

Introdução a Computação

Atividade semanal 11

Recorrência logística

- 1) Descreva o modelo matemático conhecido como recorrência logística. Explique o que são suas variáveis que compõem o modelo.
- 2) Elabore um gráfico que representa $f(x_{n+1})$ como função de x_n para um valor arbitrário de r . Mostre matematicamente os passos de como você obteve esse gráfico. Verifique o o ponto de máximo desse gráfico ocorre em $x_n = \frac{1}{2}$ e que o valor da função nesse ponto é $\frac{r}{4}$.
- 3) Faça um script em Python para simular 100 iterações da recorrência logística. O usuário deve entrar com os valores de r e a população inicial x_0 .
- 4) Execute o script anterior e mostre os gráficos da população pelo número de iterações. Descreva o que acontece para as entradas a seguir:
 - a) $r = 1$ e $x_0 = 0.4$
 - b) $r = 2$ e $x_0 = 0.4$
 - c) $r = 2.4$ e $x_0 = 0.6$
 - d) $r = 3$ e $x_0 = 0.7$
 - e) $r = 4$ e $x_0 = 0.7$
- 5) Faça um script em Python para analisar as populações de equilíbrio obtidas depois de 1000 iterações para todos os valores de r variando de 0.5 até 4, subdividindo esse intervalo em 20000 pontos. Plote um gráfico conhecido como *bifurcation map*. Explique esse gráfico, descrevendo o comportamento do modelo para valores de r maiores que 3.
- 6) Faça um script em Python que gere o atrator do modelo de recorrência logística. Comente o resultado obtido. O que acontece se gerarmos o atrator no caso 2D, ou seja, no eixo X termos o sinal original x_n e no eixo Y termos o sinal deslocado x_{n+1} . Qual a forma esperada para esse gráfico? Explique comparando o resultado com a resposta fornecida na questão 2.