

Kodolányi János Egyetem

SZAKDOLGOZAT

BÁN GYULA

ÜZEMMÉRNÖK -INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉS SZAK

Budapest

2024

Kodolányi János Egyetem
Informatikai Tanszék

Honvéd Egészség Program Menedzsment
Attribútum-Redukciós Mechanizmus-Y. verzió
(ARM-Y)

Konzulens: Dr. Pitlik László, Dr. Rikk János

Készítette: Bán Gyula
Üzemmérnök-informatikus alapképzés szak (Bprof.)

Budapest

Tartalom

1. Bevezetés.....	3
1.1. Kutatás célja	3
1.2. Dolgozat szerkezetéről	3
2. Szakirodalmi Háttér.....	4
2.1 A tervezett rendszer jogi megalapozása	4
2.2 A maximális attribútum készlet feltárásai	5
2.3 Az attribútum készlet minimalizálásnak ($\{x+30\}/n$) módszertani lehetőségei	11
2.4 A tervezett komplex rendszer alrendszerének határai	13
2.5 Az attribútum irányok szakirodalom legitimálása.....	14
2.5.1 Az optimális problémák kezelése.....	26
2.5.2 COCO ismertetése és kapcsolata a dolgozatban.....	28
2.5.3 Kombinatorika kapcsolata a dolgozatban, n alatt a k esete.	29
2.6 Szimuláció lehetőségei, automatizálása	29
2.6.1. Szimuláció lehetőségei és megközelítései.....	29
2.6.2. Szimulációk automatizálása	31
2.7 Szoftverfejlesztés és információs többletérték.	32
2.7.1 Szoftver tesztelés.....	35
2.7.2 Emergens rendszertulajdonságok vizsgálata	36
2.8 Alternatív megoldások keresése:.....	36
2.8.1 Norma követés dinamikájának rendszerelmélete.....	37
2.8.2 Norma fogalma.....	37
2.8.3 Norma vizsgálata.....	38
2.9 Hasonlóságelemzés	39
2.9.1. Kockázatok feltárása	39
2.9.2 AI alapú vezetés attribútumok fontosságáról értékelési modellek esetén	40
2.9.3 A szakdolgozat és a BPROF- tárgyak kapcsolata	41
3. Saját fejlesztés (Attribútum-redukciós Mechanizmus Y verzió -ARM-Y)	43
3.1 Valós adat vagyon szenzitivitása.....	43
3.2. szimulált adat vagyon- ChatGPT-vel miért nem lehetséges? -saját manuális adat vagyon használata	43
3.3. véletlen adat vagyon min-mix intervallum betartásával. (véletlen között).	44
3.4 Feldolgozás lépései.....	44
3.4.1 folyamat vizuális áttekintése.....	45
3.4.2. Egyéb potenciális problémák, avagy az „ n alatt a k ” esete.....	45
3.5. rendszerterv vázlatos bemutatása	46

3.5.2. Rendszerkomponensek	47
3.5.3 Rendszerarchitektúra	48
3.5.4 Adatfolyam	48
3.5.5 Tesztelési terv	49
3.6 Program leírása/Dokumentáció	49
3.6.1 Importálások	49
3.6.2 Globális változók	50
3.6.3 Függvények	50
3.6.4 Adattranszformáló függvények	51
3.6.5 Fő függvény	51
3.6.6. Használat	51
3.6.7 Futási idő	51
3.6.8. Hibakezelés	51
3.6.9 Párhuzamos feldolgozás	52
3.7 Tesztelés	52
3.8 IT-biztonság aspektusok	52
4. Vita	53
5. Konklúziók	53
6. Jövőkép	53
7. Összefoglalás	53
8. mellékletek	54
8.1 Ábrajegyzék	54
8.2 Hivatkozásjegyzék	55
8.3 Rövidítések jegyzéke	58

1. Bevezetés

Szakedolgozatom központi témája az Attribútum-redukciós mechanizmus, amely három alappillére támaszkodik: a szakirodalom feltárására, manuális megoldások kidolgozására, valamint az automatizálási lehetőségek vizsgálatára és alkalmazására. A téma iránti érdeklődésemet az adatok elemzésének és feldolgozásának kihívásai (norma vs. átlag, v.ö.: 2.9 fejezet) keltették fel, tekintettel arra, hogy az adatok gyakran olyan redundáns információkat tartalmaznak, amelyek szükségtelenül bonyolítják az elemzési folyamatokat. Az attribútum-redukció célja, hogy azonosítsa és kizárja ezeket a redundanciákat, miközben megőrzi az adathalmaz lényegi információit. Dolgozatomban a szakirodalom szempontjából még említést teszek a Magyar Honvédségben működő Honvéd Testalkat Program projektre is, amely jogi megalapozásaként, és információs többletként szolgál a Honvéd Egészség Program Menedzsment néven futó kutatásom esetében.

1.1. Kutatás célja

Céлом támogatást nyújtani a Honvédségben található egészségügyi projektben. A kutatás gyakorlati haszna jelentős lehet a Magyar Honvédség alkalmassági vizsgálatot végző szervezetek területén, ahol az attribútum-redukciós technikák például, vizsgálatokat vagy felmérési folyamatokat rövidíthet meg, vagy erőforrásokat csökkenthet.

1.2. Dolgozat szerkezetéről

A dolgozat lényegében két fő részből tevődik össze: a szakirodalmi háttér és saját fejlesztések leírása. A szakirodalmi részben néhány fejezetnél terjedelmileg hosszabb idézeteket emeltem ki az olvasó számára, hogy a kutatásokról tudományos értelemben átfogóbb képet kapjon amennyiben felkeltette az érdeklődését a részletek tanulmányozása. A kutatások között rengeteg jó leírás létezik, amit jó szívvel tudok az érdeklődők számára ajánlani. Aprólékos jól felépített tudományos írások olvashatók például a My-x Team publikálásai között, akik a munkájukkal motiváltak a szakdolgozati téma választásában. Az Egészségügy orvostudományi publikálások kiemelkedően részletesen írják a részben egészségügyi vonzatát a dolgozatom szakirodalmi részében.

Az elkészítés folyamán használtam megkülönböztető színt a saját fejlesztések, program leírása/dokumentáció fejezetben(v.ö.:3.6) kiemelve a kódot azok számára akik a kódolás szemszögéből érdeklődnek elsorban.

2. Szakirodalmi Háttér

2.1 A tervezett rendszer jogi megalapozása

A dolgozatom címe „Honvéd Egészség Program Menedzsment”. Ennek alapjaként a „*Honvéd Testalkat Program*” (HTP) tekinthető : v.ö: <https://www.mhek.hu/honved-testalkati-program-tajekoztato.html>, <https://honvedelem.hu/cimke/honved-testalkati-program.html>, <https://premiumorvos.hu/files/AHTPtapasztalatai2.pdf> . Hogy miért szükséges a testalkat program egészség programmá alakítása, arra a következő idézet ad irány mutatót: „*A testalkat fogalmának értelmezésében bizonyos differencia van a biológiában és az orvostudományban. Az értelmezési különbözőség alapja az, hogy az alkat tisztán szomatikus tartalmú fogalom-e, vagy kapcsolódik a pszicho-szomatikus tulajdonság-együtteshez*” (v.ö: .SEMMELEIS EGYETEM TESTNEVELÉSI ÉS SPORTTUDOMÁNYI KAR dr. Mészáros János, dr. Zsibeg Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 84. oldal). A „*biológiai és orvosi*” értelmezés közötti differencia abból következhet, hogy a testalkat fogalma tisztán szomatikus (testi) tartalmú-e, vagy magában foglalja a pszicho-szomatikus (lelki és testi) tulajdonságokat is. A fenti három forrásban sorrendben 0,1,2-szer említik a „pszicho” szót: a 0 említés értelemeszerűen tényszerű szűkítést jelent, míg a másik 1+2 esetben tételesen vizsgálándó, milyen kontextusban jelenik meg a pszicho keresési kifejezés (v.ö. egy elemű találati lista: „*Egyénre szabott, átfogó szakmai segítséget nyújt az életmód-változtatás iránt elkötelezettek számára a 2015-ben életre hívott Honvéd Testalkati Program. A résztvevők testnevelővel, edzéselméleti szakemberrel, sportorvossal, gyógytornással, dietetikussal, humánkineziológussal, egészségtan tanárral és **pszichológussal** konzultálhatnak, amelynek során személyre szabott tanácsot kapnak az életmódváltás elősegítéséhez és a program sikeres végrehajtásához.*”, két elemű találati lista esetén: “**MH EK Védelemegészségügyi Igazgatóság, Pszichológiai és Egészségmagatartási Intézet, Egészségfejlesztési Osztály**”, A HTP tanácsadók szakmai kvalifikációja •...• MsC, MsA: sport szakorvos, táplálkozástudományi szakértő, testnevelő, egészségfejlesztő, humán kineziológus, dipl. ápoló, egészség**pszichológus**, biostatistikus, egészségtan tanár”). Mint látható, az intézményi és szakterületi említés közvetlenül nem köthető a testalkati programhoz, azonban a pszichológus bevonására utalás már igen/inkább, ami alátámasztja, hogy a program nem csak a fizikai aspektusokat, hanem a pszichológiai tényezőket is figyelembe veszi. Ezért az egészség programba való átalakítás során nagyobb mértékben kell/illik figyelembe venni a pszichológiai aspektusokat, hogy átfogóbb és hatékonyabb, komplexebb megközelítést biztosítsunk az Honvéd Egészség Program Menedzsment számára, szemben a Honvéd Testalkati Programmal. Mivel a HTP teljes dokumentációja nem rendelkezésre a szerző részére, ezért ezen a ponton, a pszichológia szerepe tényleges és ennek értelme nem értelmezhető teljes alapossággal.

„*Munkahelyi kockázatértékelés. A munkavédelemről szóló 1993. évi XCIII. törvény 54. § (2) bekezdése értelmében a munkáltatónak rendelkeznie kell kockázatértékeléssel, amelyben minőségileg, illetve szükség esetén mennyiségileg értékeli a munkavállalók egészségét és biztonságát veszélyeztető kockázatok, különös tekintettel az alkalmazott munkaeszközökre, veszélyes anyagokra és keverékekre, a munkavállalókat érő terhelésekre, valamint a munkahelyek kialakítására.*” (https://abionsafety.hu/munkahelyi-kockazattertekeles/?gclid=EA1aIQobChMIwvmho9zBhwMVDaGDBx2INhykEAAYASAAEgKWNPd_BwE) Ezen idézet alapján a fent említett többlet tartalmát törvény határozza meg.

A 1993. évi XCIII. törvény, vonatkozik Magyar Honvédség állományára) „HM-rendeletben meghatározott biztonságtechnikai oktatás végrehajtása, a felkészülés munkavédelmi szempontú kockázatértékelése (az 1993. évi XCVIII. törvény a munkavédelemről 54. §-ának megfelelően), az esetlegesen tervezett gép- és harcjárműtelephely, üzemanyagkút tűzriadó tervének kidolgozása (a 267/2007 MH ÖHP PK intézkedése alapján), a havária esetén végrehajtandó tevékenységek megtervezése (az 1995. évi LIII. törvény alapján), a környezetvédelmi kockázatértékelés végrehajtása (a 252/2007 MH ÖHP-intézkedés alapján), a veszélyes hulladék gyűjtésének, tárolásának megszervezése (a 163/2003 [X. 18.] kormányrendeletnek megfelelően). A biztonságtechnikai tiszt által készített dokumentumok ellenőrzését a felkészítő alakulat biztonságtechnikai alosztályának szakemberi ellenőrzik, szükség esetén segítik munkáját, és aktívan együttműködnek a meghatározott feladatok végrehajtásában.”, illetve “A munkavédelem célja preventív jellegű, még a balesetek és egészségkárosodások bekövetkezése előtt próbálja megakadályozni a munkavédelmi eseményeket. Ennek érdekében a biztonságtechnikai tiszt az 1993. évi XCVIII. törvény a munkavédelemről és az 1/2009 (I. 30.) HM-rendeletnek megfelelően kockázatértékelést készít a kontingens munkafolyamatairól, gépeiről, eszközeiről, létesítményeiről, beosztásairól”. Ahogy az idézetek alapján világosan látható: a komplexitás növelése törvényi kötelezettség. A http teljes dokumentációjának hiányában a törvényre való keresést a szerző egyelőre nem tudhatta végrehajtani. (v.ö. https://honvedelem.hu/files/files/27397/honvedsegi_szemle_2011_julius.pdf):

2.2 A maximális attribútum készlet feltárásai

A HTP¹ bemutatása: „A Honvéd Testalkati Program egy olyan komplex szemléletű életmódváltást támogató program, amely átfogó szakmai segítséget nyújt az életmód változtatás iránt elkötelezettek számára. A Program egyénre szabottan, a résztvevő igényeinek, a személyes céljainak és az aktuális fizikai és egészségi állapotának megfelelően kerül kialakításra. „ (v.ö: <https://www.mhek.hu/gyik.html>).

Mivel nem áll rendelkezésemre a HTP-ban vizsgálandó attribútumok teljessége, ezért hivatkozom a jogszabály keretein belül lévő Honvédelmi Minisztérium által kiadott rendelkezésekre, ami a **katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról** szóló szabályzást írja le: „10/2015. (VII. 30.) HM rendelet, első rész, általános rendelkezések, I. Fejezet, 2. Értelmező rendelkezések, 2. § E rendelet alkalmazásában, 2. pontjában „2. egészségi alkalmasság-vizsgálat: olyan egészségi szakorvosi alkalmasság-vizsgálat, mely az általános feladatoknak, illetve az egyes beosztások ellátásához szükséges kiemelt egészségi alkalmassági követelményeknek való megfelelést vizsgálja.” Továbbá, „második rész a **honvédek alkalmassága megállapításának általános szabályai**, III. fejezet, az egészségi alkalmasság, 8. pontja, Az egészségi alkalmassági követelmények és alkalmazásuk, 12. § (1) Az egészségi alkalmassági vizsgálat során a testtömeget, a testmagasságot és a testzsír-százalékot a 3. melléklet N (A minimálisan és maximálisan ajánlott testtömeg korosztályonként a testmagasság függvényében), O(A minimálisan és maximálisan ajánlott testzsír-százalék korosztályonként) és P(Az ideális BMI értékek korosztályonként) pontja szerint mérni kell. (2) Ha a honvéd nem a 3. melléklet N), O) és P) pontjában meghatározott testalkati mutatókkal rendelkezik, fel kell hívni a figyelmét a **Honvéd Testalkati Programban** (a továbbiakban: Program) való részvétel lehetőségére. (3) A Program az MH központi egészségügyi szervezete egészségfejlesztésért felelős szerve irányításával kerül végrehajtásra.

¹ Honvéd Testalkati Program

(4) A nem, életkor és testmagasság szerint differenciált testalkati ajánlást a 3. melléklet N), O), P) pontja, a Program szabályait a 4. melléklet tartalmazza.” 3. melléklet N. pontja lásd táblázatban. A szakdolgozat (rendszerterv) központi témája szempontjából az előbb említett (4). bekezdés azt írja elő, hogy mennyi (kombinatorikai tér= nemek * korcsoportok * egyéb dimenziók), pl: 2 (férfi, nő) * 3 (fiatal, középkorú, idős) * 200 ország * 2 korszak (háború előtt, háború után=2400 darab) nyers OAM szükséges a vizsgálatok inputjaként. Tehát nem csak vizsgálandó attribútum száma, hanem a nyers OAM száma együtt eredményezni a végső kombinatorikai teret az Attribútum-Redukciós Mechanizmus-Y verzió-t (ARM-Y) vizsgáló keretrendszerben.



10/2015. (VII. 30.) HM rendelet

Hatályos: 2022. 08. 20. – 2024. 06. 30.

Test-magasság (cm)	Minimális megengedett testtömeg (kg)	Maximálisan megengedett testtömeg							
		Férfi				Női			
		<26 év (kg)	26-35 év (kg)	36-45 év (kg)	46< év (kg)	<26 év (kg)	26-35 év (kg)	36-45 év (kg)	46< év (kg)
146-148	39	59	62	67	71	59	62	67	71
149-151	41	62	65	69	74	61	65	70	74
152-154	43	64	68	72	77	64	67	72	77
155-157	44	67	71	75	80	66	70	75	80
158-160	46	70	73	78	83	68	72	78	83
161-163	47	72	76	81	86	72	75	81	86
164-166	49	75	79	84	89	74	78	84	89
167-169	51	78	82	87	92	77	81	87	93
170-172	53	80	85	90	96	80	84	90	96
173-175	55	83	88	93	99	83	87	93	99
176-178	57	86	91	97	103	86	90	97	103
179-181	58	89	94	100	106	89	93	100	106
182-184	60	92	97	103	110	92	96	103	110
185-187	62	95	100	107	114	95	99	107	114
188-190	64	98	103	110	118	98	103	111	117
191-193	66	101	107	114	121	101	106	114	121
194-196	68	104	110	117	125	104	109	118	125
197-199	71	107	113	121	129	107	113	121	129
200-202	73	111	117	124	133	110	116	124	133
203-205	75	114	120	128	137	114	120	127	137

1. ábra Maximális megengedett testtömeg

(1. ábra. Letöltve: 2024.07.20. forrás: <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15>)

3. melléklet O. pontja lásd táblázatban:



10/2015. (VII. 30.) HM rendelet

Hatályos: 2022. 08. 20. – 2024. 06. 30.

O. A minimálisan és maximálisan ajánlott testzsírszázalék korosztályonként

Életkor	Férfi normálérték	Férfi elhízás	Női normálérték	Női elhízás
18-30	8% - 17,5%	22,5%	20% - 30%	37%
30-40	10% - 20%	25%	21% - 33%	39%
40-59	11% - 22%	28%	23% - 34%	40%
60-	13% - 25%	30%	24% - 36%	42%

2. ábra maximálisan ajánlott testzsírszázalék korosztályonként

(2. ábra. Letöltve: 2024.07.20. forrás: <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15>)



10/2015. (VII. 30.) HM rendelet

Hatályos: 2022. 08. 20. - 2024. 06. 30.

P. Az ideális BMI értékek korosztályonként

életkor	BMI érték
19 - 24 év	19 - 24
25 - 34 év	20 - 25
35 - 44 év	21 - 26
45 - 54 év	22 - 27
55 - 64 év	23 - 28
> 64 év felett	24 - 29

3. ábra Az ideális BMI érték korosztályonként

(3. ábra. Letöltve: 2024.07.20. 12:41-kor, forrás : <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15>)

v.ö. <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15>) „BMI² keresési kifejezés esetén 9-ből 7. találat.”

Forráskritika: A 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet III. fejezet, 12. § 4. pontja utal például a nemek közötti különbségekre, amíg a „P” melléklet ennek nyomát sem mutatja, tehát a rendelet ezen táblázata vélelmezhetően értelmezhetetlen!

WHO³ hivatalos oldalán letölthető, és megtekinthető a különböző országokra és korcsoportokra bontva a hivatalos felmérésekből származó eredmények viszonylag friss adatai. (v.ö.: <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index>)

A NATO-s forrásokban, elméletben megtalálható információk, hasonlóképpen nem publikusak, ezért íme néhány utalás arra, hogyan közelíthető meg a vizsgálandó élettani tulajdonságok, hatások, vagy milyen koncepció alapján közelíthető meg. : (v.ö. https://militarysphere.com/military-physical-assessment-tools/#Combat_Fitness_Test_CFT)

Lefordítva:(<https://translate.google.com/>) „Speciális alkalmassági felmérések A hadseregben végzett speciális alkalmassági felmérések túlmutatnak a standard teszteken, és mélyreható betekintést nyújtanak az egyéni felkészültségbe. Ezek az értékelések a fizikai teljesítmény bizonyos aspektsaiba nyúlnak bele, amelyek kulcsfontosságúak a katonai személyzet számára. Például az egyik fókuszterület a szív- és érrendszeri állóképesség, amely létfontosságú a kihívásokkal teli környezetben végzett tartós működéshez. A szív- és érrendszeri egészség értékelése segít meghatározni az egyén képességét a terepen végzett megerőltető fizikai feladatokra. A speciális alkalmassági felmérések másik kulcsfontosságú eleme a testösszetétel elemzés. Ez az értékelés az izom és a zsír arányát vizsgálja, ami elengedhetetlen a katonai feladatok optimális teljesítményéhez. A megfelelő testösszetétel fenntartása nemcsak a fizikai képességeket erősíti, hanem csökkenti a megerőltető tevékenységek során bekövetkező sérülések kockázatát is. A testösszetétel elemzésével az edzők testre szabhatják a fitneszprogramokat az általános teljesítmény és az egészségügyi eredmények javítása érdekében. Ezenkívül a speciális alkalmassági felmérések magukban foglalhatják a fizikai teljesítménnyel kapcsolatos specifikus biomarkerek, például a VO₂⁴ max és a laktátküszöb monitorozását. Ezek a mutatók értékes adatokat szolgáltatnak az egyén aerob kapacitásáról és

² Testtömeg index

³ World Health Organization

⁴ Maximális oxigénfelvétel

anaerob teljesítményéről, átfogó képet adva edzettségi szintjéről. Ezeknek a biometrikus mutatóknak a megértése lehetővé teszi az oktatók számára, hogy célzott kiképzési protokollokat tervezzenek, amelyek a fejlesztésre szoruló területeket kezelik, végső soron javítva a katonai kihívásokra való általános felkészültséget. A speciális erőnléti felmérések létfontosságú szerepet játszanak az egyéni teljesítmény optimalizálásában és a katonai személyzet legmagasabb szintű fizikai felkészültségének biztosításában. Technológia a katonai fizikai értékelésekben: A technológia kulcsszerepet játszik a katonai fizikai értékelések javításában, forradalmasítva az adatok gyűjtését és elemzését. A katonai személyzet most olyan fejlett eszközök előnyeit élvezheti, mint a hordható fitneszkövetők, GPS-technológiák és biometrikus érzékelők, amelyek valós idejű visszajelzést adnak a teljesítményről a fizikai kihívások során. Ezek a technológiák lehetővé teszik a kulcsfontosságú egészségügyi mutatók, például a pulzusszám, a megtett lépések és az elégetett kalóriák pontos nyomon követését, segítve az edzésprogramok egyéni igényekre szabott optimalizálását. Ezenkívül a kifinomult szoftverplatformok integrációja átfogó adatgyűjtést és elemzést tesz lehetővé, megkönnyítve a fizikai felkészültség mélyreható értékelését és a fejlesztendő területek azonosítását. A virtuális valóság (VR)⁵ és a kiterjesztett valóság (AR)⁶ alkalmazásokat is egyre gyakrabban használják szimulált kiképzési forgatókönyvekhez, javítva a felkészülést az összetett katonai alkalmassági kihívásokra biztonságos és ellenőrzött környezetben. Ezek a technológiai fejlesztések nemcsak egyszerűsítik az értékelési folyamatokat, hanem elősegítik a hatékonyságot és a pontosságot is az edzettségi szintek és az általános felkészültség értékelésében. Ezen túlmenően a távorvoslási megoldások értékes eszközzé váltak a távoli fizikai felmérések során, lehetővé téve a katonai szakemberek számára, hogy a fizikai közelség megkötése nélkül végezzenek értékeléseket és konzultációkat. A távegészségügyi platformokon keresztül az egyének kapcsolatba léphetnek egészségügyi szolgáltatókkal és fitnesz-szakértőkkel, hogy személyre szabott útmutatást és ajánlásokat kapjanak, elősegítve a proaktív egészségkezelést és a teljesítményoptimalizálást. A technológia beépítése a katonai fizikai felmérésekbe továbbra is ösztönzi az innovációt és az előrehaladást a különféle erőnléti kihívásokkal szembesülő katonai személyzet általános felkészültségének és ellenálló képességének javítása terén. Előrelépések a biometrikus értékelésben: A biometrikus értékelések fejlesztése kulcsszerepet játszik a katonai fizikai értékelések pontosságának és mélységének javításában. Ezek a csúcstechnológiák fejlett technikákat alkalmaznak az egyén fiziológiai felépítésének kulcsfontosságú aspektusainak elemzésére, és felbecsülhetetlen értékű adatokat szolgáltatnak a teljesítmény és az egészség optimalizálásához katonai környezetben. A biometrikus értékelések terén elért legfontosabb előrelépések a következők:

- **Testösszetétel-elemzés:** A fejlett eszközök, például a DEXA⁷ szkennelés és a bioelektromos impedanciaelemzés segítségével a katonai személyzet pontos méréseket kaphat a testzsírszázalékról, az izomtömeg-eloszlásról és a teljes összetételről. Ez az információ döntő fontosságú az egyénre szabott edzési és táplálkozási programok személyre szabásához a fizikai felkészültség és a harci hatékonyság fokozása érdekében.
- **Szív- és érrendszeri állapot monitorozása:** A biometrikus értékelések kifinomult monitorozó eszközöket tartalmaznak, amelyek valós időben követik nyomon a pulzusszám változékonyságát, a vérnyomást és más kardiovaszkuláris paramétereket.

