok) szerepe drámaian csökken, az üzleti tudás átöröklése nem jellemző.

Az eredmény: újra és újra szerveződő piac, sok veszteség, szélsőségesen eltorzuló piac (az előzőekben említett holland értéket, mint abnormálist elvetik) a szélsőséges ingadozás mellett stagnálás jellemzi a piacot.

Tartsuk szem előtt, hogy **mindkét változatot ugyanaz az algoritmus** produkálja, tehát mindkét modell egyaránt piacgazdaság, éppen csak ez eltérő kilátások különböztetik meg őket egymástól.

A piac, mint integráló séma tehát lehet igen dinamikus, de e pozitívum kibontakozásához további feltételek szükségesek, nevezetesen (minimálisan) mindaz ami eltér a "holland" és a "vadkeleti" verzióban.

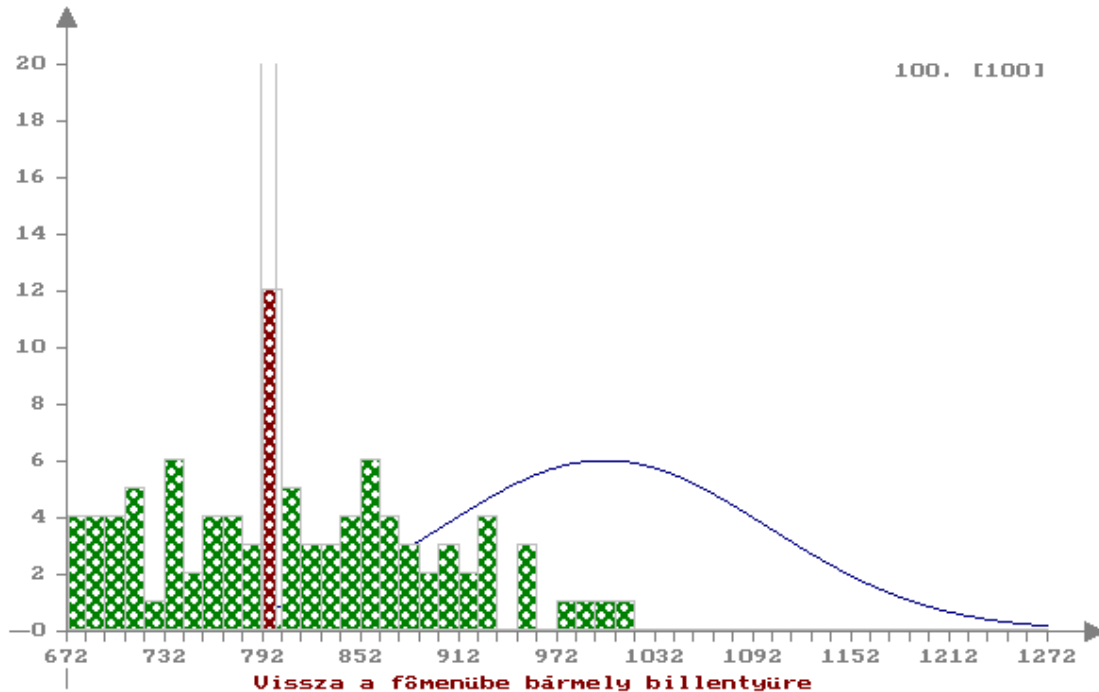
Melléklet: a két futás eredménye.

Kezdőértékek: volumen: 100, M: 1000.0, S: 100.0 .

Túlélési sáv szélessége: 10.0, Kihalás: Azonnal.

Növekedés állandó ( 100 )

EGYEDEK	OSSZES	=	SIKERES	+	HIBAS	+	UJ	-	HALOTT
Előző/megoszlás :	104/100%		4/ 4%		0/ 0%		100/ 96%		99
Mostani/változás:	105/ 1%		5/ 25%		0/ 0%		100/ 0%		99/ 0%



A 010015.dst "vadkeleti" futás eredménye.

Az azonnali kihalás (kis tőkeerő), a kis kezdő létszám, valamint keskeny "túlélési sáv" (nagy kockázat) miatt a véletlen hatások eredje megnőtt és az eredetileg generált eloszlás peremére vitte a populációt.

