

Kodolányi János Egyetem

SZAKDOLGOZAT

GERGICS MILÉNA

GAZDÁLKODÁSI ÉS MENEDZSMENT ALAPSZAK

SZÉKESFEHÉRVÁR

2021

Kodolányi János Egyetem

Gazdálkodási és Menedzsment Tanszék

A mesterséges intelligencia a labdarúgásban

Konzulens: Dr. Pitlik László

Készítette: Gergics Miléna, QO2XMJ

Gazdálkodási és menedzsment alapszak

Székesfehérvár

2021

Tartalomjegyzék

1.	Bevezetés	5
1.1.	Célok.....	6
1.2.	Feladatok.....	6
1.3.	Célcsoportok	7
1.4.	Hasznosság.....	7
1.5.	Motiváció	8
1.6.	A dolgozat szerkezetéről.....	8
2.	Szakirodalmi háttér.....	10
2.1.	Tudásmenedzsment.....	10
2.1.1.	Általános tudásmenedzsment	10
2.1.2.	Tudásmenedzsment a sportban	14
2.1.3.	Tudásmenedzsment a labdarúgásban	15
2.2.	Robotedzők elméleti lehetőségei	16
2.3.	Robotedzők gyakorlati megoldásai.....	17
3.	Saját adatvagyonok jellemzése.....	18
4.	Saját módszertani keretfeltételek.....	22
5.	A robotedző moduljainak fejlesztése és eredményei.....	24
5.1.	Személyre szabott diagnózis és terápia: 10-es játékos (egy szimuláció folyamata)	28
5.1.1.	A 10-es játékos egyes attribútumai és azok hatásai a játékos értékére....	29
5.1.2.	Befolyásolható és nem befolyásolható jelenségek	41
5.1.3.	Sorszámozott modell-lista	41
5.2.	A gólerősség és az arra ható tényezők	42
5.2.1.	Modell-szintű elemzések	43

A tényezők hatása és iránya a gólerősségre.....	43
A modell belső tulajdonságairól	46
5.2.2. Játékos-szintű elemzések.....	49
A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint.....	49
A 9-es játékos	50
1-es, 2-es és 9-es játékos összehasonlítása	52
6. Vita.....	56
7. Konklúziók.....	56
8. Összefoglalás.....	57
9. Jövőkép.....	57
10. Rövidítésjegyzék	58
11. Irodalomjegyzék	59
12. Hivatkozásjegyzék.....	61
13. Melléklet.....	62

Ábrajegyzék

1. ábra: Attribútum statisztikák 1. rész.....	19
2. ábra: Attribútum statisztikák 2. rész.....	20
3. ábra: A-modell lépcsős függvényei.....	30
4. ábra: B-modell lépcsős függvényei.....	31
5. ábra: A-modell – klub világranglista helyezés	32
6. ábra: B-modell – klub világranglista helyezés	32
7. ábra: A-modell – meccsek.....	1
8. ábra: B-modell – meccsek	1
9. ábra: A-modell – gólok.....	35
10. ábra: B-modell – gólok.....	35
11. ábra: A-modell – gólpasz.....	36
12. ábra: B-modell - gólpasz.....	36

13. ábra: A-modell - sárgalap	37
14. ábra: B-modell - sárgalap.....	37
15. ábra: A-modell – becserélés	39
16. ábra: B-modell – becserélés	39
17. ábra: A-modell – lecserélés	40
18. ábra: B-modell – lecserélés.....	40
19. ábra: A játékosok gólerősségére ható tényezők-1. rész (direkt).....	43
20. ábra: A játékosok gólerősségére ható tényezők-2. rész (inverz).....	43
21. ábra: A korrelációk és az irányok az egyes mutatók esetében-1. rész (direkt)	46
22. ábra: A korrelációk és az irányok az egyes mutatók esetében-2. rész (inverz)	46
23. ábra: Hány százalékban járulnak hozzá az egyes mutatók a játékosok gólerősségéhez-1. rész (direkt)	47
24. ábra: Hány százalékban járulnak hozzá az egyes mutatók a játékosok gólerősségéhez-2. rész (inverz).....	47
25. ábra: A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint csökkenő sorrendben-1.rész (direkt).....	49
26. ábra: A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint csökkenő sorrendben-2.rész (inverz).....	49
27. ábra: A 9-es játékos gólerőssége és az arra ható tényezők.....	50
28. ábra: A 9-es játékos gólerősségére ható tényezők-1. rész.....	51
29. ábra: A 9-es játékos gólerősségére ható tényezők-2 rész.....	52
30. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-1. rész	53
31. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-2. rész	53
32. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-3. rész	53
33. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-4. rész	54

34. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-5. rész	54
--	-----------

1. Bevezetés

Jelen tanulmány kihívása, hogy minél inkább közérthetően bemutassa, milyen (sport)-teljesítmény-adatokat képes a robotedző elemezni és ezekből egy robotedző milyen következtetéseket képes levonni – jelen esetben a labdarúgást alapul véve.

A robotedző a játékosok különféle attribútumainak (például piaci érték/ mérkőzések/ gólok/ öngólok/ sárgalapok/ második sárgalapok/ piroslapok/ be- és lecserélések száma) ismeretében képes meghatározni, hogy egy adott játékos esetében melyik attribútumnak milyen mértékben van (vagy nincs) hatása egy/bármely másik attribútumra (például a piaci értékre). Ezáltal kiderül, hogy az egyes játékosoknak miben kell fejlődniük, illetve hogyan tudják növelni például az értéküket-(lásd A 10-es játékos egyes attribútumai és azok hatása a játékos értékére című fejezet).

Ezen felül a robotedző képes (például a poszt, sárga/piros lapok, gólok, kezdő/csere/kispad adatok alapján) megbecsülni, hogy a játékos mennyire eredményes/nem eredményes, miben kell még fejlődni, vagyis például mi alapján kerülhet pl. a kezdőbe. Ezen felül a robotedző kapcsolatot tár fel például a büntetőlapok és gólok száma között is-(lásd A gólerősség és az arra ható tényezők című fejezet).

A robotedző képes támogatni a hús-vér edzőt a csapat taktikájának kialakításában, a keret összeállításában, illetve segíthet bizonyos szakmai döntések meghozatalában például: a gólok vagy a büntetőlapok száma alapján mely játékosok kerüljenek a kezdőbe, illetve azok, akiknek az edző bizalmat szavaz mennyire élnek a lehetőséggel (akár kezdőként, akár csereként beállva), valamint melyik játékos mennyire játszik hatékonyan (a posztjának megfelelően). A robot továbbá meg tudja becsülni, hogy a játékosok miben fejlődjenek ahhoz, hogy piaci értékük növekedni tudjon-(lásd A 10-es játékos egyes attribútumai és azok hatása a játékos értékére című fejezet; A gólerősség és az arra ható tényezők című fejezet).

Fontos megjegyezni, hogy a robotedző jelenlegi állapota még csak egy terv/ajánlati pozíció (prototípus), a valóságban még nem került alkalmazásra, de valódi edzők már véleményt nyilvánítottak egyes fázisaiban.

1.1. Célok

A robotedző-fejlesztés lényege/célja a KNUTH-i elv valóra váltása: ugyanis csak az tudás, ami forráskódba átírható.¹

A robotedző a gazdasági informatika specializáció keretében került kifejlesztésre annak érdekében, hogy demonstrálni lehessen az adat-vezérelt döntéstámogatás potenciálját a sportban – ezen belül is a labdarúgás területén.

1.2. Feladatok

A tanulmány/fejlesztés elkezdéséhez első körben adatokra volt szükség. Az adatgyűjtésre egyrészt az MLSZ honlapjáról² 20 főnyi magyar, a továbbiakban anonim játékos esetében – például a játékosok életkora, góljainak és büntetőlapjainak száma, hányszor volt valaki kezdő/csere/kispad, illetve a Transfermarkt oldaláról³ 29 fő nemzetközi (a továbbiakban itt is anonim játékos esetében) - piaci érték, mérkőzések/ gólok/ öngólok/ sárgalapok/ második sárgalapok/ piroslapok/be- és lecserélések száma, illetve személyes forrásból (játékosok posztja) került sor. Az elemzés Excel-lel és online hasonlóságelemzéssel (COCO-val)⁴ készült, majd a kapott eredményeket szakértői körökben értelmeztük, az összefüggéseket feltártuk.

Az adatvagyon és a reprodukálhatóság igényével bemutatandó elemzési lépések mellett tehát a numerikus eredmények szöveges interpretációja, vagyis a hermeneutikai alrendszer kialakítása maga a dolgozat, ahol a keletkezett ábrák/táblázatok szöveges értelmezése alapján laikusok/szakértők is betekintést kapnak a robotedző mögötti logikába, illetve reprodukálni képesek az itt leírtakat.

¹ https://miau.my-x.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*knuth

² <http://ada1bank.mlsz.hu/club?evad=54&szervezet=0&verseny=22916&fordulo=13&teamId=216334>

³ https://www.transfermarkt.com/spieler-statistik/wertvollstespieler/marktwertetop?land_id=40&ausrichtung=Sturm&spielerposition_id=14&altersklasse=alle&jahrgang=1998&kontinent_id=6&plus=1

⁴ https://miau.my-x.hu/miau/269/digeco_robotedzo.docx

1.3. Célcsoportok

A robotedző-fejlesztés célcsoportjai több részhalmazból állnak össze: ilyenek az edzőtanoncok, az aktív sportvezetők és a játékosok. Az edzőtanoncok és sportvezetők azért tekintendők célcsoportnak, mert a robotedző alkalmazásával több elemzett adat áll rendelkezésükre a csapat taktikájának kialakításához és a keret kialakításához, valamint a robotedző segítséget nyújt abban, pl. mely játékosokat nevezzék a kezdőbe, valamint durvább taktikát alkalmazzanak-e vagy épp az ellenkezőjét, illetve visszaigazolást kapnak, hogy a kezdőbe tervezett, csereként szóba jöhető játékosok mennyire hálálják majd meg a bizalmat. A robotedző arra is rámutat, hogy az egyes játékosoknál milyen képességeket kell még fejleszteni. Így az edző hatásosabban/hatékonyabban meg tudja tervezni az edzéseket, illetve a különböző poszt-specifikus egyéni képzéseket is. A játékosoknak pedig megmutatja a robotedző, miben kell még javulniuk és hogyan tudják növelni piaci értéküket.

1.4. Hasznosság

Az edzők eddig (a robotedző hiányában) a különféle taktikák „próbálgatásával”, illetve az ellenfél taktikájának elemzésével (videózással) tudtak rájönni eddig/mindig is, melyik a csapat számára legmegfelelőbb formáció, ez viszont kockázatos, hiszen, ha egy mérkőzésen későn vált taktikát egy csapat az ellenfélhez igazodva, az akár a győzelembe is kerülhet. A játékosok kiválasztásánál, vagyis a kezdő összeállításánál szintén ez a helyzet, bár ott már van egy kézzelfoghatóbb segítség a döntéshez, hiszen várhatóan az a játékos kerül a kezdőbe, aki az edzéseken jobban teljesített, de a robotedző és az edző közösen ennél is pontosabban meg tudja határozni, hogy melyek azok a játékosok, akikkel a legnagyobb valószínűséggel lehet meccset nyerni⁵.

⁵ <https://hu.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9nzcsin%C3%A1l%C3%B3>

1.5. Motiváció

A robotedző kialakításának témájához személyes motiváció is köt, hiszen magam is labdarúgóként tevékenykedem, így nagyon érdekes számomra a fejlesztés teljes történet, illetve segítséget nyújthat az elemzés ahhoz is, miben kell még személy szerint nekem fejlődnöm.

A labdarúgás kapcsán fennálló szerves kapcsolat, ahol minden játékos maga is fokozatosan szakértővé, potenciális edzővé válik, segíti a hermeneutikai alrendszer fejlesztését, a személyesen és minél több hasonló szerepkörben lévő számára megfelelő szövegsablonok kialakítását.

1.6. A dolgozat szerkezetéről

A szakdolgozatban lábjegyzetként kerülnek megadásra a hivatkozott URL-ek.

A dolgozat egyetlen egy speciális betűformátumot használ: dőlt betűvel szedetten kerülnek megadásra idézőjelben a más szerzőktől szó szerint átvett gondolatok.

A bevezetésben röviden összefoglalva olvasható, miről szól a dolgozat, milyen céllal jött létre (lásd Célok című fejezet), milyen feladatokat kellett elvégezni, hogy a dolgozat létrejöhessen (lásd Feladatok című fejezet), illetve kik az elsődleges célcsoportok – kiknek készült/ajánlott elsősorban (lásd Célcsoportok című fejezet). A Hasznosság című fejezetben olvasható, hogy ugyanezen kérdésekre eddig (robotedző nélkül) ki; hogyan és milyen áldozatok árán jutott válaszokhoz. A motiváció részben magyarázásra kerül, miért éppen erre a témára esett a választás, milyen személyes kapcsolat van a téma és a szerző között.

A saját adatvagyonok jellemzése című fejezetben olvasható, hogy mely alfejezetek célok mögött milyen adatvagyonok vannak. Már itt érdemes kiemelni a jobb/azonnali megérthetőség érdekében: a robotedző az egyes játékosok, mint objektumok leíró adatai (attribútumai) közötti hasonlóságok alapján alkotható meg, kérdésről-kérdésre.

A személyre szabott diagnózis és terápia: 10-es játékos (a szimuláció folyamat) című fejezetben a Transfermarkt oldaláról kiválasztott (külföldi) 29 (a továbbiakban anonim) játékos közül egy adott játékos (jelen esetben a 10-es) elemzése látható az

egyres statisztikai mutatók (piaci érték/ klubvilágranglista helyezés/ meccsek-/ gólok-/ gólpaszok-/ sárgalapok-/ becserélések és lecserélések száma) alapján. Minden mutató külön elemzésével (Klubvilágranglista helyezés/ Meccsek száma/ Gólok száma/ Gólpaszok száma/ Sárgalapok száma/ Becserélések száma/ Lecserélések száma) a tanulmány választ próbál adni arra, hogy a játékosnak miben kell ahhoz fejlődni, hogy piaci értéke növekedni tudjon. A befolyásolható és nem befolyásolható jelenségek között taglalásra kerül, melyek azok a tényezők, amelyeket a játékos és/vagy az edző/pszichológus tud befolyásolni, illetve melyek a nem befolyásolható tényezők.

A gólerősség és az arra ható tényezők című fejezetben bemutatásra kerül, melyek azok a tényezők, amelyek a leginkább hatnak egy játékos gólerősségére. Ez a téma több alfejezeten keresztül kerül bemutatásra:

- Modell-szintű elemzések: Mely tényezők milyen irányban (direkt/inverz) és milyen mértékben (hány százalékban) hatnak egy játékos gólerősségére.
- Játékos-szintű eredmények: A játékosok mennyire térnek el a papírformától, ki teljesített az elvárásoknak leginkább megfelelően vagy azoktól leginkább eltérően. Melyek azok a tényezők, amelyek leginkább hatnak például a 9-es játékos gólerősségére, illetve az 1-es, 2-es és 9-es játékos összehasonlítása.

