

Dynamische processen

Zelfstudieopdracht 7

Numeriek oplossen van een differentiaalvergelijking

Methode van Euler (1707-1783)

Logistische groei van arenden.

De jaarlijkse groeisnelheid van een populatie arenden in een bepaald gebied wordt gegeven

door de differentiaalvergelijking $P'(t) = 0,264P(t)\left(1 - \frac{P(t)}{P_{\max}}\right)$.

De beginpopulatie is 30 en er is maximaal plaats voor 330 arenden.

Los deze differentiaalvergelijking als volgt numeriek op.

Stap 1
$$P'(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{P(t + \Delta t) - P(t)}{(t + \Delta t) - t} \approx \frac{P(t + \Delta t) - P(t)}{\Delta t} \text{ voor } \Delta t \text{ voldoende klein.}$$

Stap 2 Voor $\Delta t = 1$ jaar bekomen we $P'(t) \approx P(t+1) - P(t)$.

Stap 3 Vervang $P'(t)$ van stap 2 in de gegeven differentiaalvergelijking.

Stap 4 Leid de differentievergelijking af en voer de bijhorende recursieve vergelijking in de GRM in.

Stap 5 Bepaal de oplossing van deze recursieve vergelijking met $u(0) = 30$ met je grafische rekenmachine.

Stap 6 Stel deze rij voor in een tijdgrafiek met $n = 30$ jaar.

Stap 7 Volg het spoor van deze grafiek en bespreek de vorm.

Is er een horizontale asymptoot?

En wat is de betekenis ervan?