## A cím

Árfolyamfejlődés vizsgálata 2020-tól napjainkig

## Az alcím

Konzisztensen fejlődtek-e az árfolyamok 2020-tól napjainkig

## A Szerzők

Csohány Andor (W42E43)

Pitlik László

## Sztanojev Mercédesz (ZLDSOV)Kivonat

A dolgozat eredeti célja az volt, hogy 2020 és 2022 közötti árfolyam adatok alapján előrejelzést készíteni a 2022-es júniusi árfolyamokra, majd az előrejelzést összevetni a tényleges értékekkel. A kutatás folyamán azonban új irány nyílt, amit egy véletlenül elkövetett képlethiba hozott létre. A továbbiakban is az árfolyamok előrejelezhetőségére, és előrejelzésére helyeztük a hangsúlyt, mivel ez állt végig gondolkodásunk fókuszában. A képlethiba által elindított, majd megvalósított új irány is a modell és a valóság közötti eltérést méri, azonban a képlethiba által adott eredmény „jóságának” visszaellenőrzése céljából további véletlenszerűen kiválasztott statisztikai elemzésekhez is használatos képletet is kipróbáltunk. A képlet itt és most egyben egy nem kauzális modellezési folyamat egy réteg jelenti, ahol a szóban forgó képlet azért felel, hogy kényszerítse az optimalizációt arra, hogy a múlt karakterisztikáit leíró képletek és a jövő + múlt együttes jellegzetességei minél közelebb álljanak egymáshoz a nem kauzális modellezés keretében becsült jövőbeli értékek nyomán.

A feladatok közé tartozott az adatgyűjtés, előrejelzés elkészítése, adatok elemzése és vizualizálása, illetve az eredmények értelmezése. A vizsgálat 34 devizát érintett, az adatokat a Magyar Nemzeti Bank oldaláról gyűjtöttük.

Az elemzés és összehasonlítás során bizonyosságot nyert, hogy éppen a képlethibával elvégzett előrejelzés volt a legpontosabb a többi statisztikai képlet által adott becsléshez viszonyítva, így a módosult képlet használata, illetve annak további variációkkal történő kutatása hasznos lehet az érdekelt gazdasági szereplők számára – különösen, ha ennek hermeneutikáját sikerül a jövőben még kidolgozni.

Kulcsszavak:

Árfolyam, képlet, előrejelzés, MNB, becslés, deviza, devizapár

## Bevezetés

### Célok

Dolgozatunk célja, hogy az elmúlt majdnem két év adatai alapján (2020.05-2022.05) megpróbáljunk előrejelzést készíteni a 2022. június hónapra vonatkozóan az érintett árfolyamokat illetően, majd következő hónapban leellenőrizni a tényadatot és összevetni az előrejelzést és tényleges értéket és azonosítani a lehetséges eltérések okait.

Az eredeti célok egy képlethiba folytán új kutatási irányt nyitottak meg,

### Feladatok

A fentiek célok eléréséhez az alábbi feladatokat végeztük el:

* Adatgyűjtés a múltra vonatkozóan, forrás: <https://www.mnb.hu/arfolyam-lekerdezes>
* Előrejelzés elkészítése a <https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/> segítségével
* Adatok elemzése és vizualizálása Excel segítségével, NCM modell elkészítése

<https://miau.my-x.hu/miau/301/arfolyamok_valtozasa_v2_20230517.xlsx>

* Eredmények értelmezése, következtetések levonása

### Szakirodalmi háttér

Ebben a fejezetben rövid betekintést adunk az árfolyamváltozással kapcsolatos prognózis nehézségeire vonatkozóan, historikus tények alapján, valamint tisztázunk néhány alapfogalmat is.

### A probléma/jelenség története

Az árfolyamok változását számos tényező befolyásolja (<https://mersz.hu/?xmlazonosito=m725gegyfd_102&kiadvany_oldal_mod=1>). A nehézség az, hogy ezek a hatások sokszor nem különíthetők el, hanem egyszerre fejtik ki a hatásukat, ráadásul nem mindig egyértelmű, hogy mikor melyik hatás lesz majd az erősebb.