A könnyebb megértés érdekében ábrák, illetve táblázatok/dashboardok is szemléltetik a szövegben leírtakat, illetve a fejezetekben megadott mellékletek megnyitásával még mélyebben belemerülhet az olvasó a téma részleteibe.

A dolgozatban található felsorolások az áttekinthetőséget segítik.

2. Szakirodalmi háttér

2.1. Tudásmenedzsment

Ebben a fejezetben bemutatásra kerül a szakirodalom által közvetített ismeretszint a tudásmenedzsment kapcsán, majd a sportban, illetve a labdarúgás specialitásai kapcsán:

2.1.1. Általános tudásmenedzsment

A tudásmenedzsment: „Az egyik legrövidebb meghatározás szerint a tudásmenedzsment nem más, mint az intézményi szellemi tőke növelését célzó törekvések összessége.”(Sándori Zsuzsanna, 2001, o.n.).⁶

Ez azt jelenti, hogy (ahogyan a KNUTH-i elv is mondja⁷) a tudás az, ami forráskódba átírható.

A robotedző célja, hogy segítse a hús-vér edzőt a minél hatékonyabb taktika kialakításában, illetve abban hogy, mely játékosok kerüljenek a kezdőbe a minél jobb eredmény elérése érdekében, a játékosoknak pedig segít annak meghatározásával, hogy miben kell fejlődniük ahhoz, hogy egy magasabb szintet tudjanak elérni. A robotedző törekvése tehát a szellemi tőke növelése az adatok elemzésével és az ebből származó eredményekkel.

A tudásmenedzsmentet mindenki másféleképp osztja részterületekre, de például az itt és most releváns fogalmak mindenképp a tudásmenedzsment részei:

- Benchmarking
- Dashboarding
- CBR (case based reasoning)

⁶ <https://mek.oszk.hu/03100/03145/html/km4.htm>

⁷ https://miau.my-x.hu/miau2009/index_tki.php3? filterText0=*knuth

Benchmarking⁸

„Benchmarking or comparative evaluation is an ongoing process aimed at identifying, measuring, comparing and learning the bases for other companies' competitive advantages, regardless of their being competitors or not, and which explain their succes.” (Tanya Sammut-Bonnici, 2015, o.n.). - (A benchmarking vagy összehasonlító értékelés egy olyan folyamat, amelynek célja, hogy azonosítsa, mérje, összehasonlítsa és megismerje más vállalatok versenylőnyeinek alapjait függetlenül attól, hogy versenytársak-e vagy sem, és amelyek megmagyarázzák sikereiket.)

„...benefits of benchmarking...: (a benchmarking előnyei)

- it helps to exchange useful knowledge and personal experiences, - (segíti a hasznos ismeretek és a személyes tapasztalatok cserélődését,)*
- Learning without falling into copying or reproducing - (Másolás és reprodukció nélküli tanulás)*
- It improves resources and process facilitating agents management - (Javítja az erőforrásokat és megkönnyíti a folyamatok kezelését)*
- ...” (Tanya Sammut-Bonnici, 2015, o.n.).*

A robotedző (ha megadjuk neki a megfelelő adatokat, például gólok száma, meccsek száma, sárga/piros lapok száma, stb.) képes az ellenfél játékosairól is elemzést készíteni, tehát segíti a hús-vér edzőt abban, hogy mire készüljön az adott csapat ellen, és így ebben a szellemben tudja felkészíteni saját csapatát, ahol a benchmarking maga az egyes objektumok (játékosok) leíró adatai által kialakított erőterek hasonlóságaiként jelenik meg.

Dashboarding⁹

A dolgozatban található néhány dashboard (vagyis egyfajta irányítópult), amely egyetlen lapon/képen tartalmazza a történet/mondanivaló legfontosabb elemeit. Ezek azért kerültek bele a dolgozatba, hogy az Olvasó könnyebben át tudjon látni egy-egy ábrát, és ezáltal jobban meg tudja érteni annak mondanivalóját.

⁸https://www.researchgate.net/publication/235935098_Benchmarking_and_Knowledge_Management

⁹ <https://www.biprojekt.hu/blog/Dashboard-fogalma.htm>

- „Magyarul talán úgy tudnánk lefordítani a dashboard definícióját, hogy a dashboard egy olyan egyoldalas vizuális felület, amelyen segítségével a felhasználó első ránézésre monitorozhatja legfontosabb céljainak vagy elvárásainak megvalósulását.” (Kövári Attila, 2017, o.n.). Ennek segítségével tehát az Olvasó könnyebben bele tud mélyedni a témába, hiszen a dashboard érthetőbben szemlélteti, miről is szól a szöveg.
- „...befogadó első ránézésre megértse az információk mögötti összefüggéseket, olyan adatvizualizációs megoldásokat kell használnunk a dashboardokon, amelyek képesek kis helyen kifejezni a mutatók aktuális értékét, az elvárásokat, az elvárásoktól való eltérést.” (Kövári Attila, 2017, o.n.). Vagyis nem elegendő csak számokat írni a dashboardra, mert akkor az Olvasó nem fogja tudni elhelyezni őket a mondanivalóban, mértékegységeket és fejléceket, illetve esetlegesen színkódokat (egyéb kiemelő jeleket: pl. kereteket) is meg kell adni, hogy mindenki értse, hogy az egyes adatok mögött milyen mondanivaló van.
- „A dashboard ugyanis mindig valaminek a megvalósulását/meg nem valósulását mutatja.... Nem az a célja ugyanis, hogy egy állapotot bemutasson. Sokkal inkább az, hogy állapot céltól való eltérését hangsúlyozza....” (Kövári Attila, 2017, o.n.). A dashboardról tehát le kell tudni olvasni, hogy a benne lévő adatok alapján támasztott elvárások megvalósultak-e vagy sem – a dashboard-on alkalmazott színkódok is ezen cél jobb elérését támogatják.

Az ideális dashboardingról:¹⁰

„An ideal dashboard should be – based on the current state of art: (egy ideális dashboard – a mű jelenlegi állapota alapján)

1. evident (the necessity of each element should be clear for users at once), - (nyilvánvaló (az egyes elemek szükségességének elsőre világosnak kell lennie a felhasználók számára),)

2. adequate (each dashboard element should have brief hermeneutics and these should have direct connections to each other and to the general problems users have

¹⁰ https://miau.my-x.hu/miau/kofop/hassacc_244.pdf

to manage, - (megfelelő (minden dashboard elemnek rövid hermeneutikával kell rendelkeznie és ezeknek közvetlen kapcsolatokkal kell rendelkezniük egymással és a felhasználók által kezelendő általános problémákkal),)

3. *“beautiful/ergonomic” (colors, shapes, contrasts, etc. should be harmonized to each other and to the functional expectations too), ... „ (Balogh; Pitlik; Szani; Schnellbach, 2017, 2. o.) - (szép/ergonómikus (színeket, formákat, kontrasztokat össze kell hangolni egymással és a funkcionális elvárásokkal is),)*

A robotedző esetében is nagyon fontos, a dashboard-ok rendezettek legyenek, illetve a rajtuk lévő információk elsőre érthetőek legyenek, hiszen az Olvasó így kaphat egy összképet arról, hogy a robotedző milyen adatokkal dolgozik és ezekből milyen eredmények születnek, illetve az eredmények mit jelentenek, megfelelnek-e az előzetes elvárásoknak vagy sem. A dolgozatban a dashboard-ok nem knuth-i optimalizálás eredményeként, hanem többkörös intuitív minőségbiztosítási folyamat végtermékeként álltak elő. Egy optimalizált dashboarding önálló szakdolgozatot igényelt volna.

CBR (case-based reasoning)¹¹

„... the case-based reasoning (CBR) cycle, which includes retrieve, reuse, revise, and retain steps...” (Althoff; Weber, 2005, 305. o.) - (az esetalapú érvelési ciklus, amely magában foglalja a lépések lekérését, újra felhasználását, felülvizsgálatát és megőrzését)

„...CBR research has to consider practical applications and focus on optimizing not the CBR system alone but the combination of CBR system and its user.” (Althoff; Weber, 2005, 305. o.) - (a CBR-kutatásnak figyelembe kell vennie a gyakorlati alkalmazásokat, és nem egyedül a CBR rendszer optimalizására kell összpontosítania, hanem a CBR rendszer és a felhasználó kombinációjára.)

A CBR szintén fontos a robotedző szempontjából, mert ezen kutatás esetében is figyelembe kell venni a robotedző és a hús-vér edző kapcsolatát, hiszen nem az a cél, hogy a robotedzők a jövőben egyedülként irányítsák a csapatokat, hanem hogy a hús-

¹¹https://www.researchgate.net/publication/28675058_Knowledge_management_in_case-based_reasoning

vér edzőt segítve minél eredményesebb csapatot tudjanak összeállítani. A CBR quasi operatív megvalósulása a benchmarking és teljesen operatív megvalósulása a hasonlóságok elemzése.

2.1.2. Tudásmenedzsment a sportban^{12 13}

„A sport és a tudástársadalom összekapcsolása, a harmonikus társadalom, a közösségi kohézió fejlesztése, a sport, - mint innovatív tényező – a versenyképesség és a foglalkoztatás növelése, alapvető, és fontos megvalósítandó feladatot nyújt a politika és gazdaság számára.” (Prof. Dr. habil. Borbély; Ráthonyi-Odor, 2015, 29. o.). – A robotedző alkalmazásával összekapcsolódik a sport és a tudás, hiszen a mesterséges intelligencia a megfelelő adatok elemzésével és az ebből kapott eredményekkel segíti a sportot a jobb eredmények elérésében, illetve a játékosok teljesítményének még hatékonyabb elemzésében.

„...Japánban az elitröplabdázók már robotokat használnak, hogy javítsák a támadási technikájukat, illetve a hatékonyságukat, míg az amerikai futballban előfordul, hogy robotok ellen gyakorolnak, illetve bevetik a VR-technikát (a virtuális valóságba terelik át a folyamatokat).” (Moncz, 2019, o.n.)

„Kosárlabdában viszont bizonyos területeken már olyan fokú az előretörés, hogy az meghaladja az NBA-szintet is. A Toyota ugyanis Cue 3 néven olyan 208 centis gépet alkotott meg, amely 62.5 százalékkal hajigálja a triplákat (George Hill jelenleg 53 százalékkal vezeti az NBA-t, míg a triplakirály Steph Curry karrierátlaga 43.5 százalék),...” (Moncz, 2019, o.n.)

„...Forpheus volt, az ötödik generációs pingpongrobot. Egyszerre öt kamerával dolgozik, így az ellenfelet és a labdát párhuzamosan tudja nyomon követni...” (Moncz, 2019, o.n.)

„De Sumo bot néven van már hipergyors és hiperagresszív, ugyanakkor a ringből indokolatlanul sokszor kieső sumós; BotBoxer az előkészítő egyenesekből tarthat lassan órákat az ökölvívóknak; 10 ezer dollárért haza lehet vinni a 75 centis alpesi

¹²<http://sportestudomany.unideb.hu/wp-content/uploads/2015/12/Sport%C3%B6kon%C3%B3mia.pdf>

¹³https://www.nemzetisport.hu/angol_labdarugas/a-gepek-lazadasa-moncz-attila-publicisztikaja-2739649

síelőt, Takewon V-t; a Tiger Woods eredeti neve után elkeresztelt ELDRIC pedig golfozik...” (Moncz, 2019, o.n.).

Ezek az idézetek is azt mutatják, hogy a robotok már számos sportágban jelen vannak, és sikeresen hozzá tudnak járulni a sportágak, illetve a sportágakban résztvevők (edzők, játékosok, stb.) fejlődéséhez.

„Sőt, megszületett a mesterséges intelligencia által fejlesztett első sportág is, a SpeedGate, amelynek megalkotásához 400 különböző sportot tanulmányoztak, és végül a rögbi, a krokett (nem elírás, nem keverendő össze a krikettel) és a futball keverékéből jött létre a három kapura játszott játék.” (Moncz, 2019 o.n.). – Ez az idézet bizonyítja, hogy a mesterséges intelligencia nem csak „emberek által játszott” sportágakban van jelen (akár robotedzőként, akár máshogyan), hanem már egy általa fejlesztett sportág is létezik. Vagyis a fejlődés nagyon gyors, és akár már a közeljövőben is egyre többször találkozhatunk a mesterséges intelligenciával a sportban is.

2.1.3. Tudásmenedzsment a labdarúgásban¹⁴

„Más megközelítésben egy hivatásos labdarúgó tevékenységével értéket teremthet saját magának is (munkabér, újabb szerződés lehetősége, marketing-szerződés lehetősége, karrier jövőkép fejlesztése), a fogyasztók számára (sporthoz kapcsolódó élmények, illetve példakép-szerep), a társadalomnak/államnak (hírnév, imázs, illetve egészséges életmód), valamint a tulajdonosoknak (reklámbevétel, értékesítés során, illetve szinergiahatáson keresztül). „ (Havran, 2017, 22. o.). – A robotedző segít a játékosoknak fejlődni, így a jövőben jobb játékosokká válhatnak, illetve a tulajdonosok számára is hatékony lehet, hiszen minél eredményesebb a csapat, annál több címet/kupát nyer, ami növeli a bevételek.

¹⁴ http://phd.lib.uni-corvinus.hu/978/1/Havran_Zsolt_dhu.pdf

2.2. Robotedzők elméleti lehetőségei^{15 16}

„... a robot edzőnek meg kell állapítania, milyen kedve van a vele kommunikáló embernek és hogyan célszerű motiválnia egy kis testmozgásra.” (MTI, 2010., o.n.): Ez az idézet alátámasztja, hogy a robotedző egyik legfontosabb elméleti kihívása, hogy személyre szabottan tudjon segítséget nyújtani, ezáltal a legjobbat tudja kihozni az emberekből, tehát megoldást nyújt arra a problémára, hogy hogyan a tudnak a játékosok leghatékonyabban fejlődni.

„... a szakemberek változnak, és a gépies tanulás segíthet nekik. A technológia az élet része....Olyan technológiát szeretnénk fejleszteni, amely az edzői feladatok egy részét átveszi....Hosszú távon az adatok lesznek a legfontosabb edzők.” (Moncz, 2019, o.n.): Az adatok nagyon fontosak a sportban (is), így a robotedző a jövőben képes lesz nagy mértékben segíteni és megkönnyíteni a hús-vér edző munkáját, hiszen a különféle adatok elemzésével és az ebből adódó eredmények alkalmazásával hatékonyabbak lehetnek a csapatok.

„... a mesterséges intelligencia, az adathasználat, illetve az algoritmusok sora a jövőben sokkal nagyobb szerepet játszik a sportban...” (Moncz, 2019, o.n.): Ez az idézet is bizonyítja, hogy a teljesítmény-adatok elemzésével a robotedzőnek jelentős szerep juthat a jövőben.