⁵ Virtual Reality

⁶ Augmented reality

⁷ A dexta-berendezés a zsír és a lágyszövet (izom) tömegét és arányát is mérni tudja.

Ezek az eszközök lehetővé teszik a katonaság számára, hogy felmérjék és optimalizálják szív- és érrendszeri alkalmasságukat, azonosítsák a lehetséges egészségügyi kockázatokat, és személyre szabják az edzési rendeket az általános teljesítmény és jólét javítása érdekében.

A biometrikus értékelések ezen előrelépései nemcsak forradalmasítják a katonai fizikai felmérések elvégzésének módját, hanem a személyre szabott és adatvezérelt megközelítések felé való elmozdulást is jelzik az emberi teljesítmény optimalizálása nagy téttel járó környezetben. A csúcstechnológiát és a tudományos módszertanokat kihasználva a katonai erők jobban fel tudják készíteni állományukat a modern hadviselés szigorú követelményeire, miközben előtérbe helyezik az egyéni egészséget és az ellenálló képességet. Testösszetétel elemzése: A testösszetétel elemzés kulcsfontosságú szerepet játszik a katonai fizikai felmérésekben, döntő betekintést nyújtva az izom- és zsíreloszlásba a szolgálati tag testében. Ez az elemzés általában magában foglalja a zsír, az izom, a csont és a víz százalékos arányának felmérését a teljes testtömeghez viszonyítva. Ezen összetevők megértésével a katonai személyzet személyre szabhatja kiképzési és táplálkozási tervét az optimális teljesítmény érdekében.

- *Testösszetétel elemzés:*
 - *Felméri a zsír, az izom, a csont és a víz arányát a szervezetben.*
 - *Személyre szabott képzési és táplálkozási stratégiákat vezet a katonai személyzet számára.*
 - *Növeli a teljesítményt a testösszetétel optimalizálásával a fizikai kihívásokhoz.*

A testösszetétel elemzés révén a katonai tisztviselők azonosíthatják azokat az egyéneket, akiknek további támogatásra van szükségük az izomtömeg felépítéséhez vagy a zsírfelesleg csökkentéséhez. Ez az adat vezérelt megközelítés segít a célzott fitneszprogramok megtervezésében és a haladás időbeli nyomon követésében, hogy a katonák megőrizzék a legmagasabb fizikai állapotot az igényes katonai feladatokhoz. Összességében a testösszetétel-elemzés jelentősen hozzájárul a katonai személyzet általános hatékonyságának és felkészültségének javításához az erőnléti kihívásokkal szemben. Kardiovaszkuláris állapotfelmérés: A szív- és érrendszeri egészség monitorozása kulcsfontosságú szerepet játszik a katonai személyzet általános edzettségi szintjének felmérésében. Ez a monitorozás magában foglalja a különböző kardiovaszkuláris paraméterek nyomon követését és elemzését az optimális teljesítmény és egészségmegőrzés érdekében. A szív- és érrendszeri egészség monitorozásának fő összetevői a következők:

- *A szívritmus-variabilitás (HRV)⁸ nyomon követése a stresszszintek és a helyreállítási képességek felméréséhez.*
- *Vérnyomás monitorozása a szív- és érrendszeri egészség és fitnesz felkészültségének értékelésére.*
- *Az oxigénfogyasztás elemzése a fizikai tevékenységek során az aerob edzettségi szint mérésére.*

⁸ Heart Rate Variability

- Az EKG (elektrokardiogram) leolvasások felhasználása a mögöttes szívbetegségek kimutatására.

A szív- és érrendszeri egészségi állapot monitorozásának a katonai fizikai felmérésekbe történő beépítésével a parancsnokok értékes betekintést nyerhetnek személyzetük szív- és érrendszeri állóképességébe és ellenálló képességébe. Ezek az adatok segítenek a képzési programok és stratégiák személyre szabásában az általános edzettségi szint és a harci felkészültség javítása érdekében, biztosítva az egyének egészségét és teljesítményét nehéz katonai környezetben. Pszichológiai értékelés a fizikai értékelésekben: A fizikai értékelések pszichológiai értékelése kritikus szerepet játszik a katonai személyzet mentális felkészültségének és ellenálló képességének megértésében. Az olyan tényezők értékelésével, mint a stresszkezelés, a megküzdési mechanizmusok és a pszichológiai jólét, a katonaság biztosíthatja, hogy az egyének felkészülten tudjanak kezelni azokat a megerőltető fizikai kihívásokat, amelyekkel szerepük során szembesülhetnek. Ezek az értékelések célja, hogy azonosítsák azokat a mögöttes pszichológiai problémákat, amelyek hatással lehetnek az egyén teljesítményére és általános felkészültségére. Átfogó felmérések révén a katonai egészségügyi szakemberek személyre szabott támogatást és beavatkozásokat tudnak nyújtani a szolgálat tagjainak mentális és fizikai egészségének optimalizálása érdekében. Ez a **holisztikus** megközelítés biztosítja, hogy a személyzet ne csak fizikailag legyen alkalmas, hanem mentálisan is erős és ellenálló legyen a nehézségekkel szemben. A pszichológiai értékelések beépítése a fizikai felmérésekbe segít átfogóbb képet alkotni az egyén katonai feladatokra való általános alkalmasságáról. A fizikai és pszichológiai tényezők kezelésével a katonaság javíthatja állománya jólétét és teljesítményét, végső soron hozzájárulva egy hatékonyabb és ellenállóbb haderő kialakításához. Ez a **holisztikus** megközelítés hangsúlyozza a mentális egészség fontosságát a katonai környezetben a legmagasabb fizikai teljesítmény fenntartásában. **A funkcionális mozgásszűrés integrálása:** A funkcionális mozgásszűrés (FMS)⁹ egy átfogó értékelési módszer, amely értékeli az egyén mozgásmintáit, hogy azonosítsa a lehetséges egyensúlyhiányokat, gyengeségeket vagy korlátokat, amelyek sérülésekhez vezethetnek vagy akadályozhatják a teljesítményt. Ez egy sor speciális tesztet és mozgást foglal magában a napi tevékenységekkel, sporttal vagy munkaspecifikus feladatokkal kapcsolatos alapvető mozgásminták minőségének és hatékonyságának felmérésére. A katonai fizikai felmérések során a funkcionális mozgásszűrés integrálása döntő szerepet játszik a szolgálati tagok általános felkészültségének és ellenálló képességének javításában. A mozgászavarok vagy aszimmetriák meghatározásával az FMS segít testreszabott fitneszprogramok tervezésében az egyéni gyengeségek kezelésére és a funkcionális teljesítmény javítására. Ez a proaktív megközelítés nemcsak a sérülések kockázatát csökkenti az edzések vagy küldetések során, hanem optimalizálja a fizikai képességeket is a működési hatékonyság érdekében. Az FMS katonai alkalmassági értékelésekbe történő integrálásának fő előnyei a következők:

- A mozgási hiányosságok korai felismerése az esetleges sérülések megelőzése érdekében.
- Edzésprogramok testre szabása egyéni mozgásminták alapján a jobb eredmények érdekében.

⁹ Functional Movement Screening

- *A funkcionális teljesítmény és agilitás fokozása a specifikus mozgási egyensúlyhiányok kezelésével.*
- *Proaktív stratégia kialakítása a sérülések megelőzésére és a fizikai egészség hosszú távú megőrzésére. Azáltal, hogy a funkcionális mozgásszűrést beépítik a katonai fizikai felmérésekbe, a szervezetek proaktív álláspontot képviselhetnek a sérülések megelőzésében, optimalizálhatják a fizikai képzési programokat, és javíthatják személyzetük általános felkészültségét és teljesítményszintjét. Ez a megközelítés összhangban van a katonai környezet egészségének és erőnlétének **holisztikus** megközelítésével, biztosítva, hogy a szolgálatban lévők működésre készek és ellenállóak legyenek a különféle fizikai kihívásokkal szemben.”*(v.ö.: <https://militarysphere.com/military-physical-assessment-tools/>). Lefordítva: <https://translate.google.com/>).

A Chatgpt-t felhasználva, kértem írjon 60 darab élettani tulajdonságot a megadott paraméterezéssel: „sorolj fel nekem 60 testalkati attribútumot” (v.ö. chatgpt.com), ebből kiválasztottam 30 db attribútum. A HTP által felmért tulajdonságok mellett, vegyük például: Maximális oxigénfelvétel (VO2 max), Bőr alatti zsírréteg vastagsága, Izomdefiníció, Vállszélesség, Csípőszélesség, Mellkas körméret, Kar kerülete, Comb kerülete, Vádli kerülete, Bicepsz kerülete, Has kerülete, Nyak kerülete, Test arányai (pl. törzs-láb arány), Ízületi rugalmasság, Testtartás, Hátizomzat állapota, Fenék izomzata, Lábak hosszúsága és izomzata, Bőr rugalmassága és állapota, Alkar kerülete, Bokák vastagsága, Csukló kerülete, Lábfej hossza, Lábfej szélessége, Boka rugalmassága, Térd rugalmassága, Csípő rugalmassága, Gerinc rugalmassága, Hajsza vastagsága, Homlok szélessége. (30db tulajdonság).

2.3 Az attribútum készlet minimalizálásnak ($\{x+30\}/n$) módszertani lehetőségei

A tulajdonságok attribútum redukálásának módszerével kapcsolatban megkérdeztem a Chatgpt-t, hogy a kiválasztott 30 db tulajdonság közül melyik egy tényezőt távolítaná el a listából, ami szerint nincs összefüggéssel a másik 29 db tulajdonsággal. Paraméterezve: „Felsorolok neked 30 darab élettani tényezőt, a 30 db-ból melyiket egy tulajdonságot hagynád el módszertanilag, amely nincs korrelációban a többi 29 darab tulajdonsággal? íme a tulajdonságok:” Eredmény: „Ha a felsorolt 30 élettani tényezőt kellene elemezni és módszertanilag ki kellene választani egy tulajdonságot, amely nincs korrelációban a többi 29 tulajdonsággal, akkor a hajsza vastagsága tűnik a legkevésbé relevánsnak. Ennek oka, hogy a hajsza vastagsága kevésbé befolyásolja a test egyéb fiziológiai mutatóit, mint például a VO2 max, az izomtömeg, a testarányok vagy a rugalmasság. A hajsza vastagsága alapvetően genetikai tulajdonság, amely nem feltétlenül mutat összefüggést a test egyéb jellemzőivel, például a bőrréteg vastagságával, izomtónussal vagy testkerületekkel. Ezzel szemben a többi tényező szorosabb kapcsolatban állhat egymással. Például a bőr alatti zsírréteg vastagsága, az izomtónus, a test kerületei és a rugalmasság közvetlenül befolyásolhatják egymást. Ha a cél a leginkább korreláló tényezők közötti redundancia csökkentése, a hajsza vastagságának elhagyása minimális hatással lenne az általános elemzésre.”

A következő folyamatban elhagytam a javasolt tényezőt, valamint redukált listát paramétereztettem új lekérdezéssel:

„Elhagytuk a hajszáll vastagságát, jelenleg 29 darab tulajdonságunk van, 29-ből melyik egy tulajdonságot vennéd el, amelyik nincs korrelációval a többi 28 darab tényezővel?” Eredmény: Miután a hajszál vastagságát már eltávolítottuk, és most 29 tulajdonság maradt, a következő tulajdonság, amelyet érdemes lenne eltávolítani a lista többi elemével való korreláció hiánya miatt, a homlok szélessége lehetne. A homlok szélessége alapvetően az arc anatómiai jellemzője, és kevésbé függ össze a többi, inkább a testtel, rugalmassággal, izomtónussal vagy

légzési kapacitással kapcsolatos tulajdonsággal. Azok a tulajdonságok, mint például a maximális oxigénfelvétel ($VO_2 \max$), az izomdefiníció, a test arányai vagy az ízületi rugalmasság szorosabb kapcsolatban állhatnak egymással, hiszen mindegyik közvetlenül befolyásolja a test általános teljesítőképességét és egészségi állapotát. Ezzel szemben a homlok szélessége, bár egy anatómiai jellemző, nem mutat szoros kapcsolatot a lista többi elemével.”

Következő lépésként paramétereztem a csoportos kizárását azoknak a tényezőknek, amelyek feltételezés szerint nem mutathatnak szoros összefüggést a tulajdonságok között.

„Felsorolok neked 30 darab élettanai tényezőt, a 30 db-ból melyiket csoportos tulajdonságot hagynád el módszertanilag, amely nincs korrelációban a többi tulajdonsággal? íme a tulajdonságok:” Eredmény: „A 30 élettani tényező közül olyan csoportokat lehet azonosítani, amelyek közvetlenül vagy közvetve korrelálnak egymással. Az ilyen csoportok között a legkevésbé korrelált tulajdonságokat az alábbiak alapján lehet eltávolítani: 1. Maximális oxigénfelvétel ($VO_2 \max$): Ez az érték a kardiovaszkuláris és légzőrendszer hatékonyságát méri, és összefüggésben állhat az izomdefinícióval, zsírréteg vastagságával, és testösszetétellel. 2. Bőr alatti zsírréteg vastagsága, Izomdefiníció, Vállszélesség, Csípőszélesség, Mellkas körméret: Ezek a tulajdonságok mind szorosan kapcsolódnak a testalkathoz és a testösszetételhez, így erős korrelációt mutathatnak egymással. 3. Kar kerülete, Comb kerülete, Vádli kerülete, Bicepsz kerülete, Has kerülete, Nyak kerülete, Alkar kerülete, Bokák vastagsága, Csukló kerülete: Ezek az értékek szintén összefüggenek a testalkattal és az izomtömeggel. 4. Test arányai (pl. törzs-láb arány), Lábak hosszúsága és izomzata: Ezek az arányok és a test felépítésére vonatkozó értékek inkább genetikailag meghatározottak. 5. Ízületi rugalmasság, Testtartás, Hátizomzat állapota, Bőr rugalmassága és állapota, Boka rugalmassága, Térd rugalmassága, Csípő rugalmassága, Gerinc rugalmassága: Ezek a tulajdonságok a test mozgásképeségét, rugalmasságát és egészségi állapotát mérik. 6. Hajszál vastagsága, Homlok szélessége: Ezek a tulajdonságok kevésbé kapcsolódnak a test összetételéhez, inkább anatómiai vagy genetikai jellemzők. Módszertanilag a legkevésbé korrelált csoport tulajdonságai a Hajszál vastagsága és Homlok szélessége lehetnek, mivel ezek nem kapcsolódnak szorosan a testösszetételhez, izomtömeghez, rugalmassághoz, vagy a kardiovaszkuláris rendszer teljesítményéhez. Ha azonban ezek már ki lettek zárva, akkor a Test arányai (pl. törzs-láb arány), Lábak hosszúsága lehet az a csoport, amely kevésbé korrelál a többi tulajdonsággal, és elhagyható, mert ezek genetikai és anatómiai jellegűek, amelyek nem befolyásolják közvetlenül a fizikai teljesítményt vagy egészségi állapotot.” Az eredmények tekintetében látható, hogy az élettani tulajdonságok között, ami genetikai és anatómiai jellegű az csoportosan kizárható. További szűrés és paraméterezés végeredményeként, lekértem a vélhetően erős korrelációt mutató tulajdonságokat. „30 darabból listázd ki amelyik nem genetikai és anatómiai jellegű tulajdonság” Eredmény: „A 30 felsorolt tulajdonság közül azokat emelem ki, amelyek nem genetikai vagy anatómiai jellegűek, hanem inkább környezeti tényezők, edzés, táplálkozás, életmód és egyéb tényezők hatására változnak:

1. Maximális oxigénfelvétel (VO₂ max)
2. Bőr alatti zsírréteg vastagsága - Változik a diéta, mozgás és életmód hatására.
3. Izomdefiníció - Edzéssel, táplálkozással változik.
4. Ízületi rugalmasság - Fejleszthető nyújtásokkal és mobilitási gyakorlatokkal.
5. Testtartás - Edzéssel, megfelelő testtudatossággal javítható.
6. Hátizomzat állapota - Erősíthető és fejleszthető edzéssel.
7. Bőr rugalmassága és állapota - Befolyásolható hidratációval, táplálkozással, bőrápolással.
8. Boka rugalmassága - Fejleszthető mozgásterápiával és gyakorlatokkal.
9. Térd rugalmassága - Fejleszthető rehabilitációval és gyakorlatokkal.
10. Csípő rugalmassága - Fejleszthető nyújtásokkal és gyakorlatokkal.
11. Gerinc rugalmassága - Fejleszthető jógaival, nyújtásokkal, mozgásterápiával.
12. Mellkas körméret - Részben genetikai, de fejleszthető légzőgyakorlatokkal és izomerősítéssel.
13. Kar kerülete - Változtatható izomépitéssel és testzsír-csökkentéssel.
14. Comb kerülete - Fejleszthető izomépitéssel és testzsír-csökkentéssel.
15. Vádli kerülete - Fejleszthető izomépitéssel.
16. Bicepsz kerülete - Fejleszthető izomépitéssel.
17. Has kerülete - Változik diéta és edzés hatására.
18. Nyak kerülete - Változtatható izomerősítéssel és zsírcsökkentéssel.
19. Alkar kerülete - Fejleszthető izomépitéssel.
20. Test arányai (pl. törzs-láb arány) - Részben genetikai, de alakítható bizonyos mértékben az izomzat fejlesztésével. Megjegyzés: A felsoroltak közül egyes tulajdonságok vegyesen genetikai és nem genetikai tényezők hatására alakulnak ki, például a testarányok, mellkas körméret. Azonban ezek is befolyásolhatók bizonyos mértékben életmóddal, edzéssel, és egyéb külső tényezőkkel.” (v.ö. chatgpt.com)

2.4 A tervezett komplex rendszer alrendszereinek határai

Az alrendszerekre kiterjedőleg kértem a Chatgpt-t az alábbi lekérdezés szerint: Határozd meg a komplex rendszerek tervezésénél az alrendszerek határait az **edzettség, hadrafoghatóság, stressz/kitettség, holisztikus** egészség kapcsán, Azért emeltem ki az olvasó számára vastagon az edzettség, hadrafoghatóság, stressz/kitettség, holisztikus egészség szavakat, mert az AI által írt alpontok alapján látható a leírás . Továbbá a következő fejezetekben a szakirodalom szerint hosszan taglalt tanulmány esetleges összehasonlításával formálhat véleményt az olvasó. (v.ö.: 2.2, 2.3, 2.5. fejezet).

„A komplex rendszerek tervezésénél az alrendszerek határainak meghatározása kritikus fontosságú, különösen olyan területeken, mint az edzettség, hadrafoghatóság, fenntarthatóság, stressz/kitettség, és holisztikus egészség. Ezek az alrendszerek külön-külön is fontos szerepet játszanak a rendszer működésében, de gyakran átfedik egymást, és egymásra is hatással vannak. **Edzettség:** Ez a fizikai és mentális felkészültséget jelenti, amely meghatározza, hogy egy személy milyen mértékben képes elviselni a fizikai terhelést és a stresszt. Az edzettség fontos az egyén hadrafoghatóságának szempontjából is, mivel egy jól edzett katona gyorsabban reagál és tovább marad működőképes stresszes körülmények között. **Hadrafoghatóság:** Ez a katonák bevetettségének mértéke, ami függ az edzettségtől, a rendelkezésre álló erőforrásoktól és a logisztikai támogatástól. A hadrafoghatóságot befolyásolja a fenntarthatóság, vagyis az, hogy a katonák milyen hosszán tudnak hatékonyan működni különböző környezetekben. **Fenntarthatóság:** Ez az alrendszer azt vizsgálja, hogy a rendszer milyen mértékben képes fenntartani a működését hosszú távon, beleértve a fizikai állóképességet, a logisztikai támogatást és az erőforrások elérhetőségét. A fenntarthatóságot nagyban befolyásolja a stressz és a kitettség mértéke. **Stressz/Kitettség:** Azok a tényezők, amelyeknek a katonák ki vannak téve (pl. hő, hideg, fizikai megterhelés, pszichológiai stressz), és ezek hogyan befolyásolják a **holisztikus** egészségüket. A stressz csökkentheti a hadrafoghatóságot és a fenntarthatóságot, valamint negatív hatással lehet az edzettségre is. **Holisztikus Egészség:** Ez az alrendszer az egyén teljes egészségét és jóllétét vizsgálja, beleértve a fizikai, mentális, és érzelmi állapotot. A **holisztikus** egészség az összes többi alrendszerre hatással van, mivel a jó egészségi állapot segíti a hadrafoghatóságot, az edzettséget, és a fenntarthatóságot. A rendszer sikeres működéséhez szükséges, hogy ezek az alrendszerek harmonikusan működjenek együtt, figyelembe véve egymásra gyakorolt hatásaikat és korlátokat” (v.ö. chatgpt.com).

