

RNDr. Tóth Attila, PhD Mgr. Szabó Tibor, PhD: Matematikai modellezés demográfiai számításokban

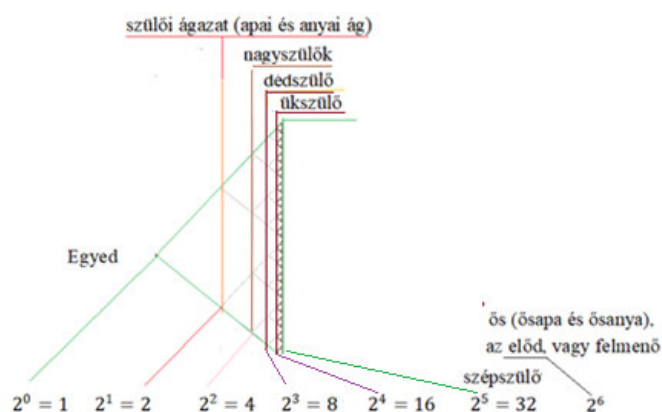
Affiliáció: Közép-európai Tanulmányok Kara, Konstantin Filozófus Egyetem Nyitra

Absztrakt: Generációk váltakozásának számát keressük egy konkrét nemesi családban, több évszázadon keresztül, két különböző nemzedéki ágon. Az ősök sokaságának a valószínűségi pí tesztje alapján megállapítottuk, hogy az elődök halmazában megtalálhatnánk híres embereket, fejedelmeket, sőt királyokat is. A generációváltások száma segíthet egy univerzális képlet megalkotásában, aminek a segítségével számítható lenne a generációk növekedése és apadása is. Bejuthatunk a képlettel egy imaginárius halmazba is, mennyien lehetnének. Keressük a választ arra is, hogy ez a numerikus halmaz összehasonlítható-e egy konkrét genetikai kutatással. A kutatás során kerestünk egy olyan sorozatot, amelynek a segítségével számbelileg kifejezhető a jelen generáció apadása, illetve feltételei a növekedésre.

Előd-utód számokban kifejezve

A tanulmány célja számszerűleg feldolgozni a múltbeli emberhalmazok mennyiségét, nemzedékenként összegezve mennyi összülőt tudunk megszámlálni. Ugyanez a kérdés felmerülhet fordítva is, mennyi lesz a mi utódainknak a száma várhatóan. Találunk-e számokat, amelyekkel ezt ki lehet fejezni, esetleg sorozatokat, logikai összefüggéseket. Számbelileg az elődeink nyomába eredve kicsit könnyeb a dolgunk, hiszen minden egyedhez 2 szülő kell. Tehát generációváltásonként kiszámítható az elődeink száma. Az utódok számával ezt azért nem tehetjük, mert 1 apa még ma is több nőtől, több gyermekszámot ad, nemcsak a régi kánok előjoga lehet. Az elődök számával hipotézissel megállapítható, hogy a nemesi családfán mi a valószínűsége annak, hogy fejedelmeket, királyokat, uralkodókat állami előljárókat fedezünk fel? Számítható az is, hogy hány évenként lehet generációk váltásáról beszélni. A nemzedékek váltószáma kellene. Ma már arra összpontosítunk, hogy mennyi az egy nőre jutó gyermekszám és az átlagos életkor, amikor az első gyermeket vállalják. Számíthatóvá válik egy virtuális, meg nem született nemzedék. Ilyen megközelítésekkel, becsléssel számbelileg kifejezhető lenne a nemzetek, nemzedékek száma visszanyúlva a múltba.

Jelenleg a családtörténet-kutatás népszerűségnek örvend. A családtörténet-kutatás közösségteremtő hatással is rendelkezik, megerősítheti a kapcsolatainkat, egyúttal komoly kihívás a számszerű kimutatása. A rokonsági fokon és kapcsolatok az európai (nyugati) társadalmakban általában a vérrokonság szerint alakulnak és a nyelvezetünkben hetedízígliglen van mindez jelen. Az első fok a szülői ágazat (apai és anyai ág), amiből 2 van. A második fokon a nagyszülők száma már 4, dédszülő a harmadik fokon már 8, a negyedik fokon 16 ükszülő és ötödik fokon már 32 szépszülőt számlálhatunk meg. A hatodik foktól az ős (ősapa és ősanya), az előd, vagy felmenő nevekkel vannak az elődeink ellátva. Lemenő, utódi szempontból pedig gyermekek (fiú, leány), majd unoka (fiú és lányunoka), dédunoka, ükunoka és szépunoka fogalmakat ismerünk, a hatodik foktól pedig lemenő leszármazott, fiú utód, vagy lányleszármazott fogalmakat ismer a magyar nyelv. Számszerűen kifejezve, ha a nemzedékek száma n , akkor az elődeink száma 2^n . Már csak az a kérdés mennyi nemzedéket számlálhatunk meg, meddig vannak megbízható forrásaink ennek a kiértékelésére. 10 generációra visszamenőleg már 1024 összülőt (2^{10}), 20 nemzedékre 1 millió 48 ezer 576 összülőt, harminc generációra visszatekintve pedig már egymilliárd 73 millió 741 ezer 824 elődszámot ad.



