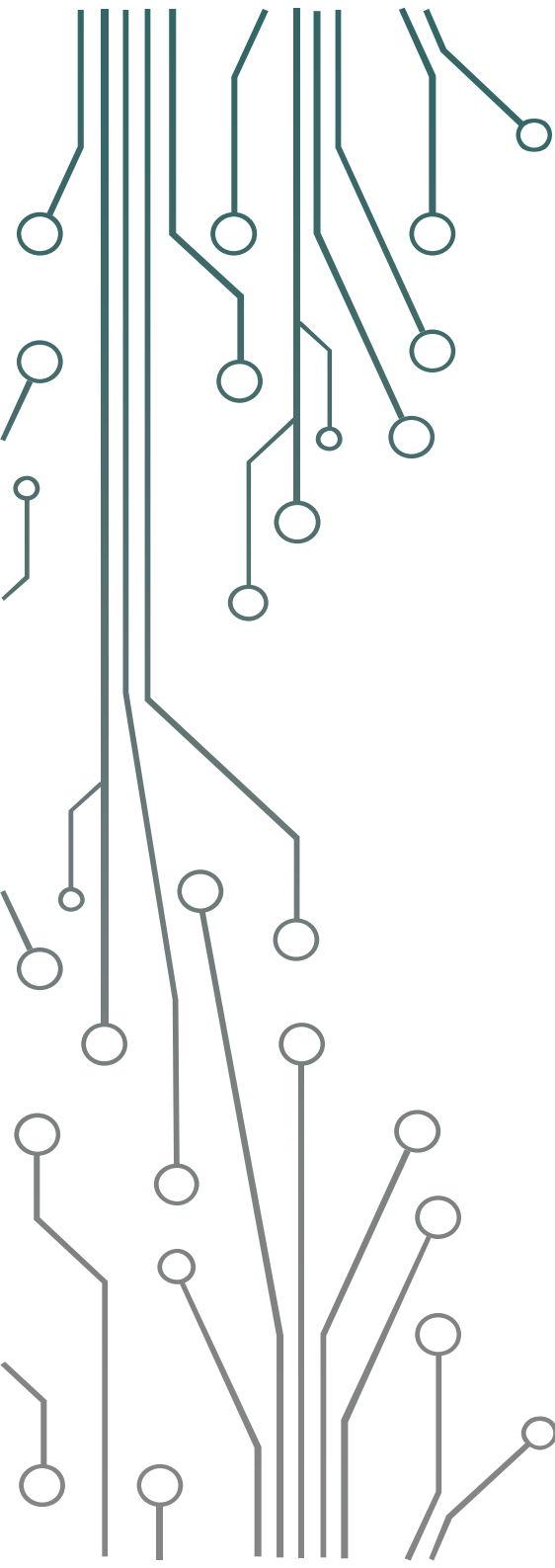




BME Építésztechnológiai kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

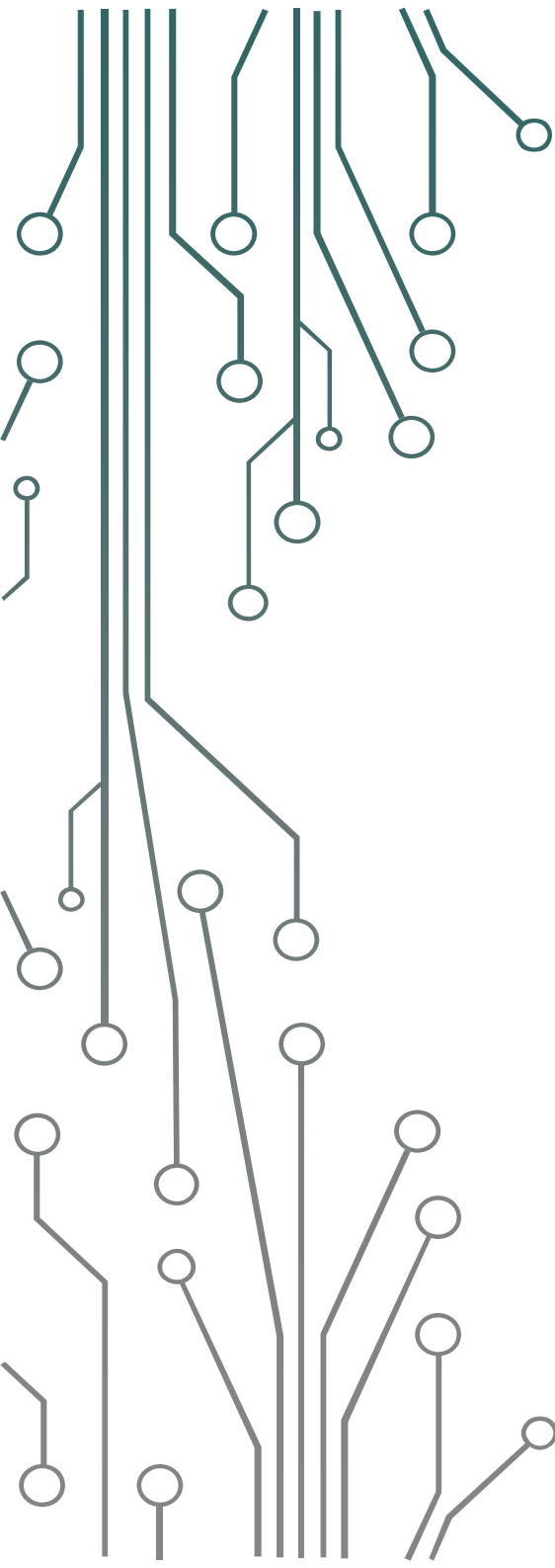
Táblázatkezelő

- Adattáblakezelés
- Függvényábrázolás
- Automatizálás

BMEEPAGA301

Építész informatika 1

előadó: Dr. Strommer László



BME Építésztechnológiai kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

Táblázatkezelő

• Alapok

BMEEPAGA301

Építész informatika 1

előadó: Dr. Strommer László

Mikor használjunk táblázatkezelőt?

szövegszerkesztő táblázata:

- ◆ kifinomultabb formázás
- ◆ képletek nagyon korlátozottan használhatók

táblázatkezelő:

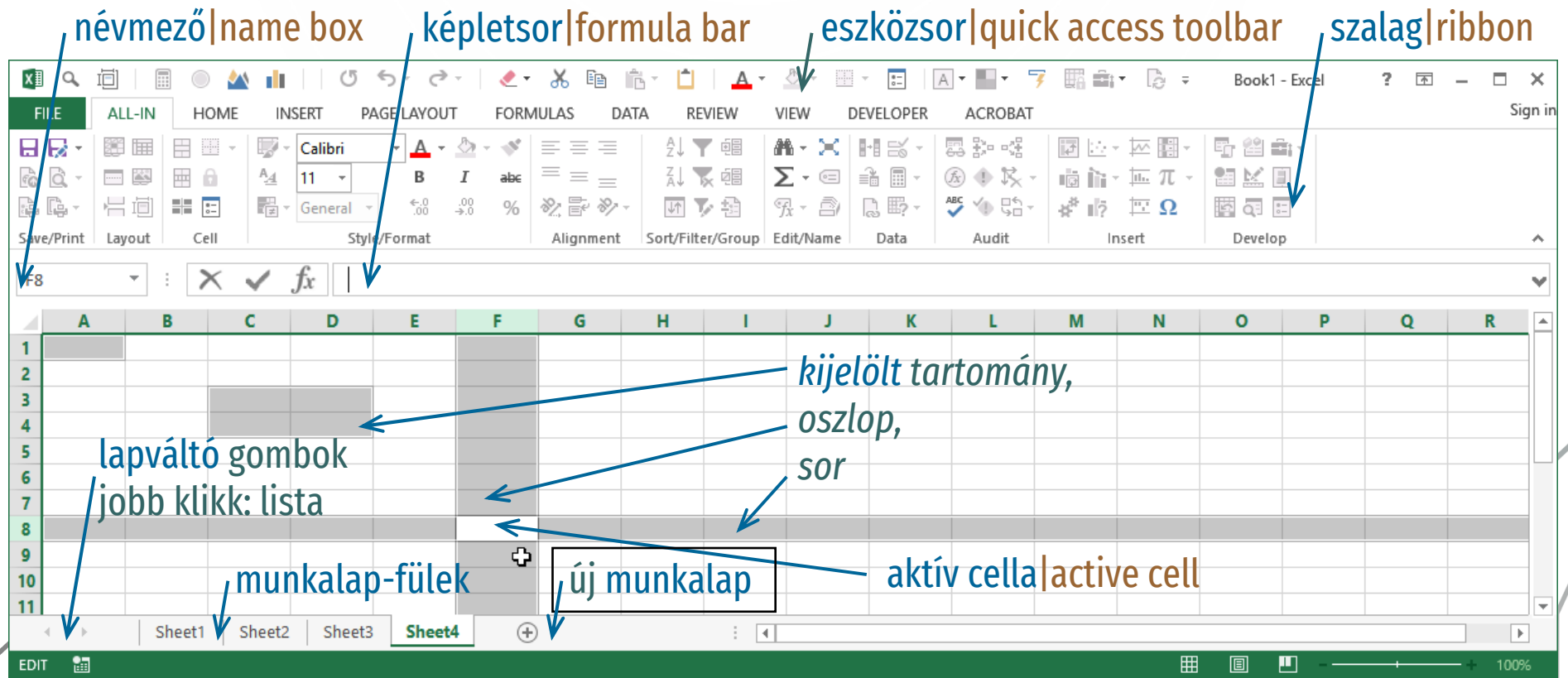
- ◆ táblázatba gyűjthető adatok sorrendezése, keresése, szűrése, csoportosítása
- ◆ ha függvényt/változást kívánunk vizsgálni/szemléltetni
- ◆ ha különböző változatokat kívánunk kipróbálni (What-If Analysis)

adatbázis:

- ◆ nagy mennyiségű, strukturált adat tárolása, feldolgozása, módosítások követése, akár elemszintű jogosultságok
- ◆ az adatok bevitele, módosítása, keresése csak előre megírt programon keresztül lehetséges (pl. NEPTUN), vagy programozási ismeretet igényel (SQL)

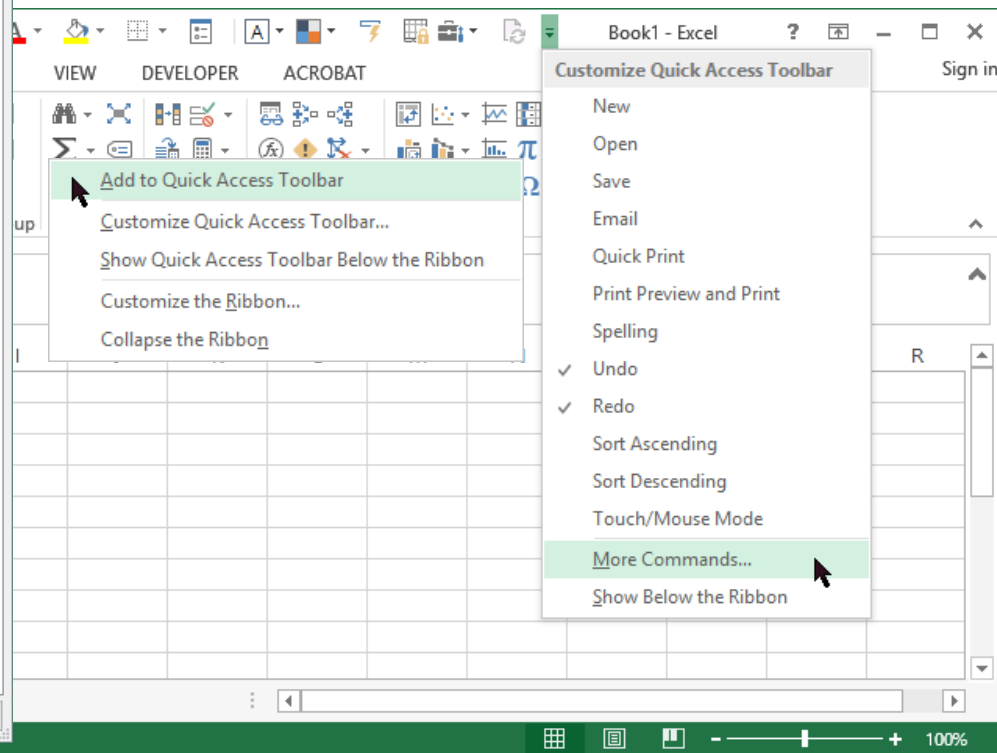
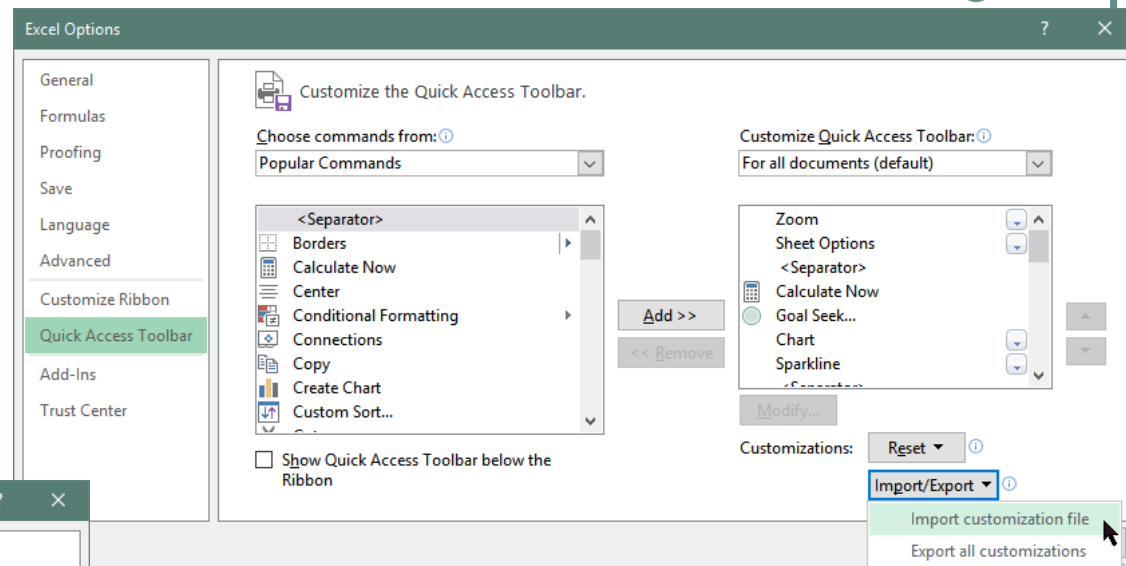
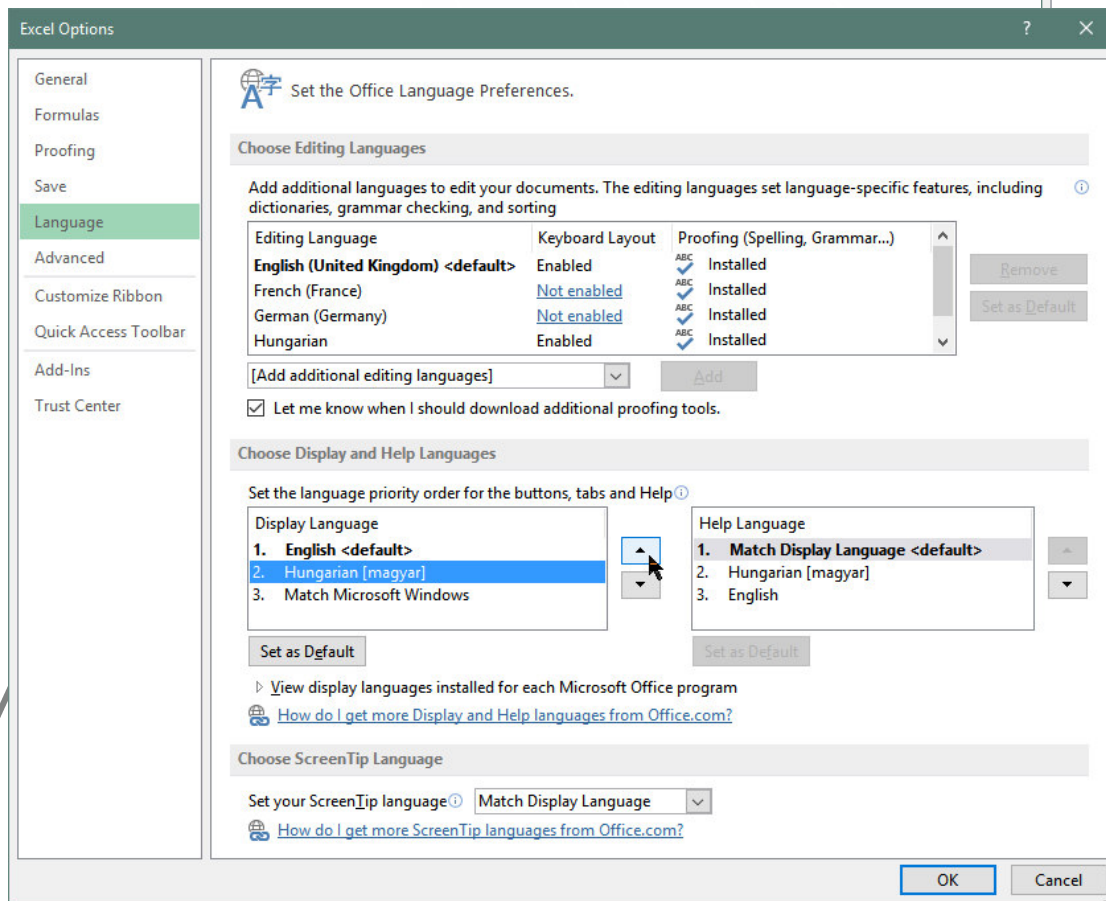
Programablak

- ◆ Excel munkafüzet • xls →xlsx/xlsm fájl
 - ◆ tetszőleges számú munkalap
 - ◆ 256→16 384 oszlop, 65 536→1 048 576 sor (kompatibilitás?!)
 - ◆ a cella jele az oszlop betűje és a sor száma, pl. **F8** (vagy **C6R8**)



Testreszabás

- ◆ a program/függvények nyelve állítható
- ◆ a gyorselérési eszköztár testre szabható
- ◆ testreszabási fájl menthető/importálható



Tartalom • statikus/dinamikus

statikus tartalom

- ◆ szöveg-állandó (max. 32 767 karakter), pl. **Bevétel**
- ◆ szám-állandó, konstans (max. 15 számjegy), pl. **1234**, **1,23**, **2005.10.24**
- ◆ művelet(ek)et, és függvény(eke)t tartalmazó képlet, pl. **=2^8**, **=GYÖK(2)**, **=PI()**

változó tartalom

- ◆ olyan képlet, melynek eredménye függ
 - ◆ egy másik cella tartalmától, pl. **=A1+1**,
 - ◆ vagy más változótól, pl. az aktuális dátumtól: **=MA()** $\Leftrightarrow$ **=TODAY()**

dinamikus tartalom

- ◆ olyan képlet, melynek tartalma „kibomlik” a szomszédos cellákba ha ez nem sikeres (pl. mert foglalt a cella), hibaüzenetet (**#KIBONTÁS!** $\Leftrightarrow$ **#SPILL!**)

Tartalom • szám/szöveg

a cella tartalma (eredménye) lehet:

- ◆ **szám** • formázás nélküli cellában jobbra lesz igazítva, és nem nyúlhat át más cellába (ha nem fér el, "#####" jelenik meg)
- ◆ **logikai érték** • értéke **IGAZ** | **TRUE** vagy **HAMIS** | **FALSE** (~ 1 v. 0), formázás nélküli cellában középre lesz igazítva, és nem nyúlhat át más cellába (ha nem fér el, "#####" jelenik meg)
- ◆ **szöveg** • minden, ami nem az előzők egyike, szöveggént kerül eltárolásra, formázás nélküli cellában balra lesz igazítva, és (optikailag) átnyúlhat a szomszéd cellába, feltéve, hogy az üres (ha nem fér el, csonkulva jelenik meg)
- ◆ **hibaüzenet** • pl. nullával való osztás (**#ZÉRÓOSZTÓ!** | **#DIV/0!**), érvénytelen (pl. időközben törölt tartományra történt) hivatkozás (**#HIV!** | **#REF!**), szám helyett szövegre történő hivatkozás (**#ÉRTÉK!** | **#VALUE!**), nem létező névre való hivatkozás, vagy föl nem ismert szöveg (**#NÉV?** | **#NAME?**), egy függvény vagy képlet hiányzó értéke (**#HIÁNYZIK** | **#N/A**) esetén

Cellaformátum

Cellák formázása | Format Cells

◆ Igazítás | Alignment):

szöveg vízszintes vagy függőleges iránya,
írásirány, ill. írás elforgatási szöge,
többsoros cellatartalom (sordobás: Alt+Enter),

automatikus betűméret-csökkentés, ill. cellaegyesítés (*inkább: kijelölés közepére*)

◆ Betűtípus | Font):

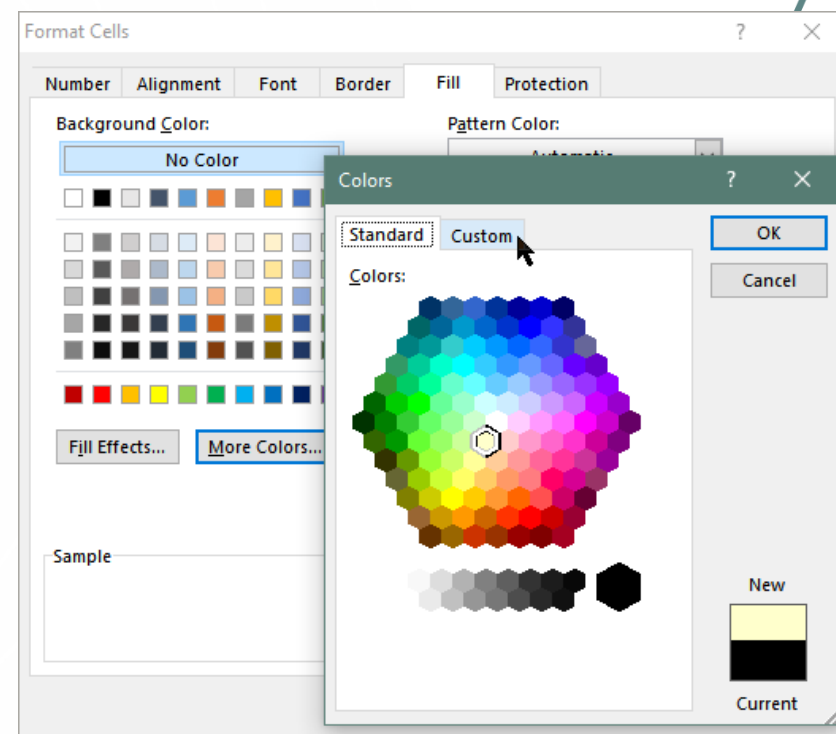
betűk stílusa, mérete, színe, (+pl. felső/alsó index), választható az alapértelmezésű "Normál" stílus, vagy a téma címsor ill. törzs stílusai.

◆ Szegély/Kitöltés/Mintázat | Border/Fill/Pattern):

cella (ill. tartomány) szegélyének színe, vonaltípusa, vastagsága, ill. hátterének színe és mintázata adható meg.

❖ Természetesen mód van stílusok (Cell Styles) és sablon (Template) használatára.

Itt nincs stílus-hierarchia és -öröklődés, viszont szabályozható, hogy a stílus mely fönti formázási opciókra (pl. csak a számformátumra) vonatkozzon.

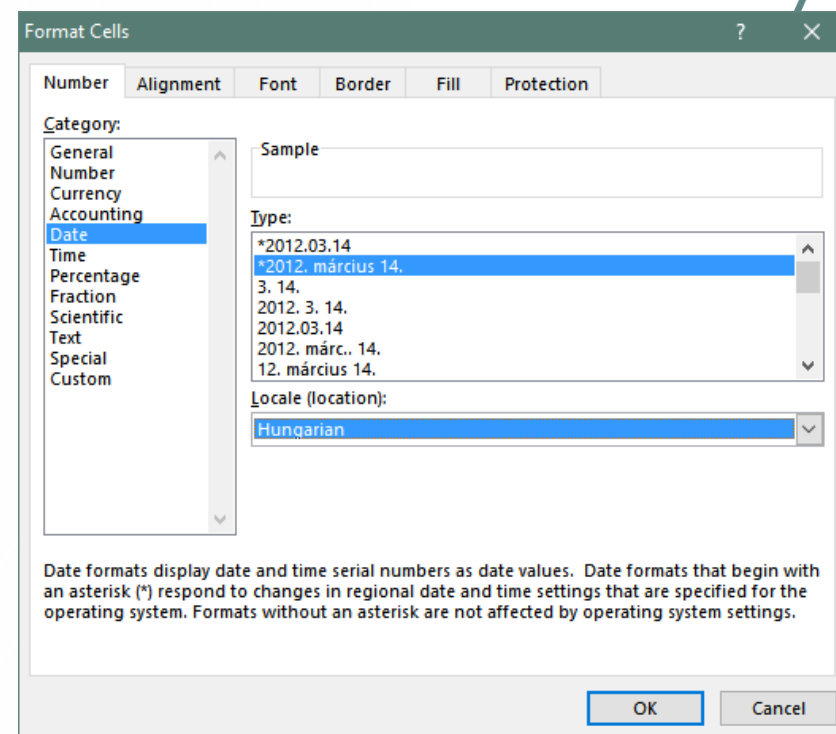


Számformátum

Cellák formázása | Format Cells

◆ Szám | Number

- ◆ Általános | General: a program által megfelelőnek ítélt formátum
- ◆ Szám | Number: adott tizedesjegy pontosságú, számkijelzés, választható ezres csoportosítással (12 345)
- ◆ Dátum/Idő | Date/Time: az ilyen szám egészrésze a napokat jelöli (1 = 1900.01.01.), törtrésze az időt (óra, perc, mp, pl. 0,5 = 12:00:00)
- ◆ Egyéni | Custom: egyedi formátum, pl. értékfüggő formázás: pl. egy dinamikus képlet kiszámolja a zh-átlagot, mely ha 4,5-nél nagyobb, "Jeles" szöveggént jelenik meg



Egyedi számformátum

Cellák formázása | Format Cells

◆ Szám | Number

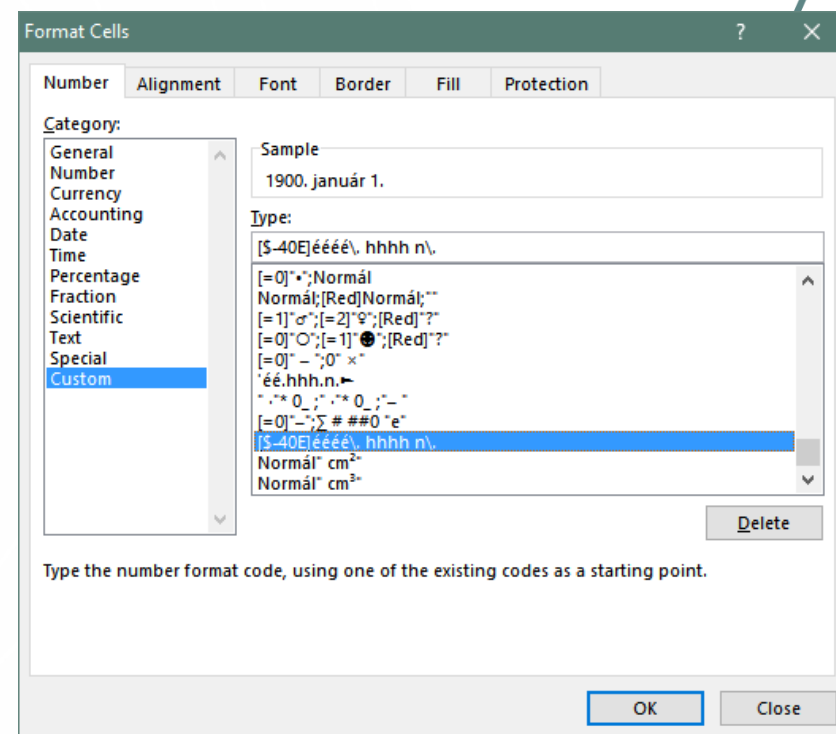
◆ Egyéni | Custom:

- ◆ egyedi megjelenítési formátum-kód, mely max. négy szakaszból áll, és alapesetben előjel-függő: "+";"-";"0";"text"

- ◆ megadható feltétel (értékhatár), pl. [**<2**]
- ◆ megadható a megjelenítés színe, pl. [**Piros**] ([Red])
- ◆ hozzátoldható szöveg, pl. a mértékegység: **# ###,0" m²**
- ◆ a **#** helyén csak az értékes jegy jelenik meg (pl. **0,06** v. **0,15** & **0,#** → **0,1**)
- ◆ a **0** helyén mindig megjelenik számjegy (pl. **630** & **00-00** → **06-30**)
- ◆ a **%** százzal szorozva jeleníti meg a számot (**0,123** & **0%** → 12%)
- ◆ a szóköz ezerrel osztva jeleníti meg a számot (**12345** & **0,0 " eFt** → 12,3 eFt)

❖ A szám kijelzésének pontossága alapesetben nem befolyásolja a tovább-számolást.

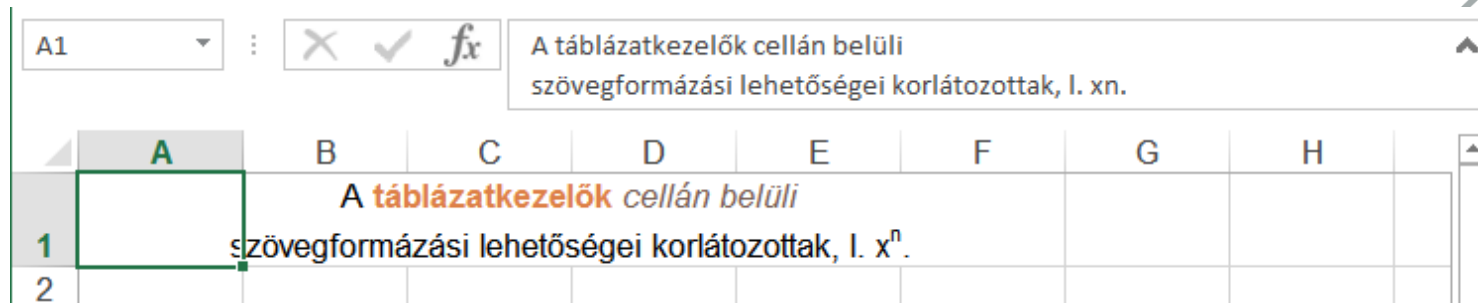
❖ Tizedes-jel ("," ill. ".") és listaelválasztó jel ("," ill. ";") a Windows beállításai szerint.



Szövegmenterjesztés

a táblázatkezelő *nem* szövegszerkesztő

- ◆ hosszabb szöveg egységes kezelésére, tördelésére alkalmatlan
 - ◆ a formázási lehetőségek szűkebbek, kivitelezésük nehezebb
 - ◆ a cellákba limitált hosszúságú szöveg kerülhet (érdeemes lehet szövegdobozt beszúrni)
 - ◆ a cellák közti szöveg-átvitel nehézkes
 - ◆ alkalmas viszont (főként rövidebb szöveg esetén) pl. számítási eredmény, illetve számítás vagy egyéb feltétel függvényében változó tartalom megjelenítésére
- karakter-szintű formázásra csak statikus szöveg esetén van mód
- ◆ a beállított formázás csak a végeredményen látható
 - ◆ a stílusok cella-szinten vannak értelmezve, így csak egyedi formázásra van mód
 - ◆ igazítás a cellán belül, a kijelölés közepére, vagy cellaegyesítéssel
 - ◆ Sordobás: Alt+Enter



Változó formátum / tartalom

cella eredményétől függő formázás

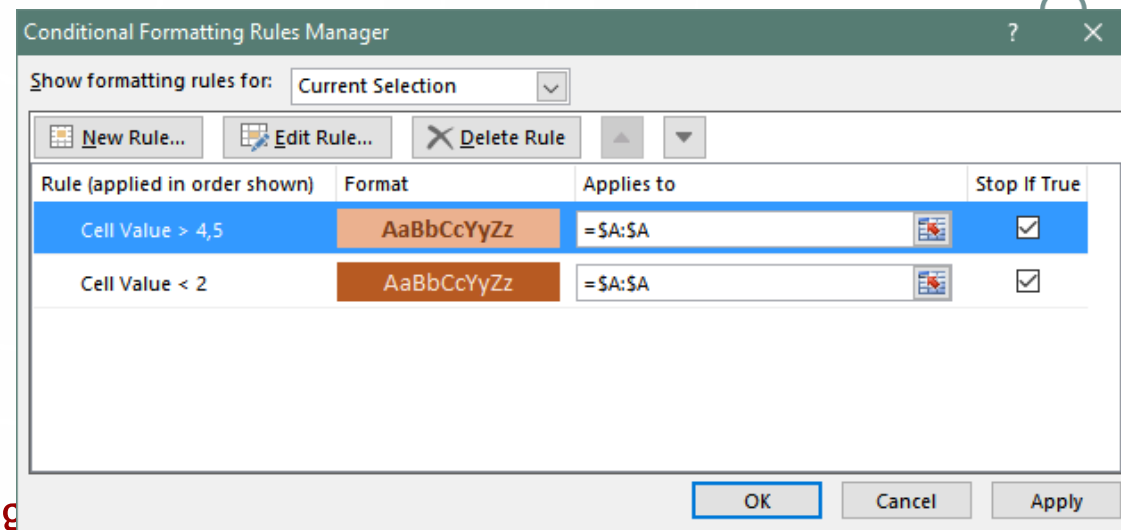
◆ feltételes formázás

|Conditional Formatting

pl. betűstílus, szegély, mintázat
értékfüggő beállítása

◆ egyedi számformátum

[>=4,5][Kék]"Jeles"; [<2][Piros]"Bukik"; "Meg"



más cella értékétől függő tartalom

◆ feltétel függvényében változó tartalom

=HA(ZhÁtlag >= 4,5;"Jeles"; HA(ZhÁtlag < 2;"Elégtelen"; "Megfelelt"))

◆ számítási eredmény, vagy egyéb adat átvétele, kombinálása

pl.: ="hátravan még "&TEXT(Hatarido-Datum;"0\ \n\a\p")

Cellahivatkozás • A1/R1C1

A műveletet vagy függvényt tartalmazó képlet mindig műveleti jellel kezdődik, és természetesen hivatkozhat más cellák eredményére.

◆ A **cellahivatkozás** | **Reference Style** kétféle „stílusú” lehet:

◆ **A1** stílus: az oszlopokat betű, a sorokat szám jelöli – ez az elterjedtebb

◆ **S101** | **R1C1** stílus: az oszlopokat és a sorokat is szám jelöli.

◆ A képletekben a hivatkozás történhet:

◆ egyetlen cellára

B1

RC[1]

◆ vagy tartományra

◆ téglalap alakú terület

B1:C2

RC[1]:R[1]C[2]

◆ egy oszlop

B:B

C[1]

◆ több oszlop

B:D

C[1]:C[3]

◆ egy sor

2:2

R[1]

◆ több sor

2:4

R[1]:R[3]

Cellahivatkozás • abszolút / relatív

sok munka takarítható meg, ha több cellába azonos képlet vihető be.

◆ **relatív hivatkozás** a hivatkozott cellának csak az aktuális cellához viszonyított helyzetét jelzi, és másoláskor azt viszi tovább, pl. **A2** | **RC[-1]**

◆ **abszolút hivatkozás** a hivatkozott cella mindig ugyanaz marad, pl. **\$C\$2** | **R2C3**

◆ **vegyes hivatkozás** a hivatkozásnak csak az oszlopa vagy a sora kötött, pl. **B\$1*\$A2**

◆ **indirekt hivatkozás*** a hivatkozott cella formálisan maga a képletet tartalmazó cella (**RC**), és ahhoz képest ha a valóban figyelembe venni kívánt cellát vagy tartományt, pl. **=OFFSET(RC;-1;0)**

	A	B	C	D
1	nettó érték	ÁFA érték	ÁFA-kulcs	
2	1 000 Ft	=A2*\$C\$2	27%	
3	2 000 Ft	540 Ft		
4	3 000 Ft	810 Ft		
5				

	A	B	C	D
1		1	2	3
2		1=B\$1*\$A2	2	3
3	2	2	4	6
4	3	3	6	9
5	4	4	8	12
6				

** Saját javaslat pl. annak biztosítására hogy pl. akkor is a képlet feletti cellára hivatkozzon a képlet, ha új sorokat szúrunk be a képlet és az eredeti hivatkozás közé.*

Cellahivatkozás • nevek

a képletek „olvashatóbbá” tételének érdekében hivatkozásként használhatunk neveket

- ◆ elnevezéskor kijelöljük a cellát vagy tartományt, majd a kívánt nevet a névmezőbe írjuk (+Enter)

	A	B	C	D	E
1	nettó érték	ÁFA érték	ÁFA-kulcs		
2	1 000 Ft	1 000 Ft * 27%	27%		
3	2 000 Ft	540 Ft	27%		
4	3 000 Ft	810 Ft	27%		
5					

- ◆ egy elnevezett cella (pl. C1 → "ÁFA") neve

mindig abszolút hivatkozásként működik, pl. **=ÁFA**

- ◆ egy elnevezett oszlop vagy sor (pl. A:A → "Nettó") neve

- ◆ *tartományra vonatkozó függvényeknél* abszolút hivatkozást jelent, pl. **=SUM(Nettó)**

- ◆ *más esetben* a régebbi verziókban vegyes hivatkozásként működik, pl. **=2*Nettó**

- újabb verziókban ehhez a @ jel szükséges, pl. **=2*@Nettó**

- ◆ elnevezett sorok és oszlopok metszéke is hivatkozható, a neveket szóközzel elválasztva, pl. **=Január Bevétel**

Cellahivatkozás • táblázat

Az adattáblák használatát megkönnyítheti, ha táblázatként definiáljuk őket.

