

Komputeralgebra rendszerek

XVII. A Maple grafikus képeségei

Czirbusz Sándor
czirbusz@gmail.com

Komputeralgebra Tanszék
ELTE Informatika Kar

2010-2011 őszi

Index I

- 1 Az alapok
 - A plot és plot3d
 - Implicit-függvény ábrázolása
 - Késleltetett megjelenítés
 - Egyszerűbb opciók
 - Szinezés, skálázás
 - Stílus és nézőpont
 - A koordináták testreszabása
- 2 Nem Descartes-féle koordináták
 - Polár koordináták
 - Henger koordináták
- 3 Animáció
 - Egyváltozós függvények
 - A display függvény

Index II

4 Szöveg a grafikonokon

5 Térgörbék

- Az alapfüggvény
- Csőíkígyó

6 A plottools csomag

- Kiegészítők
- Geomtriai transzformációk

Görbe ábrázolása

plot[3d]

- Az alapfüggvény : **plot**($f(x)$, $x=a..b$, opts)
Több függvény rajzolása egyszerre : függvényhalmaz (3D-ben csak ez), vagy -lista megadásával.
- Paraméteresen : **plot**($[(f(t), g(t), t=a..b)]$, opts); t a paraméter-változó
- Ugyanez 3d-ben : **plot3d**($f(x,y)$, $x=a..b$, $y=c..d$, opts)
- ... illetve :
- **plot3d**($[f(s,t), g(s,t), h(s,t)]$, $s=a..b$, $t=c..d$, opts)

Pontsorozat ábrázolása

`style = point` opció

- Pontsorozat ábrázolásához a **plot[3d]** függvény **style = point** opcióját használjuk
- Ebben az esetben nem függvényt, hanem pontok halmazát vagy listáját adjuk meg
- A pontokat koordinátával reprezentáljuk : ez 2 vagy 3 elemű lista
- A koordináták mindegyikét lehet „menet közben” számolni

Implicit-függvény ábrázolása

`implicitplot`

1. forma **`implicitplot`**(`expr`, `x=a..b`, `y=c(x)..d(x)`, `ops`) – a kifejezés `x`-től és `y`-tól függ, a „`c(x)`, `d(x)`” konstansig értékelődik
2. forma **`implicitplot`**(`f`, `a..b`, `c..d`, `opts`) – operátor-forma, explicite nem tüntetik fel a változókat
3. forma **`implicitplot`**(`[expr1,expr2,t]`, `x=a..b(x)`, `y=c..d(x)`, `opts`) – paraméteres forma

Új opciók (Néhány)

- **`gridrefine`** = `i` rácsozás finomítása
- **`crossingrefine`**=`i` az approximálás finomság
- **`filledregions`** feltöltés

Késleltetett megjelenítés

`display`

- `p` := valamilyen plot:
- majd : **`display(p)`**
- A kettőspont fontos az echózás elnyomására
- Az utasítás a `plots` csomag része
- A függvényt ugyanúgy kell paraméterezni, mint a **`plot[3d]`**-t.

Egyszerűbb opciók

- Vonalvastagság: `thickness=0..15` (egész szám)
- Simábbá tétel 3D-ben:
 - **`numpoints=n`**, Az x és y intervallumát \sqrt{n} részre osztja
Default : 625
 - **`grid=[n,m]`** Változónként adjuk meg a felbontást
Default : 25 X 25
- A **`numpoints`** működik 2D-ben, default 50. A pontosságot a **`plot`** automatikusan tudja növelni. Ennek letiltása :
`adaptive=false`

Színezés, skálázás

color

.

- A paraméter más dialektusban is használható : **colour** 😊
- Használhatók előredefiniált angol neveket : lásd **?plot,colornames**
- Használható valamilyen **COLOR** struktúra, ismeri az RGB, HSV, HUE specifikációt
- 3D-ben ezen kívül procedúrával és kifejezéssel is megadható szín
- Árnyékolás : **shading=X**, $X \in \{xyz, xy, z, zgrayscale, zhue, none\}$. Default a *none*

scaling

Értéke **constrained** vagy **unconstrained** lehet

Stílus és nézőpont

style 2D-ben

- `style= point| line| patch|patchnogrid|point`
- `linestyle=SOLID|DOT|DASH|DASHDOT`

style 3D-ben

`style=point|hidden|patch|wireframe|contour|patchnogrid|patchcontour|line`

viewpoint

- **orientation**=[α, β] A szögek fokban, az x és a z tengelyen pozitív irányból nézve, óramutató járásával ellentétesen.
- **view**=[xmin..xmax]
view=[xmin..xmax ,ymin..ymax ,zmin..zmax]
view=zmin..zmax

A koordináták testreszabása

Testreszabás

- **axes**=normal|boxed|framed|none. 2D-ben a `normal` default, 3D-ben a `none`
- **tickmarks**=[xticks, yticks][xticks, yticks, zticks] Az elemek is listák.
xticks= ... **yticks**=..., **zticks**=...
- **labels**=[string1 ,string2][string1 ,string2 ,string3]
- **labeldirections**=[d1,d2] Az d1|2=vertical|horizontal
- **labelfont|axesfont|font** - [family,style,size] formájúak

setoption

Ha sokszor használunk azonos paramétereket...(Csak egy-értékű opció lehet, tehát lista, szekvencia nem ☺) **setoptions(opts)**

Polár koordináták

- **plot3d**($r(\theta)$, $\theta = \alpha \dots \beta$, coords=polar, opts)
- **plot**($[r(t), \theta(t), t=a..b]$, coords=polar, opts) paraméteresen
- A **plots** csomaggal
polarplot($r(\theta)$, $\theta = \alpha \dots \beta$, opts)
polarplot($[r(t), \theta(t), t=a..b]$, opts) paraméteresen

Henger koordináták

- **plot3d**($r(\theta, z), \theta = \alpha \dots \beta, z = a..b$, coords=cylindric, opts)
- **plot**($[r(s, t), \theta(s, t), z(s, t)], s = a..b, t = c..d$, coords=cylindric, opts)
paraméteresen
- A **plots** csomaggal
cylinderplot($r(\theta, z), \theta = \alpha \dots \beta, z = a..b$, opts)
cylinderplot($[r(s, t), \theta(s, t), z(s, t)], s = a..b, t = c..d$, opts)
paraméteresen

Egyváltozós függvények

Függvény és görbe animálása

- Az alapfüggvény : **animate**($F(x, t)$, $x=a..b$, $t=p..q$, opts)
- x a független változó
- t a frame-változó
- A default 25 frame, a **frames** opcióval írható át
- Háttér : a **background** opcióval (pl plotobjektum)
- A végrehajtás interaktív
- Görbe animálása : **animatecurve**($f(x)$, $x=a..b$, opts)
- Kétváltozós : **animate3d**($F(x, y, t)$, $x=a..b$, $y=c..d$, $t=p..q$, opts)

A display egyéb lehetőségei

display

- Animáció frame–szekvenciával : **display(L, inseq, options)**
Az „L” plot–struktúrák listája vagy halmaza (mind vagy 2D-s, vagy 3D-s), az **inseq** true vagy false
- Tömb ábrázolása : **display(A, options)**
itt „A” plot–objektumuk 1 vagy 2 dimenziós tömbje (képtár ☺)
- Előregyártott animáció : **display(P, inseq)**
Itt „P” egy előregyártott animáció; az **inseq** értékétől függően vagy animció, vagy „pillanatképek” tömbje

Szöveg a grafikonokon

Magyarázkodás ☺

- Cím : **title**="....."
- Tetszőleges szöveg bárhová : **textplot([x,y,[z],"text"], ops)**
Új opció : **align**=ABOVE|BELOW|LEFT|RIGHT
- A szöveget procedúrával is előállíthatjuk, megvalósítható a mozgó szöveg
- Számított érték a szövegben : a **sprintf** függvénnnyel

Térgörbék ábrázolása

spacecurve

- Az alapfüggvény : **spacecurve**([f(t),g(t),h(t)], t=a..b, ops)
- A **plots** csomag része
- Az első paraméter lehet pontsorozat is, tömb–struktúra is használható
- Több görbe is ábrázolható egy grafikonokon
- **numpoint** opció : a mintavételezés, megadható görbénként
- Még a 3d-ből alkalmazható a **grid** paraméter

...avagy hernyó

tubeplot

- A megjelenítés : **tubeplot**([f(t),g(t),h(t)], t=a..b, ops)
- A **plots** csomag része
- Paraméterek :
 - Mintavételezés : **numpoints**, default 10
 - „Töréspontok” a csövön : **tubepoints**, default 10
 - A cső sugara **radius** default=1, írható rá saját függvény

Kiegészítők

Standard görbék, felületek

A csomag alapvető geometriai struktúrák plot–objektumját állítja elő. Példák

- `circle(c,r,options)`
- `hyperbola(c, a, b, r, options)`
- `ellipse(c, a, b, filled=boolean, numpoints=n, options)`
- `cuboid(a, b, options)`
- `dodecahedron([x, y, z], s, options)`

Geomtriai transzformációk

A csomag tartalmaz néhány hasznos transzformációt

Transzformációk

- Jelölés : „p” plot–objektum, x,y,z : koordináták
- Projekció : **project(p, [x,y[,z]])** 2D-s vagy 3D-s objektum projekciója egyenesre vagy síkra
- Tükrözés : **reflect(p, [x,y[,z]])** tükrözés egyenesre, vagy síkra
- Forgatás : **rotate()** többféleképp paraméterezhető (pont körül, tengely körül, 2D vagy)
- Eltolás : **translate(p, x, y [,z])**

Példák

Lásd a munkalapokon