¹⁵http://medicalonline.hu/cikk_print/hangulatelemzo_robot_asztronautaknak/index.php

¹⁶https://www.nemzetisport.hu/angol_labdarugas/a-gepek-lazadasa-moncz-attila-publicisztikaja-2739649

2.3. Robotedzők gyakorlati megoldásai¹⁷

„Ha már létezik Nemzetközi Robotsportszövetség (FIRA), RoboGames (70 sportággal az olimpiát igyekszik modellezni) vagy RoboRAVE International, akkor a robotsport létét nehéz lenne tagadni. Csak sportáganként még más-más szinten állnak a fejlesztések.” (Moncz, 2019, o.n.): Vagyis már léteznek robotok a sportban, és folyamatos fejlesztésekkel igyekeznek a lehető legtöbbet kihozni belőlük.

„Labdarúgásban a szervezethez viszonyítva ennél sokkal előrébb tartanak, a Robot Soccer World Cupot az idén már 23. alkalommal rendezték meg, ezúttal 335 csapattal, de volt, hogy 500 együttes indult rajta.” (Moncz, 2019, o.n.): Ez bizonyítja, hogy már konkrétan a labdarúgásban is jelen van a robotizáció, de még játékos szinten, nem pedig edzőként.

„...Japánban az elitöplabdázók már robotokat használnak, hogy javítsák a támadási technikájukat, illetve a hatékonyságukat.” (Moncz, 2019, o.n.); „... Forpheus volt, az ötödik generációs pingpongrobot. Egyszerre öt kamerával dolgozik, így az ellenfelet és a labdát párhuzamosan tudja nyomon követni...” (Moncz, 2019, o.n.): Tehát a robotjátékosoknál is hasonló az alapelv, mint a robotedzőknél, vagyis a robotok az adatok hatékonyabb elemzésével és felhasználásával tudják segíteni a hús-vér játékosokat és edzőket.

¹⁷https://www.nemzetisport.hu/angol_labdarugas/a-gepek-lazadasa-moncz-attila-publicisztikaja-2739649

3. Saját adatvagyonok jellemzése

A következő célok, alfejezetek mögött a következő adatvagyonok vannak:

- Személyre szabott diagnózis és terápia: 10-es játékos (a szimuláció folyamata): piaci érték, mérkőzések/ gólok/ öngólok/ sárgalapok/ második sárgalapok/ piroslapok/be- és lecserélések száma került elemzésre, ezek az adatok a Transfermarkt oldaláról származnak.
- A gólerősség és az arra ható tényezők: játékosok életkora, góljainak és büntetőlapjainak száma, hányszor kezdő/csere/kispad adatok kerültek elemzésre, ezek az adatok az MLSZ oldaláról származnak, illetve a játékosok posztja személyes forrásból való.

Az adatok az MLSZ (Magyar Labdarúgó Szövetség) honlapjáról¹⁸ és a Transfermarkt oldaláról¹⁹ származnak, illetve vannak személyes adatok is (játékosok posztja).

Az adatok keletkezése:

- MLSZ (Magyar Labdarúgó Szövetség) honlapjáról letöltött URL: 2020.11.23.
- Transfermarkt oldaláról letöltött URL: 2021.04.06.

A szövegben a még jobb átláthatóság érdekében táblázatok is szemléltetik a mondanivalót.

A dolgozat adatvagyonai egyben megtalálhatóak a Melléklet című fejezetben.

¹⁸<http://ada1bank.mlsz.hu/club?evad=54&szervezet=0&verseny=22916&fordulo=13&teamId=216334>

¹⁹https://www.transfermarkt.com/spieler-statistik/wertvollstespieler/marktwertetop?land_id=40&ausrichtung=Sturm&spielerposition_id=14&altersklasse=alle&jahrgang=1998&kontinent_id=6&plus=1

A felhasznált adatok statisztikái (vö. 1. és 2. ábra):²⁰

1. ábra: Attribútum statisztikák 1. rész

projekt/adatforrás	transfermark				
Mennyiség / projekt/adatforrás		direkt nyers naturális		inverz nyers naturális	Végösszeg
		X	Y	X	
állampolgárság	darab	1		1	2
becserélés	darab	1		1	2
életkor	év	1		1	2
gól	darab	1		1	2
gólpasz	darab	1		1	2
klubvilágranglista helyezés	sorszám	1		1	2
lecserélés	darab	1		1	2
második sárgalap	darab	1		1	2
meccsek	darab	1		1	2
öngól	darab	1		1	2
piaci érték	euró		1		1
piroslap	darab	1		1	2
sárgalap	darab	1		1	2
Végösszeg		12	1	12	25

Forrás: saját szerkesztés Transfermarkt adatok alapján

1. elemzés:

- objektumok száma: 25
- attribútumok száma irány szerint:
 - direkt: 12
 - inverz: 12
- attribútumok száma jelleg szerint:
 - X: 24
 - Y: 1
- attribútumok típusa szerint:
 - Nyers: 25

²⁰https://miau.my-x.hu/miau/278/attributum_dashboard.xlsx

- Származtatott: 0
- attribútumok száma mértékegység szerint:
 - Év: 2
 - Darab: 20
 - Sorszám: 2
 - EUR: 1

2. ábra: Attribútum statisztikák 2. rész

projekt/adatforrás	MLSZ adatbank				
Mennyiség / id (1...n)		direkt nyers natúrális X	inverz nyers natúrális X	nincs származtatott natúrális Y	Végösszeg
egy életévre jutó meccsek száma	db/év		1	1	2
egy gólra jutó piroslapok száma?	db/db		1	1	2
egy gólra jutó sárgalapok száma?	db/db		1	1	2
egy meccsre jutó gólok száma	gól/meccs				1
egy meccsre jutó öngólok száma	db/db		1	1	2
egy meccsre jutó piroslapok száma	db/db		1	1	2
egy meccsre jutó sárgalapok száma	db/db		1	1	2
hány százalékban csere?	%		1	1	2
hány százalékban kezdő?	%		1	1	2
hány százalékban kispad?	%		1	1	2
poszt-kódok	1=csatár/2=középp/3=védő/4=kapus		1	1	2
Végösszeg			10	10	1
					21

Forrás: saját szerkesztés MLSZ adatok alapján

2. elemzés:

- objektumok száma: 21
- attribútumok száma irány szerint:
 - direkt: 10
 - inverz: 10
- attribútumok száma jelleg szerint:
 - X: 20
 - Y: 1
- attribútumok típusa szerint:
 - Nyers: 20
 - Származtatott: 1
- attribútumok száma mértékegység szerint:
 - Gól/meccs: 1

- %: 6
- Db/db: 10
- Db/év: 2
- 1-kapus, 2 középpályás, 3-védő, 4-kapus: 2

4. Saját módszertani keretfeltételek²¹

A CBR (amely az összehasonlító módszertanok gyűjtőfogalma) egyik újszerű, online elemeként a dolgozat hasonlóságelemzést használt. A választás indoklása egyszerű: a rendelkezésre álló online támogatás gyors, egyszerűen használható, optimalizált, automatizálható.

„A hasonlóságelemzés nem más, mint az emberi megérzések számítógép általi előállításának önjáró folyamata.” (MY-X Team, 2014, 7. o.)

Az online hasonlóságelemzéssel különböző nyers adatok megadásával olyan eredményeket kaphatunk, amelyeket manuálisan kiszámolva (vö. Solver-alapú optimalizálás mögötti egyenlet/egyenlőtlenség-rendszerek) jóval több idő lenne megkapni. Jelen esetben a játékosok különféle mutatóit megadva az automatizált online hasonlóságelemzéssel olyan eredményeket kaptunk, melyek elősegítik mind a játékosok, mind a csapat, mind az edzők fejlődését.

A hasonlóságelemzés dolgozatban előforduló alapfogalmai:

- COCO: hasonlóságelemzést végző algoritmuscsalád
- attribútum: mértékegységgel rendelkező mutatószám
- benchmarking: összehasonlítás, amely gondolkodásmódot jelent leginkább
- COCO-STD (standard modell/ termelési függvény generátor): az elemzésben található valós Y-változó (jelen esetben a például a piaci ár) az X változók lépcsős függvényeként épül fel (pl. minél jobb a teljesítmény – X, annál magasabb a piaci ár – Y)
- COCO_Y0 (ideál-kereső modell): minden X esetében az idealitás irányába ható irány (direkt/inverz) megadása után az átlagtól leginkább eltérő objektumot keressük
- hasonlóságelemzés: a hasonlóságok feltárásának folyamata, amelyben a befolyásolótényezők rangsorokká alakulnak át (lépcsők, sorszámok), ezt követően pedig meghatározásra kerül, hogy a mutatószámok adott szintjéből (lépcsőfokáról, sorszámáról) mennyi egység kell, hogy a mutatószám hozzájáruljon a következményváltozó értékéhez

²¹ https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf

- direkt és inverz-alakzatok: az önellenőrzés részei, melyek megmutatják az ellentétes irányokkal készült minták eredményét, majd ezeket a tükörképeket összehasonlítva erősítik/cáfolják meg a kapott eredményt
- lépcsősfüggvény (tudásreprezentációs forma): a hasonlóságelemzés minden önálló inputot attribútumonként sorszámmal helyettesít, majd ezeknek a sorszámoknak a következményváltozóhoz való hozzájárulását állapítja meg, ahol az eredményparaméterek lépcsős függvényként jelennek meg
- OAM (objektum-attribútum mátrix): tanulási minta, melyben a sorok az objektumok (esetek), az oszlopok pedig ezek jellemzői (attribútumok)
- objektum: összehasonlítható jelenségek neve
- attribútum: az objektumok leírását végző jelenségek neve

A lépések tehát a következők:

- megadjuk a nyers adatokat
- a nyers adatok sorszámnézete az online hasonlóságelemzésnek átadva szabványos attribútumokká válnak, vagyis egységes mértékegységgel rendelkező mutatószámok lesznek, amint lépcsős függvény-paraméterekké alakulnak át az optimalizáció keretében
- a COCO-val (egyenletrendezési) számításokat végeztetünk, így létrejönnek a lépcsős függvények
- a lépcsős függvények megmutatják, hogy melyik attribútum milyen értékszintje (sorszáma) mennyiben járul hozzá egy adott következményváltozóhoz (pl. mennyire van hatással a játékos gólerősségére az, hogy milyen poszton játszik/ hány százalékban kezdő, stb...)

5. A robotedző moduljainak fejlesztése és eredményei

A dolgozat két fő fejezetből áll, ennek oka pedig, hogy két különböző célú elemzés született, mert így többféleképpen is bemutatatható a robotedző hatékonysága: segít a játékosnak fejlődni, segítséget nyújt az edzőnek, hogy hogyan állítsa össze a csapatot és milyen taktikát alkalmazzon, fontos adatokkal szolgálhat a piaci érték növeléssel.

Az egyik elemzés célja, hogy meghatározza, hogy a játékosok hogyan tudják növelni a piaci értéküket, illetve mely tényezők milyen mértékben járulnak hozzá ehhez (lásd Személyre szabott diagnózis és terápia:10-es játékos (egy szimuláció folyamata)). A másik elemzés azért született, hogy megmutassa, mely tényezők milyen mértékben hatnak a játékosok gólerősségére (lásd A gólerősségre ható tényezők).

A témakörön belül alfejezetek is vannak.

A dolgozat fejezetei:

- **5.1 Személyre szabott diagnózis és terápia: 10-es játékos (egy szimuláció folyamata):** ebben a fejezetben 29 véletlenszerűen kiválasztott külföldi játékos különféle adatai (vö. 3. Saját adatvagyonok jellemzése – 1. elemzés) kerülnek elemzésre. Az alfejezeten belül minden tényező (klubvilágranglista helyezés, életkor, állampolgárság, meccsek, gólok, öngólok, gólpasszok, sárgalapok, második sárgalapok, második sárgalapok, becserélések, lecserélések) külön-külön elemzésre kerül, eredményként pedig bemutatásra kerül, melyek azok a tényezők, amelyek leginkább hatással vannak egy játékos piaci értékére és hogyan tudja elérni a játékos ezt az értéknövekedést. A piaci érték szimulációs jellegű értelmezése olyan funkcionalitása a robotedzőnek, mely közvetlen információs többletérték-termelési potenciállal bír a célcsoportok számára.
 - **5.1.1 A 10-es játékos egyes attribútumai és azok hatásai a játékosok gólerősségére:** ebben az alfejezetben/blokkban bemutatásra kerül, hogy mely tényezők (klubvilágranglista helyezés, életkor, állampolgárság, meccsek, gólok, öngólok, gólpasszok, sárgalapok, második sárgalapok, második sárgalapok, becserélések, lecserélések) mennyire vannak hatással a 10-es játékos gólerősségére, ahol a 10-es játékos egy, a lehetséges sok közül, vagyis ezen keresztül kerül

bemutatásra mindaz a hermeneutika, ami minden más játékos esetén adaptálásra kerül. Ez a fejezet a későbbiekben megmutatja, mely tényezők azok, amelyek fejlesztésével a játékos eredményesebb lehet, ezáltal növelni tudja piaci értékét.

- **5.1.2. Befolyásolható és nem befolyásolható tényezők:** ebben az alfejezetben csoportosításra kerülnek a tényezők aszerint, hogy melyeket tudja befolyásolni maga a játékos, az edző/sportpszichológus, illetve melyeket nem lehet befolyásolni. Ennek értelme triviális: a robotedző üzleti értékét a robot általi felismerések (diagnózisok) és az ezekből fakadó terápiák (beavatkozási pontok, erőterek, összefüggések) jelentik a mindenkori felhasználók számára.
- **5.1.3 Sorszámozott modell-lista:** itt láthatóak felsorolva az elemzéshez használt modellek A-modell – direkt nézet; B-modell – inverz nézet), melyek azért kerültek a dolgozatba önálló blokk formájában, mert ezekkel a modellek az összefüggések és eredmények szemléltetése révén a jobb megértést szolgálják.
- **5.2. A gólerősség és az arra ható tényezők:** ebben a fejezetben 20 magyar játékos különféle adatai kerültek elemzésre, majd eredményként bemutatásra került, melyek azok a tényezők, amelyek leginkább hatással vannak egy játékos gólerősségére, illetve a robotedző becslései szerint melyik játékos hogyan teljesített (az elvárásoknak megfelelően vagy épp ellenkezőleg). Ezen kívül három véletlenszerűen kiválasztott játékos külön is elemzésre majd összehasonlításra került. Ennek a fejezetnek a célja, hogy bemutassa, a robotedző a hús-vér edzőt is képes támogatni a csapat taktikájának kialakításában és abban, hogy kiket nevezzen a kezdőbe, illetve a játékosok fejlődését is segíti azzal, hogy megmutatja, miben kell fejlődni ahhoz, hogy több gólt tudjon szerezni.
 - **5.2.1 Modell-szintű elemzések:** ebben az alfejezetben magyarázatra kerülnek a modellek és az attribútumok, illetve hogy az egyes tényezők milyen mértékben és irányban hatnak a gólerősségre, valamint a tényezők az elvárásoknak megfelelően alakultak-e vagy sem. A

modellek és tényezők bemutatása az elemzési/szimulációs szintek (vö. modell vs. játékos) jobb megértést szolgálja.

