

TUDOMÁNYOS DIÁKKÖRI KONFERENCIA 2022

SAPIENTIA EMTE - CSÍKSZEREDAI KAR

Többfelhasználós asztali alkalmazás készletgazdálkodás elősegítéséhez

Hallgató: Károlyi Krisztián, Gazdasági Informatika szak, 1. évfolyam

Témavezető: dr. Oláh-Gál Róbert - Gazdaságtudományi Tanszék

Csíkszereda

2022. május 10.

Tartalomjegyzék

1. Kivonat	2
2. Bevezetés	3
3. Rendszerkövetelmények	4
4. Használt technológiák	4
4.1 Microsoft Visual Studio 2019	4
4.2 C# programozási nyelv	4
4.3 MySQL adatbázis	4
4.4 Microsoft Excel	5
4.5 Microsoft Entity FrameWork	5
5. Kutatás módszertan	6
5.1 Az adatok kinyerése	6
5.2 Az adatok feldolgozása, kiértékelése	7
5.2.1 Hisztogram készítése	7
5.2.2 Illeszkedésvizsgálat a normális eloszlásra	9
5.2.3 Valószínűségi számítás normális eloszlás alapján Excelben segítségével	10
5.2.4 Trend vizsgálat Lineáris regresszió segítségével	11
6. A program ismertetése, bemutatása (felhasználói felület)	14
6.1 A program telepítése	14
6.2 Főbb funkciók, menüpontok	14
6.2.1 Bejelentkezés képernyő:	14
6.2.2 Beállítások:	14

6.2.3 Jelszócsere	15
6.2.4 Főmenü	16
6.2.5 Postaláda	12
6.2.6 Áruk	13
6.2.7 Hiányzó áruk	15
6.2.8 Dolgozók	16
6.2.9 Beszállítások	17
6.2.10 Figyelmeztetések listája	19
6.2.11 Statisztika & Optimalizáció	19
6.2.12 Eladások	21
6. Fejlesztői dokumentáció	23
7.1 Az adatbázis felépítése	23
7.2 A táblák rekordjainak lekérése a programba	25
7.3 Új adat felvétele az adatbázisba	26
7.4 Adat törlése az adatbázisból	27
7.5 A beállítások tárolása	27
7. Következtetések	28
8. Köszönetnyilvánítás	28
9. Irodalomjegyzék	28
15. Melléklet	28

1. Kivonat

A készletgazdálkodás mindig is nagyon fontos szerepet töltött be az emberiség történelmében, hiszen a rendelkezésre álló erőforrások végesek. Ugyanakkor statisztikai számításokkal könnyebben meg lehet jósolni a jövőre vonatkozó készletváltozásokat. Kutatásomhoz próbáltam valós eladási adatokat szerezni nagyvállalatoktól, azonban nem jártam sikerrel. Ezért úgy döntöttem, készítek egy saját asztali készletkezelő programot (ezzel szimulálva egy kiskereskedés készletgazdálkodási tevékenységét).

Az alkalmazás C# nyelven íródott (ezért csak Windows operációs rendszeren fut), valamint egy központi MySQL adatbázissal kommunikál. Egy egyszerű telepítővel lehet használatba helyezni. Ennek a programnak a lényege, hogy termékeket tudunk felvenni, kezelni, beszállításokat nyomon követni, valamint ezen adatokat többféleképpen ki lehet exportálni Excel fájlba.

Ezenkívül a nyert adatokkal komolyabb gazdasági, statisztikai számításokat is tudunk végezni Excel segítségével, például, hogy a termék kereslete követ-e valamilyen szabályszerűséget (pl. normális eloszlás), vagy árrugalmasságot, mik a legkeresettebb termékek.

Természetesen a program ennél több funkcióval is rendelkezik, például véletlenszerű adatok generálása (gyors tesztadathoz), levelezés a dolgozók között, figyelmeztetések elfogyott készletekről, hiányzó áruk bejegyzése, valamint az eladások könyvelése.

2. Bevezetés

A legkisebb üzleteknek, kereskedéseknek is nagyon fontos valamilyen módon nyilvántartani a készleteiket. Régebben csak papíron tudták ezt megtenni, azonban a számítógépek elterjedése és az egymás után megjelenő magas szintű programozási nyelvek megjelenése által már jóideje valamilyen program segítségével történik a raktár menedzselése.

Azon kívül, hogy gyorsan és pontosan lehet az adatokkal műveleteket végezni, az adatok megamisítását is könnyebben lehet nyomon követni, a többfelhasználós rendszernek köszönhetően (ami pedig plusz létjogosultságot is ad a programnak az adatok Excelben való tárolása helyett, hisz egy fájlt szinte bárki megnyithat, megtalálhat, a legnagyobb biztonsági intézkedések mellett is).

Ráadásul, ha nemcsak a készletek változását tartjuk számon, hanem az egyes termékek adatait bármikor frissíthetjük, és bármikor exportálhatjuk egy Excel fájlba, akkor azokkal a cég számára hasznos statisztikai számításokat tudunk végezni: pl. miből mennyit érdemes az eddigi kereslet figyelembevétele mellett rendelni, hogy maximalizáljuk a bevételt. Ehhez a programom mellett az adatokra, néhány statisztikai képletre és függvényre lesz szükségünk.

Őszintén megvallva, TDK dolgozatom témájául eleinte egy készletgazdálkodási probléma megoldását szerettem volna lemodellezni, azonban nem gondoltam volna, hogy mennyire nehéz valós adatokat szerezni, ezért úgy döntöttem, létrehozok egy olyan asztali alkalmazást, amely segítségével szimulálni tudunk egy kisebb/nagyobb kereskedést, az ebbe bevitt adatokat pedig feldolgozom.

Dolgozatom tehát tartalmaz néhány érdekes statisztikai és valószínűségszámítási feladatot, továbbá a programom felhasználói és fejlesztői dokumentációját.

3. Rendszerkövetelmények

A programot C# programozási nyelven írtam, amely .NET 5.0 keretrendszer segítségével fut, ezért szükséges feltelepíteni ezt a keretrendszert, amennyiben még nincs. A telepítő ezt is tartalmazza természetesen. A .NET általános rendszerkövetelménye a következő:

- Processzor: 1 GHz
- RAM: 512 MB
- Minimum lemezterület: 4.5 GB
- Windows 7 és annál újabb Windows operációs rendszerek

A program ez fent említett specifikációk mellett futtatható. Tehát a program nem platformfüggetlen, csak Windows környezetben fut.

4. Használt technológiák

4.1 Microsoft Visual Studio 2019

„A Visual Studio a Microsoft több programozási nyelvet tartalmazó fejlesztőkörnyezete (IDE), amely az évek során egyre több új programnyelvvel bővült. Jelenleg a F#, C++, C# (ejtsd: Szi-sárp) és Visual Basic programozási nyelveket, valamint az XML-t támogatja. A csomag része még a MASM (Microsoft Macro Assembler) is, ami részleges assembly támogatást biztosít.”¹

4.2 C# programozási nyelv

A C# egy magas szintű, objektumorientált programozási nyelv, amelyet a Microsoft fejlesztett ki a Java és a C++ alapján, 2000-ben (a .NET-tel együtt). Jelenlegi legújabb verziója a 9.0-ás kiadás.

4.3 MySQL adatbázis

„A MySQL egy többfelhasználós, többszálú, SQL-alapú relációs adatbázis-kezelő szerver.

A szoftver eredeti fejlesztője a svéd MySQL AB cég, amely kettős licenccel tette elérhetővé a MySQL-t; választható módon vagy a GPL szabad szoftver licenc, vagy egy zárt (tulajdonosi) licenc

¹ Forrás: Wikipédia https://hu.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio letöltve: 2022.03.07

érvényes a felhasználásra. 2008 januárjában a Sun felvásárolta 800 millió dollárért a céget. 2010. január 27-én a Sun felvásárolta az Oracle Corporation, így a MySQL is az Oracle tulajdonába került.

A MySQL az egyik legelterjedtebb adatbázis-kezelő, aminek egyik oka lehet, hogy a teljesen nyílt forráskódú LAMP (Linux–Apache–MySQL–PHP) összeállítás részeként költséghatékony és egyszerűen beállítható megoldást ad dinamikus webhelyek szolgáltatására.”²

4.4 Microsoft Excel

A Microsoft Excel a Microsoft által fejlesztett táblázatkezelő program. Az Excel segítségével munkafüzeteknek nevezett számolótáblák hozhatók létre, amelyeken a felhasználó formázott adatokat helyezhet el. Az adatok alapján végezhetőek számítások, készíthető rájuk alapozva számos típusú diagram, illetve kimutatás. Az Excel támogatja képességei kiterjesztését a beépített programozási interfész segítségével, melyben VBA nyelven írhatóak makrók, illetve készíthetőek akár felhasználói felülettel is rendelkező kisebb-nagyobb funkcionalitással bíró modulok.

Az Excel a Microsoft Office irodai alkalmazáscsomag része. Az első verziót 1985-ben adták ki, Macintosh platformra, 1987-ben követte az első Microsoft Windowsra készült verzió.

4.5 Microsoft Entity Framework

Az ADO.NET Entitás-keretrendszer (EF, Entity Framework) egy objektum-relációs leképező keretrendszer a .NET keretrendszerhez. Ezt használtam az adatbázissal való kommunikáció során. Egyes Visual Studio projectekbe telepíthető bővítményként.

² Forrás: Wikipédia <https://hu.wikipedia.org/wiki/MySQL> letöltve: 2022.03.07

5. Kutatás módszertan

5.1 Az adatok kinyerése

Kutatásom alapjául a programból Excel fájlokba exportált adatok szolgálnak. A program tárolja a termékekre vonatkozó adatokat, valamint az eladásokat is. Ezeket pedig Excel segítségével tudjuk feldolgozni. Többféleképpen lehet exportálni az adatokat:

- A termékek eladási vagy leltári adatait egy Excel munkalapra
- termékenként külön munkalapra – ilyenkor a különböző időpontokban exportált adat is a már korábban létrejött munkalapra kerül beszurásra, így lehetővé tételt a táblázat-szerű kezelést. Az csoportosítást a termék cikkszáma alapján végzi. Az algoritmusom megnézi, hogy létezik-e már a megadott Excel fájlban XXXXXX cikkszámú termék, ha igen, akkor oda szúrja be az utolsó rekord után az aktuális rekordot, különben létrehoz egy új munkalapot XXXXX cikkszámmal, és a fejléc alá beszurja az adatot.