2.5 Az attribútum irányok szakirodalom legitimálása

Más forrású kutatások között található, valamint részletes leírásban taglalják tudományos kutatás alapon az **edzettség** értelmezését, ezért ezt az idézetet szokatlan hosszúságban érdemes az olvasónak kezelnie (ezért került az edzettség kifejezés a szerző által vastagon kiemelésre): „A szív-keringési rendszer fejlesztése a terhelés intenzitásának optimalizálásával. Az állóképességi teljesítmény összetevői: Fogalma: A szervezet elfáradással szembeni ellenálló képessége hosszantartó sportbeli erőfelfejtéseknél. Élettani komponensei: A szervezet energiaszolgáltató folyamatainak az **edzettsége**. Az energianyerés egyik fajtája oxigén segítségével történik (aerob), míg a másik oxigén hiányában is létrejöhet (anaerob). Ennek megfelelően az állóképességnek aerob és anaerob jellegű összetevője van. A szív – keringés – légzési rendszer kapacitása. Az állóképességi teljesítményt meghatározó tényezők. A szív – keringés – légzési rendszer fejlettsége, **edzettsége**. Az anyagcsere színvonala az oxigén kihasználása (AVDO₂). A raktározott energia mennyisége. A szervek- szervrendszerek koordinált működése. Az izomrost aránya (ST, FT1 és FT2). A technikai tudás szintje. A pszichés tulajdonságok (energiamozgósítás). Az ellenállás nagysága (súly vagy közeg). Az erő – állóképesség szintje. Személyiség komponensei: a hosszabb teljesítményben szerepet játszó monotónia-tűrő képesség, a különböző állóképességi tevékenységekkel együtt járó és különböző ideig tartó fájdalom elviselésének képessége, az ezt kompenzáló akaraterő nagysága, az aktuális teljesítőkészség, melyet meghatározhat a teljesítményre motiváltság szintje, a győzni akarás erőssége (győzelem önmagam felett), a tudatosság nagysága (az állóképesség

hasznosságának belátása az életkor emelkedésével egyre fontosabb szempont), a lelki **edzettség** szintje (a fájdalom ismerete, annak elfogadása), a teljesítményre történő felkészültségbe vetett hit, vagy a félelem a felkészületlenség miatt, stb. A felkészítés tehát alapvetően kétirányú: A szív – keringés – légzési rendszer funkcióinak javítása, melyre az edzéselméletben jól kidolgozott módszerek, eszközök állnak rendelkezésre. Az élettani és edzéselméleti ismeretek útmutatást adnak a szervezet (motorikus képességek) fejlesztésének szisztematikus folyamatára.” 146. oldal

17.2.sz. fejezet: „Alapelvek a keringési rendszer fejlesztéséhez a rekreációban: A relatív nyugalmi pulzus (RNP) megállapítása. Első lépésben meg kell mérni a relatív nyugalmi pulzust. Ebbe bevonjuk a résztvevőt annak érdekében, hogy elsajátítsa a mérés módszerét. A RNP értékét a csuklón vagy a nyaki verőér kitapintásával határozhatjuk meg úgy, hogy 10 másodpercen keresztül számoljuk az ütések számát. A résztvevő aktuális állapotától függően (izgalom, fáradtság, a mérést megelőzően fizikai tevékenységet végzett, betegség, fehér köpeny effektus stb.) ez az érték az egymást követő alkalmakkor ettől eltérő is lehet. Meghatározására több alkalommal történő méréssel kerülhet sor. Ezért is szükséges, hogy a mérés módszertanát a résztvevő elsajátítsa. Több mérés alapján nagyobb biztonsággal tudjuk ezt a kiinduló eredményt meghatározni, melyre majd az edzéspulzus beállításához van szükség. Ha a mérés 10 másodpercig történt, akkor a kapott eredményt megszorozzuk 6-al, hogy az egy perces pulzusértéket megkapjuk. Ennél rövidebb ideig nem érdemes mérni, mert az eredmény az egyenetlen ritmusú szívverés következtében nem biztos, hogy megfelelően pontos lesz. Hosszabb ideig mérni fölösleges, mert a kapott érték nem lesz annyival pontosabb.

Fiúk			Lányok		
Eletkor – n	Átlag (ütés x min ⁻¹)	Szórás	Eletkor – n	Átlag (ütés x min ⁻¹)	Szórás
7,4 – 55	97	11,9	7,4 – 66	98	9,1
8,5 – 46	95	11,5	8,3 – 39	98	9,2
9,3 – 55	97	10,4	9,4 – 62	98	10,9
10,4 – 61	95	14,1	10,3 – 63	96	11,6
11,2 – 58	90	12,2	11,1 – 62	92	10,2
12,2 – 69	91	12,2	12,2 – 85	94	12,9

4. ábra 7–12 éves tanulók relatív nyugalmi pulzusátlagai. („n” = létszám, RNP = relatív nyugalmi pulzus)

4.ábra. 7–12 éves tanulók relatív nyugalmi pulzusátlagai. („n” = létszám, RNP = relatív nyugalmi pulzus) Forrás: Ihász-Király-Mészáros: Testnevelési órák szívfrekvencia értékeinek elemzése, 145. oldal, forrás: személyes közlés (Ábra felhasználva: 2024.07.20.)

Megfigyelhető, hogy a kor növekedésével a RNP konzekvensen folyamatosan csökken. Az (4. táblázatban) közölt értékeknél a nem folyamatos csökkenés oka az eltérő feltételek és a kis létszám. A fiúk és lányok között statisztikailag bizonyítható eltérés nincs. (A szórásértékek minden korosztályban és nemben nagyok. A relatív

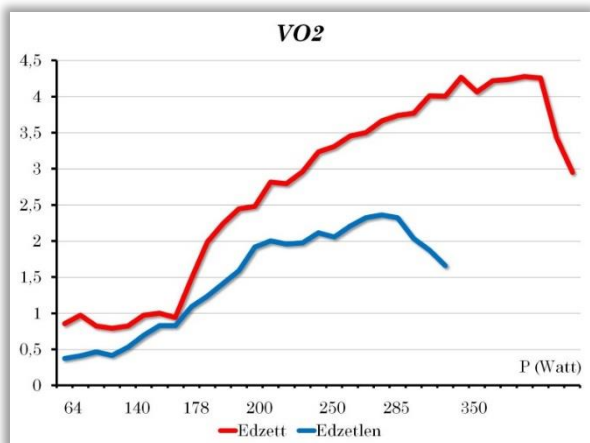
szórás százalék-értékek a fiúknál 10,4-14,1 %, a lányoknál 9,1-12,9 % között változnak.) A magas szórásértékek ráirányítják a figyelmet arra, hogy a nagy egyéni eltérések miatt az azonos intenzitás eléréséhez egyéni célpulzust kell meghatározni. (A kívánt intenzitás – 50, 60, 70, stb % - eléréséhez kinek-kinek a saját szív működési sajátosságait kell figyelembe venni.) A célpulzus az a szívfrekvencia érték, melyen az egyénnek a kívánt intenzitáson dolgoznia (gyalogolni, futni, kerékpározni, stb.) kell. Ez azt jelenti, hogy két ugyanolyan korú és RNP-sal rendelkező egyén nem szükségszerűen ugyanazzal a sebességgel gyalogol, kocog vagy kerékpározik. A lényeg az, hogy mindketten elérjék a számukra egyénileg meghatározott pulzusszámot. Véleményünk szerint a keringési rendszer terhelésekor az intenzitást az egyéni

pulzusértékek figyelembevételével, egyénre szólóan kell meghatározni, melyhez pulzusmérő óra használatát feltétlenül indokoltnak tartjuk. Csak a szervezet működéséről, az alkalmazkodás jellemzőiről nyert tapasztalatok ismeretében van létjogosultsága a keringési rendszeri edzés intenzitását távolságban, haladási sebességben, vagy időtartamban meghatározni. A relatív nyugalmi pulzus egyéni eltéréseinek egyrészt genetikai, másrészt **edzettség**beli okai vannak. Bármelyik is legyen azonban az ok, ennek figyelembevétele szükséges a keringési rendszeri terhelés intenzitásának meghatározásakor. 158. oldal, 19. fejezet: „A keringési rendszer rekreációs edzésének módszertana: A módszerek kiválasztásának szempontjai: Az igénybevétel jellege (intenzitás- terjedelem). Az egyén pillanatnyi **edzettségi** szintje. Az edzésidőszak (sportolók esetében). A pillanatnyi közérzet, aktuális erőnlét. Terhelési összetevők: intenzitás (sebesség, ellenállás, teljesítmény, pulzusszám), időtartam (a résztáv, teljes táv hossza), a pihenés időtartama (ingersűrűség),

ismétlésszám (terjedelem). Az ingernek a megfelelő intenzitást és terjedelmet el kell érni ahhoz, hogy a szervezetben alkalmazkodást váltsunk ki. 172-173. oldal, 1.3. fejezet A kardiovaszkuláris betegségek kezelése szempontjából fontos kórképek kialakulásának megelőzése, fizikai aktivitással: A fizikai aktivitás hasznos voltáról a hipertónia megelőzése és kezelése szempontjából számos közlemény született. A szerzők többnyire nagy esetszámú anyagot dolgoztak fel keresztmetszeti elrendezésben, és konklúziójuk szerint: a kardio-respiratorikus **edzettség** és a vérnyomás fordítottan arányos. A nagy elemszámot tartalmazó, longitudinális vizsgálatok ezt megerősítették. Arra utalóan is vannak adatok, hogy alacsony **edzettségű**, fizikailag inaktív egyéneknél nagyobb a hipertónia kialakulásának kockázata. A fizikai aktivitás vérnyomáscsökkentő hatására vonatkozóan eltérőek a vélemények. Abban valamennyi vizsgáló egyetért, hogy megfelelő edzésprogram hatására, ha különböző mértékben is, de csökken a nyugalmi vérnyomás. Felvetődik a genetikai tényezők szerepe is abban, hogy egyesek kedvezőbben, mások kedvezőtlenebbül reagálnak a fizikai aktivitás vérnyomáscsökkentő hatásaira. A vérnyomás csökkenése főként a fizikai aktivitás szimpatikus tónust mérséklő hatásaival magyarázható, csökken a teljes perifériás rezisztencia, az érfalak rugalmatlansága, de javul az endothel-funkció, és a fizikai aktivitás hathat a neuro-humorális, valamint érstruktúra változásokon keresztül is [14, 15]. 194. oldal 9. fejezet. Terhelés-élettani A Kar Egészségtudományi Laboratóriumában végzett nagy elemszámú vizsgálatok alapján.

Forrás: Ihász-Király-Mészáros: Testnevelési órák szívfrekvencia értékeinek elemzése. Forrás: személyes közlés, 195. oldal (Felhasználva: 2024.07.20. sajtát)

vizsgálatok leírása, kardiovaszkuláris jellemzők bemutatása, ezek értelmezése, alkalmazásuk a



5. ábra Perctérfogat változások bemutatása edzett és edzetlen személyekben, futószalag ergométeres vizsgálat közben. Forrás: A Kar Egészségtudományi Laboratóriumában végzett nagy elemszámú vizsgálatok alapján.

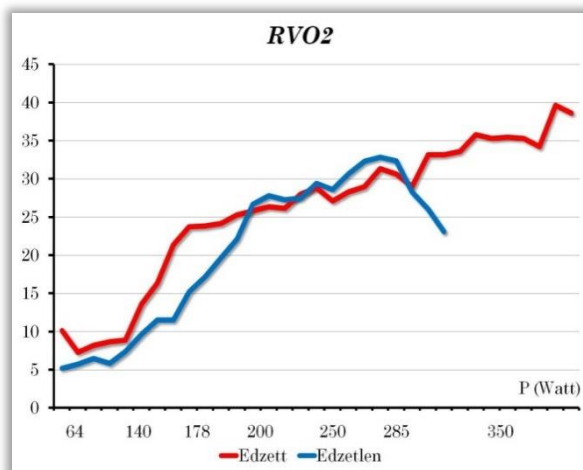
percenként. Természetesen (az **edzettségtől** függetlenül) ugyanazon vérmennyiség folyik át a jobb szívfelel is. Érdekességgént megemlítjük, hogy egy átlagember életének első 60 éve alatt a szív mintegy 200000 m³ vért pumpál a keringésbe, 5000-6000 m³ folyadék filtrálódik át a kapillárisok falán és kb. 80000 hektoliter oxigént használ fel a szöveti metabolizmus céljaira.” (v.ö: IHÁSZ Ferenc – RIKK János EGÉSZSÉGFELJESZTÉS: 141. oldal, 17.sz. fejezet). (Ábrák felhasználva: 2024.07.20.)

Tudományos megközelítésből láthatjuk, hogy rengetek információ, tanulmány, kutatás, részletes mérés létezik. Számos összefüggést kell figyelembe venni. A következő szakirodalomban szintén szokatlan hosszúságban szeretném szemléltetni az olvasó felé a különböző íráskorok álláspontját. A szakirodalomban többször az átlag szó használata kerül előtérbe, de az én szakdolgozatomban a norma szerinti megközelítésen alapul.

6.ábra. Forrás: Perctérfogat változások bemutatása edzett és edzetlen személyekben, futószalag ergométeres vizsgálat közben. Forrás: A Kar Egészségtudományi Laboratóriumában végzett nagy elemszámú vizsgálatok alapján.

Ihász-Király-Mészáros: Testnevelési órák szívfrekvencia értékeinek elemzése. Forrás: személyes közlés, 195. oldal (Ábra felhasználva: 2024.07.20)

fizikai aktivitási programok tervezése során: 9.5. fejezet Perctérfogat (l×min⁻¹) A nyugalmi szívperctérfogat általában megegyezik a keringő vérmennyiséggel. Vagyis az a vérmennyiség, amelyet a bal kamra a keringésbe juttat egy szívciklus alatt és egy perc múlva ér vissza a jobb kamrába. A kardiovaszkuláris rendszer funkcionális kapacitása igen nagy. A szív perctérfogata nyugalomban egy egészséges, de nem edzett férfinél 4,5–5,5 liter×min⁻¹ közötti, amely intenzív fizikai munkában, a kondíciótól függően, rövid időre akár 5-szörösére is növekedhet. Az edzett szív (a bal kamra) ezzel szemben 32-35 liter vér továbbítására is képes



6. ábra Perctérfogat változások bemutatása edzett és edzetlen személyekben, futószalag ergométeres vizsgálat közben.

Vessük össze az Amerikai Hadseregben használt harci képességek felmérésének szemszögével, elég komplex rendszerekben közelítik meg a kérdéskört: „A siker mérése: A H2F egy teljesítményoptimalizáló rendszer, amely lehetővé teszi a katonák számára, hogy teljesítsék a küldetést, gyorsan nyerjenek, és egészségesen térjenek haza. A siker azon múlik, hogy a hadsereg kulturális változást hoz-e létre a katonák képzésében és gondozásában. Ez a változás magában foglalja a fizikai edzést, és kiterjed a kollektív feladatkiképzésre és a terepgyakorlatokba való beilleszkedésre is. A H2F rendszer magában foglalja a sporttudomány alapelveinek megértését és azok alkalmazását a taktikai képzésben az egyéni katona felkészültségének és az egység teljesítményének optimalizálása érdekében. A H2F olyan környezetet teremt, amely a megfelelő viselkedést és döntéshozatalt teszi a legvalószínűbb választássá. A hadsereg magas rangú vezetői 16 mérőszámot hagytak jóvá ennek a „hadsereg egészének” megközelítésének értékelésére. Ez a cikk áttekinti ezeket az új mutatókat, és kiemeli azokat a területeket, amelyeket a vezetők bevonhatnak, hogy segítsenek a hadseregnek elérni ezeket a célokat. A H2F rendszer sikere azon múlik, hogy a vezetők megteremtik-e azt a kulturális változást, amely szükséges ahhoz, hogy ez az elképzelés valósággá váljon. Ahogy Sgt. Michael Grinston, a hadsereg őrnagya azt mondta: „A H2F kulturális változást jelent a „My Squad” számára. A katonáknak optimalizálniuk kell fizikai, táplálkozási, alvási, lelki és mentális felkészültségüket, hogy elsajátítsák a katona lét alapjait.” A H2F rendszer szíve a hadsereg fizikai edzésének javítása, hogy harcoljon és megnyerje a nemzet háborúit; képzés, amely segít abban, hogy a katonák a megfelelő döntést hozzák a megfelelő időben, a megfelelő helyen, hogy segítsenek elérni a küldetés céljait. Négy teljesítménymutató kapcsolódik az Army Combat Fitness Test (ACFT) teljesítményéhez, a fegyverek minősítéséhez, a testösszetételhez és a funkcionális edzéshez. ACFT teljesítmény: A H2F rendszer alapeleme a legjobb sporttudományok beépítése az erő, az erő, az állóképesség, az agilitás és a sebesség javítása érdekében. Az ACFT-t arra tervezték, hogy mérje a katonák azon képességét, hogy megfeleljenek a jövőbeli csatatér fizikai követelményeinek. Ahogy az egység fizikai képzése egyre holisztikusabbá válik, az ACFT sikeres teljesítési aránya és pontszámai növekedni fognak. Azon egységek esetében, amelyek nem kaptak H2F Performance Team-et, nincs okuk a vezetőknek várni. Az egységek megkezdhetik a 7-22. Helyi Kézikönyv: Holisztikus egészség és fitness és hadsereg technikák című kiadványban vázolt új egységek fizikai edzési programjainak megvalósítását: 02.02. 7-22. Holisztikus egészségügyi és fitness gyakorlatok és gyakorlatok a fizikai képzés minőségének javítására, valamint a helyreállítás finomítására és egyéb speciális tevékenységekre. kondicionáló programok. Testösszetétel: A táplálkozásra való felkészültség a H2F rendszer másik lényeges összetevője. A cél az, hogy a katonák egészséges táplálkozási mintát alakítsanak ki és tartsanak fenn, hogy megfeleljenek a feladatok vagy a küldetés követelményeinek. A vezetők támogatják a helyőrség táplálkozási felkészültségét azáltal, hogy szorgalmazzák a katonák egészséges étkezési lehetőségeinek növelését. A terepen a vezetők kidolgozhatnak egy „Warfighter Fatigue Management Mellékletet”, amely felvázolja a táplálkozásra, hidratációra és alvásra összpontosító tervet. Tartalmazhatja a MORE vagy a kiegészítő adagok beépítését, amelyek energiadús ételeket biztosítanak, és koffeint, elektrolitokat és aminosavakat szállítanak a teljesítmény optimalizálása érdekében. (A MORE a Modular Operational Ration Enhancement rövidítése.)_A testösszetételhez kapcsolódó H2F

rendszer mérőszáma azon katonák számának csökkenése, akik nem felelnek meg a hadsereg testösszetételi programjának előírásainak. Ahelyett, hogy reagálnának a programra (várnák, hogy valaki megbukjon), a vezetők a H2F és a létesítményben regisztrált dietetikusokkal együttműködve programokat hajthatnak végre a kudarc veszélyének kitett katonák azonosítására. A veszélyeztetett katonák proaktív azonosításával az egységek lehetőséget teremthetnek arra, hogy megakadályozzák, hogy a katonák a hadsereg testösszetételi programjává váljanak. A H2F és a telepítő dietetikusok, valamint az Army Wellness Center személyzete rendelkezik azzal a tudással, készségekkel és tapasztalattal, amelyek segítségével a katonák proaktívan integrálhatják az üzemanyag-ellátást a teljesítmény érdekében.” (v.ö: <https://www.ausa.org/articles/targeting-mind-and-body-soldier-readiness>), (Lefordítva: <https://translate.google.com/>):

Ha részletes orvosi kutatásból szeretnénk tájékozódni, illetve biológiai testösszetétel szempontjából, ajánlatos a következő könyvben leírtakra tekinteni: „Az élő szervezet a fogantatástól a halálig állandó kapcsolatban van környezetével, különböző szerkezetű és összetételű anyagokat vesz fel belőle és a számára feleslegeseket a környezetbe juttatja. Lényegében a felvett anyagok biztosítják az egyed életben maradását, kialakítják méretét, tömegét és sok áttételen keresztül a legtöbb funkcióját is. A testösszetevők mérésének vagy „csak” becslésének valid technikai tesztek lehetővé, hogy a szakemberek elemezzék, a környezetből felvett építőkövek a mennyiségük, az életkor és a metabolikus státus függvényében hogyan változtatják meg az egyed funkcióit.

A testösszetétel jellemzésének technikailag lehetséges szintjei:

1. Az emberi testet felépítő atomok mennyiségi és minőségi elemzése. A humán struktúra és a funkciók biztosításában számtalan elem (atom, ion) jelentősége bizonyított. Többek között a mennyiségi viszonyok alapján ezek közül 11 jelentősége kiemelendő. A teljes testtömeg több, mint 96%-át az oxigén, a szén, a hidrogén és a nitrogén adja. Ezeken túlmenően a normál funkciók fenntartása mellett, diagnosztikus jelentőséget is tulajdonítunk a foszfornak, a kénnek, kalciumnak, a nátriumnak, a káliumnak, a magnéziumnak és ez utóbbiak kloridjainak. Az említett 11 elem mennyisége in vivo is mérhető. A mennyiségi viszonyok fiziológiástól való eltérései elsősorban a gyógyászatban és a radio-biológiában diagnosztikus értékűek, de a technikai fejlődés eredményeként a mért mennyiségek ismeretében módunk van például a fehérje és a zsírtartalom, továbbá a teljes sejttömeg becslésére is, mely eljárások gyakorlati vonatkozásai az egészségesek csoportjaiban is kiterjedtek.

2. Az emberi testet felépítő molekulák mennyiségi elemzése. A molekuláris szintű megközelítéssel leggyakrabban a víz, a zsírok és zsírszerű anyagok, a fehérjék, a szénhidrátok, a csontok és a lágy szövetek ásványi-anyag tartalmát jellemezhetjük.

Lényegében a testösszetétel jellemzésének klasszikus molekuláris modellje a kétkomponensű becslés, melynek eredményeként az emberi szervezetet zsírra és zsírmentes tömegre osztjuk. Mivel az emberi szervezetben a zsír két frakciója (esszenciális zsír és raktárzsír) ismeretes, a kétkomponensű modell eredményeként elkülöníthetjük a zsírmentes testtömeget és a sovány testtömeget is. 2.4 táblázat. A három módszerrel becsült relatív testzsírtartalom átlagai és szórásai

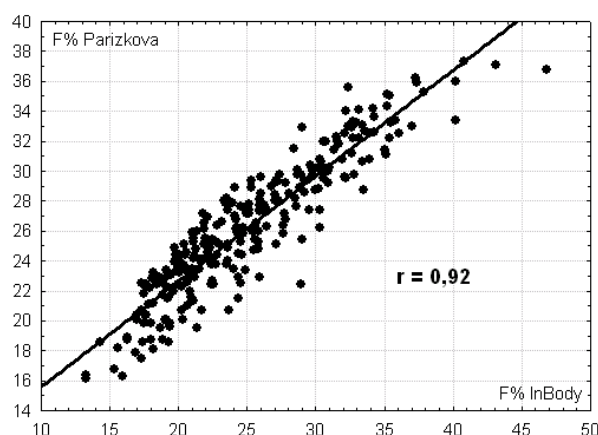
Változó	Parízková	Siri	InBody
Átlag	25,17	31,65	25,03
Szórás	4,54	4,07	5,95
Terjedelem	16,1-37,3	22,8-42,1	13,3-46,8

7. ábra A három módszerrel becsült relatív testzsírtartalom átlagai és szórásai

(dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 35. oldal. 2. fejezet. A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE, 42. oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

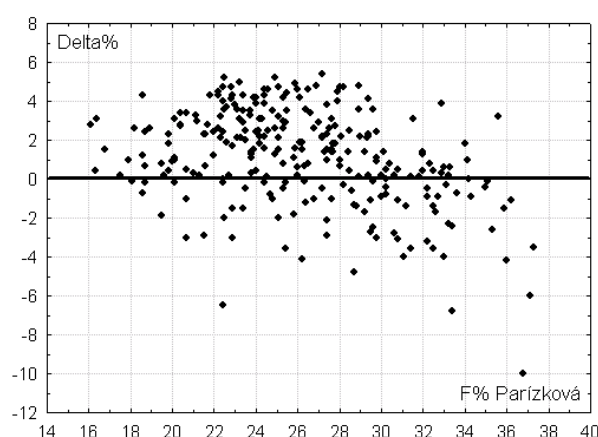
A leíró statisztikák eredményéhez hasonlóan nem egyértelmű a lineáris korreláció analízis eredménye sem. Az átlagok jelentős különbsége ellenére a legszorosabb a kapcsolat ($r = 0,97$) és ebből eredően legnagyobb (94%) a két változó közös varianciája a Parízková-Siri elrendezésben. A Parízková-InBody720 párosításban a korrelációs együttható 0,92; a közös variancia viszont már csak 85%. A Siri módszerével és az InBody-val nyert adatok korrelációja 0,90. E két változó közös varianciája 81%. Ez azt jelenti, hogy a 100 vizsgáltból 19-nél nem ismerjük és a rendelkezésre álló adatok ismeretében nem is becsülhetjük a viszonylag nagy eltérések okát. Következtetésünk az, hogy a Parízková által javasolt eljárás és az alkalmazott impedancia alapú becslés eredménye áll a legközelebb egymáshoz, de a két becslés humánbiológiai alapú megítélése szerint nem minden vizsgált esetében azonos a szakmai tartalom. Az egyéni becslések közötti differenciák alapján kialakult mintázatot a 2.4 ábra szemlélteti. A két becslés statisztikai kapcsolata a normál testzsírtartalmú és a túlsúlyos nőknél valóban lineáris. A Parízková módszerével 33%-ot meghaladó depózsír mennyiséget azonban az InBody720 készülék már jelentősen túlbecsli. A differenciák mintázata a teljes tartományban a 2.5 ábrán látható. Az ábra függőleges tengelyén a Parízková - InBody720 különbség adja a skálázást. A vízszintes vonal felett elhelyezkedők esetében tehát a Parízková-féle becslés eredménye a nagyobb. A negatív számok azt jelentik, hogy az InBody720 készülékkel nyert érték meghaladja a bőrredők alapján számított relatív testzsírtartalmat.