- ◆ elnevezéskor kijelöljük a tartományt, majd **Beszúrás** ▾ **Táblázat** | **Insert** ▾ **Table**
 - ◆ a táblázat minden oszlopa egyedi fejléccel | **Header Row** kell rendelkezzen
 - ha ez nem teljesül, automatikusan létrejön, illetve módosul
- ◆ módosítás a **Táblázattervezés** | **Table Design** szalagmenü segítségével történhet
 - ◆ a **Táblázat neve** | **Table Name** módosítható
 - ◆ a táblázat szűrhető **Szűrő gomb** | **Filter Button**
 - ◆ a táblázat automatikusan formázható
 - Sávos/Első/ Utolsó sor/oszlop** | **Banded/First/Last Row/Column**
- ◆ a táblázatban a képletek automatikusan a teljes oszlopot feltöltik, és általában az oszlopfejlécre hivatkoznak **=[@Oszlop1]** | **=[@Column1]**
- ◆ a táblázaton kívüli képletek az oszlopfejléc elé illesztik a táblázat nevét **=Táblázat1[@Oszlop1]** | **=Table1[@Column1]**

Képletek • műveletek, függvények

Más cellák tartalmával műveletek végezhetők pl. $=2*A1+B2^2-C3/2&" +\text{ÁFA}"$

◆ végrehajtás alapesetben balról jobbra, a következő prioritással:

hivatkozási operátorok: (tartomány-), **szóköz** (metszet-); (egyesítő operátor)

matematikai operátorok: - (negáció), %, ^, * és /, + és - (kivonás)

szövegösszefűző operátor: &

összehasonlító operátorok: =, <, >, <=, >=, <>

◆ összetettebb feladatokra függvényeket

alkalmazunk, pl. $=\text{ÁTLAG}(A1:B2:C3)$

◆ a függvény neve után mindig szükséges zárójel,

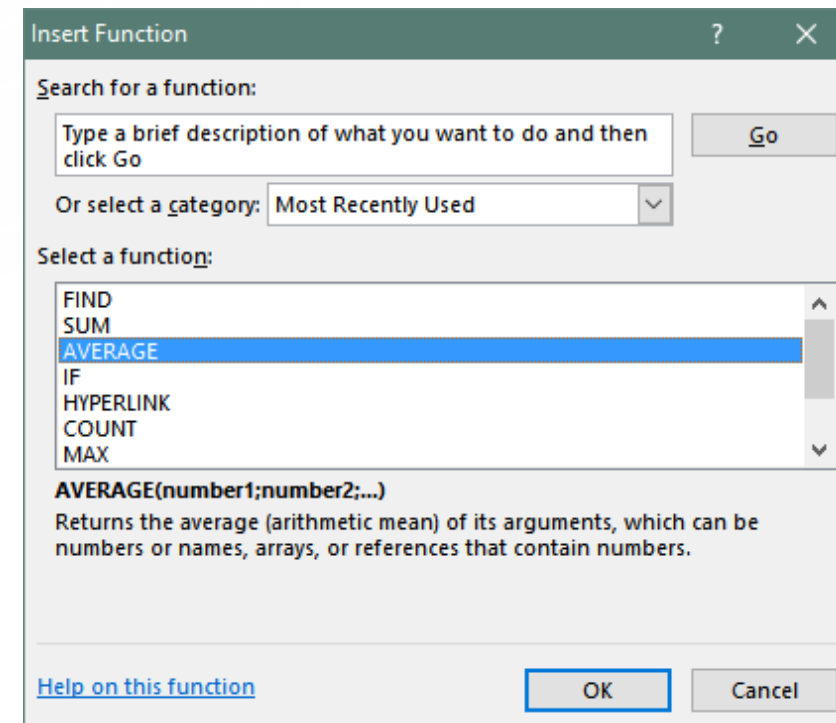
még ha nincs is argumentuma, pl. $=\text{MA}()$

❖ a függvénynév beírás után nagybetűsre változik

◆ a függvények egymásba ágyazhatók

◆ függvények beírását segítheti a **Függvény beszúrása**

Insert Function panel (**Shift+F3**)



Függvények, argumentumok

- ◆ függvény beszúrásakor először kiválasztjuk a kategóriát, majd a függvényt
- ◆ a megjelenő panel rovataiban megadhatjuk, vagy megmutathatjuk a paramétereket
- ◆ az argumentumok olyan értékek, melyeket a függvények műveletek végrehajtásához használnak – típusuk a függvénytől függ
 - ◆ lehet szám, szöveg, logikai érték, vagy hibaérték,
 - ◆ lehet cellahivatkozás,
 - ◆ lehet tömb (akkor használjuk, ha egy képletnek több eredményt kell visszaadnia: pl. tömbtartomány olyan cellák tartománya, melyek képlete közös)
- ◆ lehet másik képlet, ill. függvény is, pl. **=HA(MAX(A1;A2);IGAZ;HAMIS)**

The screenshot shows the 'Function Arguments' dialog box for the IF function. The title bar says 'Function Arguments'. The function name 'IF' is displayed. There are three input fields: 'Logical_test', 'Value_if_true', and 'Value_if_false'. Each field has a small icon to its right. To the right of each field is a label: '= logical', '= any', and '= any' respectively. Below the input fields is a description: 'Checks whether a condition is met, and returns one value if TRUE, and another value if FALSE.' Below the description is a note: 'Logical_test is any value or expression that can be evaluated to TRUE or FALSE.' At the bottom, there is a section for 'Formula result =' and a link 'Help on this function'. There are 'OK' and 'Cancel' buttons at the bottom right.

Gyakran használt függvények

◆ szövegkezelő függvények

ÉRTÉK(...) | **VALUE** • számként értelmezhető szöveg számmá alakítása

SZÖVEG(...;"0,0") | **TEXT** • szám adott számformátumú szöveggé alakítása

BAL(...;n) | **LEFT**, JOBB(...;n) | **RIGHT** • szöveg első/utolsó n számú karaktere

KÖZÉP(...;i;n) | **MID** • szöveg i-edik pozíciótól vett n számú karaktere

SZÖVEG.TALÁL(...;...;i) | **FIND** • szöveg kezdőpozíciója egy másikban (i-től kezdve)

HOSSZ(...) | **LEN** • szöveg karaktereinek száma

KIMETSZ(...) | **TRIM**, TISZTÍT(...) | **CLEAN** • felesleges szóközök/ karakterek eltávolítása

HELYETTE(...) | **SUBSTITUTE** • adott karakterlánc helyettesítése egy szövegben

NAGYBETŰS(...) | **UPPER**, KISBETŰ(...) | **LOWER** • szöveg nagy/kisbetűsre alakítása

TNÉV(...) | **PROPER** • szöveg tulajdonnévvé alakítása (nagybetűs szókezdet)

Gyakran használt függvények

◆ matematikai és trigonometriai függvények

ABS(), **INT()**, **PI()** • szám abszolútértéke, egészrésze, ill. Pi értéke

SIN(), **COS()**, **TAN()** • radiánban mért szög szögfüggvényei

RADIÁN() | **RADIANS**, **FOK()** | **DEGREES** • átváltás fok és radián között

SZORZATÖSSZEG() | **SUMPRODUCT** • két azonos dimenziójú tartomány elemeit párosával összeszorozza, majd összeadja (a szorzás helyett más művelet is megadható)

◆ logikai függvények

HA(feltétel;igaz.ág;hamis.ág) | **IF** • adott logikai feltétel kiértékelésének eredményétől függően egyik vagy másik értéket adja eredményül (egymásba ágyazható)

HAELSŐIGAZ(feltétel1;haigaz1;...) | **IFS** • az első igaz feltétel szerinti értéket adja eredményül

HAHIBA(...;"?!") | **IFERROR** • alternatív eredményt ad, ha a képlet hibát adna

HAHIÁNYZIK(...;"?!") | **IFNA** • alternatív eredményt ad **#HIÁNYZIK** | **#NA** hiba helyett

NEM(...) | **NOT** • logikai érték ellentétét képz (hamisból igaz, és viszont)

VAGY(...;...) | **OR** • igaz, ha a vizsgált feltételek legalább egyike igaz

ÉS(...;...) | **AND** • igaz, ha a vizsgált feltételek mindegyike igaz

Gyakran használt függvények

◆ statisztikai függvények

MIN(...), MAX(...) • értékhalmban szereplő legkisebb/legnagyobb szám

MINHA(...) | **MINIFS**, **MAXHA(...)** | **MAXIFS** • kritérium(ok)nak megfelelő cellák szélsőértéke

NAGY(...;k) | **LARGE**, **KICSI(...;k)** | **SMALL** • a k -adik legkisebb/legnagyobb szám

ÁTLAG (...) | **AVERAGE** • argumentumok átlaga

ÁTLAGHATÖBB(...) | **AVERAGEIFS** • adott kritérium(ok)nak megfelelő cellák átlaga

MÉRTANI.KÖZÉP(...) | **GEOMEAN** • argumentumok mértani középértéke

MEDIÁN(...) | **MEDIAN** • argumentumok középértéke

SZUM(...) | **SUM** • argumentum(ok) összege

SZUMHATÖBB(...) | **SUMIFS** • adott kritérium(ok)nak megfelelő cellák összege

DARAB(...) | **COUNT** • számok(at tartalmazó cellák) száma az argumentumban

DARAB2(...) | **COUNTA** • értékek (nem üres cellák) száma az argumentumban

DARABÜRES(...) | **COUNTBLANK** • üres cellák száma az argumentumban

DARABHATÖBB(...) | **COUNTIFS** • adott kritérium(ok)nak megfelelő cellák száma

Gyakran használt függvények

◆ keresési és hivatkozási függvények

HOL.VAN() | **MATCH** • adott elemnek egy tartományban elfoglalt pozíciója

INDEX(...;R;C) | **INDEX** • adott tartomány adott sorában (és oszlopában) lévő elem

ELTOLÁS(...;R;C) | **OFFSET** • egy címtől adott sor és oszlop távolságra lévő hivatkozás

CÍM(R;C) | **ADDRESS** • adott sor és oszlopszám által meghatározott hivatkozás

INDIREKT() | **INDIRECT** • adott szöveg vagy cella által meghatározott hivatkozás

◆ dinamikus függvények

XKERES() | **XLOOKUP** • adott elem adott tartományban elfoglalt pozíciója alapján egy másik tömb azonos pozícióban lévő elemét / elemeit adja eredményül

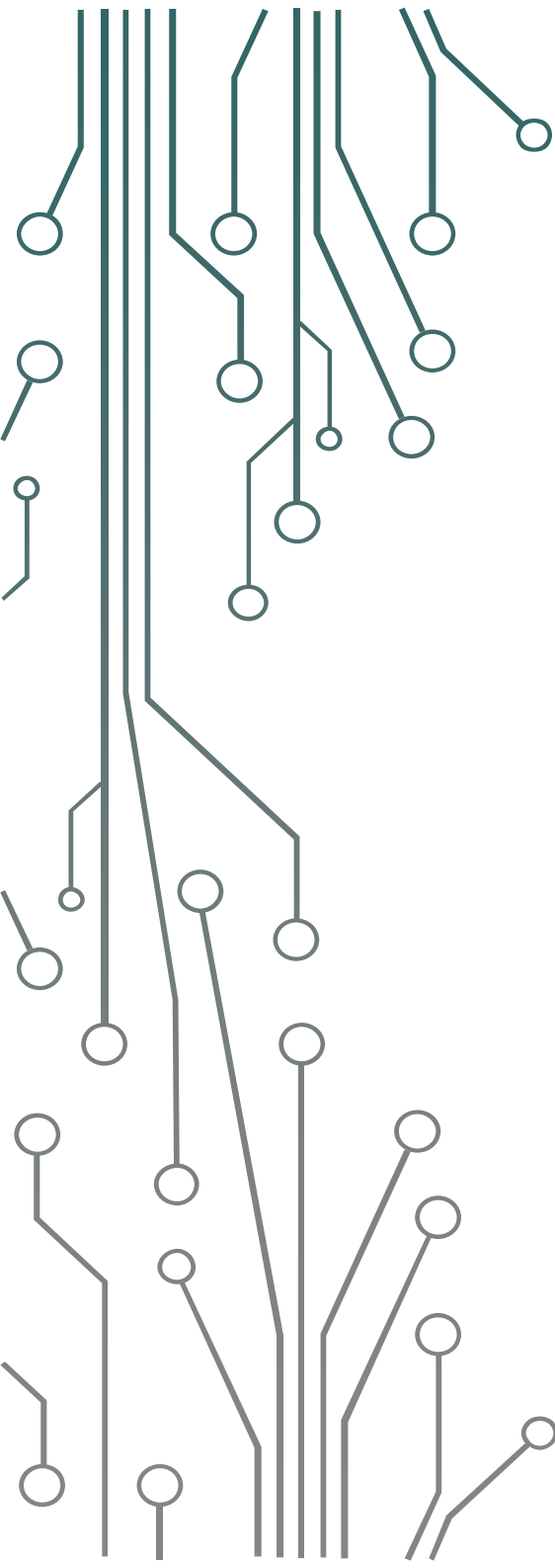
EGYEDI () | **UNIQUE** • egymástól különböző elemek kigyűjtése

SZŰRŐ() | **FILTER** • adott feltételnek megfelelő elemek kigyűjtése

SORBA.RENDEZ() | **SORT** • elemeket sorrendbe rendezve adja eredményül

RENDEZÉS.ALAP.SZERINT() | **SORTBY** • elemek sorrendbe rendezése egy minta alapján

TRANSZPONÁLÁS() | **TRANSPOSE** • tömb transzponáltját adja eredményül



BME Építésztechnológiai kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

Táblázatkezelő

• Adatkezelés

BMEEPAGA301

Építész informatika 1

előadó: Dr. Strommer László

Adatkezelés

a táblázatkezelő *nem* adatbáziskezelő

- ◆ nagy mennyiségű adat biztonságos tárolására alkalmatlan
 - ◆ a tábla korlátozott mérete miatt kizárt pl. az összes BME hallgatói adat tárolása
 - ◆ nehézkes (csak a lap jelszavas védelmével oldható meg) pl. az egyes adatok módosításának jogosultsági szinthez kötése
 - ◆ gyakorlatilag megoldhatatlan a változtatások naplózása
- ◆ alkalmas viszont – főként kisebb mennyiségű adat esetén
 - ◆ adatok (különböző szempontok szerinti) gyors rendezésére
 - ◆ adott feltételeknek megfelelő adatsorok kiszűrésére
 - ◆ származtatott adatok előállítására
 - ◆ diagramok készítésére

Adatok formája

◆ lista

- ◆ első sorban oszlopfeliratok: mezőnevek vagy kategóriák – csak ilyen egy sor lehet
- ◆ többi sor (rekord) azonos oszlopaiban (mezőiben) a tételeknek azonos típusúnak (szöveg, szám, dátum) és jellegűnek (pl. Név. Neptun-kód...) kell lenni
- ◆ nem lehet üres sor és oszlop

◆ űrlap

- ◆ a lista egy elemének (rekordjának) adatai táblázatosan, mezőnév: <érték> párok formájában

◆ összegző táblázat

- ◆ a táblázat elemei összegek, darabszámok, átlagok lehetnek

Adatkezelés • mező, rekord

◆ (adat)mező

◆ numerikus vagy szöveges adatot tartalmazó tároló

◆ (adat)rekord

◆ egy objektumhoz tartozó különböző típusú adatmezők

	1. mező	2. mező	3. mező	4. mező
1. rekord	Asimov Isaac	Alapítvány	Foundation	1951
2. rekord	Herbert Frank	Dűne	Dune	1965
3. rekord	Pohl Frederik	Az átjáró	Gateway	1977
4. rekord	Zsoldos Péter	Ellenpont		
5. rekord	Douglas Garry	Hegylakó	Highlander	1986

Reláció

a reláció egy táblázat

- ◆ sorok: logikailag összetartozó adatok (egyed)
 - ◆ sorok sorrendje közömbös (ha nem, akkor az nem reláció)
 - ◆ nem lehet két teljesen egyforma sor
- ◆ oszlopok: azonos mennyiségre vonatkozó adatok (az egyed attribútumai)
 - ◆ az oszlopok egyedi névvel rendelkeznek (mezőnév)
 - ◆ ne tartalmazzon az egyed más attribútumából levezethető értéket
(pl. adóazonosító jel tárolása esetén felesleges a születési idő tárolása)

Helyiség neve	H. kat. kód	Helyiség kategória neve	Speciális kategória kód	Tűzszakasz
Elektromos helyiség	G_I	ÜZEMELTETÉSI, GÉPÉSZETI ÉS ELEK	Gépészet	
Elektromos helyiség	G_I	ÜZEMELTETÉSI, GÉPÉSZETI ÉS ELEK	Gépészet	
Elektromos helyiség	G_I	ÜZEMELTETÉSI, GÉPÉSZETI ÉS ELEK	Gépészet	
Szélfogó	K_I	Kiegészítő területek könyvtár	Közlekedők	T3
Könyvtár bejárat	K_I	Kiegészítő területek könyvtár	Közlekedők	T3
Ruhatár, táskatár	K_I	Kiegészítő területek könyvtár	Kiegészítő területek	T3
Könyvtár bejárat	K_I	Kiegészítő területek könyvtár	Közlekedők	T3
Postabontó	A_III	Könyvtári munkafolyamatok	Munkatársi irodák	T3

Elsődleges kulcs

- ◆ a reláció egy sorát egyértelműen azonosítja
- ◆ az attribútumok egy olyan csoportja, melyek csak egy sort azonosítanak (egyértelműség)
- ◆ a kulcsban szereplő attribútumok egyetlen részhalmaza sem alkot kulcsot
- ◆ a kulcsban szereplő attribútumok értéke nem lehet definiálatlan (NULL)

ID	Helyiség neve
EG_00_44	Elektromos helyiség
EG_00_45	Elektromos helyiség
EG_00_48	Elektromos helyiség
EK_00_01	Szélfogó
EK_00_02	Könyvtár bejárat

Konzultáció

Tanár	Időpont	Diák
ML	2008.10.01	Hallgató Bálint
LP	2008.10.08	Építész Gábor
LP	2008.10.08	Ábris János
FT	2008.10.03	

Redundancia

valamely tény, vagy a többi adatból levezethető adat többszörös tárolása

◆ hátrányai:

- ◆ ha egy helyiség kategóriája megváltozik, akkor több mezőt kell módosítani a rekordban
- ◆ valahányszor egy új helyiség kerül be a relációba, ugyanannak a kategóriának az előző soraiból kell elővenni a helyiség kategória nevét
- ◆ ha a Postabontó helyiséget töröljük, megszűnik az A_III kategória is, elvész a kategóriakód-név összerendelés

◆ a duplikátum még nem redundancia,
pl. LP|2007.10.08.

Konzultáció

Tanár	Időpont	Diák
ML	2008.10.01.	Hallgató Bálint
LP	2008.10.08.	Építész Gábor
LP	2008.10.08.	Ábris János
FT	2008.10.03.	