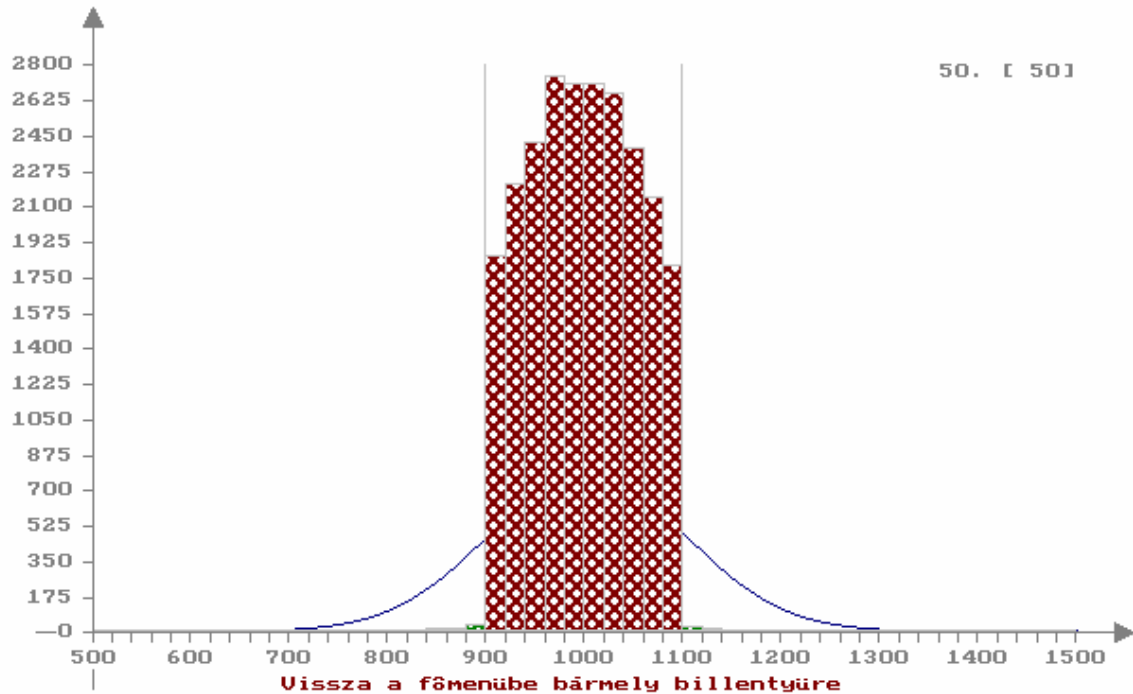
Eközben hatalmas veszteségek léptek fel, a "piac" többször kiürült, növekedési esélyei minimálisak.

Kezdőértékek: volumen: 10000, M: 1000.0, S: 100.0 .