Jól felismerhető tendencia az, hogy a nagyobb depózsír mennyiség függvényében az InBody720 készülék egyre nagyobb mértékben és egyre gyakrabban túlbecsli a relatív testzsírtartalmat. Ez bizonyos alkalmazási korlátot jelent ugyan, de a normál (fiziológiás) testzsírtartalom minősítését a tapasztalt túlbecslés nem érinti. A túlsúly és az elhízottság alsó határának megítélésekor (ami gyakran csoportképzési alap) az InBody720 becslés már gyakran bizonytalanabb.



8. ábra A Parizková módszerével és az InBody-720 készülékkel becsült relatív testzsírtartalom egyezési diagramja.

(dr. Mészáros János, dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: *ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL*. 35.oldal. 2. fejezet. *A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE*, 43.oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

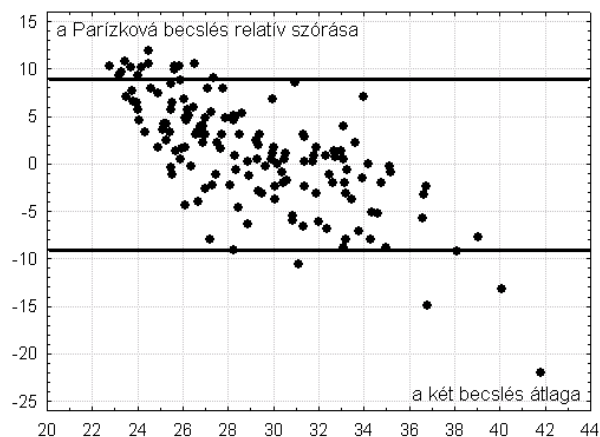


9. ábra A Parizková módszere szerinti és az InBody720 készülékkel becsült zsírányok különbségének testzsírtartalom függő mintázata.

(dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: *ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL*. 35.oldal. 2. fejezet. *A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE*, 43.oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

A Bland-Altman teszt (1986) eredménye (2.6 ábra) az előző minősítésnél is kedvezőtlenebb.

Mivel az egyedi becslések különbsége az esetek 6%-ánál nagyobb volt mint a ± 2 relatív szórás által kijelölt és még megengedett differencia, a két becslés eredménye sem statisztikailag, sem pedig humánbiológiailag nem tekinthető azonosnak. Bland és Altman (1986) javaslata szerint a ± 2 szóráson kívül eső egyedi értékek gyakorisága nem lehet több mint 5%. Az egyénenként jellemző differenciák a depózsír mennyiség növekedése függvényében nagyobbak.



10. ábra Az egyedi eltérések megoszlása a referencia méret százalékában kifejezve

(dr. Mészáros János, dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: *ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL*. 35. oldal. 2. fejezet. *A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE*, 44. oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

mm	Férfi	Nő	Gyermekek	mm	Férfi	Nő	Gyermekek
30	1,5	-2,8	3,9	74	12,9	12,7	15,8
31	1,9	-2,2	4,4	75	13,0	12,9	16,0
32	2,3	-1,7	4,8	76	13,2	13,1	16,1
33	2,7	-1,2	5,2	77	13,3	13,4	16,3
34	3,1	-0,7	5,6	78	13,5	13,6	16,5
35	3,5	0,2	6,0	79	13,7	13,8	16,6
36	3,8	0,4	6,3	80	13,8	14,0	16,8
37	4,1	0,8	6,7	81	14,0	14,2	17,0
38	4,5	1,3	7,1	82	14,2	14,5	17,1
39	4,8	1,7	7,4	83	14,3	14,7	17,3
40	5,1	2,1	7,7	84	14,5	14,9	17,5
41	5,4	2,6	8,0	85	14,6	15,1	17,6
42	5,7	3,0	8,4	86	14,8	15,3	17,8
43	6,0	3,4	8,7	87	14,9	15,5	17,9
44	6,3	3,8	9,0	88	15,0	15,7	18,1
45	6,6	4,2	9,3	89	15,2	15,9	18,2
46	6,9	4,5	9,6	90	15,3	16,1	18,4
47	7,1	4,9	10,0	91	15,5	16,3	18,5
48	7,4	5,3	10,1	92	15,6	16,4	18,6
49	7,7	5,6	10,3	93	15,7	16,6	18,8
50	8,1	6,0	10,7	94	15,9	16,8	18,9
51	8,2	6,3	10,9	95	16,0	17,0	19,1
52	8,4	6,6	11,1	96	16,1	17,2	19,2
53	8,7	7,0	11,4	97	16,3	17,3	19,3

54	8,9	7,3	11,7	98	16,4	17,5	19,5
55	9,1	7,6	11,9	99	16,5	17,7	19,6
56	9,4	7,9	12,1	100	16,7	17,9	19,7
57	9,5	8,2	12,4	101	16,8	18,1	19,9
58	9,8	8,5	12,6	102	16,9	18,2	20,0
59	10,0	8,8	12,8	103	17,0	18,4	20,1
60	10,2	9,1	13,0	104	17,1	18,6	20,3
61	10,4	9,4	13,3	105	17,3	18,7	20,4
62	10,6	9,7	13,5	106	17,4	18,9	20,5
63	10,8	9,9	13,7	107	17,5	19,0	20,6
64	11,0	10,2	13,9	108	17,6	19,2	20,7
65	11,2	10,5	14,1	109	17,7	19,4	20,8
66	11,4	10,7	14,3	110	17,9	19,5	20,9
67	11,6	11,0	14,5	111	18,0	19,7	21,1
68	11,8	11,2	14,7	112	18,1	19,8	21,1
69	12,0	11,5	14,9	113	18,2	20,0	21,3
70	12,2	11,8	15,1	114	18,3	20,1	21,5
71	12,3	12,0	15,2	115	18,4	20,3	21,6
72	12,5	12,2	15,4	116	18,5	20,4	21,7
73	12,7	12,5	15,6	117	18,6	20,6	21,8
mm	<i>Férfi</i>	<i>Nő</i>	<i>Gyermek</i>	mm	<i>Férfi</i>	<i>Nő</i>	<i>Gyermek</i>
mm	<i>Férfi</i>	<i>Nő</i>	<i>Gyermek</i>	mm	<i>Férfi</i>	<i>Nő</i>	<i>Gyermek</i>
118	18,7	20,7	21,9	160	22,6	26,0	25,9
119	18,8	20,9	22,0	165	23,0	26,5	26,3
120	18,9	21,0	22,1	170	23,3	27,0	26,7
121	19,0	21,1	22,2	175	23,7	27,5	27,1
122	19,1	21,3	22,3	180	24,1	28,0	27,4
123	19,2	21,4	22,5	185	24,4	28,5	18,0
124	19,4	21,5	22,6	190	24,7	28,9	28,1
125	19,5	21,7	22,7	195	25,1	29,4	28,5
126	19,6	21,8	22,8	200	25,4	29,8	28,8
127	19,7	22,0	22,9	205	25,7	30,2	29,1
128	19,8	22,2	23,0	210	26,6	30,6	29,5
129	19,9	22,3	23,1	215	26,3	31,0	29,8
130	20,0	22,4	23,2	220	26,3	31,4	30,1
131	20,1	22,5	23,3	225	26,9	31,8	30,4
132	20,1	22,6	23,4	230	27,1	32,2	30,7
133	20,2	22,8	23,5	235	27,4	32,5	30,9
134	20,4	22,9	23,6	240	27,7	32,9	31,2
135	20,4	23,0	23,7	245	27,9	33,3	31,5
136	20,5	23,1	23,8	250	28,2	33,6	31,7

137	20,6	23,3	23,9	255	28,4	33,9	32,0
138	20,7	23,4	24,0	260	28,7	34,3	32,3
139	20,8	23,6	24,1	265	28,9	34,7	32,5
140	20,9	23,8	24,1	270	29,1	35,0	32,8
141	21,0	23,9	24,2	275	29,4	35,3	33,0
142	21,1	24,0	24,3	280	29,6	35,6	33,2
143	21,2	24,1	24,4	285	29,8	35,9	33,5
144	21,3	24,2	24,5	290	30,0	36,2	33,7
145	21,3	24,3	24,6	295	30,3	36,5	33,9
146	21,4	24,4	24,7	300	30,5	36,8	34,1
147	21,5	24,6	24,8	305	30,7	37,0	34,4
148	21,6	24,7	24,9	310	30,9	37,1	34,7
149	21,7	24,8	25,0	315	31,1	37,3	34,8
150	21,8	24,9	25,1	320	31,3	37,4	34,9
151	21,8	25,0	25,1	325	31,5	37,6	35,2
152	21,9	25,1	25,2	330	31,7	37,8	35,4
153	22,0	25,2	25,3	335	31,9	38,0	35,6
154	22,1	25,3	25,4	340	32,0	38,1	35,8
155	22,2	25,4	25,5	345	32,2	38,3	36,0
				350	32,4	38,5	36,5
mm	Férfi	Nő	Gyermek	mm	Férfi	Nő	Gyermek

11. ábra A relatív testzsírtartalom becslése (Parizková eredeti táblázata)

(dr. Mészáros János, dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 35. oldal. 2. fejezet. A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE, 48-49. oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

Gallagher és munkacsoportja (2000) a BMI kategóriák alapján a relatív testzsírtartalom számítására is kísérletet tett.

A BMI jól ismert korfüggését (1. fejezet) is figyelembe véve Cole és munkacsoportja a növekedés és az érés folyamatában a 2.8 táblázatban összefoglalt határértékek alkalmazását javasolja. A szerzők hat országban végzett vizsgálatok eredményeit egyesítve (N = 97876) alakították ki a „mintát”. A teljes mintában jellemző centilisek és a felnőtteknél határértékként elfogadott 25 és 30 kg·m⁻² ismeretében jelölték ki a túlsúly és az elhízottság alsó határát jelentő BMI értékeket nemenként és korcsoportonként. Az életkori tartomány mindkét nemben 2-18 év közötti.

BMI	Minősítés	Kockázat
< 18,5	sovány	-
18,5-24,9	normál	-
25,0-29,9	túlsúlyos	növekedett
30,0-34,9	elhízott 1	nagy
35,0-39,9	elhízott 2	nagyon nagy
> 40,0	morbid elhízott	extrém nagy

12. ábra A BMI és az egészségkockázat kapcsolata (dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 35. oldal. 2. fejezet. A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE, 50. oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

<i>Kor</i>	<i>Túlsúly</i>		<i>Elhízottság</i>	
	<i>Fiúk</i>	<i>Leányok</i>	<i>Fiúk</i>	<i>Leányok</i>
2	18,41	18,02	20,09	19,81
2,5	18,13	17,76	19,80	19,55
3	17,89	17,56	19,57	19,36
3,5	17,69	17,40	19,39	19,23
4	17,55	17,28	19,29	19,15
4,5	17,47	17,19	19,26	19,12
5	17,42	17,15	19,30	19,17
5,5	17,45	17,20	19,47	19,34
6	17,55	17,34	19,78	19,65
6,5	17,71	17,53	20,23	20,08
7	17,92	17,75	20,63	20,51
7,5	18,16	18,03	21,09	21,01
8	18,44	18,35	21,60	21,57
8,5	18,76	18,69	22,17	22,18
9	19,10	19,07	22,77	22,81
9,5	19,46	19,45	23,39	23,46
10	19,84	19,86	24,00	24,11
10,5	20,20	20,29	24,57	24,77
11	20,55	20,74	25,10	25,42
11,5	20,89	21,20	25,59	26,05
12	21,22	21,68	26,02	26,67
12,5	21,56	22,14	26,43	27,24
13	21,91	22,58	26,84	27,76
13,5	22,27	22,98	27,25	28,20
14	22,62	23,34	27,63	28,57
14,5	22,96	23,66	27,98	28,87
15	23,29	23,94	28,30	29,11
15,5	23,60	24,17	28,60	29,29
16	23,90	24,37	28,88	29,43
16,5	24,19	24,54	29,14	29,56
17	24,46	24,70	29,41	29,69
17,5	24,73	24,85	29,70	29,84
18	25,00	25,00	30,00	30,00

13. ábra A túlsúly és az elhízottság minősítése a testtömeg index alapján

(dr. Mészáros János, dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 50.oldal. 2. fejezet. A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE, 43.oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

(v.ö.: SEMMELWEIS EGYETEM TESTNEVELÉSI ÉS SPORTTUDOMÁNYI KAR dr. Mészáros János, dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 35.oldal. 2. fejezet. A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE, 42, 43, 44, 48, 49, 50. oldal, 2.4, 2.5, 2.6. fejezet). (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.)

2.5.1 Az optimális problémák kezelése

Ebben a fejezetben fontos kiemelni a hosszú idézeteket, mert a kutatás elméleti alapját képezni. Például meg lehet kérdezni a ChatGPT mit válaszol az optimális problémák kezelésére:

„Az optimális problémák kezelése anti-diszkriminatív modellekben különösen fontos szerepet játszik az egyensúly fenntartásában, miközben a különböző tényezők hatásait és kölcsönhatásait elemzik. Az anti-diszkriminatív optimalizálás célja az, hogy elkerülje a különféle változók vagy csoportok közötti torzítást, amelyek egyébként hátrányos megkülönböztetéshez vezethetnek egy modellben. Ez különösen lényeges, ha sok különböző attribútum van a rendszerben, amelyek bonyolult kölcsönhatásba lépnek egymással.: (v.ö:chatgpt.com). ”

Forráskritika: Erősen érzékelhető, hogy a ChatGPT matematikai alapon semmilyen érdemi információra nem ad választ, nem használ konkrét számokat, vagy különböztet meg konkrétan akár modelleket,

„A minden-objektum-lehet-e-másként-egyforma kérdés kapcsán azok az (általános) esetek, melyekben ez a kérdés nemleges választ kap, vagyis életre kell, egy-egy emberi fogalom (pl. a tehetség, vö. minden diák másként egyformán tehetséges-e?), egy középpontos hasonlósági skála, ahol a normaszűrőség nem igaz minden egyedre, ott egyszerű az eredmények értelmezése: lesz(nek) norma feletti(ek), normaszűrű(ek), norma alatti(ak). Azonban azokban az esetekben, amikor a mindenki-másként-egyforma-elv valósággá válik az első elemző modell révén, ott számos minőségbiztosítási kérdés merül fel – különösen akkor, ha látszólag minden attribútum felhasználásra került ezen speciális egyensúlyi helyzet levezetések: pl. igaz-e, hogy valóban minden attribútumra szükség van? S ha igaz, akkor valóban triviális az objektumok egyenértékűsége? Ezekre az extrém jelenségekre mutat a következő cikk véletlenszám-alapú példákat annak érdekében, hogy az anti-diszkriminatív modellezés

hermeneutikáját

tovább

lehessen

finomítani.

[illegible]

14. ábra Speciális eredmények az 1. helyek mögött

(Speciális eredmények az 1. helyek mögött - forrás: https://miau.my-x.hu/miau/307/odessai_mcs.pdf, „extra” munkafüzet ”Pitlik László, letöltve 2024.07.05)

Mint látható és belátható: az 5 versenyző nem tekinthető a mindenki másként egyforma elv hiteles esetének, vagyis további ellenőrző/elemező lépésre van szükség, ami a minél alacsonyabb a magányos (extrém) csúcserték soronként (objektumonként), annál jobb az objektum teljesítménye szabályt követi. Ez a szabály a naiv (nem optimalizált – jelen esetben a sorok rangsorszámainak összegét alkalmazó) értékelések felé tereli a végső objektum-rangsorolást, de nem kényszerűen, mert az S2-S3-S4-S5-re a szabály nem vonatkozik és ezeknek értékei nem kell, hogy a fel-nem-dolgozottságot jelző mininális értékek (3-2-1-0) legyenek.

Vagyis első részeredményként elmondható, hogy a csúcsok minél alacsonyabbak, annál jobb az objektum ott, ahol eddig formálisan a minden objektum-másként-egyforma konklúzió volt a default hermeneutikája az anti-diszkriminatív modellezésnek.

Nyitott maradt azonban a kérdés: vajon igaz-e, hogy az eset6 kapcsán minden attribútumra ténylegesen szükség volt az anti-diszkriminatív állapot kimutatásához/levezetéséhez – vagy a mindenkori Solver speciális (black-box) tulajdonságai vezettek oda, hogy minden S1 extrém (zöld)?

Ahhoz, hogy erőből (vö. brute-force) választ lehessen adni erre a kérdésre, nem kell mást tenni, mint minden n alatt a k állapotot OAM-ként elő kell állítani, azaz bármely 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 attribútumhalmaz alapján modellt kell építeni. Nem kell szerencsére mindenkor az összes modellt lefuttatni, mert abban a pillanatban, ha az első elemzési rétegben a bármely 9 attribútum esetei nem vezetnek anti-diszkriminatív állapothoz soha, akkor az ennél kevesebb attribútumos OAM-k már biztosan nem képesek majd erre. A következő fejezet végén láthatóvá válik egy olyan speciális OAM-inicializálás, mely – ha nem is ad választ arra, hogy mennyi az attribútumok minimuma az anti-diszkriminatív állapot eléréséhez, de azt megadja, hogy ezt érdemes keresni (vö. „rotáció 10” munkafüzet - https://miau.my-x.hu/miau/270/y0_cella.xlsx).

ahol is a legkisebb rangsorszám 1. helyett 11., s a lépcsők száma 10 helyett 20. A 18. ábra a 17. ábra sorszámnézete és (immár külön is jelzendően klasszikus, azaz jelen cikk előtti futtatási logikát felmutató) **anti-diszkriminatív** értelmezése, ahol a kizárt O2 büntetésre került (vö. 10. helyezést jelző piros-cellák). Itt azonnal felvetődik a kérdés, kell-e büntetni, s ha nem, akkor egy érzékenységvizsgálat (ahol 1-10 között minden sorszám helyet kap az OAM-ban, azaz 10 darab modell készül, de nem 10×10 , mert a két hiányos cella értéke mindenkor egymással azonos és nem egymástól független kell, hogy legyen – vö. értékek matematikája cikk, ahol a kombinatorikai tér teljes volt a hiányzó cellákra nézve) milyen eredményekre vezet? ”. (v.ö.: AZ ANTI-DISZKRIMINATÍV, SOLVER-ALAPÚ MODELLEZÉS ALTERNATÍV RÉTEGEI(Alternative layers of the anti-discriminative, solver-based modelling) Pitlik László, Pitlik László (jun), Pitlik Marcell (MYX-team) 1, 9, 18. oldal, https://miau.my-x.hu/miau/270/y0_alternative_approaches.docx).

2.5.2 COCO ismertetése és kapcsolata a dolgozatban

A COCO (Component-based Object Comparison for Objectivity, v.ö.: [COCO](#)), amely egy kiértékelő robot, elvégzi az **anti-diszkriminatív** kiértékelést az esetben, ha pontos adatokat adunk neki. (v.ö.: 2.5.1 fejezet.)

A táblázat elemeit ellátjuk a korábban megadott irányok alapján rangsorszámmal, amelyet felhasználva számoltatunk a robottal, ezeknek az értékei a kiválasztott menüpontok alapján történik, a Több/Kevesebb rész alatt, amikor a kiválasztást követően az adatbázisból történő lekérdezés, a megadott irányok alapján kérdezi le a táblázatot. Y0 érték hozzáfűzésével, minden adatot egységesen kezelve 1 millió jószág pontról indít, soronként egy oszlop hozzáadása történik és ezt számításba véve a korábban megadott adatok irányával, amellyel meghatároztuk, hogy milyen attribútumból mennyit szeretnénk (keves/sok) számolja ki, a “győztes” terméket az összes közül, amennyiben nincsen eltérés a visszakapott fájl („output.txt”) tartalmában, akkor a lehet minden másként egyforma válasz adható a kérdésre.” (v.ö.: Online Dietetikus Szakértő Mesterséges Intelligencia segítségével Online Dietetic Expert System with AI, Konzulens: Dr. Pitlik László, Készítette: Molnár Csanád Iván ÜZEMMÉRNÖK-INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉSI SZAK, 5.1. Elemzés bemutatása naiv és optimalizált módon fejezet, 36. oldal, https://miau.my-x.hu/miau/307/odessai_mcs.pdf).

„A COCO (Component-based Object Comparison for Objectivity)-val történő kommunikáció, egy szerver-szerver közötti kommunikáció. Ehhez, hogy a kommunikáció működhessen, szükséges az SSL mindkét oldalról (Secure Sockets Layer, titkosított adatfolyam, adatvédelem). Ezen felül létre kellett hozni egy kapcsolatot létrehozó PHP fájlt. (Forrás: https://miau.myx.hu/myx-free/coco/engine3_curl.php). A keresési adatok alapján betöltődik a kiválasztott, irányba állított oszlop ranglistázott számozása, majd hozzá kell csatolni egy Y0 oszlopot is harmadikként, amely 1.000.000 “jószág” ponttal látja el az összes sort, amelyet a kiértékelő algoritmus felfelé és lefelé torzít a megoldás érdekében.” (v.ö.: Online Dietetikus Szakértő Mesterséges Intelligencia segítségével Online Dietetic Expert System with AI

Konzulens: Dr. Pitlik László Készítette: Molnár Csanád Iván ÜZEMMÉRNÖK-INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉSI SZAK, 5.2. COCO bemutatása és az adatcsere megoldásai fejezet, 37. oldal, https://miau.myx.hu/miau/307/odessai_mcs.pdf).

Dolgozatom során a COCO segíti a becslés érték összegének megadását, valamint az **ARM-Y** programban megírt kód alapján, visszaküldi a robot a becslési érték összegét. A kommunikációt segítő link (https://miau.myx.hu/myx-free/coco/engine3_curl.php). (v.ö.: 7.2.2, 9.fejezet)

2.5.3 Kombinatorika kapcsolata a dolgozatban, n alatt a k esete.

Az Attribútum-redukció fontos tényezője lehet a kombinatorika, és ezen belül a kombináció fogalma: „A kombinatorika (szó szerinti jelentése „kapcsolástan”) a matematika azon területe, amely egy véges halmaz elemeinek valamilyen szabály alapján történő csoportosításával, kiválasztásával, sorrendbe rakásával foglalkozik. „

„Az ismétlés nélküli kombinációt alkalmazzuk akkor, ha adott egy véges halmaz, melynek n darabszámú elemeiből k elemszámú halmazokat (kombinatorika nevén osztályokat) akarunk mindenféle módon képezni (és minden elem csak egyszer fordul elő). Ezt úgy hívjuk, hogy n elem k-ad osztályú ismétlés nélküli kombinációja. Az ismétlés nélküli kombináció képlete:

$$C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!} : \binom{n}{k} \text{ (n alatt a k).}$$

(v.ö.:

<https://hu.wikipedia.org/wiki/Kombinatorika>). (kép letöltve: 2024.10.05.20:05-kor)

A szakdolgozatomban a redukció folyamata egy objektum elvételével valósul meg, ugyanakkor figyelembe veszi azt a kérdéskört is, amikor több objektum elhagyása válik szükségessé, de csak elméleti szinten. A kombinatorikát használva jól prezentálható mekkora darabszámú elemek képződhetnek bizonyos számú kombináció során. (v.ö.: 7.2.2. fejezet)

2.6 Szimuláció lehetőségei, automatizálása

2.6.1. Szimuláció lehetőségei és megközelítései

„A szimuláció célja, hogy egy folyamat vagy tevékenység működését megértsük, valamint lehetővé teszi, hogy komolyabb (anyagi vagy biztonsági) kockázat nélkül megvizsgálhassuk, hogyan reagálna bizonyos eseményekre, változtatásokra. A szimuláció vezetésben betöltött szerepe (Kovács, 2010):

- előrejelzés (mi lenne, ha...?),
- tervezés (mi lenne a legjobb...?),
- irányítás (hogyan kell(ene)...?),
- elemzés (hogyan kellett volna...?).

