

A szezonális kiigazításról

2012. szeptember

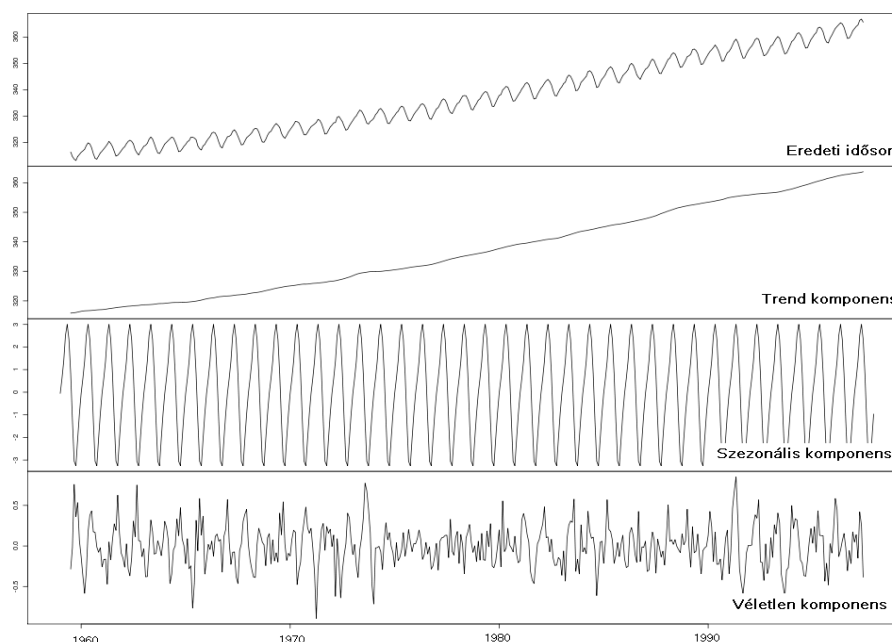
Az idősorok viselkedését nagymértékben befolyásolhatják olyan tényezők, amelyek különböző évek azonos időszakában, közel azonos irányban és mértékben hatnak. Ilyenek például az időjárás időszakosan azonos hatásai vagy a tanítási szünetek. Ezen periodikus változások kiszűrését nevezzük szezonális kiigazításnak. Ez az eljárás lehetővé teszi az idősorok konzisztens (időbeli és térbeli) összehasonlítását a különböző jelenségek, folyamatok időbeli elemzését, tendenciák, fordulópontok megragadását.

Ahhoz, hogy a szezonális hatásokat el tudjuk távolítani, először diszjunkt komponensekre¹ (elkülönült összetevőkre) kell felbontanunk az idősorunkat:

1. **Trend-Ciklus (T_t):** A trend rész mutatja az adott idősor **hosszú távú alapirányzatát**, míg a ciklikus rész a középtávú szabálytalan ingadozásokat. Együtt adják a trend-ciklus komponenst.
2. **Szezonális komponens (S_t):** A trendtől való **rövid távú** (éven belüli) **eltéréseket** tartalmazza. Ezek a szabályos ingadozások.
3. **Véletlen komponens (R_t):** Ezek az előre nem jelezhető, de nem feltétlenül független hibatarok, melyek a trend-ciklus leválasztása és a szezonális hatások kiszűrése után maradnak a nyers idősorból. Feltételezzük, hogy várható értékük 0 vagy 1, attól függően, hogy additív vagy multiplikatív modellt használunk-e, melyekről a következőkben olvashatunk.

1. ábra

Egy (additív) idősor dekompozíciója



Forrás: http://rgm2.lab.nig.ac.jp/RGM_results/stats/decompose/decompose_001_big.png

¹ A szezonális kiigazítás gyakorlata során 3 fő komponenst különböztetünk meg, de a szakirodalomban találhatóak olyan források is, melyek ennél részletesebb bontást, ezáltal több komponenst alkalmaznak.