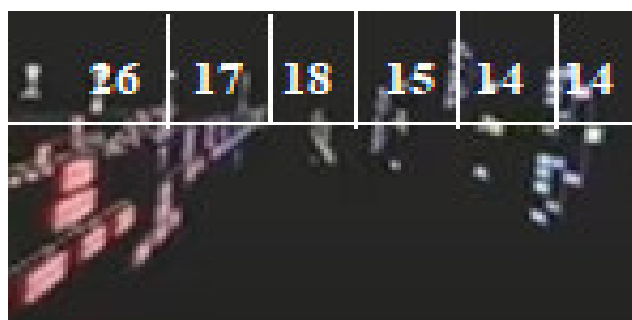
1. ábra: Egyed és két nagyszülő, valamint további ősök fraktálszerű sémája

A geometriai ábrázolása ennek a sokaságnak nem olyan egyszerű, mert nem felezés, hanem duplázási mennyiséget kellene felvinni egyre kisebb szakaszokra.

A legnagyobb nemzedék (1901 -1927 között születettek), csendes generáció (1928-1945 között születettek), Baby Boom (1946-1964 között születettek), X generáció (1965-1980), Y generáció (ún. milleniálisok 1981-1995), Z generáció (1996-2010) és alfa generáció 2011-2025 közötti időszakra tervezett. A definíció szerint a generáció jelentése lényegében az ugyanakkor születettek korcsoportja; ugyanazon időben, egy korban élő, nagyjában azonos korú emberek összessége; nemzedék. Például az 1965–70-es generációnak nagy szerepe volt a rendszerváltás idején. Az 1990-es generáció most kezdte meg önálló felnőtt életét. Egymást felváltó korcsoportok közül egy; az egymást felváltó utódok összessége egy családban, csoportban, közösségben. táblázat: Generációk megnevezései, intervallumai, és azok változásai

Generációk váltakozása

Más tulajdonképpen a jelentése az ún. emberöltőnek; annyi idő, amennyi egy-egy emberi korcsoport felnövekedéséhez, kifejlődéséhez szükséges (25–30 év). Pl. egy nagypapa átélhet akár három generációt. A társadalmi változások megszilárdulásához kell legalább két generáció. De vajon miért van az, hogy a legnagyobb generáció váltása 26, az építő, csendes utána következő 17, Baby Boomers utána 18, majd lecsökken 15-re, utoljára 14 évre (A legnagyobb nemzedéktől XYZ az alfa generációig). Ennyire gyorsak a változások, a világot felforgató erők, felvilágosultabbakká válunk-e, illetve ha ez így felgyorsul mire számíthatunk?



2. ábra: egy program, ami a megadott generációs adatokat befordítja az időtengelyre

Hogyan átlagolhatjuk a nemzedékek váltakozását. A legjobb módszer a születéstől kezdve megszámolni a generációk számát, és átlagolni azokat. Ha megvizsgáljuk a köznép populációját akkor pl. egy zoboraljai kisfaluban 1750- től 1950-ig csupán 9 generáció váltotta egymást, ami 22,22 számot ad a generációváltásra. Időközben megtudtuk azt is, hogy a leányok már 16-17 éves korban férjhez mentek. Az élve születettek közül nagyon sokan még csecsemőkorban meghaltak, vagy egypár évesen. Így az átlagos gyermekszámot már sokkal korábban hozzászámíthatjuk egy anyához, mint ma . Egy nagyobb lélekszámú faluban a

Mátyusföldön 1830-tól 1950-ig 5 generációt számolhatunk meg, ami 24 éves generációs váltást ad, tehát valamivel nagyobb, mint a Zobor vidéken.