Cikkszám	Megnevezés	Mennyiség	Mértékegység	Nettó Egységár	Dátum	ÁFA
875292	Szalámi	30	Kg	2 357 Ft	2022-02-24	27
918679	Milka Táblacsoki	50	db	321 Ft	2022-02-24	27
978694	Yoghurt	93	db	155 Ft	2022-02-24	27
442940	Szalonna	20	Kg	878 Ft	2022-02-24	27
421859	Ketchup	66	db	321 Ft	2022-02-24	27
875292	Szalámi	25	Kg	2 359 Ft	2022.03.07	27
918679	Milka Táblacsoki	35	db	324 Ft	2022.03.07	27

	A	B	C	D	E	F	G
1	Cikkszám	Megnevezés	Mennyiség	Bizonylat s	Érték	Dátum	Bruttó Egységár
2	421859	Ketchup	3	HU123458	969	2022-02-28	323
3	421859	Ketchup	2	HU123459	700	2022-03-08	350
4							
5							

	A	B	C	D	E	F	G
1	Cikkszám	Megnevezés	Mennyiség	Mértékegység	Nettó Egységár	Dátum	ÁFA
2	875292	Szalámi	20	Kg	2 263 Ft	2022-01-01	27
3	875292	Szalámi	9	Kg	2 266 Ft	2022-02-01	27
4	875292	Szalámi	23	Kg	2 271 Ft	2022-03-01	27
5							
6							

1. ábra: Példák a programból kinyerhető adatokra. (Forrás: saját ábra)

5.2 Az adatok feldolgozása, kiértékelése

Tegyük fel, hogy a következő adatok egy vegyesbolt egy hónapnyi, tejre vonatkozó valós eladási adatai. A tej hatósági árral 268Ft-ba kerül Magyarországon ez idő alatt, tehát az ár nem változik.

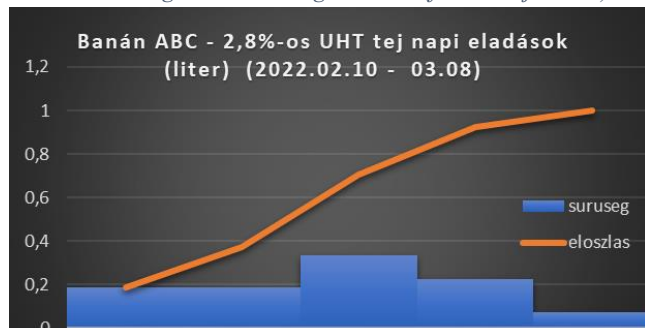
5.2.1 Hisztogram készítése

Cikkszám	Megnevezés	Mennyiség (l)	Érték	Dátum
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	71	18 957 Ft	2022-02-10
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	55	14 685 Ft	2022-02-11
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	46	12 282 Ft	2022-02-12
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	46	12 282 Ft	2022-02-13
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	42	11 214 Ft	2022-02-14
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	63	16 821 Ft	2022-02-15
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	67	17 889 Ft	2022-02-16
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	56	14 952 Ft	2022-02-17
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	73	19 491 Ft	2022-02-18
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	66	17 622 Ft	2022-02-19
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	74	19 758 Ft	2022-02-20
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	70	18 690 Ft	2022-02-21
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	48	12 816 Ft	2022-02-22
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	68	18 156 Ft	2022-02-23
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	64	17 088 Ft	2022-02-24
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	80	21 360 Ft	2022-02-25
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	62	16 554 Ft	2022-02-26
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	63	16 821 Ft	2022-02-27
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	51	13 617 Ft	2022-02-28
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	84	22 428 Ft	2022-03-01
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	65	17 355 Ft	2022-03-02
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	50	13 350 Ft	2022-03-03
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	60	16 020 Ft	2022-03-04
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	58	15 486 Ft	2022-03-05
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	68	18 156 Ft	2022-03-06
137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	58	15 486 Ft	2022-03-07

2. ábra: Tej eladási adatok (tesztadatok). (Forrás: saját ábra)

Min	42
Max	84
terjedelem	42
medián:	63
átlag	61,85
szórás	10,254913
számosság	27
kategóriák száma	5
egy int. hossza	8,4

3. ábra: A hisztogramhoz szükséges adatok (forrás: saját ábra)



4. ábra: az adatokból készített hisztogram (Forrás: saját ábra)

Először is, vizsgáljuk meg az eladások eloszlását: adott mennyiségekből vett intervallumból hányszor történt eladás? Vagyis legtöbbször hány liter tejet adtak el naponta? A 4. ábrán a már elkészített hisztogramból látható, hogy bizony követi a normális eloszlást. A hisztogramhoz szükséges adatokat is Excelben számoltam. Ehhez először is kategóriákra kell bontani, csoportokba sorolni az eladásokat: Ehhez kell a legkevesebb eladás, ami esetünkben 42, és persze a maximum, ami 84. A kettő különbsége 42, ami maga a terjedelem. Az, hogy hány db kategóriára (intervallumra)

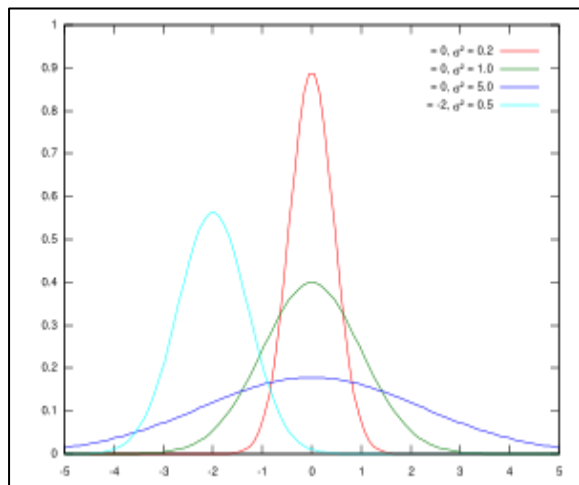
osztjuk az adatokat, ránk van bízva, azonban ajánlott a számosság (n) gyökével megegyező számú kategóriát készíteni. Itt 27 db megfigyelés van, így kerekítve 5 jön ki. Ezután kiszámoljuk, hogy mennyi egy intervallum

hossza. Ez nem más, mint a terjedelem (42) osztva a kategóriák számával (5), ami kb. 8.4. Így a minimumtól indulva, mindig hozzáadjuk ezt az értéket, végül eljutunk a maximumig. Ezután meg kell számolni az egyes kategóriák abszolút gyakoriságát, vagyis hány db eladási adat tartozik az adott intervallumokhoz. Az egyes frekvenciák mellé pedig relatív frekvenciát is tudunk

számolni, ami nem más, mint az adott abszolút gyakoriság osztva az összes adat számával (számossággal), tehát esetünkben 27-tel. Ez egy százalékos érték, a sűrűség grafikonhoz szolgál. Végül ezeket tudjuk kumulálni, vagyis halmozni. A második halmozott érték például az első + a második relatív gyakoriság értéke, tehát az utolsó relatív gyakorisághoz tartozó kumulált gyakoriság éppen 1, vagy 100% lesz. Piros színnel emeltem ki, hogy az eltelt időszak alatt legtöbbször 59 és 67 liter között adtak el tejet az adott napokon.

csop	kategória	FQ	REL FQ	halm. rel gyak
1.	0 - 50	5	0,185185	0,185185185
2.	50 - 59	5	0,185185	0,37037037
3.	59 - 67	9	0,333333	0,703703704
4.	67 - 76	6	0,222222	0,925925926
5.	76 - 84	2	0,074074	1

5. ábra: A hisztogramhoz szükséges adatok (forrás: saját ábra)



6. ábra: normális eloszlásfüggvény (forrás: Wikipédia)

Mint említettem, illeszkedik a normális (vagy Gauss-féle) eloszlásra. Ezt a következő fejezetben fejtem ki. De mi is a normális eloszlás?

„Az X valószínűségi változó normális eloszlást követ – vagy rövidebben: normális eloszlású – pontosan akkor, ha sűrűségfüggvénye hol a két paraméter, m és $\sigma \in \mathbb{R}$, valamint $\sigma > 0$. A normális eloszlást szokták Gauss-eloszlásnak $X \sim \mathcal{N}(m, \sigma^2)$. vagy néha normál eloszlásnak is nevezni. Azt, hogy az X valószínűségi változó normális eloszlást követ, a következő módon szoktuk jelölni:

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x-m)^2}{2\sigma^2}}, \quad ,, \quad 3$$

³ Forrás: Wikipédia https://hu.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1lis_eloszl%C3%A1s letöltve: 2022.04.04

5.2.2 Illeszkedésvizsgálat a normális eloszlásra

„Azt kívánjuk tesztelni, megfelel-e a sokasági eloszlás valamilyen előre feltételezett valószínűség-elméleti vagy empirikus eloszlásnak?

χ^2 -próba A reprezentativitás-vizsgálat abból a feltevésből indul ki, hogy ismerjük az alapsokaságban egy ismerv különböző változatainak előfordulási valószínűségét. A mintaelemeket gyakorisági sorba rendezve, és mellettük az elméleti valószínűségeket is feltüntetve, a következő táblát nyerjük:

Ismérvváltozat	Gyakoriság	Elméleti valószínűség
x_1	f_1	p_1
x_2	f_2	p_2
...
x_k	f_k	p_k
Összesen	Σf_i	1

Figyelem: a χ^2 -próba csak akkor hajtható végre, ha minden csoport legalább 5 elemet tartalmaz és $\Sigma f_i = n$,

7. ábra: illeszkedésvizsgálat (forrás Oláh-Gál 2013:)

azaz a mintaelemszám is elégségesen nagy. $H_0: f_i / n = p_i$, minden i -re, H_1 : van olyan i , amelyre $f_i / n > p_i$. Vagyis az adott ismervváltozathoz tartozó megfigyelések aránya a mintában megegyezik a feltételezett eloszlás alapján meghatározható valószínűséggel.