A fentiek mentén dolgozatunkban arra keressük a választ, hogy konzisztensen fejlődtek-e az árfolyamok 2020 óta 34 deviza esetében.

#### A probléma jelenség adatvagyona

A vizsgálathoz szükséges múltbéli adatok szerencsére nagy számban állnak rendelkezésre. A Magyar Nemzeti Bank oldaláról több évtizedre visszamenőleg is letölthetőek adatok.

A vizsgálat során érintett devizák az alábbiak:

AUD BGN BRL CAD CHF CNY CZK DKK EUR GBP HKD HRK IDR ILS INR ISK JPY KRW MXN MYR NOK NZD PHP PLN RON RSD RUB SEK SGD THB TRY UAH USD ZAR

#### A probléma/jelenség értelmezésének módszertana

Véletlenszerűek-e az árfolyamok?

Ha a pénzügyi elméletekből indulunk ki és hatékonynak fogadjuk el a piacot, akkor elméletben nem lehetne sikerrel használni a különböző elemzési módszereket. (<https://elemzeskozpont.hu/hatekony-piacok-elmelete-jelentese-magyarazata-peldak>)

Fontos kérdés azonban, hogy mennyire véletlenszerűen mozognak az árfolyamok, hiszen, ha kevésbé, akkor jó eséllyel sikeresen használhatók különböző elemzési módszerek.

Az árfolyamok mozgásának véletlenszerűségét több módszerrel mérhetjük. Az egyik leggyakrabban használt módszer a statisztikai volatilitás mérése, amely a hozamok standard szórásaként értelmezhető. Minél nagyobb a volatilitás, annál nagyobb az árfolyamok ingadozása, ami a véletlenszerűséget jelzi.

A modellek által adott becslések és a tények közötti korreláció hasznos arra, hogy megmérjük, mennyire pontosak a modelljeink. Ha a korreláció nagy, akkor a modell jó előrejelző képességgel bír. Ha a korreláció alacsony, akkor a modell rosszul jelez előre, ami arra utalhat, hogy az árfolyamok mozgása inkább véletlenszerű, mintsem megjósolható.

Amennyiben a múltbeli mozgásokat megfigyeljük felfedezhetünk olyan szinteket, amelyekről az árfolyamok fordultak, vagy amely szinteknél elakadt egy-egy trend (<https://www.otpbank.hu/static/elemzesikozpont/other/elemzesek/15591_FXtechnikaielemzs20210915.pdf>) Ezeket a szinteket attól függően, hogy az árfolyamokhoz képest hol találhatóak, támasz és ellenállásszinteknek nevezzük (<https://elemzeskozpont.hu/tamasz-ellenallas-tozsden-mit-erdemes-tudni-kereskedesukrol>). Ezen fontosabb szintek környékén nagyobb az esélye, hogy a fennálló trend megfordul, illetve áttörésük esetén pedig megerősíthetik a fennálló emelkedő vagy csökkenő trendet.

Trendvonalak: Az árfolyamok mozgásának elemzésekor elsődleges kérdés, hogy milyen trendben mozognak, akár rövid távon, akár hosszú távon az. Persze előfordulhatnak egy hosszú távú emelkedő trenden belül rövidebb csökkenő periódusok is. Minden esetben leginkább a trendvonalak használatára érdemes hagyatkozni, amelyeket az árfolyamban kialakult egyre emelkedő mélypontok, vagy csökkenő maximumok összekötésével kaphatunk meg. A trendvonalak hasonlóan működnek a támasz- és ellenállásszintekhez is, valamint több esetben nemcsak egy trendvonal, hanem egy trendcsatorna is azonosítható a grafikonon, azaz egy trenden belül a mélypontok és a maximumok is egymással párhuzamos egyenest alkotnak.

Indikátorok: A trendvonalak, és szintek mellett különböző statisztikai eszközök is a rendelkezésünkre állnak, amelyek a tárháza nagyon széles. Az árfolyamokból kiindulva például könnyen ún. mozgóátlagokat képezhetünk, amelyek különböző periódusban nézik meg az átlagos árfolyamot. Egy-egy grafikonon többféle mozgóátlag is alkalmazható, a mozgóátlagok keresztezései pedig szintén jelzéseket küldhetnek a fennálló trendről, valamint sok esetben a mozgóátlagok is működhetnek támasz- és ellenállásszintekként.