- **A. A tényezők hatása és iránya a gólerősségre:** ebben a részben bemutatásra kerül a modellek kialakításának logikája, egy jelmagyarázat arról, melyik tényező mit jelent; hogyan kell értelmezni. Ez a blokk ahhoz szükséges, hogy az Olvasó könnyebben át tudja látni a monoton direkt és monoton inverz rétegekből felépülő ceteris paribus jellegű összefüggéseket és azok eredményeit.
 - **B. A modell belső tulajdonságairól:** ebben a részben az látható, hogy mely tényezők alakultak az elvárásoknak megfelelően és melyikiek éppen ellenkezőleg, illetve bemutatásra kerül, hogy az egyes tényezők hány százalékban járulnak hozzá a játékosok gólerősségéhez. Ez a rész azért fontos, mert innen látható, hogy melyek azok a tényezők az önkalibráló/adat-vezérelt szimulátorban, amelyek nagyon hangsúlyosak egy játékos gólerősségét tekintve, illetve melyek „számítanak a legkevésbé”.
- **5.2.2 Játékos szintű elemzések:** ebben az alfejezetben a játékosok teljesítménye kerül elemzésre. Ennek a blokknak a célja, hogy bemutassa, hogy az egyes játékosok mennyire teljesítettek jól a robotedző elvárásai szerint (pl. anti-diszkriminatív alapon).
- **A. A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint:** ebben a részben azt vizsgáljuk, hogy hogyan teljesítettek a játékosok a robotedző elvárásaihoz képest és ez alapján lettek rangsorolva, vagyis kiderül mely játékos teljesítettek a legjobban a robotedző szerint – ahol a mindenki lehet másként egyforma elv minden szubjektív emberi megközelítés számára tükröt képes tartani.
 - **B. A 9-es játékos:** ebben a részben egy adott játékos (a 9-es játékos) került elemzésre, az ő teljesítménye lett vizsgálva és azok a tényezők, amelyek leginkább befolyásolhatják ezt a

teljesítményt és a gólerősséget. Ez a blokk bemutatja azokat a tényezőket, amelyek több játékos esetében is hangsúlyosan előfordulnak a szimulátorban.

- **C. 1-es, 2-es és 9-es játékos összehasonlítása:** ebben a részben három játékos került összehasonlításra teljesítménye (ezen belül: hozta-e az elvárt szintet, melyik hatás érvényesül jobban az esetében) alapján, annak érdekében, hogy a robotedző személyre szabottságát érzékeltetni lehessen.

5.1. Személyre szabott diagnózis és terápia: 10-es játékos (egy szimuláció folyamata)

A robotedző alkalmazása nélkül a játékosok piaci értékét többek között a mérkőzéseken nyújtott teljesítményük/statisztikáik alapján lehet intuitívan (következésképpen esetlegesen pro/kontra elfogultan) megbecsülni. Ebben a fejezetben bemutatásra kerül, hogy a robotedző alkalmazásával ez a becslés sokkal/gyakrabban gyorsabb és pontosabb/következetesebb lehet – hiszen sosem vitatható el az emberi megérzés tetszőleges pontossága, csak ennek gyakorisága.

A játékosok számára is segítség a robotedző, hiszen a rendelkezésre álló hasonlósági erőterek (adatok) alapján pontosan/optimalizáltan meghatározza, milyen területen kell még fejlődniük, hogy jobbak legyenek és ezáltal növekedjen a piaci értékük. Más megfogalmazásban (vö. szimuláció): a robotedző képes becslni milyen területen milyen mértékű teljesítményváltozás egy adott játékos esetén mennyivel növelheti a piaci értéket.

A számítások során (a Transfermarkt-ról letöltve) 29 játékos különböző adatai (1. alább) lettek átadva az online hasonlóságelemzésnek, majd a véletlenszerűen kiválasztott 10-es játékos eredményei kerültek elemzésre.

Attribútum-lista:

- életkor
- állampolgárság
- klubvilágranglista helyezés
- meccsek
- gólok
- öngólok
- gólpasszok
- sárgalapok
- második sárgalapok
- piroslapok
- becserélések

- lecserélések
- piaci érték

5.1.1. A 10-es játékos egyes attribútumai és azok hatásai a játékos értékére

Minden attribútum elemzése során készült egy A- illetve egy B-modell, ahol az A-modell a direkt nézetet, a B-modell pedig az inverz nézetet ábrázolja.

1. kérdés: Melyek tényezők milyen mértékben hatnak egy adott játékos piaci értékére?
2. Mely tényezők befolyásolhatók és melyek nem?

Az életkornak, a második sárgalapnak és a piroslapnak nincs hatása egyik (A-, illetve B-modell) modellszámítás alapján sem (hiszen minden lépcsőérték azonos/nulla), illetve az öngólnak sincs hatása, mert a B-modell (sorszámozott modell-lista, illetve 2. ábra) esetében a rendszer úgynevezett- „pufferként” adott egy jelet (3199,9 ezer EUR – B-modell dashboard-G6), vagyis ez, mint információtartalom nem releváns, mert minden objektumra egyszerre érvényes (monoton módon). Módszertanilag olyan puffer-szám is létezik, amely azért került oda egy adott lépcsőfokhoz, mert a robot olyan helyzetekre/rangsorokra is ad meg súlyokat, ahol például az öt helyezésből nincs meg a harmadik, hanem kettő darab második van, így a harmadik helyre a rendszer betesz egy olyan értéket kényszerűségből, ami valahol a kettes és a négyes között lépcsőnként értelmezhető, mert az a feladata, hogy az elvárásnak megfelelő értékeket produkáljon minden olyan cellába, aminek az értelmezése kihat a lépcsőzetességre mint olyanra.

Az 3. ábrán zölddel láthatóak a kiválasztott (O10=10-es) játékos egyes attribútumai esetén érvényes lépcsőszintek (sorszámok).

A hatás hiányát a lépcsős függvény alapján lehet kijelenteni: ahol az első lépcsőszint értéke (3. és 4. ábra sorfejléce) nulla, annak az attribútumnak nincs direkt hatása, és ahol az utolsó lépcsőszint értéke nulla, annak nincs inverz hatása egy dupla-attribútum-készlettel dolgozó modell esetén.

A 10-es játékosnak két állampolgársága van, ez növelheti a piaci értékét, hiszen a modell alapján minél több állampolgársága van egy játékosnak, annál jobb, de ennek relatív kis hatása van, hiszen a lépcsős függvényben az első lépcsőszint értéke 25 ezer

EUR (A-modell dashboard). Itt kell összevetni ezt a számot a játékos modellen belüli piaci értékével: vagyis a 10. játékos értéke 10175 ezer EUR (A-modell dashboard), melyhez képest a 25 egység 0,003%-nyi (jelképes) növekményt enged vélelmezni (míg egy 10 millió EUR értékű játékos esetén a 25 egység már csak 1,000013, ami ismét csak elhanyagolható).

3. ábra: A-modell lépcsős függvényei

Mértékegység	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	életkor	állampolgárság	klub világranglista helyezés	mecsek	gól	öngól	gólpassz	sárgalap	második sárgalap	piros lap	becserélés	lecserélés
1	0	25	0	12231	2156	0	7650	181	0	0	3469	3538
2	0	0	0	6644	2156	0	88	181	0	0	3406	3538
3	0	0	0	6644	2156	0	88	38	0	0	3306	3538
4	0	0	0	6644	0	0	88	38	0	0	3306	3538
5	0	0	0	6644	0	0	88	38	0	0	0	3325
6	0	0	0	6644	0	0	0	38	0	0	0	3325
7	0	0	0	6644	0	0	0	38	0	0	0	3325
8	0	0	0	6644	0	0	0	38	0	0	0	3325
9	0	0	0	8325	0	0	0	0	0	0	0	25
10	0	0	0	6569	0	0	0	0	0	0	0	25
11	0	0	0	6569	0	0	0	0	0	0	0	25
12	0	0	0	6663	0	0	0	0	0	0	0	25
13	0	0	0	6663	0	0	0	0	0	0	0	25
14	0	0	0	6663	0	0	0	0	0	0	0	25
15	0	0	0	10276	0	0	0	0	0	0	0	25
16	0	0	0	5426	0	0	0	0	0	0	0	25
17	0	0	0	5426	0	0	0	0	0	0	0	25
18	0	0	0	10001	0	0	0	0	0	0	0	25
19	0	0	0	10038	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	10038	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	13	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	13	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	13	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	13	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
25	0	0	13	10050	0	0	0	0	0	0	0	0
26	0	0	13	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	0	1750	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
28	0	0	1750	10025	0	0	0	0	0	0	0	0
29	0	0	1750	10025	0	0	0	0	0	0	0	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 munkalap – AA69-AL98)

4. ábra: B-modell lépcsős függvényei

Mértékegység	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	életkor	állampolgárság	klub világranglista helyezés	meccsek	gól	öngól	gólpassz	sárgalap	második sárgalap	piros lap	becserélés	lecserélés
1	110	135	787,5	6629,4	2374	3199,9	4874,9	601	0	0	577	5291,9
2	0	0	787,5	3026,4	2374	0	50	601	0	0	577	5426,9
3	0	0	787,5	139	2374	0	50	601	0	0	577	5401,9
4	0	0	787,5	139	2374	0	50	601	0	0	577	5364,4
5	0	0	787,5	139	2211,5	0	50	601	0	0	577	5364,4
6	0	0	0	139	948,5	0	50	601	0	0	577	5364,4
7	0	0	0	139	898,5	0	50	601	0	0	321	5364,4
8	0	0	0	114	0	0	0	563,5	0	0	321	5364,4
9	0	0	0	114	0	0	0	563,5	0	0	12,5	5312,4
10	0	0	0	114	0	0	0	563,5	0	0	0	5312,4
11	0	0	0	114	0	0	0	0	0	0	0	5312,4
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5178,9
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5178,9
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6276,4
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6276,4
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5626,9
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5751,9
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5651,9
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5639,4
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6184,4
21	0	0	349,5	0	0	0	0	0	0	0	0	2976,5
22	0	0	349,5	0	0	0	0	0	0	0	0	4626,4
23	0	0	349,5	0	0	0	0	0	0	0	0	4626,4
24	0	0	349,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3564,9
25	0	0	349,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3564,9
26	0	0	1212	0	0	0	0	0	0	0	0	3564,9
27	0	0	1960,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3564,9
28	0	0	1960,5	0	0	0	0	0	0	0	0	3564,9
29	0	0	1960,5	0	467,5	0	193,5	0	0	0	0	4205,4

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 munkalap – AA69-AL98)

I. Klubvilágranglista helyezés

Az A-modell és a B-modell egyik legfontosabb eltérése a karrier-történet lehetőségének megítélése (5. és 6. ábra): Mivel a 10. játékos egy viszonylag alacsonyabb szinten játszik (török harmadosztály), így ez a tény növelheti az értéket a B-modell értelmében (787,5 EUR – B-modell dashboard), mert a számítások alapján az is lehet a jobb, ha valaki alacsonyabban rangsorolt csapatban játszik, így van lehetősége a gyors/direkt felfedezésre/feltörekvésre, aki viszont egy jobb csapatban játszik, annál fennáll a veszélye annak, hogy megragad azon a szinten, mert egyes érdeklődők/befektetők már úgy tekintenek rá, mint akit már úgymond valaki a befolyása alatt tart. A B-modell tehát elismeri a gyors felfedezés (a még szabad préda) értéknövelő hatását, míg az A-modell nem. Természetesen mindkét modell elismeri, hogy az, aki már magasabb osztályokban játszik, illik, hogy többet érjen.

Személyiség fejlődési oldalról értelmezve: ha valaki alacsonyabb szinten játszik, akkor mindig hajtja a küzdeni akarás, hogy feljebb jusson, és egy magasabb szintet képviselő csapatban játsszon, viszont, ha egy játékos már eleve magas szinten játszik (ahonnan esetleg már nincs feljebb), előfordul, hogy meg van elégedve a teljesítményével, ezért nem küzd úgy minden nap, mint egy játékos, aki feljebb szeretne kerülni, ebből adódóan pedig nem is fejlődik olyan ütemben.

Az A-modell alapján a klubvilágranglista helyezés esetében a jobb csapat drágább játékos alaphatás meglétét a lépcsős függvény (5. ábra) alsó rétegei (1750 ezer EUR – A-modell dashboard) alapján lehet kijelenteni: alul vannak a magas értékek, ez azt jelenti, hogy a helyezés minél kisebb, annál jobb.

A B-modell (6. ábra) alapján már jó az is, ha valaki alacsonyabb szinten játszik (787.5 ezer EUR – B-modell dashboard), mert a legmagasabb értékek alul találhatók (1960.5 ezer EUR – B-modell dashboard), viszont ebben az esetben az továbbra is erőteljesen (1960.5 ezer EUR – B-modell dashboard) jó, ha valaki már meg tudta magát mutatni egy komoly csapatban, amit az alapján mondhatunk, hogy a felül lévő értékek is relevánsak.

5. ábra: A-modell – klub világranglista helyezés

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	klub világranglista helyezés
1	0
2	0
3	0
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	13
22	13
23	13
24	13
25	13
26	13
27	1750
28	1750
29	1750

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AC69-AC98)

6. ábra: B-modell – klub világranglista helyezés

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	klub világranglista helyezés
1	787,5
2	787,5
3	787,5
4	787,5
5	787,5
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	349,5
22	349,5
23	349,5
24	349,5
25	349,5
26	1212
27	1960,5
28	1960,5
29	1960,5

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 –AC69-AC98)

II. Meccsek száma

Kiválasztott játékosunk (O10) viszonylag sok mérkőzésen (29 meccs – A-modell dashboard) kapott már szerepet, ez növeli a piaci értékét (3. ábra: 6644 ezer EUR – A-modell dashboard), mert ezen mutató esetében a két véglet a megfelelő a modell szerint, ami megfelel a gyors felfedezés (még szabad préda) elvének: a B-modell értelmében tehát van lehetőség a gyors/direkt felfedezésre, ha valaki kevesebb mérkőzést játszik, ezt azonban az A modell nem ismeri el. Azt viszont mindkét modell elismeri, hogy aki több meccsen kap lehetőséget, az illik, hogy többet érjen.

