

Mat-1.192 Numeerinen ja symbolinen laskenta kevät 2004

<http://www.math.hut.fi/teaching/numsym/04/H/>

Laskuharjoitus 3 (viikko 6 , 3 – 5.2.2004)

Aktivoidaan Matlab:n käyttö.

Harj. 2:n “rästitehtävät”: Jätetään tehtävä 4 omaehtoisen opiskelun piiriin, luovutetaan tällä erää Maplen `dsolve(...,numeric)`-panostuksesta ja keskitytään numeerisessa ratkaisussa Matlabiin.

Sensijaan H2t4 on hyvä malli sille, miten lineaarisia Maplella käsitellään analyttisten ratkaisujen suhteen. Sen mukaan on sopivaa tehdä tehtävä 5, jota täydennetään Matlabin `pplane5`-hommalla ja tämän harjoituksen tehtävällä 4.

1. Tutustu tai palauta mieleen pinta- ja korkeuskäyräpiirrokset Matlabissa. Lue viitteissä olevista oppaista ja katso `help mesh, meshgrid, surf, contour`. Kokeile myös vuorovaikutteista, hiirellä valittavaa korkeuskäyrää.

Sopiva testikuvattava on harj2:n tehtävän 2 funktio.

Piirrä lisäksi gradienttikenttä `quiver`-funktioilla. Käytä Maplea gradienttikentän muodostamiseen. Maplesta saat kaavat Matlabiin `lprint`:llä, toisaalta voit halutessasi kokeilla myös symbolic toolboxin funktioita Matlab-komennolla `maple`.

2. Perekdy <http://www.math.hut.fi/~apiola/odense2000/v2/optmlb.html>-sivuun. Rakenna sen avulla Matlab-skripti, jolla voit käsitellä optimointimenetelmiä ja myös havainnollistaa sen vaiheita ja visualisoida monipuolisesti.

Sovella taas harj.2 teht. 2:een. Voit ottaa SD-menetelmän lisäksi myös Newtonin menetelmä mukaan. (Alku SD:llä, loppu Newtonilla-tyyliin.) (Tätä lisäystä voidaan pitää “vapaaehtoisena”.)

Käytä Maplea lausekkeiden generointiin.

Mieluusti saat kokeilla muitakin funktioita.

3. Kirjoita Matlab-koodi, jolla saat autonomisen 2×2 - diffyhtälösystemin suuntakentän piirretyksi. Tämä on samantapainen tehtävä kuin gradient-

tikenttä yllä. Tässä tapauksessa automaattinen skaalaus voi olla haitallinen, sen voi poistaa antamalla `quiver`:lle argumentin 0 sopivaan kohtaan. Muodosta harj. 2:n tehtävän 5 suuntakenttä.

4. Laske ja piirrä joitakin harj. 2:n teht. 5:n ratkaisukäyriä sekä aikakuvaan että faasitasoon. Käytä funktiota `ode45`.

Yhdistä suuntakenttä ja ratkaisukäyräpiirros. Voit valita ratkaisukäyriä hiirellä hyödyntämällä `ginput`-funktioita. Eräs idea:

```
ya=[0;0] % "Alkualkupiste"  
while length(ya)>0  
    [T,Y]=ode45(...,ya);  
    plot(...)  
    ya=ginput(1); % Valitaan hiirellä piste.  
end;
```

Täydennetään vielä lisäohjeilla.