#### Potenciális megoldási alternatívák

Az indikátorok között számos eszköz közül választhatunk, az indikátorok esetében az árfolyamok záróárainak arányát, valamint a volatilitást és szórást is mérő indikátorokat is alkalmazhatunk a technikai elemzésnél.

Nem feltétlenül érdemes nagyon sokféle indikátort alkalmazni, hiszen sok esetben akár egymásnak ellentmondó jelzéseket is kaphatunk.

Egyre népszerűbb az árfolyamok előrejelzésének új megközelítése is, amely a piaci hangulat vagy a befektetői érzések elemzésén alapul. A hangulat elemzés gyakran használja az úgynevezett "Big Data" technikákat, mint például a szövegfeldolgozást és a természetes nyelvfeldolgozást (NLP), hogy elemzéseket végezzen olyan forrásokból, mint a közösségi média, a hírek, és más online tartalmak.

A mesterséges intelligencia (AI) és a gépi tanulás (ML) módszerek is egyre inkább használatosak a pénzügyi árfolyamok elemzésében és előrejelzésében. Ezek a technikák segítenek felfedezni a komplex mintázatokat és összefüggéseket a pénzügyi adatokban, amelyeket az emberi elemzők vagy a hagyományos statisztikai módszerek esetleg nem vesznek észre. Itt van néhány példa az alkalmazásukra:

* Kvantitatív modellek kidolgozása: Az AI és ML módszerek lehetővé teszik a komplex matematikai modellek kidolgozását, amelyek segítségével előrejelezhetők a pénzügyi piacok mozgásai. Ezek a modellek több változót vesznek figyelembe és adaptív módon alkalmazkodnak az adatokhoz.
* Statisztikai mintázatok és szabályok felfedezése: Az AI és ML módszerek segítségével felfedezhetők az árfolyamokban rejlő statisztikai mintázatok és szabályok. Ezáltal lehetőség nyílik olyan stratégiák kidolgozására, amelyek kihasználják ezeket a mintázatokat a hatékonyabb kereskedés érdekében.
* Kockázatkezelés: Az AI és ML alapú modellek segítségével hatékonyabban kezelhetők a pénzügyi kockázatok. Az algoritmusok lehetőséget adnak a kockázati tényezők azonosítására, a diverzifikáció optimalizálására és a kockázati portfólió kezelésére.

## Adatok és módszerek

Ebben a fejezetben ismertetjük a kiinduló adatok mennyiségét és időbeliségét, valamint a forecasthoz felhasznált eljárást és képletösszefüggéseket. Az NCM módszertan segítségével kinyert új adatokat pedig értelmezzük és a belőlük levonható konklúziót is ismertetjük.

### Saját adatvagyon

A saját adatvagyont az 1. ábra érzékelteti:

A képen szöveg, sor, szám, képernyőkép látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: historikus adatok 2020 május – 2022 május (Hó és Év végi/44R x 35C)

A vizsgálat során felhasznált adatok:

* A fent említett 34 deviza esetében hónap végi adatok 2020 májusától kezdődően
* A fent említett 34 deviza estében év végi adatok 2007-től kezdődően

Mivel az év végi adatok esetén hiányosság állt fenn, ezért a vizsgálatokhoz a hónap végi adatokat vettük alapul.

### Saját módszertan

A meglévő adatokat sorba rendeztük sorszám függvénnyel, amely kiszámítja, hogy egy szám hányadik egy számsorozatban. Egy szám "sorszámát" a listában lévő értékekhez viszonyított nagysága adja meg. (<https://miau.my-x.hu/miau/301/arfolyamok_valtozasa_v2_20230517.xlsx>)

A megfelelő becslés meghatározásához, minden sorozat inverz értékét is külön figyelembe vettük és sorszámozás után ez alapján is becslést készítettünk.

Kiszámítottuk továbbá a korrelációt (korr1 és korr2), valamint a differenciált is, valamint a 12 soros OAM modellhez használtuk a szórás (normál és kétváltozós), átlag, minimum, maximum, módusz, medián, trend és linest képleteket is. (<https://miau.my-x.hu/miau/301/arfolyamok_valtozasa_v2_20230517.xlsx>)

## Eredmények

Kérdés: Lehet-e minden hónap másképp egyformán egyensúlyban lévő?

Válasz: nem

A képen szöveg, képernyőkép, szám látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Egyensúly számítás (antagonizmus\_gyanu/AF28)

A fentiekben (vö. 2. ábra) ismertetett sorszámozást követően minden oszlop harmadik (B4-AI4) értékéből kivonjuk minden oszlop 26. (utolsó, 2022 május; B26-AI26) értékét. Az így kapott érték: AF26, ami -22 megmutatja a kilengést, azaz azt, hogy nem lehet minden hónap egyformán egyensúlyban lévő.

A fenti táblázat arra is jó volt, hogy a Robottal történő forecasthoz előállítsuk a táblázatunkat. Az első adatsoron kívül kijelöljük a teljes adatvagyont és feltöltjük a miau/Fast feed/Coco STD rendszerbe.

A „Mátrix” nevű boxba történő megfelelő feltöltéshez az excelben lévő adatoknak minden formázástól, szóköztől mentesnek kell lennie.

A képen szöveg, képernyőkép, szoftver, szám látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Coco <https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/>

Futtatást követően a kapott eredmény az alábbi:

A képen képernyőkép, sor, Párhuzamos, szöveg látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Delta (antagonizmus\_gyanu/26R:39C)

Lila színnel jelöltük a becslési eredményt és pirossal a deltát, ami azt jelenti, hogy nincs mintázat az adathalmazban. Mintázatról akkor beszélnénk, ha ezek az értékek mindig nullához közeliek lennének.

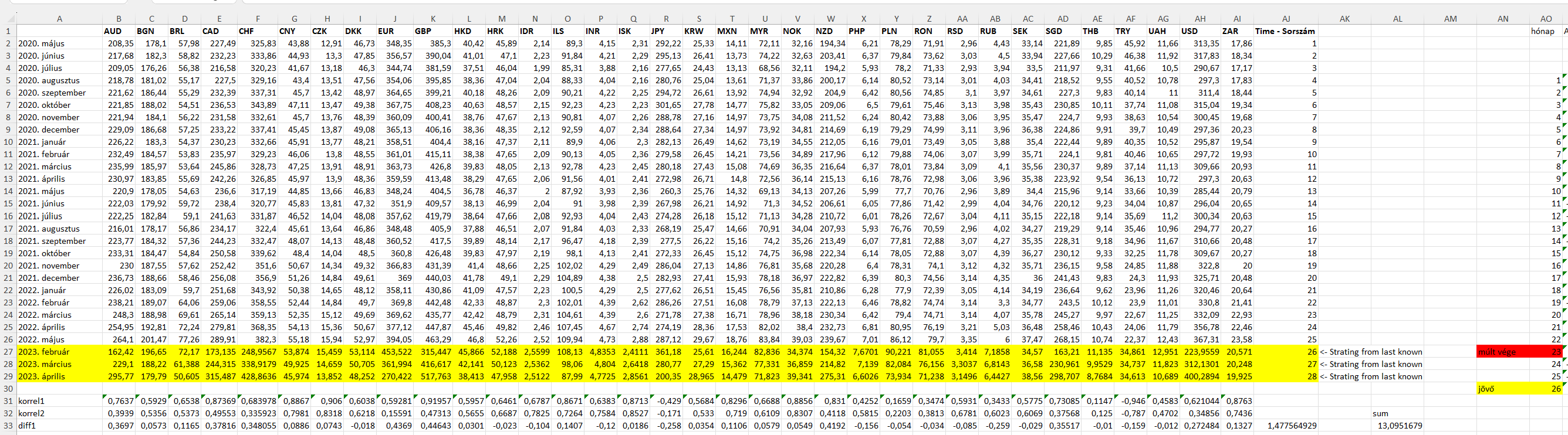
A képen szöveg, képernyőkép, szám, Diagram látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Valutarendszer EKG (antagonizmus\_gyanu/diagramm 2)

A becslési eredményt grafikonon ábrázolva megkapjuk a valutarendszer EKG-ját.

