

Basins of attraction -harjoitustyön dokumentointi

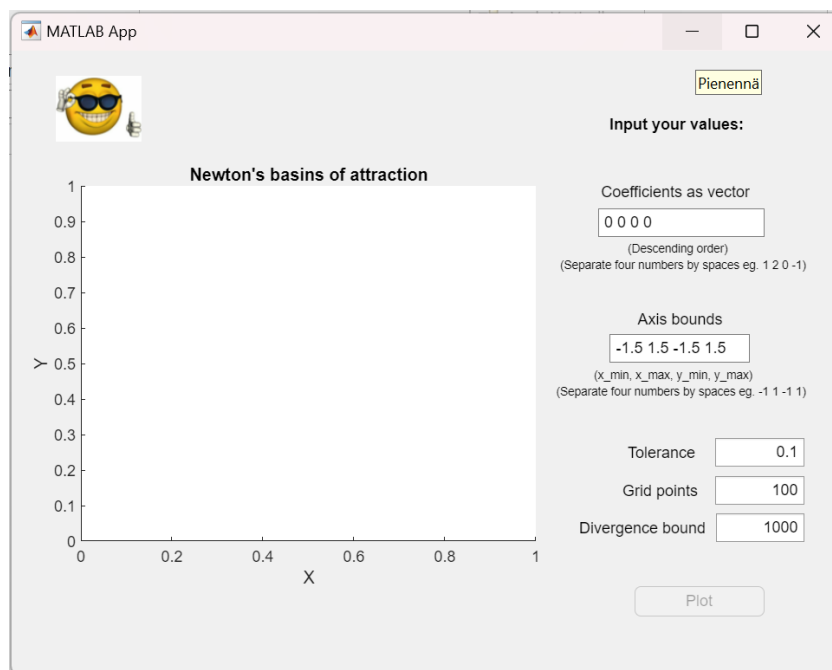
19.4.2023

Työn tekijä: Vilhelmiina Rannikko

Kieli: Suomi. Koodi kommentoitu englanniksi.

Lähdekooditiedostot: NewtonBasin.mlx, saatavana [täältä](#). Sisällytetty myös zip-tiedostoon.

Tiivistelmä: Ohjelma ottaa käyttäjäsyötteisesti vastaan laskettavan polynomin, laskentatoleranssin, laskennan tarkastelun rajan, koordinaatiston mitat sekä piirtotarkkuuden. Tietojen perusteella ohjelma laskee tälle polynomille kompleksiset juuret, ja merkitsee piirtyvään kuvaan eri väreillä kohdat, joissa projektityön tehtävänannossa esitelty Newtonin sekvenssi suppenee kohti jotain – kuvaan mustilla pisteillä merkittyä - polynomin juurta. Muuttamalla tietoja ja painamalla Plot-nappia ohjelma piirtää aina uuden kuvan. Ohjelma myös pitää huolta virheellisistä syötteistä.



Käyttöohje:

Ohjelma vastaanottaa käyttäjäsyötteitä jokaiseen GUI:n kirjoitusruutuun. Toleranssi suppenemisen tarkistamiselle (*Tolerance*), hajaantumisen tarkastelun raja (*Divergence bounds*) sekä piirtotarkkuus eli ruudukkopisteiden lukumäärä (*Grid points*) on oltava ohjelman mukaisesti reaalityyppisiä. Ei-numeeriset arvot eivät tule hyväksytyksi. Ohjelma ei myöskään hyväksy näiksi vakioiksi negatiivisia arvoja tai nolla-arvoja.

Ohjelman oletusarvoiset lukuarvot näille kolmelle lukuarvolle piirtävät rakeisen, mutta selkeän kuvan. Piirtotarkkuutta voi kasvattaa suoritusaajan pitenemisen puitteissa. Pieni toleranssi myös huonontaa kuvan tarkkuutta.

Coefficients as vector -kirjoitusruutu ottaa vastaan vektorimuotoisen syötteiden, missä lukuarvot tulee erottaa välilyönnein. Kirjoituskenttä ei salli muuta kuin numeroita ja välilyönnejä, ja enemmän tai vähemmän kuin 4 lukua sisältävä syöte on myös virheellinen. Negatiiviset luvut ovat sallittuja. Polynomin kertoimet sijoitetaan järjestyksessä a, b, c, d polynomin ollessa muotoa

$$p(z) = az^3 + bz^2 + cz + d.$$

Polynomit, joiden aste on 2 tai vähemmän, eivät yleensä piirry ohjelmaan kirjoitetun algoritmin mukaan toivotulla tavalla. Jos väri- tai suppenemishajotelmaa ei ole selkeästi olemassa, ohjelma antaa "Invalid polynomial!"-varoituksen ja keskeyttää juurien piirtämisen. Astetta 3 sisältävät polynomit ohjelma piirtää ongelmitta.

Axis bounds -kirjoitusruutu ottaa myös vektorimuotoisen syötteen. Samat säännöt *Coefficients*-tekstikentän kanssa pätevät myös tähän tekstikenttään. Lukuarvot rajojen alku- ja päätepisteiksi syötetään järjestyksessä *x_min*, *x_max*, *y_min*, *y_max*. Järkevyyden nimissä ohjelma ei myöskään hyväksy sellaista syötettä, joissa *x:n* tai *y:n* minimiarvo on maksimiarvoa suurempi.

Painamalla *Plot*-nappia ohjelma piirtää polynomin juuret käyttäjäsyötteen mukaisesti. Ohjelman kaatumisen estämiseksi *Plot*-nappi kytkeytyy pois päältä, jos tekstikentät sisältävät virheellisiä lukuarvoja. Kun virheelliset arvot on korjattu, *Plot*-nappi poistuu lukituksesta hiiren painalluksella.

Rajoitteet:

Ohjelma ei pysty piirtämään kolmatta astetta suurempien polynomien juuria. Lisäksi suoritus aika hidastuu joskus merkittävästikin piirtotarkkuutta kasvatettaessa. Toistaiseksi myöskään muut ohjelmassa esiintyvät ominaisuudet eivät ole muokattavissa, kuten esimerkiksi kuvassa käytetyt värit. Ohjelma myös antaa virheilmoituksia useista alle kolmen asteen polynomeista, vaikka jonkinlainen kuva olisi mahdollisesti piirrettävissä. Ohjelma ei myöskään piirrä mitään, jos käyttäjäsyötteisiin annetaan nolla-arvoja.