Szövegfájl-import

szinte minden programnak van szöveges mentési lehetősége

- ◆ rekordok általában sorok, elválasztás kódkarakterekkel:

- ◆ CR (Carriage Return = kocsi-vissza) CHAR(13)

- ◆ LF (Line Feed = soremelés) CHAR(10)

- ◆ CR+LF CHAR(13)&CHAR(10)

- ◆ mezők általában oszlopok, elválasztás:

- ◆ adott karakterszám után

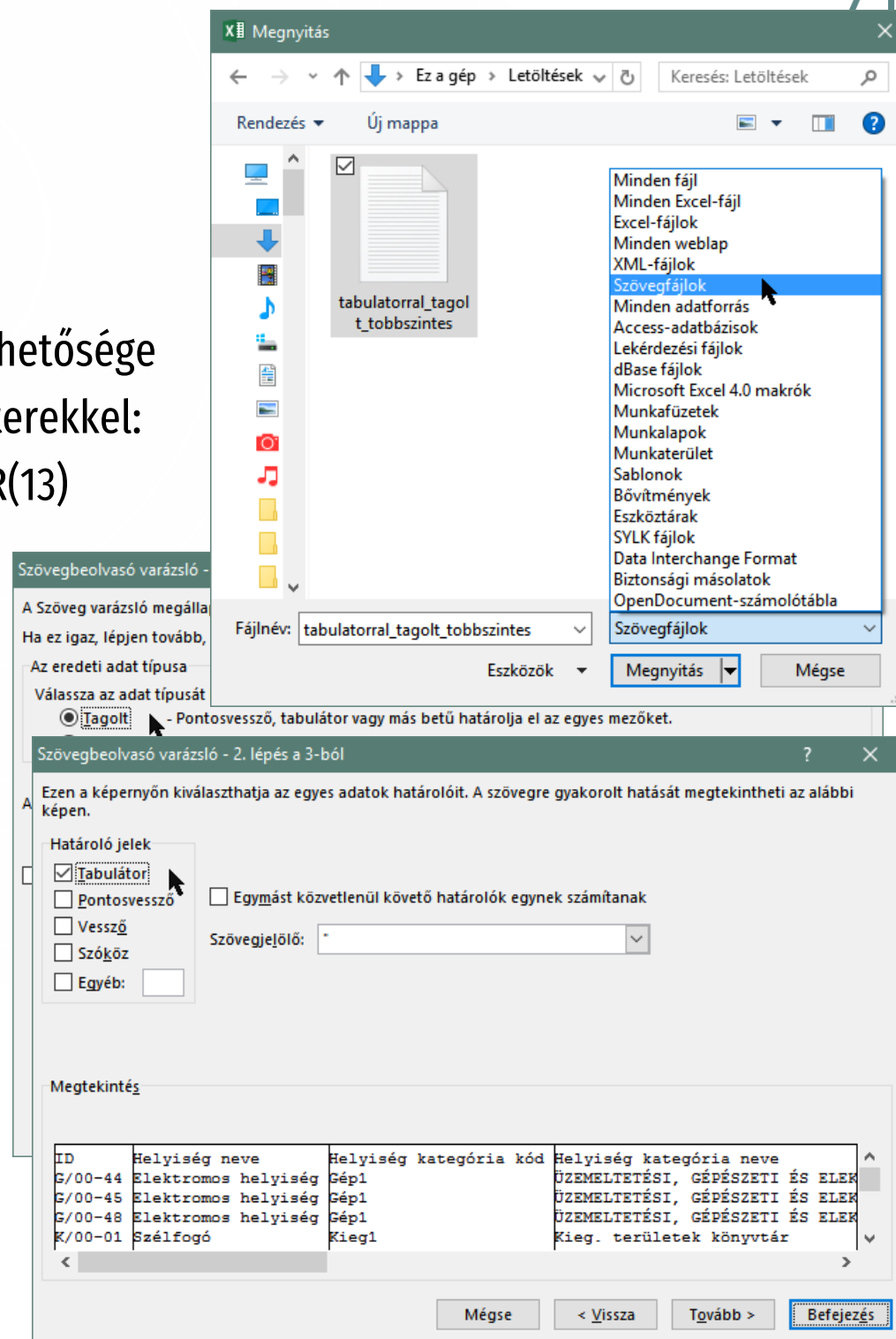
- ◆ tabulátor (Tab), pontosvessző (Semicolon), vessző (Comma), szóköz (Space), egyéb

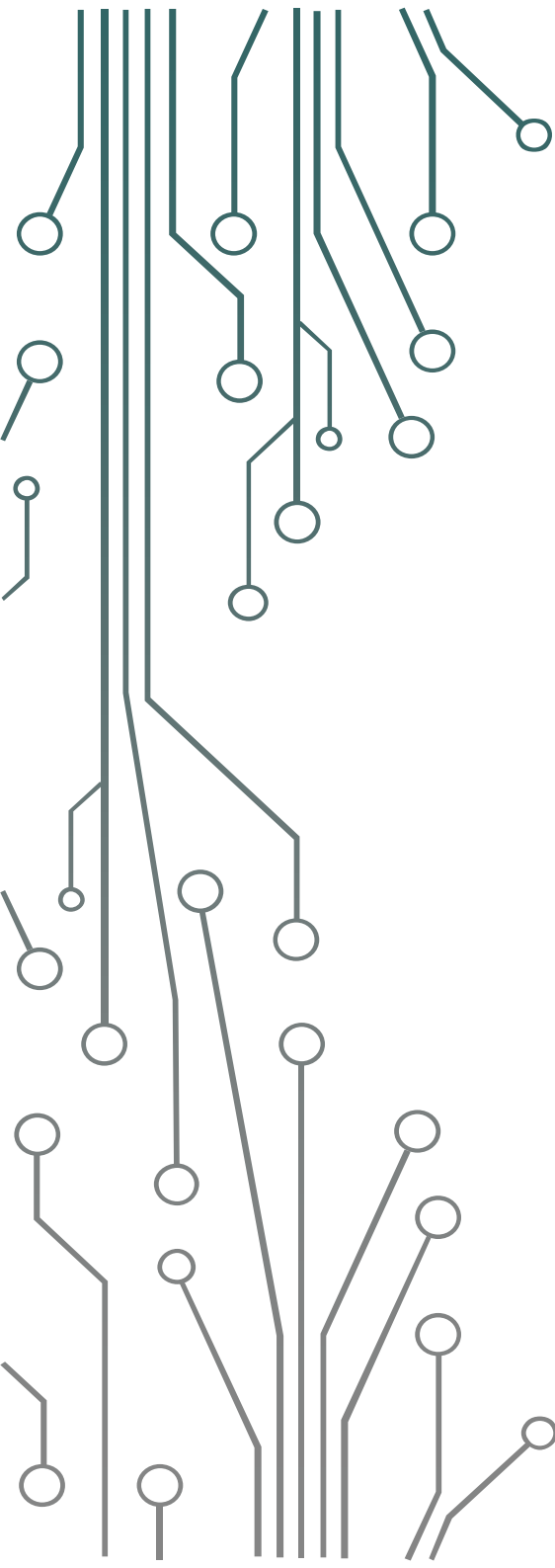
- ◆ dinamikus adatimport

- ◆ fájlból: szöveg (txt), táblázat (Excel, html), adatbázis (Access, Dbase...), Internet

- ◆ adatbázis-kiszolgálótól: pl. MS SQL

- ◆ frissítés időközöként vagy megnyitáskor





BME Építészmérnöki kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

Táblázatkezelő

• Adattáblák

BMEEPAGA301

Építész informatika 1

előadó: Dr. Strommer László

Felhasznált adatok: Központi Statisztikai Hivatal

[Magyar Köztársaság helységnévkönyve, 2011.](#)

http://www.ksh.hu/docs/hun/hnk/Helysegnevkonyv_adattar_2011.xls

Rendezés

adatok rendezése **Adatok** ▾ **Sorba rendezés** | **Data** ▾ **Sort**

- ◆ az adattábla ne tartalmazzon egyesített cellákat, és minden oszlopnak legyen címe
- ◆ a rendezni kívánt rekordok összes mezője ki kell legyen jelölve (Ctrl+A)
- ◆ a rendezési szempontok rangsorát helyesen kell beállítsuk

The screenshot displays the Microsoft Excel interface with the 'Sort' dialog box open. The 'Sort by' dropdown is set to 'Megye megnevezése' and the 'Then by' dropdown is set to 'Helység megnevezése'. The 'Cell Format' dialog box is also open, showing the 'A szöveg igazítása' tab. The background shows a table with columns: Helység megnevezése, KSH kódja, Helység jogállása, Megye megnevezése, and a table of data.

Helység megnevezése	KSH kódja	Helység jogállása	Megye megnevezése
Ágasegyháza	17686	község	Bács-Kiskun
Akaszó	21944	község	Bács-Kiskun
Apostag	21148	község	Bács-Kiskun
Bácsalmás	10719	város	Bács-Kiskun
Bácsbokod	10180	nagyközség	Bács-Kiskun
Bácsborsód	27234	község	Bács-Kiskun
Bácsszentgyörgy	08697	község	Bács-Kiskun
Bácsszőlős	30155	község	Bács-Kiskun
Baja	03522	város	Bács-Kiskun
Ballószög	13408	község	Bács-Kiskun
Balotaszállás	25937	község	Bács-Kiskun

Szűrés

adatok szűrése **Adatok** ▾ **Szűrő** | **Data** ▾ **Filter**

- ◆ kijelölt cellák alatti (egybefüggő) tartomány szűrhető
- ◆ a mezők szűrése kombinálható (pl. „Tisza” kezdetű, ≥10 000 város)

Custom AutoFilter

Show rows where:
Helység megnevezése

begins with ▾ Tisza ▾

☒ And ☐ Or

Use ? to represent any single character
Use * to represent any series of characters

OK Cancel

Custom AutoFilter

Show rows where:
Lakó-népesség

is greater than or equal to ▾ 10000 ▾

☒ And ☐ Or

Use ? to represent any single character
Use * to represent any series of characters

OK Cancel

Lakó-népesség									
	A	B	C	D	J	K	L	M	AA
	Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállása	Megye megnevezése	terület (hek)	Lakó-népesség	Lakások száma	terület	latokkal
115	Tiszaújváros	30623	város	Bács-Kiskun	13327	11294	5226		
826	Tiszaföldvár	28352	város	Borsod-Abaúj-Zemplén	4604	16510	7113		
1490	Tiszafüred	13815	város	Jász-Nagykun-Szolnok	8034	11323	4734		
1491	Tiszavarsány	29726	város	Jász-Nagykun-Szolnok	16218	10805	5306		
2356	Tiszavarsány	07597	város	Szabolcs-Szatmár-Bereg	12659	12619	4572	*	

READY 5 OF 3178 RECORDS FOUND

Adatkezelés • keresési tábla

adott tulajdonság szerinti osztályba sorolásra használhatók a keresési függvények:

- ◆ **XKERES(...)** | **XLOOKUP()** keresés függőlegesen vagy vízszintesen
- ◆ vagy **INDEX(...)** | **INDEX()** és **HOL.VAN(...)** | **MATCH()** (sor és/vagy oszlop)
- ◆ a feladat megoldható többszintű feltételvizsgálattal **IF(...)** | **HA()** is

a városok nagyság szerinti kategóriákba sorolása ▼

The screenshot shows the Microsoft Excel interface with the following data table:

	A	B	C	D	J	K	L	M	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
	Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállás	Megye megnevezése	terület (hektár)	lakó-népes.	lakások száma	terület	méret							
5	Ágasegyháza	17686	község	Bács-Kiskun	5587	1936	901		apró							
6	Akaszó	21944	község	Bács-Kiskun	6488	3247	1554		apró							
7	Apostag	21148	község	Bács-Kiskun	3194	1956			=INDEX(méretnév;MATCH(lakos;mérethatár;1))							
8	Bácsalmás	10719	város	Bács-Kiskun	10832	6851	3284		MATCH(lookup_value; lookup_array; [match_type])							
9	Bácsbokod	10180	nagyközség													
10	Bácsborsód	27234	község	Bács-Kiskun	7752	1203	427		apró							
11	Bácsszentgyörgy	08697	község	Bács-Kiskun	1473	162	98		apró							
12	Bácsszőlős	30155	község	Bács-Kiskun	3883	367	272		apró							
13	Baja	03522	város	Bács-Kiskun	17761	37508	16085		közép							
14	Ballószög	13408	község	Bács-Kiskun	3500	3399	1083		apró							
15	Balotaszállás	25937	község	Bács-Kiskun	10494	1493	821		apró							

The formula bar shows the formula: `=INDEX(méretnév;MATCH(lakos;mérethatár;1))`. A tooltip for the MATCH function is visible, explaining its syntax and usage.

Adatkezelés • feltételes számlálás

egy vagy több feltételnek megfelelő mezőkkel bíró rekordok megszámlálására használható a feltételes számlálás:

◆ **DARABHATÖBB(...)** | **COUNTIFS(...)**

◆ *a feladat (pl. új mezők segítségével) megoldható feltételvizsgálattal is*

az egyes méretkategóriák számossága ▼

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

	A	B	C	D	J	K	L	M	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
4	Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállá	Megye megnevezése	terület (hektár)	lakó-népes	Lakások szá	terület	méter							
5	Ágasegyháza	17686	község	Bács-Kiskun	5587	1936	901		apró							
6	Akasztó	21944	község	Bács-Kiskun	6488	3247	1554		apró							
7	Apostag	21148	község	Bács-Kiskun	3194	1956	975		apró							
8	Bácsalmás	10719	város	Bács-Kiskun	10832	6851	3284		kicsi							
9	Bácsbokod	10180	nagyközség	Bács-Kiskun	6393	2694	1245		apró							
10	Bácsborsód	27234	község	Bács-Kiskun	7752	1203	427		apró							
11	Bácsszentgyörgy	08697	község	Bács-Kiskun	1473	162	98		apró							
12	Bácsszőlős	30155	község	Bács-Kiskun	3883	367	272									
13	Baja	03522	város	Bács-Kiskun	17761	37508	16085									
14	Ballószög	13408	község	Bács-Kiskun	3500	3399	1083									
15	Balotaszállás	25937	község	Bács-Kiskun	10494	1493	821		apró							

The formula bar shows the formula: `=COUNTIFS(méret;méretnév)`. A tooltip for the formula is visible, showing the syntax: `COUNTIFS(criteria_range1; criteria1; [criteria_range2; ...])`. A summary table is also visible in the bottom right corner of the spreadsheet:

	apró	kicsi	közép	nagy
	0	5 000	25 000	100 000
	228 db.	56 db.	12 db.	

The status bar at the bottom shows: AVERAGE: 794 DB. COUNT: 4 MIN: 12 DB. MAX: 2 880 DB. SUM: 3 176 DB.

Adatkezelés • feltételes összegzés

egy vagy több feltételnek megfelelő mezőkkel bíró rekordok akár ugyanazon, akár más mezőjének összegzésére használható a feltételes összegzés függvény:

◆ **SZUMHATÖBB(...)** | **SUMIFS(...)**

◆ a feladat (pl. új mezők segítségével) megoldható feltételvizsgálattal is

az egyes méretkategóriák összesített lakosságszáma ▼

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data table:

	A	B	C	D	J	K	L	M	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
	Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállá	Megye megnevezése	terület (hektár)	lakó-népes	lakások szá	terület	méter							
5	Ágasegyháza	17686	község	Bács-Kiskun	5587	1936	901		apró							
6	Akasztó	21944	község	Bács-Kiskun	6488	3247	1554		apró							
7	Apostag	21148	község	Bács-Kiskun	3194	1956	975		apró							
8	Bácsalmás	10719	város	Bács-Kiskun	10832	6851	3284		kicsi							
9	Bácsbokod	10180	nagyközség	Bács-Kiskun	6393	2694	1245		apró							
10	Bácsborsód	27234	község	Bács-Kiskun	7752	1203	427		apró							
11	Bácsszentgyörgy	08697	község	Bács-Kiskun	1473	162	98		apró							
12	Bácsszőlős	30155	község	Bács-Kiskun	3883	367	272		apró							
13	Baja	03522	város	Bács-Kiskun	17761	37508	16085									
14	Ballószög	13408	község	Bács-Kiskun	3500	3399	1083									
15	Balotaszállás	25937	község	Bács-Kiskun	10494	1493	821		apró							

The formula bar shows the formula: `=SUMIFS(lakos;méter;méret;név)`. The formula is applied to cell AA5, resulting in the value 2380 e. The formula is also applied to cells AB5, AC5, AD5, AE5, and AF5, resulting in the values 2814 e., 1677 e., 1677 e., 1677 e., and 1677 e. respectively.

The status bar at the bottom shows: AVERAGE: 2496 E. COUNT: 4 MIN: 1677 E. MAX: 3114 E. SUM: 9986 E.

Adatkezelés • aggregálás

lekérdezhető a tartomány összege (**SZUM()** | **SUM()**), darabszáma (**DARAB()** | **COUNT()**), átlaga (**ÁTLAG()** | **AVERAGE ()**), szélsőértékei (**MIN()** | **MIN()**, **MAX()** | **MAX()**)...

◆ az üres cellák (**COUNTBLANK()**), nem üres cellák (**COUNTA()**), k-adik legkisebb, legnagyobb érték (**LARGE()**, **SMALL()**), egyéb statisztikai jellemzők (csúcsosság, ferdeség, harmonikus közép, medián, mértani közép, módusz, szórás, variancia)...

KSH-Helységnevek...

FILE ALL-IN HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW DEVELOPER ACROBAT Sign in

Save/Print Layout Cell Style/Format Alignment Sort/Filter/Group Edit/Name Data Audit Insert Develop

IF : X ✓ fx =AVERAGEIFS(lakos;jogállás;"*város")

A	B	C	D	J	K	L	M	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállása	Megye megnevezése	terület (hektár)	lakó-népes.	lakások száma	terület m ²	méter							
Ágasegyháza	17686	község	Bács-Kiskun	5587	1936	901	apró	9 986 e.	• lakosságszám						
Akasztó	21944	község	Bács-Kiskun	6488	3247	1554	apró	3 176 db.	• helységszám						
Apostag	21148	község	Bács-Kiskun	3194	1956	975	apró	3 144	• átlagos településméret						
Bácsalmás	10719	város	Bács-Kiskun	10832	6851	=AVERAGEIFS(lakos;jogállás;"*város")			• átlagos városméret						
Bácsbokod	10180	nagyközség	Bács-Kiskun	6393	2694										
Bácsborsód	27234	község	Bács-Kiskun	7752	1203	427	apró								
Bácsszentgyörgy	08697	község	Bács-Kiskun	1473	162	98	apró	0	5 000	25 000	100 000				
Bácsszőlős	30155	község	Bács-Kiskun	3883	367	272	apró	2 880 db.	228 db.	56 db.	12 db.				
Baja	03522	város	Bács-Kiskun	17761	37508	16085	közép	3114 e.	2380 e.	2814 e.	1677 e.				
Ballószög	13408	község	Bács-Kiskun	3500	3399	1083	apró								
Balotaszállás	25937	község	Bács-Kiskun	10494	1493	821	apró								

Minden helység adata Körjegyzőség kódja Főváros Bács-Kiskun m. Baranya ...

EDIT

Adatkezelés • egyéb információk

a fájl nevről, mentési helyéről, és a nyomtatás időpontjáról szóló információk megjelenítése hasznos lehet pl. a visszakeresés, változáskövetés során:

◆ **CELLA("filename")** | **CELL("filename")**

◆ **MA()** | **TODAY()**, vagy **MOST()** | **NOW()**

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a data table and a formula bar. The formula bar contains the formula: `=TEXT(TODAY();"[$-40E]éééé.hhh")&"&CELL("filename")`. The data table has columns for location names, population, and area. The status bar at the bottom shows the active sheet is 'Minden helység adata'.

