Mat-1.312 MATEMATIIKAN PERUSKURSSI T2 / kevät 1996

TIETOKONEHARJOITUKSET 3 (viikot 9 – 10)

Harjoitukset ratkaistaan jälleen Mathematicalla. Aiemmin käytössä olleen rivipohjaisen käyttöliittymän sijasta käytetään ns. *muistilehtiö-* (eli *Notebook-*) käyttöliittymää. Tämän käynnistys tapahtuu komennoilla

```
use mathematica
mathematica
```

Yksityiskohtaisia ohjeita tiedostossa `/p/edu/matpk/t/tietokoneharjoitus.3`.

Tehtävä 1 : Piirrä funktion $f(x,y) = \arctan(y/x)$ kuvaaja. Miten funktio käyttäytyy origon ympäristössä? Miten sen voi luonnehtia geometrisesti?

Tehtävä 2 : Tutki funktiota $f(x,y) = x^3 + y^3 - 3xy$ piirtämällä sen kuvaaja $z = f(x,y)$ ja tasa-arvokäyriä $f(x,y) = \text{vakio}$. Millainen käyrä saadaan, kun vakio on $= 0$? Miten funktio käyttäytyy origon ympäristössä?

Tehtävä 3 : Derivoi yhdistetty funktio $f(g(x))$. Laske yhdistetyn funktion $f(g(x,y),h(x,y))$ ensimmäisen kertaluvun osittaisderivaatat. Ovatko saadut lausekkeet sitä, mitä odotit? Laske myös toisen kertaluvun sekaderivaatat. Ovatko ne yhtä suuret? Pitäisikö niiden olla?

Tehtävä 4 : Muodosta Mathematican `Table`-funktiota käyttäen funktion

$$f(x,y,z,u,v) = e^{x^2} + e^{y^2} + e^{z^2} + e^{u^2} + e^{v^2} + xy + yz + zu + uv + vx + xyzuv$$

gradienttivektori. Muodosta edelleen `Table`-funktiolla funktion f Hessen matriisi, so. matriisi, jonka alkioina ovat toisen kertaluvun sekaderivaatat. Miten vektorista ja matriisista saadaan poimituiksi yksittäisiä alkioita?

Tehtävä 5 : Tutki, onko origo edellisen tehtävän funktion paikallinen maksimi tai minimi.

Tehtävä 6 : Suoritettuasi tehtävät editoi muistilehtiö selkeään asuun ja varusta se selityksillä, mitä on tehty ja miksi. Kirjoita myös vastaukset tehtävissä esitettyihin kysymyksiin. Talleta muistilehtiö tiedostoksi. Jos opiskelijanumerosi päättyy johonkin kirjaimista J, N tai R, niin lähetä muistilehtiö sähköpostissa osoitteeseen `rnurmiai@alpha.hut.fi`.