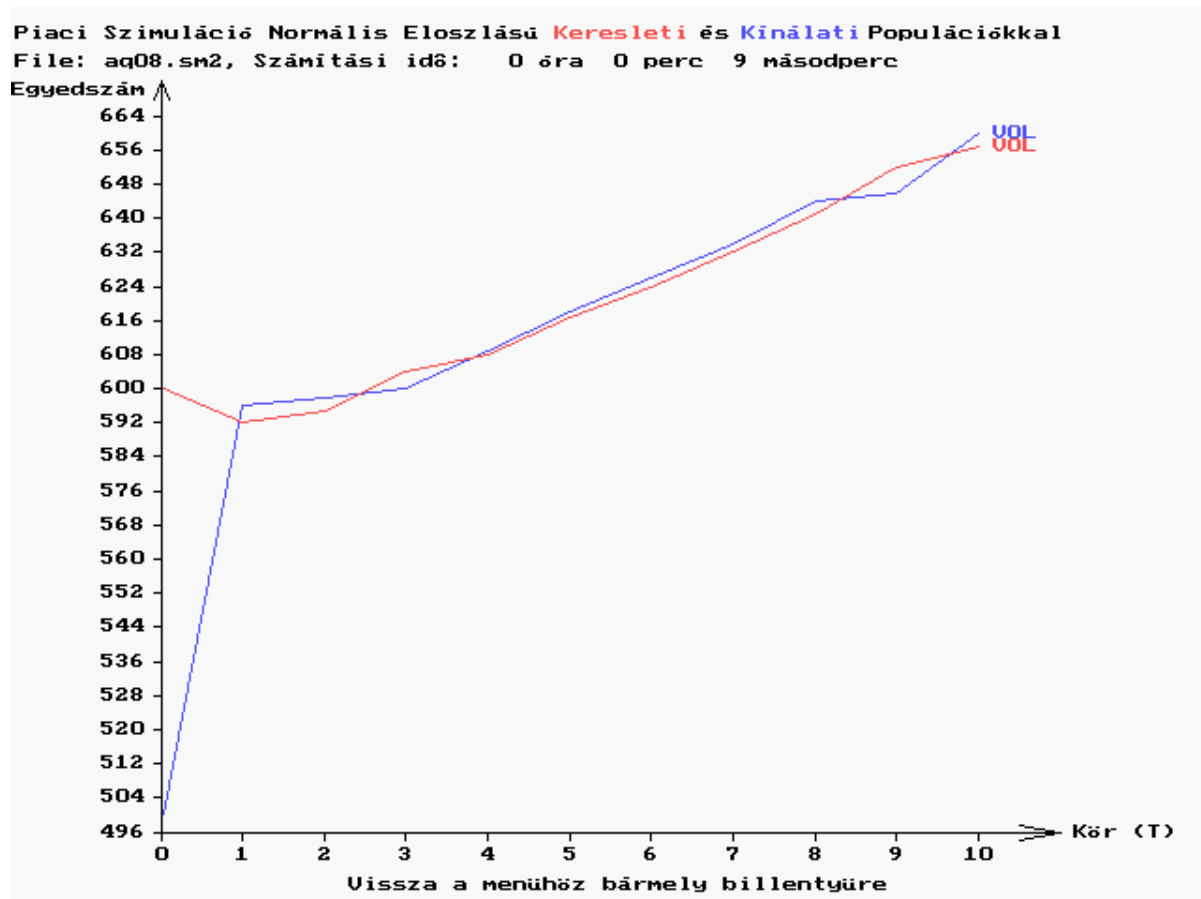
Túlélési sáv szélessége: 200.0, Kihalási idő: 2 ciklus múlva.

Növekedés állandó ( 300 )

EGYEDEK	:	ÖSSZES	=	SIKERES	+	HIBAS	+	UJ	-	HALOTT
Előző/megoszlás	:	23461/100%		23026/ 98%		135/ 1%		300/ 1%		13
Mostani/változás	:	23748/ 1%		23303/ 1%		145/ 7%		300/ 0%		13/ 0%



A "vadkeleti" növekedés ellentéte: stabil környezet, hibajavító képesség eredménye: stabil, egyensúlyi és dinamikus növekedés.



A fenti, impozáns futásra vonatkozó paraméterfile a következő:

Filenev: aq08.sm2

Periodusok szama: 15

Probak szama: 1

Kisebb-dominancia

Alaprendszer: igen, 20 osztalykoz

Statisztikak: igen

KINALAT: Volumen: 500, Polusok: 1

M: 400.000000, S: 25.000000, Rate: 1.000000

Reakcio: 1, Megujulo, Arkorlat: 70.000000, Info: 0.650000

Kihalas: 3, Novekedes(tulk.): 0.750000, Novekedes(siker): 0.550000

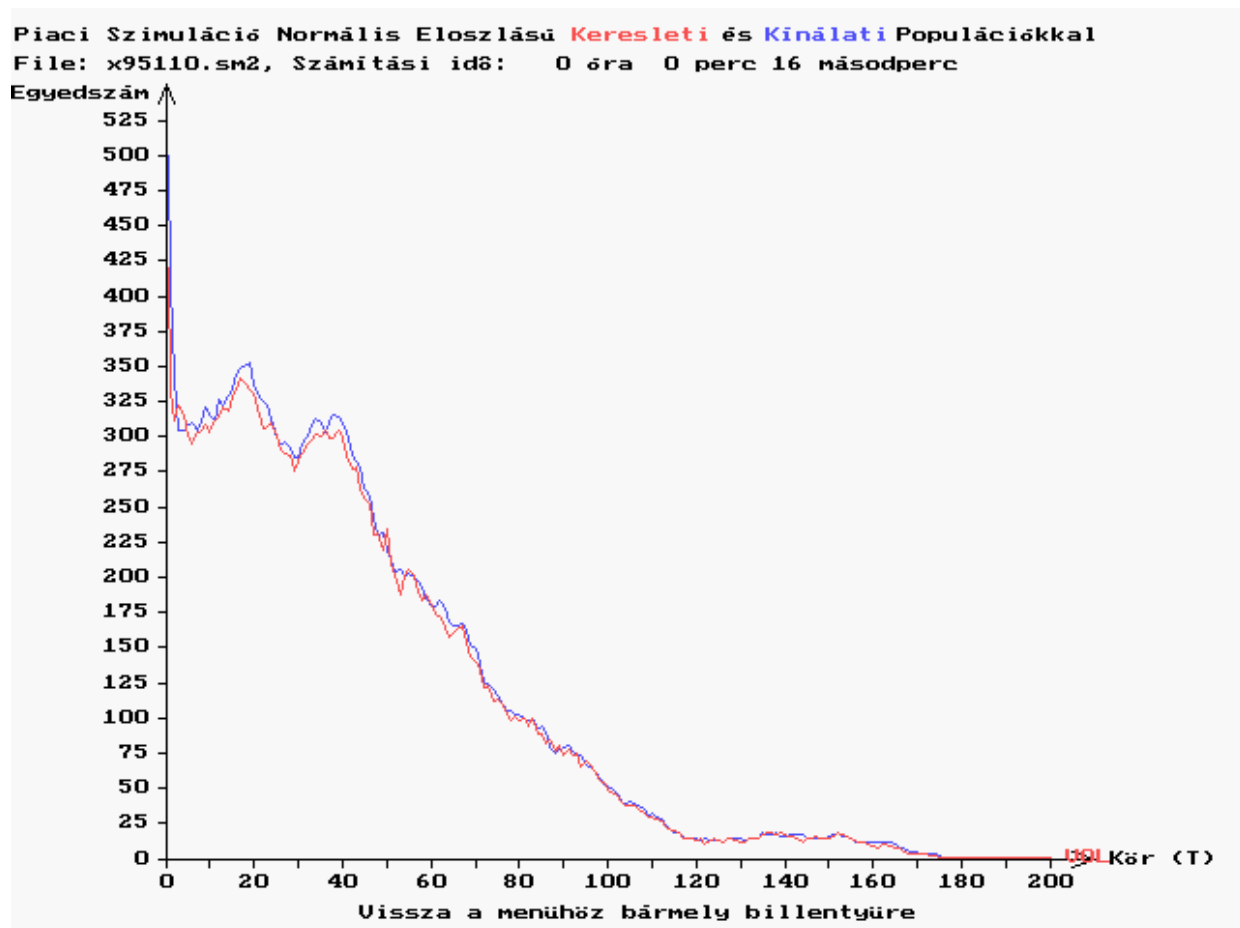
KERESLET: Volumen: 420, Polusok: 1

M: 370.000000, S: 20.000000, Rate: 1.000000

Reakcio: 1, Megujulo, Arkorlat: 70.000000, Info: 0.750000

Kihalas: 3, Novekedes(tulk.): 0.750000, Novekedes(siker): 0.650000

Értelmezése: az informáltság mértéke nem túl magas, éppen az „életképességi határon” áll, viszont az egyedek túlélőképessége számottevő, illetve a mind a túlkeresleti, mind a sikerességi növekedési tényező intenzív, (mint egy hiánygazdaságban), ami végül növekedésre vezet.



A paraméter-rendszer, mely e hosszú haldoklás utáni exitus-t eredményezi a következő:

Filenev: x95110.sm2

Periodusok szama: 200

Probak szama: 1

Kisebb-dominancia

Alaprendszer: igen, 20 osztalykoz

Statisztikak: igen

KINALAT: Volumen: 500, Polusok: 1

M: 400.000000, S: 25.000000, Rate: 1.000000

Reakcio: 1, Megujuló, Arkorlat: 50.000000, Info: 0.750000

Kihalas: 4, Novekedes(tulk.): 0.300000, Novekedes(siker): 0.350000

KERESLET: Volumen: 420, Polusok: 1

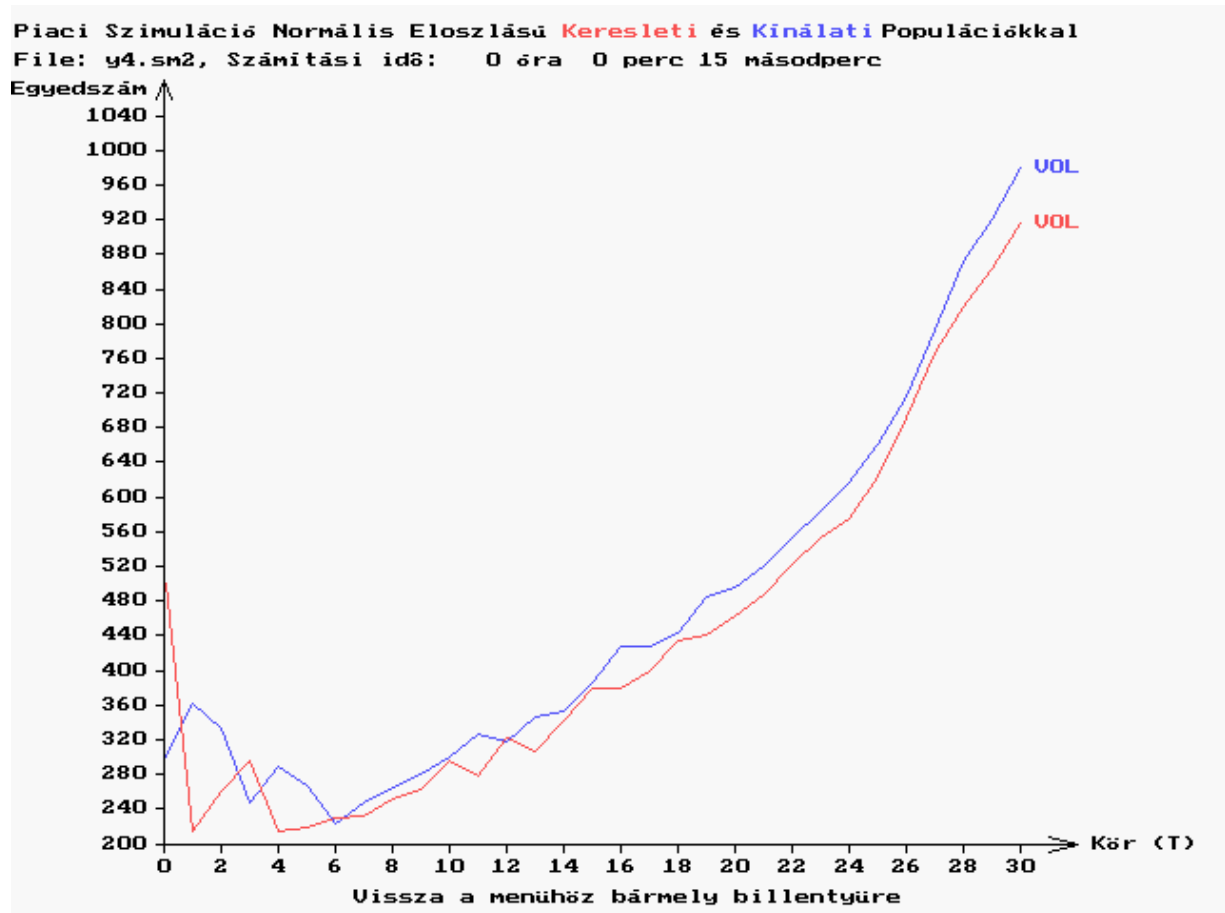
M: 370.000000, S: 20.000000, Rate: 1.000000

Reakcio: 1, Megujuló, Arkorlat: 50.000000, Info: 0.850000

Kihalas: 3, Novekedes(tulk.): 0.300000, Novekedes(siker): 0.350000

Az előzőhöz hasonlóan mérsékelt információáramlás, kissé nagyobb túlélőképesség, de gyengébb a hiánypiaci húzóerő. Láthatóak a „szabályos” túlkereslet-túlkínálati ciklusok, de az időszakos fellendülések nem tudnak stabilizálódni, a gazdaság „kihal” - noha ennek sem mikro, sem makro ökonómiai értelmezése nem világos.