$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(f_i - np_i)^2}{np_i}$ próbafüggvény $k-1$ szabadságfokú χ^2 -eloszlást követ. χ^2 -próba igazából csak kevés ismervváltozat, diszkrét változó esetén hatékony, hiszen egy folytonos kvantitatív ismervnél a különböző értékekhez tartozó gyakoriság általában 1.” (Oláh-Gál, 2013, 186. oldal)

Vajon illeszkedik-e a tej eladási adataiból leképezett eloszlásfüggvény a normális eloszlásra? Ennek megfelelően felírtam a következő táblázatot, ahol a számított mezők képleteit feltüntettem az értékek mellett. A számítások tehát azt igazolják, hogy az adatok illeszkednek a normális eloszlásfüggvényre.

csop	KAT	FQ	pi	fi (rel gyak)	
1.		50	5	1162	0,06
2.		59	5	234	0,18
3.		67	9	22	0,32
4.		76	6	595	0,28
5.		84	2	674	0,13
		SUM	27	2687	0,97
		65,64 =SUMPRODUCT(F65:F69;G65:G69)/SUM(G65:G69)			
		10 =SQRT(H70/G70)			
		próbafüggvény Khi négyzet			
χ^2	=	3,10	9,487729037 =CHIINV(1-95%;5-1)	mivel	TRUE =F74<G74
		=ROUND(K70;2	ezért jól illeszkedik normális eloszlásra a tej napi eladása (napi szükséglete)		

8. ábra: Illeszkedésvizsgálat az adatokkal (forrás: saját ábra)

5.2.3 Valószínűségszámítás normális eloszlás alapján Excelben segítségével

Tegyük fel, hogy a boltos ki akarja számolni, hogy hány liter tejet érdemes rendelnie, valószínűségszámítás segítségével. Például mekkora annak a valószínűsége, hogy 75 liter tejnél kevesebbet kell vegyen, hogy elkerülje a veszteséget? Mivel tudjuk, hogy az eladások normális eloszlást követnek, így

A norm.dist (magyar verzióban normális.eloszlás) függvény a megadott várható értéknél és szórásnál a normális eloszlásfüggvényt számítja ki. A függvény felhasználása a statisztikában széles körű, beleértve a hipotézis-vizsgálatot. Paraméterei a következők:

- X: Megadása kötelező. Az az érték, amelynél az eloszlást ki kell számítani. (esetünkben 75)
- Középérték: Kötelező megadni. Az eloszlás középértéke (várható értéke). (esetünkben 61)
- Szórás: Kötelező megadni. Az eloszlás szórása. (esetünkben 10,26)
- Eloszlásfv: Kötelező megadni. Logikai érték. Ha értéke IGAZ, akkor a NORM.ELOSZL függvény az eloszlásfüggvény értékét számítja ki, ha értéke HAMIS, akkor a sűrűségfüggvényét. (esetünkben 1)

A függvény hamis (0) eloszlásfv esetén egyébként a következő matematikai képletet használja:

$$f(x; \mu, \sigma) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\left(\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}\right)}$$

Igaz (1) esetén pedig a a negatív végtelentől a megadott képlet x értékéig vett integrált adja.

Tehát esetünkben azt a valószínűséget keressük, hogy $P(x < 75)$, az Excel függvényt így kell felírni: $=NORMDIST(75;61,85;10,26;1)$. Az Excel esetünkben erre kb. 90%-ot adott vissza, ami azt jelenti, hogy 90% az esélye annak, hogy 75 liternél kevesebb tejet fognak venni az adott áron.

Mennyi a valószínűsége, hogy 75 liternél kevesebbre lesz szükség
=NORMDIST(75;61,85;10,26;1)

9 ábra: valószínűségvizsgálat a normális eloszlást felhasználva
(forrás: saját ábra)

Tehát nem érdemes 75 liternél több tejet készleteznie. Ezután nézzük meg, hogy 50 liternél kell-e több? Ugyanezen az elven, viszont mivel $P(x > 50)$, ezért az Excel képlet $1-NORM.DIST$ lesz, mivel az ellenkezőjét adná vissza különben. Tehát a képlet $1-NORMDIST(50;61,85;10,26;1)$, amire 88%-ot adott vissza. Tehát, érdemes 50 és 75 liter között tejmenyiséget rendelnie a raktározónak.

5.2.4 Trend vizsgálat Lineáris regresszió segítségével

Dátum	Mennyiség (l)	Érték	lin-trend	exp_trend
2022-02-10	71	18 957 Ft	15 728 Ft	15386,58167
2022-02-11	55	14 685 Ft	15 789 Ft	15453,60257
2022-02-12	46	12 282 Ft	15 849 Ft	15520,9154
2022-02-13	46	12 282 Ft	15 910 Ft	15588,52144
2022-02-14	42	11 214 Ft	15 970 Ft	15656,42195
2022-02-15	63	16 821 Ft	16 031 Ft	15724,61822
2022-02-16	67	17 889 Ft	16 091 Ft	15793,11154
2022-02-17	56	14 952 Ft	16 152 Ft	15861,90321
2022-02-18	73	19 491 Ft	16 212 Ft	15930,99452
2022-02-19	66	17 622 Ft	16 273 Ft	16000,38677
2022-02-20	74	19 758 Ft	16 333 Ft	16070,08129
2022-02-21	70	18 690 Ft	16 393 Ft	16140,07938
2022-02-22	48	12 816 Ft	16 454 Ft	16210,38237
2022-02-23	68	18 156 Ft	16 514 Ft	16280,99158
2022-02-24	64	17 088 Ft	16 575 Ft	16351,90835
2022-02-25	80	21 360 Ft	16 635 Ft	16423,13403
2022-02-26	62	16 554 Ft	16 696 Ft	16494,66995
2022-02-27	63	16 821 Ft	16 756 Ft	16566,51746
2022-02-28	51	13 617 Ft	16 817 Ft	16638,67793

10. ábra: Tej eladási tesztadatok bevétellel (forrás: saját ábra)

az Y függő változó. Esetünkben a független változó (X) a nap, a függő pedig az adott napon szerzett bevétel.

Tegyük fel, hogy a megfigyeléseink $(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)$. A regressziós egyenes a „legjobb” olyan $y = a + b_x$ egyenes, ami leírja az Y megfigyeléseinek a változását az X megfigyelései függvényében. Az i megfigyelés reziduuma az y_i megfigyelés értékének és a neki megfelelő pont függőleges koordinátájának különbsége: **i reziduuma** $= e_i = y_i - (a + b x_i)$.

A legkisebb négyzetek kritérium Egy olyan egyenes, amely jól leírja az X és Y közötti összefüggést, úgy határozza meg az a -t és b -t hogy a reziduumok a lehető legkisebbek legyenek. Ezt például úgy érhetjük el, hogy a reziduumok négyzetének összegét minimalizáljuk:” $\sum_{i=1}^n e_i^2 = \sum_{i=1}^n (y_i - a - b x_i)^2$. (Dr. Sándor, Tánczos, 37. oldal)

5.2.4.1 Kovariancia, Korreláció

A kovariancia egy statisztikai mutató, ami mutatja, hogy két változó között van-e lineáris összefüggés. Kvantitatív változókra van értelme.

A korrelációs együttható a kovariancia és a két változó szórásainak szorzatából álló hányados.

$$r_{xy} = \frac{cov(x, y)}{s_x s_y} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{(\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2)(\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2)}}$$

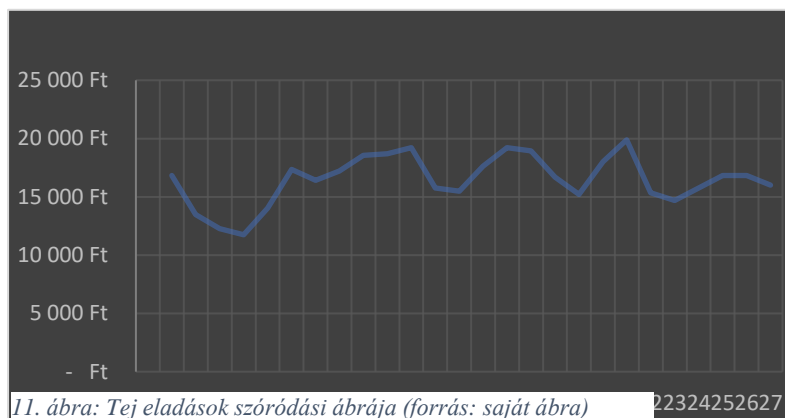
A következő táblázat szintén a tej eladások egy részét mutatja, viszont a bevételeket is látjuk (268Ft-os hatósági egységár mellett). Mivel az egységár változatlan, ezért nincs értelme korrelációt számolni az eladások száma és az egységár között, azonban vizsgálhatjuk a bevétel alakulását az eltelt napok szerint, regressziós egyenessel megalapozva.

„A regressziós egyenes megmutatja, hogy az egyik változó (Y) hogy változik a másik függvényében (X). Az X független változó, míg

5.2.4.2 Trend, Growth függvények

A TREND függvény lineáris trend értékeit adja eredményül. Ez egy egyenes vonalat rendel (a legkisebb négyzetek módszerét használva) a megadott tömb(ök)höz. A TREND függvény a megadott tömb e sorában az y értékeket new_x -t adja vissza. A Growth függvény az exponenciális trend az idő és az érték között. Ezen két függvény használatával megspóroljuk a függvények kézzel történő számítását, elég ha 1-1 oszlopba felírjuk őket, az értékek tömbjére hivatkozva (sárga fejléccel jelölt oszlopok).

Esetünkben tehát a független változó az idő (x), ami most egy számtani sorozat lényegében. A függő változó (y) pedig az érték, vagyis a bevétel. Nézzük meg, sikerült-e megfelelő egyenest ábrázolni a segédoszlopokból:



11. ábra: Tej eladások szóródási ábrája (forrás: saját ábra)

Ahogy látható, a szóródások elhelyezkedése nem teszi lehetővé az egyenes felrajzolását, tehát nem állapítható meg semmiféle trend a bevételek sorozatában. A két segédoszlopban számított korrelációs együttható pedig 0.03, ami szintén ezt támasztja alá. Azt is meg lehet

figyelni, hogy szezonális trendet sem követ, ahhoz túl rövid a megfigyelések száma, valamint nem lelhető fel elég hasonló kilengés.

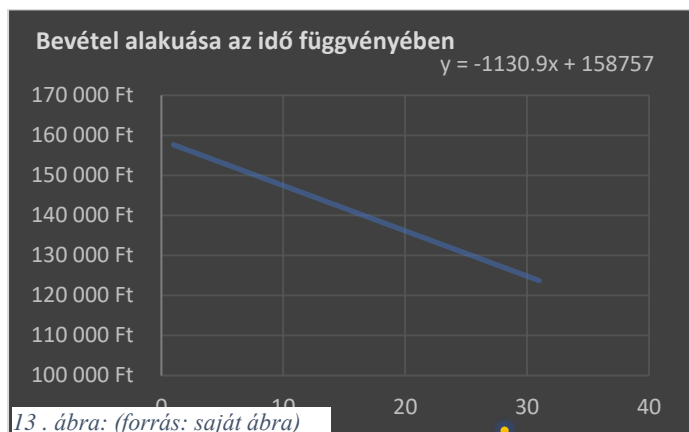
A következő oldalon egy másik termék eladási adataiból vizsgálom trend illeszkedést, amely segítségével meghatározom egy jövőbeli bevétel értékét.