Az A-modell alapján a meccsek esetében a hatás meglétét a lépcsős függvény (7. ábra) alapján lehet kijelenteni: a legelején (12231 ezer EUR – A-modell dashboard), illetve a végén (10276 ezer EUR – A-modell dashboard) lévő értékek magasak, ez pedig azt jelenti, hogy vagy nagyot sokat játszik egy játékos, azaz a teljesítményével kiérdemli, hogy sok meccsen lehetőséget kapjon, vagy pedig nagyon keveset játszik, tehát kevesebb lehetőség is elég számára ahhoz, hogy megmutassa mit tud.

A B-modell (8. ábra) szerint viszont már csak az a jó, ha valaki sok meccset játszik, hiszen ez esetben a felül lévő értékek magasak (6629,4 ezer EUR – B-modell dashboard).

Itt érdemes rámutatni arra, hogy az A-modell a liga-adatok kapcsán egy síkú, a B-modell pedig a meccsek száma kapcsán. Ebből az következik, hogy a játékosok értékének pontosabb modellezéséhez valamely felismerésre (hatásmechanizmus elismerésére) a mesterséges intelligenciának szüksége van. Szerencsére ez a két variáns egymást erősíti logikailag-amiről a context free engine nem tudhat természetesen semmit

7. ábra: A-modell – meccsek

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	meccsek
1	12231
2	6644
3	6644
4	6644
5	6644
6	6644
7	6644
8	6644
9	8325
10	6569
11	6569
12	6663
13	6663
14	6663
15	10276
16	5426
17	5426
18	10001
19	10038
20	10038
21	10025
22	10025
23	10025
24	10025
25	10050
26	10025
27	10025
28	10025
29	10025

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AD69-AD98)

8. ábra: B-modell – meccsek

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	meccsek
1	6629,4
2	3026,4
3	139
4	139
5	139
6	139
7	139
8	114
9	114
10	114
11	114
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 – AD69-AD98)

III. Gólok száma

A 10-es játékos az élmezőnyben található (7. helyezés–A modell–3. ábra) a szerzett gólok számának tekintetében, viszont fejlődnie kell ahhoz, hogy ez növelni tudja a piaci értéket, hiszen a modell-számítások alapján az a jó, ha valaki nagyon sok gólt szerez (3. ábra: 1-2-3. lépcsőszint már értékes, azaz ide kell felfejlődni a 7. szintről–ami 9 gólt jelent a megcélzott 16 góllal szemben).

A gólok esetében mind az A-modell mind pedig a B-modell számításai alapján a hatás meglétét a lépcsős függvény (9. és 10. ábra) alapján lehet kijelenteni: az elején vannak értékek (2156 ezer EUR – A-modell dashboard; 2374 ezer EUR – B-modell dashboard), ez azt jelenti, hogy magától értetődően az a jó, ha egy játékos nagyon sok gólt tud szerezni.

A 9-ről 16 gólra való elmozdulás érdekében a rendelkezésre álló adatokon túl fel kell tární, vajon milyen jellegű gólokat szerzett eddig a játékos: büntető, szabadrúgás, fejes, távoli lövés, befejező mozdulat, stb. Ezek arányainak, illetve a játékos testalkatának ismeretében kell edzésprogramot kialakítani. Természetesen, ha a játékos jó büntetésvégrehajtó idegzettel és rúgótechnikával rendelkezik, akkor az edző maga (más esetleges konkurens hiányában) dönthet arról, hogy innentől az értéknövelés érdekében kivel rúgattja a tizenegyeseket. Amennyiben a játékos már legalább kétszer ért el gólt szabadrúgásból vagy fejelésből, akkor ezekre vonatkozóan önálló edzésprogramot érdemes kialakítani és végrehajtani.

9. ábra: A-modell – gólok

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	gól
1	2156
2	2156
3	2156
4	0
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AE69-AE98)

10. ábra: B-modell – gólok

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	gól
1	2374
2	2374
3	2374
4	2374
5	2211,5
6	948,5
7	898,5
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	467,5

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 – AE69-AE98)

Ez a fejlődés többféleképpen is elérhető:

- egyéni képzés: kifejezetten posztspecifikus edzés, a középcsatárok számára a befejezések gyakorlása, akár rögzített helyzetből (pontrúgásból), akár egy támadás befejezéséből
- plusz gyakorlás: lövés technikájának fejlesztése, érkezés a kapu elé, fejelés gyakorlása
- 1v1 gyakorlása: egy az egy elleni szituáció megoldása akár a kapussal akár egy védővel szemben
- különböző játékhelyzetek felismerése, jó döntés meghozása az adott szituációban (2v2, 3v2, 3v3)

IV. Gólpasszok száma

Gólpasszok tekintetében is az a jó, ha valaki nagyon sok gólpasszt ad, hiszen így kiszolgálja a társait.

Az A-modell és a B-modell esetében is a hatás meglétét a lépcsős függvény (11. és 12. ábra) alapján lehet kijelenteni, hiszen az elején vannak értékek (7650 ezer EUR – A-modell dashboard; 4874,9 ezer EUR – B-modell dashboard), ez pedig azt jelenti, hogy minél több gólpasszt ad egy játékos, annál jobb.

11. ábra: A-modell – gólpassz

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	gólpassz
1	7650
2	88
3	88
4	88
5	88
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AG69-AG98)

12. ábra: B-modell - gólpassz

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	gólpassz
1	4874,9
2	50
3	50
4	50
5	50
6	50
7	50
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	193,5

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 – AG69-AG98)

Játékosunknak ebben is fejlődnie kell, ehhez a következőket kell tennie:

- szintén a különböző játékhelyzetek felismerése, a legmegfelelőbb opció választása (annak a társnak kell passzolni, aki a legjobb helyzetben van)
- egy-egy passzal védelmi vonalakat lehet átjátszani, így fontos, hogy egy játékos jól lásson a pályán

Játékosunknak abba a tartományba kellene eljutni, hogy vagy nagyon sok gólt szerez, tehát vérbeli csatár és be akarja fejezni a támadásokat (és ezt megfelelően tudja kivitelezni), vagy pedig nagyon sok gólpasszt ad, ebből adódóan önzetlen, kiszolgálja a társait és így járul hozzá a gólszerzéshez és a csapat sikerességéhez.

V. Sárgalapok száma

Sárgalapok tekintetében a modell-számítások (A és B) alapján nem feltétlen probléma, ha valakinek több sárgája, hiszen ez mutathatja azt is, hogy visszamegy védekezni és segíti a csapatot annak ellenére, hogy középcsatár és nem ez a legfőbb feladata. Ennek a hatásnak a meglétét a lépcsős függvény (13. és 14. ábra) alapján lehet kijelenteni, hiszen az a felül lévő értékek magasak (181 ezer EUR – A-modell dashboard; 601 ezer EUR – B-modell dashboard), tehát minél több a sárga, quasi annál jobb.

13. ábra: A-modell - sárgalap

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	sárgalap
1	181
2	181
3	38
4	38
5	38
6	38
7	38
8	38
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AH69-AH98)

14. ábra: B-modell - sárgalap

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	sárgalap
1	601
2	601
3	601
4	601
5	601
6	601
7	601
8	563,5
9	563,5
10	563,5
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 – AH69-AH98)

A kiválasztott játékos ebben is az élmezőnyben található (2. helyezés–A-modell–3. ábra), ami szintén növelheti az értékét. Ez egy pszichológiailag fontos rész, hiszen tisztázni kell a játékoskal, hogy vannak esetek, amikor meg kell lépni egy-egy taktikai szabálytalanságot, hiszen csak így lehet megállítani egy kontratámadást, ezzel akár góltól megmenteni a csapatot. Viszont túl durvának sem szabad lenni, mert az akár kiállításához is vezethet, ami pedig rossz a csapatnak, hiszen így emberhátrányba kerül. Illetve, ha egy játékos a bajnokságban 5 sárgalapot szerez, akkor kipontozódik és a soron következő mérkőzést ki kell hagynia, ami szintén nem jó hír, pláne ha a csapat gólfelelőséről van szó.

VI. Becserélés

A becserélés esetében azt mondhatjuk, hogy minél többször cserélnek be egy játékost, annál jobb. A hatás meglétét mindkét modellszámítás (A és B) esetében a lépcsős függvény (15. és 16. ábra) alapján lehet kijelenteni, mert az elején van érték (3469 ezer EUR – A-modell dashboard; 577 ezer EUR – B-modell dashboard), ami magas is.

Játékosunk ebben a kategóriában is az élmezőnyben foglal helyet (5. helyezés–A-modell–3. ábra), de még van hova fejlődnie (3469 ezer EUR – A-modell dashboard), hogy tovább tudja növelni piaci értékét.

15. ábra: A-modell – becserélés

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	becserélés
1	3469
2	3406
3	3306
4	3306
5	0
6	0
7	0
8	0
9	0
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AK69-AK98)

16. ábra: B-modell – becserélés

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	becserélés
1	577
2	577
3	577
4	577
5	577
6	577
7	321
8	321
9	12,5
10	0
11	0
12	0
13	0
14	0
15	0
16	0
17	0
18	0
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 – AK69-AK98)

VII. Lecserélés

A lecserélésnél is azt mondhatjuk mind az A-modell mind a B-modell számításai alapján, hogy az a jó, ha valakit sokszor lecserélnek. A hatás meglétét a lépcsős függvény (17. és 18. ábra) alapján lehet kijelenteni, mert az A-modell és a B-modellszámítások alapján is a felül lévő értékek magasak (3538 ezer EUR – A-modell dashboard; 5426,9 ezer EUR – B-modell dashboard), vagyis minél több a lecserélés, annál jobb.

17. ábra: A-modell – lecserélés

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	lecserélés
1	3538
2	3538
3	3538
4	3538
5	3325
6	3325
7	3325
8	3325
9	25
10	25
11	25
12	25
13	25
14	25
15	25
16	25
17	25
18	25
19	0
20	0
21	0
22	0
23	0
24	0
25	0
26	0
27	0
28	0
29	0

Forrás: saját szerkesztés (modell 1 – AL69-AL98)

18. ábra: B-modell – lecserélés

Mértékegység	1000 euró
Lépcsők(Rangsorszámok)	lecserélés
1	5291,9
2	5426,9
3	5401,9
4	5364,4
5	5364,4
6	5364,4
7	5364,4
8	5364,4
9	5312,4
10	5312,4
11	5312,4
12	5178,9
13	5178,9
14	6276,4
15	6276,4
16	5626,9
17	5751,9
18	5651,9
19	5639,4
20	6184,4
21	2976,5
22	4626,4
23	4626,4
24	3564,9
25	3564,9
26	3564,9
27	3564,9
28	3564,9
29	4205,4

Forrás: saját szerkesztés (modell 3 – AL69-AL98)

Tehát nem kell félni attól, ha lecserélnek, hiszen ez lehet akár azért is, mert rövidebb idő alatt képes jó teljesítményt nyújtani, akár megrúgni a gólokat, és ha kulcsjátékosról van szó, akkor pihentetni kell a következő mérkőzésekre. Kiválasztott játékosunk egészen közel a legjobb értékhez, de azért még fejlődnie kell.

5.1.2. Befolyásolható és nem befolyásolható jelenségek

Természetesen a szabályokat csoportba kell szednünk.

Az első ilyen csoport a játékos által befolyásolható jelenségek:

- öngól
- sárgalap/piroslap
- szerzett gólok
- gólpasszok

A következő csoport az edző/pszichológus által befolyásolható jelenségek:

- becserélés
- lecserélés

A harmadik csoport a nem befolyásolható jelenségek:

- klubvilágranglista helyezés (aki már jobb csapatba jutott, az nem fog visszaigazolni alacsonyabb osztályba, mert rá már nem vonatkozik a kezdők gyors fellelésének alapszabálya)
- életkor

5.1.3. Sorszámozott modell-lista

- Modell A: abszolút számok
- Modell B: relatív számok (egy meccsre jutó adatok)

5.2. A gólerősség és az arra ható tényezők

A robotedző hiányában a hús-vér edző a játékosok edzéseken és mérkőzéseken nyújtott teljesítménye alapján tudja megszabni, hogy kiket nevez a kezdőbe, illetve az többek között ellenfél játékát elemezve határozhatja meg, hogy milyen taktikát alkalmazzon. Ebben a fejezetben bebizonyosodik, hogy a robotedző (ha megadjuk számára a megfelelő adatokat) sokkal pontosabb válaszokat tud adni ezekre a problémákra: számításokkal támasztja alá, hogy mely játékosok kerüljenek a kezdőbe, illetve milyen taktikát alkalmazzon az edző, ezen kívül a játékosoknak is megmutatja, melyek a tényezők, amelyek leginkább hatással vannak a gólerősségre.

A számítások során 20 játékos különböző adatai kerültek átadásra az online hasonlóságelemzésnek, és ebből a tetszőlegesen kiválasztott 1-es, 2-es és 9-es játékos adatai lettek mélyebben elemezve.

Ha léteznek olyan statisztikai adatok²², mint például az egy életévre jutó meccsek száma, az egy meccsre jutó öngólok; sárgalapok; piroslapok száma, a hány százalékban csere; kezdő; kispad, egy gólra jutó sárgalapok; piroslapok száma, illetve a játékosok posztjai is megvannak, és az edzőben felmerül a kérdés, hogy mely tényezők befolyásolják leginkább a gólerősséget, akkor a következő lépéseken keresztül lehet robot válaszokhoz eljutni olyan kérdések kapcsán, melyeket ma hús-vér edzők válaszolnak meg:

²² https://miau.my-x.hu/miau/269/digeco_robotedzo.docx

5.2.1. Modell-szintű elemzések

A tényezők hatása és iránya a gólerősségre

19. ábra: A játékosok gólerősségére ható tényezők-1. rész (direkt)

Mértékegység	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
Rangsorszámok	X(A1)	X(A2)	X(A3)	X(A4)	X(A5)	X(A6)	X(A7)	X(A8)	X(A9)	X(A10)			
O1	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0,0			
O2	0	0	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0			
O3	0	0	0	0,0	562,7	0,0	0,0	0,0	0	0,0			
O4	0	0	68,3	0,0	0,0	145,6	0,0	0,0	0	0,0			
O5	0	0	98,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0,0			
O6	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0,0			
O7	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0			
O8	135,5	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0,0			
O9	0	0	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,4	0,0			
O10	0	0	0	0,0	0,0	23,8	0,0	0,0	0	0,0			
O11	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0,0			
O12	0	0	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,4	0,0			
O13	0	0	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,4	0,0			
O14	0	0	68,3	0,0	76,3	0,0	0,0	0,0	0	0,0			
O15	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0			
O16	0	9,6	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0			
O17	135,5	0	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	243,7	0,0			
O18	0	5,1	98,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2	0,0			
O19	0	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	84,4	0,0			
O20	0	0	68,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	243,7	0,0			
Becslés összeg:	6761,1												
Tény összeg:	6761												
Tény-becslés eltérés:	0,1												

Folytatás a következő ábrán!