Általában elmondható, hogy a fenti területeken a döntésekkel kapcsolatos kockázatok értékelése és csökkentése a cél. A szimulációhoz szükség van egy modellre, amely a célnak megfelelő részletességgel tartalmazza az egyes lépések leírását. A modellek a valóság egyszerűsített leírásai, a vizsgálat célja erősen befolyásolja, hogy milyen mértékben szükséges vagy megengedhető az egyszerűsítés. A szimulációs folyamat első lépése a modellezés, ennek során hozzuk létre a szimuláció modelljét. A modellnek tartalmaznia kell azokat a kulcslépéseket, amelyek ténylegesen befolyásolják a modell működtetése során vizsgálni kívánt információkat. A megtervezett modell nemcsak a szimulációs lépéseket írja le, hanem tartalmaz információt a bemenetekről, illetve a működéshez szükséges belső adatokról, eloszlásokról is. Ezen adatok, információk minősége kritikus a szimulációs eredmények szempontjából. Amennyiben egy valóságban már létező folyamat modellezéséről van szó, méréssel, adatgyűjtéssel lehet meghatározni. A mért értékek közvetlenül felhasználhatók, vagy regresszióval becsülhető egy eloszlás, ami jól közelíti a méréseket, ezzel lehetővé téve a méréshez képest sokkal több eset vizsgálatát a szimuláció során. Amennyiben a folyamat még nem létezik a valóságban (például még a tervezési fázisban), akkor a paramétereket becsülni kell, vagy esetleg más, például előírt paraméterekből kell visszakövetkeztetni. A szimulációs eredmények alapján tovább finomíthatók az értékek. Az elkészült modell egy szimulációs keretrendszerben működtethető, futtatható. Ez a keretrendszer lehet egy szoftver, de működtethető akár manuálisan is, egy előre megadott szabályrendszer alapján, mint egy társasjáték. Az utóbbira jó példa a sörjáték, ami egy ellátási lánc résztvevőinek rendelési és raktározási folyamatait szimulálja, és ezen keresztül mutat rá rendkívül szemléletes módon a rendszer sajátosságaira, tanulságaira. Ugyanerre a módszerre épülnek a szimulációs szoftverek is, melyek tartalmazzák a modell valamilyen leírását, illetve egy előre meghatározott szabályrendszer alapján lépésről lépésre frissítik a modell állapotát.” (v.ö.: SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓS PROGRAM BEMUTATÁSA KISMONOGRÁFIA, Szerző: Buics László Kovács Viktor, 1. FOLYAMATSZIMULÁCIÓS SZOFTVER DOKUMENTÁCIÓ, 1.1. fejezet „Miért kell szimuláció?” 13-14. oldal, <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16045/Szamitogepes%20szimulacios%20program%20bemutatas.pdf?sequence=1>).

A Szakdolgozatomban még többletinformációként hozzá tettem a szimuláció különböző megközelítését, de dolgozatomnak nem képezi szerves részét. Viszont a cél az azonos a saját szimuláció és különböző fajtái tekintetében, például az ágens-alapú modellezés esetén, ami olyan szempontrendszeren alapszik, amely összevon vagy meghagy, illetve elhagy bizonyos elemeket a modellből. A sztochasztikus modellben véletlenszerű tényezőket használhatunk a modellezés során.

a. Sztochasztikus szimulációk

„A sztochasztikus szimulációk során véletlenszerű tényezőket használunk a modellezéshez, ami jól alkalmazható egészségügyi adatokra, mivel az emberi test folyamatai és a környezeti tényezők nem teljesen determinisztikusak. Például, ha egy attribútumot (pl. vérnyomás) megváltoztatunk, egy valószínűségi eloszlás alapján végezhetjük a hatások szimulálását a többi attribútumra (pl. vércukorszint, koleszterin). (v.ö.: chatgpt.com) A sztochasztikus folyamat, vagy más néven véletlenszerű folyamat, az a folyamat, melyet – részben vagy teljesen valószínűségi változók jellemeznek. Ennek az ellentéte a determinisztikus folyamat, ahol a folyamatot leíró változók nem véletlenszerűen változnak. (https://hu.wikipedia.org/wiki/Sztochasztikus_folyamat). A disszertáció első fejezete áttekintést

ad a legfontosabb számítógépes technikák csoportjairól, a determinisztikus modellekről, a sztochasztikus modellekről és a hibrid modellekről.” (v.ö.: SZTOCHASZTIKUS SZIMULÁCIÓK ALKALMAZÁSA AZ ANYAGTUDOMÁNYOKBAN Deák Robert Ph.D. disszertáció tézisei Közös PhD témavezetési megállapodásban: Fizika Kar Babeş–Bolyai Tudományegyetem, Kolozsvár, Románia Témavezető: Dr. Néda Zoltán, D.Sc., professzor, az MTA külső tagja, Ctrl+f keresésben 1/1, 1. találat. https://teo.elte.hu/minosites/tezis2013/deak_robert.pdf)

b. Ágens-alapú szimulációk

„A modell a valóság egy leegyszerűsített reprezentációja. Egy rendszer olyan szubjektív dekompozíciója, amelyben annak részeit valamiféle szempontrendszer alapján összevonjuk, megtartjuk, illetve elhagyjuk. A modellt az elemei és az esetlegesen köztük fennálló kapcsolatok alkotják. Az ágens-alapú modellezés számos tudományterülettel kapcsolatos, pl.: komplexitás tudomány, rendszer tudomány, dinamikus rendszerek, számítástudomány, vezetéstudomány, szociális tudományok. Történelmének gyökerei a komplex adaptív rendszerekhez fűződnek, melynek alapja, hogy "minden rendszer alacsony szinten keletkezik", ellentétben a Rendszerdinamika fentről-lefelé logikájával (Macal és North, 2006).” (v.ö.: Ágens-alapú modellek a térinformatikában Wirth Ervin PhD Értekezés Budapest, 2017 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Várhelyi Pál Építőmérnöki és Földtudományi Doktori Iskola Témavezető: Dr. Szabó György, 7. oldal, 1.2 fejezet, Ágens-alapú modellek, <https://repozitorium.omikk.bme.hu/server/api/core/bitstreams/f1e135e7-dea8-4ac3-8a85-944ebdf604d7/content>).

„Az ágens alapú modellezés lényege: Az ágens alapú modellezésben egy modell olyan ágensekből áll, akik egy meghatározott környezetben interakcióba lépnek egymással. Az ágensek lehetnek emberek, állatok, szervezetek, vállalkozások vagy bármilyen egyénisített szereplő, aki vagy ami döntéseket hoz, és reagál a többi ágens cselekedeteire.” (v.ö.: <https://chatgpt.com/>).

Konklúzió: A szimulációk lehetőségei valóban hasznosak, mert képesek segíteni abban, hogy jobban megértsünk összetett dolgokat és folyamatokat anélkül, hogy valódi kockázatot vállalnánk. Ezek az eszközök teret biztosítanak a próbálkozásra és az új ötletek kipróbálására, akár tanulásról, fejlesztésről vagy döntéshozatalról legyen szó. Gyakran költséghatékony megoldások, hiszen a valós világban drága vagy veszélyes helyzetek helyett biztonságos környezetben tesztelhetjük a folyamatokat. A szimulációk ez esetben fontos szerepet játszanak abban, hogy új megoldásokat találjunk és folyamatosan fejlődjünk.

2.6.2. Szimulációk automatizálása

Különböző szakterületen már régóta cél, hogy elérjék az automatizálás és optimalizálás képességet, amivel a mérnöki rendszerek pontos számítás tudnak végezni a folyamatok stabilizálása érdekében. Számos iromány és tanulmány foglalkozik a kérdéssel, például ebből a két tanulmányból érdemes tájékozódni:

„Az automatizálás előnyei és hátrányai is egyaránt megtalálhatók. A számítógépeknek köszönhetően manapság az automatizáltság olyan szintet ért el, hogy nagyon sok munkafolyamat, emberi beavatkozás nélkül megy végbe. Ennek természetesen előnye és hátránya is van. Előnyei között említeném meg azt a precizitást amire a mostani technika képes.

Kizárja az emberi tévedések lehetőségeit, ugyanakkor ebben rejlik a hátránya is, hiszen a gépek nem képesek gondolkodni. Végre tudnak hajtani különféle folyamatokat, amiket programok biztosítanak, de nem képesek ezek megváltoztatására vagy új logikus lépések kidolgozására. Tehát az ember mégsem zárható ki teljesen. Mai világunkban szinte mindenütt jelen van az automatizáltság, és nincs ez másképp a repülőgép iparban sem. „ (v.ö.: Domján Károly MODELLEZÉS, SZIMULÁCIÓ, AUTOMATIZÁLÁS A SZIMULÁTOROK KIALAKULÁSÁNAK SZÜKSÉGESSÉGE, ctrl+f keres (automatizálás) 3/3- ból a 3. találat, 1-2 oldal.)

Vessünk pillantás az egészségügyi oldalról is, milyen kutatások és folyamatok kidolgozása van terveben, ami érdekes lehet néhány rendszerszintű megközelítésben.

„A kutatások azt mutatják, hogy az egészségügyi szimuláció hatékony kezelés esetén javíthatja a klinikai folyamatokat. Ez a kutatás az orvosi helyzetek és eljárások szimulációjára összpontosít, amelyre vitathatatlanul szükség van, és ez a betegek jobb „kimeneteléhez” vezet. Egyes orvosi szimulációs szakemberek azonban felteszik a kérdést: „Hogyan tudunk mi, mint egészségügyi szimulációs csapat szimulációt kínálni, hogy javítsuk folyamatainkat szolgáltatóként, vagy kihasználjuk a szimuláció erőforrásait egy új eljárás objektivitásának kétszeres ellenőrzésére?” Ez a HealthySimulation.com cikk végig vezeti az orvosi szimulációs szakembert azon a folyamaton, hogyan használhatja fel az egészségügyi szimulációt a folyamatok javítására. Végző soron a szimuláció a „gyakorolj, ahogy játszunk”, és az egészségügyi szimuláció sem különbözik egymástól. Az orvosi szimulációt naponta alkalmazzák a különböző tudományágak készségeinek fejlesztésére; ápolás, orvostudomány, légzésterápia, farmakológia, radiológia és bármely más egészségügyi szakma. A több tudományág megszerzi a szükséges tudást és ezt a tudást először szimulációval, másodsorban pedig a betegellátással tudja gyakorlatba ültetni. Az egészségügyi szimuláció itt nem állhat meg, de gyakran meg is történik. Mi a helyzet az új ápolási folyamattal, amely néhány héten belül az egész kórházra kiterjed? Mi a helyzet az új irányelvvel, amely az egész klinikai csapatot érinti? Ezek a folyamatok több folyamatból állnak egyben. Ezeknek a bonyolult rendszereknek a fókusz a leegyszerűsíthető az egészségügyi szimulációs megközelítéssel.” (v.ö.: <https://www.healthysimulation.com/process-improvement-healthcare-simulation/>). (fordító: <https://translate.google.com/>)

Forráskritika: A forrás tekintetében, a weboldalon elérhető, és lehetőség nyílik a magyar nyelv beállítására, de a beépített modul sajnos rossz nyelvhelyességet használ, nem igazán érthető a magyar nyelvhelyessége szempontjából. Ennek okán Google fordítót használtam. Vannak benne olyan angol nyelvben használt szlengok vagy akár szakszavak, mint például a „patient outcomes”, amit idézőjelbe tettem. Ez a magyar nyelv kifejezésben a beteg ellátás utáni állapotára utal, a betegellátási beavatkozások eredményei, ideértve a mentális egészséggel, az életminőséggel, az ellátással való elégedettséggel és a fizikai egészséggel kapcsolatos állapotra.

2.7 Szoftverfejlesztés és információs többletérték.

A szoftverfejlesztés szerves részét képezi, és alapja a szimulációs és az automatizáló folyamatoknak, mivel ezek a folyamatok nagymértékben támaszkodnak a digitális rendszerekre és a pontos adatfeldolgozásra. Szakdolgozatom egyik pillérét képezi az automatizálás, ami az **ARM-Y** szoftver működéséhez szükséges elméleti alapját támogatja. (v.ö.: 3. fejezet)

„Az objektumorientált szoftverfejlesztés a lehetséges és használatos szoftvertechnológiák egyike. A szókapcsolat szokatlan; érdemel némi vizsgálódást, hogy a szoftverrel kapcsolatosan miként értelmezhető a technológia fogalma, milyen sajátosságok jelennek meg a hagyományos technológiákhoz képest.” (v.ö.: Objektum orientált szoftverfejlesztés Kondorosi Károly Szirmay-Kalos László László Zoltán, 1.1 szoftvertechnológiák fejezet, 9. oldal, https://vik.wiki/images/6/6c/Szofttech_objektumorientaltszoftverfejlesztes_konyv.pdf).

„A szoftverfejlesztés olyan folyamat, amely során egy adott igényt kielégítő szoftver első példányát létrehozunk. A folyamat indulhat "nulláról", azaz úgy, hogy nincs jelentős előzménye, nincs meglévő, hasonló szolgáltatású rendszer a birtokunkban; de indulhat úgy is, hogy egy meglévő szoftver továbbfejlesztését határozzuk el. Fejlesztésről csak akkor beszélünk, ha a folyamat során jelentős újdonságokat hozunk létre. A fejlesztés folyamatának három jellegzetes lépését különíthetjük el: a modellezést, a tervezést és az implementációt. A fejlesztés jelentős része gondolati síkon, azaz a modellek síkján folyik. A valóságos dolgokról bennünk élő képeket nevezünk modelleknek, ennek a képnek a kialakítását pedig modellezésnek. Egy modell sohasem tükrözi a valóság minden apró részletét, hiszen mindig valamilyen céllal alkotjuk. A modellben azokra a tulajdonságokra koncentrálunk, amelyek a cél elérése szempontjából fontosak. Ezért a modell szükségképpen absztrakt (ld. később). Milyen összefüggés áll fenn a modell és a valóságos dolgok között? Ugyanarról a valóságos dologról több modellt is alkothatunk, amelyek mindegyike más-más szempontból emel ki lényeges tulajdonságokat. Fordított irányban: egy modellnek több valóságos dolog is megfelel. Ezek a valóságos dolgok a modellben figyelmen kívül hagyott (lényegtelennek tartott) tulajdonságaikban térnek el egymástól. A szoftverfejlesztés során valamely speciális feladat megoldására univerzális eszközöket használunk, azaz speciális rendszerként viselkedő számítógépes rendszert hozunk létre. Eközben mind a speciális rendszerről kialakított modellre, mind a felhasználható számítástechnikai eszközökről kialakított modellre szükségünk van, a cél eléréséhez pontosan ennek a két modellnek az elemeit kell megfeleltetnünk egymásnak.” (v.ö.: Objektum orientált szoftverfejlesztés Kondorosi Károly Szirmay-Kalos László László Zoltán, 1.2.1. A szoftverfejlesztés alapproblémái fejezet, 13-14. oldal, https://vik.wiki/images/6/6c/Szofttech_objektumorientaltszoftverfejlesztes_konyv.pdf).

„Egy "nulláról induló" szoftverfejlesztés általában úgy kezdődik, hogy a valóságban zajló folyamatok megfigyelése alapján felmerül egy probléma, aminek megoldása lehetségesnek és célszerűnek látszik valamilyen számítógépes rendszer alkalmazásával. Tekintve, hogy a valóságot eleve a fogalmi modell alapján figyeljük és értjük meg, kiindulási pontunk általában a fogalmi modell "csúcspontja". Gondolatainkban megjelennek a rendszer körvonalai, mégpedig igen magas absztrakciós szinten. Ezeket a körvonalakat általában igen kevésbé formalizált leírással tudjuk megadni. Mindez például történhet úgy, hogy a leendő felhasználó megkeres bennünket, és élő beszédben, a saját terminológiáját használva előadja meglehetősen ködös elképzeléseit arról, hogy mit várna a rendszertől. Általában még a kitűzendő feladat tekintetében is tanácsokat kér. Innen kell eljutnunk addig, hogy a problémát megoldó rendszer elkészül, és a valóságban működik. Közben – az absztrakciós réseket áthidalva – ki kell alakítanunk a teljes fogalmi és a teljes implementációs modellt, valamint a konkrét implementációs modell alapján létre kell hoznunk a konkrét, a valóságba átültetett implementációt. A valóság gondolati képének kialakítását modellezésnek, a fogalmi modell szerkezetének kialakítását analízisnek, az implementációs modell szerkezetének kialakítását tervezésnek nevezzük. A konkrét megvalósítást implementációnak, a fogalmi és az implementációs modell megfeleltetését pedig leképezésnek nevezzük. (v.ö.: Objektum orientált

szoftverfejlesztés Kondorosi Károly Szirmay-Kalos László László Zoltán, 1.2.4. A fejlesztés folyamata fejezet, 20-21. oldal, https://vik.wiki/images/6/6c/Szofttech_objektumorientaltszoftverfejlesztas_konyv.pdf).

Véleményem szerint, fontos megemlíteni közgazdasági aspektust a szoftverfejlesztés tekintetében, hiszen a piaci világban a megrendelő felől érkező igények, cégek esetében elsősorban a stratégiai szempontokon alapulnak. Számukra mindig a költséghatékonyság, előre tervezhetőség, és a rendszertervezés által meghatározott irány vagy folyamat hosszútávú fenttarthatósága és működőképessége a cél. Szakirodalom részéről vegyük alapul például Kodolányi János Egyetem Gazdálkodási és Menedzsment Tanszék A Szoftverfejlesztés Gazdaságtana című tanulmányt:

*„Korunk nagy egyik legnagyobb kérdése, hogy hogyan határozhatjuk meg azt az értéket, amelyet a különböző informatikai szolgáltatások a végfelhasználó számára jelentenek. Legyen az egy termék jövőbeni ára, ami alapján a vásárlás időpontjáról döntünk, vagy csak egy pénzben nem értelmezhető kiegészítő adat, ami segíti a mindennapokban való tájékozódásunkat. A fejezet célja a dolgozat elemzésének értelmezéséhez: Amennyiben a szoftver fejlesztése külső partner számára történik nem csak tisztán projekt alapú, tehát a kódon kívül más hozzáadott értékkel is rendelkezik a vállalat, mint például egy ún. DaaS (Data as a Service) amikor nem nyers adatbázisokat árul egy cég, hanem feldolgozott formában kereskedik vele, a megfelelő ár meghatározásához szükséges az **információs többletérték** meghatározása. Ezen érték meghatározására a vállalatok általában saját módszert alkalmaznak, ezek közül az egyik, a speciálisan egy termék egy adott partnertípus számára kidolgozott értékének meghatározása az ún. Value Proposition. Ilyen esetben a vevő helyzetébe képzeljük magunkat és az ő folyamataiban illesztjük be a saját szolgáltatásunk, határozzuk meg azt, hogy számára mekkora költségcsökkenést, vagy bevételnövekedést fog jelenteni plusz információ, majd ennek bizonyos hányadát állapítjuk meg árként. Ennek nagy hátránya, hogy a teljes piacot és a vevőt is teljes mértékben szükséges ismernünk, azonban előnye, hogy amennyiben tényleg jól határozzuk meg az árat, akár értékesítési tevékenység nélkül is eladható a szolgáltatás. Nagyon jó példa erre a gépjármű biztosítás olyan beszállítói, akik akár a gépjárműről, akár korábbi káreseményekről, vagy a gépjármű tulajdonosáról bármilyen információval rendelkeznek, azt a biztosító rendelkezésére bocsájtják, majd a biztosító ez alapján reálisabban tudja meghatározni a rizikófaktorokat. Ha a beszállító tisztában van mögöttes adatokkal, mint, hogy mennyi várható plusz kárfizetéstől menti így meg a biztosítót, hány esetben hasznos az általa átadott adat stb., egyértelmű és számokkal alátámasztható árat tud meghatározni, ami a partnere számára is elfogadható.”*

*„Mindezekből következik a második fogalom, ami az **információs többletérték**, amely meghatározása minden vállalat és projekt esetében eltérő módszert kíván, de lényege, hogy egy informatikai szolgáltatás, nem határozható meg csak a befektetett munkadíj és anyagköltség, valamint a ráépülő profit eredőjeként, hanem a felhasználó számára hozzáadott értéket is szükséges meghatározni, amely számára az információhoz való hozzájutással létre jön.”* (v.ö.: Kodolányi János Egyetem Gazdálkodási és Menedzsment Tanszék A Szoftverfejlesztés Gazdaságtana, Konzulens: Dr. Pitlik László, Készítette: Györgydeák Balázs Péter Informatika Tanszék Gazdálkodási és menedzsment alapszak, ctrl+f, „információs többletérték” szóra keresés, 19/19 találat, 10. találat, 2.8 Szoftverfejlesztés információs többletérték(ének) fogalma, jelensége fejezet, 19. találat, 5. Összegzés fejezet, https://miau.my-x.hu/miau/276/kje/szd1/a_szoftverfejlesztees_gazdasagtana.pdf).

2.7.1 Szoftver tesztelés

A szoftvertesztelés célja a hibák feltárása, a minőség biztosítása és a rendszer megbízhatóságának növelése. Szükségszerű, mivel segít azonosítani a funkcionális és nem funkcionális problémákat, mielőtt a termék a felhasználókhoz kerülne. Szakdolgozatomban nem térek ki a széleskörű tesztelés eljárásba, de elengedhetetlen a saját kutatásom szempontjából, mert a megírt programom tekintetében el kellett végezni a kötelező teszteléseket a működőképesség és az kívánt eredmény(output) érdekében, és természetesen minőségbiztosítási elv szempontjából. Továbbá szeretnék még hozzátenni más tanulmányokból, ezzel nagyítva a látókörét a tesztelés fontosságának:

„Az első és talán legfontosabb alapelv a teszteléssel kapcsolatban a nyomonkövethetőség. Ez egyrészt fontos a hibák pontos helyének felderítése szempontjából, másrészt pedig a tesztek későbbi megismételhetősége miatt. Egy teszt nem tekinthető elfogadhatónak, ha később nem ismételhető meg. Ennek a regressziós tesztelés során van nagy jelentősége, ahol pont az a cél, hogy a korábban felfedezett hibák javítása után meg kell ismételni a teszteket annak érdekében, hogy kiderítsük, a javítás nem vitt-e újabb hibákat a rendszerbe. A következő alapelv, hogy a teszteket már jóval a teszt konkrét futtatása előtt meg kell tervezni. Ugyanúgy, ahogy elkészítjük a rendszertervet, el kell készíteni egy teszt tervet is, ami magában foglalja a tesztesetek pontos leírását, és azt, hogy mi az elvárt eredmény a tesztelés során. Ettől eltérni csak nagyon kivételes esetben lehet. Ez azért nagyon fontos, mert így nem a teszt idomul a rendszerhez, hanem kénytelenek vagyunk a rendszert javítani egészen addig, amíg minden előre eltervezett teszt hibátlanul le nem fut.” (v.ö.: Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar Komputeralgebra Tanszék, Szoftvertesztelés a gyakorlatban, Horváth László Témavezető: Dr. Kovács Attila, 10. oldal, 2.4. Tesztelési alapelvek fejezet, <https://people.inf.elte.hu/holaci/Diploma/Szoftvertesztel%20a%20gyakorlatban.pdf>).