Vegyük a következő, programból nyert táblázatot, tekintsük egy hentesüzlet valós eladási adatainak. Az előbbi számításokat itt is elvégeztem, és a következő adatokat kaptam:

Egységár	Dátum	Érték	lin. Trend	exp. Trend
1 612 Ft	2021-02-05	156 375 Ft	157 626 Ft	158 524 Ft
1 613 Ft	2021-02-19	154 816 Ft	156 495 Ft	157 236 Ft
1 613 Ft	2021-03-05	153 256 Ft	155 364 Ft	155 960 Ft
1 613 Ft	2021-03-19	153 256 Ft	154 233 Ft	154 693 Ft
1 613 Ft	2021-04-02	153 256 Ft	153 103 Ft	153 437 Ft
1 614 Ft	2021-04-16	150 133 Ft	151 972 Ft	152 191 Ft
1 614 Ft	2021-04-30	150 133 Ft	150 841 Ft	150 955 Ft
1 614 Ft	2021-05-14	150 133 Ft	149 710 Ft	149 730 Ft
1 615 Ft	2021-05-28	148 570 Ft	148 579 Ft	148 514 Ft
1 615 Ft	2021-06-11	148 570 Ft	147 448 Ft	147 308 Ft
1 616 Ft	2021-06-25	145 440 Ft	146 317 Ft	146 112 Ft
1 616 Ft	2021-07-09	145 440 Ft	145 186 Ft	144 925 Ft
1 617 Ft	2021-07-23	143 873 Ft	144 055 Ft	143 749 Ft
1 617 Ft	2021-08-06	143 873 Ft	142 924 Ft	142 581 Ft
1 617 Ft	2021-08-20	143 873 Ft	141 793 Ft	141 424 Ft
1 618 Ft	2021-09-03	140 737 Ft	140 662 Ft	140 275 Ft
1 618 Ft	2021-09-17	140 737 Ft	139 532 Ft	139 136 Ft
1 618 Ft	2021-10-01	140 737 Ft	138 401 Ft	138 006 Ft
1 618 Ft	2021-10-15	140 737 Ft	137 270 Ft	136 886 Ft
1 618 Ft	2021-10-29	140 737 Ft	136 139 Ft	135 774 Ft
1 619 Ft	2021-11-12	136 024 Ft	135 008 Ft	134 672 Ft
1 620 Ft	2021-11-26	134 451 Ft	133 877 Ft	133 578 Ft
1 620 Ft	2021-12-10	132 876 Ft	132 746 Ft	132 494 Ft
1 620 Ft	2021-12-24	132 876 Ft	131 615 Ft	131 418 Ft
1 621 Ft	2022-01-07	131 301 Ft	130 484 Ft	130 351 Ft
1 622 Ft	2022-01-21	129 724 Ft	129 353 Ft	129 292 Ft
1 622 Ft	2022-02-04	128 147 Ft	128 222 Ft	128 242 Ft
1 623 Ft	2022-02-18	126 568 Ft	127 092 Ft	127 201 Ft
1 624 Ft	2022-03-04	123 407 Ft	125 961 Ft	126 168 Ft
1 624 Ft	2022-03-18	123 407 Ft	124 830 Ft	125 144 Ft
1 626 Ft	2022-04-01	117 072 Ft	123 699 Ft	124 127 Ft
Korelációs együtthatók			0,964	0,954
előrejelzés 2022-06-30				116 429 Ft

12. ábra (Forrás: saját forrás)

A lineáris és az exponenciális trend oszlopokból számított korrelációs együtthatók erősen megközelítik az egyet, ami azt jelenti, erős összefüggés van a bevételek és az idő között. Ebben az esetben pedig Trend függvénnyel meg tudjuk határozni például azt, hogy 2022 június 30-án körülbelül mekkora bevétel várható a karajokból, ha ez a trend fennmarad. A 13. ábra szemlélteti, hogy az adatok illeszkednek a regressziós egyenesre:



13. ábra: (forrás: saját ábra)

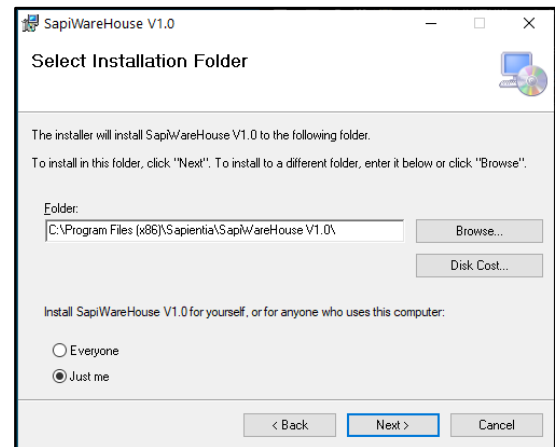
Az egyenes egyenlete tehát: $y = -1130,9x + 158757$. Ezt az Excel automatikusan kiszámítja, ha a grafikonon kipipáljuk a trend line opciót, és hogy mutassa annak az egyenletét. Ha a függvényt folytatjuk és behelyettesítjük július 30-át a trend függvénybe, kiadja, hogy körülbelül 116 429Ft bevétel várható azon a napon. A számított érték képlete: $=@TREND([Dátum\ oszlopa], [bevételek\ oszlopa], [kívánt\ dátum])$. Tehát, ahol az X (hely) július 30, ott az érték (Y) 116 429Ft.

A csökkenő bevétel magyarázata a gazdasági helyzet (koronavírus utóhatásai, ukrajnai harcok) következtében bekövetkezett jelentős ár növekedés (minden téren). Persze árrugalmasságot, stb. is lehetne számolni, de nincs olyan nagy jelentősége.

6. A program ismertetése, bemutatása (felhasználói felület)

6.1 A program telepítése

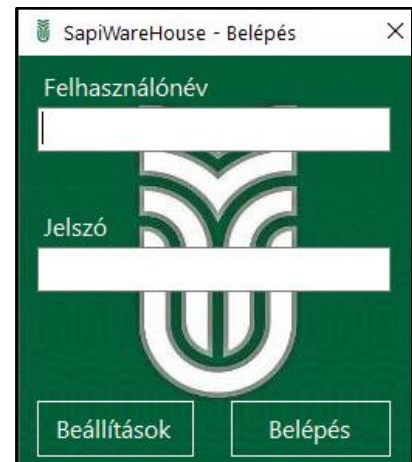
A szoftver installálásához csupán a mellékelt *SWH_instaler.msi* nevű fájl kell, amely a program telepítője. Csupán el kell indítani, megadni azt a mappát, ahová telepíteni szeretnénk. A folyamat befejezését követően az asztalon lesz a szoftver parancsikonja.



6.2 Főbb funkciók, menüpontok

6.2.1 Bejelentkezés képernyő: A program elindítása után 14. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

ez jelenik meg legelőször. Előre regisztrált felhasználóként tudunk csak belépni, regisztrációra biztonsági okok miatt nincs lehetőség. Az admin jogosultsággal rendelkező felhasználók létrehozhatnak további dolgozói profilokat. Az adatok helyes megadása esetén tovább léptet minket a program főmenüjébe, ahonnan minden funkció elérhető. Ha rosszul adtunk meg valamit, akkor egy hibaüzenettel jelzi azt a program. Továbbá kapcsolódási hiba esetén is kapunk egy hibaüzenetet. A beléptetés során természetesen kriptográfiai módszer segítségével titkosított hash-ként kerül továbbításra a jelszó. A baloldalt látható gomb pedig a következőért felelős:



15. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.2 Beállítások:

A beállítások azért érhetőek el a belépés előtt is, hogy a kapcsolati beállításokat legyen lehetőség beállítani, tehát tudjunk egyáltalán kapcsolatba lépni az adatbázissal. Azonban ehhez szükségünk van egy mesterjelszóra, amit a program tulajdonosa vagy beüzemelője kap meg a fejlesztőtől. Erre azért van szükség, hogy ne tudja hozzá nem értő elrontani a beállításokat, valamint ne láthassa az adatbázis

16. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

17. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

adatait. Amint beírásra kerül a mesterjelszó, úgy a szöveges mezők feloldódnak és láthatóvá válnak az addig beírt adatok is (lásd a 17. ábrán).

Ezenkívül pedig lehetőség van (jelszó nélkül) ki-be kapcsolni a

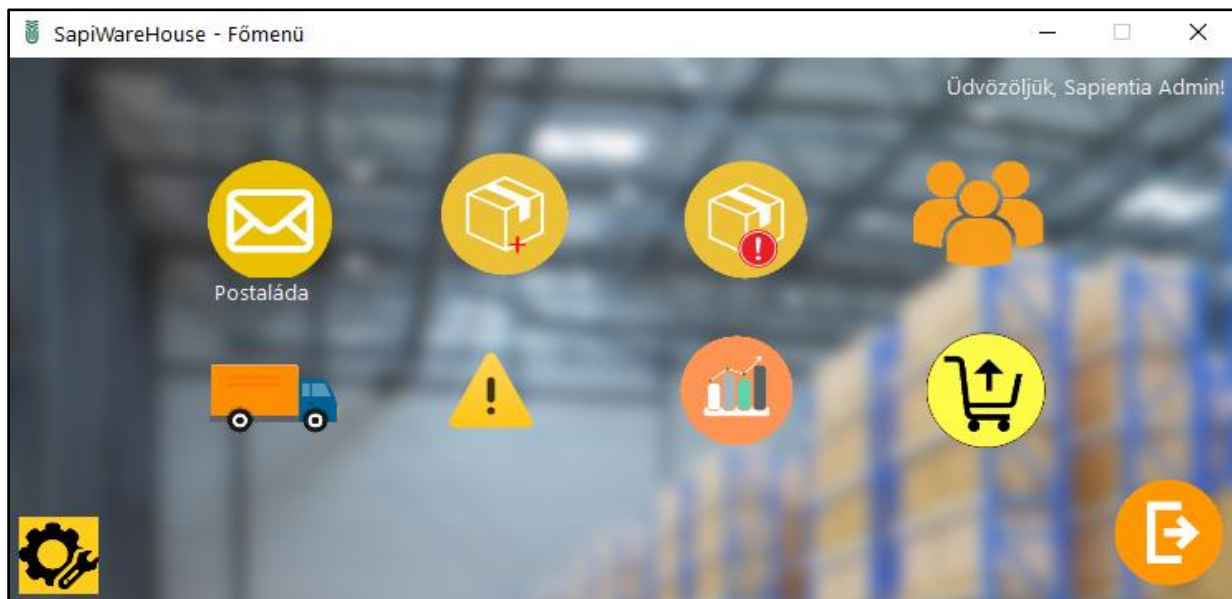
felugró értesítéseket készlet listázás esetén (lejárt vagy elfogyott termékek).