Hogyan változott ez meg az ezredforduló táján?

Folyamatosan nő a nők átlagéletkora, amikor a világra hozzák első gyermeküket. Míg az 1960-as években 23 éves volt a tipikus életkor, jelenleg Szlovákiában a nők körülbelül 27 évesen szülnék első gyermeket. Több oka is van annak, hogy az anyaságot egy későbbi életkorra halasztják. A nők úgy érzik, hogy a modern idők sokkal több lehetőséget kínálnak számukra, hogy megvalósítsák önmagukat az életben.

Vajon miért van ilyen különbség a nemesi és zselléri viszonyokban? Mire használhatjuk ezeket a számokat? Ugyanis keressük azt a váltószámot, ahol az egy nőre jutó gyermekszámhoz hozzárendelhetjük az átlagos gyerekszámot, mert ezek a legbiztosabb mutatók egy gyarapodási, illetve apadási folyamat számításánál. A nemzedékek váltószáma a fentiek alapján az elődök számának az orientációs megállapításához kell még.

Egy nemesi család őseinek száma és egy feltevés

Részletesebben megpróbáltuk felkutatni egy nemesi ágon a nemzedékek változásait. Az Adda családról annyit jegyeznénk meg, hogy János és László 1753. évi augusztusában kapták a címet és nemességet. Címerük sok helyen megtalálható még ma is. A család tagjai nagyon fontos pozíciókat láttak el, voltak királyi udvarnokok, bírók, bányai ellenőrök, sok teljhatalmazott, ülnökök, tengernagyok. Evégett elég szavahihetően találjuk a genealógiai jegyzetekben, táblázatokban az elődök számát és a nemzedékek váltásait.

Eszerint az 1911-ben született Ivan Adda a Záhony Margit nevű elődig (*1465, +1502) kicserélődött 12 generáció, ami átlagosan a generációváltásra 37 évet ad.

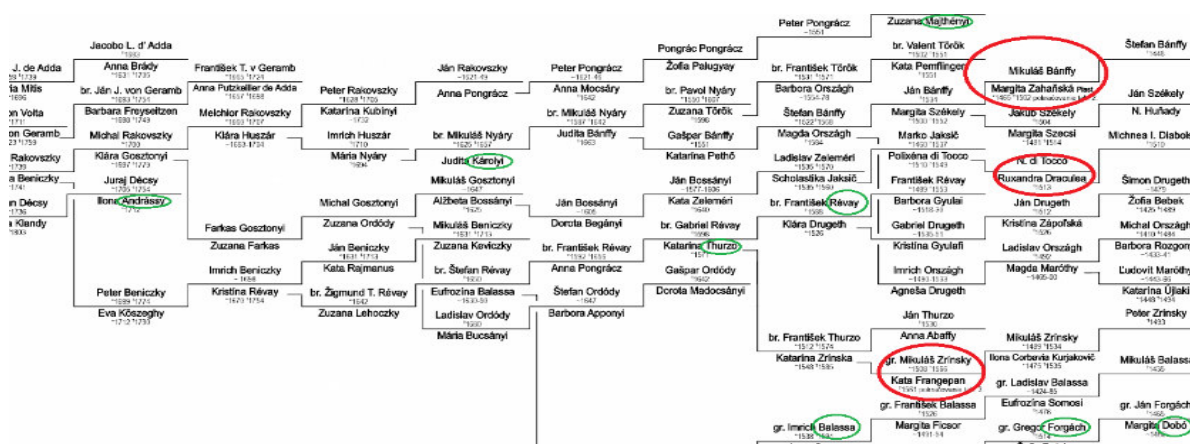
Ivan őseinek a száma kb. 1500-ig $2^{12} = 4096$.

Egy másik ágon pedig Adda Iván előtt Frangepán Katáig 13 generáció cserélődött átlagosan 1480-ig, ami számbelileg 8192. A generációs váltások ideje 33 esztendő. Tehát a nemesi szálaikon nagyobb ez a váltószám, mint a zselléri viszonyokban. Valószínűleg vagyoni szempontból tovább tartott a „gazdaságilag” legmegfelelőbb partner felkutatása, nagyobb volt a túlélési esélye egy gazdagabbnak, és ugyanúgy, mint a mai hölgyek egyfajta karrier is lehet a céljuk a házasság előtt.