„Ez egy folytonosan előkerülő probléma, melynek szakmai és erőforrásbeli aspektusai is vannak. Egyfelől a tesztelést bízhatjuk a programozókra, akik a rendszert fejlesztik. Ez egy költségkímélő megoldás, legalábbis rövidtávon. Ennek a megoldásnak az előnye, hogy a programozó nyilván tökéletesen ismeri a kódot és a rendszer felépítését.” (v.ö.: Eötvös Loránd Tudományegyetem Informatikai Kar Komputeralgebra Tanszék, Szoftvertesztelés a gyakorlatban, Horváth László Témavezető: Dr. Kovács Attila, 10. oldal, 2.5. Ki teszteljen? fejezet, <https://people.inf.elte.hu/holaci/Diploma/Szoftvertesztel%20a%20gyakorlatban.pdf>).

„Tesztelésre azért van szükség, hogy a szoftver termékben meglévő hibákat még az üzembe helyezés előtt megtaláljuk, ezzel növeljük a termék minőségét, megbízhatóságát. Abban szinte biztosak lehetünk, hogy a szoftverben van hiba, hiszen azt emberek fejlesztik és az emberek hibáznak.” (v.ö.: Ficsor Lajos, Dr. Kovács László, Krizsán Zoltán, Dr. Kúspér Gábor közös Szoftvertesztelés című írása alapján, <https://aries.ektf.hu/~gkusper/SzoftverTeszteles.pdf>).

Továbbiakban lássuk mit mond a szabad enciklopédia által definiált leírást is :
„A szoftvertesztelés a szoftverminőség-biztosítás és így a szoftverfejlesztés részét képezi. A tesztelés egy rendszer vagy program kontrollált körülmények melletti futtatása, és az eredmények kiértékelése. A hagyományos megközelítés szerint a tesztelés célja az, hogy a fejlesztés során létrejövő hibákat minél korábban felfedezze, és ezzel csökkentse azok kijavításának költségeit.” (v.ö.: <https://hu.wikipedia.org/wiki/Szoftvertesztel%C3%A9s>).

Összevetve kimondható, hogy a minőség szemszögéből és a hiba feltárás, kezelés tekintetében az egyenes arányosság tapasztalható. Tesztelés során feltáruló hibák csökkentése, növeli a szoftver minőségi megítélését.

2.7.2 Emergens rendszertulajdonságok vizsgálata

Emerenciáról lehet beszélni az ágensek szintjén, ugyan akkor az attribútumok szintjén is. Szakdolgozatomban nem foglalkozom annak megfejtésével, hogy miért nem lehet komplett rendszereket Excel alkalmazásban leírni. Látható, hogy kutatók foglalkoznak vele és próbálnak rá megoldást találni. Komplett rendszerek teljes körű leírása Excelben több okból nem lehetséges, és ennek vizsgálatával több tudományág, köztük a rendszertudomány és az informatika is foglalkozik. Az Excel egy hasznos és sokoldalú eszköz, de tervezéséből adódóan alapvetően nem alkalmas a bonyolult, összetett rendszerek leírására. Táblázatos formában dolgozik, amely rugalmatlan lehet a hierarchikus vagy hálózatos struktúrák kezelésére. Komplex rendszerek, például biológiai hálózatok, vállalati folyamatok vagy logisztikai hálózatok esetében szükség lehet gráfok, relációs adatbázisok vagy objektum-orientált struktúrák alkalmazására. Az Excelben ezeknek a struktúráknak a leképezése gyakran korlátozott és körülményes. Korlátozott programozhatóság szempontjából, bár az Excel rendelkezik VBA (Visual Basic for Applications) támogatással, ami lehetővé teszi némi automatizálást, a VBA korlátai miatt nem képes bonyolult algoritmusok vagy folyamatok kezelésére. Ez különösen igaz, ha az adott rendszer nemlineáris összefüggéseket, visszacsatolásokat vagy adaptív viselkedést tartalmaz.

2.8 Alternatív megoldások keresése:

Vegyük példaként a „*Celluláris automaták Excel-alapon (Simple cellular automata based on Excel-makros)*” nevű demo-t, amelynek értelmezésében a feladat: „*celluláris-automata demo: keletkezés, ha a szomszédos cellák az előző fázisban hárommal osztható számú egyedet tartalmaztak*”. Illetve, „*celluláris-automata demo: keletkezés, ha a szomszédos cellák az előző fázisban kettővel osztható számú egyedet tartalmaztak*”. A Demo-ban található két munkalap, az „m” és az „m2”, amelyben külön-külön egy makro-t futtat le. Az „m” esetében ctrl+q, az „m2” esetében ctrl+w billentyű kombináció lenyomásával. (v.ö.: <http://miau.my-x.hu/miau/237/cellu1.xlsm>). (Táblázat letöltve: 2024.10.23. 17:23-kor).

Keresések folyamán látható, hogy régóta foglalkoznak különböző kutatásokkal ebben a kérdésben, de szakdolgozatomban nem terjed ki a részletes vizsgálatával. További szakirodalom a celluláris-automata Chris Hand Posztdoktori kutató, Kingston Egyetem, Kingston-upon-Thames esetében azt írta le: „*Bevezetés: Ez a tanulmány egy celluláris-automata (CA) megvalósítását mutatja be egy táblázatban. A CA¹⁰ modellek világosan demonstrálják a megjelenés néven ismert jelenséget – a rendet, amely az ágensek kölcsönhatásából ered, nem pedig a központosított ellenőrzés eredményeként. A sejtautomata típusú modell talán legismertebb alkalmazása a társadalomtudományokban Thomas Schelling faji szegregációs modellje (Schelling, 1971), bár a CA-k felhasználhatók az innovációk terjedésének vagy a pletykák terjedésének modellezésére is, hogy csak két alkalmazást említsünk. Gaylord és D'Andria (1998), Hegselmann és Flache (1998), valamint Gilbert és Troitzsch (1999) a CA-k további alkalmazását tárgyalják a társadalomtudományokban, míg Torrens (2000) áttekinti a*

¹⁰ celluláris-automata

CA-k használatát a városi rendszerek tanulmányozásában. **Mik azok a celluláris-automaták?** A celluláris automaták a sejtek közötti helyi kölcsönhatások dinamikus modelljei egy szabályos d -dimenziós rácson. Minden sejt lehet egy előre meghatározott számú állapot egyikében (pl. be vagy ki, élve vagy holtan). Ahogy a szimuláció lépésről lépésre halad, az az állapot, amelyben egy adott sejt van, egy egyszerű szabály szerint függ az előző időszak állapotától és a közvetlen szomszédok állapotától. Ez a szabály a rács összes cellájára vonatkozik.” (v.ö.: <https://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch17/hand.html>). (fordító: <https://translate.google.com>).

Ugyancsak érdekességképp érdemes megemlíteni celluláris-automatákhoz kapcsolódóan az Életjáték („The game of life”) „játék” -ot, ami hasonló elveken alapul: „John Horton Conway, a Cambridge-i Egyetem matematikusa találta ki. Játékként való megnevezése megtévesztő lehet, mivel „nullszemélyes” játék; és a „játékos” szerepe mindössze annyi, hogy megad egy kezdőalakzatot, és azután csak figyeli az eredményt. Matematikai szempontból az ún. sejtautomaták közé tartozik. A játék egyes lépéseinek eredményét számítógép számítja ki (ez elvileg nem szükséges, korlátozottabb mértékben lehet emberi erővel és négyzethálós táblán is játszani, de ehhez türelem szükséges). A „játék”, a felfedezése utáni években, sokak hóbortos szabadidőtöltésévé vált Amerikában, s mint kiderült, komoly matematikai és filozófiai vonatkozásai vannak.” (v.ö.: <https://hu.wikipedia.org/wiki/%C3%89letj%C3%A1t%C3%A9k>).

2.8.1 Norma követés dinamikájának rendszerelmélete

A szakdolgozat kapcsolatában a norma követés dinamikája az egyik elméleti mozgató rugójaként van jelen. A jövőbeli kutatás egy olyan elmélet felé mutat, amely lehetőség szerint optimalizálni kíván egy norma rendszeren alapuló tézist. Az átlag-összeg szerinti gondolkodáson túlmutat a norma szerinti gondolkodás. Le kell győzni a naív értelemben vett átlag-összeg eszmefuttatást.

2.8.2 Norma fogalma

A ChatGPT szerint a „norma” foglalta: „Válasz: A norma ennél tágabb és eltérő jelentéssel bír, és nem csupán egy számszerű érték. A norma társadalmi, szakmai vagy egyéni értelemben olyan szabványt, szabályt vagy elvárt viselkedést jelöl, amelyhez az embereknek vagy csoportoknak igazodniuk kell. A normák lehetnek írottak (pl. jogszabályok) vagy íratlanok (pl. viselkedési normák).” (v.ö.: <https://chatgpt.com/>).

Saját véleményem szerint, a norma feltételeknek megfelelő viselkedés.

Kíváncsi voltam mit a válasza az „átlag” megfogalmazására: „Az átlag egy statisztikai mutató, amely az adatok középértékét reprezentálja. Matematikailag az összes adat összegét osztjuk az adatok számával. Az átlagot akkor használjuk, ha az adatok jellemző középértékét szeretnénk meghatározni.” (v.ö.: <https://chatgpt.com/>).

„Az átlagot úgy kapjuk meg, hogy az összes elemet összeadjuk, és aztán elosztjuk az elemek számával.” (v.ö.: <https://www.mateking.hu/matematika-kepletyujtemeny/atlag>).

„Aki mást értékelni mer, az vagy váljon az értékelés gurujává, vagy ne értékeljen senkit, mert a mindenki másként egyforma elv nem maradhat egyszerű szóvirág az évszázadok óta az

értékelések egysíkságát tömegesen megszenvedők számára.” (v.ö.: Naiv és optimalizált versenyértékelés az oktatásban (Naive and optimized evaluation in competitive education) ,Pitlik László, Rikk János, Pitlik Marcell (MY-X team), Kivonat, 1. oldal, https://miau.my-x.hu/miau/273/Naiv_optimalizalt_verziok2.docx ill., v.ö.: 2.8.3 fejezet.)

Kíváncsi voltam mit válaszol a Chatgpt arra a kérdésre, hogy szerinte mi a különbség a norma fogalma és az átlag között: „Míg az átlag egy objektív, számszerűen meghatározható érték, a norma egy szubjektívebb, társadalmi vagy szakmai elvárás. Az átlag azt mutatja meg, hogy egy csoport tagjainak tipikus teljesítménye vagy viselkedése mi, míg a norma azt írja le, hogy mi az, amit ideálisnak vagy elfogadottnak tartanak.”

Forráskritika (avagy leplezzük le a ChatGPT-t) : Tapasztalhatóan a ChatGPT a folyamatosan darabszámokról és társadalmi megközelítésben beszél mellé. Nem a norma matematikai szemszögéből. Például: „**A norma ennél tágabb és eltérő...**”, kizárja a mérhetőség lehetőségét, pedig lehet mérni. Ha az edzettséget lehet számszerűsíteni a mindenki másként edzettségi alapon, akkor a tiszteletteljesség skálája is megalkotható, csak a megfelelő matematikával kell hozzá közelíteni.

2.8.3 Norma vizsgálata

Átlagos vagy összegző naiv világgép tudományosan optimalizált objektív tükörképe a norma, mindaz ami az átlagos-összegző naiv világgépben különbözik, vagy egymással holtversenyben van, az egy téves megközelítés. Például:

„Képzeljünk el egy (itt és most anonim) versenyt, melyen 12 versenyző vesz részt, 5 reguláris feladat kapcsán és extrapontok szerzésének lehetősége mellett. A kanonizált folyamatban évszázadok óta a részpontok összege alapján illik győztest hirdetni. Ez a megközelítés (1. ábra: naiv, ill. naiv_sorrend oszlopok) semmi veszi az alapvető pedagógia elvet, miszerint lehet minden versenyző másként egyforma.”

	1	2	3	4	5	Extrapont	Y0	naiv	korreláció	0.78	eltérés	0.98	eltérés2
OAM_nyers	Feladat1	Feladat2	Feladat3	Feladat4	Feladat5	Extrapont	Y0	naiv	naiv_sorrend	sorrend_opt	eltérés	naiv_sorrend2	eltérés2
V1	1	1	0	2	3	0.5	1000	7.5	1	1	0	1	0
V2	1	0	2	0.5	4	0	1000	7.5	1	7	-6	7	0
V3	1	1	2	0	3	0	1000	7	3	2	1	3	-1
V4	1	0	1.5	1	3	0	1000	6.5	4	4	0	3	1
V5	1	0	1	1	3	0.5	1000	6.5	4	3	1	2	1
V6	1	0	2	1	2	0	1000	6	6	5	1	5	0
V7	1	0	2	1	2	0	1000	6	6	5	1	5	0
V8	1	1	1	1	0	0	1000	4	8	8	0	8	0
V9	0	1	0	0	3	0	1000	4	8	12	-4	12	0
V10	0	1	0	1	2	0	1000	4	8	10	-2	11	-1
V11	1	0	0	1	1	0.5	1000	3.5	11	9	2	9	0
V12	1	0	0	1	1	0	1000	3	12	11	1	10	1

15. ábra A nyers kiindulási adatok

(A nyers kiindulási adatok (Pitlik László, Rikk János, Pitlik Marcell (MY-X team 2. oldal). Mértékegység: pontok száma. forrás: https://miau.my-x.hu/miau/273/Naiv_optimalizalt_verziok2.docx) (Ábra felhasználva, letöltve: 2024.08.08.)

(v.ö.: Naiv és optimalizált versenyértékelés az oktatásban (Naive and optimized evaluation in competitive education) ,Pitlik László, Rikk János, Pitlik Marcell (MY-X team), Alapadatok és alternatívák fejezet, 1-2. oldal, https://miau.my-x.hu/miau/273/Naiv_optimalizalt_verziok2.docx). Norma körüli részletes vizsgálatokhoz

érdeemes tájékozódni továbbá az alábbi URL-en: (v.ö.: [Benchmarking – Miao Wiki](#), [Attribútum – Miao Wiki](#), [Balanced Scorecard – Miao Wiki](#)). (Ábra felhasználva, letöltve: 2024.08.08.)

2.9 Hasonlóságelemzés

Keressük azt a lépcsős függvény, amely esetén a „lehet e minden másként egyforma?” elvet a lehető legjobban tudjuk közelíteni.

„A hasonlóságelemzés (similarity analysis) az emberi gondolkodás egyik legősibb, legriválisabb rétege.” (v.ö.: <https://miao.my-x.hu/mediawiki/index.php/Hasonl%C3%B3s%C3%A1gelemz%C3%A9s#Bevezet.C3.A9s>).

„A hasonlóságelemzés megoldásra optimalizált lépcsős-függvényként szolgál, ahol minden ismert attribútumszinthez csökkenő rang/lépcsőértékek halmazát számítják ki lineáris programozás alapján” (v.ö.: THE OPERATIONALISM OF SUSTAINABILITY IS A MATHEMATICAL ISSUE , L. Pitlik, Z. Varga, http://miao.my-x.hu/miau/206/Full_text_template_synergy2015_pl.doc). (lefordítva: <https://translate.google.com/?hl=hu>).

Közelítsük meg a kérdést négy megkülönböztetett csoport szerint:

Az „Invalid” az a csoport, ami nem függvény szimmetrikus, a „norma-alatti ”az, ami nem teljeült a minden másként egyforma elv esetén, illetve rossz irányba mutat, norma-szerű minden, ami megáll a kiindulási konstans értéken, norma-feletti pedig ami jó irányba tendál.

„Y0-modell alkalmazása esetén a hasonlóságelemzési konstans praktikus olvasata a norma fogalma. Az az objektum, amely a becslés keretében (közel) az eredeti konstans értékét kapja vissza, normaszerűnek tekinthető, ettől pozitív, illetve negatív irányú eltérések jelzik a norma feletti, illetve norma alatti teljesítményeket.”

„A hasonlóságelemzési eredmények validitása az inverzió módszerében tesztelhető. Ez az ellenőrzési fázis képes a korábban jelzett normaszerű / norma feletti / norma alatti minősítésrendszer egy lényeges negyedik opcióval kiegészíteni, ami nem más, mint „a rendelkezésre álló adatok alapján nem határozható meg”. ” (v.ö.: Komplexfejlettségi index, Pitlik László, 7-8. oldal, https://miao.my-x.hu/miau/266/CDi/4-gazd_CDi.docx).

2.9.1. Kockázatok feltárása

Az n+1 objektum esete, vagyis új objektum megjelenése

Tételezzük fel, hogy megjelenik egy új, az összes többitől eredően más objektum a halmazok között, ami hatással van a „norma-szerűség” monotonitására. Például: vegyünk 20 személyt a ki a „norma-szerű” halmazt meghatározza, ekkor belép egy 21. személy, aki eltér a normától eredendően. Mondhatjuk azt is, hogy az új személy belépése befolyásolja a halmazt, tehát már nem mindenki „norma-szerű”. Megjelenik a stróman elmélet: „Ahol a kizárás pl. közbeszerzés esetén azért lehet jogszerű, mert stróman-elv mentén ható objektumok rosszhiszeműsége alappal vélelmezhető.” (v.ö.: Naiv és optimalizált versenyértékelés az oktatásban (Naive and optimized evaluation in competitive education) Pitlik László, Rikk János, Pitlik Marcell (MY-X team), https://miao.my-x.hu/miau/273/Naiv_optimalizalt_verziok2.docx).

Miért fontos, miért kell nekünk odafigyelni: Mert minden kérdésünk arra az idő intervallumra vonatkozik amíg új személy megjelenik. Amikor meg jelenik a 21,22,23... személy, akkor létrejön a változás. A robot szempontjából nincs morális döntés, hanem arról dönt, amit érzékel. Például az önvetetőautók nem filozofálnak a KRESZ szabályait érintően, hanem amit érzékelnek arra reagálnak, hoznak döntéseket: „*Egyidejűségi modellek: amennyiben az Y és az időben legkésőbb bekövetkező $X(i)$ között nincs érdemi időbeli eltérés, vagyis függő változó lényegében egyidőben keletkezik legalább egy magyarázó/független változóval, akkor egyidejűségi modellekről beszélünk. Tipikus példa erre az összes anti-diszkriminációs modell, ahol az Y (idealitás/kockázat index) tulajdonképpen nem is rendelkezik idődimenzióval.*” (v.ö.: My-X Team avagy egy innovatív „ötlet- istálló”, 17. oldal, egyidejűségi modellek, https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf).

Konklúzió: bármi megtörténhet, megmaradhatnak az objektumok norma-szerűnek az új objektum megjelenésével, kiemelkedhet egy úgynevezett konkurens (például egy olyan jelenség ami láncreakciót indíthat el), vagy egy örvényszerű folyamat, amely felborítja a normát.

2.9.2 AI alapú levezetés attribútumok fontosságáról értékelési modellek esetén

Szakedolgozatomhoz kapcsolódó kutatásom eddigi eredményeit már lehetőségem volt bemutatni a EJONS 17th International Congress on Artificial Intelligence szakmai konferencián, ahol az attribútumokról közötti összefüggések vizsgálatról beszéltem. Azért tartom fontosnak kiemelni néhány részt belőle, mert része a dolgozatomnak, valamint fontos alapja volt az elkészítésének (például: „*kombinatorika n alatt a k* ”). Manuális megoldásokat követően építkezem, továbbá a jövőben szeretném folytatni és fenntartani a motivációm a kutatás tekintetében (v.ö.: 2.5.3, 3.4.2 fejezet)

„*Lehet-e kutatást végezni kizárólag korrelációs alapon, az attribútumok közötti összefüggések vizsgálatával? Egy adott attribútum fontossága az adott attribútumok halmazától függ, mert a valóság nagyon összetettnek tűnik (minden potenciális attribútumnak van kapcsolata egymással), és egy valós attribútumkészlet mindig az attribútumok részleges leírása.*” (v.ö.: <https://miau.my-x.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=gyula>, 4. dia).

COCO:Y0	rankedcorrelati on	rawcorrelation	rawstdev	rankedstddev	Estimation	Fact	Delta	%	validation		
14_1	972.3	10	3	0	985.2	1000	14.8	1.48	1		
14_2	968.3	4	20.4	14.9	1007.6	1000	-7.6	-0.76	1	x3	
14_3	971.3	6	5.5	18.9	1001.6	1000	-1.6	-0.16	1		
14_4	973.3	8	12.5	12	1005.6	1000	-5.6	-0.56	1	x5	0.01
14_5	980.2	13.9	10.5	1	1005.6	1000	-5.6	-0.56	1		0.07
14_6	975.2	9	1	17.9	1003.1	1000	-3.1	-0.31	1		-0.67
14_7	966.3	1	0	11	978.2	1000	21.8	2.18	1		-0.67
14_8	967.3	2	2	8.5	979.7	1000	20.3	2.03	1		-0.01
14_9	974.2	11	9.5	13.9	1008.6	1000	-8.6	-0.86	1		
14_10	969.3	3	7.5	13	992.7	1000	7.3	0.73	1		-0.67
14_11	977.2	13	4	19.9	1014.1	1000	-14.1	-1.41	1		
14_12	978.7	12	6.5	15.9	1013.1	1000	-13.1	-1.31	1		-0.71
14_13	970.3	5	11.5	23.9	1010.6	1000	-10.6	-1.06	1		1.00
14_14	976.2	7	13.4	16.9	1013.6	1000	-13.6	-1.36	1	x15	0.29
14_15	965.3	0	8.5	7	980.7	1000	19.3	1.93	1		1.00

16. ábra Két értékelési mód összehasonlítása

(Két értékelési mód összehasonlítása (Forrás: <https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx> - Lap: "15*33")
 Jelmagyarázat: a kék jelek kiemelik az ábrán azonosított valószínűleg legrelevánsabb változókat – de a relatív korrelációs értékek és a relatív szórás értékek aggregációs erőtereként egészen más hatásrangsort eredményeznek...(Pitlik László, Rikk János, Pitlik Marcell (MY-X team, ábra felhasználva: 2024.08.10.) (v.ö.: <https://miau.my-x.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=gyula>, 9. dia).