	A	B	C	D	J	K	L	M	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH
	Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállá	Megye megnevezése	terület (hektár)	lakó-népes	Lakások szá	terület	méter							
4											2016. szept.					
5	Ágasegyháza	17686	község	Bács-Kiskun	5587	1936	901		apró		U:\KSH-Helysegnevko...					
6	Akaszto	21944	község	Bács-Kiskun	6488	3247	1554		apró		9 986 e. • lakosságszám					
7	Apostag	21148	község	Bács-Kiskun	3194	1956	975		apró		3 176 db. • helységrszám					
8	Bácsalmás	10719	város	Bács-Kiskun	10832	6851	3284		kicsi		3 144 • átlagos településméret					
9	Bácsbokod	10180	nagyközség	Bács-Kiskun	6393	2694	1245		apró		19 864 • átlagos városméret					
10	Bácsborsód	27234	község	Bács-Kiskun	7752	1203	427		apró							
11	Bácsszentgyörgy	08697	község	Bács-Kiskun	1473	162	98		apró							
12	Bácsszőlős	30155	község	Bács-Kiskun	3883	367	272		apró							
13	Baja	03522	város	Bács-Kiskun	17761	37508	16085		közép							
14	Ballószög	13408	község	Bács-Kiskun	3500	3399	1083		apró							

Részösszeg

Adatok ▾ Részösszegek | Data ▾ Subtotal

- ◆ csoportosítási szempont szerint rendezve kell legyen a tábla
- ◆ egyszerre csak egy szempont szerint lehet összegezni
- ◆ új sorokat szűr be a táblázatba

Subtotal

At each change in:
Megye megnevezése

Use function:
Sum

Add subtotal to:

- ☐ neve
- ☐ (1) székhelye
- ☐ (2) kódja
- ☐ (2) székhelye
- ☒ Terület (hektár)
- ☒ Lakó-népesség

☒ Replace current subtotals
☐ Page break between groups
☒ Summary below data

Remove All OK Cancel

FILE ALL-IN HOME INSERT PAGE LAYOUT FORMULAS DATA REVIEW VIEW DEVELOPER ACROBAT

From Access From Web From Text From Other Sources Existing Connections Refresh All Connections Sort Filter Clear Reapply Advanced Text to Columns Data Validation Relationships Group Ungroup Subtotal Outline

K426 : =SUBTOTAL(9;K125:K425)

	A	B	C	D	J	K	L	M	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG
	Helység megnevezése	KSH kód	Helység jogállása	Megye megnevezése	terület (hektár)	lakó-népesség	Lakások száma	terület	méter						
419	Villány	28024	város	Baranya	2202	2453	1013		apró						
420	Villánykövesd	05209	község	Baranya	749	275	128		apró						
421	Vokány	05892	község	Baranya	1709	826	355		apró						
422	Zádor	17747	község	Baranya	1522	320	147		apró						
423	Zaláta	25122	község	Baranya	2183	288	132		apró						
424	Zengővárkony	15848	község	Baranya	1671	415	174		apró						
425	Zók	12201	község	Baranya	893	277	111		apró						
426				Baranya Total	442959	391455	165871								
502				Békés Total	562971	361802	167963								
861				Borsod-Abaúj-Zemplén Total	724967	684793	287336								

Minden helység adata Körjegyzőség kódja Főváros Bács-Kiskun m. Baranya ...

READY 100%

Kimutatás

Beszúrás ▾ Kimutatás | Insert ▾ Pivot Table

- ◆ két szempont szerint lehet összegezni (+hierarchikusan)
- ◆ külön területen/lapon jön létre
- ◆ több is készíthető különböző szempontok szerint
- ◆ élő kapcsolat az adattáblával

Create PivotTable

Choose the data that you want to analyze

☒ Select a table or range

Table/Range: 'Minden helység adata'!\$A\$4:\$A\$53180

☐ Use an external data source

Choose Connection...

Connection name:

Choose where you want the PivotTable report to be placed

☒ New Worksheet

☐ Existing Worksheet

Location:

Choose whether you want to analyze multiple tables

☐ Add this data to the Data Model

OK Cancel

Microsoft Excel screenshot showing a PivotTable and the PivotTable Tools ribbon.

PivotTable:

Row Labels	Bács-Kiskun	Baranya	Békés	Borsod-Abaúj-Zemplén	Csongrád	Hajdú-Bihar
fővárosi kerület						
község	141 914	126 307	56 648	252 415	87 200	73 700
megyei jogú város						
megyeszékhely, megyei jogú	113 275	157 721	64 074	168 075	170 285	131 267
nagyközség	25 133	6 626	31 786	30 831	16 692	12 777
város	244 519	100 801	209 294	233 472	100 568	76 965
Grand Total	524 841	391 455	361 802	684 793	421 827	449 967

PivotTable Tools - Analyze Tab:

- Refresh (dropdown menu: Refresh, Refresh All, Refresh Status, Cancel Refresh, Connection Properties...)
- Change Data Source
- Actions
- Fields, Items, & Sets
- OLAP Tools
- Relationships
- Calculations
- Tools: PivotChart, Recommended PivotTables
- Show: Field List, +/- Buttons, Field Headers

Field List:

- Choose fields to add to report:
- ☐ Helység megnevezése
- ☐ KSH kódja
- ☒ Helység jogállása
- ☒ Megye megnevezése
- ☐ kódja
- ☐ neve
- ☐ székhelye
- ☐ kódja2
- ☐ székhelye2
- ☐ Terület (hektár)
- ☒ Lakó-népesség
- ☐ Lakások száma
- ☐ Részlet terület-adatok...

Filters:

- Megye megnevezése

Columns:

- Megye megnevezése

Rows:

- Helység jogállása

Values:

- Sum of Lakó-népesség

UPDATE

Összegzés

az összegzés általában ugyanúgy megoldható a **DARABHATÖBB(...)** | **COUNTIFS(...)**, **SZUMHATÖBB(...)** | **SUMIFS(...)**, **ÁTLAGHATÖBB(...)** | **AVERAGEIFS(...)** függvényekkel is

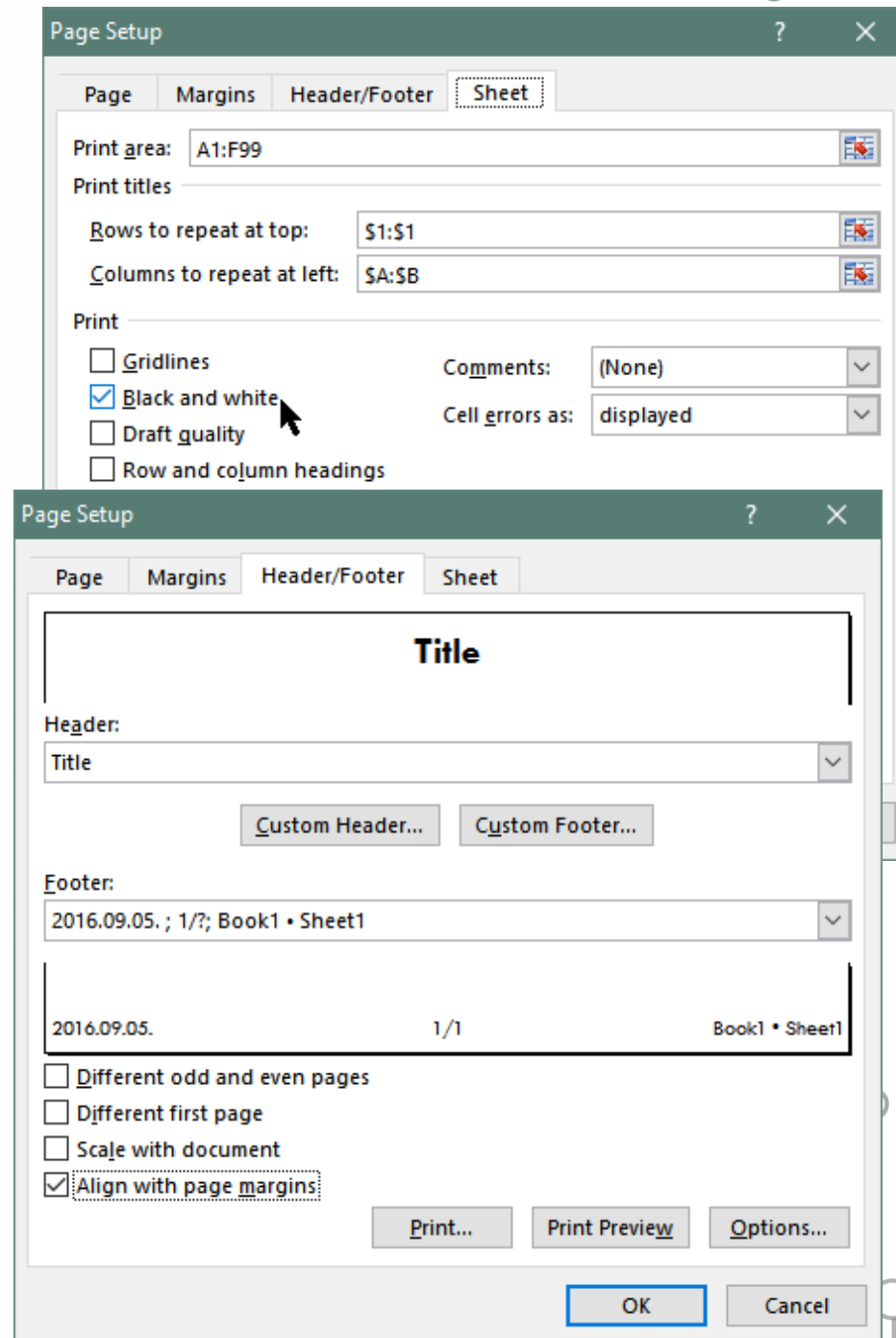
- ◆ a kimutatás általában gyorsabb, könnyebben variálható, változtatható (pl. új típus)
- ◆ az összegző tábla általában szabadabban formázható, alakítható (pl. sorrend), szempontjai testre szabhatók (pl. típusok összevonása)

The screenshot shows an Excel spreadsheet with a summary table. The columns represent different regions: lakosság, főváros, Bács-Kiskun, Baranya, Békés, Borsod-Abaúj-Zemplén, Csongrád, Fejér, Győr-Moson-Sopron, Hajdú-Bihar, Heves, Jász-Nagykun-Szolnok, Komárom-Esztergom, Nógrád, and Pest. The rows represent different types of population statistics: *kerület (district), *város (city), and *község (village). The table includes summary rows for each type of statistic, showing the total population (összlakosság) and the average (átlag) for each region. The formula bar shows the formula: `=IFERROR(AVERAGEIFS(lakos;jogállás;$A:$A;megye;$1:$1);"..." )`.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
		lakosság	főváros	Bács-Kiskun	Baranya	Békés	Borsod-Abaúj-Zemplén	Csongrád	Fejér	Győr-Moson-Sopron	Hajdú-Bihar	Heves	Jász-Nagykun-Szolnok	Komárom-Esztergom	Nógrád	Pest
1																
2	*kerület	összlakosság	1 733 685	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
3	*kerület	darab	23	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
4	*kerület	átlag	75 378	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
5	*város	összlakosság	—	—	—	—	—	—	—	268 987	434 060	142 076	274 165	205 013	84 724	812 506
6	*város	darab	—	22	—	—	—	—	—	—	—	—	—	11	6	48
7	*város	átlag	—	16 263	18 466	13 018	14 341	31 787	16 643	24 453	20 670	15 786	13 708	18 638	14 121	16 927
8	*község	összlakosság	—	167 047	132 933	88 434	283 246	103 955	176 480	180 980	105 614	165 909	112 587	106 398	117 195	425 055
9	*község	darab	—	97	287	54	330	50	93	172	61	112	58	65	125	139
10	*község	átlag	—	1 722	463	1 638	858	2 079	1 898	1 052	1 731	1 481	1 941	1 637	938	3 058
11		Σ 9 985 722	1 733 685	524 841	391 455	361 802	684 793	421 827	426 120	449 967	539 674	307 985	386 752	311 411	201 919	1 237 561

Áttekinthetőség

- ◆ fejlécek rögzítése, vagy képernyő felosztása
(**Nézet** ▾ **Panelek rögzítése** | **View** ▾ **Freeze Panes**,
vagy **Nézet** ▾ **Felosztás** | **View** ▾ **Split**)
- ◆ fejlécek rögzítése a nyomaton
(**Lapelrendezés** ▾ **Nyomtatási címek**
| **Page Layout** ▾ **Print Titles**)
- ◆ különböző elemek formai kiemelése
(**Cellák formázása/ Kitöltés** | **Format Cells/ Fill**)
ha nyomtatásban zavaró, beállítható háttérszínnek
nélküli nyomtat „fekete-fehérben”
- ◆ szükség esetén tagolás, csoportosítás
(**Adatok** ▾ **Tagolás** | **Data** ▾ **Outline**)
- ◆ oldalszám, cím, fájlnev, lapnev, dátum (idő)
megjelenítése a lapon



Adatbevitel ellenőrzése

◆ az adatok bevitele segíthető és/vagy korlátozható

◆ példák:

◆ adatlista:

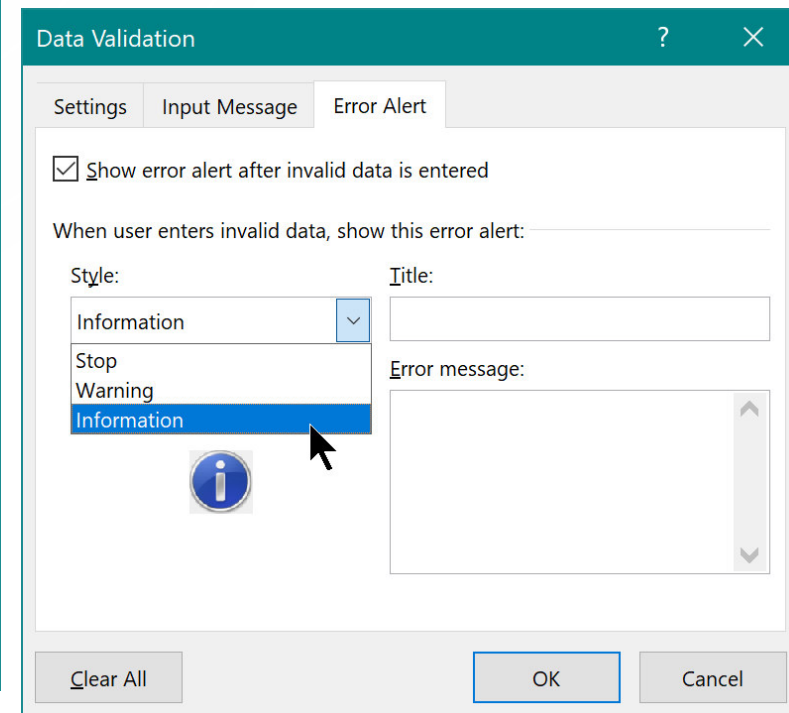
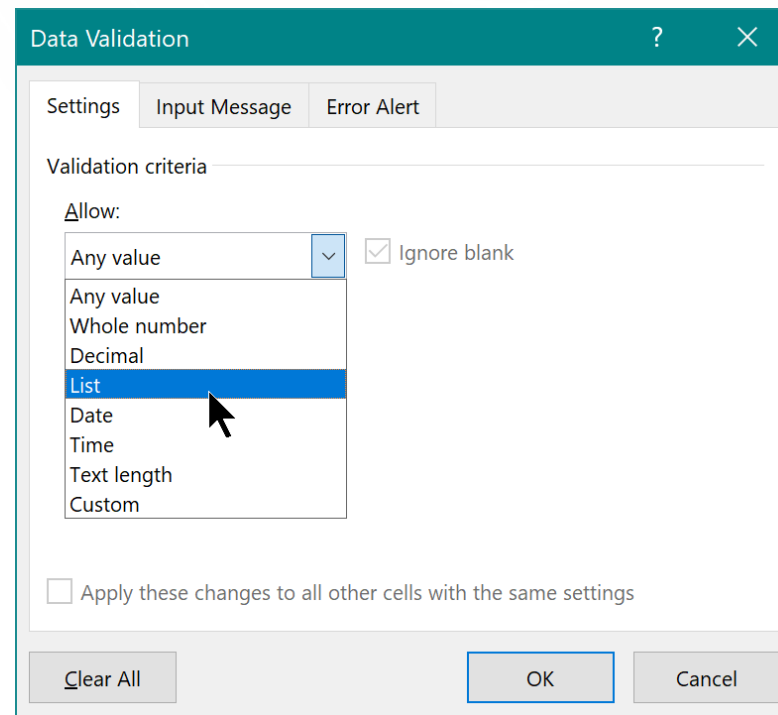
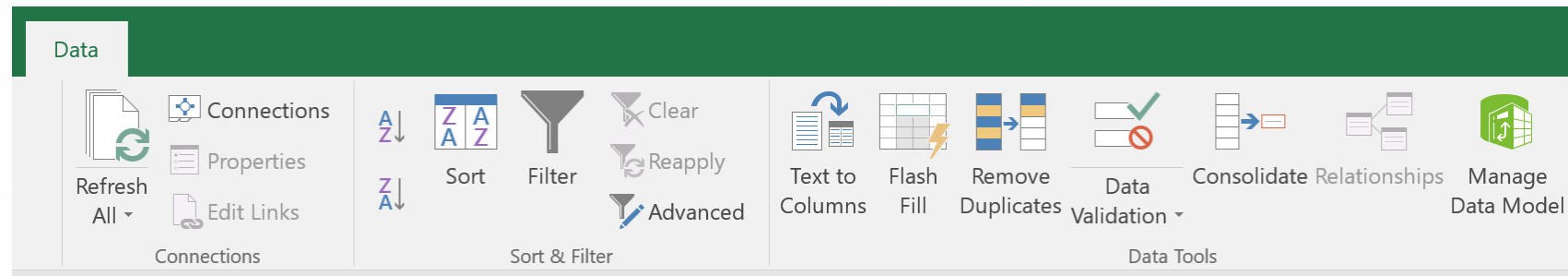
H;K;Sz;Cs;P

◆ tartomány

elemei

=ValidData

◆ teljes tiltás,
figyelmeztetés,
vagy az sem



Adatbevitel segítése

- ◆ **Lista1** · beviteli lista elnevezése dinamikus tartományként:

=OFFSET(LAP!\$B\$3;0;0; COUNTA(LAP!\$B\$3:\$B\$99);1)

- ◆ egyedi elemlista D3 cella képlete:

=SORT(UNIQUE(Lista1)

=IFNA(INDEX(Lista1; MATCH(0;INDEX(COUNTIFS(D\$2:D2;Lista1);0;0);0));"."))