6.2.3 Jelszócsere

Nagyon fontos a fiókok védelme, ezért a jelszócserét is megoldottam. Ha be vagyunk jelentkezve, akkor megjelenik egy plusz gomb a beállításoknál, a jelszócsere gomb. Ehhez csupán a jelenlegi jelszavunkat kell megadni helyesen, és kétszer az újat. Ha bármelyiket elrontottuk, a program szól, hogy rossz a jelenlegi jelszó, vagy nem egyezik a kettő új jelszóhoz tartozó érték.

17. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.4 Főmenü



18. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

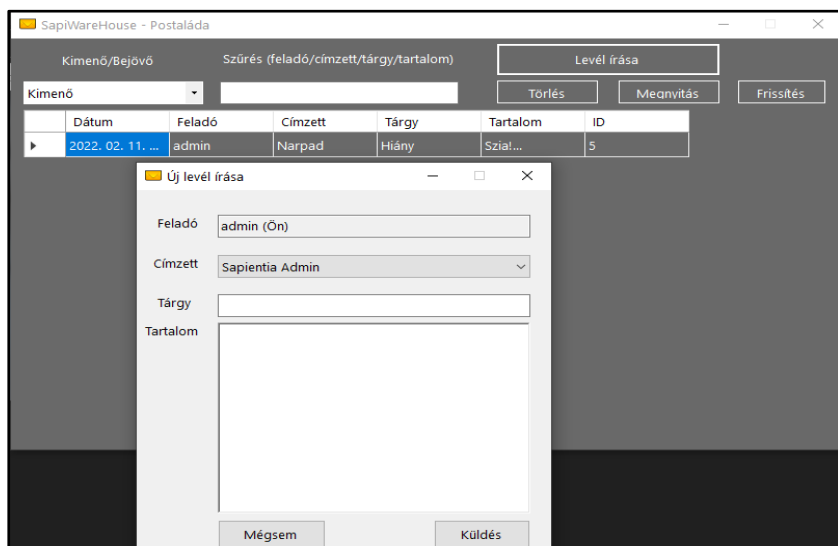
Innen érjük el az összes funkciót. Jobboldalt felül üdvözlő minket a program, a belépett dolgozó nevével. Parancsikonok segítségével tudunk belépni a program egyes részeibe. Itt is elérhetőek a beállítások, a bal alsó sarokban. A jobb alsó sarokban levő gombbal pedig ki tudunk jelentkezni. Mint látható, az egész programban le van tiltva a maximalizálás (teljes képernyő), ez azért van, hogy ne csússzanak el a vezérlő elemek.

A következő menüpontok vannak (csak akkor látszódik a felirat, ha az egeret rávisszük az ikonra):

- | | |
|----------------|--------------------|
| • Postaláda | • Beszállítások |
| • Áruk | • Figyelmeztetések |
| • Hiányzó áruk | • Statisztika |
| • Dolgozók | • Eladások |

A főmenü bezárásakor a program is megszűnik futni. Minden kilépés esetén ki is léptet a rendszer, ezért minden indításkor szükséges a belépés. Most pedig balról jobbra nézzük végig a funkciókat.

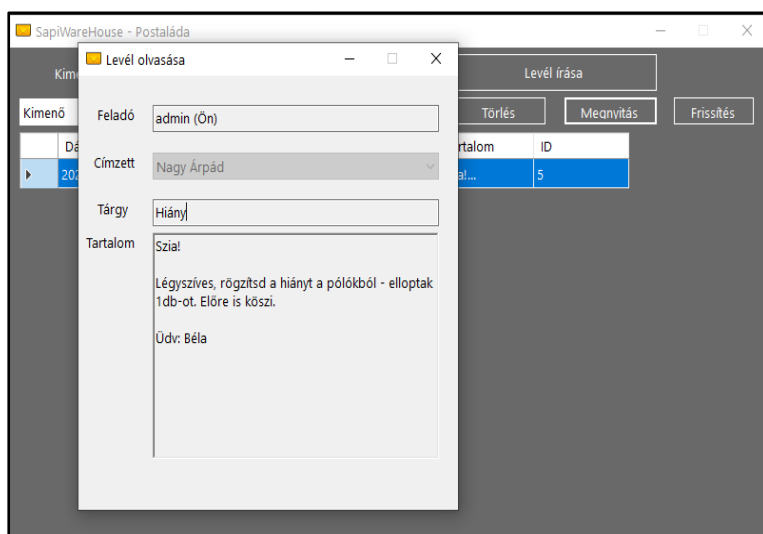
6.2.5 Postaláda



A postaláda arra való, hogy a dolgozók privát üzenetet küldhessenek egymásnak a programon belül. Az üzeneteket kizárólag a feladók és a címzettek láthatják. lehetőség van tárgy, dátum, tartalom, feladó, címzett szerint szűrni. valamint kimenő/bejövő/mindkettő típusra szűrni. A levél írása gombra

19. ábra (Forrás: saját képernyőkép) kattintva megjelenik egy menü, ahol az összes dolgozó listájából kiválaszthatjuk a címzettet, majd beírjuk a többi adatot a levélhez. Küldés előtt meg kell erősíteni szándékunkat. A levelek olvasására hasonló ablak szolgál, amely a kívánt levél (sor) kijelölése után, a megnyitás gombot megnyomva jön elő:

A frissítés gomb megnyomásakor azonnal frissülnek a levelek. A törlésre csak adminnak van joga, hogy az esetleges bizonyítékokat ne lehessen eltüntetni. Egyszerre csak egy kijelölt levéllel lehet műveletet végezni (az egész sort ki kell jelölni, erre utasítást is ad egy felugró üzenetben).



20. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.6 Áruk

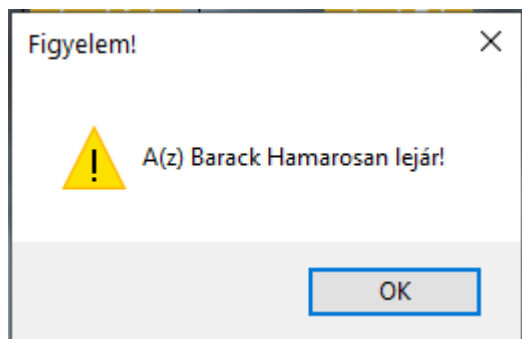
Elérkeztünk a fő funkcióhoz, amely egy listában mutatja az eddig felvett termékeket. A frissítés gombra kattintva lehet frissíteni a listát (az adatbázisból), a törlés gombra kattintva törölni lehet az adott terméket, illetve a módosítás gombra kattintva pedig szerkeszthetjük azt. Fontos, hogy mindkét esetben egy sort (rekordot) kell kijelölni, csak így lehetséges ezen műveletek elvégzése.

Azok a termékek, amelyek elfogytak (a jelenlegi készlet 0), azok piros háttérrel jelennek meg, és – ha be van kapcsolva a felugró értesítés funkció – minden frissítéskor feldob egy üzenetet, hogy xy termék elfogyott. Ugyanakkor a közeli lejáratú (1 héten belül), vagy lejárt termékeket is kiemeli sárgával, és küldhet értesítést.

A termékeknek a következő adatait tárolja a program és az adatbázis: ID (a termék egyedi azonosítója), cikkszám, megnevezés, kategória, jelenlegi készlet, előző havi készlet (ha volt), mértékegység, utolsó leltárív száma (ha volt), pénznem, bruttó beszerzési érték (mennyibe került a cégnek a termék beszerzése), a termék nettó és bruttó eladási ára, ÁFA kulcs, és a mértékegység.

Termékek listája									
<input type="text"/>		Új termék	Módosítás	Frissítés	Törlés	Exportálás	Random feltöltés	1	
szűrés (kategória/cikkszám/megnevezés)									
									Összes
ID	Cikkszám	Megnevezés	Kategória	Jelenlegi Készlet	Előző leltári készlet	Mértékegység	Leltárív száma	Pénznem	
368	918679	Milka Táblacsoki	Édesség	0	0	db	-	HUF	3
364	875292	Szalámi	Hústermék	17	71	Kg	L12345	HUF	2
376	768208	Szalámi	random adat	6	0	db	-	HUF	1
374	442940	Szalonna	random adat	104	0	db	-	HUF	8
375	445695	Tej	random adat	12	0	db	-	HUF	2
377	268762	Kifli	random adat	12	0	db	-	HUF	1
379	902583	Barack	random adat	27	0	db	-	HUF	2
378	247591	Szalámi	random adat	194	0	db	-	HUF	6
381	421859	Ketchup	random adat	164	0	db	-	HUF	2
380	857659	Kifli	random adat	48	0	db	-	HUF	1
370	978694	Yoghurt	Tejtermék	90	0	db	-	HUF	1

21. ábra (Forrás: saját képernyőkép)



22. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Az exportálás gomb megnyomása esetén a program létrehoz egy xlsx, vagy egy csv fájlt „exported_[aktuális dátum]” néven, benne a táblázatban megjelent adatokkal. Persze a fájl nevét a felugró dialógusban átírható, ugyanitt lehet választani xlsx és csv között.

A Random feltöltés és a mellette levő szám doboz arra

való, hogy véletlenszerű n db termékkel feltöltsük a listát (tesztadatokhoz például). Ha az „összes” jelölőnégyzetet kijelöltük, és a törlésre kattintunk, akkor az összes terméket kitörli, persze előtte megkérdezi, hogy biztosan ezt szeretnénk-e. Az új termékre kattintva pedig megjelenik egy ablak, ahová be kell írjuk a termék adatait:

Termék módosítása esetén betöltődnek a termék eddigi adatai ebbe az ablakba, és tudjuk azokat frissíteni.

Egyes adatmezők kitöltése kötelező, ezek megadása nélkül nem engedi rögzíteni a terméket.

23. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.7 Hiányzó áruk

Ezt a funkciót azért csináltam, hogy a magyarázatra szoruló hiányokat fel lehessen jegyezni, például lopás, a személyzet hibája miatt, baleset stb. Csupán ki kell választani a regisztrált termékek közül a megfelelőt, megadni a mennyiséget és egy rövid magyarázatot. A program automatikusan hozzárendeli a bejelentést készítő dolgozó nevét és a jelentés dátumát. A hiányokat mindenki látja, azonban törölni csak az admin tudja. Ahogy minden listázó menüpontban, itt is lehetőség van szűrésre.

ID	TermekID	Cikkszám	Mennyiség	Magyarázat	Dolgozo	Datum
1	368	918679	4	lopásss	admin	2022. 02. 27. ...

24. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Az új hiány felvétele gombra kattintva megjelenik egy űrlap, ahol egy legördülő listából kell kiválasszuk az érintett terméket. A mégsem gombra kattintva egyszerűen félbaszakad a folyamat, és bezáródik az ablak.

A hiány rögzítése esetén nem vonódik ki automatikusan a készletből a jegyzett mennyiség, hisz lehet, hogy egy régebbi hiányt szeretnének csak bejegyezni. Ezt kézzel kell ilyenkor megtenni a termék módosítása menüpontban.

25. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.8 Dolgozók

A dolgozók listáját bárki megtekintheti, azonban adatok módosítására (jelszócserét is beleértve) csak admin joggal van lehetőség. Ugyanitt van lehetőség az admin(ok)nak új dolgozói fiókot létrehozni.

	felhasználónév	teljes név	születési dátum	admin joga van	Felfüggesztve
▶	Madam	Molnár Ádám	2022. 01. 02. ...	nem	nem

26. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

A megfelelő rekordot kijelölve lehet módosítani a felhasználó adatait. Látható, hogy kirúgni, vagyis felfüggeszteni is lehet egy dolgozót, ilyenkor nem fog tudni belépni a rendszerbe, amíg a felfüggesztve

Nagy Árpád adatainak szerkesztése

felhasználónév:

teljes név:

jelszó:

admin jog:

felfüggesztve:

Születési dátum:

27. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.9 Beszállítások

Ez a menüpont arra való, hogy nyomon tudjuk követni a beszállításokat is, pl. egy hibás termék melyik szállítmányban érkezett (melyik beszállítóra kell terhelni). A program hátránya, hogy egy beszállításban érkezett, különböző cikkszámú termékeket külön-külön kell felvenni (ezen a jövőben dolgozni fogok). Tehát ha egy beszállítás során tízfajta termék jött, akkor tíz alkalommal kell felvenni egy beszállítást, ugyanazzal a szállítólevél számmal.

Beszállítások listája

	ID	Szállítólevél	Átvevő	Cikkszám	Mennyiség	Dátum	Kifizetve	Egységár	Pénznem	Á
▶	12	RO7234	Sapientia Ad...	123456789	3	2022. 02. 13. ...	nem	40	RON	19
	13	jfjdj	Sapientia Ad...	5847532	1	2022. 02. 12. ...	nem	1	HUF	27

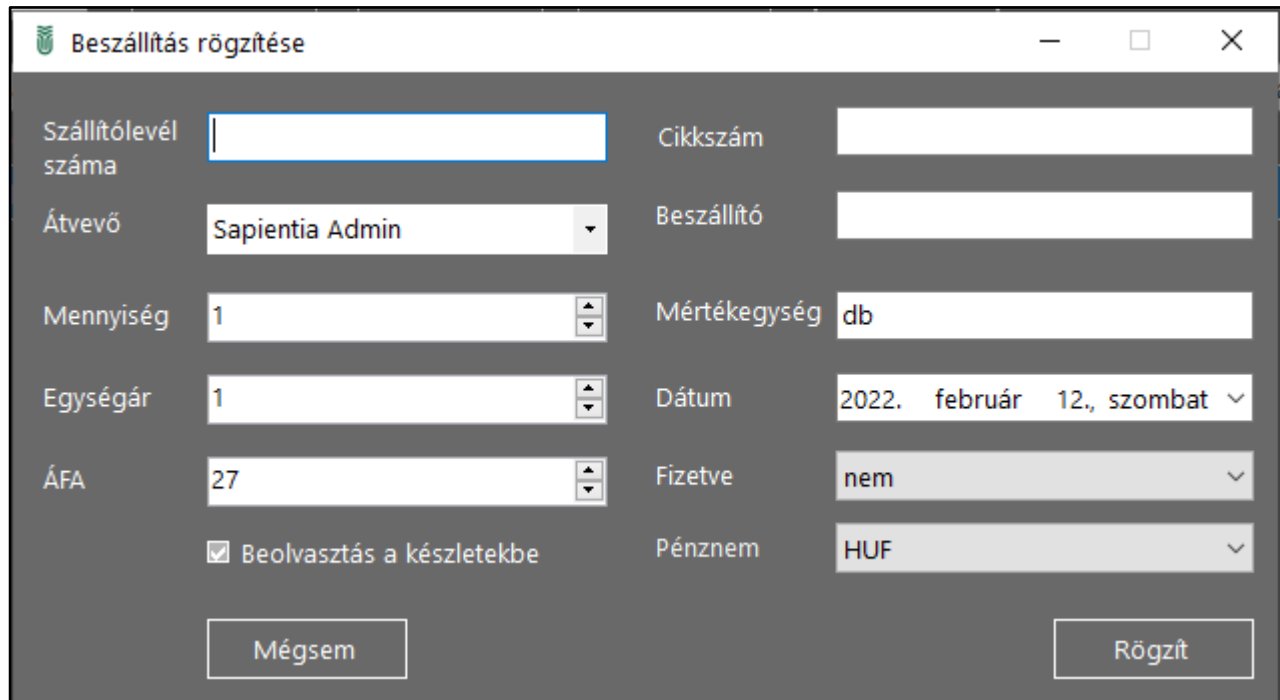
28. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

igenre van állítva. (Ilyenkor nem törlődik a fiók). Az új fiók létrehozásakor is ugyanez az űrlap jelenik meg, csak üresen.

A mégsem gombra kattintva bezárul az űrlap, bármiféle módosítás végrehajtása nélkül.

Itt is lehetőség van exportálni csv vagy xlsx fájlba a dolgozók listáját.

A beszállítási adatokat is ki lehet exportálni Excel vagy CSV fájlba, ha szükséges. Ha egy beszállítást meg szeretnénk jelölni, hogy ki lett fizetve, akkor ki kell jelölni a megfelelő sort és megnyomni a „kifizetve” gombot. A szűrés funkció itt is biztosítva van. Ebben a menüpontban nincs lehetőség törölni vagy módosítani, a biztonság kedvéért. Az „új rögzítése” gombra kattintva felugrik egy űrlap:



Szállítólevél száma		Cikkszám	
Átvevő	Sapientia Admin	Beszállító	
Mennyiség	1	Mértékegység	db
Egységár	1	Dátum	2022. február 12., szombat
ÁFA	27	Fizetve	nem
<input checked="" type="checkbox"/> Beolvasztás a készletekbe		Pénznem	HUF

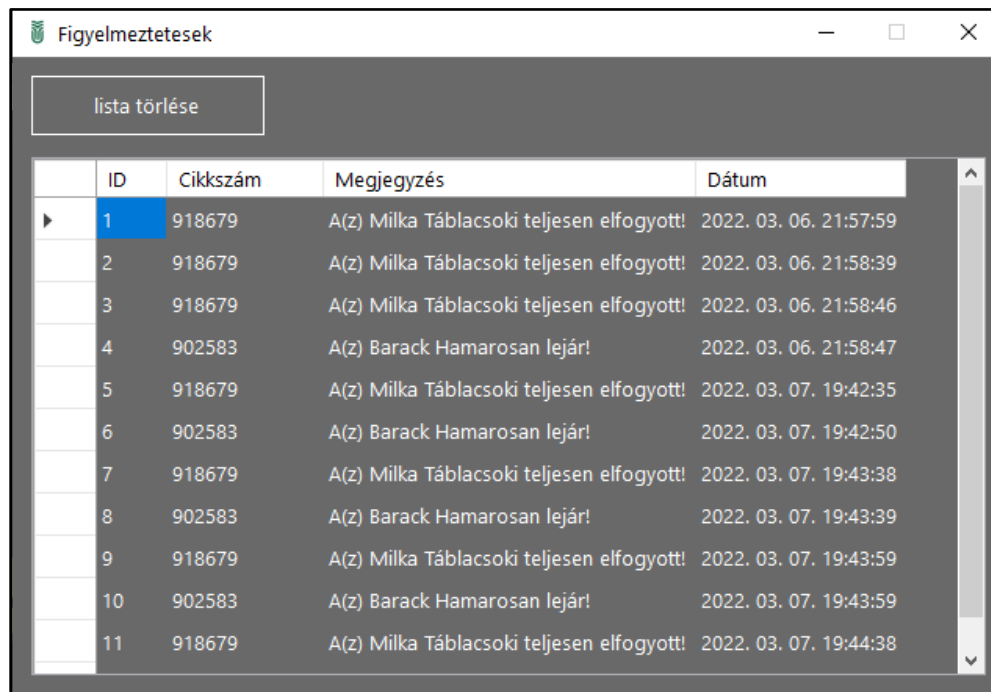
Mégsem Rögzít

29. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Ebben az esetben szükség van annak az árunak az adataira, amire szükségünk van. Egyes mezők kitöltése nem kötelező, ha azok még nem tisztázottak. Ha olyan termék érkezett, amely még nem szerepel a nyilvántartásban, akkor a termék rögzítésre kerül a készletekbe, ugyanakkor egy ablak ugrik fel, ahol a termék további adatait lehet megadni. Ha már létezik a termék az adatbázisban (cikkszám alapján), akkor hozzáadja a leszállított mennyiséget a jelenlegi készletbe, amennyiben a jelölőnégyzet ki volt jelölve.

6.2.10 Figyelmeztetések listája

Ez a menüpont csupán azt a célt szolgálja, hogy a korábban kiadott figyelmeztetéseket egy listába mentse, hogy azokat később is vissza lehessen nézni. Itt csak a listát üríteni lehet, másra nincs lehetőség.