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap – A128-Y148 tartomány)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

20. ábra: A játékosok gólerősségére ható tényezők-2. rész (inverz)

Mértékegység	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
Rangsorszámok	X(A11)	X(A12)	X(A13)	X(A14)	X(A15)	X(A16)	X(A17)	X(A18)	X(A19)	X(A20)	Becslés	Tény+0	Delta	Delta/Tény
O1	42	0	0	0	2	0	0,5	0	0	0	46,5	46	-0,5	-1,09
O2	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110,2	109	-1,2	-1,10
O3	42	0	0	0	0	0	14,7	0	0	290,7	910,1	900	-10,1	-1,12
O4	42	0	0	0	0	0	0,5	0	0	290,7	547,1	541	-6,1	-1,13
O5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100,1	99	-1,1	-1,11
O6	101,6	0	0	0	0	390,3	14,7	0	0	290,7	799,4	805	5,6	0,70
O7	101,6	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0	116,3	115	-1,3	-1,13
O8	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	129,9	268	265	-3,0	-1,13
O9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	154,7	72	-82,7	-114,86
O10	0	0	0	0	2	0	14,7	0	0	0	40,4	40	-0,4	-1,00
O11	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	4	0,0	0,00
O12	42	0	0	0	2	0	14,7	0	0	290,7	502,1	659	156,9	23,81
O13	0	0	0	0	2	0	0,5	0	0	129,9	285,2	282	-3,2	-1,13
O14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144,6	143	-1,6	-1,12
O15	42	0	0	0	0	0	14,7	0	0	290,7	347,4	262	-85,4	-32,60
O16	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51,6	51	-0,6	-1,18
O17	0	0	0	0	30,8	0	14,7	0	0	129,9	622,9	616	-6,9	-1,12
O18	42	0	0	0	2	0	0,5	0	0	290,7	440,4	496	55,6	11,21
O19	0	0	0	0	30,8	0	0,5	0	0	129,9	245,7	243	-2,7	-1,11
O20	0	0	0	0	30,8	390,3	0,5	0	0	290,7	1024,4	1013	-11,4	-1,13
Becslés összeg:	6761,1													
Tény összeg:	6761													
Tény-becslés eltérés:	0,1													

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap – A128-Y148 tartomány)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

Az 1. kérdés tehát egy szimulációs kihívás, ahol a feladat: a játékosok által rúgott gólok (Y) számának magyarázata minden más rendelkezésre álló (Xi) jelenség alapján.

A két ábra (19. és 20.) együtt értelmezendő, mivel az olvashatóság érdekében tíz oszloponként lehet bemutatni a mutatószámokat (attribútumokat), ezért kétszer tíz mutatószámról beszélünk, ahol az első tíz mutatószám a direkt, a második tíz pedig az inverz nézet, ahol direkt nézetnek nevezzük a minél nagyobb, annál jobb elv alapján rangsorolt nyers adatokat, míg inverz nézetnek a minél kisebb, annál jobb elv szerinti rangsorokat. Ezen rangsorok, mint input-adatok kerülnek átadásra az online hasonlóságelemzésnek²³, ahol eredményül a rangsorszámokénti és attribútumokénti csereértékek (lépcsős függvények) állnak elő – melyek megadják, adott inputszint mennyi rúgott gólt jelent. S az ezen gól-komponensek összege a becsült gólmennyiség, mely minél pontosabban írja le a tényleges gólmennyiséget játékosonként, annál jobb. Ha minden játékos esetén a tényleges és a becsült gólmennyiség azonos, akkor nem lehet arról beszélni, hogy egyes játékosok relatíve gyengén (rossz helyzetértékeléssel bírók, pszichológiailag instabilak a többiekhez képest), míg mások mindezen szempontból a jó oldalon állnak.

Jelen esetben a lépcsős függvények objektum-nézetét látjuk, ahol játékosonként (objektumonként) kerül behelyettesítésre a lépcsők értéke, melyek mértékegysége itt és most gól/1000 meccs, ami alapján 2×10 attribútum helyettesítési értékeinek összege a becslés. (19. és 20. ábra)

Jelmagyarázat:

O(i): játékosok

X(A1) és X(A11): egy életévre jutó meccsek száma (A1-direkt; A11-inverz)

X(A2) és X(A12): egy meccsre jutó öngólok száma (A2-direkt; A12-inverz)

²³ https://miau.my-x.hu/miau/269/digeco_robotedzo.docx

X(A3) és X(A13): egy meccsre jutó sárgalapok száma (A3-direkt; A13-inverz)

X(A4) és X(A14): egy meccsre jutó piroslapok száma (A4-direkt; A14-inverz)

X(A5) és X(A15): hány százalékban csere (A5-direkt; A15-inverz)

X(A6) és X(A16): hány százalékban kispad (A6-direkt; A16-inverz)

X(A7) és X(A17): egy gólra jutó sárgalapok száma (A7-direkt; A17-inverz)

X(A8) és X(A18): egy gólra jutó piroslapok száma (A8-direkt; A18-inverz)

X(A9) és X(A19): hány százalékban kezdő (A9-direkt; A19-inverz)

X(A10) és X(A20): poszt (pl. csatár, középpályás, védő, kapus.) kódok (A10-direkt; A20-inverz)

Y(tény): a játékosok valóságban produkált gólerőssége

Becslés: $SZUM(X(A_i))$ pl.: O1 esetén: $SZUM(X(A1);.....;X(A20))=46,5$

a robot által becsült gólerősség (gól/1000 meccs)

A becslés oszlopban láthatjuk, hogy a robot milyen gól/meccs értékeket becsült meg a játékosok számára, míg a tény oszlop azt mutatja meg, hogy a valóságban a játékosok (O*) milyen gól/meccs értékeket produkáltak ($Y_{tény} = Y_{nyers} * 1000$).

A delta/tény oszlop azt mutatja meg, hogy a játékosok teljesítménye mennyiben tért el a becsült teljesítménytől (minél nagyobb a 0-tól való távolság, annál nagyobb az eltérés), ez alapján pedig kiderül, hogy melyik játékosnál van a legnagyobb eltérés (vö. helyzetértékelési, pszichológiai instabilitás). Az eltérés előjele: ha negatív, akkor a játékos alulteljesített (több gólt illet volna rúgnia, mint amennyit sikerült realizálnia). Ha pozitív, akkor a játékos túlteljesítette az elvárásokat.

A modell korrelációja, vagyis a tényleges gólértékek és a becsült gólértékek együtt mozgása: $0,99^{24}$ (Munka 5-W26-os cella), vagyis a modell rel. stabil alapot ad a további szimulációs értelmezésekhez.

²⁴ https://miau.my-x.hu/miau/278/labdarugas_db_elemzes_final_2-Mili-2_2021.xlsm

A 19. és 20. ábráról tehát kiderül, hogy melyek azok a tényezők, amelyek a játékosok gólerősségére hatnak, illetve ez a hatás milyen irányban (direkt/inverz) érvényesül. Az is leolvasható, hogy a játékos rel. hogyan teljesített, mennyiben érte/nem érte el a robot által becsült szintet.

A modell belső tulajdonságairól

21. ábra: A korrelációk és az irányok az egyes mutatók esetében-1. rész (direkt)

korreláció	0,26	0,22	-0,04	0,25	0,00	0,53	0,53	0,39	-0,13	0,84
irány	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
OAM	egy életévre jutó meccsek száma	egy meccsre jutó öngólok száma	egy meccsre jutó sárgalapok száma	egy meccsre jutó piroslapok száma	hány százalékban csere?	hány százalékban kispad?	egy gólra jutó sárgalapok száma?	egy gólra jutó piroslapok száma?	hány százalékban kezdő?	poszt-kódok

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap– A49-V51 tartomány)

22. ábra: A korrelációk és az irányok az egyes mutatók esetében-2. rész (inverz)

korreláció	-0,26	-0,22	0,04	-0,25	0,00	-0,53	-0,53	-0,39	0,13	-0,84	1
irány											
OAM	egy életévre jutó meccsek száma	egy meccsre jutó öngólok száma	egy meccsre jutó sárgalapok száma	egy meccsre jutó piroslapok száma	hány százalékban csere?	hány százalékban kispad?	egy gólra jutó sárgalapok száma?	egy gólra jutó piroslapok száma?	hány százalékban kezdő?	poszt-kódok	

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap– A49-V51 tartomány)

Írányorban a direkt ellentettje (0=1, 1=0)

A direkt nézetben néhány mutató esetében látható, hogy az elvárásokkal ellentétesen alakul az Y-t adó 1000 meccsre jutó gólok száma és a mindenkor X-ekhez tartozó lépcsőértékek között számított korreláció: az egy meccsre jutó piroslapok száma (0,25), a hány százalékban kispad (0,53), az egy gólra jutó sárgalapok száma (0,53) és az egy gólra jutó piroslapok száma (0,39) mutatók esetében az irány 1, ami azt jelenti, hogy minél kevesebb, annál jobb, vagyis a korrelációnak negatívnak „illene” lennie, hiszen azt gondolná az ember, hogy minél kevesebb sárgát/pirosat gyűjt be valaki, illetve minél kevesebbet ül a kispadon (ebből adódóan minél többet játszik), annál jobb (annál több gólt képes rúgni). A számítások viszont ellentétes eredményt mutatnak, hiszen a robot szerint a relatív durvaság akár kifizetődő lehet, vagyis a több büntetőlap magasabb eredményességgel párosulhat. (21. ábra)

A hány százalékban csere (0,00) mutató esetében éppen csak hogy beigazolódik a minél kevesebb annál jobb elv, hiszen itt is 1 az irány, a korreláció pedig 0, mégis

elmondhatjuk, hogy akárcsak az emberi vélemény szerint, a robot számításai alapján is gólerősebb az a játékos, aki kevesebbszer csere és így többet játszik. (21. ábra)

Az 21. ábra korrelációs értékeinek előjelei és a 22. ábra azonos mutatószámhoz tartozó korrelációs értékeinek előjelei mindenkor egymás ellentettjei kényszerűen, hiszen ez is jelzi, hogy itt a direkt és az inverz világ egymás tükörképe.

A 21. és 22. ábrát értelmezve kiderül, hogy az egyes tényezők az elvárásoknak megfelelően vagy pedig éppen ellenkezőleg alakulnak.

23. ábra: Hány százalékban járulnak hozzá az egyes mutatók a játékosok gólerősségéhez-1. rész (direkt)

irány	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0
súly	4%	0%	11%	0%	9%	3%	0%	0%	12%	0%
Lépcsők(2)	egy életévre jutó meccsek száma	egy meccsre jutó öngólok száma	egy meccsre jutó sárgalapok száma	egy meccsre jutó piroslapok száma	hány százalékban csere?	hány százalékban kispad?	egy gólról jutó sárgalapok száma?	egy gólról jutó piroslapok száma?	hány százalékban kezdő?	poszt-kódok

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap – A104-U106 tartomány)

24. ábra: Hány százalékban járulnak hozzá az egyes mutatók a játékosok gólerősségéhez-2. rész (inverz)

1	1	0	0	0	0	0	0	1	1
8%	0%	0%	0%	2%	12%	2%	0%	0%	38%
egy életévre jutó meccsek száma	egy meccsre jutó öngólok száma	egy meccsre jutó sárgalapok száma	egy meccsre jutó pirosalapok száma	hány százalékban csere?	hány százalékban kispad?	egy gólrá jutó sárgalapok száma?	egy gólrá jutó piroslapok száma?	hány százalékban kezdő?	poszt-kódok

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap– A104-U106 tartomány)

Az ábrákon (23. és 24.) piros színnel jelölt mutatószámok az elvárásoktól eltérő adatok, míg a zöld színnel jelölt mutatószámok az elvárásoknak megfelelően alakuló adatok – példaképpen kiemelve ezeket a legnagyobb modell-hatásmechanizmussal bíró attribútumokat.

A robot publikus sport-statisztikákat feldolgozó modell-számításai alapján nem várt módon az egy mérkőzésre jutó sárgalapok száma direkt nézetben (23. ábra: 11%) az elvárásoktól eltérően alakul, hiszen az elemzés alapján, aki több sárgalapot gyűjt be, esetenként több gólt is szerezhethet, vagyis a durvaság olykor kifizetődő lehet egy csapat számára a modell szerint. A relatív durvaság tehát nem csak, hogy kifizetődőként érhető tetten a modell alapján. hanem ez a kifizetődés nagy fontosságúként is engedi értelmezni az adott attribútumot, ahol a 11% nagyobb, mint a 2*10 attribútum esetében átlagosan várható 5-5%-os benchmark.

Látható, hogy a „hány százalékban csere” mutató direkt nézetben (23. ábra: 9% direkt modell [irány = 1] vs 24. ábra: 2 % inverz modell [irány = 0]) is az elvárásoktól eltérően alakult, hiszen vannak olyan játékosok, akik több gólt szereztek, mint a kezdőjátékosok, mégis a cserepadon kaptak helyet – vagyis a robot ezen részeredménye erősíti meg a klasszikus edzői jótulajdonság létét: a cserélni is tudni kell elvet, s a 2% arra utal, hogy nem árt, ha már a kezdő csapat is megfelelően van összeállítva.

Az egy életévre jutó meccsek száma inverz nézetben (24. ábra: 8%) szintén nem várt módon alakul, hiszen nem muszáj ahhoz rutinos (minél több meccsel rendelkező) játékosnak lenni, hogy valaki eredményes legyen. Ami megfelel a született tehetség-fogalom robot általi megértésének.

Ugyanakkor a „hány százalékban kezdő” mutató direkt nézetben (23. ábra: 12%) az elvárásoknak megfelelően alakult, hiszen a nagyobb edzői bizalmat élvező játékosok kerülnek a kezdőbe. Ami megfelel a szómágikus világban például a hit erejének.

A „hány százalékban kispad” mutató (24. ábra: 12% inverz modell [irány = 0] vs 23. ábra: 3% direkt modell [irány = 1]) és az egy gólra jutó sárgalapok száma (24. ábra: 2%) inverz nézetben az elvárásoknak megfelelően alakul. Vagyis minél kevésbé kispados egy játékos, annál jobb ($12 > 3$), de a kispadról is lehet sikeres valaki.

Az 24. ábrán látható, hogy inverz nézetben a késsel jelölt poszt-kódok határozzák meg leginkább (38%-ban) egy adott játékos eredményességét, hiszen egy csatár nyilván sokkal több gólt szerez (s kell is, hogy szerezzen), (különösen) mint egy kapus.

Amennyiben a meglepő effektusok az edző számára is meglepetést jelentenek, akkor érdemes lehet elgondolkodni, miért is működik a csapat meglepő módon – ellenkező esetben az edző visszaigazolást kap a robottól, hogy szándékainak megfelelően alakulnak a komplex folyamatok. Vagyis arról, hogy az edzői intuíciók stabilan működnek.

A 23. és 24. ábra szintén azt szemlélteti, hogy az egyes mutatók megfelelnek-e az elvárásoknak vagy eltérnek tőlük, de ezeken az ábrákon már az is látható, hogy ezek a

mutatók milyen mértékben (hány százalékban) járulnak hozzá a játékosok gólerősségéhez.

