Adamsin – Bashforthin menetelmä

Kun differentiaaliyhtälö $y' = f(x,y(x))$ integroidaan puolittain välin $[x_k, x_{k+1}]$ yli, saadaan

$$y(x_{k+1}) - y(x_k) = \int_{x_k}^{x_{k+1}} f(x,y(x))\,dx.$$

Adamsin – Bashforthin menetelmässä integroitava funktio $f(x,y(x))$ korvataan kolmannen asteen interpolaatiopolynomilla, jonka kuvaaja kulkee neljän viimeksi lasketun pisteen $(x_j, f(x_j,y_j))$, $j = k-3, k-2, k-1, k$, kautta. Muodostamalla polynomi ja integroimalla se saadaan integraalille approksimaatio

$$\frac{h}{24}\left[55 f(x_k,y_k) - 59 f(x_{k-1},y_{k-1}) + 37 f(x_{k-2},y_{k-2}) - 9 f(x_{k-3},y_{k-3})\right].$$

Menetelmän laskentakaava on siten

$$y_{k+1} = y_k + \frac{h}{24}(55 f_k - 59 f_{k-1} + 37 f_{k-2} - 9 f_{k-3}),$$

missä on merkitty lyhyesti $f_j = f(x_j,y_j)$. Kyseessä on *moniaskelmenetelmä*, koska uuden arvon laskeminen perustuu useaan aikaisempaan askeleeseen.

Jotta menetelmää voitaisiin käyttää, on tunnettava neljä aikaisempaa arvoa. Kaavaa ei siten voida käyttää alusta lähtien, vaan arvot y_1, y_2 ja y_3 on laskettava jollakin muulla menetelmällä, tyypillisesti jollakin yksiaskelmenetelmällä kuten esimerkiksi Rungen – Kuttan menetelmällä.

Linkkejä

numeerisen ratkaisemisen perusidea
Rungen – Kuttan menetelmä
alkuarvoprobleeman numeerinen ratkaiseminen, esimerkki / mma
Airyn yhtälön numeerinen ratkaiseminen, esimerkki / mma
Adamsin – Bashforthin menetelmän johto / mma
alkuarvoprobleeman numeerinen ratkaiseminen, esimerkki / mpl
Airyn yhtälön numeerinen ratkaiseminen, esimerkki / mpl
Adamsin – Bashforthin menetelmän johto / mpl

Simo K. Kivelä 10.4.2001