Attól függően, hogy ezek a komponensek milyen kapcsolatban állnak az eredeti időssorral, többféle modellt különböztetünk meg. A három leggyakoribb az additív, a multiplikatív, valamint a logadditív modell:

1. Additív modell:

$$X_t = T_t + S_t + R_t$$

E modell alapfeltevése, hogy az eredeti folyamat és a trend közötti különbség közel állandó az azonos időszakokban. Ezt nevezzük **szeszonális eltérésnek**.

2. Multiplikatív modell:

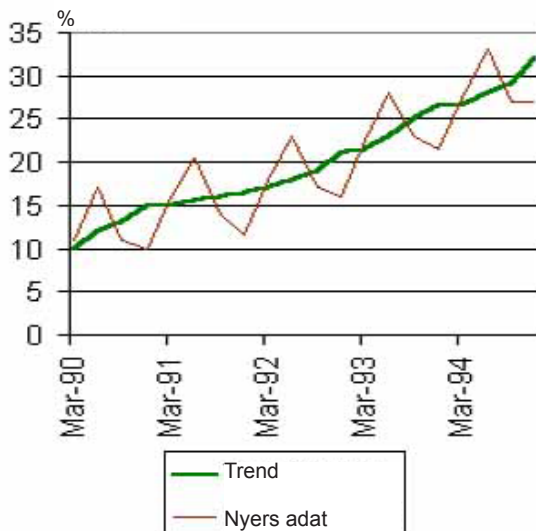
$$X_t = T_t * S_t * R_t$$

Ellentétben az additív modellel, itt nem a vizsgált időssor, illetve a trend különbségét, hanem a hányadosát tekintjük állandónak. Ebben az esetben ezt **szeszonindexnek** nevezzük.

A 2. és a 3. ábrán egy-egy olyan időssort és annak a trendkomponensét láthatjuk, melyekről egyértelműen el tudjuk dönteni, hogy milyen modellt alkalmazzunk rá. A 2. ábrán látható időssorra az additív felbontás a megfelelő választás, hiszen a különböző évek azonos időszakában a nyers adat és a trend különbsége (szeszonális eltérés) közel azonos. A 3. ábrán szereplő folyamatra a multiplikatív modell a helyes választás, ugyanis ott a különböző évek azonos időszakában a nyers adat és a trend hányadosa (szeszonindex) közel állandó.

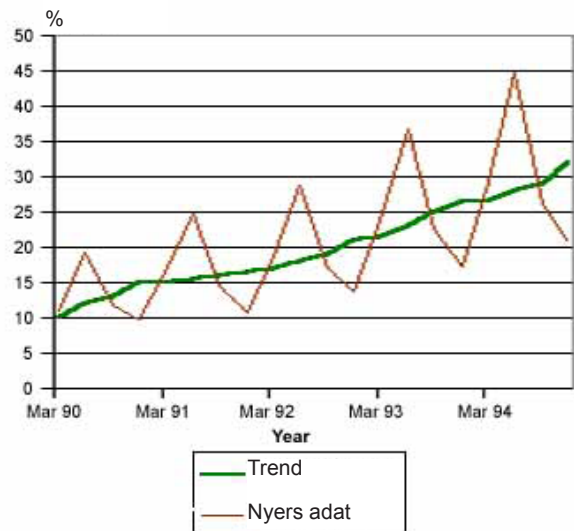
2. ábra

Additív felbontásra alkalmas időssor



3. ábra

Multiplikatív felbontásra alkalmas időssor



Forrás: http://www.stats.govt.nz/surveys_and_methods/methods/data-analysis/seasonal-adjustment/the-underlying-model.aspx

3. Logadditív modell:

$$\ln(X_t) = \ln(T_t * S_t * R_t) \text{ azaz}$$

$$\ln(X_t) = \ln(T_t) + \ln(S_t) + \ln(R_t)$$

Mint látható, e modell esetében multiplikatív módon dekomponált pozitív értékű időssor logaritmusát vizsgáljuk, ami a logaritmizált időssorra éppen egy additív modellt eredményez. Az így kapott additív modellben az egyes komponensek az eredeti komponensek logaritmusai. Emiatt gyakran nem különböztetik meg a multiplikatív modelltől.

