

Teknillinen korkeakoulu
Matematiikka

Apiola

[BF] Burden–Faires Num. Anal. 7. painos (saapui eilen 23.1.02) CD:llä koodeja
Maple/Matlab/Mma

Mat-1.192 Numeerinen ja symbolinen laskenta kevät 2002

<http://www.math.hut.fi/teaching/numsym/02/H/>

Laskuharjoitus 3 (viikko 5–6 , tammi–helmik. 2002)

Linkkejä, aputiedostoja (kumulatiivinen lista)

<http://www.math.hut.fi/teaching/v/3/L/fourier.html>
<http://www.math.hut.fi/teaching/v/3/L/fourier.mws>
<http://www.math.hut.fi/teaching/numsym/02/H/harj1ohje.mws>
<http://www.math.hut.fi/teaching/numsym/02/H/ratk/harj1.mws>
<http://www.math.hut.fi/teaching/numsym/02/maple/numsym02.mpl>

Kirjallisuutta, prujuja

(kumulatiivinen)

Nämä prujut jaossa

KRE Kreyszig: Jaossa “Heat Flow” painos 6, 11.5 ss. 661 – 671

McC MacCluer: Industrial Mathematics Ch 12 Divided differences ss. 231 – 242

Hig² Higham–Higham: Matlab Guide, Ch 10, More on functions ss. 125–131.
Sisältää ohjeet funktioiden välittämisestä argumenttina erit. uuden, version 6 syntaksin (“function handle”, @fun) mukaisesti.

Hig² 12.2: ODE ss. 148 – 162

HAM Apiola: Symbolista ja numeerista matematiikkaa Maple-ohjelmalla

ma 21.1. jaettiin [McC] Ch 11 PDE

Kurssikirjahyllyssä:

[Bet] Betounes: PDE with Maple

[GaHr] Gander–Hrebicek:

Tehtäviä, aihe: diffyhtälöiden numeriiikka

Otetaan nyt myös pieniä ohjelmointipyrähdyksiä.

1. Tee Maple-funktio Euler. Tässä on minimaalisen vähän tekemistä, kts. [HAM] s 121–124 . Tarkoituksena on mallin avulla tutustua Maple- ohjelmien tekoon. Oma kontribuutio on vain se, että muutetaan parametrista vastaamaan Matlabin tyyliä.

```
Euler:=proc(f, vali, ya, m)
# f -- funktio: y'=f(t,y)
# vali -- lista: [a,b]
# ya -- alkuarvo a:ssa
# m -- jakovälien lkm (jaetaan [a,b] tasavälisesti)
# Esim: f:=(t,y)->t-y^2;
#       e5:=Euler(f, [0,5], 5);
#       plot([e5]);
# Lisää [HAM] ja numsym02.mpl
local ... ;
...
end:
```

Testaa joillakin lisäesimerkeillä.

2. Kirjoita vastaava Matlab-funktio, vaikkapa euleri tiedostoon euleri.m (“Euler” on varattu sana Matlabissa.)
Voit ottaa mallia McC s. 232 olevasta skriptistä.
3. Kirjoita Matlabilla Eulerin menetelmä diffyhtälösystemille. [MaC]:ssä s. 234 on 2×2 - tapaus, mutta tee samantien yleinen. Noudata Matlabin ODE-ratkaisijoiden argumenttilistarakennetta (perusargumentit, ei options, ym.). (Meillä on lisänä diskreetointilukumäärä m.)

MaC s. 241 Exe 12.3 ja 12.4. Kokeile vertailun vuoksi Matlabin ode45-ratkaisijaa.

4. Suuntakentät. Maplessa saadaan `with(DEtools):`-komennolla piirtovälineitä (eivät pohjaudu kovin tehokkaiisiin numeerisiin algoritmeihin). [HAM] ss. 172–173, `?DEplot`.

Matlabissa voidaan autonomisen 2×2 -systeemin suuntakenttätaso rakentaa erittäin elegantisi (kts. Hig s. 151).

Tutki ja kokeile. Rakenna tämän mallin mukaan yleinen systeemi, jossa voisi olla funktio `suuntak` ja vaikka alifunktiona diffyhtälösystemin määrittävä vektorifunktio. (Ehkä on joustavampaa antaa se erikseen joko inline-tyylillä tai ihan alifunktiona (“subfunction”) (kts. [HIG]-pruju.) ja erikseen sitten se m-tiedosto, jota ode45 kutsuu.

Voit käyttää myös hiiri-inputtia `ginput` ja piirtää ode45:llä laskemasi ratkaisufunktion alkamaan klikkauspisteestä. (Ym.)

5. Hig. s. 154 12.2.2: Case study: Pursuit problem with event location.
 - (a) Esittele kaavojen johto ja niiden koodaaminen seikkaperäisesti.
 - (b) Esittele `event`-ajatus ja tekniikka.
 - (c) Laske kettu-jänis-takaa-ajoa muitakin jäniksen ratoja kokeillen.
 - (d) Tässä olisi jonkinlainen houkutus automatisointiin niin, että annettaisiin Maplen generoida tarvittava Matlab-koodi (ainakin puoliautomaattisesti).

Tästä voisi jatkaa pitemmällekkin [GaHr]-kirjan aiheella “The Tractrix and similar curves”.