- ◆ **Lista2** · egyedi elemlista dinamikus elnevezése:

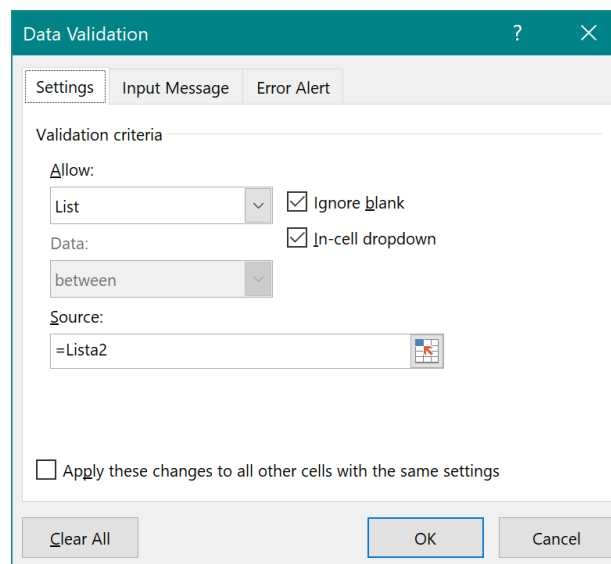
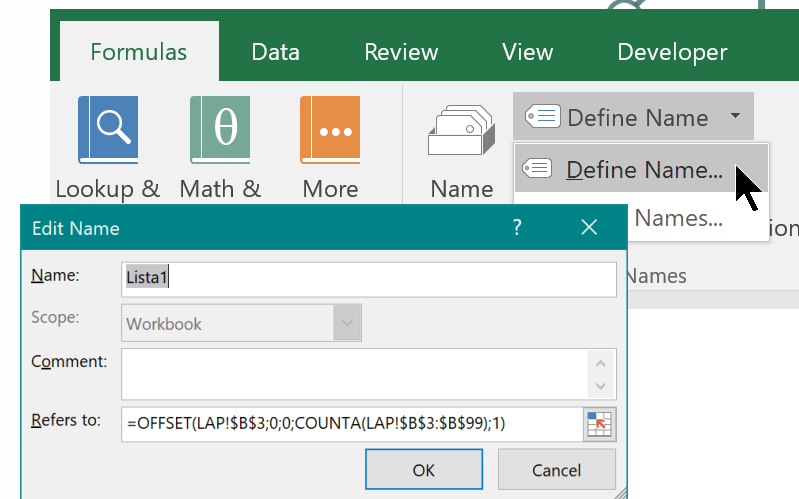
= LAP!\$D\$3#

=OFFSET(LAP!\$D\$3;0;0; MATCH(".";LAP!\$D\$3:\$D\$99;0)-1;1)

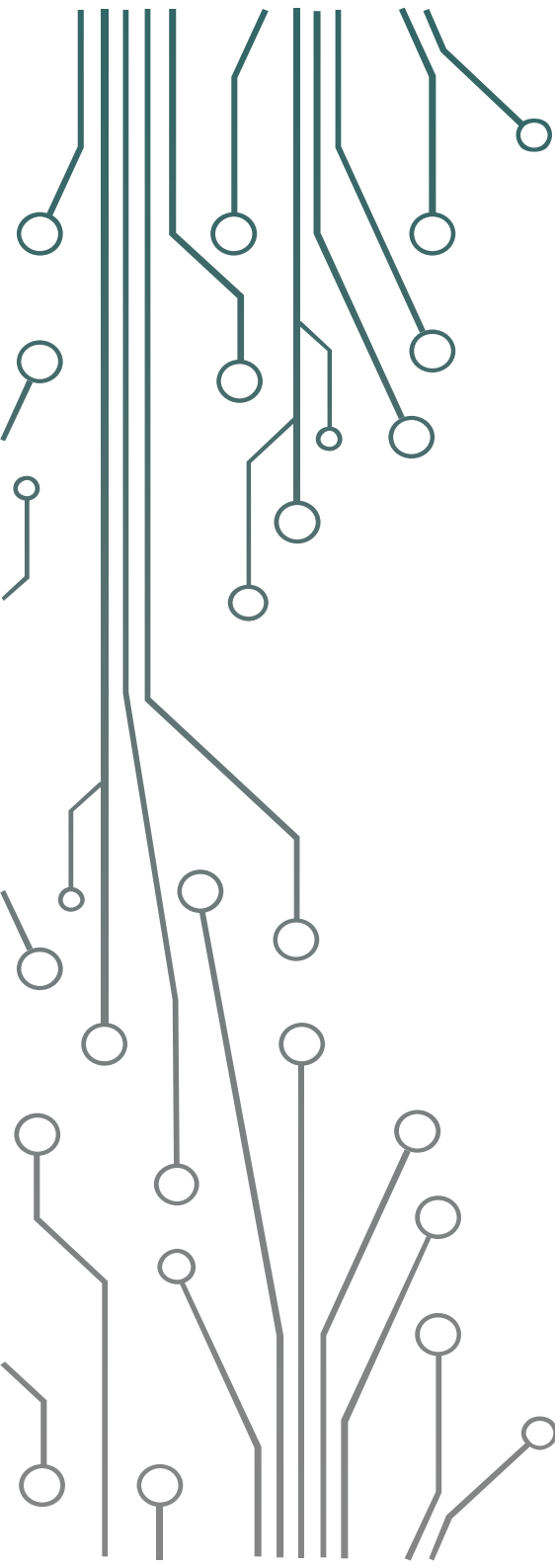
- ◆ adatok érvényesítése

a beviteli listában:

=Lista2



	A	B	C	D	E
1					
2		Beviteli lista		Egyedi elemlista	
3		AA		AA	
4		BB		BB	
5		CC		CC	
6		AA		EE	
7		BB		DD	
8		EE		.	
9		DD		.	
10		AA		.	
11		BB		.	
12				.	
13		AA		.	
14		BB		.	
15		CC		.	
16		EE		.	
17		DD		.	



BME Építésztechnológiai kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

Táblázatkezelő

• Függvényábrázolás

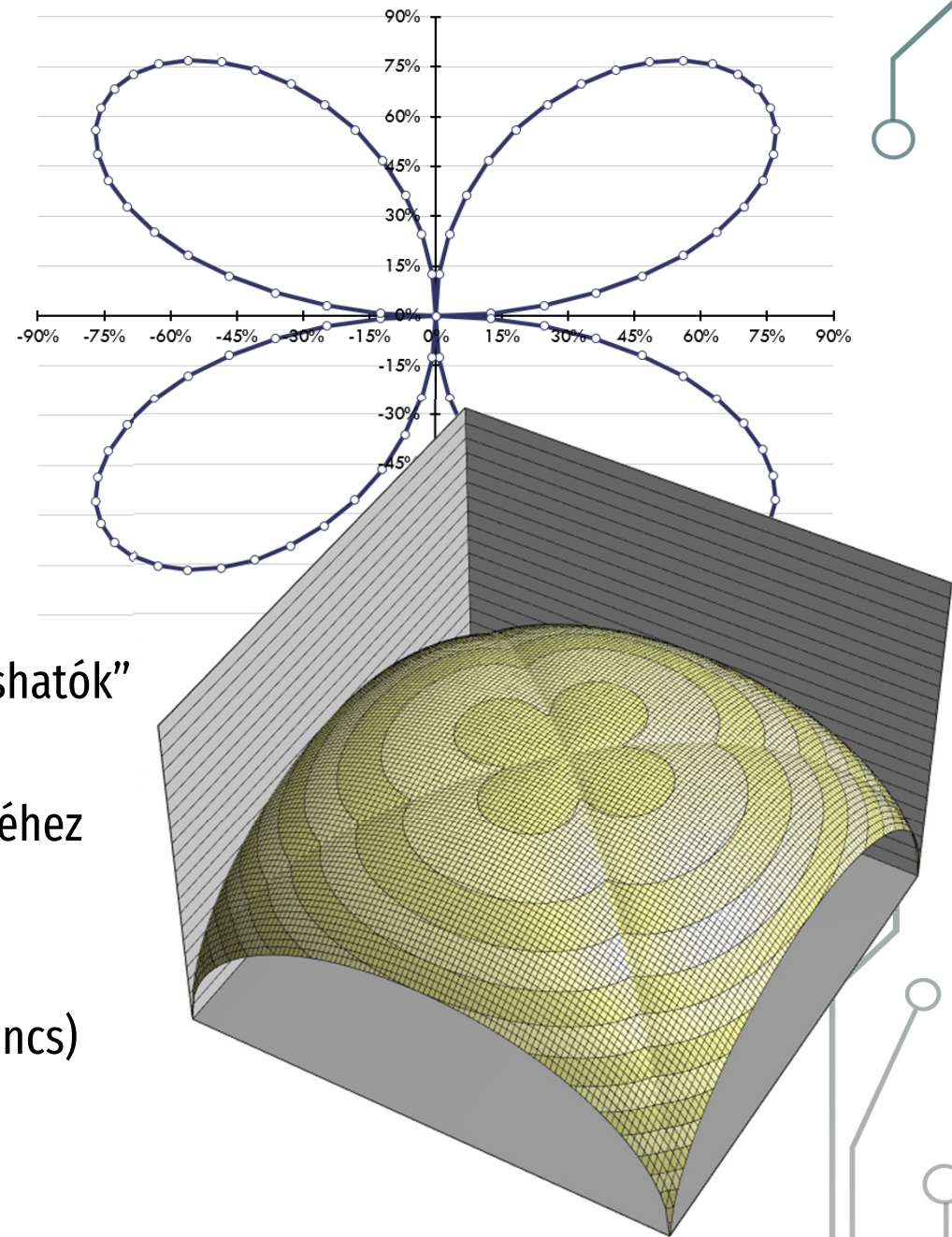
BMEEPAGA301

Építész informatika 1

előadó: Dr. Strommer László

Táblázatkezelő felhasználási területei

- ◆ közgazdasági számítások
 - ◆ a táblázatkezelők kifejlesztésének célja
 - ◆ sok beépített pénzügyi függvény
- ◆ statisztikai számítások
- ◆ mérnöki számítások
 - ◆ bizonyos korlátokkal használható:
 - ◆ nincs mértékegység-kezelés,
 - ◆ képletek nem jelennek meg, nehezen „olvashatók”
- ◆ adatok elemzése
 - ◆ jó eszközök strukturálatlan adatok elemzéséhez
- ◆ függvények megjelenítése
 - ◆ tengelyek arányossága nem biztosított
 - ◆ 2D: explicit és paraméteres alak (implicit nincs)
 - ◆ 3D: csak $z=f(x,y)$ alak, téglalap alapú hálón

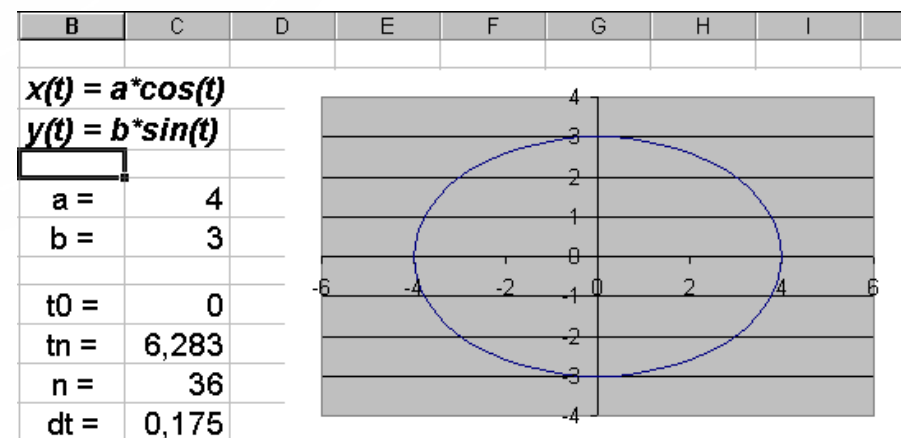
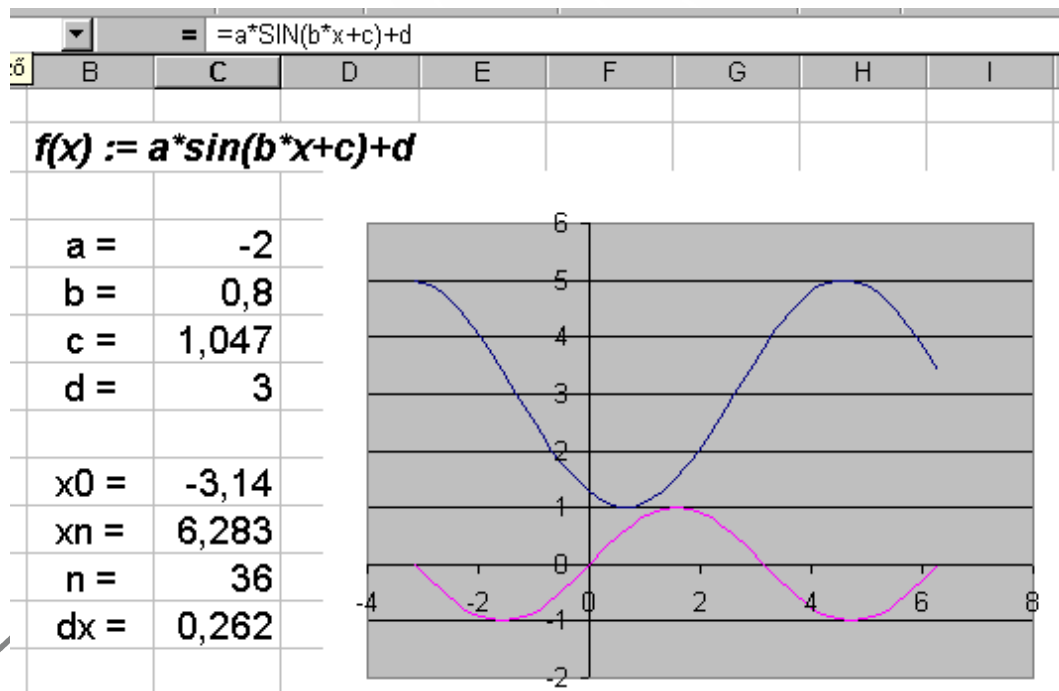


Függvények megadási módjai

	2D	3D	
Explicit	$y=f(x)$	$z=f(x,y)$	
Paraméteres	$\begin{cases} x=f(t) \\ y=g(t) \end{cases}$	$\begin{cases} x=f(t) \\ y=g(t) \\ z=h(t) \end{cases}$	$\begin{cases} x=f(u,v) \\ y=g(u,v) \\ z=h(u,v) \end{cases}$
Implicit	$f(x,y)=0$	$f(x,y,z)=0$	

Függvényábrázolás

- ◆ a függvénygörbét húrokkal közelítjük
- ◆ diszkrét helyeken kiszámítjuk a függvénypontok koordinátáit (sűrűség → pontosság)
 - ◆ $y = f(x)$ alakú (explicit) függvény ábrázolása
 - ◆ $r(t) = x(t)i + y(t)j$ alakban adott (paraméteres) görbék
- ◆ az újra-felhasználhatóság érdekében célszerű a bemenő adatokat változtatható paraméterekként kezelni, és beszédes névvel történő hivatkozásokat használni



$$t = t_0 + (t_n - t_0) / n * i$$

$$x = a * \cos(t) \quad y = b * \sin(t)$$

Függvényábrázolás • diagram

függvények (kijelölt tartományok) ábrázolása diagramon

- ◆ diagramtípus és altípus kiválasztása
- ◆ függvénynév, x és y koordinátákat tartalmazó tartományok megadása; esetleges új adatsorok felvétele, meglévők törlése
- ◆ egyéb paraméterek (pl. diagramcím) beállítása
- ◆ diagram helyének megválasztása (külön lapon, vagy objektumként)

The image displays four overlapping screenshots of the 'Diagram varázsló' (Diagram Wizard) in Microsoft Excel, illustrating the steps to create a chart:

- Diagram varázsló - 1. lépés a 4-ből - Diagramtípus**: Shows the selection of chart types. Under 'Alaptípusok' (Basic types), 'Pont (XY)' (XY Scatter) is selected. Under 'Altípusok' (Subtypes), the 'Pont' (Scatter) subtype is chosen.
- Diagram varázsló - 2. lépés a 4-ből - Diagram forrásadatok**: Shows the data source selection. The 'Tartomány' (Range) is set to '=Minta!\$C\$8:\$F\$29'. The 'Adatsorok' (Data series) are selected as 'Oszlopokban' (By columns).
- Diagram varázsló - 3. lépés a 4-ből - Diagrambeállítások**: Shows the chart settings. The 'Diagramcím' (Chart title) is 'Csarnok-végfal'. The 'Értéktengely (X)' (Value axis (X)) and 'Értéktengely (Y)' (Value axis (Y)) are both set to the same range. The 'Másik X kategóriatengely' (Secondary X category axis) and 'Másik Y értéktengely' (Secondary Y value axis) are left empty.
- Diagram varázsló - 4. lépés a 4-ből - Diagram helye**: Shows the location of the chart. The 'Új munkalapon' (On new sheet) option is selected, and the chart is named 'Diagram1'.

St. Louis Arch

adatok:

- ◆ tengely legmagasabb pontja: $h = 625,1$ láb
- ◆ fél szélesség: $b = 229,2$ láb
- ◆ keresztmetszet a talapzatnál: $Q_b = 1262,7$ láb²
- ◆ keresztmetszet a tetőpontban: $Q_t = 125,1$ láb²
- ◆ együtthatók:
 $q = Q_b / Q_t$
 $c = a \cosh(q)$
 $a = h / (q - 1)$

◆ középvonal egyenlete:

$$y = a \cdot [\cosh(x \cdot c / b) - 1]$$

◆ keresztmetszeti terület egy közbenső pontban:

$$Q = Q_t + y \cdot q / h$$



Paraméteres görbék

◆ Kör és általánosítása

- ◆ Általános képlet:
- ◆ $n=1$ esetén kör, $n>1$ esetén **asztroid**

◆ Lissajous görbe

- ◆ Általános képlet:
- ◆ Záródik, ha k/l racionális, egyébként nem

◆ Kardioid

- ◆ Általános képlet:
- ◆ $k=1,2,3,\dots$

◆ Ciklois

- ◆ Általános képlet:
- ◆ $a=b$ esetén csúcsos, $a<b$ esetén hurkos

$$\begin{cases} x(t) = r \cos^n(t) \\ y(t) = r \sin^n(t) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = \cos(k t) \\ y(t) = \sin(l t) \end{cases}$$

$$\begin{cases} x(t) = 1 + \cos\left(\frac{t}{k}\right)\cos(t) \\ y(t) = 1 + \cos\left(\frac{t}{k}\right)\sin(t) \end{cases}$$

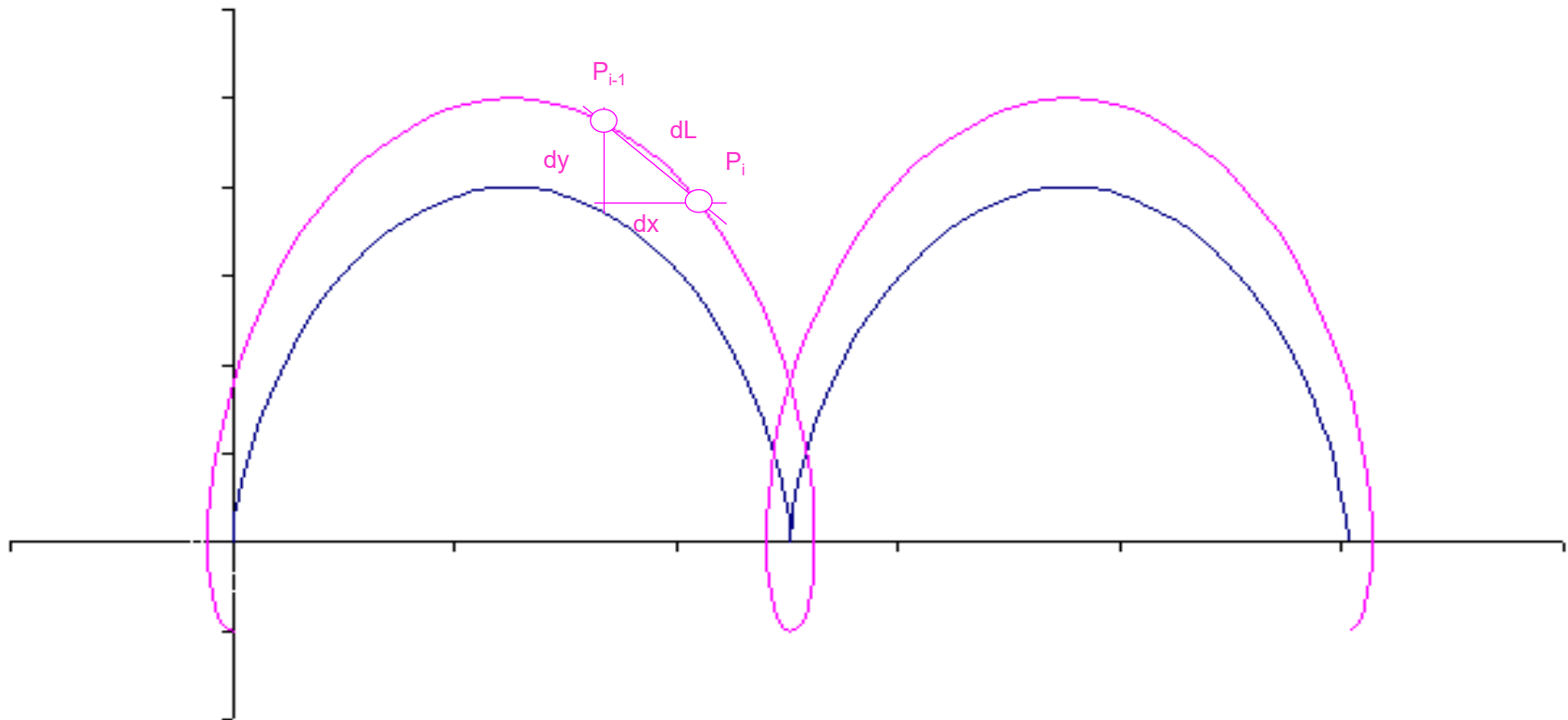
$$\begin{cases} x(t) = a t - b \sin(t) \\ y(t) = a - b \cos(t) \end{cases}$$

Ívhossz közelítése

ívhossz közelítő számítása Pitagorasz-tétellel (húr-módszer)

beírt poligon hossza : $\sum_{i=1}^n \overline{P_{i-1}P_i}$,

ahol a szelő hossza : $\overline{P_{i-1}P_i} = \sqrt{(x_i - x_{i-1})^2 + (y_i - y_{i-1})^2}$.