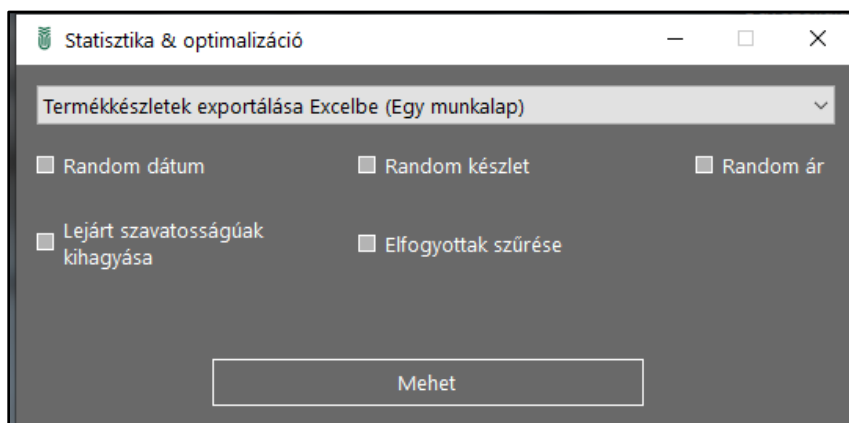
	ID	Cikkszám	Megjegyzés	Dátum
▶	1	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 06. 21:57:59
	2	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 06. 21:58:39
	3	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 06. 21:58:46
	4	902583	A(z) Barack Hamarosan lejár!	2022. 03. 06. 21:58:47
	5	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 07. 19:42:35
	6	902583	A(z) Barack Hamarosan lejár!	2022. 03. 07. 19:42:50
	7	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 07. 19:43:38
	8	902583	A(z) Barack Hamarosan lejár!	2022. 03. 07. 19:43:39
	9	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 07. 19:43:59
	10	902583	A(z) Barack Hamarosan lejár!	2022. 03. 07. 19:43:59
	11	918679	A(z) Milka Táblacsoki teljesen elfogyott!	2022. 03. 07. 19:44:38

30. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6.2.11 Statisztika & Optimalizáció

A statisztika menüpontban különböző módszerek szerint lehet exportálni, hogy az adatokat könnyebben fel lehessen dolgozni, illetve teszt adatokat előállítani.

Egy legördülő listából lehet választani, hogy mit szeretnénk kinyerni és hogyan. A mehet gombra kattintva pedig megjelenik egy fájl böngésző, amivel ki kell választani azt az Excel fájlt, amelybe be



31. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Egyelőre négy opció áll rendelkezésre a listában:

1. Termékkészletek exportálása Excelbe (Egy munkalapra): Ilyenkor egyszerűen létrehoz egy Termékek nevű munkalapot az Excel dokumentumba (ha már létezik, akkor egyszerűen megtalálja azt a munkalapot), és oda szúrja be az újabb sorokat. Természetesen mind a 4 opció esetén, több exportálási alkalom folytán is megtalálja a már meglevő munkalapot, hogy kiegészítse az eddigi adatokat. Ez azért fontos, mert nagyobb időszakot átölelő adatokat összefüggően tudjuk tárolni egy munkalapon. Ebben az esetben az adott pillanatban létező összes terméket hozzáadja a munkalap táblázatához (vegyesen)

	A	B	C	D	E	F	G	H	
1	Cikkszám	Megnevezés	Mennyiség	Mértékegység	Nettó Egységár	Dátum	ÁFA	Bruttó egységár	
2	137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	172	Liter	196	2021-05-14	27	249	
3	134223	Sertés Karaj	67	Kg	1268	2021-05-14	27	1610	
4	137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	167	Liter	199	2022-03-01	27	253	
5	134223	Sertés Karaj	69	Kg	1268	2022-03-01	27	1610	
6	137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	186	Liter	199	2022-03-15	27	253	
7	134223	Sertés Karaj	75	Kg	1268	2022-03-15	27	1610	
8									

32. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

2. Termékkészletek exportálása termékenként külön munkalapra

Ez a funkció csupán annyiban tér el az előzőtől, hogy az egyes termékeket cikkszám alapján elkülönítve kezeli, vagyis cikkszámonként külön munkalapra teszi az adatokat. Ez azért jó például, hogy külön tudjunk vizsgálni egy-egy terméket.

3. Eladások exportálása egy munkalapra

	A	B	C	D	E	F	G
1	Cikkszám	Megnevezés	Mennyiség	Bizonylat száma	Érték	Dátum	Bruttó Egységár
2	137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	40	HU804199	10 080 Ft	2022-01-01	252 Ft
3	137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	38	HU717437	9 893 Ft	2022-01-12	260 Ft
4	137322	UHT 2,8%-os zsírtartalmú tej	36	HU444491	9 555 Ft	2022-02-01	265 Ft
5							
6							

33. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

4. Eladások exportálása termékenként külön munkalapra: Hasonló az 2-es ponthoz, csak éppen az eladási adatokkal dolgozik.

6.2.12 Eladások

Eladások						
<input type="text"/> <input type="button" value="Új eladás rögzítése"/>						
	ID	cikkszám	Megnevezés	mennyiség	Bizonylat száma	Dátum
▶	2	875292	Szalámi	0	ja	2022. 02. 27. ...
	3	445695	Tej	5	ja	2022. 03. 05. ...
	4	978694	Yoghurt	4	nincs	2022. 03. 05. ...
	5	247591	Szalámi	3	HU123456	2022. 03. 02. ...
	6	247591	Szalámi	4	HU123457	2022. 03. 02. ...
	7	978694	Yoghurt	3	HU123459	2022. 03. 07. ...

34. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Az eladások segítenek a készletfogyásokat követni, másrészt az eladási adatok rögzítésével lehetőséget adunk magunknak, hogy gazdasági számításokat végezzünk (pl. kereslet), és ezáltal úgy állítsuk be a termékek árát, vagy mit és mennyit rendeljünk, hogy a legnagyobb hasznot teremtsük a cégnek. Ezért az eladás bejegyzése során ki kell választani a listából a meglevő termékeink valamelyikét, és hogy milyen értékben történt a tranzakció. Figyelem! Az érték nem az egységár, hanem a mennyiség * egységár, tehát az egységárat a termékek listájában kell módosítani, ha az közben változott. De az értékhez írhatunk egyéni összeget is (pl. kedvezmény esetén). A képen például 3db joghurtot adott el valaki, amely egységára 220Ft, így az értéket automatikusan kiegészíti nekünk

Új eladás rögzítése

Cikkszám: 978694

Megnevezés: Yoghurt

Mennyiség: 3

Bizonylat száma:

Érték: 660

☐ Kivonás a készletből

2022. február 27., vasárnap

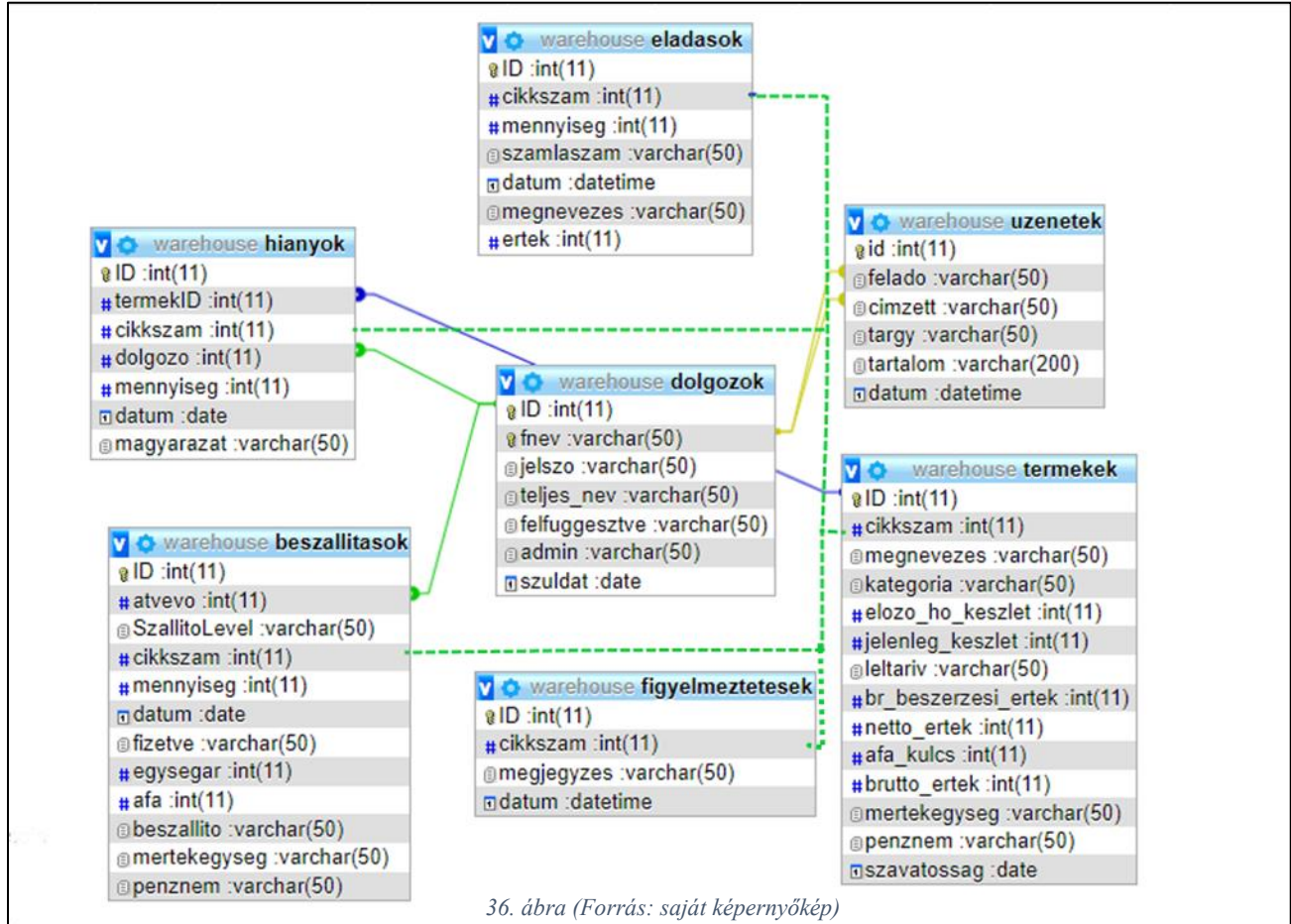
Mégsem Rögzít

a mennyiség és az egységár alapján (persze tudjuk módosítani). Ebben a menüben is lehet szűrni, azonban exportálni csak a 10-es pontban levő opcióval lehet. A jelölőnégyzet kipipálásával pedig egy

35. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

6. Fejlesztői dokumentáció

7.1 Az adatbázis felépítése



36. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

A 36. ábrán látható a MySQL adatbázis reprezentációja. A programom osztályai követik az adatbázist, azaz egy-egy tábla egy osztálynak felel meg. A táblák mezői (oszlopai) pedig egy-egy property-t (vagy osztályváltozót) jelentenek.

A termékeknek van egy egyedi azonosítójuk (ID), ami egyértelműen meghatároz egy-egy rekordot. Emellett minden terméknek van egycikkszáma, amely szintén segít az azonosításban, viszont egyszerűbb vele dolgozni. Két terméknek nem lehet ugyanaz a cikkszáma.

A szaggatott vonal közvetett kapcsolatot jelent, ugyanis a lekérdezések során összekapcsolódik, cikkszam mint idegen kulcs, azonban az ábrán nem jelzi azt, hogy a két mező össze lenne kötve idegen kulcsként. Ettől függetlenül tökéletesen működnek a lekérdezések.