Amire vágyunk:



Egy küzdelmes átmenet utáni töretlen fejlődés, paraméterei:

Filenev: y4.sm2

Periodusok száma: 30

Probak száma: 1

Kisebb-dominancia

Alaprendszer: igen, 20 osztályoz

Statisztikák: igen

KINALAT: Volumen: 300, Polusok: 1

M: 1000.000000, S: 200.000000, Rate: 1.000000

Reakcio: 0, Megujulo, Arkorlat: nincs, Info: 0.800000



Kihalas: 2, Novekedes(tulk.): 0.300000, Novekedes(siker): 0.300000

KERESLET: Volumen: 500, Polusok: 1

M: 1300.000000, S: 300.000000, Rate: 1.000000

Reakcio: 0, Megujulo, Arkorlat: nincs, Info: 0.850000

Kihalas: 1, Novekedes(tulk.): 0.250000, Novekedes(siker): 0.500000

Ez egy olyan gazdaság képe, ahol nincs különösebb tőkeerő, (hamar kivesznek a rosszul taktikázó cégek), nem hiánygazdaság jellemzi, viszont a keresletet és kínálatot jellemző vállalatok tájékozottak egymás viszonyai felől, az informáltság 80, illetve 85 %-os.

## **11. Az alprojekt kutatási eredményeinek javasolt hasznosítása, nyitva maradt, további kutatási kérdések**

A fent vázolt „tapasztalati” eredmények több ezer futási eredmény érdekes példányai, de még az sem vehető biztosra, hogy pontosan ezek a legjellegzetesebb típusok.

A program futtatása meggyőző a tekintetben, hogy egy-egy paramétercsaládon belül viszonylagos stabilitással fut, természetesen a véletlen hatások időnként szélsőséges kilengéseket produkálnak.

A jelen helyzetben is állítható néhány törvényszerűség:

- ezen kilengések utáni stabilizálódás erősen függ a szereplők „túlélőképességétől”, amin a tőkeerőt értjük,
- a stabilizálódás ezen kívül erősen függ az informáltsági szinttől,
- maga a növekedés (vs. kihalás) egyik legerősebb determináló tényezője is ez utóbbi.

Gyakorlati tanácsként tehát az biztosan megfogalmazható, hogy ha valakinek fontos a gazdaság stabil, vagy legalábbis normál módon ciklikusan, de fejlődő tendenciája, akkor annak alapvető teendője a gazdaságon belüli információáramlás elősegítése.

Magyarországon kisebb, de inkább nagyobb megszakításokkal legalább a '20-as évek óta vitatott téma, hogy erre az állam, avagy a vállalkozói kör volna-e alkalmasabb, ezt ezek a szimulációk nem tudják eldönteni.

A projekt más szálán keletkezett eredmények azt mutatják, hogy az elmúlt 6 évben a vállalkozói szektor alkalmatlannak bizonyult a feladatra.

Ez természetesen nem jelenti azt, hogy eleve alkalmatlan, csak azt, hogy a kipróbált formákban az.

Az is igaz, természetesen, hogy a fenti időszakban az állami adatgyűjtés, szolgáltatás rendszere is erősen megingott, amire számos példa hozható fel. („LEPJ-OIL Kft.”)

A választás egyébként nem kétértékű, az információáramoltatást a gazdasági önkormányzatok, vállalkozási központok, szakmai érdekvédelmi szervek egyaránt előmozdíthatják.

A modell ezen megoldások egy részét mai is képes kezelni, (az információáramlás sebességét a „reagálási idő” paraméterben), más részüket, ha az információk ára van (bármely értelemben: pl. tagdíj), akkor további fejlesztése volna szükséges: a tranzakciós költségek beépítése révén.

A program mindenesetre e formájában is valósághűen szimulál többféle gazdasági formációt:

- a tervgazdaságot, a megismert formájában,
- az erről való piacgazdasági átmenetet,
- az elméletileg „tökéletes piac” gazdaságát,

ezek alapján további kutatások alapjául, netán oktatási célokra is felhasználható.

Bármely további felhasználási irány esetén üdvös volna kidolgozni olyan eljárásokat, melyek a tömeges futási eredmények tömeges feldolgozását segítenék elő, az egyes paraméterek érzékenységvizsgálatával, stabilizáló, avagy destabilizáló szerepével kapcsolatban, stb.

*A program kiemelt támogatói:*

Center for International Private Enterprise,  
Washington, US  
Állami Privatizációs és Vagyonkezelő Rt.  
Országos Műszaki Fejlesztési Bizottság  
Országos Tudományos Kutatási Alap

*További támogatók:*

Magyar Menedzsment Intézet és tagvállalatai:  
MOL Rt., Dunaferri Rt., Antenna Hungária Rt.,  
MATÁV Rt., MALÉV Rt.  
Ipari és Kereskedelmi Minisztérium  
Földművelésügyi Minisztérium  
Friedrich Naumann Alapítvány