Területszámítás • numerikus integrál

◆ használata javasolt, ha az integrandus...

◆ diszkrét pontokban adott (pl. mért értékek)

◆ grafikusan adott

◆ analitikus alakban adott, de primitív függvénye túl bonyolult, vagy nem elemi függvény

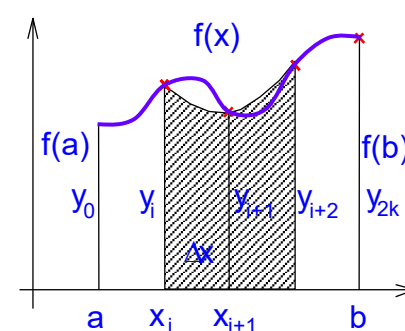
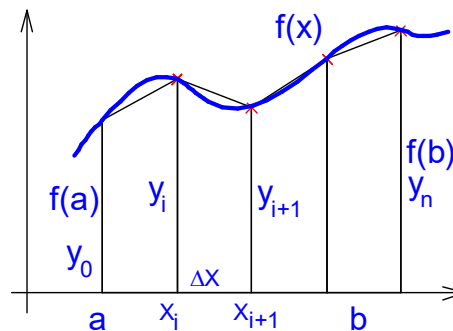
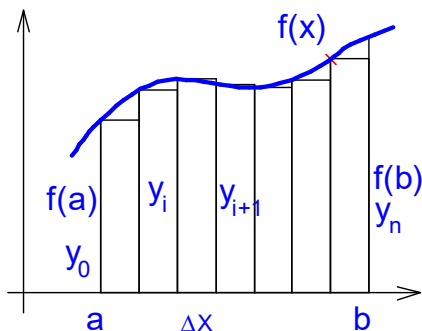
◆ gyakoribb módszerei

◆ téglalapformula

◆ trapézformula

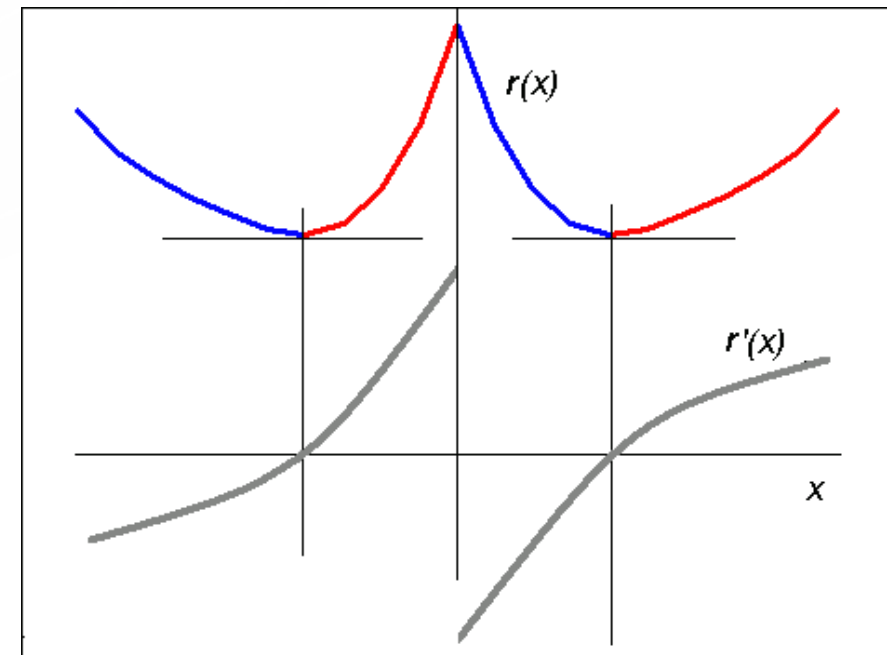
◆ Simpson-féle parabolaformula

$$\begin{aligned} T_{\text{trapéz}} &= \Delta x \cdot \left(\frac{y_0 + y_1}{2} \right) + \Delta x \cdot \left(\frac{y_1 + y_2}{2} \right) + \dots + \Delta x \cdot \left(\frac{y_i + y_{i+1}}{2} \right) + \dots + \Delta x \cdot \left(\frac{y_{n-1} + y_n}{2} \right) = \\ &= \Delta x \cdot \left(\frac{y_0 + y_n}{2} + \sum_{i=1}^{n-1} y_i \right) \end{aligned}$$



Egyenletmegoldás, szélsőérték

- ◆ megoldás keresése adott értékre
→ függvények metszése
- ◆ minimum vagy maximum keresése
→ függvény szélsőértéke (a derivált függvény előjelet vált)
- ◆ csak egy, lokális megoldást ad
→ a talált megoldás függ a kiinduló értéktől



Egyenletek megoldása

	egyváltozós	többsváltozós
Lineáris	$ax+b=0$ célértékkereső	$a_1x+b_1y+c_1=0$ $a_2x+b_2y+c_2=0$ mátrixinvertálás, solver
Nemlineáris	$f(x)=0$ célértékkereső	$f(x,y)=0$ $g(x,y)=0$ solver
Egészértékű	$f(i)=0$	$f(x,i)=0$

Tereprendezés • példa

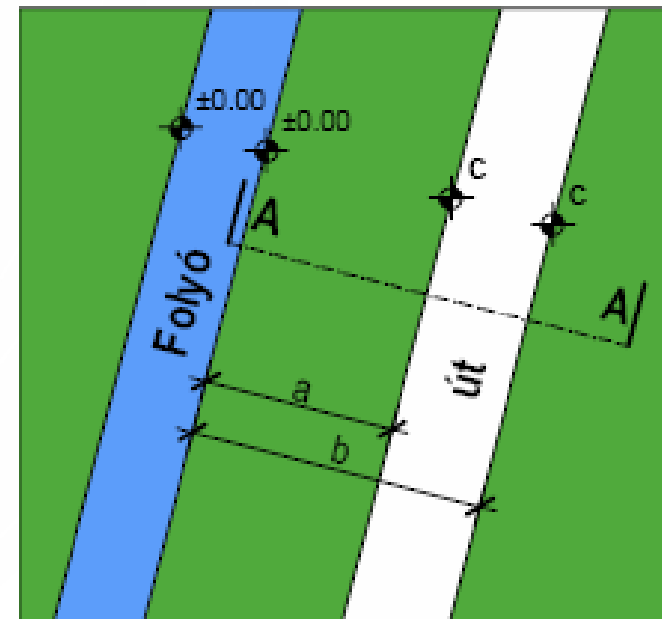
A térkép-vázlaton a terep a folyó irányában lejt, $a=12$ m. A 16 m széles út elhelyezésére vízszintes platót kell létrehozni.

- ◆ Milyen magasan legyen az út szintje, hogy a földmunka szállítás nélkül megoldható legyen?

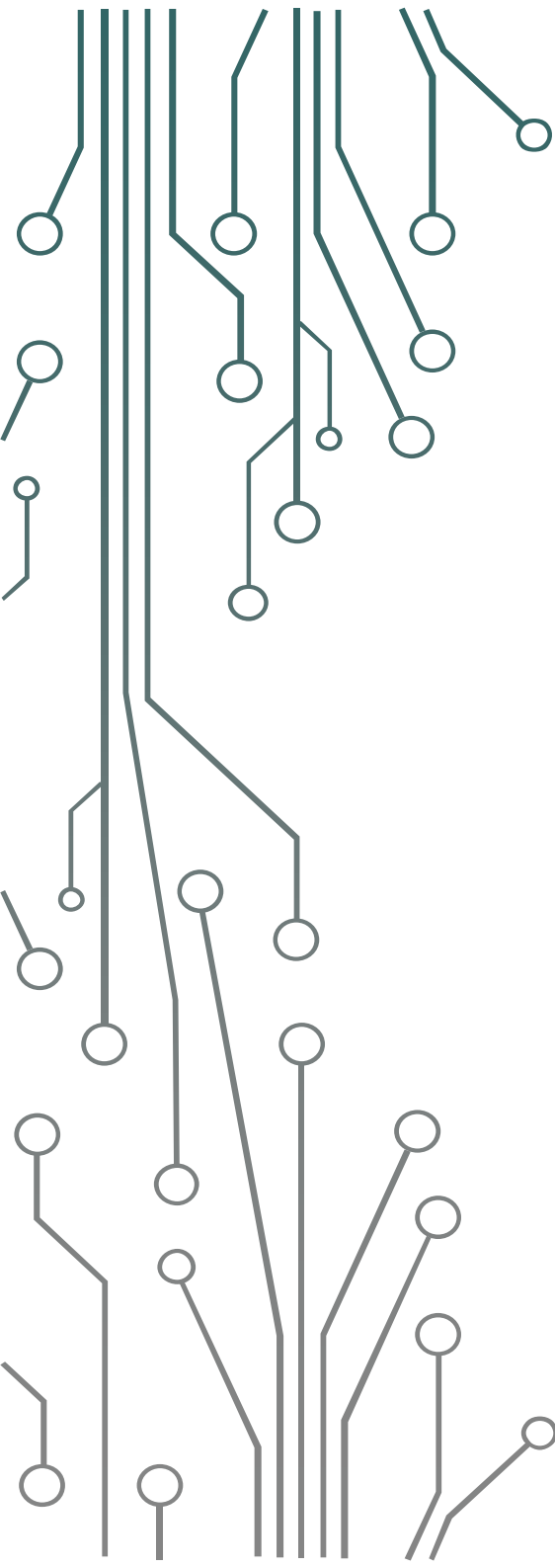
A terepen kutakat kell fúrni az útra merőleges vonalban egy méterenként, kivéve az út keresztmetszetében, 40m szélességben.

A talajvízszint a folyó szintjével ($\pm 0,00$) azonos.

- ◆ 10m mélységig BÚVÁR MINI szivattyú kell
- ◆ 15m-ig megfelelő a BÚVÁR SZUPER,
- ◆ efölött BÚVÁR EXTRA a megfelelő.
- ◆ Hány darab kell az egyes típusokból?



Keresztszelvény adatok



BME Építésztechnológiai kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék

Táblázatkezelő

• Automatizálás / makró / VBA

BMEEPAGA301

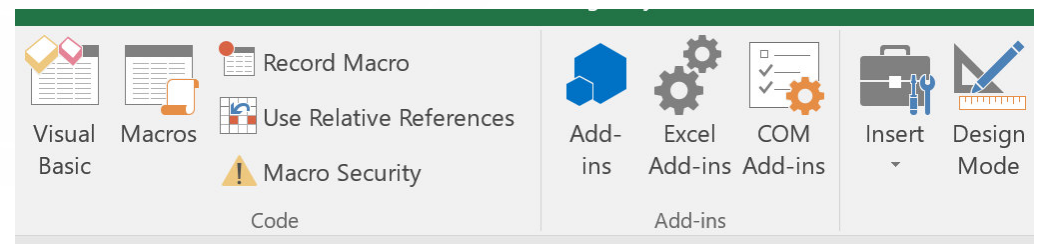
Építész informatika 1

előadó: Dr. Strommer László

Makró

A makró egy rögzített műveletsorozat, melyet a felhasználó szükség esetén újra végre tud hajtatni.

- ◆ Makró létrehozható rögzítéssel, vagy saját magunk is írhatjuk – de a két módszer kombinálható is (az Excel által megírt programrészleteket felhasználva nem kell tudni minden parancs, pontos szintaktikáját).



Metszéspontkeresés

$$f(x) = h/4 \cdot (2 + (1 - 2 \cdot |x|/b)^3 + (1 - 2 \cdot |x|/b))$$

$$g(x) = b^2/6 + (x + h/6)^2)^{1/2}$$

	<i>i</i>	<i>x</i>	<i>f(x)</i>	<i>g(x)</i>
2		metszés pont:		
4		-3,36 m	3,29 m	
6				
8	-10	-6,00 m	0,00 m	5,42 m
9	-9	-5,40 m	1,20 m	4,89 m
10	-8	-4,80 m	2,07 m	4,38 m

$$h = 7,00 \text{ m}$$
$$x_e = -6,00 \text{ m}$$
$$n = 10$$
$$dx = 0,0006$$

lineáris keresés

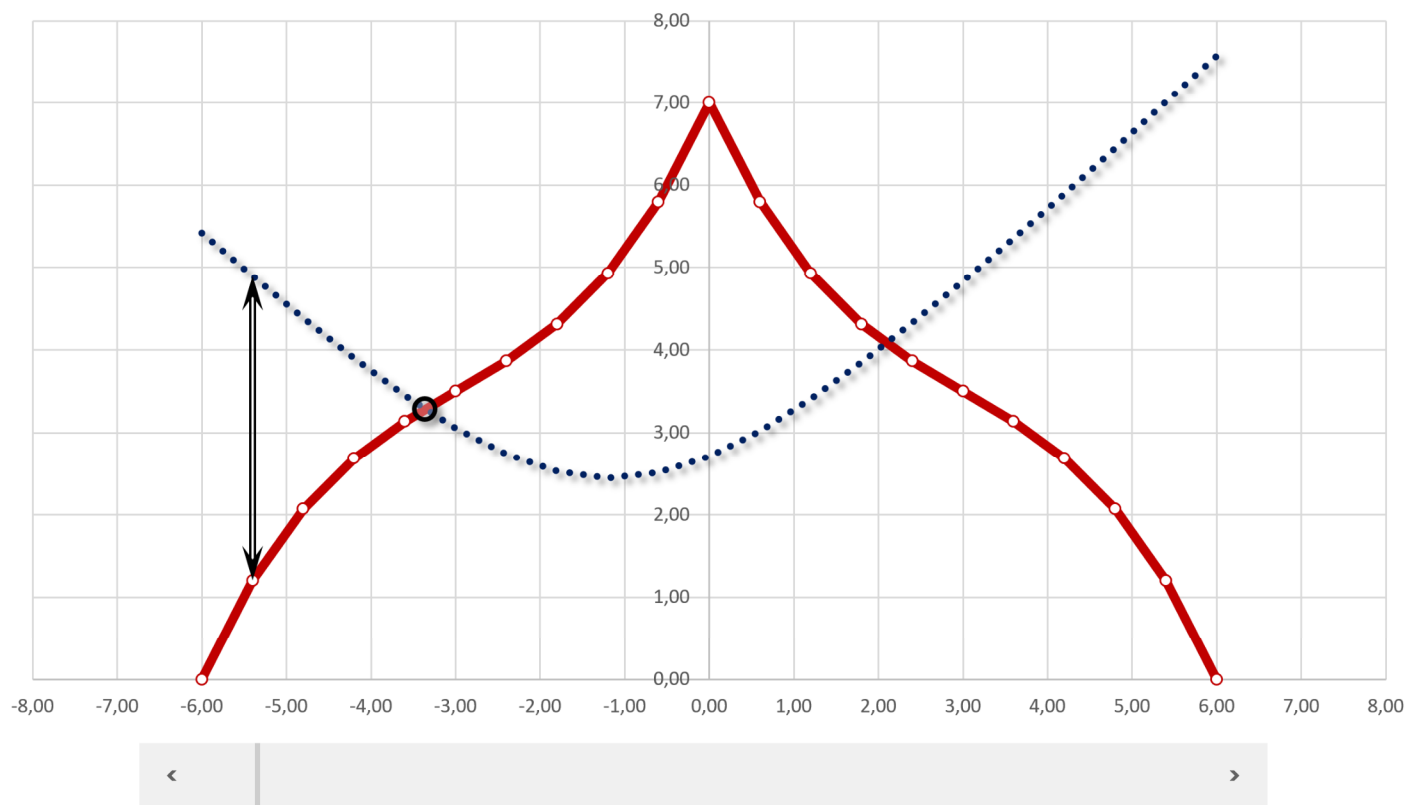
$$b = 6,00 \text{ m}$$
 $x_V = 0,00 \text{ m}$

próbálkozás = 13

iterált keresés

The screenshot shows the 'Format Control' dialog box with the 'Control' tab active. The 'Current value' is 10, 'Minimum value' is 0, 'Maximum value' is 200, 'Incremental change' is 1, and 'Page change' is 10. The 'Cell link' is set to 'scrollbar' with a scrollbar icon. The '3-D shading' checkbox is checked.