2.9.3 A szakdolgozat és a BPROF- tárgyak kapcsolata

2.9.3.1 Rendszertervezés

A rendszertervezés nélkülözhetetlen folyamata az informatikai rendszerek hatékony működésének biztosításához, mivel meghatározza a rendszerek szerkezetét, működési logikáját és az egyes komponensek közötti kapcsolódásokat: „Az informatikai eszközök lehetőséget biztosítanak összetett feladatok megoldására, ezek a feladatok általában rendszert alkotnak. Az információtechnológia a számítógép alkalmazásakor a hardver, a szoftver és a szervezés együttműködését tételezi fel a feladat megoldása során. Az adatok automatikus, emberi beavatkozás nélküli feldolgozása a számítógép alapfeladata. A hardver és a szoftver összehangolása, a megfelelő szoftver kiválasztása, a feladat pontos megfogalmazása, a megoldási terv elkészítése, a megoldás elemzése a gépet, mint automatikusan működő eszközt használó ember alkotása.” (v.ö.: Rendszertervezés 1. : Az információrendszer fogalma, feladata, fejlesztése Dr. Szepesné Stiftinger Mária Lektor : Rajki Péter, 1. fejezet - Az információrendszer fogalma, feladata, fejlesztése 1. 1.1 Bevezetés 5. oldal, https://dtk.tankonyvtar.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/7782/0027_RSZ1.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

A tantárgy segítségével szélesítettem a látóköröm spektrumát, és támogatást nyújtott abban, hogy le tudjam tenni alap pillérjeit a programom elkészítésében, mivel része a dolgozatomnak egy program elkészítése, ezeken az alapokon elindulva része a saját fejlesztésemnek. (v.ö.:3.5)

2.9.3.2 Rendszermodellezés

A rendszermodellezés a rendszertervezés következő lépése is lehet, mivel vizuális és logikai eszközökkel ábrázolja a rendszer szerkezetét, folyamatait és kapcsolatait. Szükséges folyamat, ami a modellezés közben felmerülő kérdéseket próbálja felvázolni: „Mi értelme van

modellezni? Fejben szinte mindig modellezünk, bármilyen probléma kerül elénk. Nincs ez másképp egy szoftver fejlesztésekor sem. Lássuk hát, miről beszélünk, amikor a modell szót használjuk. Definíció. Modell: egy valós vagy hipotetikus világ (a „rendszer”) egy részének egyszerűsített képe, amely a rendszert helyettesíti bizonyos megfontolásokban. Egy modell elkészítésének mindig egy kérdés megválaszolása a célja. A modell tehát egy többnyire bonyolult rendszer egyszerűsített reprezentációja, amiben csak az aktuális probléma szempontjából lényeges vonásokat szerepeltetjük” (v.ö: Rendszermodellezés, Kritikus Rendszerek Kutatócsoport, Bergmann Gábor, Darvas Dániel, Molnár Vince, Szárnyas Gábor, Tóth Tamás 2. fejezet, Modellezés és metamodellezés, 2.1. Modellezés, 9. oldal.)

A rendszermodellezés tantárgyi órákon az OAM-ok vizsgálata során szerzett matematikai ismeretek nagyban segítették a problémák gyors felismerését és a megoldási lehetőségét, és egy új gondolkodási formát nyújtott számomra. Matematikai szemszögből például a kombinatorika játszik szerepet, dolgozatomnak szerves részét képezi alapvetően. (v.ö.: 2.5.3)

2.9.3.3 Programozás

A Programozás dolgozatom egyik alap pillérét adja az automatizálás tekintetében. A manuális megoldások után, saját fejlesztés keretében Python program nyelvet választva elkészítettem egy scriptet, amely elvégez egy automatizált folyamatot, ha megfelelő input indítunk el rajta (v.ö.:3.6). Számomra a Programozás I.II.III. tantárgy segített egy logikus és strukturált gondolkodás felé vinni. Az alábbi szakirodalom vázlatos leírás ad, és egy átfogó képe, és strukturált gondolkodást megközelítő képet mutat: "Az egyik első és legegyszerűbb a vízesés (waterfall) modell.

Követelmény-specifikáció (Problémafelvetés, Specifikáció)

Tervezés (Algoritmustervezés)

Megvalósítás

Integráció

Ellenőrzés (Helyességigazolás, Költségelemzés, Tesztelés)

Telepítés

Fenntartás (Végrehajtás, Fenntartás)

Az modellben az előbbi fázisokat sorban egymás után hajtjuk végre." (v.ö.: Programozás Alapjai, Dr. Gergely Tamás, Dr. Jász Judit, Szegedi Tudományegyetem, Informatikai Intézet, Szoftverfejlesztés Tanszék 2022 (v0905), A programozás fázisai ,Vízesés modell, 150. oldal <https://okt.inf.szte.hu/progalap/eloadas/files/levelezo.pdf>).

2.9.3.4. Mesterséges intelligencia

A legismertebb AI szolgáltatások a ChatGPT és a Microsoft Copilot. Szakdolgozatomban végig a ChatGPT-t használtam több fejezetben is. Példaként szeretném kiemelni az esetet amikor meghatározható nem támaszkodhatunk rá feltétlen, mert a képességeit tekintve nem tudunk pontos képet kapni a válaszukra. (v.ö.: 2.8.2). Ugyanakkor megfelelő paraméterezés esetén a program írás során segít pontos parancssorokat megírni, amit a saját fejlesztésem során is használtam. A mesterséges intelligencia megjelenéséről íme két szakirodalom forrás a ChatGPT és a Microsoft Copilot-ról: „A ChatGPT (Generative Pre-trained Transformer)

az OpenAI mesterséges intelligencia kutató laboratórium által kifejlesztett chatbot, mely a felhasználókkal való folyamatos kommunikáció automatizálása során értelmezőmodelleket használ, melyek segítségével a bevitt információkat azonnal interaktívan kezeli. A ChatGPT-t 2022. november 30-án mutatták be prototípusként, és rövid időn belül szenzációvá vált: lelkes fogadtatásban részesítette mind a szakma, mind a közönség.” (v.ö.: <https://hu.wikipedia.org/wiki/ChatGPT>)

„A Microsoft Copilot egy generatív mesterséges intelligencia chatbot, amelyet a Microsoft fejlesztett ki. A nagy nyelvi modellek GPT-4-sorozatán alapuló 2023-ban jelent meg, mint a Microsoft elsődleges helyettesítője a megszűnt Cortana-nak.” (v.ö.: https://en.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Copilot). (Fordító: <https://translate.google.com/>)

2.9.3.5 jogi ismeretek

A „A jog szerepe a modern társadalmakban” tárgy keretében elsajátított elméleti ismeretek sokat segítettek abban, hogy megértem a szakmai etikai elveket és azok gyakorlati alkalmazását. Tájékoztatást nyújt például a munkavállaló és a munkáltató jogkör gyakorlásáról egyaránt. Szubjektív véleményem szerint, sokkal több hangsúlyt kell arra fektetni, hogy mind a két oldal megismerje milyen jogkörrel rendelkezik.

3. Saját fejlesztés (Attribútum-redukciós Mechanizmus Y verzió -ARM-Y)

3.1 Valós adat vagyon szenzitivitása

A személyes, valós adatok használata a szakdolgozatomban több szempontból is nehézséget okozhat. A személyes adatok gyűjtése és kezelése szigorú adatvédelmi szabályozások alá esik, mint például az Európai Unió GDPR irányelvei. Ennek betartása komoly adminisztratív terhet jelent, beleértve a hozzájárulások beszerzését és az adatok anonimizálását. Biztosítani kell, hogy az adatok felhasználása ne okozzon kárt az egyéneknek, illetve tiszteletben kell tartaniuk a résztvevők jogait, különösen, ha érzékeny adatok (pl. egészségügyi információk) is érintettek. Nagy mennyiségű személyes adat kezelése technikai kihívásokat is jelenthet, ha az adatokat több forrásból kell integrálni vagy komplex elemzéseket kell végrehajtani rajtuk. Szakdolgozatomhoz ezért is körülményes a valós adatok felhasználása, hosszú engedélyeztetési folyamat tekintetében, valamint a kutatási engedélyhez való időkorlát miatt, ezért ebben az esetben alternatív, szimulált vagy anonimizált adatokat használok.

3.2. szimulált adat vagyon- ChatGPT-vel miért nem lehetséges? -saját manuális adat vagyon használata

A ChatGPT alapvetően nem egy élő adatforrás, hanem egy mesterséges intelligencia modell, amely az OpenAI által előre betanított adatok alapján válaszol. A modell fejlesztése egy adott időpontig (például 2023 októberéig) történt. Az ezen időpont után történt eseményekről vagy változásokról nem tud automatikusan értesülni, hacsak nem integrálják friss adatforrásokkal. Alapértelmezetten a ChatGPT nem kapcsolódik közvetlenül az internethez vagy

adatbázisokhoz, így nem tud valós idejű adatokat, például aktuális híreket, időjárást vagy élő sporteredményeket nyújtani. Az OpenAI tudatosan korlátozza a ChatGPT képességét arra, hogy élő adatokat húzzon le az internetről, hogy elkerülje a félretájékoztatást, adatvédelmi problémákat vagy a megbízhatatlan forrásokra való támaszkodást. Valós idejű információkhoz (például hírek, árfolyamok vagy más dinamikusan változó adatok) az OpenAI néhány újabb modelljébe integrált böngészési képességekkel vagy API-hoz való hozzáféréssel oldja meg ezt a problémát. Ha ez a funkció aktív, akkor képes élő adatokat keresni és visszaadni, de ez is szabályozott környezetben működik. Ennek okán saját manuális adatvagyt használtam.

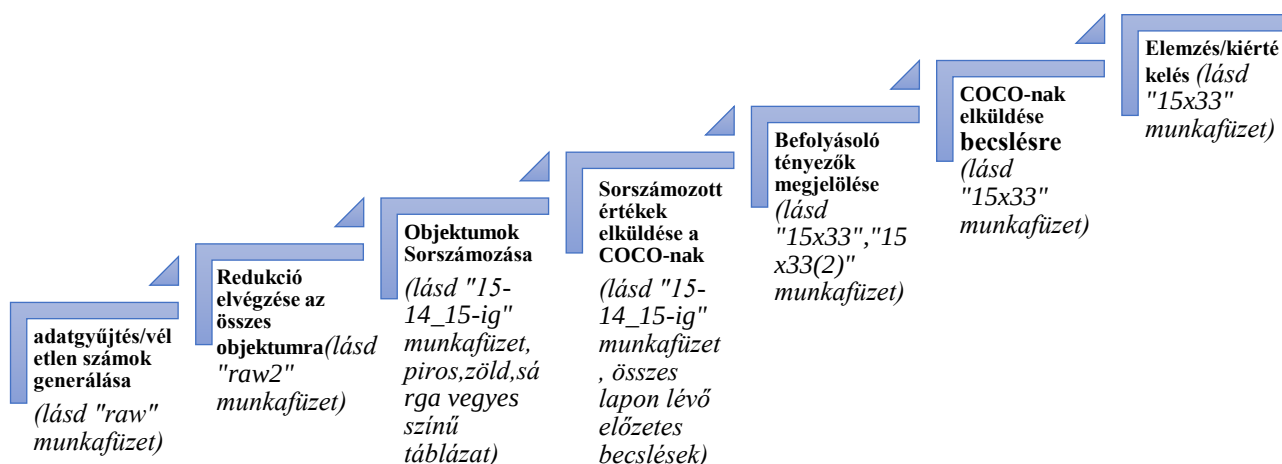
3.3. véletlen adat vagy min-max intervallum betartásával. (véletlen között).

A véletlenszerű adatgenerálás minimális és maximális határok figyelembevételével egy olyan eljárási módszer, amely lehetővé teszi, hogy meghatározott tartományon belül szimuláljunk értékeket. Ezt a módszert olyan esetekben alkalmazzák, amikor a modellezés során figyelembe kell venni a bizonytalanságot és a véletlenszerű tényezőket, ám egy adott intervallumon belül szeretnénk korlátozni a lehetséges kimeneteket. Ez a technika akkor előnyös, amikor valós világban előforduló jelenségeket, eseményeket kívánunk előre jelezni vagy szimulálni. A módszer lényege, hogy a véletlenszerűen generált értékek nem eshetnek a megadott intervallumon kívülre, így biztosítható, hogy az előállított adat releváns maradjon az adott modell számára. Ezen keresztül lehetőség nyílik olyan szimulációs folyamatok létrehozására, ahol fontos az értékek kontrollálása, például: egy gazdasági szektor növekedési ütemének vagy egy termelési folyamat eredményének előrejelzésében. Szakdolgozatomban a véletlen közötti szám generálását alkalmaztam 1-100 intervallumban, a könnyebb átláthatóság érdekében. Az anonimizált adatok, csak opcióként vannak feltüntetve, jelen esetben a dolgozatomban nem alkalmaztam. (v.ö.: 3.1 fejezet)

3.4 Feldolgozás lépései

- ↓ Manuális megoldások keresése
- ↓ véletlen számok generálása, a „véletlen között” függvény használatával az Excel alkalmazásban (input megjelenése)
- ↓ objektum redukció elvégzése 15x33 OAM esetében manuálisan. (mindig egy oszlop elvétele.)
- ↓ Redukciót követően, továbbiakban keletkezett 16 munkalapon elvégeztem az objektumonkénti sorszámozást.
- ↓ Sorszámozott értékek elküldése a COCO-nak
- ↓ Becslési értékek csoportosítása/rangsorolása
- ↓ Befolyásoló tényezők megjelölése
- ↓ COCO-nak elküldése becslésre
- ↓ Elemzés/kiértékelés

3.4.1 folyamat vizuális áttekintése



Az alábbi linken, és a lépcsős ábrán megjelölt munkafüzeteken található a manuális feldolgozás lépései. (v.ö.: <https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx>).

3.4.2. Egyéb potenciális problémák, avagy az „ n alatt a k ” esete

Ahogy az előző 2.5.3. fejezetben említettem a dolgozatomban nem terjed ki a több objektum elhagyásának vizsgálatára, de elméleti szinten érdemes azt tudni, hogy a jelen erőforrásokra való tekintettel a maximális objektum elhagyás száma egy 33x60-as OAM márix táblázat esetében a minimum és maximum intervallum meghatározásával kvázi 1-3 közé tehető. Az ezen számok fölötti értékek már nagyobb erőforrást igényelnek, illetve még több esetben a szuper számítógép fogalmát érintik, de szélsőséges gondolkodásban leírhatatlan időt eredményez, értsd jól: előbb érjük el a Napot.

```
178     new_row = data[i][:col] + data[i][col+1:]
179     new_row.append(direction_vec[i])
180     new_sheet.append(new_row)
181     # Save the workbook with new sheets
182     WORKBOOK.save(file_path)
183     sheet_names = [sheet.title for sheet in WORKBOOK.worksheets]
```

PROBLEMS OUTPUT DEBUG CONSOLE TERMINAL PORTS

Ennyi ido volt a 33x60: 15.04s

Ennyi idő lenne ha 2 oszlopot vennenk el: 0.13h
Ennyi idő lenne ha 3 oszlopot vennenk el: 2.47h
Ennyi idő lenne ha 4 oszlopot vennenk el: 35.75h
Ennyi idő lenne ha 5 oszlopot vennenk el: 407.54h
Ennyi idő lenne ha 6 oszlopot vennenk el: 3803.74h
Ennyi idő lenne ha 7 oszlopot vennenk el: 29886.53h
Ennyi idő lenne ha 8 oszlopot vennenk el: 201734.10h
Ennyi idő lenne ha 9 oszlopot vennenk el: 1187989.72h

PS C:\Users\Acer> █

17. ábra . Lásd saját tesztelés egy 33x60-as táblázat esetében. Egy változó elhagyásának feldolgozási idejének eredménye nem sok, de több objektum esetében hatványozottan nő.

(Bán Gyula, Python terminál, forrás: saját kép, letöltve 2024.10.20., mértékegység: óra=h)

3.5. rendszerterv vázlatos bemutatása

Ez a rendszerterv bemutatja az alkalmazás működésének struktúráját, a főbb modulok és funkciók kapcsolatát, valamint az adatfolyamot. A kód célja az Attribútum-redukciós Mechanizmus Y verzió (ARM-Y) alapon működő elv feldolgozása, adatok előkészítése API-híváshoz, az API válaszainak feldolgozása, és a feldolgozott adatok visszaírása a munkafüzetbe.

3.5.1 Rendszer célja

Az alkalmazás célja:

- Excel fájlok adatainak ellenőrzése és előfeldolgozása.
- Az adatok küldése egy külső API-nak, majd az API válaszainak feldolgozása.
- Új adatok és transzformált információk visszaírása a munkafüzetbe.

A rendszer több szálon működik, párhuzamosan dolgozza fel az Excel-munkafüzet lapjait, kihasználva a rendelkezésre álló erőforrásokat.

Funkcionális követelmények

- Adatbetöltés: Az Excel fájl tartalmának betöltése és validálása.
- Adatok előfeldolgozása: A munkalapok tartalmának „.txt” fájlkká alakítása.
- API-kommunikáció: A fájlok küldése a külső API-nak és az API válaszáinak kezelése.
- Adatfeldolgozás: Az API válaszainak elemzése és feldolgozása.
- Adatok visszaírása: Az eredmények visszaírása az Excel fájl megfelelő lapjaira.
- Párhuzamos feldolgozás: Több munkalap egyidejű kezelése.
- Hibakezelés: Adatkonzisztencia-ellenőrzés és hibák kezelése futás közben.

Nem funkcionális követelmények

- Teljesítmény: A rendszer használja ki az összes elérhető CPU-magot.
- Bővíthetőség: Új API vagy adatfeldolgozási logika könnyen hozzáadható.
- Hibatűrés: Hibás adat esetén figyelmeztessen, és zárja le a feldolgozást.
- Karbantarthatóság: Kódmodulok tiszta, jól dokumentált szétválasztása.

3.5.2. Rendszerkomponensek

Az alkalmazás fő komponensei:

Modulok és funkciók

Adatkezelés modul

- Funkciók:
 - „open_workbook”: Betölti az Excel fájlt.
 - „cleanup”: Eltávolítja az ideiglenes fájlokat.

Előfeldolgozó modul

- Funkciók:
 - „preprocess_sendable_sheet_to_txt”: Munkalapok tartalmának „txt” fájlakká alakítása.
 - „sorszam”: Adatok átalakítása rangsorolt formára.

API-kommunikáció modul

- Funkciók:
 - „call_magicapi_on_txt”: Külső API hívása a „curl” parancs használatával.
 - „mine”: API válaszainak feldolgozása, kulcs-érték párok kinyerése.

Adatvisszaírás modul

- Funkciók:
 - „write_back_to_the_worksheet”: API válaszok visszaírása az Excel munkalapokra.

Párhuzamos feldolgozás modul

- Funkciók:
 - „process_workbook”: Többszálú feldolgozás a CPU-magok alapján.
 - „wrapper”: Munkalap-feldolgozási műveletek becsomagolása.

Fő modul

- Funkciók:
 - „main”: Teljes adatfeldolgozási folyamat koordinálása.
 - „n_choose_k”(n alatt a k): Matematikai kombinációk számítása.

3.5.3 Rendszerarchitektúra

A rendszer rétegzett architektúrát követ:

- Adatkezelés réteg: Excel fájl betöltése és ideiglenes fájlok kezelése.
- Előfeldolgozó réteg: Munkalapok átalakítása és validálása.
- API-kommunikáció réteg: Adatok küldése és válaszok fogadása az API-tól.
- Adatvisszaírás réteg: Az eredmények írása az Excel fájlba.
- Fő vezérlő réteg: A feldolgozási folyamat koordinálása, több szál kezelése.

3.5.4 Adatfolyam

Input:

- Excel fájl betöltése.
- Felhasználó által megadott munkalap neve („sheet_name”).

Előfeldolgozás:

- Az Excel adatainak „.txt” fájlokká alakítása.
- Adatok validálása: hiányzó, nem numerikus vagy érvénytelen tartományú értékek ellenőrzése.

Feldolgozás:

- Adatok küldése az API-nak.
- API válaszainak feldolgozása.

Kimenet:

- Az Excel fájl frissítése:
 - Indexelt munkalap hozzáadása.
 - Új munkalapok, amelyekből egy-egy oszlop hiányzik.
 - API válaszok visszaírása a megfelelő lapokra.

Hiba- és eseménykezelés

- Adatvalidáció: Hiányzó vagy hibás adat esetén hibaüzenet jelenik meg, és a program leáll.
- API-hívás hiba: Ha a „curl” hívás hibát jelez, a fájl feldolgozása leáll.
- I/O hibák: Helytelen fájl elérési útvonal vagy olvasási/írási hibák esetén figyelmeztet.

Párhuzamosság

- A feldolgozás a „ThreadPoolExecutor” segítségével történik.
- Az Excel munkalapjai egyenletesen elosztva kerülnek kiosztásra a rendelkezésre álló CPU-magok között.

Mentési mechanizmus

- Az Excel fájl minden feldolgozási szakasz után elmentésre kerül a változások elvesztésének elkerülése érdekében.

3.5.5 Tesztelési terv

Egységtesztek:

- Adatok validálása.
- „preprocess_sendable_sheet_to_txt” és „mine” függvények tesztelése mintaadatokkal.

Integrációs tesztek:

- Az Excel fájl betöltése és módosítása.
- API válaszok kezelése.

Teljesítménytesztek:

- Nagy méretű munkalapok párhuzamos feldolgozása.

Hibakezelési tesztek:

- Hibás Excel fájl esetén megfelelő figyelmeztetés.
- Sikertelen API-hívások megfelelő kezelése.

3.6 Program leírása/Dokumentáció

A Program megírásához a Python nyelvet választottam. Ez a szkript automatizálja egy Excel-munkafüzet feldolgozását, beleértve az adatok átalakítását API-kéréshez megfelelő formátumba, az adatok küldését egy külső API-nak, a válaszok feldolgozását, és az eredmények visszaírását a munkafüzetbe. Az alábbiakban a kód részletes leírása található:

3.6.1 Importálások

- **openpyxl**: Excel „.xlsx” fájlok kezelésére.
- **sys**: Rendszerszintű műveletek végrehajtására, például hibás működés esetén kilépésre.
- **types.NoneType**: Az Excel üres celláinak azonosítására.
- **time**: Az időzítés mérésére.
- **math**: Matematikai műveletekhez, pl. faktoriális számítás.
- **multiprocessing**: A CPU-magok számának meghatározására párhuzamos feldolgozáshoz.
- **concurrent.futures**: Szálkezelésre és feladatok párhuzamos feldolgozására.
- **subprocess**: Külső rendszerparancsok, például API-hívások végrehajtására.
- **csv**: Az Excel-adatok tabulátorral elválasztott „.txt” fájlkká alakítására.
- **os**: Fájlok és könyvtárak kezelésére.

3.6.2 Globális változók

- „file_path”: Az Excel-munkafüzet elérési útja („test1.xlsx”).
- „sheet name”: A feldolgozandó elsődleges munkalap neve („Sheet1”).
- „MAGIC_API”: A külső API hívásának sablonja.
- „CORES”: Az elérhető CPU-magok száma, amely meghatározza a párhuzamos feldolgozást.
- „WORKBOOK”: A betöltött Excel-munkafüzet objektum.

3.6.3 Függvények

Segédfüggvények

„open_workbook(file)”:

- Betölti az Excel-munkafüzetet.
- Visszaadja a munkafüzet objektumot, vagy hibát ír ki, ha a fájl nem tölthető be.

„cleanup()”:

- Eltávolítja a feldolgozás során létrehozott ideiglenes „.txt” fájlokat.

Fő feldolgozó függvények

„preprocess_sendable_sheet_to_txt(sheet_name)”:

- Egy adott munkalapot tabulátorral elválasztott „.txt” fájlra alakít az API-kéréshez.
- Visszaadja a létrehozott „.txt” fájl nevét.

„call_magicapi_on_txt(txt)”:

- A „.txt” fájlt elküldi egy külső API-nak a „curl” paranccsal.
- Az API válaszát egy új „.txt” fájlba menti.
- Visszaadja a válaszfájl nevét.

„mine(txt, T=1)”:

- Beolvassa és feldolgozza az API válaszát egy „.txt” fájlból.
- Ha „T=1”, a határoló karakter „^M” (újsor). Ha „T=0”, a határoló karakter „,”.
- A feldolgozott adatokat kulcs-érték párok listájaként adja vissza.

„write_back_to_the_worksheet(sheet, data)”:

- Az API válaszában adatait visszaírja az Excel megfelelő munkalapjára. „wrapper(sheet)”:

- Csomagolja az API-hoz kapcsolódó lépéseket: a munkalap „.txt” fájlra alakítását, az API-hívást, a válasz feldolgozását, és az eredmények visszaírását.

„process_workbook(worksheets)”:

- Többes számú feldolgozással párhuzamosan dolgozza fel a munkalapokat.
- Minden szál a „wrapper()” függvényt futtatja egy adott munkalagra.

3.6.4 Adattranszformáló függvények

„sorszam(data)”:

- Az Excel „sorszám” függvényét valósítja meg.
- Az adatokat rangsorolt változatban adja vissza.