5.2.2. Játékos-szintű elemzések

A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint

25. ábra: A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint csökkenő sorrendben-1.rész (direkt)

Mértékegység	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs										
Rangsorszámok	X(A1)	X(A2)	X(A3)	X(A4)	X(A5)	X(A6)	X(A7)	X(A8)	X(A9)	X(A10)										
O12	0	0	68,3	0	0	0	0	0	84,4	0										
O18	0	5,1	98,1	0	0	0	0	0	2	0										
O6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0										
O11	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0										
O10	0	0	0	0	0	23,8	0	0	0	0										
O1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0										
O16	0	9,6	0	0	0	0	0	0	0	0										
O5	0	0	98,1	0	0	0	0	0	2	0										
O2	0	0	68,3	0	0	0	0	0	0	0										
O7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										
O14	0	0	68,3	0	76,3	0	0	0	0	0										
O19	0	0	0	0	0	0	0	0	84,4	0										
O8	135,5	0	0	0	0	0	0	0	2	0										
O13	0	0	68,3	0	0	0	0	0	84,4	0										
O4	0	0	68,3	0	0	145,6	0	0	0	0										
O17	135,5	0	68,3	0	0	0	0	0	243,7	0										
O3	0	0	0	0	562,7	0	0	0	0	0										
O20	0	0	68,3	0	0	0	0	0	243,7	0										
O9	0	0	68,3	0	0	0	0	0	84,4	0										
O15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0										

Folytatás a következő ábrán!

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap – A128-Y148 tartomány)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

26. ábra: A játékosok rangsorolása a papírformától való eltérésük (delta) szerint csökkenő sorrendben-2.rész (inverz)

Mértékegység	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
Rangsorszámok	X(A11)	X(A12)	X(A13)	X(A14)	X(A15)	X(A16)	X(A17)	X(A18)	X(A19)	X(A20)	Becslés	Tény+0	Delta	Delta/Tény	
O12	42	0	0	0	2	0	14,7	0	0	290,7	502,1	659	156,9	23,81	
O18	42	0	0	0	2	0	0,5	0	0	290,7	440,4	496	55,6	11,21	
O6	101,6	0	0	0	0	390,3	14,7	0	0	290,7	799,4	805	5,6	0,7	
O11	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	4	4	0	0	
O10	0	0	0	0	2	0	14,7	0	0	0	40,4	40	-0,4	-1	
O1	42	0	0	0	2	0	0,5	0	0	0	46,5	46	-0,5	-1,09	
O16	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	51,6	51	-0,6	-1,18	
O5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100,1	99	-1,1	-1,11	
O2	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	110,2	109	-1,2	-1,1	
O7	101,6	0	0	0	0	0	14,7	0	0	0	116,3	115	-1,3	-1,13	
O14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144,6	143	-1,6	-1,12	
O19	0	0	0	0	30,8	0	0,5	0	0	129,9	245,7	243	-2,7	-1,11	
O8	0	0	0	0	0	0	0,5	0	0	129,9	268	265	-3	-1,13	
O13	0	0	0	0	2	0	0,5	0	0	129,9	285,2	282	-3,2	-1,13	
O4	42	0	0	0	0	0	0,5	0	0	290,7	547,1	541	-6,1	-1,13	
O17	0	0	0	0	30,8	0	14,7	0	0	129,9	622,9	616	-6,9	-1,12	
O3	42	0	0	0	0	0	14,7	0	0	290,7	910,1	900	-10,1	-1,12	
O20	0	0	0	0	30,8	390,3	0,5	0	0	290,7	1024,4	1013	-11,4	-1,13	
O9	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	154,7	72	-82,7	-114,86	
O15	42	0	0	0	0	0	14,7	0	0	290,7	347,4	262	-85,4	-32,6	

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap– A128-Y148 tartomány)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

A 25. és 26. ábrán sorba rendezve láthatóak a játékosok az alapján, hogy hogyan teljesítettek a modell-számításhoz képest (delta oszlop=jobbról a 2. oszlop). A legjobban a 12-es játékos (O12) teljesített, hiszen ő jóval túlszárnyalta a robot által becsült értéket papírforma, illetve norma): a valóságban elért mutatója 659 gól/1000 meccs a becsült 502,1 gól/1000 meccshez képest (az eltérés 156,9 gól/1000 meccs). A robot elvárásainak leginkább az ábrán sárgával jelölt 11-es játékos (O11) felel, hiszen ő pont ugyanannyi gólt szerzett (4 gól/1000 meccs), mint amennyit a robot becsült számára (4 gól/1000 meccs), tehát itt az eltérés 0 gól/1000 meccs. A legrosszabbul a 15-ös játékos (O15) szerepelt, hiszen ő az, aki a leginkább alulteljesített a robot számításaihoz képest: a becsült 347,4 gól/1000 meccshez képest a valóságban elért mutatója 262 gól/1000 meccs (az eltérés -85,4 gól/1000 meccs).

A 25. és 26. ábra tehát sorba rendezi a játékosok a legjobban teljesítő játékostól az elvárt szintet legkevésbé hozni tudó játékosig az alapján, hogy az adott játékos mennyiben tér el a robot becslésétől.

A 9-es játékos

A 9-es játékos értéke tér el leginkább a 0-tól a delta/tény oszlopban (-114,86 gól/1000 meccs), vagyis nála figyelhető meg a legnagyobb különbség a várt és a tényleges teljesítmény tekintetében. S ez az eltérés a játékosra nézve rossz, mert alul teljesítést jelent.

27. ábra: A 9-es játékos gólerőssége és az arra ható tényezők

Mértékegység	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
Rangsorszámok	X(A3)	X(A9)	X(A15)	Becslés	Tény+0	Delta	Delta/Tény
O9	68,3	84,4	2	154,7	72	-82,7	-114,86

Forrás: saját szerkesztés (Munka 5 munkalap– A137-Y137 tartomány)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

Ahhoz, hogy megértsük, miért ilyen nagy a különbség a tény és a becslés között, meg kell vizsgálni a 9-es játékos (O9) egyes értékeit. Az 27. ábrán kivehető, hogy az X(A9) oszlopban (amely a „hány százalékban kezdő” statisztikának felel meg) lévő érték (84,4 gól/1000 meccs) már önmagában nagyobb, mint a játékos valóságban meglévő 72 gól/1000 meccs mutatója, vagyis a modell alapján az, hogy a játékos hány százalékban volt kezdő, nagyban befolyásolja, hogy mennyi gólt szerez. Mivel az X(A9) oszlopban lévő 84,4 gól/1000 meccs több játékos esetében is előforduló mutató (lásd: 19. ábra) így ez a nagy eltérés azért lehet, mert a robot az alapján, hogy a játékos nagy százalékban volt kezdő, több gólt várt el tőle.

Az 19. ábrán szintén többször előforduló, és a 9-es játékosnál is megjelenő, érték az X(A3) oszlopban (amely az egy meccsre jutó sárgalapok számát mutatja) lévő 68,3 gól/1000 meccs, vagyis a robot számításai szerint a durvaság olykor kifizetődő lehet, és attól, aki több sárgalapot gyűjt be, quasi több gólt vár el. (lásd: 19. ábra)

A 20. ábrán több játékosnál is előforduló érték az X(A11) oszlopban (amely az egy életévre jutó meccsek számát mutatja meg az egyes játékosok esetében) a 42 gól/1000 meccs, ami azt jelenti, hogy az is nagyban meghatározza egy játékos gólerősségét, hogy hány mérkőzést tudhat maga mögött, vagyis tulajdonképpen mennyire rutinos.

A 9-es játékosnál két olyan tényező is van, amelynek értéke több játékos esetében is ugyanaz: „hány százalékban kezdő” mutató (84,4 gól/1000 meccs), és az egy meccsre jutó sárgalapok száma (68,3 gól/1000 meccs).

A 9-es játékos gólerősségére leginkább ható tényezők

28. ábra: A 9-es játékos gólerősségére ható tényezők-1. rész

X9	egy életévre jutó meccsek száma	egy meccsre jutó öngólok száma	egy meccsre jutó sárgalapok száma	egy meccsre jutó pirosalapok száma	hány százalékban csere?	hány százalékban kispad?		
nyers adatok	11,75	0	0,1	0,0	0,1	0,1		
(mértékegységek)	db/év	db/db	db/db	db/db	%	%		
rangsorszámok (direkt)	3	5	3	5	15	15		
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám		
rangsorszámok (inverz)	18	16	18	16	6	6		
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám		
lépcsős függvény direkt paraméterei	0	0	68,3	0	0	0		
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs		
lépcsős függvény inverz paraméterei	0	0	0	0	2	0		
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs		

Folytatás a következő
ábrán!

Forrás: saját szerkesztés (X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

29. ábra: A 9-es játékos gólerősségére ható tényezők-2 rész

X9	egy gólra jutó sárgalapok száma?	egy gólra jutó piroslapok száma?	hány százalékban kezdő?	poszt-kódok	egy meccsre jutó gólok száma	egy meccsre becsült gólok száma	eltérés
nyers adatok	0,7	0,1	0,9	3	72	154,7	82,7
(mértékegységek)	db/db	db/db	%	1-csatár 2-középpályás 3-védő 4-kapus	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
rangsorszámok (direkt)	2	2	3	3	72	84,4	12,4
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
rangsorszámok (inverz)	19	19	18	18	72	84,4	12,4
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
lépcsős függvény direkt paraméterei	0	0	84,4	0	72	84,4	12,4
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
lépcsős függvény inverz paraméterei	0	0	0	0	72	0	0
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs

Forrás: saját szerkesztés (X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

A két ábra együtt értelmezendő, mivel az olvashatóság érdekében hat illetve hét oszloponként lehet bemutatni a mutatószámokat (attribútumokat).

A 29. ábrán látható, hogy a 9-es játékos esetében az egy meccsre jutó gólok száma (72 gól/1000 meccs) kevesebb, mint az egy meccsre becsült gólok száma (154,7 gól/1000 meccs), azaz a játékos alulteljesített, mert a robot számításai alapján több gólt is szerezhetett volna, hiszen az eltérés +82,7 gól/1000 meccs.

A 29. ábrán az is látható, hogy a direkt hatás erősebb, mint az inverz hatás, hiszen a lépcsős függvény direkt paramétereinek eltérése (80,7 gól/1000 meccs), nagyobb, mint a lépcsős függvény inverz paramétereinek eltérése (2 gól/1000 meccs).

1-es, 2-es és 9-es játékos összehasonlítása

Az egyes tényezők tekintetében melyik irány (direkt/inverz) az előnyös/ideális a modell/robot számára?

30. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-1. rész

Játékosok	X1	X2	X9	X1	X2	X9	X1	X2	X9			
	egy életévre jutó meccsek száma			egy meccsre jutó öngólok száma			egy meccsre jutó sárgalapok száma					
nyers adatok	8,2	8,2	11,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1			
(mértékegységek)	db/év	db/év	db/év	db/db	db/db	db/db	db/db	db/db	db/db			
rangsorszámok (direkt)	11	11	3	5	5	5	15	6	3			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám			
rangsorszámok (inverz)	10	10	18	16	16	16	6	15	18			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám			
lépcsős függvény direkt paraméterei	0	0	0	0	0	0	0	68	68			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
lépcsős függvény inverz paraméterei	42	42	0	0	0	0	0	0	0			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			

Folytatás a következő ábrán!

Forrás: saját szerkesztés (X1-X2-X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

31. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-2. rész

Játékosok	X1	X2	X9	X1	X2	X9	X1	X2	X9			
	egy meccsre jutó piroslapok száma			hány százalékban csere?			hány százalékban kispad?					
nyers adatok	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1			
(mértékegységek)	db/db	db/db	db/db	%	%	%	%	%	%			
rangsorszámok (direkt)	6	6	5	12	6	15	6	11	15			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám			
rangsorszámok (inverz)	15	15	16	9	15	6	15	10	6			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám			
lépcsős függvény direkt paraméterei	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
lépcsős függvény inverz paraméterei	0	0	0	2	0	2	0	0	0			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			

Folytatás a következő ábrán!

Forrás: saját szerkesztés (X1-X2-X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

32. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-3. rész

Játékosok	X1	X2	X9	X1	X2	X9	X1	X2	X9			
	egy gólról jutó sárgalapok száma?			egy gólról jutó piroslapok száma?			hány százalékban kezdő?					
nyers adatok	0,1	0,2	0,7	0,0	0,0	0,1	0,8	0,7	0,9			
(mértékegységek)	db/db	db/db	db/db	db/db	db/db	db/db	%	%	%			
rangsorszámok (direkt)	7	4	2	6	6	2	12	15	3			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám			
rangsorszámok (inverz)	14	17	19	15	15	19	9	6	18			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám	sorszám			
lépcsős függvény direkt paraméterei	0	0	0	0	0	0	2	0	84			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
lépcsős függvény inverz paraméterei	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			

Folytatás a következő ábrán!

Forrás: saját szerkesztés (X1-X2-X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

33. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-4. rész

Játékosok	X1	X2	X9	X1	X2	X9			
	poszt-kódok			egy meccsre jutó gólok száma					
nyers adatok	3	3	3	46	109	72	Folytatás a következő ábrán!		
(mértékegységek)	1-csatár 2-középpályás 3-védő 4-kapus	1-csatár 2-középpályás 3-védő 4-kapus	1-csatár 2-középpályás 3-védő 4-kapus	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
rangsorszámok (direkt)	3	3	3	46	109	72			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
rangsorszámok (inverz)	18	18	18	46	109	72			
(mértékegységek)	sorszám	sorszám	sorszám	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
lépcsős függvény direkt paraméterei	0	0	0	46	109	72			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			
lépcsős függvény inverz paraméterei	0	0	0	46	109	72			
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs			

Forrás: saját szerkesztés (X1-X2-X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

34. ábra: Az 1-es, 2-es és 9-es játékos gólerősségére ható tényezőinek összehasonlítása-5. rész

Játékosok	X1	X2	X9	X1	X2	X9
	egy meccsre becsült gólok száma			eltérés		
nyers adatok	46,5	110,2	154,7	0,5	1,2	82,7
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
rangsorszámok (direkt)	46,5	110,3	154,7	0,5	1,3	82,7
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
rangsorszámok (inverz)	46,5	110,3	154,7	0,5	1,3	82,7
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
lépcsős függvény direkt paraméterei	2	68,3	152,7	-44	-40,7	80,7
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs
lépcsős függvény inverz paraméterei	44,5	42	2	44,5	42	2
(mértékegységek)	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs	gól/meccs

Forrás: saját szerkesztés (X1-X2-X9 munkalap)

(A gól/1000 meccs mértékegység a nyers adatokban szereplő valós gólok értékének módosításával jött létre annak érdekében, hogy a modellszámítások ne akadjanak fel az Y alacsony értékein.)