27	9	5,40 m	1,20 m	7,01 m
28	10	6,00 m	0,00 m	7,57 m
29				
30				
31	10			
32	-9	-5,40 m	1,20 m	4,89 m



Lineáris keresés

Két függvény metszéspontjának keresése

$f(x)$ és $g(x)$ függvények metszéspontja $[x_e, x_v]$ intervallumban
(paraméterek: x_e, x_v, n , és h, b függvényparaméterek)

$dx := (x_v - x_e) / n$	
$x := x_e$	
$e := \text{Sgn}(f(x) - g(x))$	
$i := 0$	
$i < n \wedge e \cdot (f(x) - g(x)) > 0$	
$i := i + 1$	
$x := x_e + i * dx$	
i	$e \cdot (f(x) - g(x)) \leq 0$ h
metszéspont: $[mpx ; f(mpx)]$ (valójában: $x - dx < mpx \leq x$)	nincs metszéspont $[x_e ; x_v]$ -ben (vagy sűrűbb lépésköz szükséges)

Lineáris keresés

Definiáljuk a h és b paramétereket mint globális változókat, illetve az f(x) és g(x) függvényeket:

' [D1] globális változók definiálása:

```
Dim h, b As Double
```

' [F1] f(x) függvény definiálása:

```
Function f(x As Double)
```

```
Let f = h/4 * (2 + (1 - 2* Abs(x)/b)^3 + (1 - 2* Abs(x)/b))
```

```
End Function
```

' [F2] g(x) függvény definiálása:

```
Function g(x As Double)
```

```
Let g = Sqr(b^2/6 + (x + h/6)^2)
```

```
End Function
```

Lineáris keresés

. [D1] definíciók után (de a függvények definíciója elé) szűrjük be az új szubrutint:

```
Sub linker()
```

```
' [D2] függvények paramétereként átadandó változó definiálása:
```

```
    Dim x As Double
```

```
' [V1] változók értékének átvétele a táblázatból:
```

```
Application.Goto Reference:="xe"
```

```
    Let xe = ActiveCell.Value      ' « intervallum eleje
```

```
Application.Goto Reference:="xv"
```

```
    Let xv = ActiveCell.Value      ' « intervallum vége
```

```
Application.Goto Reference:="n"
```

```
    Let n = ActiveCell.Value      ' « intervallum-osztáspontok száma
```

```
Application.Goto Reference:="h"
```

```
    Let h = ActiveCell.Value      ' « függvény „h” paramétere
```

```
Application.Goto Reference:="b"
```

```
    Let b = ActiveCell.Value      ' « függvény „b” paramétere
```

```
End Sub
```

Lineáris keresés

Az **End Sub** parancs elé szűrjük be azokat az értékadásokat, melyek segítségével megtörténhet a metszéspont keresése.

- ◆ Számítsuk ki a keresés osztásközét az x_e és x_v közötti távolság n részre osztásával.
- ◆ Állítsuk a vizsgált pont x koordinátáját a keresési intervallum elejére (x_e)
- ◆ Állítsuk a csomópontokat számláló i változót 0-ra.
- ◆ Tároljuk el a két függvény kezdeti magassági viszonyát segédváltozóként (Signum).

' [V2] változók kezdeti értékének számítása:

```
Let dx = (xv - xe) / n      ' « keresési osztásköz számítása
Let x = xe                  ' « keresési kezdőpont felvétele
Let i = 0                   ' « segédváltozó a csomópontok
                             számlálásához
Let e = Sgn(f(x) - g(x))    ' « függvények helyzete az
                             intervallum elején
```

Lineáris keresés

Az **End Sub** parancs elé szúrjuk be a metszéspont keresését szolgáló ciklust.

- ◆ A ciklus magjának minden lefutásakor a csomópontokat számláló i segédváltozó értékét kell növelni eggyel, majd kiszámolni ezen új csomópont x koordinátáját.
- ◆ A ciklus futását a **Do While** sor szabályozza, mely minden lefutás előtt ellenőrzi, hogy még nem értük el az intervallum végét (i még kisebb, mint n), és hogy az a függvény van-e felül, amelyik a futtatás kezdetén.

' [L1] metszéspont keresése:

```
Do While i < n And e * (f(x) - g(x)) > 0
```

```
    Let i = i + 1
```

```
    Let x = xe + i * dx
```

```
Loop
```

' « segédváltozó léptetése

' « vizsgálat helyének léptetése

' « új [L1] ciklus indítása

Lineáris keresés

Az **End Sub** parancs elé szúrjuk be az eredményt a táblázatba visszaíró programrészt.

- ◆ A táblázatban elnevezett cellákra ugorva írjuk be a dx osztásközt,
- ◆ és ha találtunk átmetszést a metszéspont (mp) koordinátájának értékeit.

' [RE] eredmény kiíratása üzenetként illetve a táblázatba:

```
Application.Goto Reference:="dx"  
ActiveCell.FormulaR1C1 = dx  
If e * (f(x) - g(x)) <= 0 Then  
    Application.Goto Reference:="mpx"  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = x  
Else: MsgBox ("Nincs metszéspont az intervallumban," & _  
    Chr(10) & "vagy dx = " & dx & " nem elegendően sűrű.")  
    Application.Goto Reference:="mpx"  
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"  
End If
```

Lineáris keresés

Ha többször akarjuk futtatni a makrót, érdemes a **Fejlesztőeszközök | Developer** menüben a **Vezérlők | Controls** csoportból a **Beszúrás | Insert** gomb alatti **Gomb | Button** lehetőséget választani, amivel egy gombot helyezhetünk el a táblázatban.

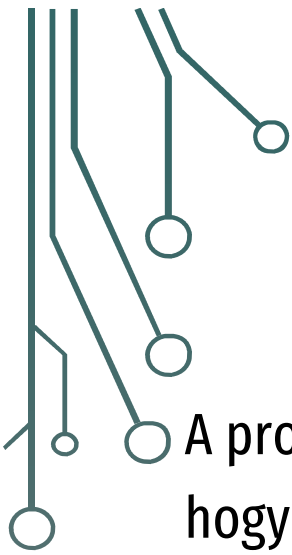
A gombra jobb egérgombbal kattintva hozzárendelhető a makró (és új felirat).

A program jelen formájában addig fut, amíg nem talál átmetszést – vagyis amíg már nem az eredetileg fölül lévő függvény van fölül.

- ◆ Elvileg előfordulhat, hogy éppen olyan pontot vizsgálunk, ahol a két függvény értéke egyenlő, és ebben az esetben a metszéspont pontos helyét kapjuk eredményül.
- ◆ Sokkal valószínűbb, hogy túllépünk a metszésponton, és ilyenkor csak annyit tudhatunk biztosan, hogy a valódi átmetszés távolsága kisebb, mint a dx osztásköz.
(Ha például az n lépésszámot 10-re állítjuk, dx osztásköz 0,6 m lesz, miáltal az átmetszés mpx koordinátájaként -3,0 m adódik – a valós „hiba” tehát ~0,36 m.)

Lineáris keresés

```
' [D1] globális változók definiálása:
    Dim h, b As Double
Sub linker()
' két függvény metszéspontjának lineáris keresése
' [D2] függvények paramétereként átadandó változó definiálása:
    Dim x As Double
' [V1] változók értékének átvétele a táblázatból:
Application.Goto Reference:="xe"
    Let xe = ActiveCell.Value ' « intervallum eleje
Application.Goto Reference:="xv"
    Let xv = ActiveCell.Value ' « intervallum vége
Application.Goto Reference:="n"
    Let n = ActiveCell.Value ' « intervallum-osztáspontok száma
Application.Goto Reference:="h"
    Let h = ActiveCell.Value ' « függvény „h” paramétere
Application.Goto Reference:="b"
    Let b = ActiveCell.Value ' « függvény „b” paramétere
    Let t = 0 ' « a próbálkozások számlálásához
' [V2] változók kezdeti értékének számítása:
    Let dx = (xv - xe) / n ' « keresési osztásköz számítása
    Let x = xe ' « keresési kezdőpont felvétele
    Let i = 0 ' « segédváltozó a csomópontok számlálásához
    Let e = Sgn(f(x) - g(x)) ' « függvények helyzete az intervallum elején
' [L1] metszéspont keresése - amíg i el nem éri az n határértéket,
' vagy a függvények „helyet nem cserélnek” (felülre kerül amelyik alul volt)
Do While i < n And e * (f(x) - g(x)) > 0
    Let t = t + 1 ' « próbálkozásszámláló léptetése
    Let i = i + 1 ' « segédváltozó léptetése
    Let x = xe + i * dx ' « vizsgálat helyének léptetése
Loop ' « új [L1] ciklus indítása
' [RE] eredmény kiírítása üzenetként illetve a táblázatba:
Application.Goto Reference:="try"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = t
Application.Goto Reference:="dx"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = dx
If e * (f(x) - g(x)) <= 0 Then
Application.Goto Reference:="mpx"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = x
    MsgBox ("Van metszéspont az intervallumban:" & _
        Chr(10) & "- átmetszés helye [ " & x & " ; " & f(x) & " ]" & _
        Chr(10) & "- maximális hiba [ " & dx & " ; " & Abs(f(x) - f(x - dx)) & " ] ")
Else: MsgBox ("Nincs metszéspont az intervallumban," & _
    Chr(10) & "vagy dx = " & dx & " nem elegendően sűrű lépésköz.")
Application.Goto Reference:="mpx"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
End If
End Sub
' [F1] f(x) függvény definiálása:
Function f(x As Double)
    Let f = h / 4 * (2 + (1 - Abs(x) * 2 / b) ^ 3 + (1 - Abs(x) * 2 / b))
End Function
' [F2] g(x) függvény definiálása:
Function g(x As Double)
    Let g = Sqr(b ^ 2 / 6 + (x + h / 6) ^ 2)
End Function
```

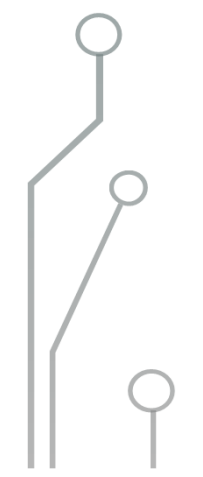
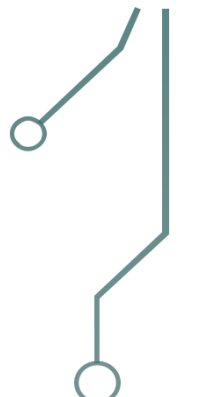
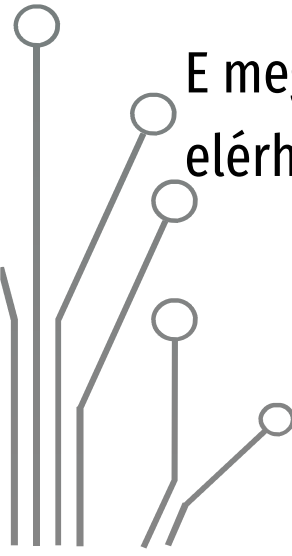


Iterált keresés

A program módosítható oly módon, hogy a keresés ne végig ugyanolyan pontossággal történjen, hanem az átmetszés megtalálása után „visszalépve” nagyobb pontossággal vizsgálja át az átmetszés környezetét.

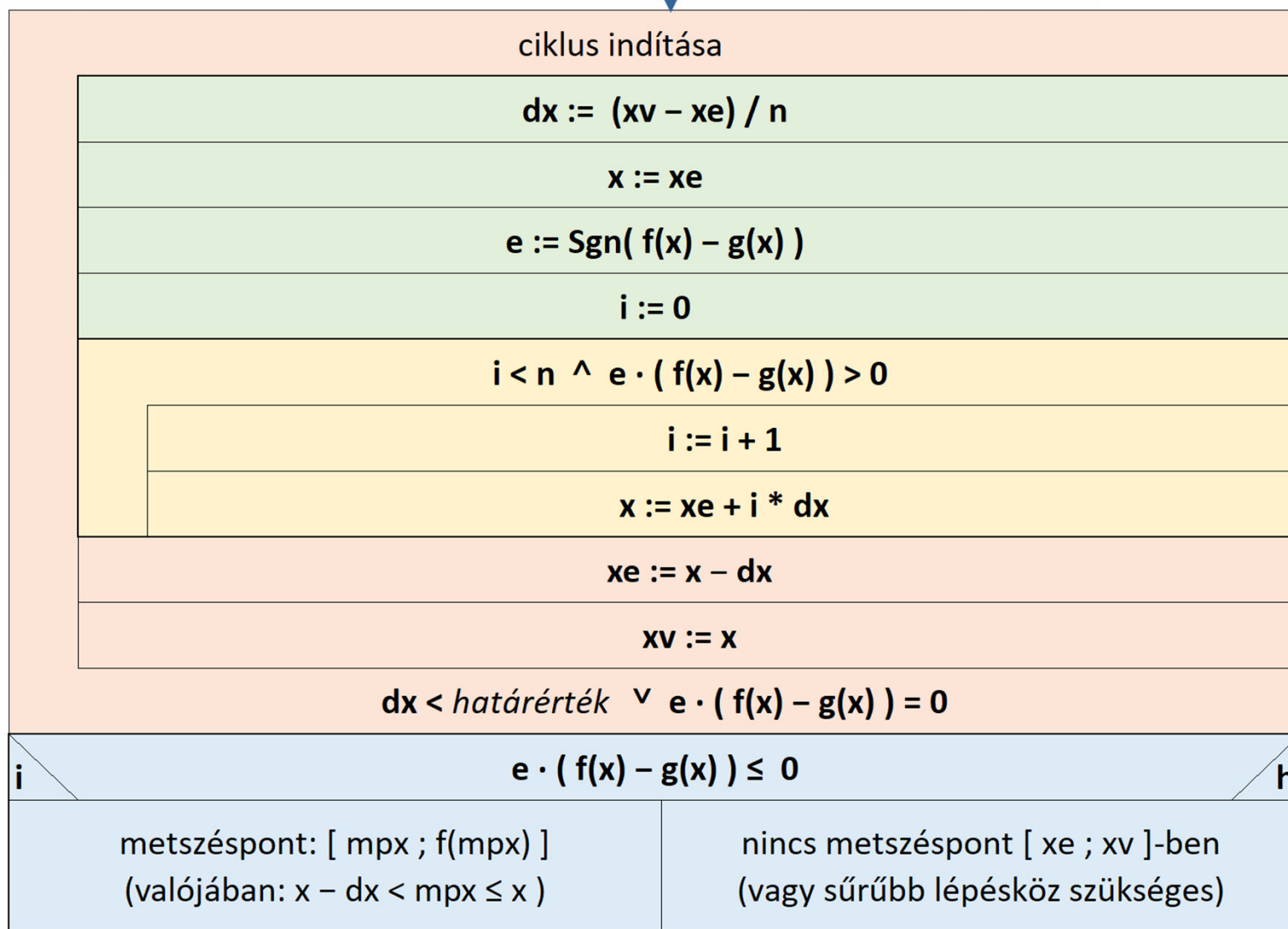
Ez az iterációs folyamat addig folytatódik, amíg metszéspontra nem lép, vagy a pontosság el nem ér egy meghatározott határértéket.

E megoldás révén várhatóan sokkal kevesebb lépéssel elérhető ugyanolyan pontosságú eredmény.



Iterált keresés

$f(x)$ és $g(x)$ függvények metszéspontja $[x_e, x_v]$ intervallumban
(paraméterek: x_e, x_v, n , és h, b függvényparaméterek)



Iterált keresés

A változók kezdeti értékének számítása előtt kezdve [V2] módosítsuk a programot az eredmény kiíratásáig [RE].

```
' [L2] külső ciklus indítása:
Do
' [V2] változók kezdeti értékének számítása:
    Let dx = (xv - xe) / n      ' « keresési osztásköz számítása
    Let x = xe                  ' « keresési kezdőpont felvétele
    Let i = 0                   ' « segédváltozó a csomópontok számlálásához
    Let e = Sgn(f(x) - g(x))    ' « függvények helyzete az intervallum elején
' [L1] metszéspont keresése - amíg i el nem éri az n határértéket,
' vagy a függvények „helyet nem cserélnek” (felülre kerül amelyik alul volt)
Do While i < n And e * (f(x) - g(x)) > 0
    Let t = t + 1               ' « próbálkozásszámláló léptetése
    Let i = i + 1               ' « segédváltozó léptetése
    Let x = xe + i * dx         ' « vizsgálat helyének léptetése
Loop                           ' « új [L1] ciklus indítása
' [L2u] külső [L2] ciklus keresési intervallumának módosítása:
    Let xe = x - dx             ' « új intervallum eleje
    Let xv = x                   ' « új intervallum vége
Loop Until e * (f(x) - g(x)) = 0 Or dx < 0.001
' új [L2] ciklus indítása - amíg metszéspontra nem lép,
' vagy a pontosság el nem éri a kívánt határértéket
```

Iterált keresés

```
' [D1] globális változók definiálása:
    Dim h, b As Double
Sub iteker()
' két függvény metszéspontjának iterálalt keresése
' [D2] függvények paramétereként átadandó változó definiálása:
    Dim x As Double
' [V1] változók értékének átvétele a táblázatból:
Application.Goto Reference:="xe"
    Let xe = ActiveCell.Value ' « intervallum eleje
Application.Goto Reference:="xv"
    Let xv = ActiveCell.Value ' « intervallum vége
Application.Goto Reference:="n"
    Let n = ActiveCell.Value ' « intervallum-osztáspontok száma
Application.Goto Reference:="h"
    Let h = ActiveCell.Value ' « függvény „h” paramétere
Application.Goto Reference:="b"
    Let b = ActiveCell.Value ' « függvény „b” paramétere
    Let t = 0 ' « a próbálkozások számlálásához
' [L2] külső ciklus indítása:
Do
' [V2] változók kezdeti értékének számítása:
    Let dx = (xv - xe) / n ' « keresési osztásköz számítása
    Let x = xe ' « keresési kezdőpont felvétele
    Let i = 0 ' « segédváltozó a csomópontok számlálásához
    Let e = Sgn(f(x) - g(x)) ' « függvények helyzete az intervallum elején
' [L1] metszéspont keresése - amíg i el nem éri az n határértéket,
' vagy a függvények „helyet nem cserélnek” (felülre kerül amelyik alul volt)
Do While i < n And e * (f(x) - g(x)) > 0
    Let t = t + 1 ' « próbálkozásszámláló léptetése
    Let i = i + 1 ' « segédváltozó léptetése
    Let x = xe + i * dx ' « vizsgálat helyének léptetése
Loop ' « új [L1] ciklus indítása
' [L2u] külső [L2] ciklus keresési intervallumának módosítása:
    Let xe = x - dx ' « új intervallum eleje
    Let xv = x ' « új intervallum vége
Loop Until e * (f(x) - g(x)) = 0 Or dx < 0.001
' új [L2] ciklus indítása - amíg metszéspontra nem lép,
' vagy a pontosság el nem éri a kívánt határértéket
' [RE] eredmény kiírása üzenetként illetve a táblázatba:
    Application.Goto Reference:="try"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = t
    Application.Goto Reference:="dx"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = dx
If e * (f(x) - g(x)) <= 0 Then
    Application.Goto Reference:="mpx"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = x
    MsgBox ("Van metszéspont az intervallumban:" & _
        Chr(10) & "- átmetszés helye [ " & x & " ; " & f(x) & " ]" & _
        Chr(10) & "- maximális hiba [ " & dx & " ; " & Abs(f(x) - f(x - dx)) & " ] ")
Else: MsgBox ("Nincs metszéspont az intervallumban," & _
    Chr(10) & "vagy dx = " & dx & " nem elegendően sűrű lépésköz.")
    Application.Goto Reference:="mpx"
    ActiveCell.FormulaR1C1 = "0"
End If
End Sub
' [F1] f(x) függvény definiálása az előbbi módon
```

The image features abstract line art in the four corners. The top-left and bottom-left corners have dark teal lines, while the top-right and bottom-right corners have light grey lines. These lines form a network of paths, some ending in small circles, resembling a stylized circuit or a branching structure.

Strommer László – Fejér Tamás – Csabay Bálint
BME Építésztechnológiai Kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék