

Táblázatkezelő

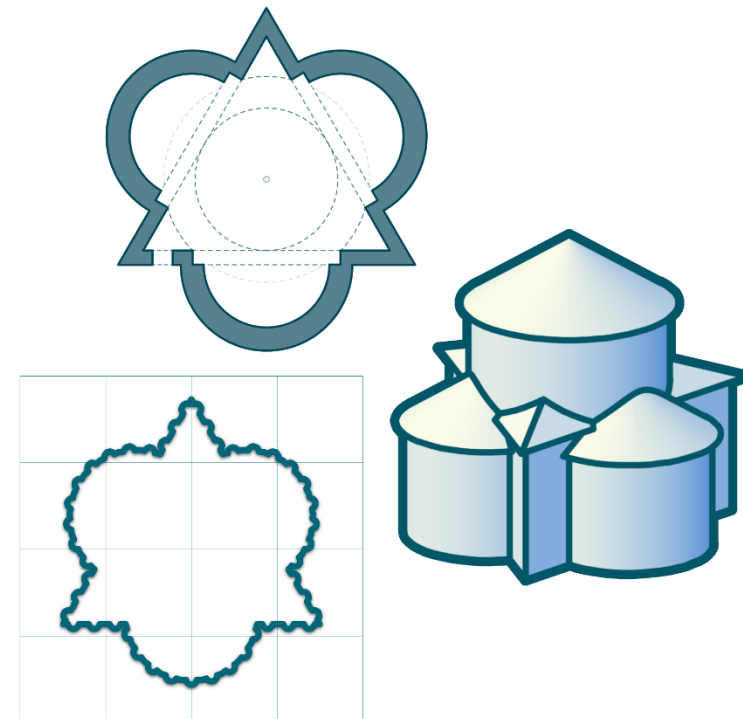
- Alapok
- Hivatkozások

Digitális ábrázolás

BMEEPAGA205

előadó:

Dr. Strommer László



Alkalmazási terület

szövegszerkesztő táblázata

→ kifinomultabb formázás – viszont képletek igen korlátozottan használhatók

táblázatkezelő

→ táblázatba gyűjthető adatok sorrendezése, keresése, szűrése, csoportosítása

→ függvény, vagy adatok változásának vizsgálata, szemléltetése

→ különböző változatok kipróbálása (What-If Analysis)

adatbázis

→ nagy mennyiségű, strukturált adat tárolása, feldolgozása, módosítások követése

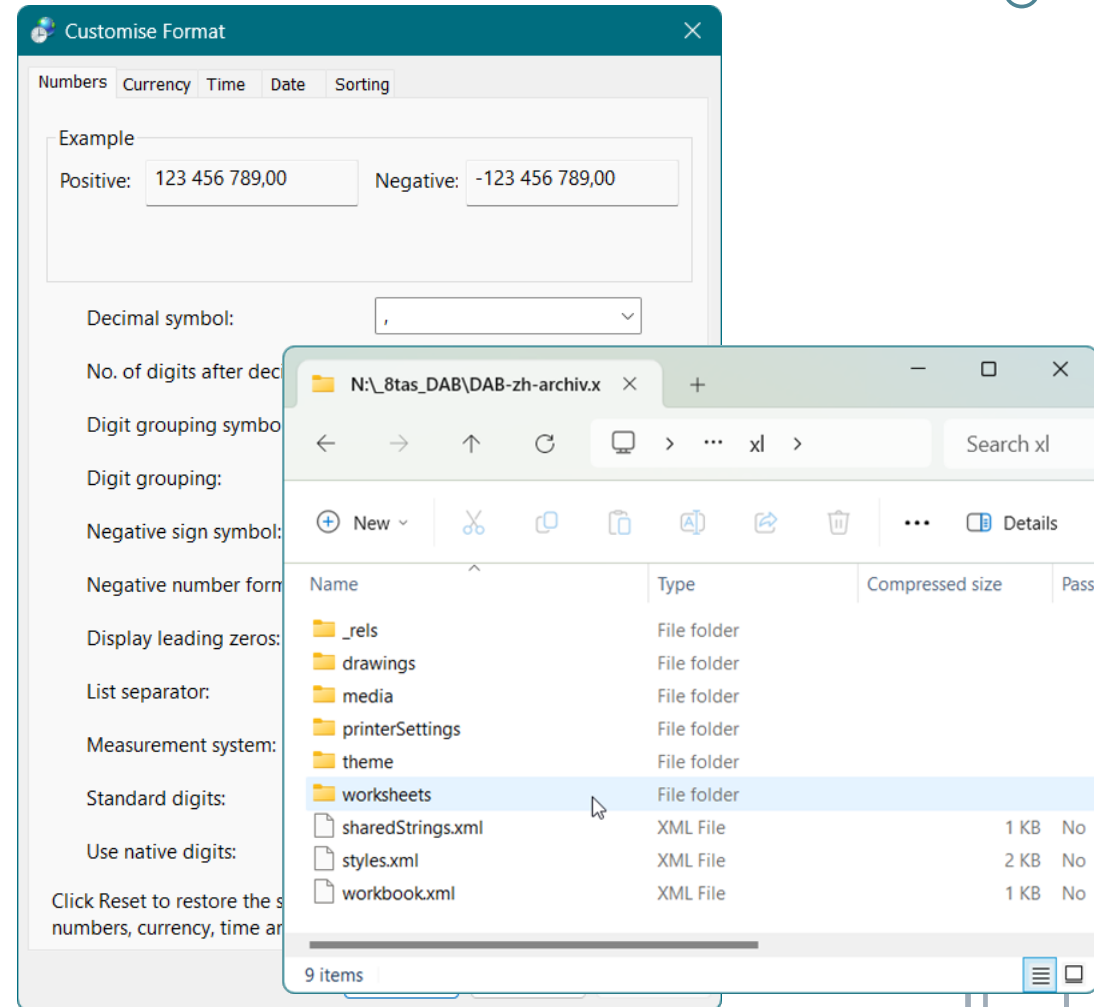
→ jogosultságok kezelése akár elemek szintjén

→ az adatok bevitele, módosítása, keresése csak előre megírt programon keresztül lehetséges (pl. NEPTUN), vagy programozási ismeretet igényel (SQL)

Excel munkafüzet

Az Excel...

- az operációs rendszer magyar nyelvi beállítása esetén vesszőt használ tizedesjelként (*decimal symbol*), és pontosvessző a felsorolásjel (*list separator*),
- a függvények és opciók nevei a programban állíthatók, de a mentett fájl minden nyelven használható.
- Korábban *xls/xlm* formátum.
 - 256 oszlop, 65 536 sor
- Jelenleg *xlsx/xlsm* formátum.
 - 16 384 oszlop, 1 048 576 sor (kompatibilitás?!)
 - Gyakorlatilag egy tömörített fájl, benne a munkalapok (*SheetN*), a használt rajzok és képek.



Programablak

The image shows a screenshot of the Microsoft Excel application window with several components labeled in Hungarian. The labels are as follows:

- névmező | name box**: Points to the cell reference box showing 'H8'.
- eszközsor | quick access toolbar**: Points to the top-left toolbar containing icons for Save, Undo, and Redo.
- képletsor | formula bar**: Points to the formula bar containing the 'fx' icon.
- szalag | ribbon**: Points to the ribbon area with tabs like 'ALL-IN', 'Home', 'Insert', etc.
- lapváltó gombok**: Points to the sheet navigation arrows at the bottom left.
- jobb klikk: lista**: Points to the sheet tab 'Sheet1'.
- munkalapnév**: Points to the '+' icon for adding a new sheet.
- új munkalap**: Points to the '+' icon for adding a new sheet.
- kijelölt sor, oszlop, tartomány**: Points to the shaded selection area in the grid.
- aktív cella | active cell**: Points to the active cell 'H8' in the grid.

Testre szabás

A program és a függvények nyelve állítható.

A menü testre szabható, fájlba menthető, betölthető.

The image displays the Microsoft Excel interface with several key settings windows open to demonstrate customization options:

- Excel Options (General tab):** Shows the 'Language' section, which is used to set the Office display language.
- Customize the Ribbon (Task Pane):** Shows a custom ribbon named 'ALL-IN (Custom)' with various commands like 'Merge Cells', 'Unmerge Cells', and 'Select Visible Cells' added to it.
- Office Language Preferences:** Shows the 'Office display language' set to 'English <preferred>' and 'Office authoring languages and proofing' including 'English (United Kingdom) <preferred>' and 'Hungarian'.

The background shows the Excel ribbon with the 'ALL-IN' tab selected, and the 'File' menu is open, highlighting the 'Customize' option.

Tartalom · jelleg

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`, `=PI()`

Változó tartalom

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

Dinamikus tartalom

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

Tartalom - típus

Egy cella tartalma – akár statikus, akár képlet kiértékelésének eredménye – az alábbi típusok valamelyike lehet.

Számérték

→ Formázás nélküli cellában jobbra igazítva, alapesetben nem nyúlhat át más cellába (ha nem fér el: "#####").

Logikai érték

→ Értéke **IGAZ** | **TRUE** vagy **HAMIS** | **FALSE** (~ 1 v. 0).

→ Formázás nélküli cellában középre igazítva, alapesetben nem nyúlhat át más cellába (ha nem fér el: "#####").

Hibaüzenet

→ Például nullával való osztás (**#ZÉRÓOSZTÓ!** | **#DIV/0!**), egy hiányzó érték (**#HIÁNYZIK** | **#N/A**), érvénytelen (pl. törölt) hivatkozás (**#HIV!** | **#REF!**), nem létező névre való hivatkozás (**#NÉV?** | **#NAME?**).

Szöveg

→ Minden tartalom, ami nem az előzők egyike, szöveggént kerül eltárolásra.

→ Formázás nélküli cellában balra igazítva, és átnyúlhat a szomszéd cellába, ha az üres (ha nem, csonkulhat).

Cellaformátum

Cellák formázása | Format Cells

→ **Igazítás** | **Alignment** beállítása:

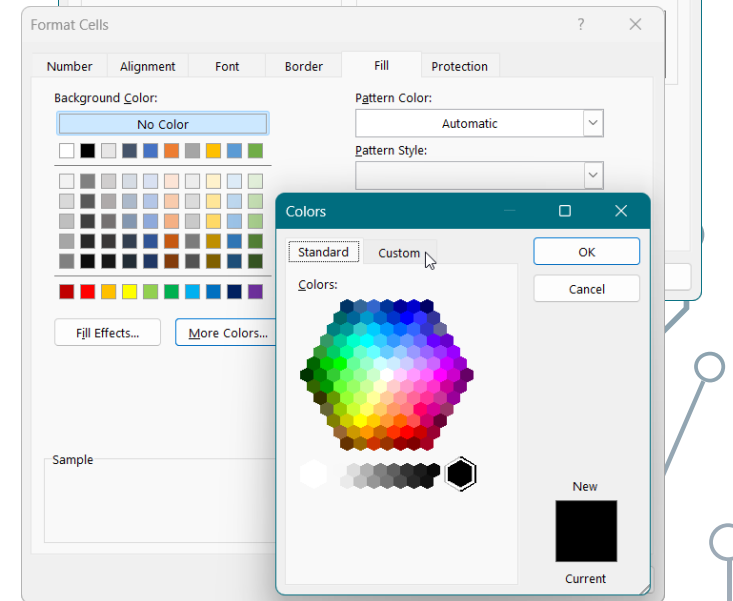
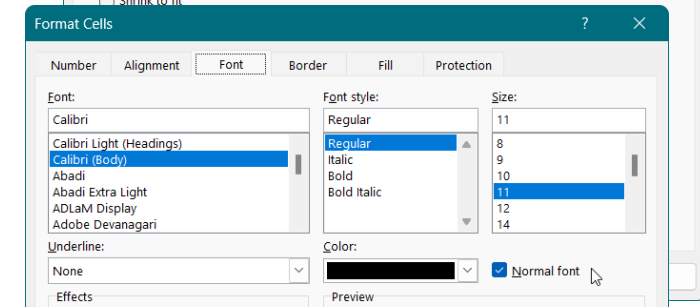
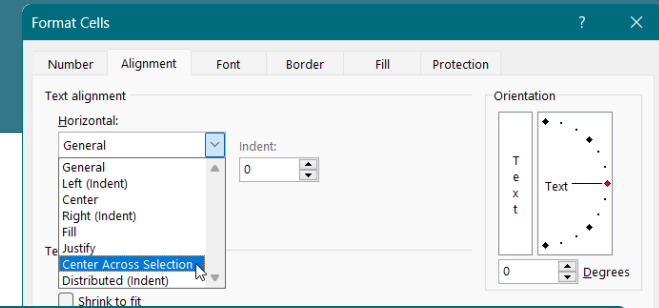
szöveg igazítása vízszintes és függőleges irányban (pl. kijelölt cellák közepére), szöveg elforgatási szöge, tartalom sorokra törése (sordobás: **Alt+Enter**), automatikus betűméret-csökkentés, cellaegyesítés (inkább kijelölés közepére),

→ **Betűtípus** | **Font**): betűk stílusa, mérete, színe, (+felső/alsó index), választható az alapértelmezésű Normál stílus, vagy a téma alapstílusai.

→ **Szegély/Kitöltés/Mintázat** | **Border/Fill/Pattern**): cella (v. tartomány) szegélyének színe vonaltípusa, vastagsága, ill. hátterének színe és mintázata adható meg.

→ Mód van **stílusok** (Cell Styles) és **sablon** (Template) használatára.

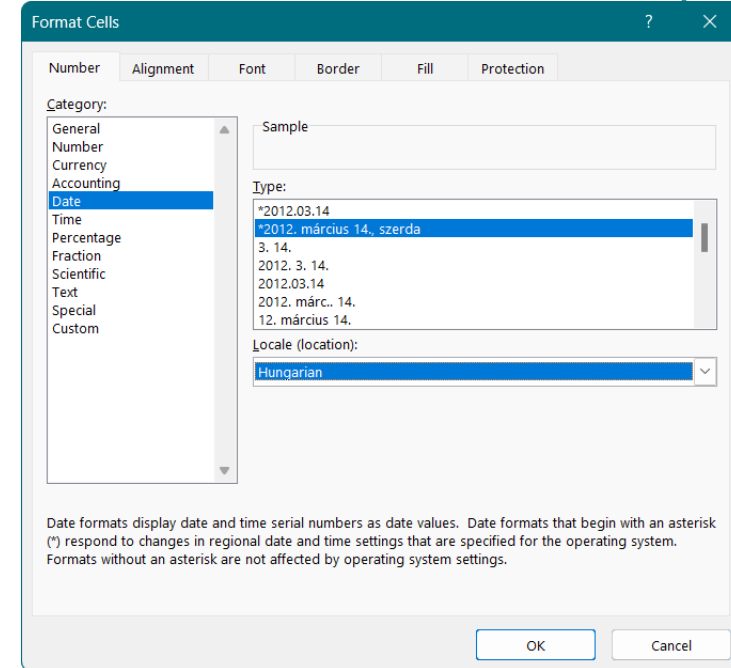
→ Itt nincs stílus-hierarchia és -öröklődés, viszont szabályozható, hogy a stílus mely fönti formázási opciókra vonatkozzon (pl. csak számformátum).



Számformátum

Cellák formázása | **Format Cells** / **Szám** | **Number**

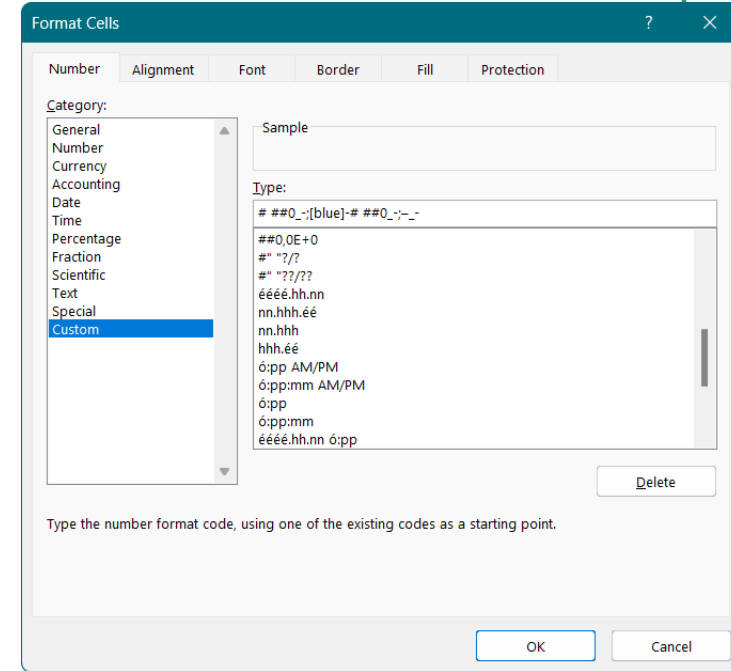
- **Általános** | **General**: a program által megfelelőnek ítélt formátum
- **Szám** | **Number**: adott tizedesjegy pontosságú, számkijelzés, választható ezres csoportosítással (12 345)
- **Dátum/Idő** | **Date/Time**:
az ilyen szám egészrésze a napokat jelöli (1 = 1900.01.01.),
törtrésze az időt (óra, perc, mp, pl. 0,5 = 12:00:00)
- **Egyéni** | **Custom**: egyedi formátum, pl. értékfüggő formázás:
pl. egy 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, alapesetben előjel-függő: "+";"-";"0";"text"
 - megadható feltétel (értékhatár), pl. [<2]
 - megadható a megjelenítés színe, pl. [Piros] ([Blue])
 - 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 % jel százszal 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 kijelzési pontossága alapesetben nem befolyásolja a tovább-számolást.
- Tizedes-jel ("," ill. ".") és listaelválasztó jel (";" ill. ",") a Windows beállításai szerint.



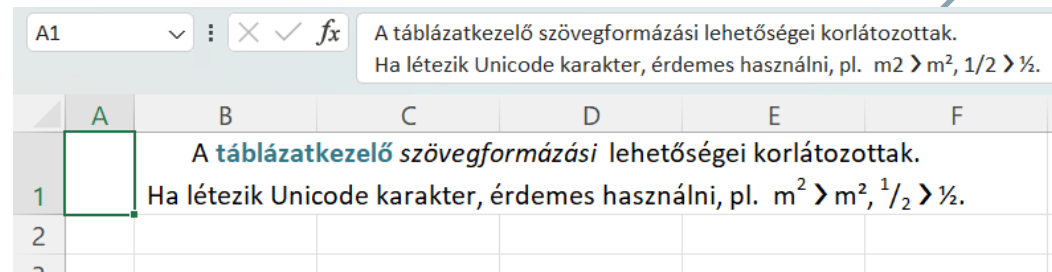
Szövegmenterjesztés

A táblázatkezelő nem szövegszerkesztő, hosszabb szöveg egységes kezelésére, tördelésére alkalmatlan:

- a formázási lehetőségek szűkebbek, kivitelezésük nehezebb,
- a cellákba limitált hosszúságú szöveg kerülhet (ezért érdemes lehet szövegdobozt beszúrni),
- a cellák közti szöveg-átvitel nehézkes.

Lehetséges viszont pl. számítási eredmény, illetve adott feltételtől függően változó tartalom megjelenítése.

- Karakter-szintű formázásra csak statikus szöveg esetén van mód, és a formázás csak a végeredményen látható.
- A stílusok cella-szinten vannak értelmezve, de nem feltétlenül terjednek ki minden aspektusra (pl. csak szám).
- Igazítás a cellán belül, a kijelölés közepére, vagy (ha muszáj) cellaegyesítéssel.
- Sordobás cellán belül: `Alt+Enter`.



Változó formátum / tartalom

Cella saját eredményétől függő formázás

→ **Feltételes formázás** | Conditional Formatting

pl. betűstílus, szegély, mintázat értékfüggő beállítása

→ Egyedi számformátum alkalmazása:

`[>=4,5][Kék]"Jeles"; [<2][Piros]"Bukik"; "Megfelelt"; "Hiba!"`

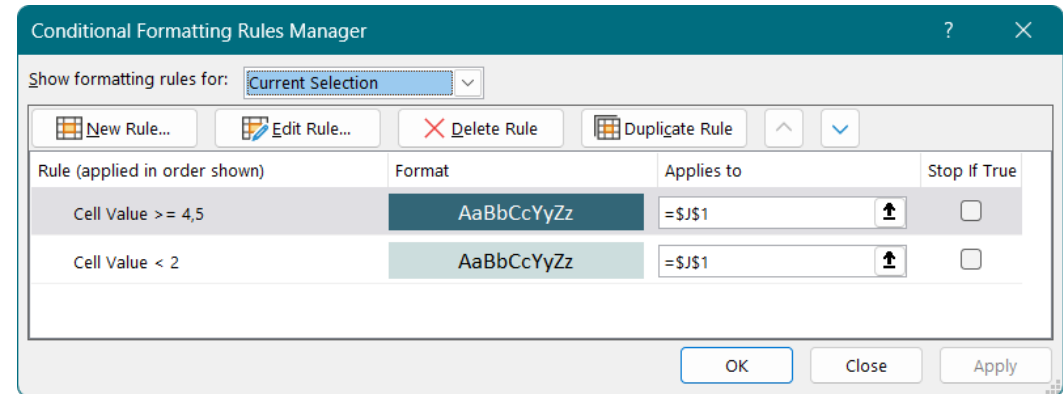
Más cella értékétől függő tartalom

→ Feltétel függvényében változó tartalom:

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

→ Számítási eredmény, vagy egyéb adat átvétele, kombinálása

`= "hátravan még "&TEXT(Hataridő-Dátum;"0\ \n\a\p")`



Hivatkozási stílus

- A műveletet vagy függvényt tartalmazó képlet mindig műveleti jellel kezdődik, és hivatkozhat más cellák eredményére.
- A **cellahivatkozás** | **Reference Style** kétféle lehet:
 - **A1** stílus esetén az oszlopokat betű, a sorokat szám jelöli – ez az elterjedtebb –,
 - **S101** | **R1C1** stílus esetén az oszlopokat és a sorokat is szám jelöli.

Hivatkozástípusok

- | | | |
|----------------------------|--------|----------------------|
| → egyetlen cellára | =B1 | =RC[1] |
| → téglalap alakú területre | =B1:C2 | =RC[1]:R[1]C[2] |
| → egy oszlopra | =B:B | =C[1] |
| → több oszlopra | =B:D | =C[1]:C[3] |
| → egy sorra | | =2:2 =R[1] |
| → több sorra | | =2:4 =R[1]:R[3] |

Hivatkozástípusok

relatív hivatkozás

→ a hivatkozott cellának az aktuális cellához viszonyított helyzetét jelzi, és a képlet másolásakor azt örökíti 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**

dinamikus hivatkozás

→ a dinamikus tartományok teljes tartalmára való hivatkozás, pl. **A1#**

indirekt hivatkozás*

→ a hivatkozott cella formálisan maga a képletet tartalmazó cella (RC), ahhoz képest határozva meg a számításba vett cellát ill. tartományt, pl. **=OFFSET(RC;-1;0)**

* Saját javaslat, hogy pl. a képlet feletti cellára hivatkozzon a képlet akkor is, ha új sorokat szúrunk be a képlet elé.

| | A | B | C | D |
|---|----------------|--------------|-----------|-----|
| 1 | nettó érték | bruttó érték | ÁFA kulcs | 27% |
| 2 | =A2*(1+\$D\$1) | | | |
| 3 | 20 000 | 25 400 | | |
| 4 | 30 000 | 38 100 | | |
| 5 | 40 000 | 50 800 | | |
| 6 | 50 000 | 63 500 | | |

| | A | B | C | D |
|---|---|-------------|----|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | = \$A2*B\$1 | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 9 |
| 5 | 4 | 4 | 8 | 12 |
| 6 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| 7 | 6 | 6 | 12 | 18 |

Hivatkozás nevekkel

A képletek könnyebben értelmezhetővé tétele érdekében hivatkozásként nevek is használhatók.

- Alapesetben egyszerűen kijelöljük a cellát vagy tartományt, majd a kívánt nevet a névmezőbe írjuk (+Enter).
- Nagyobb kontroll érdekében használható a Névkezelő (Ctrl+F3), pl. adott lapra érvényes név, dinamikus tartomány esetén.
- Egy elnevezett cella neve (pl. C1 → **ÁFA**) abszolút hivatkozás, pl. =**ÁFA**.
- Egy elnevezett tartomány neve (pl. A2:A6 → **Nettó**)
 - összegző függvényeknél abszolút hivatkozás, pl. =SUM(**Nettó**),
 - egyéb műveletek esetén a korábbi verziókban mindig vegyes hivatkozásként működik, pl. =2***Nettó**, az újabb verziókban ugyanehhez a @ jel szükséges, pl. =2*@**Nettó**, anélkül dinamikus képlet jön létre, kitöltve a szükséges tartományt (B2:B6).
- Elnevezett sorok és oszlopok metszéke is hivatkozható, a neveket szóközzel elválasztva, pl. =**Január Bevétel**.

| | A | B | C | D |
|---|-----------------|---------------|-------|-----|
| | nettó | bruttó | ÁFA | 27% |
| 1 | érték | érték | kulcs | |
| 2 | =@Nettó*(1+ÁFA) | | | |
| 3 | 20 000 | | ÁFA | |
| 4 | 30 000 | | | |
| 5 | 40 000 | | | |
| 6 | 50 000 | | | |

Formulas



Name Manager

| | A | B | C | D |
|---|----------------|---------------|-------|-----|
| | nettó | bruttó | ÁFA | 27% |
| 1 | érték | érték | kulcs | |
| 2 | =Nettó*(1+ÁFA) | | | |
| 3 | 20 000 | ÁFA 00 | | |
| 4 | 30 000 | 38 100 | | |
| 5 | 40 000 | 50 800 | | |
| 6 | 50 000 | 63 500 | | |

Hivatkozás dinamikus képletre

Dinamikus képletek használata esetén a hivatkozott tartomány határozza meg, hogy az eredmény mekkora helyet igényel (ha nem fér, **#KIBONTÁS!** | **#SPILL!**).

→ Ha dinamikus a sor (B1: =SEQUENCE(1;3)), és az oszlop (A2: =SEQUENCE(6;1)), akkor elég egyetlen cellába beírni a képletet (B2: =A2# *B1#), az automatikusan feltölti a teljes szükséges tartományt.

→ A Névkezelő (Ctrl+F3) használatával a dinamikus tartományok elnevezhetők (=Lap!\$A\$2# → **_Szorzó** | =Lap!\$B\$1# → **_Szorzandó**), ekkor a dinamikus képletben elég ezekre a nevekre hivatkozni (B2: =**_Szorzó*****_Szorzandó**).

→ Érdeemes megjegyezni, hogy ugyanez a képlet úgy is működik, ha a sor és az oszlop neve nem dinamikus tartományra mutat (=Lap!\$A\$2:\$A\$7 → **_Szorzó** | =Lap!\$B\$1:\$D\$1 → **_Szorzandó**).

Ez esetben viszont a sor képletét (ezzel a sorok számát) változtatva az eredmény területe nem változik – a megoldás plusz sorok beszúrása, ha dinamikus képlet reagál arra (pl. A2: =SEQUENCE(ROWS(Szorzó);1))

| | A | B | C | D |
|---|---|----------|----|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | =A2#*B1# | 2 | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 9 |
| 5 | 4 | 4 | 8 | 12 |
| 6 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| 7 | 6 | 6 | 12 | 18 |

Formulas



Name
Manager

| | A | B | C | D |
|---|---|---------------------|----|----|
| 1 | | 1 | 2 | 3 |
| 2 | 1 | =_Szorzó*_Szorzandó | | 3 |
| 3 | 2 | 2 | 4 | 6 |
| 4 | 3 | 3 | 6 | 9 |
| 5 | 4 | 4 | 8 | 12 |
| 6 | 5 | 5 | 10 | 15 |
| 7 | 6 | 6 | 12 | 18 |

Hivatkozás táblázat esetén

Az adattáblák használatát megkönnyítheti, ha táblázatként definiáljuk őket.

→ Elnevezés: a tartományra állva **Beszúrás** ▾ **Táblázat** | **Insert** ▾ **Table**

→ a táblázat minden oszlopa egyedi **fejléccel** | **Header Row** kell rendelkezzen, ha ez nem teljesül, automatikusan létrejön, illetve módosul

→ A **Táblázattervezés** | **Table Design** szalagmenü segítségével:

→ a **Táblázat neve** | **Table Name** módosítható,

→ a szűrésre aktiválható a **Szűrő gomb** | **Filter Button**,

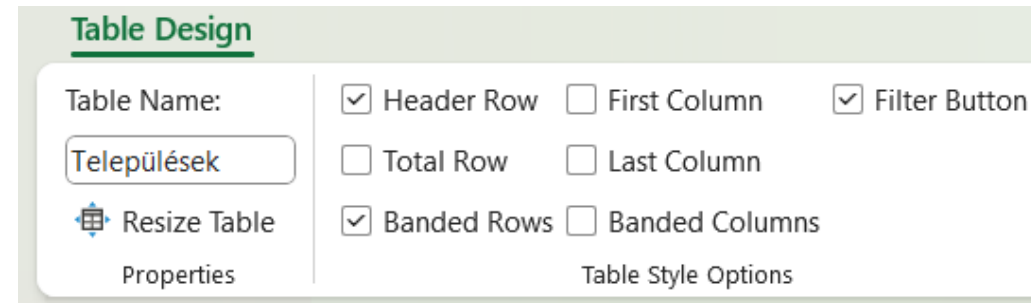
→ a táblázat automatikusan formázható

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]**



Táblázatkezelő

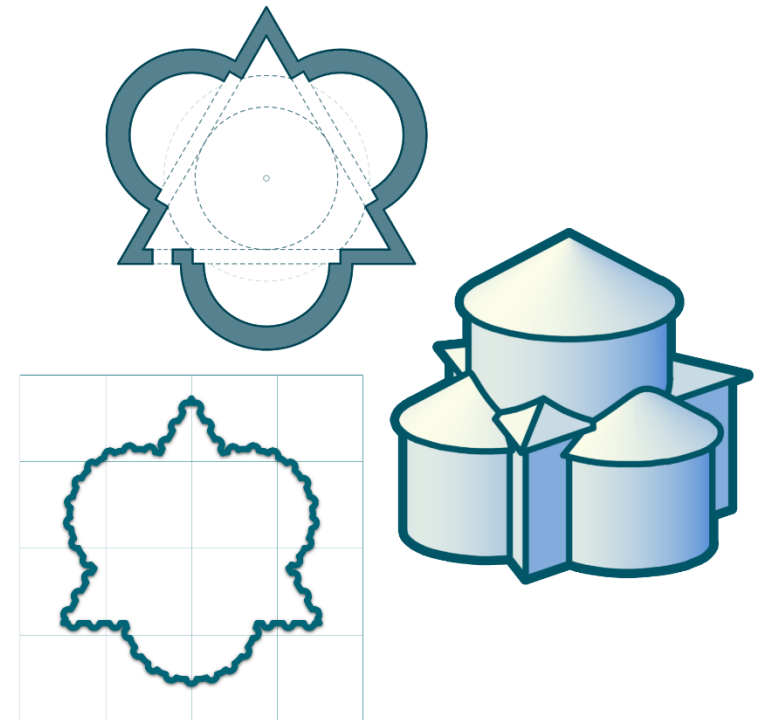
› Függvények ábrázolása

Digitális ábrázolás

BMEEPAGA205

előadó:

Dr. Strommer László



Képletek, függvények

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

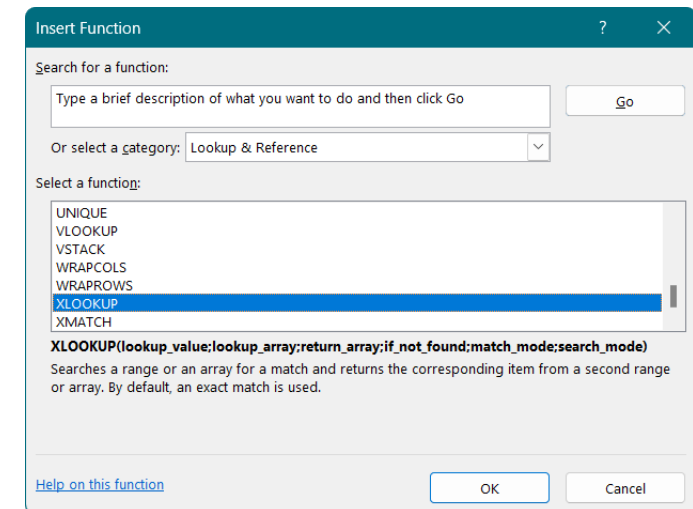
Végrehajtás alapesetben balról jobbra, a következő prioritással:

- hivatkozási operátorok: (tartomány-), szököz (metszet-); (egyesítő operátor)
- matematikai operátorok: - (negáció), %, ^, * és /, + és - (kivonás)
- szövegösszefűző operátor: &
- összehasonlító operátorok: =, <, >, <=, >=, <>

Összetettebb feladatokra függvények alkalmazhatók, pl. $=SUM(A1;B2:C3)$.

- A függvénynév után mindig kell zárójel, ha nincs is argumentuma, pl. $=PI()$.
- A felismert függvénynév beírás után nagybetűsre változik.
- A függvények egymásba ágyazhatók.

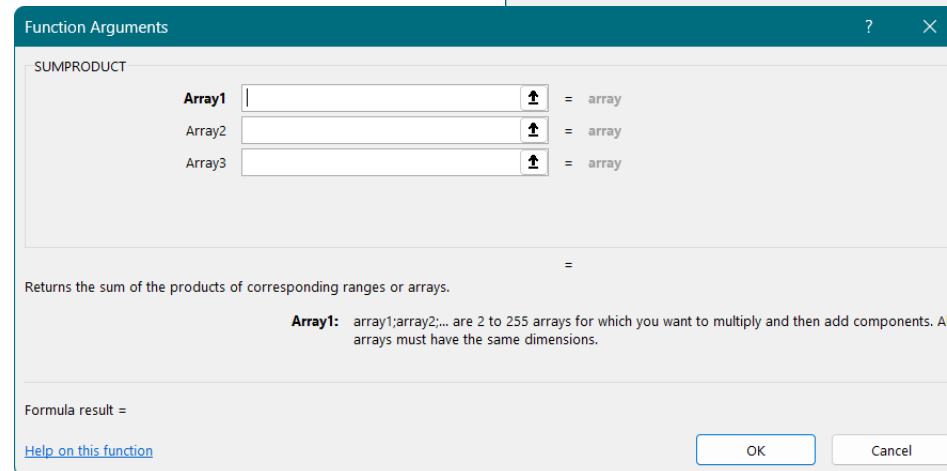
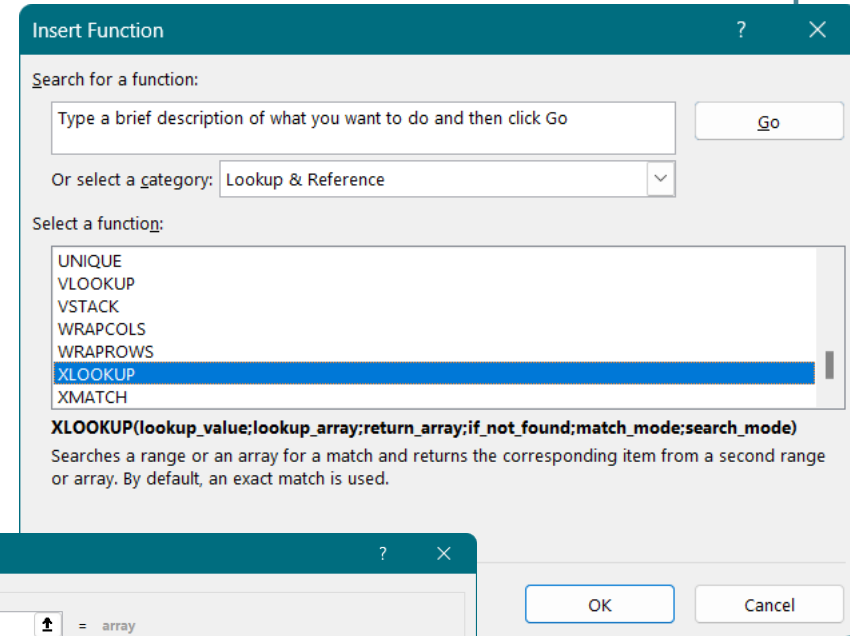
A függvények keresését, argumentumok beírását segítheti a **Függvény beszúrása** | **Insert Function** panel (**Shift+F3**)



Függvények · argumentumok

Függvény beszúrásakor...

- először kiválasztjuk a kategóriát, majd a függvényt,
- a megjelenő panel rovataiban megadhatjuk, vagy megmutathatjuk a paramétereket
- az argumentumok típusa a függvénytől függ,
 - lehet szám, szöveg, logikai érték, vagy hibaérték,
 - lehet hivatkozás,
 - lehet másik képlet, ill. függvény.



Szövegkezelő függvények

- **ÉRTÉK(...)** | **VALUE** • számként értelmezhető szöveg számmá alakítása
- **SZÖVEG(...;"0,0")** | **TEXT** • szám adott számformátumú szöveggé alakítása
- **BAL(...;n)** | **LEFT**, **JOBBA(...;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**, **KISBETŰS(...)** | **LOWER** • szöveg nagy/kisbetűsre alakítása
- **TNÉV(...)** | **PROPER** • szöveg tulajdonnévvé alakítása (nagybetűs szókezdet)

Matematikai, logikai függvények

- **SZORZATÖSSZEG()** | **SUMPRODUCT** • két azonos dimenziójú tartomány elemeit párosával összeszorozza, majd összeadja (a szorzás helyett más művelet is megadható)
- **HA(feltétel; haigaz; hahamis)** | **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 képezi (hamisból igaz, és viszont)
- **VAGY(...;...)** | **OR** • igaz, ha a vizsgált feltételek legalább egyike igaz
- **ÉS(...;...)** | **AND** • igaz, ha a vizsgált feltételek mindegyike igaz
- **RADIÁN()** | **RADIANS**, **FOK()** | **DEGREES** • átváltás fok és radián között
- **SIN()**, **COS()**, **TAN()** • radiánban mért szög szögfüggvényei
- **ABS()**, **INT()**, **PI()** • szám abszolútértéke, egészrésze, ill. Pi értéke

Statisztikai függvények

- **ÁTLAG (...)** | **AVERAGE**, **MIN(...)**, **MAX(...)** • értékhalmoz átlaga, minimuma, maximuma
 - **ÁTLAGHATÖBB(...)** | **AVERAGEIFS** • adott kritérium(ok)nak megfelelő cellák átlaga
 - **MINHA(...)** | **MINIFS**, **MAXHA(...)** | **MAXIFS** • kritérium(ok)nak megfelelő cellák minimuma, maximuma
- **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
- **MÉRTANI.KÖZÉP(...)** | **GEOMEAN** • argumentumok mértani középértéke
- **MEDIÁN(...)** | **MEDIAN** • argumentumok középértéke
- **NAGY(...;k)** | **LARGE**, **KICSI(...;k)** | **SMALL** • a k-adik legkisebb/legnagyobb szám

Keresés, hivatkozás

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

- **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** • tartomány transzponáltját adja eredményül
- **SZÁMSOROZAT()** | **SEQUENCE** • számsorozat létrehozása

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()**

Függvényábrázolás · Excel

| | 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 | $f(x,y)=0$ | $f(x,y,z)=0$ |

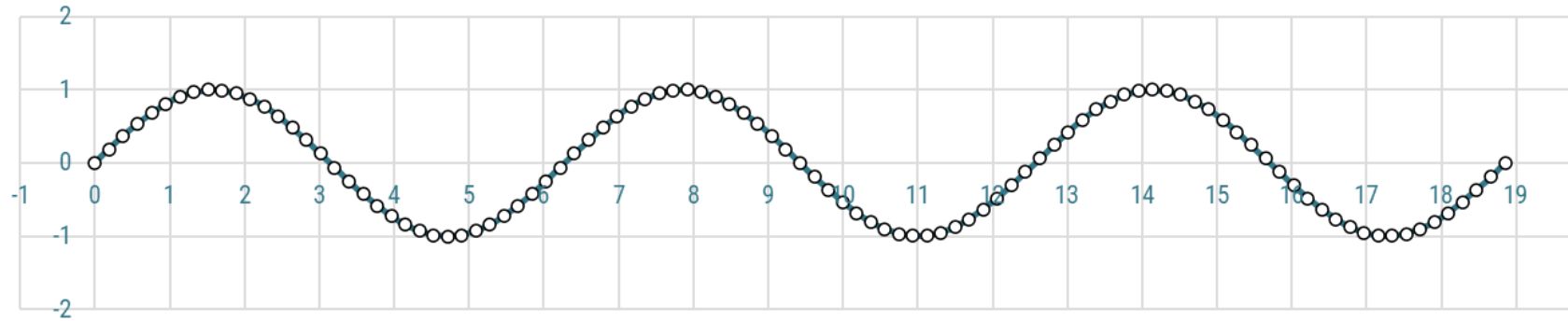
Célszerű a bemenő adatokat változtatható paraméterekként kezelni, és nevekkal hivatkozni.

A vízszintes és függőleges tengely léptékének azonossága nem biztosított.

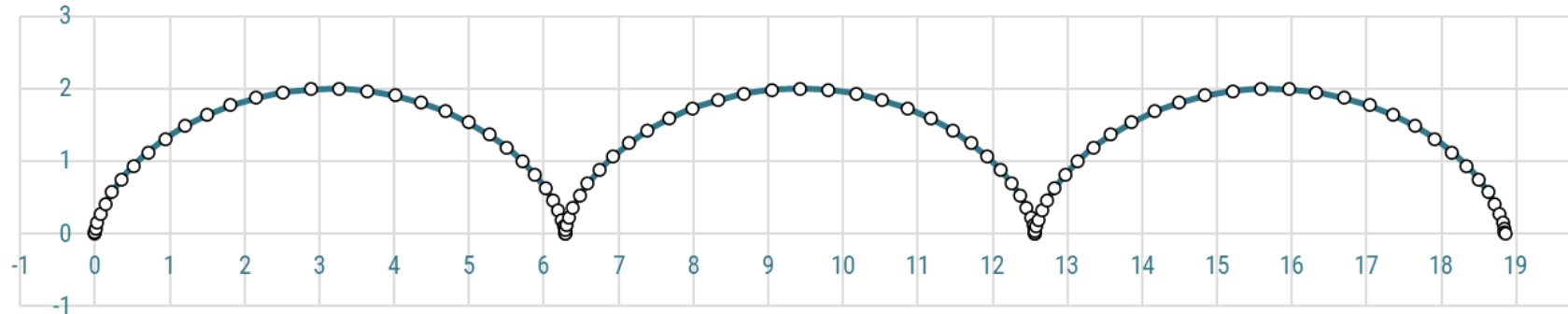
2D függvényábrázolás

A görbét húrok közelítik – a függvénypontok koordinátáit diszkrét helyeken számítjuk (most $a = b = 1$).

Explicit alak → pl. $_x = _i/n * w * 2*PI()$ → $_y = a * SIN(_x)$



Paraméteres alak → pl. $_φ = _i/n * w * 2*PI()$ → $_x = a*_φ - b*SIN(_φ)$ /// $_y = a - b*COS(_φ)$



Felosztási algoritmus

A függvény osztáspontjainak felvételére alkalmazható algoritmus (felosztás sűrűsége → pontosság).

n felosztott szakaszok száma → tetszőleges pozitív egész szám

s szimmetria szorzó → a számú szimmetria esetén 2^a (teljes tartomány felosztásakor 1)

$_i$ csomópont azonosító → dinamikus működés esetén **SORSZÁMLISTA** | **SEQUENCE** függvénnyel:

→ sorok száma adja meg az osztáspontok számát → tipikusan $s*n+1$,

→ oszlop tipikusan 1, elhagyható,

→ kezdőérték → tipikusan 0 vagy $-s*n/2$,

→ lépésszám tipikusan 1, elhagyható.

$_i/s/n$ az egyes osztáspontok tartományon belül helyzetét jelző normalizált arányok sorozata:

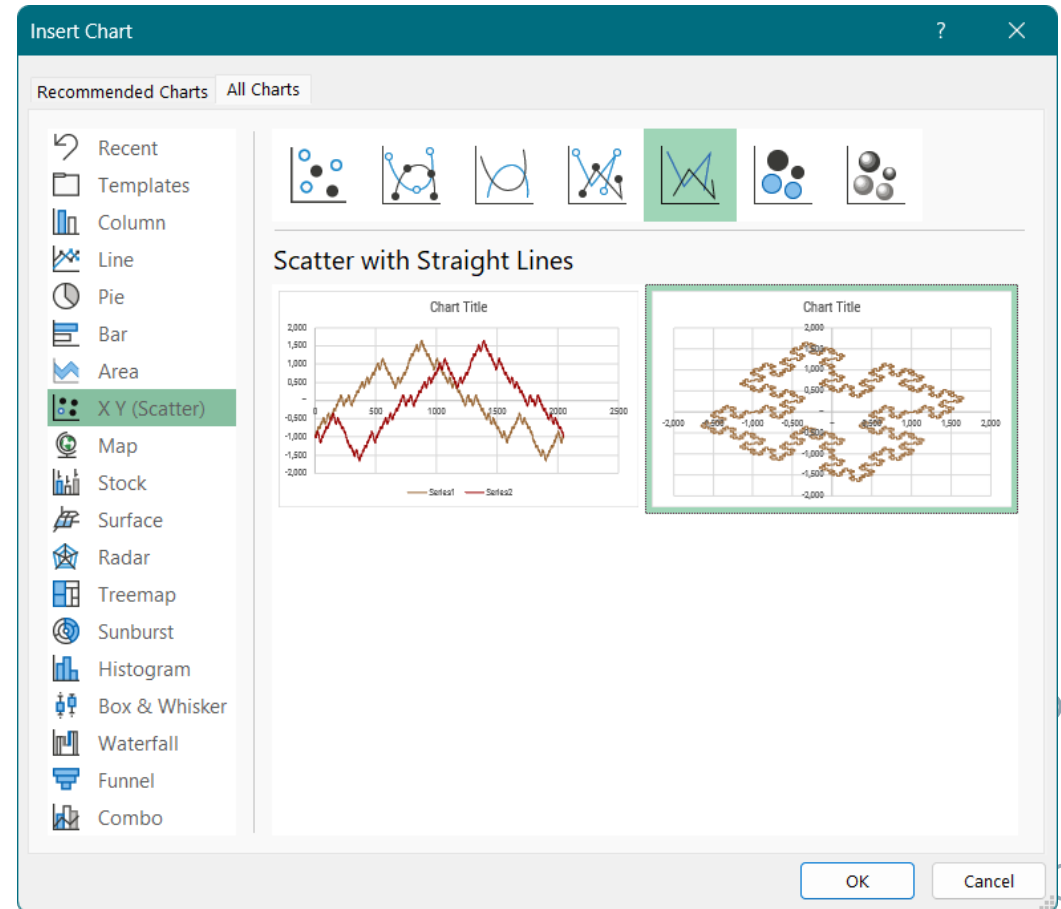
→ explicit alak esetén tipikusan x irányú felosztás, pl. $_x = _i/n * w*2*PI()$,

→ paraméteres alak esetén a felosztása, pl. $_φ = _i/n * w*2*PI()$.

2D diagram

Függvények ábrázolása:

- célszerű a tartományt előre kijelölni
Beillesztés ▾ Diagram | Insert ▾ Chart,
- diagramtípus általában Pont | XY Scatter,
- altípus általában egyenes vonalakkal,
- függvénynév általában az y érték feletti cella,
- hozzáadhatók további adatsorok,
- megadhatók egyéb paraméterek (pl. diagramcím),
- megadhatók a tengelyek (min., max., osztásköz),
- beállítható a méret (oldalarány),
- testre szabható a formázás.

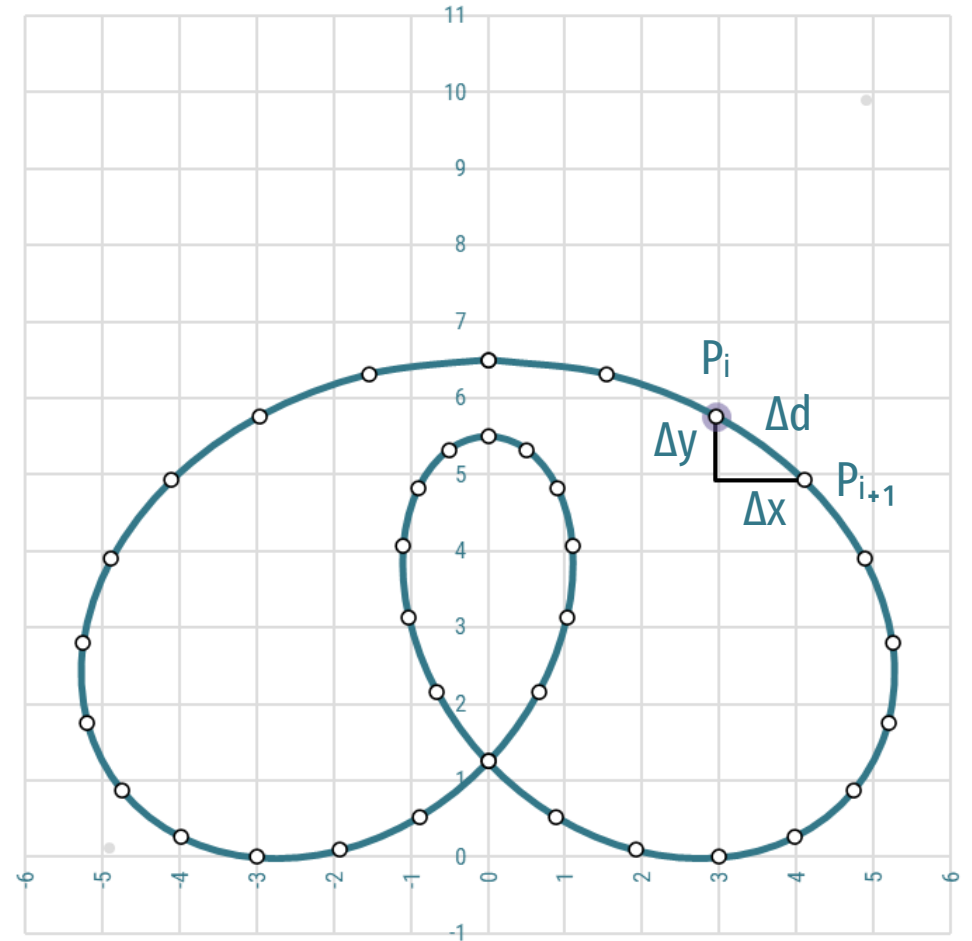


Hosszúság · húr-módszer

Görbe hosszának közelítő (de tetszőleges pontosságú) számítása Pitagorasz-tétellel (húr-módszer):

$$\text{vonallánc hossza: } \sum_{i=1}^n \overline{P_i P_{i+1}}$$

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



Terület · numerikus integrál

Használata javasolt, ha az integrandus...

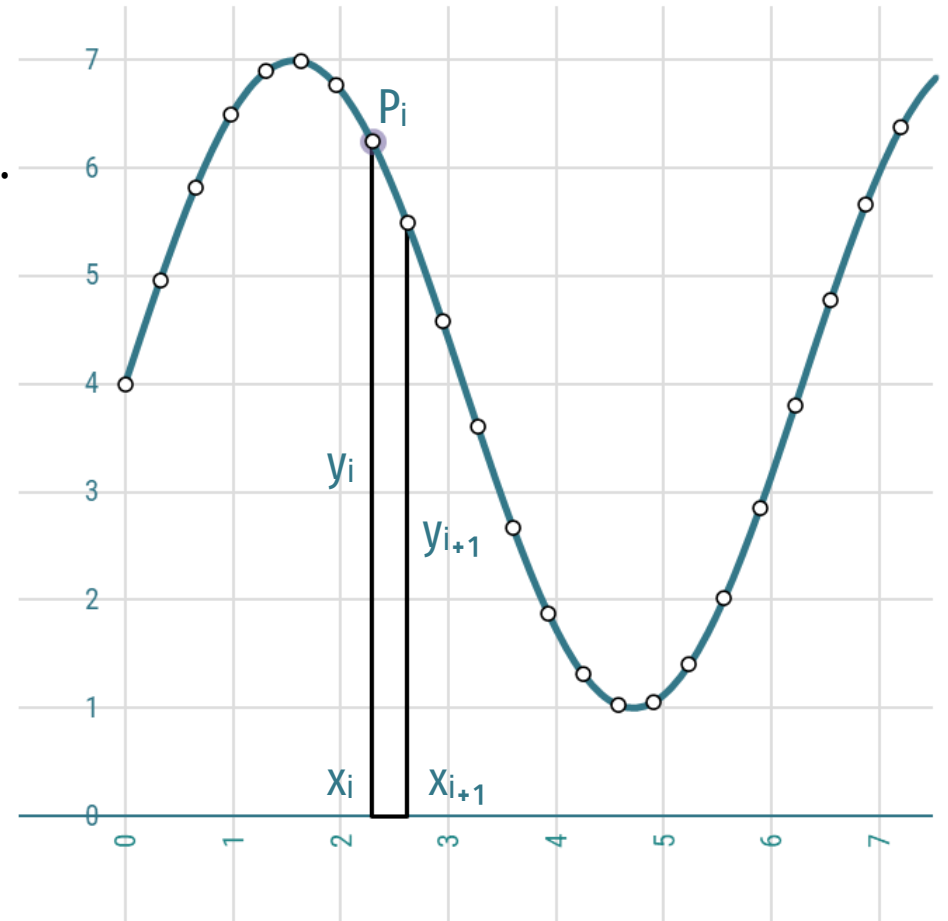
- diszkrét pontokban adott (pl. mért értékek)
- primitív függvénye túl bonyolult, vagy nem elemi függvény.

Elemi területdarabokra osztás:

- $n+1$ osztáspont esetén n területdarab
- $A = \sum A_i$
- Gyakoribb módszerei:

- Simpson-féle parabolaformula
- téglalapformula
- trapézformula

$$A_i = (x_i - x_{i+1}) \cdot \frac{1}{2} (y_i + y_{i+1})$$



Terület · Hérón-képlet

Amennyiben a függvény zárt görbéjén belül van olyan pont, mely minden kontúrpontra összeköthető a kontúr metszése nélkül, a terület Hérón-képlettel is számolható.

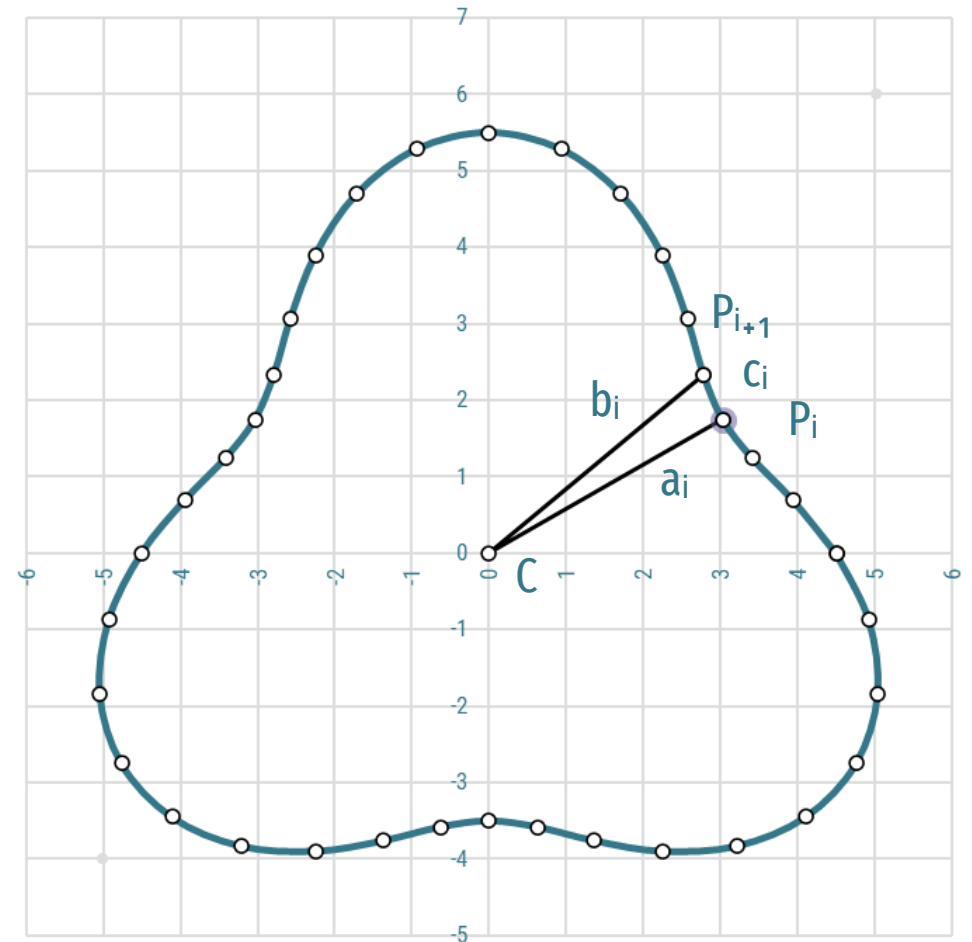
Elemi területdarabokra osztás:

→ $n+1$ osztáspont esetén n területdarab

→ $A = \sum A_i$

→ $A_i = \frac{1}{4} [(a_i+b_i+c_i) \cdot (-a_i+b_i+c_i) \cdot (a_i-b_i+c_i) \cdot (a_i+b_i-c_i)]^{1/2}$.

$$r = a - b \cdot \sin(\varphi \cdot s) \mid s = 3$$



Következő pont koordinátái

Mind a görbe hossza, mind a görbe alatti vagy bezárt terület számításához szükség van az aktuális utáni (vagy előtti) pont koordinátáira...

→ természetesen lehet más sorra is hivatkozni a képletben,

→ rugalmasabb megoldás ezt is dinamikusan kezelni, akár tartományként, akár definícióként pl.

→ $_x_{i+1} = \text{OFFSET}(_x, 1, 0, \text{ROWS}(_x)-1)$

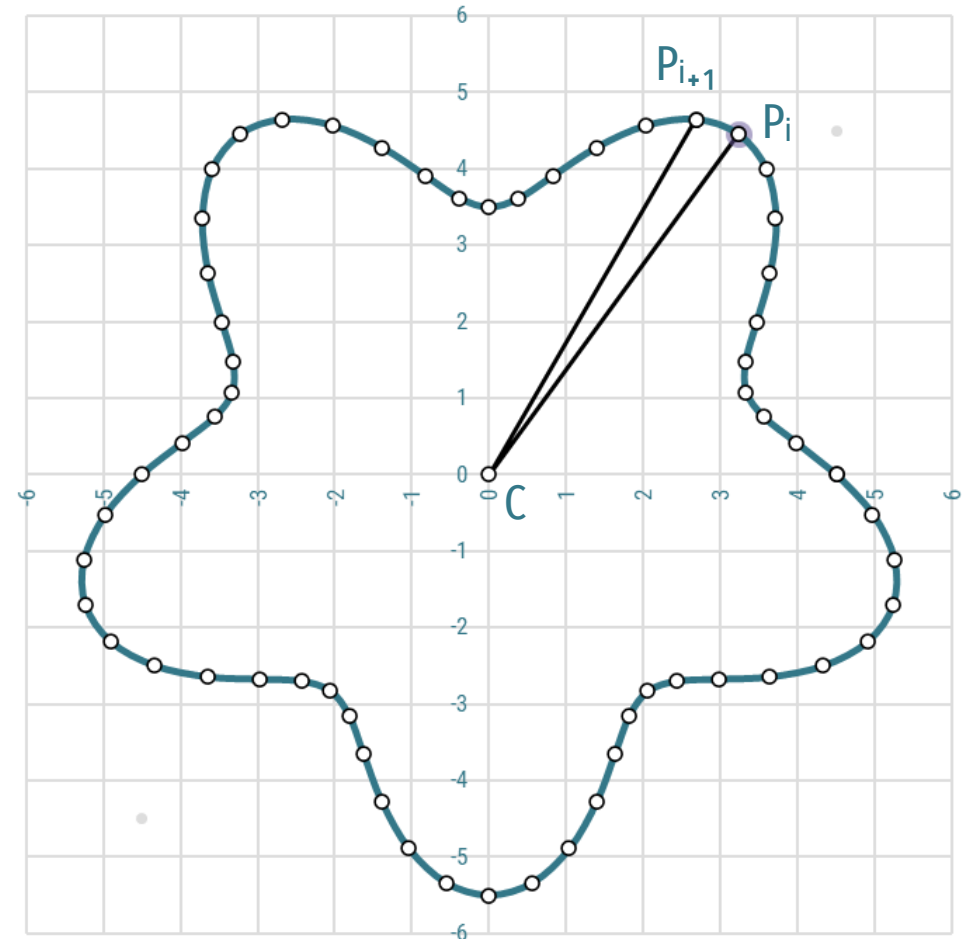
→ $_y_{i+1} = \text{OFFSET}(_y, 1, 0, \text{ROWS}(_y)-1)$

→ fontos, hogy a sorok száma itt eggyel kevesebb, pl.

$\Delta i_v = \text{IFERROR}(\text{SQRT}((_x_{i+1}-_x)^2 + (_y_{i+1}-_y)^2); \text{"."})$

→ lehet akár cellák tartománya,

→ vagy lehet a Névkezelővel definiált transzcendens tartomány (Ctrl+F3).



Formulas



Name
Manager

Egyenletmegoldás, szélsőérték

A **Célértékkereső** | **Goal Seek** funkció akkor használható, ha az elérni kívánt optimális eredményhez tartozó bemeneti értéket kell megkeresni.

A **Solver** egy kiegészítő program, amellyel egy cella optimális, maximális vagy minimális értékét lehet megtalálni más cella vagy cellák értékének megváltoztatásával.

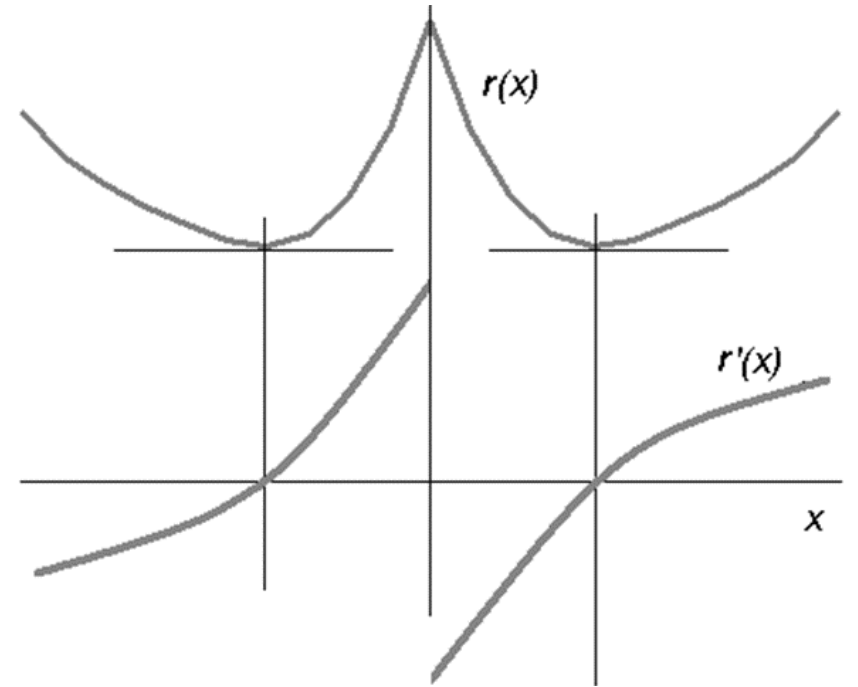
Megoldás keresése adott értékre...

→ függvények metszése.

Minimum vagy maximum keresése...

→ függvény szélsőértéke, ahol a derivált függvény előjelet vált.

Mindkét módszer lokális megoldást talál, mely így függhet a kiinduló értéktől.



Táblázatkezelő

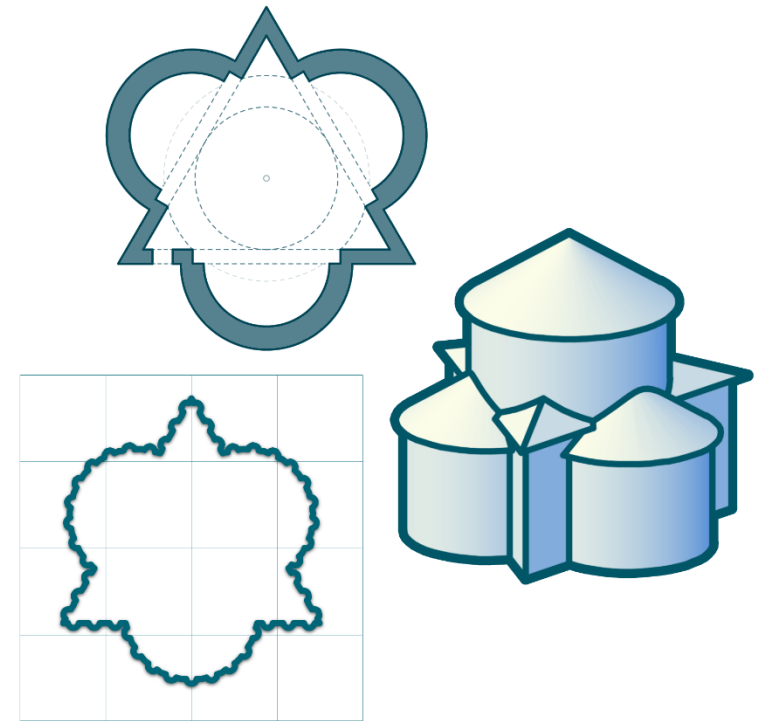
- Függvények
- Adatkezelés

Digitális ábrázolás

BMEEPAGA205

előadó:

Dr. Strommer László



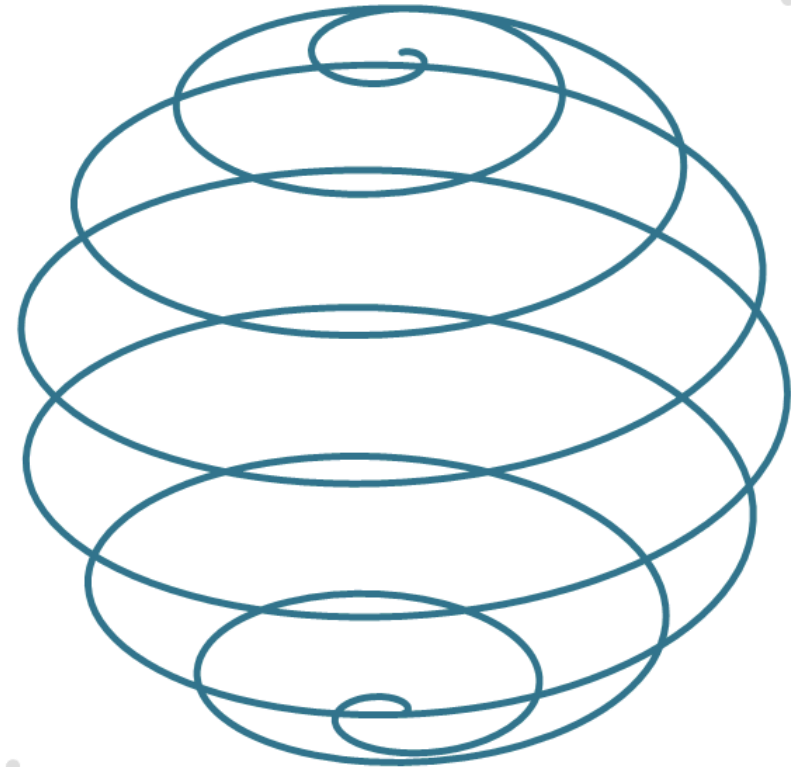
3D paraméteres függvény

3D paraméteres görbe síkra vetítés után ábrázolható.

- $_{\varphi}$ → *alaprajzi szög*
- $_{\rho}$ → *gömbre vetítés szöge*
- $_{x} = r_o * \text{COS}(_{\varphi}) * \text{COS}(_{\rho})$ → *x koordináta*
- $_{y} = r_o * \text{SIN}(_{\varphi}) * \text{COS}(_{\rho})$ → *y koordináta*
- $_{z} = r_o * \text{SIN}(_{\rho})$ → *z koordináta*

Vetületi koordináták λ szögű rálátás esetén,
a poláris koordináták θ szögű elforgatásával...

- $_{u} = r_o * \text{COS}(_{\varphi} + \theta) * \text{COS}(_{\rho})$
- $_{v} = r_o * \text{SIN}(_{\varphi} + \theta) * \text{COS}(_{\rho}) * \text{SIN}(\lambda) + _{z} * \text{COS}(\lambda)$



2D paraméteres függvény

Néha érdemes több paramétert is használni.

→ $n = 6$ → 6 szakasz negyedívenként

→ $s = 4$ → 4 negyed

→ $w = 4$ → 4 menet

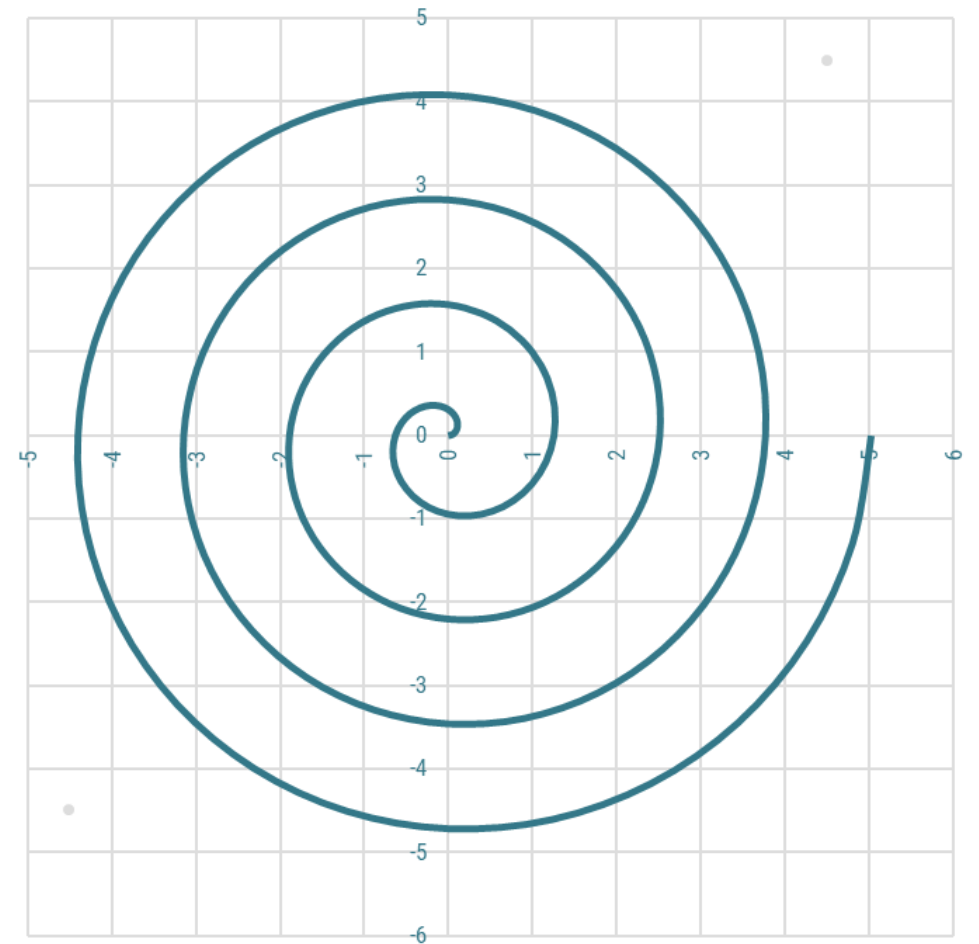
→ $_i = \text{SEQUENCE}(w*s*n+1; ; 0)$

→ $_{\varphi} = _i/s/n * 2*PI()$ → középponti szög

→ $_r = 1/5*_i$ → aktuális sugár

→ $_x = _r * \text{COS}(_{\varphi})$ → x koordináta

→ $_y = _r * \text{SIN}(_{\varphi})$ → y koordináta



Szabadon formált görbék

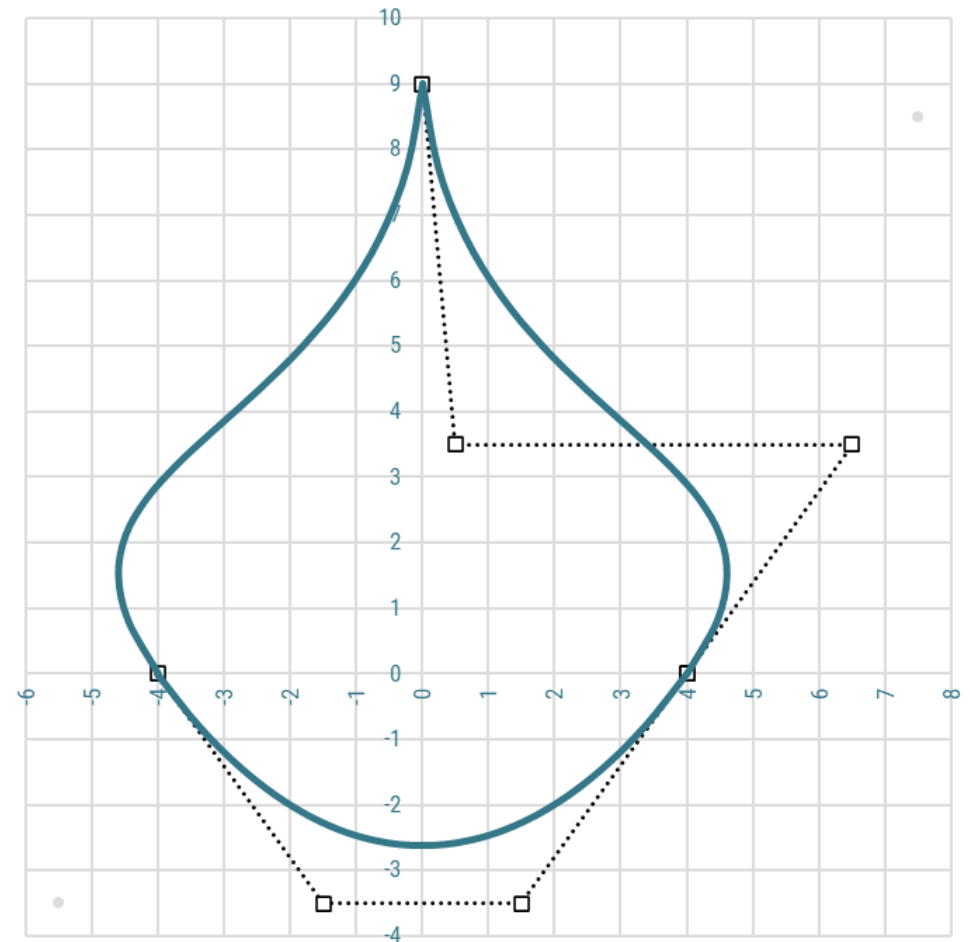
A számítógéppel segített tervezés igényli, hogy „szabadon formált” görbéket és felületeket is kezelni lehessen...

- interaktív tervezés → relatíve egyszerű módosíthatóság
- fogópontok alkalmazása
- célszerű, ha a fogópontoknak csak lokális hatása van
- folytonosság kezelése...
 - 0: találkozás / 1: közös érintő / 2: azonos görbület

Spline

Bézier görbe

B-spline



3D paraméteres függvény

3D paraméteres görbe síkra vetítés után ábrázolható.

→ $n = 2 \rightarrow _i = \text{SEQUENCE}((n+1)^3; ; 0) \text{ /// } 0 \rightarrow 26$

Térbeli pontok hármasszámrendszerbeli sorszámai:

→ $_p = \text{SEQUENCE}(1; 3; 0)$

→ $_pN = \text{MOD}(\text{INT}(_i / (n+1)^{_p}); n+1)$

Térbeli pontok koordinátái (páros n esetén):

→ $_x = \text{IF}(\text{ISEVEN}(_p1 + _p2); (_p0/n); 1 - (_p0/n))$

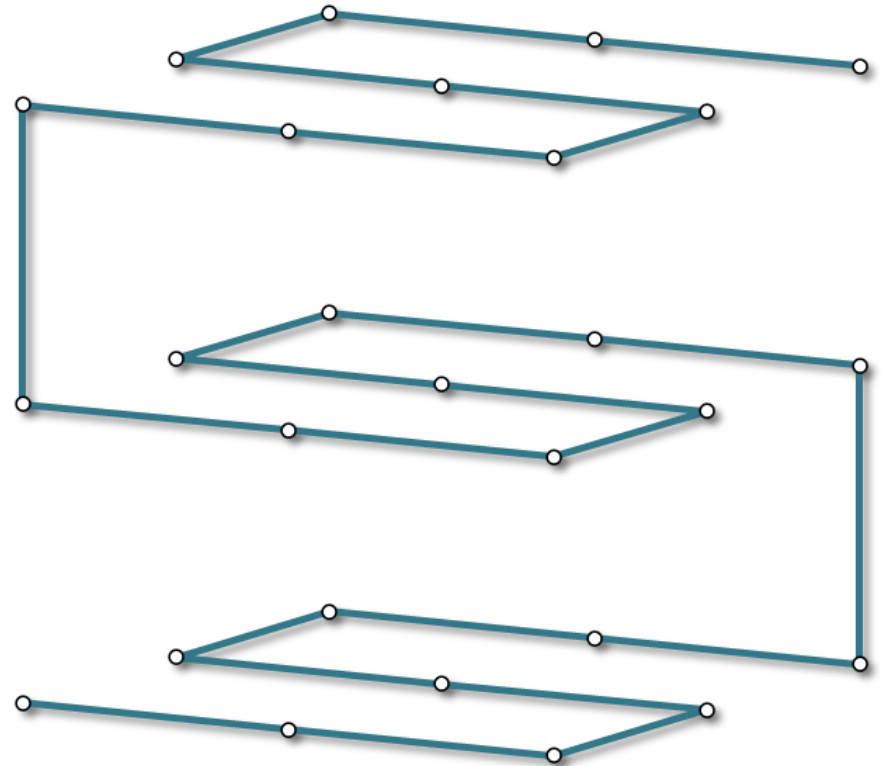
→ $_y = \text{IF}(\text{ISEVEN}(_p2 + 0); (_p1/n); 1 - (_p1/n))$

→ $_z = _p2/n$

Vetületi koordináták θ elforgatás és λ rálátás esetén:

→ $_u = _x * \text{SIN}(-\theta) + _y * \text{COS}(-\theta)$

→ $_v = _x * -\text{COS}(-\theta) * \text{SIN}(\lambda) + _y * \text{SIN}(-\theta) * \text{SIN}(\lambda) + _z * \text{COS}(\lambda)$



RGB színtér

3D paraméteres görbe síkra vetítés után ábrázolható.

→ $n = 3 \mid 5 \mid 15 \rightarrow _i = \text{SEQUENCE}((n+1)^3; 0)$

Térbeli pontok hármasszámrendszerbeli sorszámai:

→ $_p = \text{SEQUENCE}(1; 3; 0)$

→ $_pN = \text{MOD}(\text{INT}(_i / (n+1)^{_p}); n+1)$

Térbeli pontok koordinátái (páratlan n esetén):

→ $_x = \text{IF}(\text{ISEVEN}(_p1+0); (_p0/n); 1-(_p0/n))$

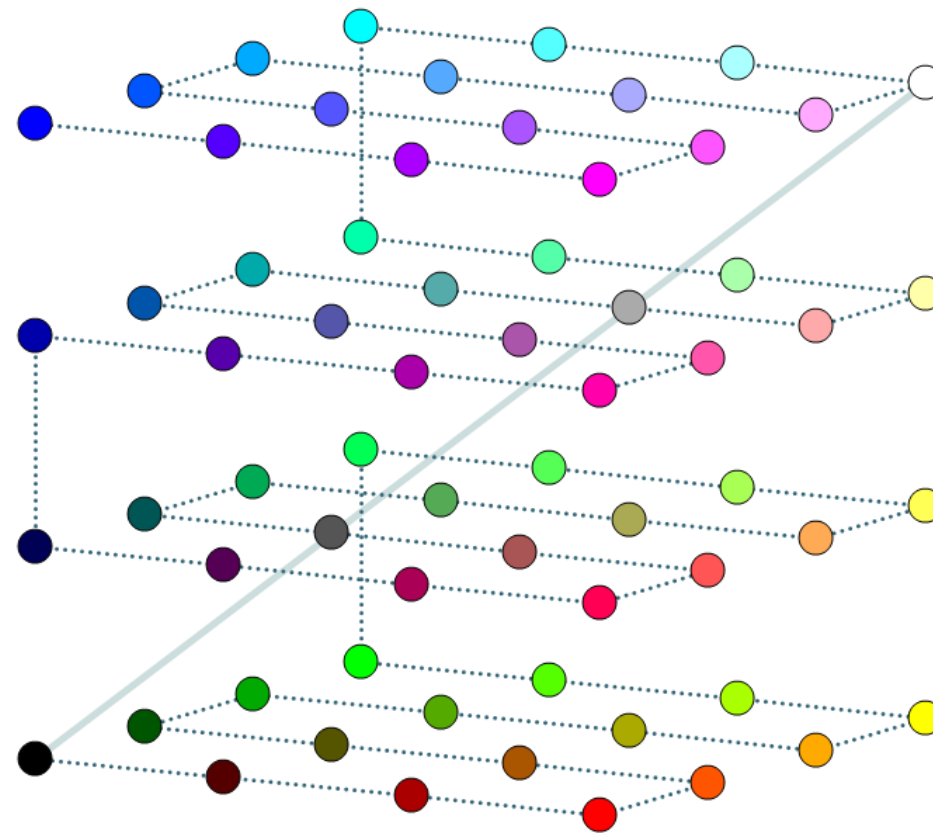
→ $_y = \text{IF}(\text{ISEVEN}(_p2+0); (_p1/n); 1-(_p1/n))$

→ $_z = _p2/n$

Vetületi koordináták θ elforgatás és λ rálátás esetén:

→ $_u = _x * \text{SIN}(-\theta) + _y * \text{COS}(-\theta)$

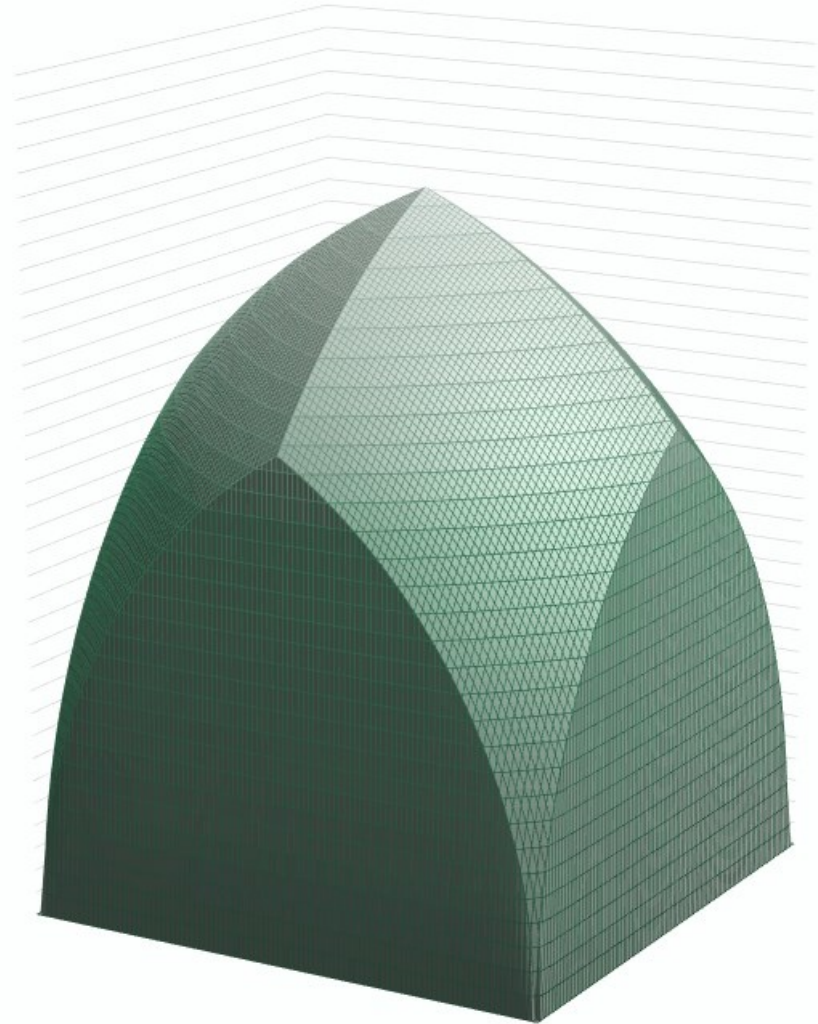
→ $_v = _x * -\text{COS}(-\theta) * \text{SIN}(\lambda) + _y * \text{SIN}(-\theta) * \text{SIN}(\lambda) + _z * \text{COS}(\lambda)$



3D felület ábrázolása

3D felület megjelenítése:

- explicit alak esetén ($z=f(x,y)$ alak),
- téglalap alaprajz felett.
- Az egyes osztáspontokhoz tartozó z érték kerül megjelenítésre – így a megjelenítés csak akkor korrekt, ha egyenletes az x és y irányú felosztás.
- Az alaprajz és magasság aránya torzulhat.
- Minden alaprajzi ponthoz egy érték tartozhat:
 - nem ábrázolható pl. teljes gömb,
 - függőleges felületek nem ábrázolhatók, legfeljebb közelíthetők.



Adatbevitel ellenőrzése

Az adatok bevitelére segíthet,
és/vagy korlátozható...

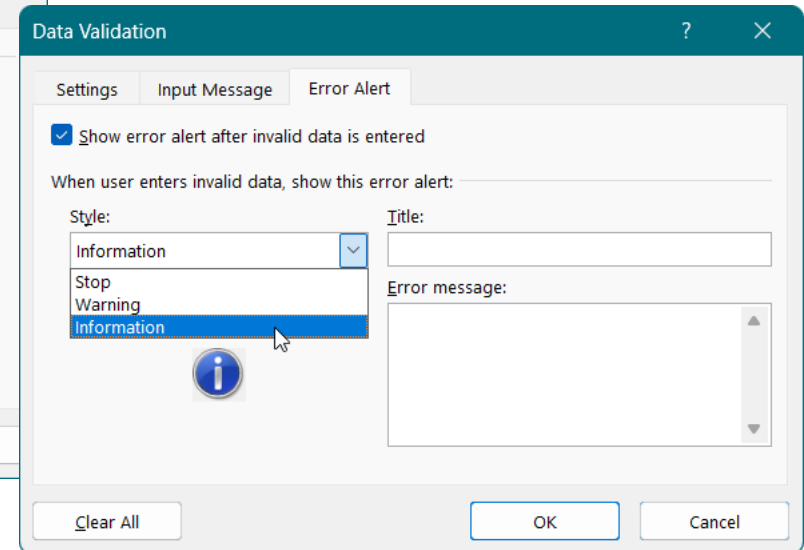
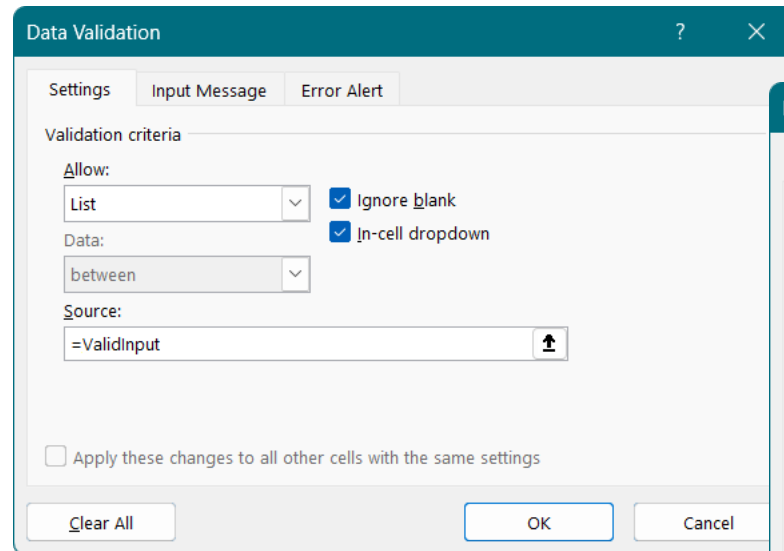
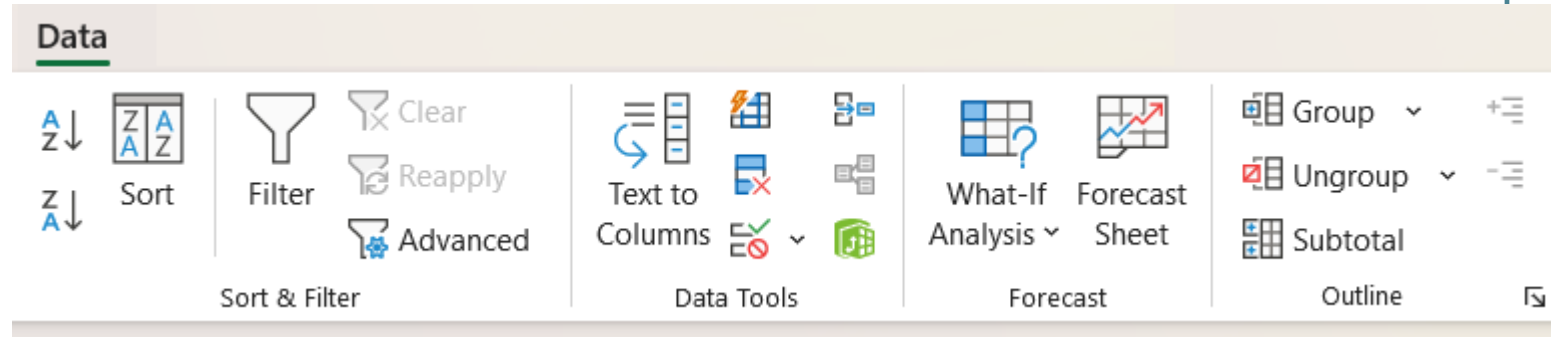
→ pl. adatlista:

H;K;Sz;Cs;P

→ pl. tartomány elemei

=ValidData

→ lehet teljes tiltás,
figyelmeztetés,
vagy az sem.



Adatbevitel segítése

→ Beviteli lista definiálása dinamikus tartományként:

`_Input` → `=OFFSET(LAP!B3; 0; 0; COUNTA(LAP!B3:B99); 1)`

→ Egyedi elemlista a beviteli lista elemei alapján:

`D3` `=SORT(UNIQUE(_Input)`

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

→ Dinamikus egyedi elemlista definiálása:

`_SList` → `=LAP!D3#`

→ Beviteli adatok érvényesítése:

Allow: List

Source `=_SList`

Formulas



Name
Manager

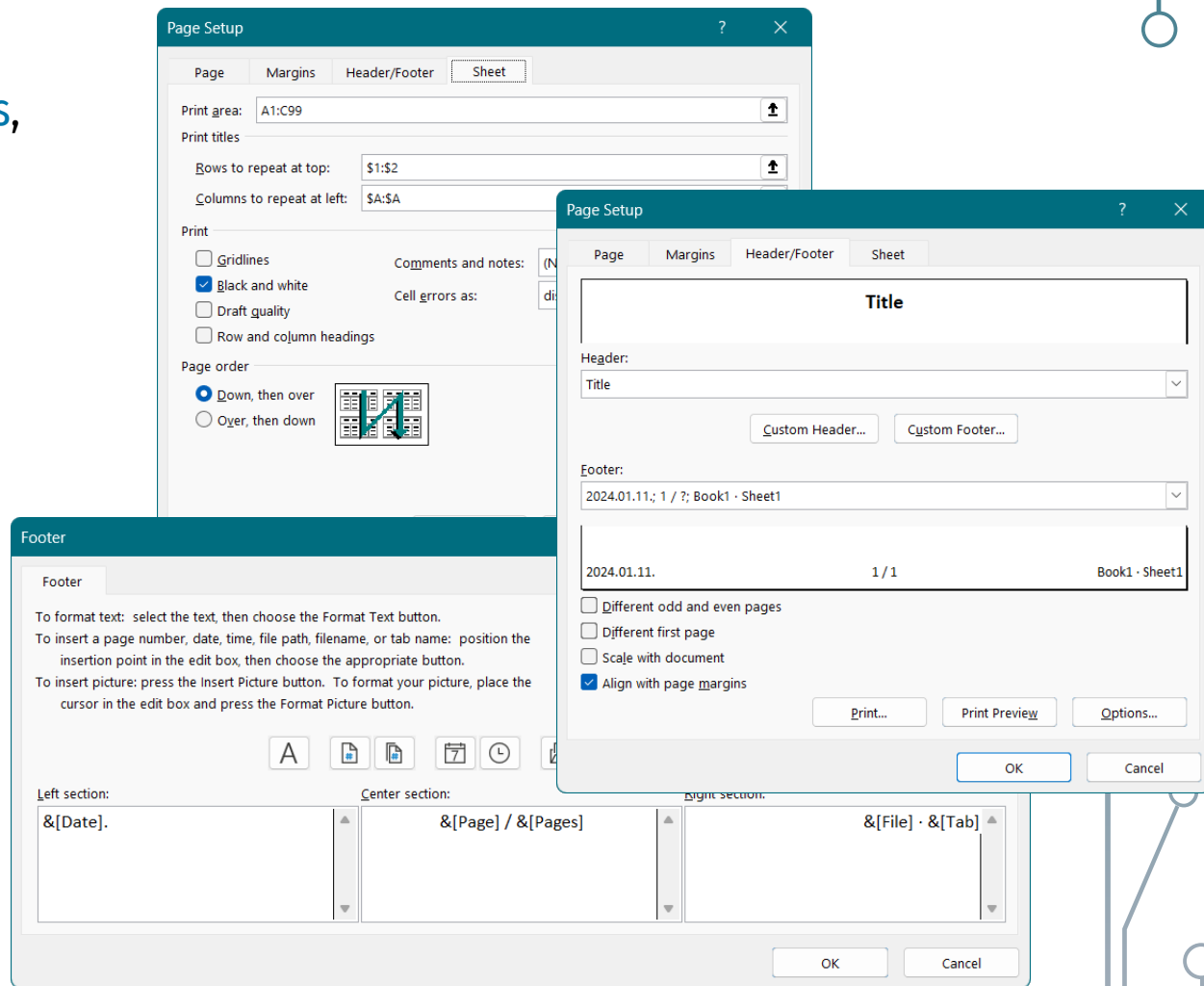
New Name dialog box showing Name: `_Input`, Scope: Workbook, and Refers to: `=OFFSET(LAP!B3; 0; 0; COUNTA(LAP!B3:B99); 1)`

Data Validation dialog box showing Validation criteria: Allow: List, Data: between, Source: `=_SList`. Checkboxes for Ignore blank and In-cell dropdown are checked.

| | 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 | | | | . | |
| 14 | | | | . | |
| 15 | | | | . | |
| 16 | | | | . | |
| 17 | | | | . | |

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**)
nyomtatásban beállítható, hogy legyen
háttérszín nélküli fekete-fehér nyomat.
- Szükség esetén tagolás, csoportosítás
(**Adatok** ↘ **Tagolás** | **Data** ↘ **Outline**).
- Oldalszám, cím, fájlnev, lapnev, dátum (idő)
megjelenítése nyomtatásban.



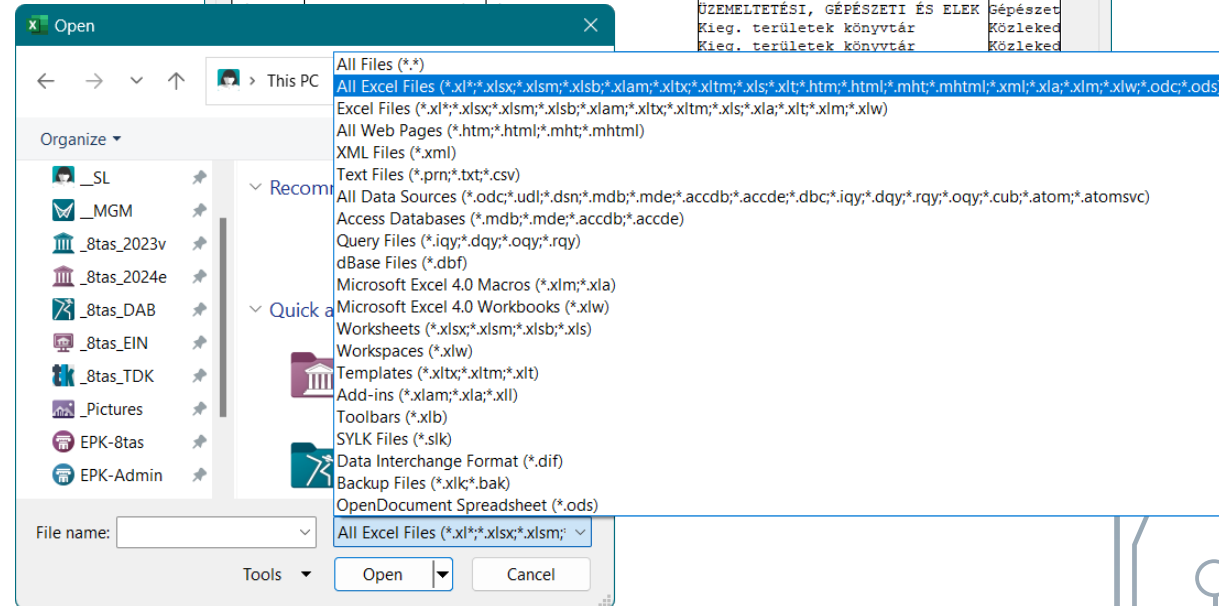
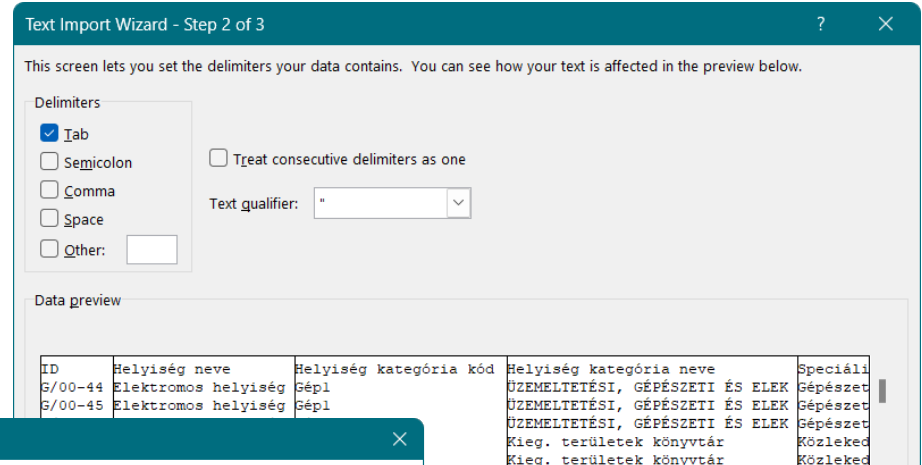
Adat import

Szinte minden programnak van szöveges mentési lehetősége...

- rekordok általában sorok, elválasztás kódja:
 - CR (Carriage Return = kocs-vissza) CHAR(13),
 - LF (Line Feed = soremelés) 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.



Rendezés

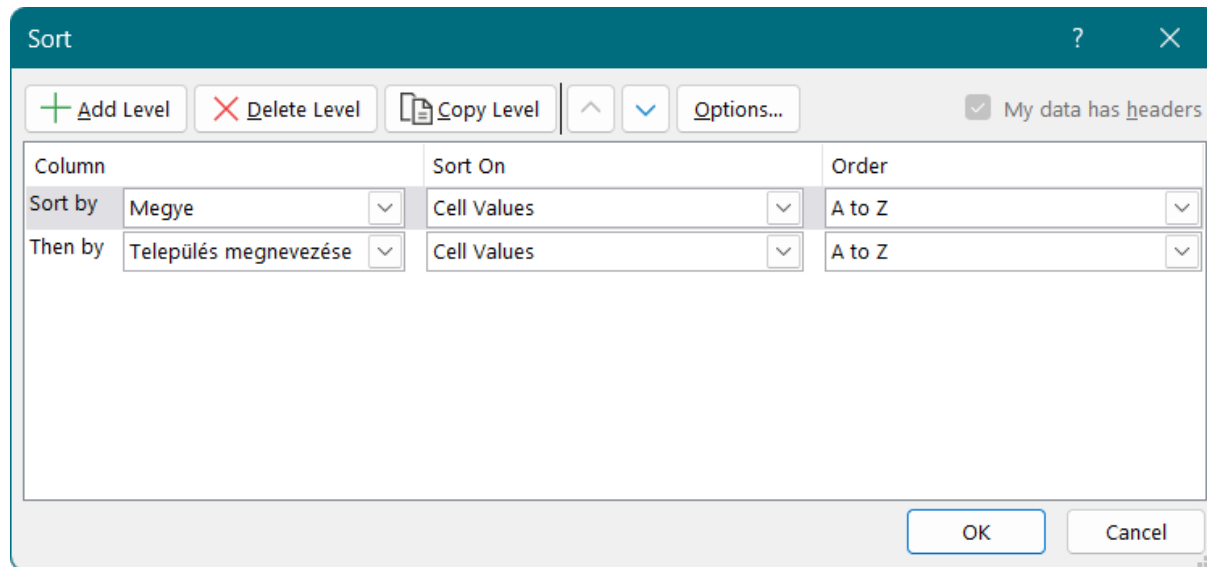
Adatok több (rangsorolt) szempont szerinti rendezése **Adatok** ▾ **Sorba rendezés** | **Data** ▾ **Sort ...**

- az adattábla ne tartsa meg egyesített cellákat,
- minden oszlopnak legyen címe,
- a rendezni kívánt terület ne tartsa meg üres sort és oszlopot, egybefüggő legyen (kijelölhető `Ctrl+A`-val).

Data



Sort



Szűrés

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

→ kijelölt cellák alatti (egybefüggő) tartomány szűrhető,

→ a mezők szűrése kombinálható

pl. „Tisza” kezdetű, $\geq 10\ 000$, és $< 50\ 000$ település.

Data



Filter

Custom Autofilter ? X

Show rows where:

Településnév

begins with Tisza

And Or

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

OK Cancel

Custom Autofilter ? X

Show rows where:

Lakónépesség

is greater than or equ... 10000

And Or

is less than 50000

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

OK Cancel

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 naplózása2.

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

Mező és rekord

Adatmező

→ numerikus vagy szöveges adatot tartalmazó tároló

Adatrekord

→ 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 | | |

Reláció

A reláció egy táblázat...

Sorok

- logikailag összetartozó adatok (egyed),
- sorrendjük közömbös (ha nem, akkor nem reláció),
- nem lehet két teljesen egyforma.

Oszlopok

- azonos típusú 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).

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

A redundancia valamely tény, vagy a többi adatból levezethető adat többszörös tárolása...

- ha egy helyiség kategóriája megváltozik, akkor több mezőt kell módosítani a rekordban,
- ha egy új helyiség kerül be, az adott kategória előző soraiból ki kell kikeresni a helyiség kategória nevét,
- valamely helyiséget törölve megszűnhet az a kategória is, elveszhet 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. | |

Táblázatkezelő

› Adattáblák

Digitális ábrázolás

BMEEPAGA205

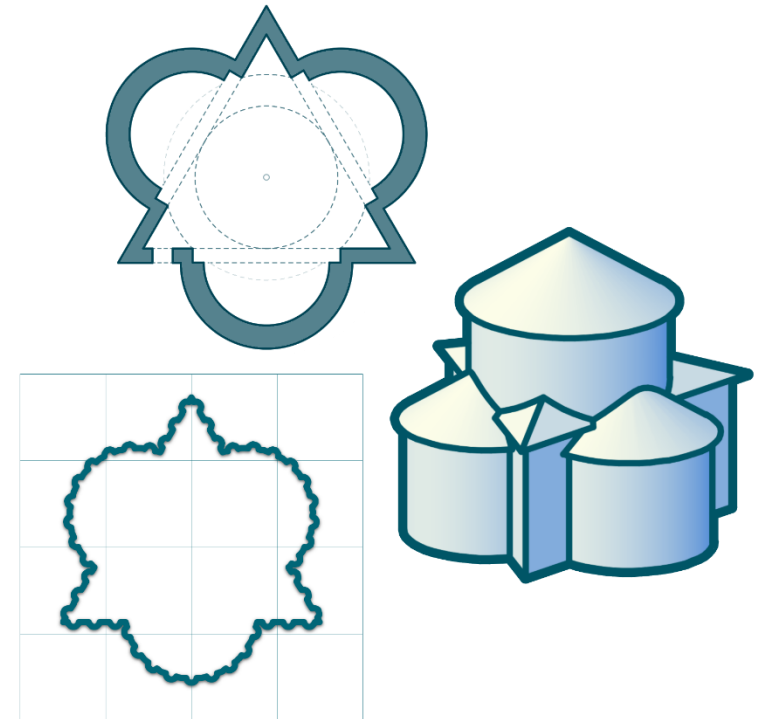
előadó:

Dr. Strommer László

Felhasznált adatok: Központi Statisztikai Hivatal

Magyar Köztársaság helységnévkönyve, 2011.

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



Táblázat

Az adatok egybefüggő tartományának táblaként definiálása megkönnyítheti kezelésüket

Beszűrés ▾ Táblázat | Insert ▾ Table ...

- a létrejött táblázat területére állva megjelenik egy új szalagmenü,
- ennek révén beállítható a táblázat automatikus formázása,
- mindig érdemes beszédes névvel ellátni a táblázatot.

Insert



Table

Table Design

Table Name:

Települések

Resize Table

Properties

- Header Row First Column Filter Button
 Total Row Last Column
 Banded Rows Banded Columns

Table Style Options

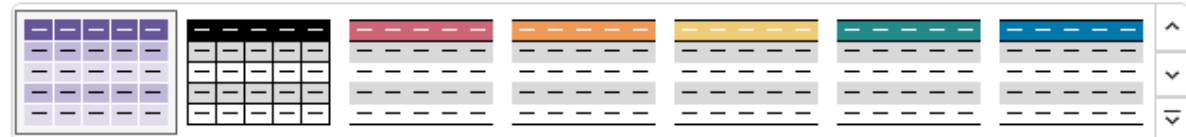


Table Styles

Adatkezelés · aggregálás

Lekérdezhető a tartomány összege (**SZUM()** | **SUM()**), szorzata (**SZORZAT()** | **PRODUCT()**), darabszáma (**DARAB()** | **COUNT()**), átlaga (**ÁTLAG()** | **AVERAGE ()**), középértéke (**MEDIÁN()** | **MEDIAN()**), szélsőértékei (**MIN()** | **MIN()**, **MAX()** | **MAX()**), az üres vagy nem-üres cellák (**COUNTBLANK()** | **COUNTA()**), a k-adik legkisebb, legnagyobb érték (**LARGE()**, **SMALL()**), egyéb statisztikai jellemzők (pl. medián, mértani közép, módusz, szórás, variancia), és (pl. súlyozott átlaghoz) szükség lehet két sorozat szorzatára (**SZORZATÖSSZEG()** | **SUMPRODUCT()**).

Az összegzés néha evidens – de vannak bonyolultabban számolható mutatók...

→ települések száma (→ rekordok száma) = **COUNTA**(Települések[Településnév]),

→ lakások száma (→ teljes oszlop összege) = **SUM**(Települések[Lakásszám]),

→ települések átlagos lakosszáma = **AVERAGE**(Települések[Lakónépesség]),

→ lakosok átlagosan ilyen lakosszámú településen laknak (→ súlyozott átlag):

= **SUMPRODUCT**(Települések[Lakónépesség]; Települések[Lakónépesség]) / **SUM**(Települések[Lakónépesség])

Keresés · feltételes aggregálás

Az adattábla adott oszlopának egyedi értékeit kigyűjtve (EGYEDI() | UNIQUE()), sorba rendezve (SORBA.RENDEZ() | SORT()), és ha kell, vízszintesre transzponálva (TRANSZPONÁLÁS() | TRANSPOSE) keresési tábla generálható:

=TRANSPOSE(SORT(UNIQUE(Települések[Régió])))

A létrejött dinamikus tartományt érdemes beszédes névvel elnevezni (pl. _régiónlista).

Az összegző táblázat már feltölthető a régióként számolt adatokkal...

→ Adott feltételeknek megfelelő rekordok számlálása (DARABHATÖBB() | COUNTIFS())

→ települések száma =COUNTIFS(Települések[Régió]; _régiónlista)

→ Egy vagy több feltételnek megfelelő rekordok valamely mezőjének összegzése (SZUMHATÖBB() | SUMIFS())

→ lakosok száma =SUMIFS(Települések[Lakónéesség]; Települések[Régió]; _régiónlista)

→ Hasonló elven lekérdezhető a minimum, maximum, és az átlag is (ÁTLAGHATÖBB() | AVERAGEIFS ())

→ települések átlagos lakosszáma =AVERAGEIFS(Települések[Lakónéesség]; Települések[Régió]; _régiónlista)

Besorolás · feltételes aggregálás

Adott tulajdonság szerinti osztályba sorolásra használhatók a keresési függvények...

→ elsőként természetesen létre kell hozni egy besorolási táblát a határokkal ►

→ e tábla alapján kiegészíthető a táblázat egy új oszloppal:

→ keresés függőlegesen vagy vízszintesen (**XKERES()** | **XLOOKUP()**):

=XLOOKUP([@Lakosszám]; mérethatár; méret; ; -1)

→ ugyanez a korábbi verziókban (**INDEX()** | **INDEX()** / **HOL.VAN()** | **MATCH()**):

=INDEX(méret; MATCH([@Lakosszám]; mérethatár; 1))

→ a feladat megoldható többszintű feltételvizsgálattal (**HA(...)** | **IF()**) is.

| méret | -határ |
|---------|--------|
| apró | 0 |
| kis | 1000 |
| közepes | 5000 |
| nagy | 25000 |
| mega | 75000 |

A besorolás célja nyilván legtöbbször egy feltételes aggregálás előkészítése...

→ települések száma az egyes kategóriákban =COUNTIFS(Települések[Méret]; méret)

→ lakosok száma az egyes kategóriákban =SUMIFS(Települések[Lakosszám]; Települések[Méret]; méret)

Kimutatás

Az adattábla elemzésére használható a kimutatás (**Beszűrés** ▾ **Kimutatás** | **Insert** ▾ **Pivot Table**)

→ két szempont szerint lehet összegezni (+hierarchikusan) – több kimutatás is készíthető,

→ frissíthető kapcsolat az adattáblával.

Az adatok elemzése általában ugyanúgy megoldható az aggregátor függvényekkel...

→ =SUMIFS(Települések[Lakosszám]; Települések[Régió]; _régiólista; Települések[Méret]; méret)

→ a kimutatás gyorsabban variálható, átrendezhető,

→ az összegző tábla szabadabban formázható, alakítható (pl. sorrend), szempontjai testre szabhatók (pl. típusok összevonása)

| Σlakosszám | Column | | | | | Grand Total |
|--------------------|----------------|------------------|------------------|------------------|------------------|-------------------|
| Row Labels | apró | kis | közepes | mega | nagy | |
| Dél-Alföld | 35 616 | 353 202 | 363 584 | 271 175 | 331 361 | 1 354 938 |
| Dél-Dunántúl | 192 913 | 280 908 | 217 560 | 156 567 | 129 517 | 977 465 |
| Észak-Alföld | 80 454 | 440 464 | 564 108 | 396 964 | 59 828 | 1 541 818 |
| Észak-Magyarország | 159 537 | 480 533 | 253 271 | 175 701 | 202 069 | 1 271 111 |
| Közép-Dunántúl | 97 724 | 354 151 | 280 010 | 101 465 | 277 547 | 1 110 897 |
| Közép-Magyarország | 12 349 | 256 327 | 647 387 | 1 161 231 | 763 678 | 2 840 972 |
| Nyugat-Dunántúl | 198 459 | 263 268 | 130 508 | 207 748 | 200 365 | 1 000 348 |
| Grand Total | 777 052 | 2 428 853 | 2 456 428 | 2 470 851 | 1 964 365 | 10 097 549 |

Insert



PivotTable

PivotTable from table or range

Select a table or range

Table/Range: Települések

Choose where you want the PivotTable 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

Táblázatkezelő

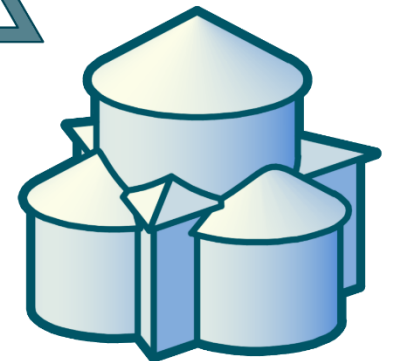
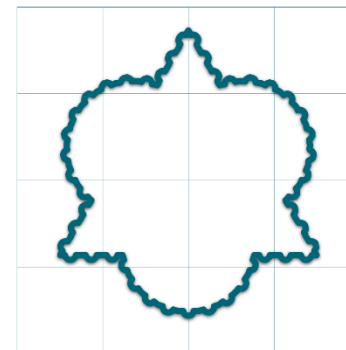
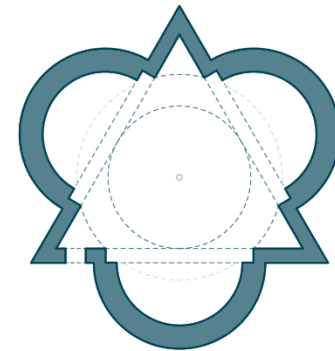
➤ Fraktálok

Digitális ábrázolás

BMEEPAGA205

előadó:

Dr. Strommer László



Fraktál · partvonal paradoxon

Egy partvonalnak nincs egyértelműen meghatározható hossza...

A térképek (és az építész tervek) a részletes 3D információt alacsonyabb részletességgel megjeleníthető 2D képpé absztrahálják.

→ az ábrázolt partvonal mért hossza függ a térképészeti általánosítás mértékétől (Steinhaus 1954),

Minél pontosabb a mérés (rövidebb a vonalzó), annál nagyobb a mért hosszúság...

→ meglepő módon a hosszúság minden határon túl nő, nem konvergál egy határértékhez (Richardson 1951).



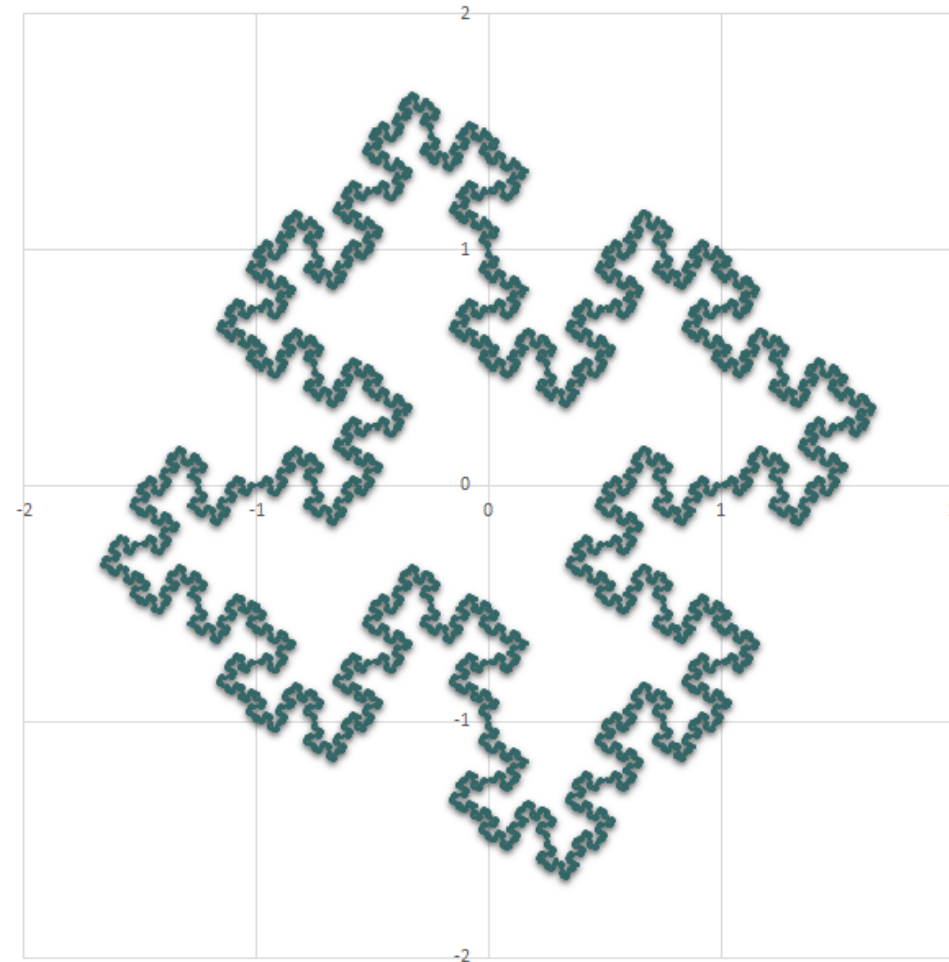
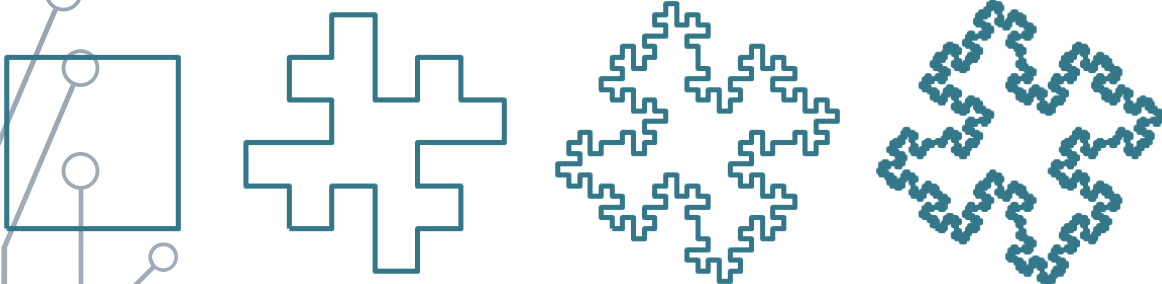
Determinisztikus fraktál

› Minkowski curve

| | N | ϵ | ker. | N | ϵ | ter. |
|---|---------|------------|----------|-----------|-------------|--------|
| 0 | s | 1 | sa | 1 | 1^2 | $1a^2$ |
| 1 | 8s | $1/4$ | 2sa | 4^2 | $(1/4)^2$ | $1a^2$ |
| 2 | 8^2s | $1/4^2$ | 4sa | $(4^2)^2$ | $(1/4^2)^2$ | $1a^2$ |
| 3 | 8^3s | $1/4^3$ | 8sa | $(4^3)^2$ | $(1/4^3)^2$ | $1a^2$ |
| n | $8^n s$ | $1/4^n$ | $2^n sa$ | $(4^n)^2$ | $(1/4^n)^2$ | $1a^2$ |

s → poligon oldalszáma a → oldalhossz

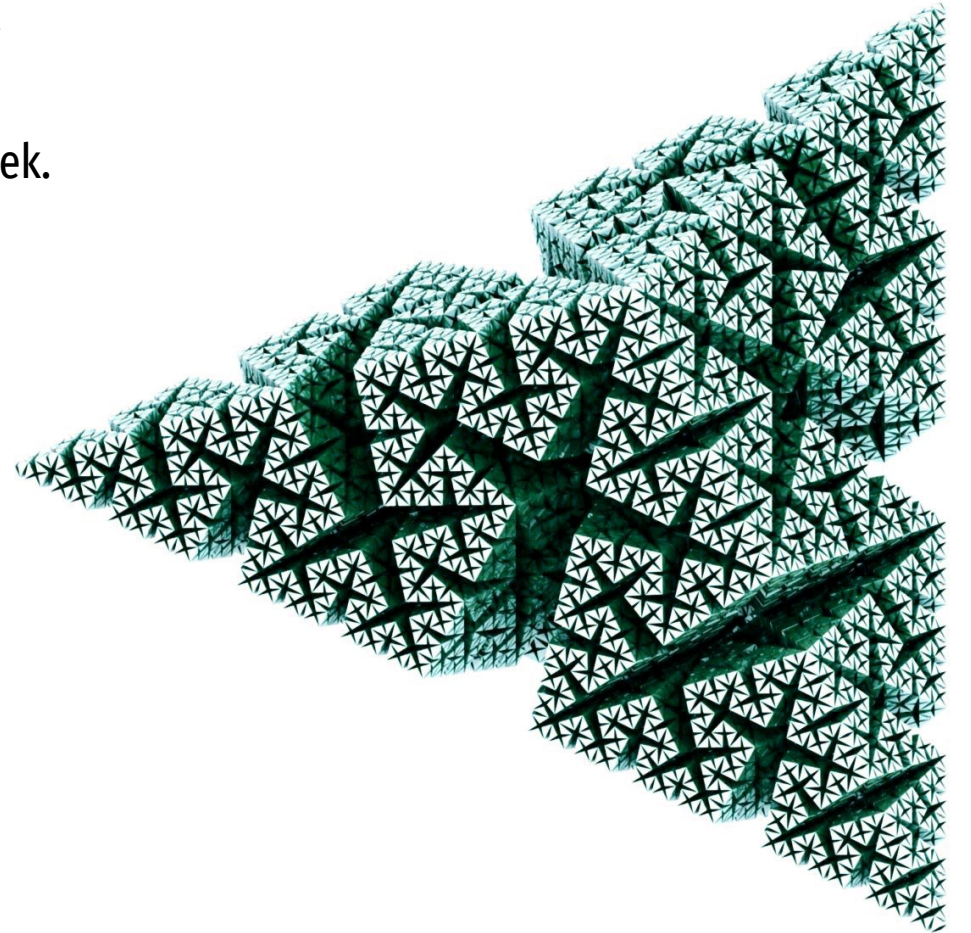
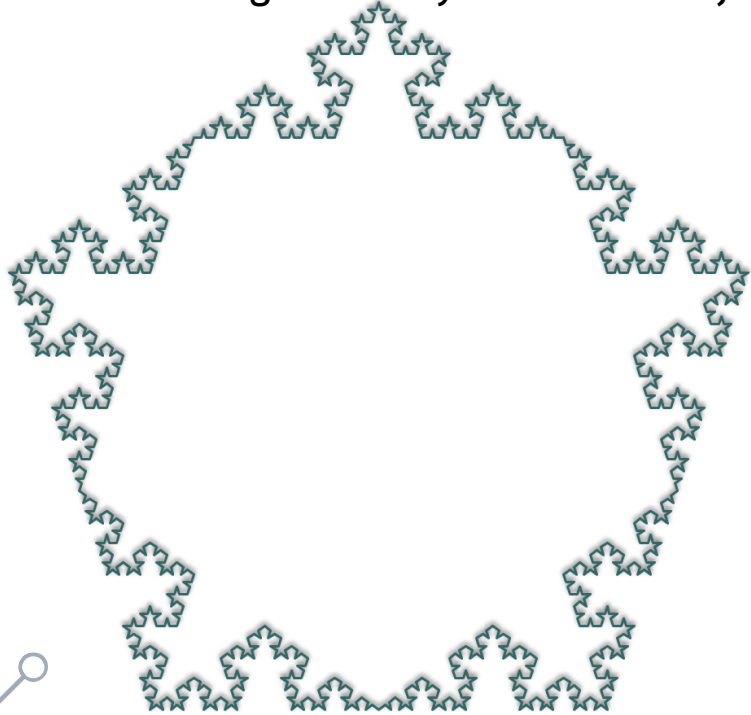
→ Végtelen számú iteráció után a görbe kerülete végtelen.



Determinisztikus fraktál 2D/3D

Végtelen számú iteráció után a Koch-görbe bármely változata véges területet zár be, de végtelen a kerülete.

- A determinisztikus fraktálok merev átírási szabályt követnek.
- Hasonló logika érvényesíthető 3D objektumokra is.



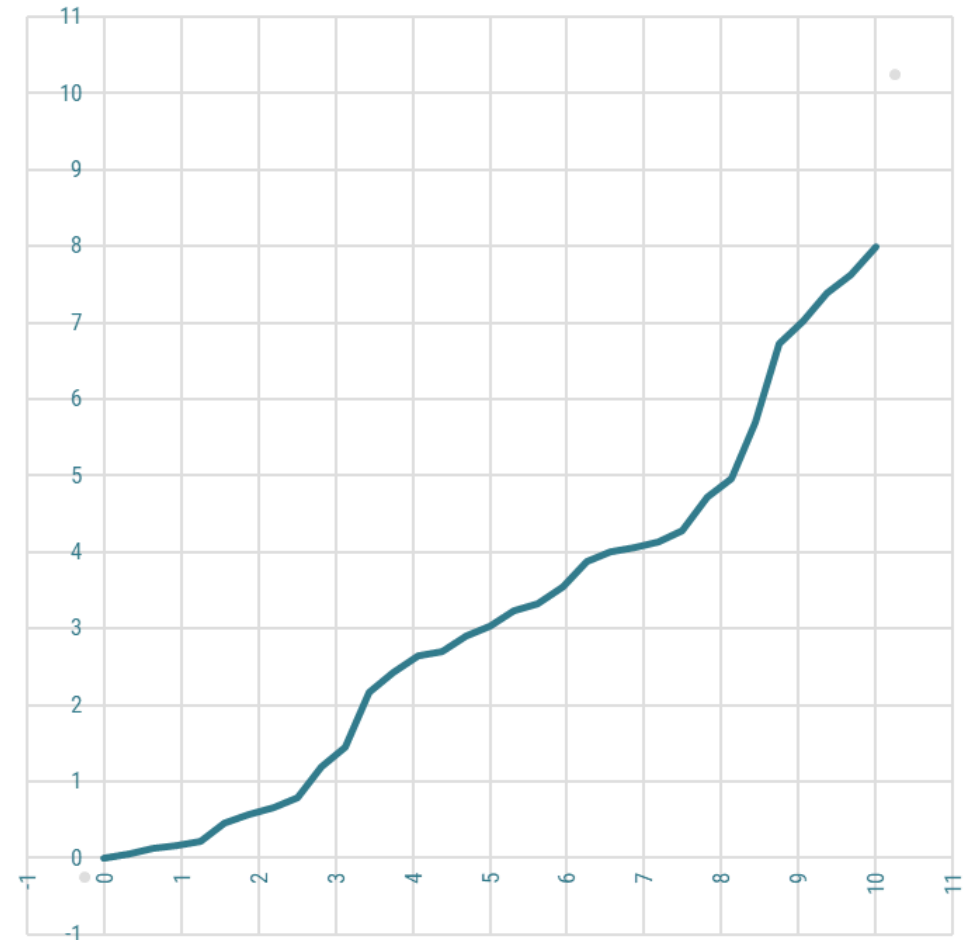
Random fraktál

A természetes formák jobba közelíthetők, ha az alakzat generálásában szerepet kap a véletlen.

Lejtő generálása

- adott a lejtő két végpontja,
- a szakasz felezőpontja elmozdítható véletlenszerű távolságba fel vagy le, a magasságkülönbséggel arányos határok között
- ez ismételhető minden újonnan létrejövő szakasszal, tetszőleges számú generációnál.
- $n = 2^g$

| $g \rightarrow$ | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
|-----------------|---|----|-----|------|-------|
| $n \rightarrow$ | 1 | 2 | 4 | 8 | 16 |
| | 0 | 00 | 000 | 0000 | 00000 |
| | 1 | 01 | 001 | 0001 | 00001 |
| | | 10 | 010 | 0010 | 00010 |
| | | | 011 | 0011 | 00011 |
| | | | 100 | 0100 | 00100 |
| | | | | 0101 | 00101 |
| | | | | 0110 | 00110 |
| | | | | 0111 | 00111 |
| | | | | 1000 | 01000 |
| | | | | | 01001 |
| | | | | | 01010 |
| | | | | | 01011 |
| | | | | | 01100 |
| | | | | | 01101 |
| | | | | | 01110 |
| | | | | | 01111 |
| | | | | | 10000 |



Fraktál dimenzió

- Szakasz a hosszúságát n részre osztva a részek aránya $\varepsilon = (1/n)$, száma $N = n$
- Négyzet a hosszúságú oldalait n részre osztva a részek aránya $\varepsilon = (1/n)^2$, száma $N = n^2$
- Kocka a hosszúságú éleit n részre osztva a részek aránya $\varepsilon = (1/n)^3$, száma $N = n^3$

Általánosan: $N \cdot \varepsilon$ konstans, és $N = (1/\varepsilon)^D$, ahol D a dimenzió mérőszáma: $D = \log(N) / \log(1/\varepsilon)$

A poligon egy oldalát tekintve ($s = 1$):

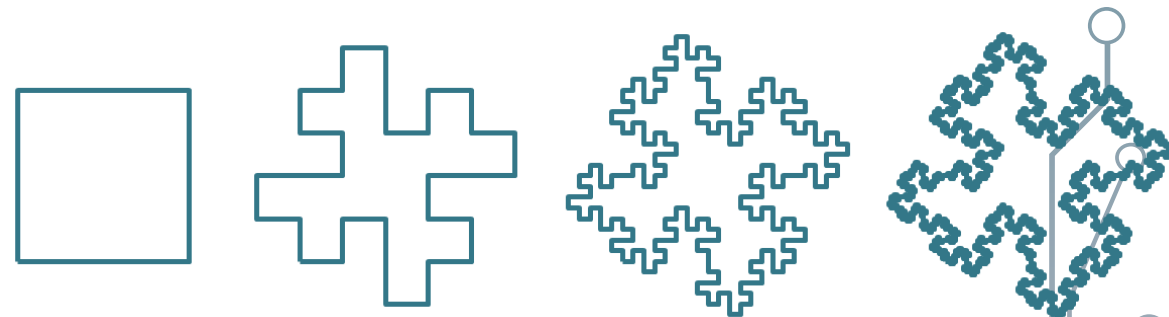
- $N = (1/\varepsilon)^D$ → $8^n = (4^n)^D$
- $D = \log(2^{3n}) / \log(2^{2n}) = (3n \cdot \log 2) / (2n \cdot \log 2) = 3/2$

Tehát a fraktál dimenziószáma: $D = 1,5$

› Quadratic type 2 Koch curve

| | N | ε | ker. | N | ε | ter. |
|---|---------|---------------|----------|-----------|---------------|--------|
| 0 | s | 1 | sa | 1 | 1^2 | $1a^2$ |
| 1 | $8s$ | $1/4$ | $2sa$ | 4^2 | $(1/4)^2$ | $1a^2$ |
| 2 | 8^2s | $1/4^2$ | $4sa$ | $(4^2)^2$ | $(1/4^2)^2$ | $1a^2$ |
| 3 | 8^3s | $1/4^3$ | $8sa$ | $(4^3)^2$ | $(1/4^3)^2$ | $1a^2$ |
| n | $8^n s$ | $1/4^n$ | $2^n sa$ | $(4^n)^2$ | $(1/4^n)^2$ | $1a^2$ |

$s \rightarrow$ poligon oldalszáma $a \rightarrow$ oldalhossz

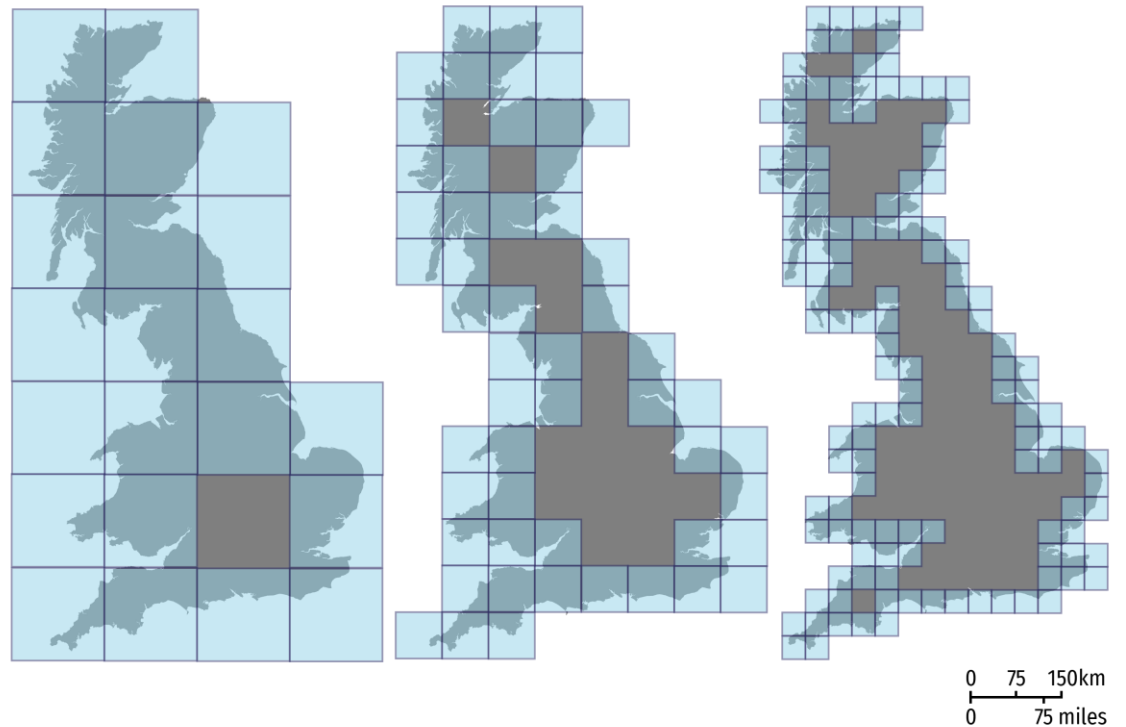


Minkowski dimenzió

A fraktáldimenzió meghatározásának egyik módja...

- a fraktált egy szabályos rács fölé helyezve, meghatározható meg a lefedéséhez szükséges négyzetek („dobozok”) száma,
- ahogy az ϵ élhossz csökken, a felbontás egyre finomabb lesz, és az elemszám nő,
- és ha a függvény konvergens, határértéke megadja dimenzióját:
- $D = \lim (\log(N) / \log (1/\epsilon)) \quad | \quad \epsilon \rightarrow 0$

Még ha nem is létezik egyetlen határértéke, akkor is meghatározható alsó és felső limit.