NCM modell



1. ábra: NCM alapmodell (NCM/3R:36C)

Az „NCM” munkalapon az alábbi feladatokat végeztük el:

* Beállítottuk a sorszámot AJ oszlopot (TimeID)
* Korrel1 méri a korrelációt a tényadatok és a TimeID között (jövő nélkül)
* Korrel2 méri a korrelációt az összes adat és TimeID között
* Diff1: A 2-es és 3-as pont közötti különbség

A képen szöveg, képernyőkép, Betűtípus, sor látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: egyedi szórásképletes eredmény (NCM/3R:36C)

A "sárga", jövő értékeket mutató cellákat az utolsó ismert adatokkal töltöttük fel és az összes többi (átlag, szórás stb.) értéknél ezt a logikát alkalmaztuk.

Végül az összes „diff” típusú cellaértéket négyzetösszegre emeltük és a SUM cellában (AL33) összeadtuk őket.

A Solvert pedig az alábbi paraméterekkel futtattuk: a sum cellát minimumra nézze, és a jövő (sárga) cellák a változók, azaz ide írja be az új értékeket.

Az eredményeket látva, felhívta a figyelmünket a tanárúr arra, hogy a szórás képletet elrontottuk így ezt követően elvégeztük a fenti műveleteket:

normál (javított) szórás képlettel:

A képen szöveg, képernyőkép, szám, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: normál szórásképletes eredmény (normal szoras/3R:36C)

átlag képlettel:

A képen szöveg, képernyőkép, szám, Betűtípus látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: átlagszámítás képletes eredmény(average/3R:36C)

min képlettel:

A képen szöveg, Betűtípus, szám, sor látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: min. képlettel történő számítás eredménye (min/3R:36C)

max képlettel:

A képen szöveg, Betűtípus, sor, szám látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: max. képlettel történő számítás eredménye(max/3R:36C)

median számítással:

A képen szöveg, Betűtípus, sor, szám látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: medián képlettel történő számítás eredménye (median/3R:36C)

Steyx (szintaxis) számítással:

A képen szöveg, Betűtípus, szám, sor látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Steyx függvénnyel történő számítás eredménye (steyx/3R:36C)

Linest használattal:

A képen szöveg, sor, Betűtípus, szám látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Linest függvénnyel történő számítás eredménye (linest/3R:36C)

Trend használattal:

A képen szöveg, Betűtípus, szám, sor látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Trend függvénnyel történő számítás eredménye(trend/3R:36C)

Covar használattal:

A képen szöveg, képernyőkép, Betűtípus, szám látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Covar függvénnyel történő számítás eredménye(covar/3R:36C)

valamint RSQ használattal:

A képen szöveg, Betűtípus, szám, sor látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: RSQ függvénnyel történő számítás eredménye (rsq/3R:36C)

## Következtetés

Az így kapott eredmények eredményeket a „tabelle1” sheeten egymás mellé rendezve és a sorszám függvényt a korábbi szabályok szerint alkalmazva azt láthatjuk, hogy a valósághoz legközelebbi értéket a véletlenül elrontott „egyedi szórás képletünk” adta:

A képen szöveg, sor, szám, Diagram látható

Automatikusan generált leírás

1. ábra: Különböző képlettel kapott eredmények összehasonlítása (tabelle1/14R:5C)

Az árfolyamok minél pontosabb előrejelzése fontos a pénzügyi piacokon részt vevő szereplők számára, legyenek azok nagy intézményi befektetők, kisbefektetők, vagy vállalatok.

Az árfolyamok előrejelzése segíti a befektetőket abban, hogy jobb döntéseket hozzanak a portfóliókezelésben, a vételi és eladási döntésekben. Az előrejelzések alapján a befektetők képesek lehetnek megítélni a potenciális hozamot és kockázatot, ami segíthet a befektetési stratégiák tervezésében és a portfólió diverzifikációjában.

A vállalatok számára az árfolyamok előrejelzése hasznos lehet a pénzügyi tervezésben és a kockázatkezelésben.

## Melléklet