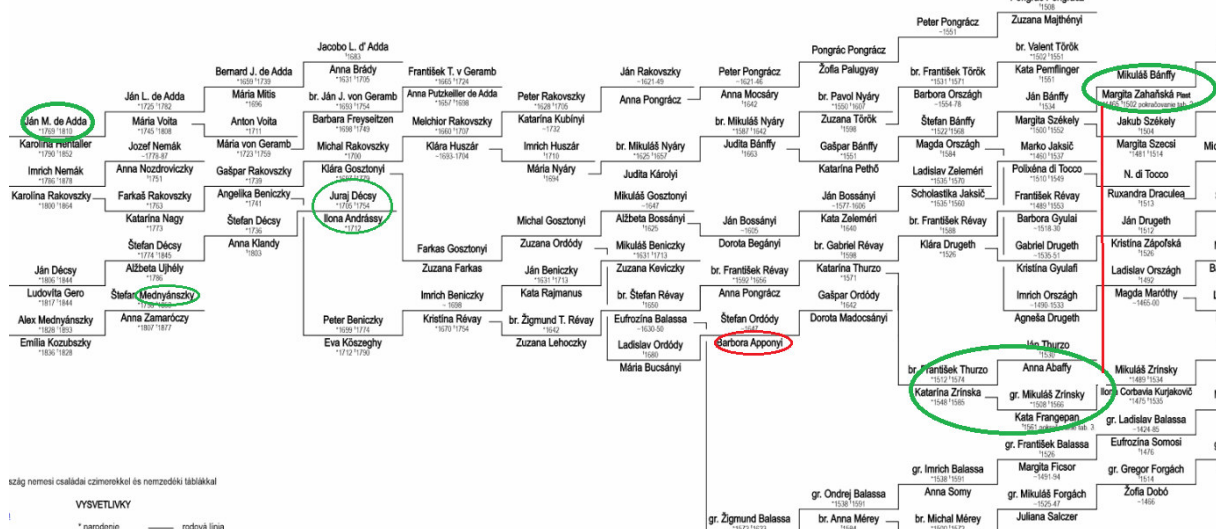
Érdekes módon a családfa egyes ágain keresztül eljuthatunk az uralkodókhoz is, ami nem csoda. Ha tehát számon tudjuk követni a családfában a generációk váltakozását, akkor pontosan tudjuk az elődök számát is. Így felírható a hipotézis is, hogy találunk-e az Adda család elődei között fejedelmeket, uralkodókat.

A becslések szerint 1850 körül a Kárpát-medencében 4 millióan éltek, amiből 5-8 százalék volt nemesi rangban. Számarányosan az 1400 esztendő körül pedig a becslések alapján fél millióan éltek, amiből másfél százalék volt nemesi rangban. A π teszt k/n arányszáma eszerint $\pi_0 = \frac{7000}{500000} = 0,014$. Mi a valószínűsége annak, hogy az Adda családban uralkodói elődöket fedezünk fel? 99 százalékos bizonyossággal (1 százalékos bizonytalansággal) eldönthető mindez. Hiszen a generációk számából kiszámítható az elődök száma konkrétan az előző fejezetben utaltunk rá, szám szerint ez 8192. Ebből kifejezve tehát $p = \frac{8192}{500000} = 0,016$. Ha a z értéke nagyobb, mint a z -táblázatban található $z_{0,99} = 2,33$ kvantil, ahol a $z = \frac{p - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$ képlet

szerint számítjuk; akkor minden bizonnyal felfedezhetünk a családfában uralkodókat. Eszerint a H_0 hipotézis az elfogadható, hogy találunk az ősök között uralkodókat. Erre bizonyíték az alábbi ábra is.



3. ábra: A családi elágazásokig sok ismert nemesi család található: Andrassy, Károlyi, Thurzó, Révay, Forgách, Balassa, Dobó, Bánffy, de megtalálható Dracula is

