

### Aufgabe 12.1

Verwenden Sie strongly-typed genetisches Programmieren um eine Approximation von  $e^{-x^2}$  im Bereich  $[-5, 5]$  zu erhalten. Als elementare Funktionen sollen dieses Mal, neben Addition, Subtraktion, Multiplikation, Sinus und Cosinus, auch *if*{*Bedingung*}{*dann*}{*sonst*} sowie die logischen Operatoren  $>$  (größer als) und  $<$  (kleiner als) genutzt werden. Verwenden Sie eine Population von 5000 Individuen. Testen Sie zudem verschiedene Möglichkeiten um den resultierenden Baum in seiner Größe zu beschränken.

### Aufgabe 12.2 (Optional)

Evolvieren Sie eine Steuerung für eine künstliche Ameise. Die Ameise soll sich auf einem Spielfeld bewegen und Nahrung sammeln, welche auf dem Spielfeld als Pfad verteilt ist. Sie soll sich vorwärts bewegen, sich um 90 Grad nach rechts oder links drehen sowie feststellen können ob sich direkt vor ihr Nahrung befindet. In 400 Schritten soll so viel wie möglich Nahrung gefunden werden. Verwenden Sie zur Umsetzung der Steuerung Grammatical Evolution. Wählen Sie eine geeignete Anzahl von Individuen und Generationen. Testen Sie das evolvierte Programm auch auf einem zweiten Spielfeld mit einem anderen Pfad.

---