A program LINQ lekérdezésekkel kommunikál az adatbázissal. Mindezt a Microsoft Entity Framework tette lehetővé. Persze a kapcsolat megteremtéséhez készítettem egy SQL nevű osztályt, amely (sajnos) tartalmazza az adatbázis kapcsolat adatait (cím, jelszó, név, port). Ezt a későbbiekben tudom javítani, hogy biztonságosabb legyen. Az osztály konstruktora létrehoz egy MySQL kapcsolat példányt, amely segítségével már tudunk kommunikálni. Az osztály tartalmazza a táblák modelljeiből (osztályokból) álló adatgyűjteményeket, tehát az SQL példányon belül elérjük az egyes táblákat, és azok rekordjait listák segítségével.

```
public class SQL : DbContext
{
    public static string ConnString = "server=localhost;port=3386;user=root;password=;database=warehouse";
    1 reference
    private static DbContextOptions MYSQL_DbOptions
    {
        get
        {
            DbContextOptionsBuilder<SQL> dbContextOptionsBuilder = new DbContextOptionsBuilder<SQL>();
            dbContextOptionsBuilder.UseMySQL(ConnString, ServerVersion.AutoDetect(ConnString));
            return dbContextOptionsBuilder.Options;
        }
    }
    34 references
    public SQL() : base(MYSQL_DbOptions) { }
    0 references
    protected override void OnModelCreating(ModelBuilder modelBuilder)
    {
    }

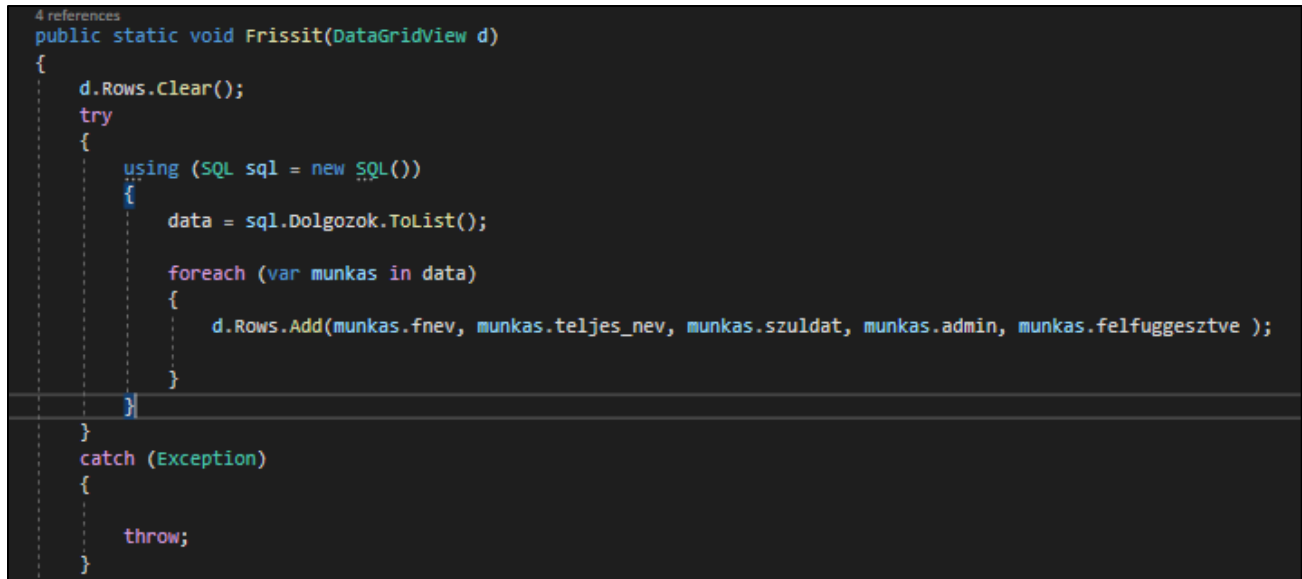
    13 references
    public DbSet<dolgozo> Dolgozok { get; set; }
    22 references
    public DbSet<termek> Termek { get; set; }
    3 references
    public DbSet<beszallitas> Beszallitasok { get; set; }
    2 references
    public DbSet<hiany> Hianyok { get; set; }
    5 references
    public DbSet<Uzenet> Uzenetek { get; set; }
    6 references
    public DbSet<figyelmeztetes> Figyelmeztetesek { get; set; }
    3 references
    public DbSet<Eladas> Eladasok { get; set; }
}
```

37. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Az adatbázist a fejlesztés, hibakeresés ideje alatt helyi hálózaton (saját gépen) üzemeltettem. De bármikor feltehető egy webszerverre, amiért fizetni kell, ezért nem tartottam érdemesnek a webszerver bérletét.

7.2 A táblák rekordjainak lekérése a programba

Amikor a frissítés gombra kattintunk bármely menüben, a következő algoritmus fut le:



```
4 references
public static void Frissit(DataGridView d)
{
    d.Rows.Clear();
    try
    {
        using (SQL sql = new SQL())
        {
            data = sql.Dolgozok.ToList();

            foreach (var munkas in data)
            {
                d.Rows.Add(munkas.fnev, munkas.teljes_nev, munkas.szuldat, munkas.admin, munkas.felfuggesztve );
            }
        }
    }
    catch (Exception)
    {
        throw;
    }
}
```

38. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Itt éppen a dolgozók listájából tölti fel a menü táblázatát. A „using” azt a célt szolgálja, hogy az SQL kapcsolatot rögtön megszakítsa, amint az utolsó utasítás lefutott, hogy erőforrást takarítson meg. (A „data” egy publikus globális lista, ami a fájl elején lett deklarálva).

7.3 Új adat felvétele az adatbázisba

```
try
{
    using (SQL sql = new SQL())
    {
        Uzenet u = new Uzenet();
        u.cimzett = comboBox1.SelectedValue.ToString();
        u.felado = Program.LoggedInUser.fnev;
        u.targy = textBox1.Text;
        u.tartalom = richTextBox1.Text;
        u.datum = DateTime.Now;
        sql.Uzenetek.Add(u);
        if (sql.SaveChanges() == 1) MessageBox.Show("Üzenet sikeresen elküldve");
        else MessageBox.Show("Sajnos nem sikerült elküldeni az üzenetet.", "Hiba");
        this.Close();
    }
}
catch (Exception)
{
    throw;
}
```

39. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Itt éppen egy új levelet küld az algoritmus. Létrejön egy “*uzenet*” típusú objektum, aminek a tulajdonságai az egyes adatmezők értékei lesznek, majd hozzáadja a kész példányt a táblához való listához, amit a *SaveChanges* metódus beküld az adatbázisba. Persze a kivételkezelés fontos, mert a kapcsolatban bármikor hiba léphet fel, kell tájékoztatni a felhasználót, és ne omoljon össze a program az ilyen esetekben. Mindezek természetesen az űrlapok mentés, vagy rögzítés gombjaira kattintva hajtódnak végre.

7.4 Adat törlése az adatbázisból

Amikor a felhasználó törölni szeretne rekordokat a programon keresztül, akkor ki kell jelölnie azt az egy adatsort (rekordot), amit törölni szeretne. Ilyenkor a törlés gombbal megindul a törlésért felelős eljárás:

```
if (dataGridView1.SelectedRows.Count == 1)
{
    int id = (int)dataGridView1.SelectedRows[0].Cells[0].Value;
    try
    {
        using (SQL sql = new SQL())
        {
            DialogResult d = MessageBox.Show("Biztosan törli?", "Törlés megerősítése", MessageBoxButtons.YesNo);
            if (d == DialogResult.Yes)
            {
                termék todelete = sql.Termekek.Where(a => a.ID == id).Single();
                sql.Termekek.Remove(todelete);
                sql.SaveChanges();
                MessageBox.Show("Termék törölve!");
                Frissit(dataGridView1);
            }
        }
    }
    catch (Exception ex)
    {
        MessageBox.Show(ex.Message);
    }
}
```

48. ábra (Forrás: saját képernyőkép)

Csak akkor indul el a folyamat, ha egy sor van kijelölve. Az *Else* ág nem látszik, de ott csupán csak tájékoztatja a felhasználót, hogy pontosan 1 sort kell kijelölni. Ezután a *LINQ* lekérdezés visszaadja a termék *ID*-je alapján a törlendő rekordot. Ezt az objektumot átadva a lista *Remove* metódusának, a rekord törlésre kerül. Így működik az összes táblánál természetesen. Itt éppen egy termék törlését hajtja végre az algoritmus.

7.5 A beállítások tárolása

Azt, hogy a felugró készlethiányokat bekacsolta-e a felhasználó, egy szöveges fájlban tárolt logikai értékkel (True/False) oldottam meg, amit ha kell, létrehoz a program. Persze ez nem a legoptimálisabb, ezen a jövőben dolgozni szeretnék.

Következtetések

Úgy gondolom, az efféle programok nagyon hasznosak, és szükségesek egy készletgazdálkodónak hasonló szoftvert használnia, hisz megkönnyíti a döntéshozatalt és a nyomon követést. Persze ezt az alkalmazást sokat kell fejleszteni ahhoz, hogy valóban bevethető legyen. Például, érdekesebb lenne egy webalkalmazásként újra gondolni. Összességében úgy gondolom, hogy egy szalonképes programot sikerült alkotnom, miközben sokat tanultam a programozásból és a gazdasági számítások terén.

7. Köszönetnyilvánítás

Szeretném megköszönni Dr. Oláh-Gál Róbertnek, hogy segítette munkámat, főleg a matematikai és közgazdasági számításokkal kapcsolatban.

8. Irodalomjegyzék

Oláh-Gál Róbert, 2013 - Közgazdasági adatok statisztikai feldolgozása Excel használatával, Scientia Kiadó, Kolozsvár

Dr. Sándor Zsolt, Tánczos Levente József - Gazdasági statisztika jegyzet, T3 Kiadó, Sepsiszentgyörgy

https://hu.wikipedia.org/wiki/Norm%C3%A1lis_eloszl%C3%A1s letöltve: 2022.04.04

<https://hu.wikipedia.org/wiki/MySQL> letöltve: 2022.03.07

https://hu.wikipedia.org/wiki/Microsoft_Visual_Studio letöltve: 2022.03.07

9. Melléklet

Szakedolgozatomhoz egy Google Drive link segítségével mellékelem a programom telepítőjét, a szoftver forráskódját és az adatbázist leíró SQL fájlt.

<https://drive.google.com/drive/folders/1L5Ya3UVwVcmwzSEgdribM8-6nZXoHzVv?usp=sharing>