„n_choose_k (n alatt a k)”:

- Kiszámítja a kombinációt (n alatt a k) faktoriálisok segítségével.

3.6.5 Fő függvény

„main(sheet_name="Sheet1")”:

- A teljes feldolgozási munkafolyamatot végrehajtja:
- Beolvassa és ellenőrzi a megadott munkalap adatait.
- Átalakítja az adatokat a „sorszam” függvény segítségével.
- Létrehozza az "Indexed" munkalapot és további lapokat, amelyekből egy-egy oszlop hiányzik.
- Mentési lépéseket végez.
- Feldolgozza az új munkalapokat az API segítségével.
- Az eredményeket a munkafüzetbe írja.

3.6.6. Használat

- A szkript a „main()” függvény meghívásával futtatható, opcionálisan megadható az elsődleges munkalap neve.
- A feldolgozás után a munkafüzet a következő változtatásokkal frissül:
- Egy "Indexed" munkalap, amely a rangsorolt adatokat tartalmazza.
- Több "Without Column X" nevű munkalap, amelyekből egy-egy oszlop hiányzik.
- Az API-válaszok a megfelelő lapokra kerülnek visszaírásra.

3.6.7 Futási idő

- A szkript a feldolgozási időt is kiírja, beleértve a feldolgozott munkalap méreteit (sorok x oszlopok).

3.6.8. Hibakezelés

- Kezeli az Excel fájlban található érvénytelen adatokat:
- Hiányzó értékek.
- Nem numerikus bejegyzések.
- Az érvényes tartományon kívüli számok (1–1000).
- Hibák esetén a program hibaüzenettel kilép, és manuális javítást kér.

3.6.9 Párhuzamos feldolgozás

- A szkript az összes elérhető CPU-magot használja több munkalap párhuzamos feldolgozására.

Külső függőségek

- A „curl” telepítése szükséges az API

3.7 Tesztelés

A saját fejlesztésű program főbb szempontjai:

- Hibakezelés: Abban az esetben hajtható végre az input feldolgozása, ha az Excel táblázatban nincs üres cella, valamint pozitív szám található, egyéb karakterek esetében nem fut a le a program, ellenben kiírja a táblázatban található üres mezők sor/oszlop számát. Minőségbiztosítási szempontból fontos, hogy a kapott input megfelelően legyen kitöltve.
- Importálások: A CPU-magok számának meghatározására párhuzamos feldolgozáshoz. Szálkezelésre és feladatok párhuzamos feldolgozására. A számítási sebesség szempontjából fontos, a feldolgozási idő csökkentése mindenképp előnyös.
- API kommunikáció: COCO meghívása „curl” segítségével, API kommunikáció meghívása és a kapott becslési értékek visszaírása a munkafüzetbe.

Tesztelést elvégeztem egy 33x60 -as OAM esetében A tesztelés egy objektum elhagyását vizsgálja a forráskódban, de a végén szemlélteti és kiírja, hogy az egy objektum elhagyása mennyi időbe telt, továbbá több objektum elhagyása mennyi idővel járna az „n alatt a k” faktoriális alapján (v.ö.: 3.4.2. fejezet, 17. ábra). A Teljes működési struktúra a 3.6 fejezetben van leírva vázlatosan.

3.8 IT-biztonság aspektusok

Szakirány választásnál az IT biztonság szakirányt választottam, mivel 2018-tól a Magyar Honvédség kötelékében kibervédelem területén dolgoztam. A szakdolgozatomon belül nem foglalkozom a részletes aspektusaival. Az Adatvédelemi szempontonból fontos megemlítenem és érinti a dolgozatom, hogy a saját fejlesztésben lévő programban futtatható információk akár személyhez kötöttek is lehetnek, ezért kiemelkedően fontos a szenzitív adatok védelme és tárolása, titkosítása, valamint hozzáférés szabályozása. Figyelembe kell venni a GDPR(*General Data Protection Regulation*) szabályozását, valamint a szervezetek saját belső szabályzási rendszerét is akár állami, akár a piaci szférában is.

Természetesen a hálózatok védelme, tűzfalak használata elkerülhetetlen ebben a kérdésben. Véleményem szerint, csak a rétegelt védelmi megoldásokkal tudjuk növelni egy rendszer biztonságát. A szakirányú tantárgy során bővíteni tudtam a látóköröm a vállalati gondolkodás szemszögéből is, ez azért volt számomra előnyös mert állami szférában dolgozom, és más aspektusból közelítettem meg eddig a kérdéseket, vagy bizonyos szolgáltatásokat nem áll módomban használni. Szeretném kiemelni a tűzfalak esetében Mesterséges intelligencia (MI) és a gépi tanulás (GT) fogalmát. MI-vezérelt rendszerek képesek az anomáliák észlelésére, például az ismeretlen kártevők vagy szokatlan hálózati tevékenységek azonosítására, a GT-algoritmusok segítenek a fenyegetések előrejelzésében és a védekezési stratégiák optimalizálásában. Végül jó megoldásként szorgalmazom a Felhőalapú biztonsági

megoldásokat, amelyek felhőszolgáltatók által fejlett biztonsági eszközöket, például titkosított kommunikációt, kockázatelemzést és incidenskezelést kínálnak.

4. Vita

Folyamatos vita övezni a norma és átlag szerű megközelítést. Szakdolgozatom egyik fő vita tárgya norma és az átlag elméleti összehasonlítása. „A lehet e mindenki másképp egyforma” elméletet egy óriási elméleti kutatás övezi, az én részvétem csak csepp a tengerben, de haladok a gondolat menetén. Nézzük abból az irányból, hogy a matematikai megközelítése egy precíz és egyértelmű eszközt nyújt bizonyos jelenségek és adathalmazok vizsgálatához, szemben az átlag alapú megközelítéssel, amely gyakran hajlamos az adatok szélsőséges értékeit torzító módon kezelni. A norma használata lehetőséget ad arra, hogy az eltéréseket, távolságokat vagy tulajdonságokat a teljes adathalmaz egészére kiterjedően és konzisztensen mérjük. Ezzel szemben az átlag inkább az összkép egyfajta "középpontját" tükrözi, ami hasznos lehet bizonyos szituációkban, de kevésbé alkalmas olyan jelenségek megragadására, amelyeknél az egyes adatok távolsága vagy relatív elhelyezkedése lényeges.

5. Konklúziók

A kutatásnak köszönhetően sokkal szélesebb látókörben látom az eddig világot és az álláspontomat arról, hogy mindig tovább kell fejlődni, ha nem is történik azonnal keresni kell az utakat és lehetőségeket. A szakdolgozatom során amit célul tűztem ki, az a részletes szakirodalom ismertetése a témáról, illetve egy saját fejlesztés elindítása. Saját tesztek elvégzése sikeresen zárult számomra. Fontosak ezek az eredmények, mert motivációt ad tovább fejleszti, valamint elindult egy folyamat a cél érdekében. Kutatásom során sajnos adathiány szerepet játszott, de későbbiekben szeretnék kutatási engedélyt kérni, és valós adatvagyonnal kísérletezni. Sikerélményként élem meg az elért célok jelenlegi állapotát. Számomra következő nagy kihívást a program továbbfejlesztése jelenti, minimalizálni kell majd lépéseket, ami jelen esetben az Excel későbbi elhagyását jelentheti, vagy a szerverrel való kommunikációt rövidebbé tenni lokális szinten.

6. Jövőkép

Jövőbeli tervem között szerepel a gondolkodásmódban való elmélyedés, amennyiben lehetőségem nyílik a My-x Team csapatában további kutatásokat végezni, az esetben szívesem vállalom az elem hátruló kihívásokat. A program fejlesztését tovább folytatom, szeretném tovább fejleszteni a programozási készségeimet, célom az ARM-Y program kifejlesztése, rendszerbe integrálása, valamint hosszú távú fenntartása

7. Összefoglalás

Az Attribútum-redukciós Mechanizmus kifejlesztése a dolgozat központi témája, melynek célja egy olyan automatizált módszer kidolgozása, amely képes az OAM-mátrix keretében a befolyásoló tényezők azonosítására és optimalizálására. Támaszkodva a széleslátó körű szakirodalmi háttérre, a fejlesztett program támogatásával az optimalizált problémák megoldását keressük, illetve segítsen más szemszögből látni a matematikai alapú gondolkodást a norma vs. átlag esetében. Az eddigi naiv szemléletre próbálunk rávilágítani, hogyan lehetne például a Magyar Honvédségben az alkalmassági vizsgálat folyamatát egyszerűbbé, könnyebbé tenni úgy, hogy időt, költséget, valamint erőforrást tudunk megtakarítani. Ebben az

esetben már határozottan van érteleme fejleszteni és elindulni a rendszerszintű megoldások irányába. „*Lehet e mindenki másként egyforma?*”.

Téma választásainak előzményében Oktatóimmal és egyben mentoraimmal folytattam beszélgetést, és felvetésre került egy érdekes téma, amit már régóta saját csapatukban vizsgálnak, kutatnak. A motivációm az ő látásmódjuk és tudományos megközelítésük adta. Rengeteg szakirodalmat tanulmányoztam, és a mentorálásnak és oktatásnak, illetve a hasznos tantárgyaknak köszönhetően szélesebb spektrumban szemlélődöm. A saját programok elkészítése és fejlesztése további motivációt biztosít. Szeretnék köszönetet mondani Dr. Pitlik Lászlónak, Dr. Rikk Jánosnak a rengeteg hasznos információért, és segítségért amit a téma megértéshez adtak.

8. mellékletek

8.1 Ábrajegyzék

1. ábra Maximális megengedett testtömeg	6
2. ábra maximálisan ajánlott testzsírszázalék korosztályonként	6
3. ábra Az ideális BMI érték korosztályonként	7
4. ábra 7–12 éves tanulók relatív nyugalmi pulzusátlagai. („n” = létszám, RNyP = relatív nyugalmi pulzus)	15
5. ábra Perc térfogat változások bemutatása edzett és edzetlen személyekben, futószalag ergométeres vizsgálat közben. Forrás: A Kar Egészségtudományi Laboratóriumában végzett nagy elemszámú vizsgálatok alapján.	17
6. ábra Perc térfogat változások bemutatása edzett és edzetlen személyekben, futószalag ergométeres vizsgálat közben.	17
7. ábra A három módszerrel becsült relatív testzsírtartalom átlagai és szórásai.....	20
8. ábra A Parízková módszerével és az InBody-720 készülékkel becsült relatív testzsírtartalom egyezési diagramja.	21
9. ábra A Parízková módszere szerinti és az InBody720 készülékkel becsült zsírarányok különbségének testzsírtartalom függő mintázata.	21
10. ábra Az egyedi eltérések megoszlása a referencia méret százalékában kifejezve.....	22
11. ábra A relatív testzsírtartalom becslése (Parízková eredeti táblázata).....	24
12. ábra A BMI és az egészségkockázat kapcsolata (dr. Zsidegh Miklós, Mészáros Zsófia: ÉLETKOR – TESTI FELÉPÍTÉS – TESTÖSSZETÉTEL. 35. oldal. 2. fejezet. A TESTÖSSZETÉTEL BECSLÉSE, 50. oldal, forrás: személyes közlés (Ábrák felhasználva: 2024.07.22.).....	25
13. ábra A túlsúly és az elhízottság minősítése a testtömeg index alapján.....	25
14. ábra Speciális eredmények az 1. helyek mögött	27
15. ábra A nyers kiindulási adatok	38
16. ábra Két értékelési mód összehasonlítása	41
17. ábra . Lásd saját tesztelés egy 33x60-as táblázat esetében. Egy változó elhagyásának feldolgozási idejének eredménye nem sok, de több objektum esetében hatványozottan nő....	46

8.2 Hivatkozásjegyzék

<https://www.mhek.hu/honved-testalkati-program-tajekoztato.html>

Magyar Honvédség Egészségügyiközpont, letöltve: (2024.06.23.), Egészségfejlesztési osztály feladatai, HM Zrínyi Nonprofit Kft. 2019, <https://www.mhek.hu/honved-testalkati-program-tajekoztato.html>)

<https://honvedelem.hu/cimke/honved-testalkati-program.html>

Magyar Honvédség Egészségügyiközpont, letöltve: (2024.06.23.), Egészségfejlesztési osztály feladatai, HM Zrínyi Nonprofit Kft. 2019, <https://honvedelem.hu/cimke/honved-testalkati-program.html>

<https://premiumorvos.hu/files/AHTPTapasztalatai2.pdf>

Magyar Honvédség Egészségügyiközpont, A Honvéd Testalkati Program (HTP) tapasztalatai, letöltve: (2024.06.24.), Dr. Juhász Zsolt, Novák Attila, Rázsó Zsófia, Dr. Sótér Andrea ISO 9001:2015, MSZ EN 15224;ISO 14001:2015, <https://premiumorvos.hu/files/AHTPTapasztalatai2.pdf>

https://abionsafety.hu/munkahelyi-kockazatertekeles/?gclid=EAIaIQobChMIwvmho9zBhwMVDBx2INhykEAAYASAAEgKWNPB_BwE

ABION SAFETY Kft. (letöltve: 2024.06.24.), Munkahelyi kockázatértékelés, https://abionsafety.hu/munkahelyi-kockazatertekeles/?gclid=EAIaIQobChMIwvmho9zBhwMVDBx2INhykEAAYASAAEgKWNPB_BwE

https://honvedelem.hu/files/files/27397/honvedsegi_szemle_2011_julius.pdf

Magyar Honvédség, Honvédségi Szemle 65. évfolyam 4. sz. 2011. július, letöltve: (2024.06.24.), Orosz Zoltán altábornagy, HM Zrínyi Nonprofit Kft. 2019, https://honvedelem.hu/files/files/27397/honvedsegi_szemle_2011_julius.pdf

Magyar Honvédség Egészségügyiközpont, (letöltve: 2024.06.23.), Tájékoztató - Honvéd Testalkati Program, HM Zrínyi Nonprofit Kft. 2019, <https://www.mhek.hu/gyik.html>

Nemzeti Jogszabálytár, 10/2015. (VII. 30.) HM rendelet a katonai szolgálatra való egészségi, pszichikai és fizikai alkalmasságról, valamint a felülvizsgálati eljárásról, (letöltve: 2024.06.26) A Nemzeti Jogszabálytár mindenki számára térítésmentesen igénybe vehető jogszabálykereső szolgáltatás. A Nemzeti Jogszabálytár tartalomszolgáltatója és a szolgáltatás üzemeltetője az MKIFK Magyar Közlönykiadó és Igazságügyi Fordítóközpont Zrt., <https://njt.hu/jogszabaly/2015-10-20-15>

World Health Organization (Egészségügyi Világszervezet), Testtömeg-index (BMI), (letöltve: 2024.07.02.), 2024 KI, <https://www.who.int/data/gho/data/themes/topics/topic-details/GHO/body-mass-index>

Military Sphere, Enhancing Military Performance: Understanding Physical Assessment Tools, (letöltve 2024.08.25), 2024 - MilitarySphere | Empowering Military Knowledge, <https://militarysphere.com/military-physical-assessment-tools/>

Google, Fordító alkalmazás, (szakdolgozat során több időpontban felhasználva), © 2024 Microsoft, <https://translate.google.com/>

Open AI, OpenAI © 2015–2024, <https://openai.com/index/chatgpt/>

THE ASSOCIATION OF THE UNITED STATES ARMY, Targeting Mind and Body for Soldier Readiness, (letöltve: 2024.07.22. ,© 2024 Association of the United States Army <https://www.ausa.org/articles/targeting-mind-and-body-soldier-readiness>

Dr. Pitlik László. (dátum nélk.). Forrás: <https://miau.my-x.hu/myx-free/coco> https://miau.my-x.hu/miau/270/y0_cell.xlsx

Az anti-diszkriminatív solver-alapú modellezés alternatív rétegei, Pitlik László, Pitlik László (jun), Pitlik Marcell (MYX-team) , (letöltve:2024.08.12), https://miau.my-x.hu/miau/270/y0_alternative_approaches.docx

Dr. Pitlik László. (dátum nélk.). COCO modulok weblapja. Forrás: <https://miau.my-x.hu/myx-free/coco>

SZAKDOLGOZAT MOLNÁR CSANÁD IVÁN ÜZEMMÉRNÖK-INFORMATIKUS ALAPKÉPZÉSI SZAK Budapest 2023.11.20, (letöltve 2024.10.10) https://miau.my-x.hu/miau/307/odessai_mcs.pdf

Dr. Pitlik László. (dátum nélk.) https://miau.myx.hu/myx-free/coco/engine3_curl.php

Wikipédia (HU): Kombinatorika, <https://hu.wikipedia.org/wiki/Kombinatorika>

SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓS PROGRAM BEMUTATÁSA, Buics László – Kovács Viktor, Nemzeti Közzolgálati Egyetem Közigazgatási Továbbképzési Intézet, KÖFOP-2.1.2-VEKOP-15 „A jó kormányzást megalapozó közszolgálat-fejlesztés” című projekt keretében készült el és jelent meg.(Letöltve: 2024.10.07.) <https://nkerepo.uni-nke.hu/xmlui/bitstream/handle/123456789/16045/Szamitogepes%20szimulacios%20program%20bemutatasa.pdf?sequence=1>

Wikipédia (HU): Sztochasztikus folyamat, https://hu.wikipedia.org/wiki/Sztochasztikus_folyamat

SZTOCHASZTIKUS SZIMULÁCIÓK ALKALMAZÁSA AZ ANYAGTUDOMÁNYOKBAN Deák Robert Ph.D. disszertáció tézisei, (letöltve 2024.07.07.) https://teo.elte.hu/minosites/tezis2013/deak_robert.pdf

Ágens-alapú modellek a térinformatikában Wirth Ervin PhD Értekezés, Budapest, 2017 Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem Váserhelyi Pál Építómérnöki és Földtudományi Doktori Iskola (letöltve 2024.07.08.), <https://repozitorium.omikk.bme.hu/server/api/core/bitstreams/f1e135e7-dea8-4ac3-8a85-944ebdf604d7/content>

Healthcare Simulation for Process Improvement, Eric Ayers

MBA, BSN, ACC, (letöltve. 2024.07.11.) <https://www.healthysimulation.com/process-improvement-healthcare-simulation/>

Objektum orientált szoftverfejlesztés, Kondorosi KárolySzirmay-Kalos László, László ZoltánCopyright © 2007 Kondorosi Károly Copyright © 2007 Szirmay-Kalos László Copyright © 2007 László Zoltán, (letöltve: 2024.07.13), https://vik.wiki/images/6/6c/Szofttech_objektumorientaltszoftverfejlesztés_könyv.pdf

A Szoftverfejlesztés Gazdaságtana, Készítette: Györgydeák Balázs Péter,

Informatika Tanszék Gazdálkodási és menedzsment alapszak, https://miau.my-x.hu/miau/276/kje/szd1/a_szoftverfejlesztés_gazdasagтана.pdf

Szoftvertesztelés a gyakorlatban Horváth László, Támogatta: GVOP - 3.2.2-2004-07-0005/3.0 ELTE IKKK, (letöltve 2024.07.12.), <https://people.inf.elte.hu/holaci/Diploma/Szoftvertesztelés%20a%20gyakorlatban.pdf>

Szoftvertesztelés, Készítették: Ficsor Lajos , Dr. Kovács László, Krizsán Zoltán , Dr. Kusper Gábor, (letöltve 2024:08.12.) <https://aries.ektf.hu/~gkusper/SzoftverTeszteles.pdf>

Wikipédia (HU): Szoftvertesztelés, <https://hu.wikipedia.org/wiki/Szoftvertesztelés%C3%A9s>

Dr. Pitlik László. (dátum nélkül.) <http://miau.my-x.hu/miau/237/cellu1.xlsm>

The Economics Network, 2024 University of Bristol except where stated (letöltve 2024.07.01.), <https://www.economicsnetwork.ac.uk/cheer/ch17/hand.html>

Wikipédia (HU): Életjáték, [Életjáték – Wikipédia](#)

Mateking : Átlag, <https://www.mateking.hu/matematika-kepletgyujtemeny/atlag>

Naiv és optimalizált versenyértékelés az oktatásban, Pitlik László, Rikk János, Pitlik Marcell (MY-X team), (letöltve: 2024.09.02.) https://miau.my-x.hu/miau/273/Naiv_optimalizalt_verziok2.docx

Dr. Pitlik László. (dátum nélkül.). Benchmarking Magyar Internetes Agrár / Alkalmazott Informatikai Újság (MIAU). Forrás: https://miau.my-x.hu/myxfree/index_e8.php3?x=stp4 doi: ISSN 1419-1652 / 1998, [Benchmarking – Miau Wiki](#)

Dr. Pitlik László. (dátum nélkül.). Attribútum, Magyar Internetes Agrár / Alkalmazott Informatikai Újság (MIAU). Forrás: https://miau.my-x.hu/myxfree/index_e8.php3?x=stp4 doi: ISSN 1419-1652 / 1998, [Attribútum – Miau Wiki](#)

Dr. Pitlik László. (dátum nélkül.). Balanced Scorecard, Magyar Internetes Agrár / Alkalmazott Informatikai Újság (MIAU). Forrás: https://miau.my-x.hu/myxfree/index_e8.php3?x=stp4 doi: ISSN 1419-1652 / 1998, [Balanced Scorecard – Miau Wiki](#)

Dr. Pitlik László. (dátum nélkül.). Hasonlóságelemzés, Magyar Internetes Agrár / Alkalmazott Informatikai Újság (MIAU). Forrás: https://miau.my-x.hu/myxfree/index_e8.php3?x=stp4 doi: ISSN 1419-1652 / 1998, <https://miau.my-x.hu/mediawiki/index.php/Hasonlóságelemzés%20a%20Bevezet%C3%A9s>

THE OPERATIONALISM OF SUSTAINABILITY IS A MATHEMATICAL ISSUE, L. Pitlik, Z. Varga, Reseach group My-X, (letöltve: 2024.09.11.) http://miau.my-x.hu/miau/206/Full_text_template_synergy2015_pl.doc

Komplex Fejlettségi index, Pitlik László, (letöltve: 2024.08.20.), https://miau.my-x.hu/miau/266/CDi/4-gazd_CDi.docx

My-x Team avagy egy innovatív „ötlet istálló”, (letöltve: 2024.10.15). https://miau.my-x.hu/miau/196/My-X%20Team_A5%20fuzet_HU_jav.pdf

AI-alapú levezetés attribútumok fontosságáról értékelési modellek esetén, Bán Gyula, Rikk János, Pitlik László, (letöltve: 2024.09.01.) <https://miau.my-x.hu/miau2009/index.php3?x=e0&string=gyula>

Manuális megoldások, Bán Gyula, Pitlik László, (letöltve: 2024.07.25.), <https://miau.my-x.hu/miau/314/importance.xlsx>

8.3 Rövidítések jegyzéke

MIAÚ (Magyar Internetes Alkalmazott/Agrár Informatikai Újság)

COCO (Component-based Object Comparison for Objectivity)

ChatGPT(Generative Pre-trained Transformer) → A ChatGPT az OpenAI mesterséges intelligencia kutató laboratórium által kifejlesztett chatbot, mely a felhasználókkal való folyamatos kommunikáció automatizálása során értelmezőmodelleket használ, melyek segítségével a bevitt információkat azonnal interaktívan kezeli.

HTP (Honvéd Testalkat Program)

WHO (Wolrd Health Organization- Egészségügyi Világszervezet)

OAM (Objetum-Attribútum-Mátrix)

BMI (Body Mass Index – Testtömegindex)

RNyP (Relatív Nyugalmi Pulzus)

ACFT (Army Combat Fitness Test)

VBA (Visual Basic for Applications)

API (Application Programming Interface -Alkalmazásprogramozási felület)

CPU (Central Processing Unit- Processzor)

ARM-Y (Attribútum-redukciós Mechanizmus Y verzió)