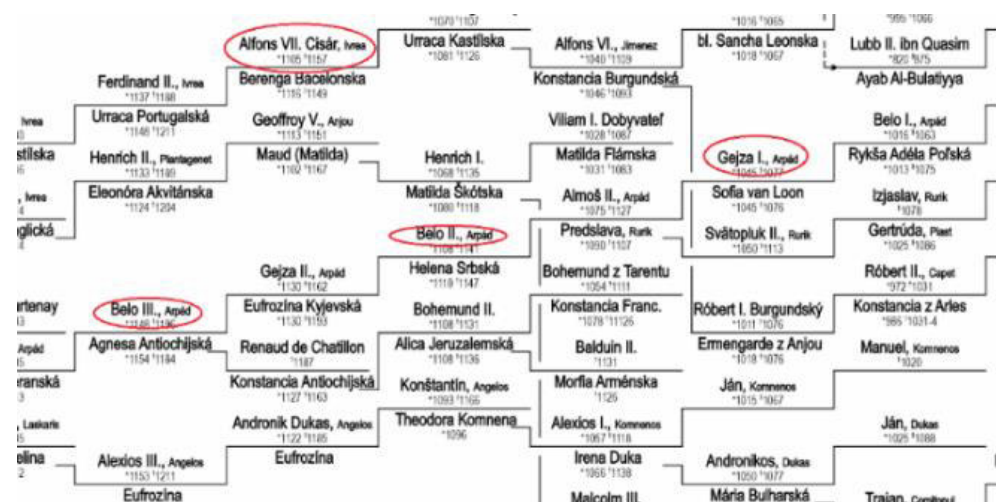


4. ábra:

Az Adda család elődeinél híres bárókra és grófokra találunk, 1500-ig számláltuk a generációk váltakozását

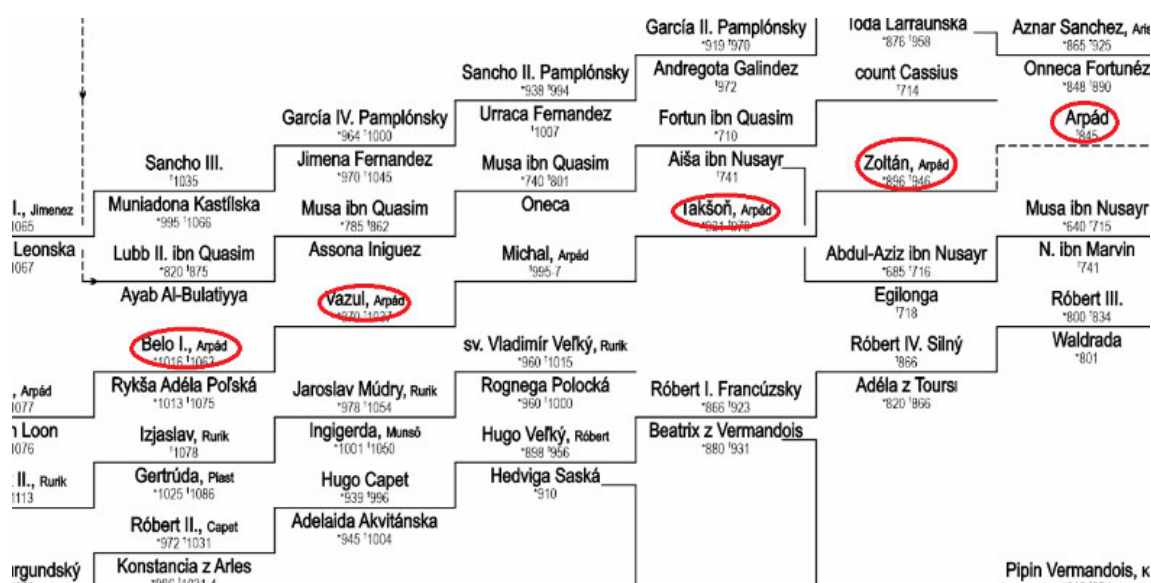
A családfában nem mindig az elsőszülött a vizsgálandó személy. 1465 előtt időszakot vizsgálva pedig 725-ig 23 nemzedéket számoltunk meg, ami átlagosan ebben az esetben 30,4 évet ad a generációváltásra. Zahaňská előtt körülbelül 725-ig visszamenőleg 23 generációt számoltunk meg.

Egy másik ágon pedig Zrínyi Miklós és Frangepán Kata ágát vezettük vissza. Frangepán Katától vissza pedig kb. 720-ig 21 generációt számolhattunk meg, ami megadja 760 év alatti elődszaporulatot. Számszerint $2^{21} = 2\,097\,152$. A generációváltások ideje pedig 25,3 év. Adda Iván elődeinek a száma az egyik ágon is levezetve és a másik ágon is levezetve összesen 34 illetve maximálisan 35 generációt ad úgyszintén. A 17 milliárd ebben az esetben a duplájára nő, tehát 35 generációt számlálva $34\,359\,738\,368$, ami lényegében egy nagy 2^{35} exponenciális szám.