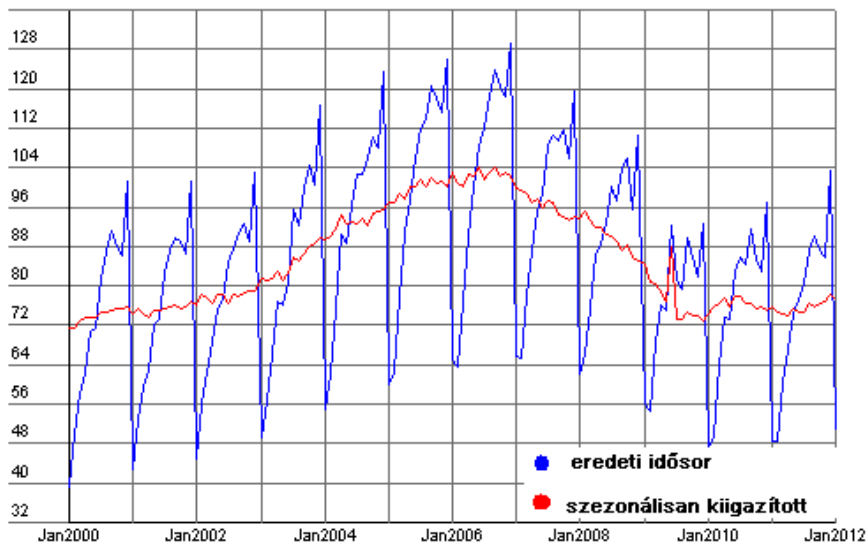
Ezeket a modelleket felhasználva, úgy kapjuk meg a szezonálisan kiigazított idősort, hogy kivonjuk az adott időszakhoz tartozó becsült szezonális eltérést² a nyers adatokból additív esetben, illetve elosztjuk a becsült szezonindexszel multiplikatív esetben. Az így kapott idősor tehát a trendet és a véletlen komponenst tartalmazza. Tehát modelltől függően az alábbiak szerint alakul a szezonálisan kiigazított idősor a t. időpillanatban (SA_t) :

Additív modell: $X_t - S_t = SA_t$

Multiplikatív modell: $X_t / S_t = SA_t$

4. ábra

A kiskereskedelmi volumenindexek nyers és szezonálisan kiigazított idősora

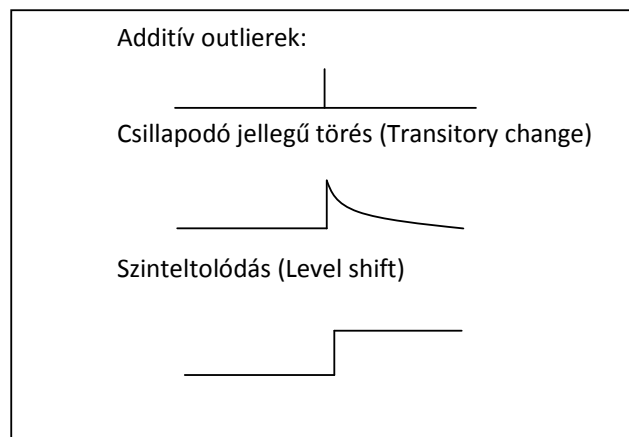


A továbbiakban vizsgáljuk meg, hogy mely tényezők befolyásolhatják az összetevők végső „formáját”. Ezek az **outlierek** (vagy **kiugró értékek**) és a **naptárhatás**.

Az outlierek az idősornak azon elemei, amelyek kívül esnek a trend és a szezonális tényező általános mintája alapján várható értékhatáron. Létrejöttek hátterében valamilyen egyszeri gazdasági vagy társadalmi hatás áll. Például jogszabályváltozás vagy új belépő egy piacra. Elemzéseink során az outliereknek három típusát különböztetjük meg:

5. ábra

A kiugró értékek főbb típusai



² A becslési eljárásokról részletesebben lásd Hunyadi–Mundruczó–Vita: Statisztika; AULA, 1997. 539–568. old.

1. **Additív outlier (AO):** A hatás csak egy megfigyelés értékét befolyásolja. (Végül a véletlen komponens tartalmazza.)
2. **Csillapodó jellegű törés (TC):** Egy kiugró értékkel kezdődik, majd fokozatosan csökken az eltérés mértéke, végül visszaáll a folyamat az eredeti szintjére. (Végül a véletlen komponens tartalmazza.)
3. **Szinteltolódás (LS):** Egy adott időponttól kezdve az idősor további értékei ugyanakkora értékkel növekednek, az idősor szintjét tartósan megváltoztatva. (Végül a trendkomponensbe kerül végül bele.)

Megjegyzés: Az eredmény megbízhatósága, illetve stabilitása miatt fontos kritérium, hogy az outlierok száma ne legyen több a megfigyelések számának 10%-ánál. Ez azért lényeges, mert így az adatok 90%-a alkalmas lesz az eljárás elvégzésére, illetve ennyi kiugró érték mellett (az idősor hosszától függően) még használható eredményeket kapunk. A túl sok outlier nagy bizonytalanságot okoz a kiigazítás során alkalmazott modellillesztésben, rontva ezzel a megfelelő komponensekre bontást.

Az outlierok mellett a másik komponensekre ható tényező a **naptárhatás**, mely ugyancsak befolyásolja az idősor alakulását. Ezt végül a szezonális komponens fogja tartalmazni. A naptárhatás részei:

1. Munkanaphatás

Fontos befolyásoló tényező lehet egy adott idősorra a munkanapok száma egy adott időszakban. A probléma abból adódik, hogy nemcsak időszakról időszakra változnak a munkanapok számai, hanem különböző évek adott időszakaiban is eltérhetnek, így közönséges szezonális hatásként nem kezelhetők. (Például előfordulhat, hogy az idei év januárjában kevesebb, illetve több munkanap volt, mint tavaly januárban.)

2. Ünnepnaphatás

Ugyancsak munkanapok számát befolyásoló tényező a hétköznapiakra eső ünnepnapok száma. Mivel az ünnepnapok nemzetenként eltérnek, ezért ezt mindig egy adott országra vizsgáljuk. (Például 2012. augusztus 20-a hétfői nap, és ez kizárólag egy magyar nemzeti ünnep.)

3. Húsvéthatás

Ezen címszó alatt a mozgó ünnepnapok hatását értjük, azaz amikor egy adott ünnep nem egy meghatározott napra, sőt, akár nem egy adott hónapba esik. (Ilyen például a húsvét, amely egyik évben márciusban, esetleg a következő évben áprilisban van.)

4. Szökőnapthatás

Szökőévekben ugyancsak jelentkezik plusz egy nap, amit ez a hatás kezel.

A KSH-ban a szezonális kiigazítás – az EUROSTAT által javasolt – Demetra 2.04-es verziójú szoftver² segítségével, TRAMO/SEATS³ eljárással történik, mely először eltávolítja az idősorból ezeket a befolyásoló tényezőket, utána elvégzi a komponensekre bontást, majd visszateszi a kiszűrt hatásokat és kiugró értékeket a befolyásoló erejüknek megfelelő komponensekbe.

² Demetra 2.04 ingyenes, EUROSTAT által fejlesztett szoftver, mely az alábbi linken érhető el:

http://circa.europa.eu/Public/irc/dsis/eurosam/library?!=/software/demetra_software/temp_directory/demetra_204&vm=compact&sb=Title

³ A TRAMO/SEATS, illetve más, a szezonális kiigazításra alkalmas eljárásokról részletesebben az irodalomjegyzékben található szakirodalomban olvashatók.

A komponensre bontás után a korábban leírt módon megkaphatjuk a szezonálisan kiigazított idősort is. **Aggregátumok** esetében, ahol egy adott idősor több részidősor együtteseként adódik, azt várnák a felhasználók, hogy a kiigazított részidősorok összege megegyezzen az aggregátum szezonálisan kiigazított értékével. Azonban ez a gyakorlatban nem teljesül. Több lehetőség közül, szakmai megfontolás után és EU-ajánlás alapján úgy döntöttünk, hogy rendszerint a direkt igazítást alkalmazzuk, azaz a részidősorokat és az aggregát idősort külön igazítjuk. Ez azzal jár, hogy rendszerint nem fog teljesülni, hogy a kiigazított aggregátum megkapható a kiigazított részidősorokból.