<https://hu.wikipedia.org/wiki/Minkowski-dimenzió>

https://en.wikipedia.org/wiki/Minkowski-Bouligand_dimension

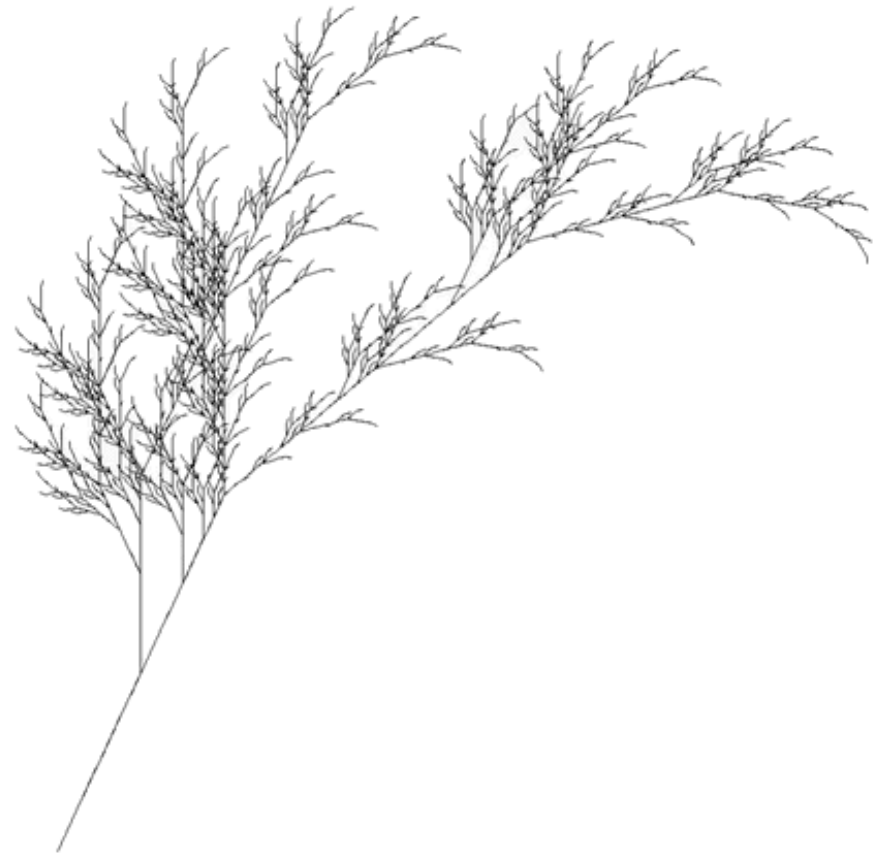
L-system

Lindenmayer Arisztid magyar elméleti biológus és botanikus 1968-ban fejlesztette ki az L-rendszereket...

- illusztrálta a növényi sejtek viselkedését, és modellezte a növények növekedési folyamatait,
- modellezheti a különféle élőlények morfológiáját,
- és használható önhasonló fraktálok generálására is.

Párhuzamos újraíró rendszer és formális nyelvtan:

- tartalmazza a szimbólumok ábécéjét,
- egy kezdeti karakterláncot („axióma”),
- az előállítási szabályok készletét, melyek a szimbólumokat hosszabb szimbólumsorokká bővítik,
- és egy mechanizmust, mely a generált karakterláncokat geometriai struktúrákká transzformálja.



L-system

Az újraírási technika révén egy bonyolult objektum egy kezdeti objektum részeinek cseréje révén, generálási szabályok segítségével közelíthető.

Az L-rendszerek minden iterációban minden lehetséges szabályt alkalmaznak.

Alga-növekedése – $(\{a,b\}, a, \{a \rightarrow b, b \rightarrow ab\})$

→ a, b, ab, bab, abbab, bababbab, abbabababbab

→ szóhosszak → Fibonacci-sor

Koch-görbe – $(\{f,+,-\}, f+f+f, \{f \rightarrow f-f+f-f\})$

Az ábécé szimbólumait grafikusán ábrázoljuk a sztringek teknős grafikai értelmezésével:

f = előre | + = balra 120° | - = jobbra 60°.

DOL – deterministic context-free L-system

→ minden szimbólumhoz egy kimenet tartozik,

→ minden szabály magára a szimbólumra vonatkozik.

Sztochasztikus rendszer

→ egy szimbólumra több szabály is vonatkozhat, mindegyik saját specifikus valószínűséggel.

Kontextus-érzékeny rendszer

→ a szabály nemcsak az általa módosított szimbólumot figyeli, hanem szomszédait is.

Parametrikus rendszer

→ minden szimbólumhoz egy paraméterlista tartozik, amelyet akár a szabályok, akár a rajzolósi függvények használhatnak (pl. kor paraméter)

Táblázatkezelő

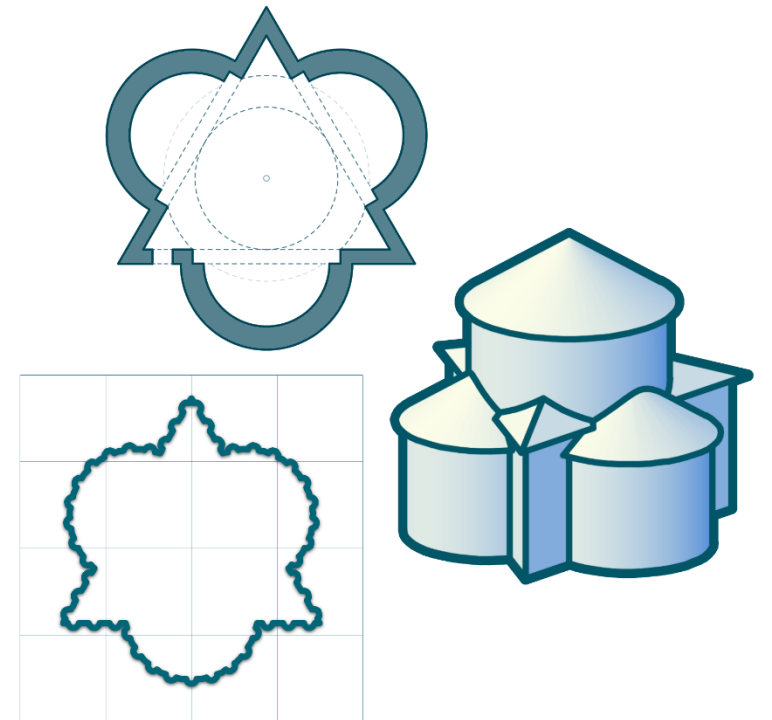
› VBA, makró

Digitális ábrázolás

BMEEPAGA205

előadó:

Dr. Strommer László



Makró

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

→ a makró rögzítése Excelben egy VBA programot generál.

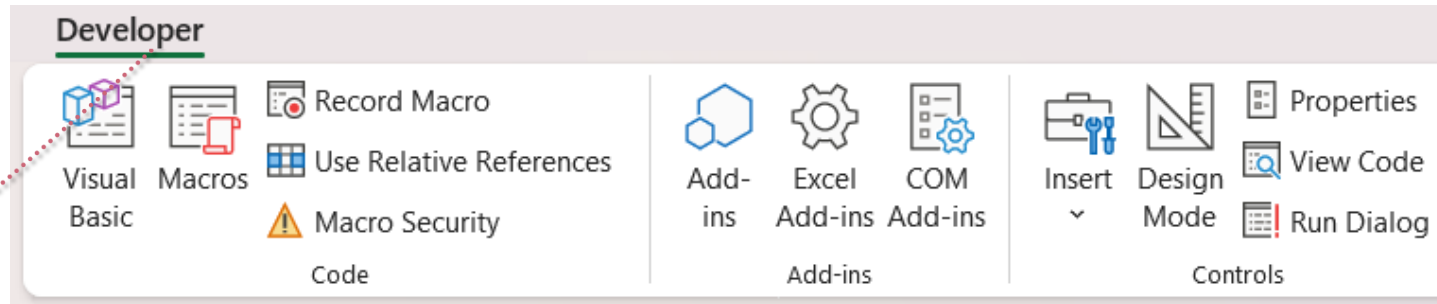
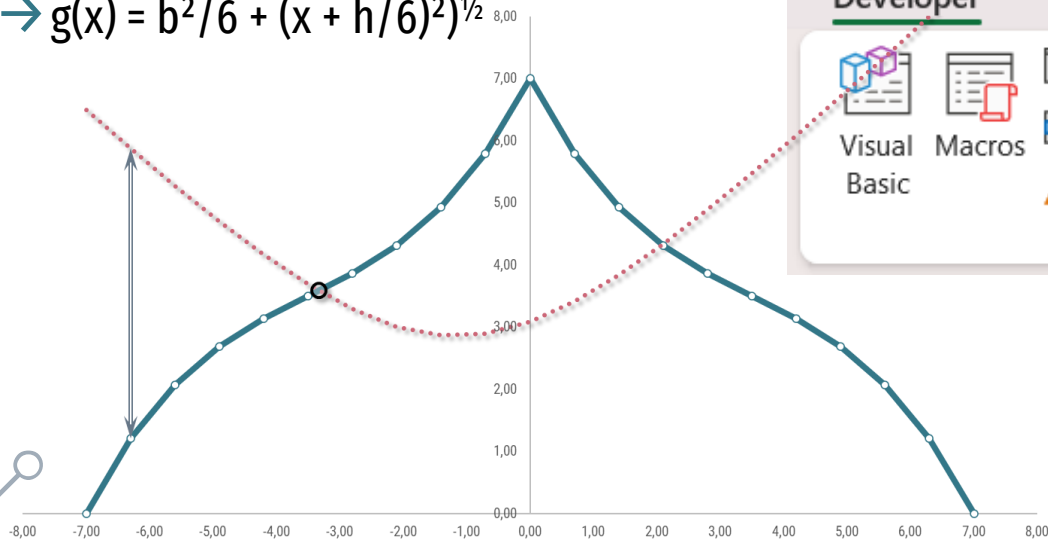
VBA · Visual Basic for Applications

→ megírható nulláról is, vagy az Excel rögzített részleteket felhasználva, ami segíthet a szintaktikában.

Metszéspontkeresés

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

→ $g(x) = b^2/6 + (x + h/6)^2$



Lineáris keresés

Néhány jellemző megoldás:

' globális változók definiálása:

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

' függvény definiálása:

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

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

```
End Function
```

' változó értékének átvétele a táblázatból:

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

```
Let n = ActiveCell.Value , « osztáspontok
```

' változók kezdeti értéke számítása:

```
Let e = Sgn(f(x) - g(x)) , « alaphelyzet
```

' ciklus szervezése:

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

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

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

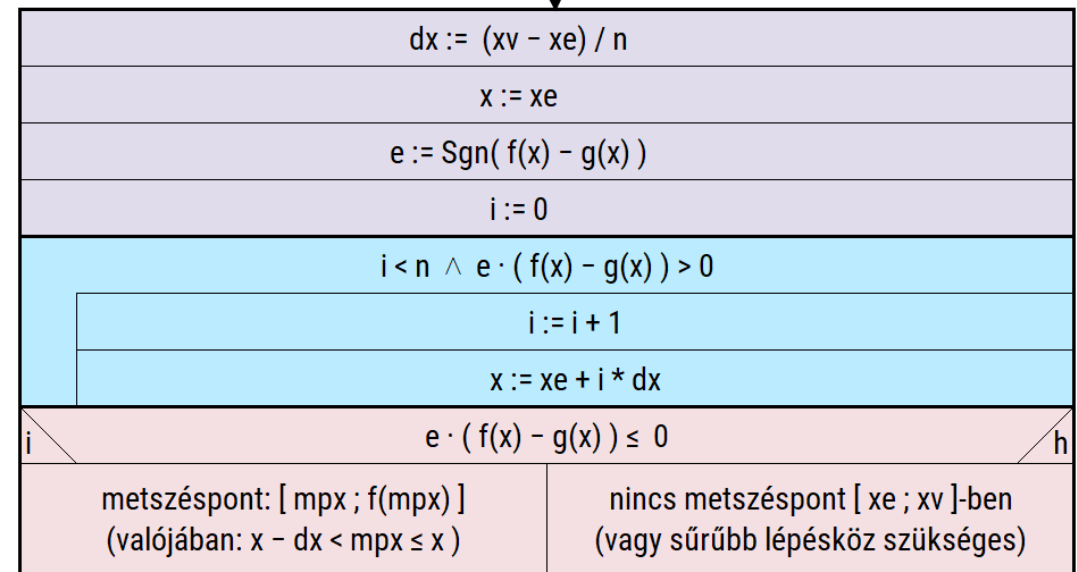
```
Loop
```

' « segédváltozó léptetése

' « vizsgálat helyének léptetése

' « új ciklus indítása

f(x) és g(x) függvények metszéspontja [xe,xv] intervallumban
(paraméterek: xe,xv, n, és h, b függvényparaméterek)



Lineáris keresés - futtatás

- 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 - azaz amíg már nem az eredetileg fölül lévő függvény van fölül...
 - elvileg előfordulhat, hogy éppen olyan pontot vizsgálunk, ahol a két függvény értéke egyenlő, és ez esetben a metszéspont pontos helyét kapjuk eredményül,
 - sokkal valószínűbb azonban, 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, az átmetszés mp_x koordinátájaként -3,0 m adódik - a valós „hiba” ekkor tehát $\sim 0,36$ m.

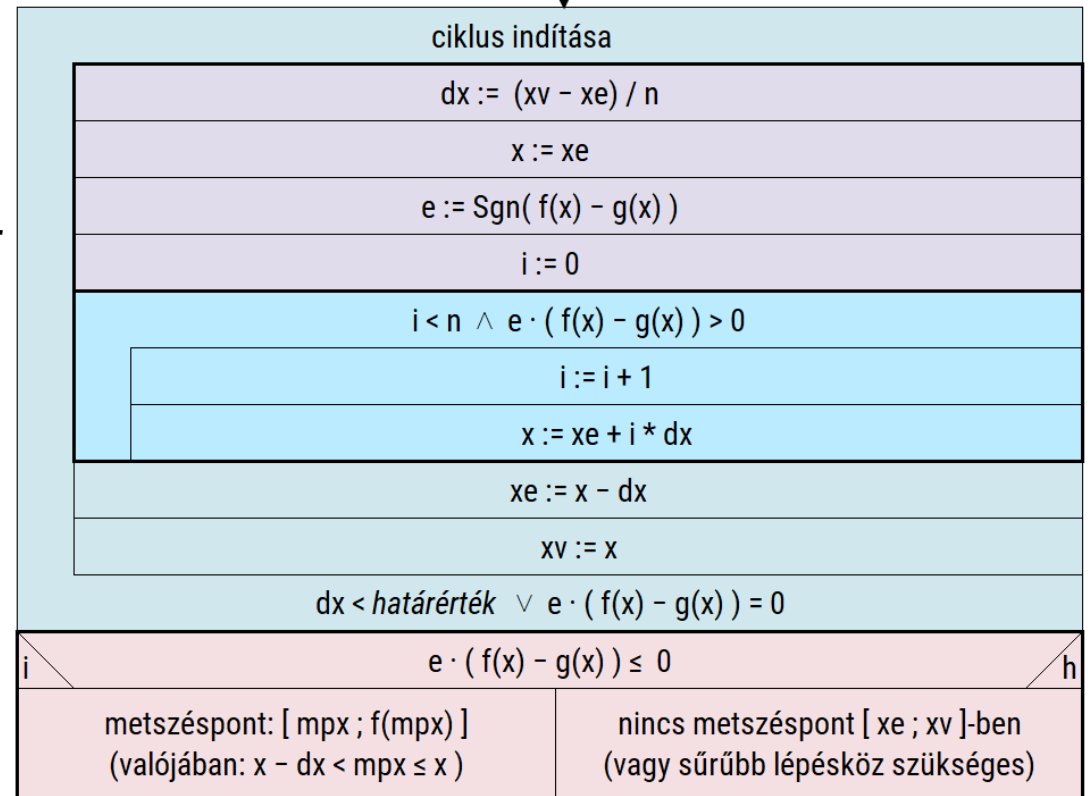
Iterált keresés

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 megoldással várhatóan jóval kevesebb lépéssel elérhető ugyanolyan pontosságú eredmény.

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

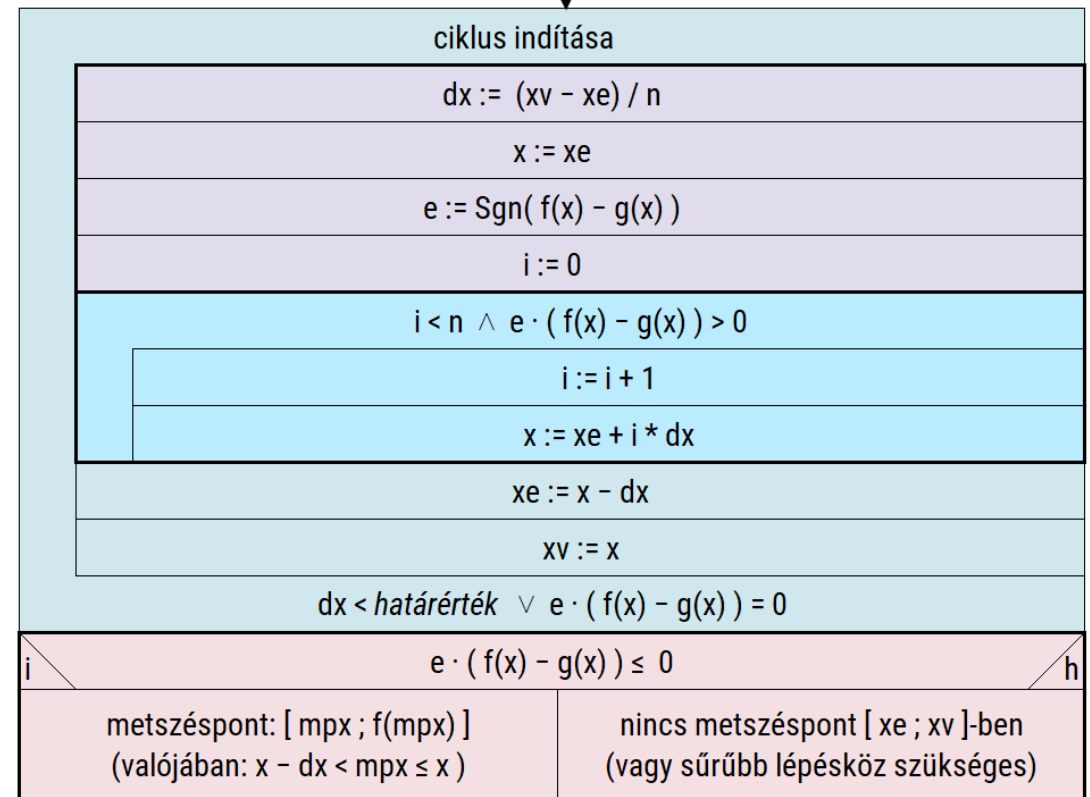


Iterált keresés · iteráció

Az iterált keresés → két egymásba ágyazott ciklus.

```
' külső ciklus indítása
Do
' változók kezdeti értékének számítása
  Let dx = (xv - xe) / n ' « osztásköz
  Let x = xe ' « kezdőpont
  Let i = 0 ' « segédváltozó
  Let e = Sgn(f(x) - g(x)) ' « kezdő helyzet
' metszéspont keresése
Do While i < n And e * (f(x) - g(x)) > 0
  Let t = t + 1 ' « próbálkozásszám lép
  Let i = i + 1 ' « segédváltozó lép
  Let x = xe + i * dx ' « vizsgálat helye lép
Loop ' « új belső ciklus
' külső ciklus intervallumának módosítása
  Let xe = x - dx ' « intervallum eleje
  Let xv = x ' « intervallum vége
Loop Until e * (f(x) - g(x)) = 0 Or dx < 0.001
```

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





BME Építészmérnöki Kar
Morfológia és Geometriai Modellezés Tanszék