5. ábra A családfa leágazásain felfedezhető sok közép-európai uralkodó

Így az Adda család „kékvérű” elődjei között ténylegesen megtaláltuk Taksony, Zoltán, Árpád fejedelmek neveit is. A középkortól visszavezetve nem meglepő, hogy megtalálhatóak a II: Béla, II. Géza, 1. Géza, Vazul, maga Árpád fejedelem és még előbbre visszavezetve pedig Róbert és II-. Lambert uralkodók is az őseik lehettek.



6. ábra Ezen az ágon pedig eljutunk a fejedelmek korszakába is

A nemzedékek váltakozásának átlagát majdnem 1200 év alatt vizsgáltuk, számbelileg kifejezhető az elődök száma is.

Utódok számokban kifejezve, Dzsingisz kán utódainak száma genetikai úton

A Temüdzsin néven 850 éve született későbbi mongol nagykán utódaira engednek következtetni a génkutatók. A nagykán egyesítette a mongol törzseket, meghódította Ázsia jelentős részét, államokat és népeket törölt le a Föld színéről. A legendák szólnak még a férfiúi tevékenységéről is, hiszen első számú feleségétől, Börtétől négy fia és hat lánya született. A mongol harcos jutalma az ellenség birtokának a megszerzése, lovainak megülése és a feleségeik, leányaik karjába vétele volt. Az elfoglalt területeken tömegesen erőszakoltak meg nőket és a nagykán előjoga az volt, hogy kiválogassa a legszebb lányokat, asszonyokat. Így a nagykán számos felesége mellett, sok ágyasa és szeretője volt, nem beszélve az alkalmi

kapcsolatokról a rabszolgasorsban levő nőkkel. Sok ideig az utódok névsorát még számon is tartották, akikből lehetett akár többszáz is, hiszen a mongol társadalom az utódokkal is kivételes helyzetet biztosított. Amíg nem találják meg a nagykán, vagy valamelyik fiának a sírját, addig csak következtetni tudunk. A valamikori mongol birodalomhoz tartozó génkutatás érdekes módon egy közös ősrre enged következtetni. A 2003-ban közreadott eredmények azt mutatják, hogy a férfilakosság 8 százalékában mutatható ki a Y-kromoszóma egy variánsa. Nagy valószínűséggel ez azt jelenti, hogy ez a férfi nagyjából 8- 900 éve születhetett, mi megfelel a nagykán uralkodási idejének. Számszerűsítve ez annyit jelent, hogy a világon jelenleg élő minden 20. férfiú mondhatja magát a nagykán utódának. Számokban kifejezve ez megközelítőleg 16 millió férfi.

A mi számításunk szerint, ha csak egy nőtől egy gyermeke született volna is az utódainak, akkor a 850 évre ha rávetítjük a generációváltás átlagos éveinek a számát, akkor ez 27 generáció. A 27 generáció pedig $2^{27} = 134217728$ számot ad. A számbeli különbség jól látható, a kérdés csak annyi, hogy a génkutatók mennyi alanyt vizsgáltak meg ténylegesen, és mit tudnak hipotézis segítségével elmondani a nagyobb halmazról.

Családfa-összeomlás A családfa egy bináris fa, visszavezetve 30 nemzedékre több milliárd népességet kapunk, ami sokkal több, mint az akkor élt nemzedék. Ezt hívják családfa összeomlásnak. A paradox, a kollapszus abból fakad, hogy sok-sok közös elődünk van. Állítólag az európai népekre a modern időkben az jellemző, hogy a házasságok a hatodik ágazatú unokatestvérek között kötődnek. Természetesen zártabb közösségekben a második unokatestvérek között is megjelenhet a házasság, az első unokatestvérek között ez nem ajánlatos.

Az egy nőre jutó átlagos gyerekszám

Biztos kiindulópont lehet számításainkban az egy nőre jutó gyermekszám. Erre is szükségünk van, ezért kerestünk egy számsorozatot, amelyik a jelenlegi valós helyzetet fedné. A mai fertilitás nem Fibonacci sorozat, hanem egy alig növekvő számsor a következő rekurzív képlet szerint:

$$1 + \left(\frac{n-1}{n+1} \right)_{n=1}^{\infty}$$

A besztecerbányai demográfiai konferencián kiderült, hogy az 1 egy tényleges valós szám, az éppen a házasságon belüli 1 nőre átlagosan jutó gyermekszám, a maradék pedig, az emelkedő tendenciájú sorozat pedig a 0,33 – 0,5 – 0,6 sorozat, ami éppen a házasságon kívüli gyermekek számának évenkénti növekedését mutatja. Megjegyzés: ha a klasszikus apa-anya családból, a házasságot kötött emberpárból csupán egy utód lesz, így a megfordított geometriai alakzat (ami egy fordított, apadó demográfiai piramis) végeredményben embertelen apadást (kihalást) eredményezhet.

Mire jó a generációs váltások száma? Kiderül mennyien lehetnénk.

A fiktív halmaz válasz arra, hogy mi baj van a korfával, nyugdíjjal ?

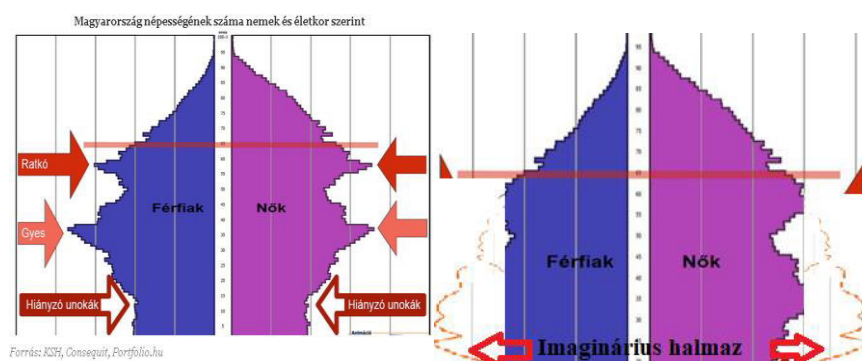
Ezzel a témakörrel nagyon sok tanulmány foglalkozik. Ezen belül például egy cikk, amelyik éppen a hiányzó unokák = hiányzó aktívak számának hiányát szemlélteti. Eszerint 2041-re várhatóan drámaian átalakul (nemcsak) a magyar népesség korfája. Az akkor nyugdíjba vonulók majdnem dupla annyian lesznek, mint a megszületők. A helyzetet tovább súlyosbíthatja a kivándorlás (jellemzően aktívakat érint). Tehát kevesebb az eltartó, mint az eltartandó. A hiány, a megnemszületett unokák hiánya. A KSH előrejelzés szerint a korfa öregedő (nem stabil, és nem is gyarapodó) jelleget mutat, alulról lassacskán elfogyva.

Mi lehet a kiút ? Egy ilyen kiút lehetne a befizetett járulékok növelése, ami nem igazán járható út, mert versenyképtelenné válnának a cégek. Szóba jöhet még a juttatások csökkentése

is, ami az alapnyugdíj mérséklésével vagy a korhatár emelésével érhető el. A cikkíró konstatálja, hogy Európában úgy általánosan is csak egy lábon áll az öregségi nyugdíjrendszer. Nyakunkba szakadhat az ún. demográfiai cunami. Visszatekintve pedig az is megállapítható, hogy az ún. demográfiai piramis még 1900-ban alulról építkező, tehát progresszív volt. Csángóföldön úgy hívják a várandós édesanyát, hogy jövője van. Remélhetőleg azonban van jövője Európa népeinek, de mára már mindenki számára világossá vált, hogy számbelileg megfogyatkozunk más fajokkal szemben. És ez már irreverzibilis, majdnem visszafordíthatatlan folyamat. Amit a jelenlegi magyar kormány tesz a családpolitikájával, az enyhítheti a következményeket. A budapesti III. Demográfiai Csúcson elhangzott, hogy demográfiai szempontból Európa nagyszülő lett, Afrika meg gyerek. A betegség: ún. fehér járvány.

Feltételeztük, hogy a megfogyatkozás egyik legnagyobb okozója az abortusz. Ha az emberek többsége elfogadta volna a gyermekáldást, akkor megváltozott volna a korfa, más jelleget öltött volna, mint ahogy az regresszívvé alakult. A művi vetélések számát a statisztikai adatokból szereztük és azzal a fikcióval számoltunk, hogy mi lett volna, ha ezek a gyermekek megszületnek. Az 1950 és 1958 között a szlovákiai eredmények csak becslések. A magyarországiak viszont pontosabbak. A korábbi időszak is csak becslés, szakemberek által még mindezidáig vitatott. Az 1950-ben meg nem született nők számát az akkori populáció férfi/nő arányához igazítottuk. Ezt a számot megszoroztuk az 1980-ban érvényes termékenységi rátával, hiszen ez a generációváltás átlagos ideje is, ilyen korban elvetetik a magzatjukat. Így kaptuk meg, mennyien születhettek volna azoktól, akik nem születhettek meg. A virtuális halmaz mutatja a hiánypótlást, majd újabb 30 év után új generációs reprodukció jön, ezt is hozzáadjuk. Az elmúlt 70 esztendő több mint három generációját figyelmen kívül hagyva is: a generációváltás számának segítségével számítható a gyarapodás mértéke (1. táblázat). Ezután