A nyers, a szezonálisan kiigazított adatokat, valamint a trendet a statisztikai hivatalok, így a KSH is ismételten közlik, ahogy az idősor újabb és újabb időszakok megfigyeléseivel egészül ki, vagy a korábbi időszakokhoz tartozó értékek módosulnak. Mivel a több adatot tartalmazó idősor több információt tartalmaz, így az idő előrehaladtával pontosabb becsléseket kaphatunk az idősor komponenseire. Emiatt a szezonálisan kiigazított adatok és a trend is visszamenőleg módosul. Ezt nevezük **revízió**nak (felülvizsgálatnak). Ezen revízió mértéke időben változó. Mindig a legfrissebb kiigazítással kapott idősor tükrözi leghűbben a valóságot, azonban észrevehető, hogy a legnagyobb revízió mindig a legutolsó néhány év adatai esnek át. Ennek két oka van: egyik, hogy már az alapadatokon nagy revízió történik (például a későn beérkezett adatok miatt), a másik pedig az, hogy az idősor végén a szezonális minta még nem elég stabil. Más szóval az újonnan beérkező adatokról nem tudhatjuk egyértelműen megállapítani, hogy outlier-e vagy nem, tehát ezek változhatnak az idő előrehaladtával, ami a kiigazított adatok változását vonja maga után.

A KSH **revíziós politikája** a szezonálisan kiigazított adatokat illetően összhangban van a hatályos minőségi feltételekkel⁴. Annak érdekében, hogy adataink minél pontosabbak legyenek, és minél kevesebb revízió kelljen átesniük, azt a revíziós módszert alkalmazzuk a szezonális kiigazítás terén, mely alapján a szezonális kiigazításokért felelős szakértők az adott terület szakértőivel egyeztetve évente egyszer rögzítik a kiigazításhoz használt modellt. Új adatok beérkezésekor ezzel a modellel végezzük el a szezonális kiigazítást. Habár ilyenkor az alapadatokat nem módosíthatjuk visszamenőleg, a szezonálisan kiigazított értékekből álló idősor megváltozhat anélkül is, hogy a modellt vagy annak paramétereit változtatnánk. Ennek oka, mint már említettük, hogy az újabb megfigyelésekre a szezonális minta nem elég stabil, illetve a becsült trend is kifejezetten érzékeny lehet, ezekre az adatokra. Azonban a modell paramétereinek módosítása év közben is indokolt lehet ha a fontosabb illeszkedési statisztikák elbuknak. A tervezettől eltérő (azaz évközi) modell-felülvizsgálat akkor válik szükségessé, ha az alapadatokon olyan mértékű revízió történt, ami miatt a korábban használt modell már nem megfelelően illeszkedik.

Irodalomjegyzék:

Bauer Péter, Földesi Erika – Szezonális kiigazítás

<http://www.ksh.hu/docs/hun/xftp/idoszaki/pdf/szezonkiig.pdf>

E. Földesi, P. Bauer, B. Horváth, B. Urr – Seasonal adjustment methods and practices

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/ver-1/quality/documents/SEASONAL_ADJUSTMENT_METHODS_PRACTICES.pdf

ESS guidelines on Seasonal Adjustment (2009)

http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-RA-09-006/EN/KS-RA-09-006-EN.PDF

Bauer Péter, Földesi Erika – Észrevételek az idősorelemzési módszerek alkalmazásával kapcsolatos kérdésekhez

http://www.ksh.hu/statszemle_archive/2003/2003_09/2003_09_826.pdf

Szezonális kiigazítással kapcsolatos módszertani kérdésekben szakértőink a szezon@ksh.hu e-mail címen állnak rendelkezésükre.

⁴ http://www.ksh.hu/docs/bemutatkozas/hun/minpol_web_hu.pdf