A 33. és 34. ábrán látható, hogy az 1-es játékos körülbelül annyi gólt szerzett (46 gól/1000 meccs), mint amennyit a robotedző számításai becsültek (46,5 gól/1000 meccs), tehát hozta az elvárt szintet, mert az eltérés csak 0,5 gól/meccs.

A 33. és 34. ábráról leolvasható, hogy a 2-es játékos szintén jól teljesített, hiszen a modellszámítások alapján becsült 110,2 gól/1000 meccs mutatóhoz képest a ténylegesen szerzett gólok száma 109 gól/1000 meccs, tehát itt is kicsi az eltérés (1,2 gól/1000 meccs).

Szintén a 33. és 34. ábra mutatja, hogy a 9-es játékos nem érte el az elvárt szintet, mert a robot által becsült 154,7 gól/1000 meccshez képest, a valóságban elért mutatója 72 gól/1000 meccs, vagyis itt nagy az eltérés (82,7 gól/1000 meccs).

Az 1-es játékos esetében elmondható, hogy az inverz hatás erősebb, mint a direkt, hiszen a lépcsős függvény inverz paramétereinek eltérése (44,5 gól/1000 meccs) nagyobb, mint a lépcsős függvény direkt paramétereinek eltérése (-44 gól/1000 meccs). (34. ábra)

A 2-es játékosnál szintén elmondható ugyanez, az inverz hatás erősebb a direktnél, a lépcsős függvény inverz paramétereinek eltérése (42 gól/1000 meccs) nagyobb, mint a lépcsős függvény direkt paramétereinek eltérése (40,7 gól/1000 meccs.) (34. ábra)

A 9-es játékosnál az első kettővel ellentétben a direkt hatás érvényesül jobban, hiszen a lépcsős függvény direkt paramétereinek eltérése (80,7 gól/1000 meccs) nagyobb, mint a lépcsős függvény inverz paramétereinek eltérése (2 gól/1000 meccs). (34. ábra)

Az adatokból látszik, hogy a három játékosból kettőnek (1-es és 2-es) végeredményei azért szinte azonosak, mert az egyes attribútumaik is nagyon hasonlóak egymáshoz, egy-két kivételtől eltekintve. Viszont a 9-es játékos egyes mutatószámai eltérnek a másik kettőtől, ebből következően a végeredményei is másak. (30., 31., 32., 33., 34. ábra)

Az összevetésből tehát kiderül, hogy a három játékosból az 1-es és 2-es hasonlóan teljesített, hiszen mindketten hozták a robotedző által tőlük elvárt szintet, illetve mindegyik játékos esetében az inverz hatás jobban érvényesül, mint a direkt. A 9-es játékos viszont pont ellenkezően teljesített, hiszen ő alulteljesített, vagyis nem tudta hozni az elvárt szintet, illetve az ő esetében a direkt hatás erősebb az inverznél.

6. Vita

Számomra nagy kérdés, hogyha a labdarúgásban már jelen lévő számos számítástechnikai segítség mellett (videóelemzés, játékosok mérkőzéseken/edzéseken nyújtott teljesítményének (futómennyiség/sprintek száma/elmozgások/stb.) mérése/elemzése, stb.) a robotedző is alkalmazásra kerül a valóságban, akkor vajon ez milyen következményeket válthat majd ki:

- Vajon a jövőben a robotedzők segítséget jelentek majd a hús-vér edzőknek vagy teljesen átveszik az irányítást és nem is lesz szükség emberi trénerekre?
- Ha ténylegesen a gépek veszik át a főszerepet a sport területén, akkor ez mekkora veszélyt jelent?
- Vajon megváltozik a mai értelemben vett sport, amely tele van érzelmekkel, ha gépek irányítják a csapatokat?

Sok kérdés felmerülhet a téma kapcsán, de azért remélem, hogy a mesterséges intelligencia segítségként lesz majd jelen az edzők számára, és továbbra is hús-vér emberek irányítják majd a csapatokat, nem pedig a gépek veszik át az irányítást a sportban.

7. Konklúziók

Látható, hogy a robotedző a megadott adatok elemzésével különféle mutatók képes meghatározni, ezzel pedig segítséget nyújt a hús-vér edzőnek, hiszen megmutatja, hogy a számítások alapján mely játékosok a legmegfelelőbbek a kezdőbe kerüléshez, milyen taktikát érdemes alkalmazni, stb. A játékosoknak pedig segít abban, hogy milyen területeken kell még fejlődniük ahhoz, hogy még jobbak lehessenek, és ezáltal növelni tudják piaci értéküket. A direkt és inverz modellrétegek segítik egy attribútumon belül is a komplex hatásmechanizmusok felismerését. A validitászvizsgálatok önkorlátozóvá teszik a mesterséges intelligenciát szemben a fecsegő pl. regressziós modellekkel.

8. Összefoglalás

A dolgozat születését jelentő legfontosabb lépések tehát:

- adatgyűjtés
- a nyers adatok átadása az online hasonlóságelemzésnek
- számítások végeztetése a COCO-val, ezáltal létrejönnek a lépcsős függvények
- a lépcsős függvények hermeneutikai kezelése, pl. melyik attribútum mennyiben járul hozzá egy adott következményváltozóhoz (pl. gólerősség, piaci érték)
- a kapott eredmények értelmezése, következtetések levonása

A dolgozat létrejötte során számomra is értéket jelentő üzenetek keletkeztek, ezek a következők:

- a robotedző képes támogatni egy játékost, hiszen megmutatja, miben kell még fejlődnie ahhoz, hogy jobbra váljon (pl. több gólt tudjon szerezni, stb.) – ezt magam is alkalmazni tudom saját labdarúgó pályafutásomban, ezért számomra talán az a legfontosabb üzenet
- a robotedző a hús-vér edzőt is képes támogatni a csapat taktikájának kialakításában, így a csapat eredményességét is tudja segíteni, valamint az edzések megtervezésében is segít (posztspecifikus edzések, egyéni képzés aszerint, miben kell a játékosnak leginkább fejlődnie)

Összességében úgy gondolom, hogy a mesterséges intelligencia és az ember „összefogásával” a sportban is átütő eredmények szülehetnek a jövőben is.

9. Jövőkép

A robotedző jelenlegi állapotában a megadott adatokból képes meghatározni a különféle mutatókat, mint például az egy mérkőzésre jutó piros/sárgalapok száma, hány százalékban kezdő/csere egy adott játékos, stb. Így a robot segíthet az edzőnek a szakmai döntések meghozatalában. A továbbiakban a robotedzőnek még több adatot adhatunk, így még több mutatót tudna meghatározni hús-vér edző támogatására.

10. Rövidítésjegyzék

- COCO (Component-based Object-Comparison for Objectivity)
- COCO_STD (Component-based Object-Comparison for Objectivity standard)
- COCO_Y0 (Component-based Object-Comparison for Objectivity ideál kereső)
- OAM (Objektum-Attribútum Mátrix)
- MLSZ (Magyar Labdarúgó Szövetség)
- EUR: euró
- vö.: vesd össze
- pl.: például
- rel.: relatív
- O(i): játékosok
- X(A1) és X(A11): egy életévre jutó meccsek száma (A1-direkt; A11-inverz)
- X(A2) és X(A12): egy meccsre jutó öngólok száma (A2-direkt; A12-inverz)
- X(A3) és X(A13): egy meccsre jutó sárgalapok száma (A3-direkt; A13-inverz)
- X(A4) és X(A14): egy meccsre jutó piroslapok száma (A4-direkt; A14-inverz)
- X(A5) és X(A15): hány százalékban csere (A5-direkt; A15-inverz)
- X(A6) és X(A16): hány százalékban kispad (A6-direkt; A16-inverz)
- X(A7) és X(A17): egy gólra jutó sárgalapok száma (A7-direkt; A17-inverz)
- X(A8) és X(A18): egy gólra jutó piroslapok száma (A8-direkt; A18-inverz)
- X(A9) és X(A19): hány százalékban kezdő (A9-direkt; A19-inverz)
- X(A10) és X(A20): poszt (pl. csatár, középpályás, védő, kapus.) kódok (A10-direkt; A20-inverz)
- Y(tény): a játékosok valóságban produkált gólerőssége
- Becslés: $SZUM(X(A_i))$ pl.: O1 esetén:
 $SZUM(X(A_1); \dots; X(A_{20})) = 46,5$
a robot által becsült gólerősség (gól/1000 meccs)

11. Irodalomjegyzék

- online forrás

- <https://miau.my-x.hu/myx-free/coco/index.html> (letöltve: 2020.09.27.)
- MLSZ adatbank
<http://ada1bank.mlsz.hu/club?evad=54&szervezet=0&verseny=22916&fordulo=13&teamId=216334> (letöltve: 2020.11.23.)
- Transfermarkt
https://www.transfermarkt.com/spieler-statistik/wertvollstespieler/marktwertetop?land_id=40&ausrichtung=S&turm&spielerposition_id=14&altersklasse=alle&jahrgang=1998&kontinent_id=6&plus=1 (letöltve: 2021.04.06.)
- Moncz Attila publicisztikája: A gépek lázadása
https://www.nemzetisport.hu/angol_labdarugas/a-gepek-lazadasa-moncz-attila-publicisztikaja-2739649 (letöltve: Nemzeti Sport Online, 2021.10.13.)
- http://medicalonline.hu/cikk_print/hangulatelemzo_robot_asztronauta_knak/index.php (letöltve: Medical Online, 2021.10.13.)
- Balogh Anikó, Pitlik László, Szani Ferenc, Schnellbach Máté: Dashboards and OLAP services in LLL and distance learning processes or experiences about log-based learning- and education-management
https://miau.my-x.hu/miau/kofof/hassacc_244.pdf (letöltve: 2021.10.14.)
- Kővári Attila: Dashboard fogalma
<https://www.biprojekt.hu/blog/Dashboard-fogalma.htm> (letöltve: 2021.10.14.)
- MY-X kutatócsoport
https://miau.my-x.hu/miau2009/index_tki.php?_filterText0=*knuth (letöltve: 2021.10.15.)
- Pénzcsináló
<https://hu.wikipedia.org/wiki/P%C3%A9nzcsin%C3%A1l%C3%B3> (letöltve: 2021.10.15.)
- Sándori Zsuzsanna: Mi a tudásmenedzsment
<https://mek.oszk.hu/03100/03145/html/km4.htm> (letöltve: Magyar Elektronikus Könyvtár, 2021.10.15.)
- Klaus-Dieter Althoff – Rosina O Weber: Knowledge management in case-based reasoning
https://www.researchgate.net/publication/28675058_Knowledge_management_in_case-based_reasoning (letöltve: ResearchGate, 2021.10.15.)

- Prof. Dr. habil. Borbély Attila – Dr. Ráthonyi-Odor Kinga :
Sportökonómia
<http://sportestudomany.unideb.hu/wp-content/uploads/2015/12/Sport%C3%B6kon%C3%B3mia.pdf>
(letöltve: Sport és tudomány a társadalomért Kelet-Magyarországon, letöltve:2021.10.16.)
- Havran Zsolt: A játékosok vásárlásának és képzésének jelentősége a hivatásos labdarúgásban (A közép-kelet-európai és a magyarországi játékospiac sajátosságai)
http://phd.lib.uni-corvinus.hu/978/1/Havran_Zsolt_dhu.pdf (letöltve: Budapesti Corvinus Egyetem – Corvinus Disszertációk, letöltve: 2021.10.16.)
- MY-X team avagy egy innovatív „ötlet-istálló”
https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf (letöltve: 2021.10.25.)

12. Hivatkozásjegyzék

- Moncz Attila publicisztikája: A gépek lázadása
https://www.nemzetisport.hu/angol_labdarugas/a-gepek-lazadasa-moncz-attila-publicisztikaja-2739649 (letöltve: Nemzeti Sport Online, 2021.10.13.)
- http://medicalonline.hu/cikk_print/hangulatelemzo_robot_asztronautaknak/index.php (letöltve: Medical Online, 2021.10.13.)
- Balogh Anikó, Pitlik László, Szani Ferenc, Schnellbach Máté: Dashboards and OLAP services in LLL and distance learning processes or experiences about log-based learning- and education-management
https://miau.my-x.hu/miau/kofop/hassacc_244.pdf (letöltve: 2021.10.14.)
- Kővári Attila: Dashboard fogalma
<https://www.biprojekt.hu/blog/Dashboard-fogalma.htm> (letöltve: 2021.10.14.)
- MY-X kutatócsoport
https://miau.my-x.hu/miau2009/index_tki.php3?_filterText0=*knuth (letöltve: 2021.10.15.)
- Sándori Zsuzsanna: Mi a tudásmenedzsment
<https://mek.oszk.hu/03100/03145/html/km4.htm> (letöltve: Magyar Elektronikus Könyvtár, 2021.10.15.)
- Klaus-Dieter Althoff – Rosina O Weber: Knowledge management in case-based reasoning
https://www.researchgate.net/publication/28675058_Knowledge_management_in_case-based_reasoning (letöltve: ResearchGate, 2021.10.15.)
- Prof. Dr. habil. Borbély Attila – Dr. Ráthonyi-Odor Kinga : Sportökonómia és tudomány a társadalomért Kelet-Magyarországon, letöltve: 2021.10.16.)
<http://sportestudomany.unideb.hu/wp-content/uploads/2015/12/Sport%C3%B6kon%C3%B3mia.pdf> (letöltve: Sport és tudomány a társadalomért Kelet-Magyarországon, letöltve: 2021.10.16.)
- Havran Zsolt: A játékosok vásárlásának és képzésének jelentősége a hivatásos labdarúgásban (A közép-kelet-európai és a magyarországi játékospiac sajátosságai)
http://phd.lib.uni-corvinus.hu/978/1/Havran_Zsolt_dhu.pdf (letöltve: Budapesti Corvinus Egyetem – Corvinus Disszertációk, letöltve: 2021.10.16.)
- MY-X team avagy egy innovatív „ötlet-istálló”
https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf (letöltve: 2021.10.25.)

13. Melléklet

1. melléklet: Dr. Pitlik László, Gergics Miléna: A robotedző tervezett alkalmazása a női labdarúgásban - https://miau.my-x.hu/miau/269/digeco_robotedzo.docx (2020.11.28.)
2. melléklet: Dr. Pitlik László, Gergics Miléna: A Transfermarktról származó adatok elemzése - https://miau.my-x.hu/miau/278/transfermarkt_2021.xlsx (2021.06.21.)
3. melléklet: Dr. Pitlik László, Gergics Miléna: Az MLSZ-ről származó adatok elemzése - https://miau.my-x.hu/miau/278/labdarugas_db_elemzes_final_2-Mili-2_2021.xlsm (2021.10.12.)
4. melléklet: Dr. Pitlik László, Gergics Miléna: Attribútum-statisztikák - https://miau.my-x.hu/miau/278/attributum_dashboard.xlsx (2021.10.22.)