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



7. ábra

Rámutatnak a hiányzó unokákra, a demográfiai piramis a virtuális halmazzal helyreáll. Mi lett volna, ha érvényes maradt volna például az 1950-es szigorú törvény országainkban? Tehát tiltva marad a művi vetélés. A gyermekáldás kincs, hiszen ha visszarakjuk a hiányt, helyreáll a demográfiai piramis, az évszázadokon át növekvő, alulról építkező korfa eredeti mintájára. A bal oldalon a demográfiai piramis hiányára mutat rá, a jobb oldali pedig az ebből adódó korfa progresszív piramis voltának (1900) megváltozását regresszívvé, ami mára már visszafordíthatatlanná vált. Ha a fiktív halmaz valósult volna meg, akkor valószínűleg nem kellene aggódni a nyugdíj miatt sem.



8. ábra Egy tologatható vonalzó segít

A logarléchez hasonló módon, ha ismerjük az átlagos nemzedékváltások számát, a nők számát egy megadott évben, valamint az átlagos egy nőre jutó gyerekszámot, akkor számítható a gyarapodás, illetve mára már apadás. A 1 táblázat tartalmazza a tényleges statisztikai adatokat, amiből levezetve kapjuk meg a virtuális halmazt. Nagyon sok a befolyásoló tényező, hiszen időben változik a nők életkora az első gyermekük vállalásakor, változik a fertilitás, változnak a halálozási számok is, hiszen tudjuk, hogy hatalmas méretű volt a múltban főleg a szegényebbeknél a gyermekhalandóság. Az ismert számadatok segítségével kifejezhető a képletben az ismeretlen, ha elegendő adat áll a rendelkezésünkre.

Befejezés

Több, mint egy évezred generációinak a váltakozását sikerült megtalálni a genealógiai nemesi jegyzékekben. A konkrét nemesi család több évszázadon keresztül - két különböző nemzedéki ágon ugyanazt a váltószámot adja. Egy hipotézist állítottunk fel, hogy találhatnánk híres embereket, fejedelmeket, sőt királyokat is az Adda, nemesi családban. Ez a feltevés a kutatások alapján be is bizonyult. A generációváltások száma segítségével univerzálisan számítható a generációk növekedése és apadása is. Bejutottunk a számadatokkal képlettel egy imaginárius halmazba is, azokkal, akik nem születhettek meg mennyien lehetnének (már 2-3 generáció!).

Kiderült, hogy az elődök és utódok nemzedékváltásának halmaza nem összehasonlítható egy konkrét genetikai kutatással. Találtunk egy sorozatot, amely a nők ún. fertilitását fejezi ki, ami jelenleg lassú növekedést mutat.

Irodalom

Nagy Iván: Magyarország nemesi családai címerekkel és nemzedéki táblákkal

www.archive.org

www.myheritage.com

www.geni.com

www.genealogy.euweb.cz

www.wikipedia.org

Tóth Attila: Demografické zmeny očami matematika / Demographic changes through the eyes of mathematics, Zborník abstraktov, Banská Bystrica 2021, str. 37 ISBN 978-80-88946-91-5

Gondolatok az új világ népességfolyásának demografiai elemzése alapján / Attila Tóth, Antal Csáky ; recenzt: Ágota Fehér, Attila Pongrácz, 2018.

In: "Útkeresés és újratervzés" : 21. Apáczai-napok konferencia, 2017. november 16, Győr / editor: Judit

Baranyie Koczy, Ágota Fehér. - Győr : Szécsenyi István Egyetem Apáczai Csere János Kar, 2018. - ISBN 978-615-5837-40-1, S. 154-163.

Hiányzó unokák cikk:

<https://www.mgyosz.hu/hu/index.php?lang=hu&fo=2&al=3&url=../gazd hirek/20151116/5-megdobbento-abra-a-nyugdijakrol.htm>