Esse código implementa o método da bissecção para encontrar a raiz de uma função matemática. A função em questão é definida pela função f(x), que no código é a função math.sqrt(x) - 1.1.

O método da bissecção é uma técnica numérica de aproximação de raízes de funções matemáticas contínuas e unimodais. O método consiste em escolher um intervalo inicial [a, b] que contenha uma raiz da função e, em seguida, dividir o intervalo ao meio e testar em qual metade do intervalo a raiz se encontra. Em seguida, repete-se o processo na metade em que a raiz se encontra até que a precisão desejada seja atingida ou até que um número máximo de iterações seja atingido.

EX1 CAP3

Para [0,1] e atol = 0.00000001, temos:

iteração 1

a: 1.0

b: 2.0

c = (a+b)/2 = 1.5

f(a).f(c) = f(1.0).f(1.5) = -0.012474487139158896 ¡ 0

Logo, b = c = 1.5

iteração 2

a: 1.0

b: 1.5

c = (a+b)/2 = 1.25

f(a).f(c) = f(1.0).f(1.25) = -0.0018033988749894829 ¡ 0

Logo, b = c = 1.25

iteração 3

a: 1.0

b: 1.25

c = (a+b)/2 = 1.125

f(a).f(c) = f(1.125).f(1.125) = 0.003933982822017893 ¿ 0

Logo, a = c = 1.125

iteração 4

a: 1.125

b: 1.25

c = (a+b)/2 = 1.1875

f(a).f(c) = f(1.1875).f(1.1875) = 0.0004042271251944435 ¿ 0

Logo, a = c = 1.1875

iteração 5

a: 1.1875

b: 1.25

c = (a+b)/2 = 1.21875

f(a).f(c) = f(1.1875).f(1.21875) = -4.079391125431121e-05 ¡ 0

Logo, b = c = 1.21875

iteração 6

a: 1.1875

b: 1.21875

c = (a+b)/2 = 1.203125

f(a).f(c) = f(1.203125).f(1.203125) = 3.215594147781944e-05 ¿ 0
Logo, a = c = 1.203125
iteração 7
a: 1.203125
b: 1.21875
c = (a+b)/2 = 1.2109375
f(a).f(c) = f(1.203125).f(1.2109375) = -1.333314903878266e-06 ¡ 0
Logo, b = c = 1.2109375
iteração 8
a: 1.203125
b: 1.2109375
c = (a+b)/2 = 1.20703125
f(a).f(c) = f(1.20703125).f(1.20703125) = 4.225574997005383e-06 ¿ 0
Logo, a = c = 1.20703125
iteração 9
a: 1.20703125
b: 1.2109375
c = (a+b)/2 = 1.208984375
f(a).f(c) = f(1.208984375).f(1.208984375) = 6.234755702803008e-07 ¿ 0
Logo, a = c = 1.208984375
iteração 10
a: 1.208984375
b: 1.2109375
c = (a+b)/2 = 1.2099609375
f(a).f(c) = f(1.2099609375).f(1.2099609375) = 8.198657079965634e-09 ¿ 0
Logo, a = c = 1.2099609375
iteração 11
a: 1.2099609375
b: 1.2109375
c = (a+b)/2 = 1.21044921875
f(a).f(c) = f(1.2099609375).f(1.21044921875) = -3.6252315446089827e-09
¡ 0
Logo, b = c = 1.21044921875
iteração 12
a: 1.2099609375
b: 1.21044921875
c = (a+b)/2 = 1.210205078125
f(a).f(c) = f(1.2099609375).f(1.210205078125) = -1.6550804764949488e-09
¡ 0
Logo, b = c = 1.210205078125
iteração 13
a: 1.2099609375
b: 1.210205078125
c = (a+b)/2 = 1.2100830078125
f(a).f(c) = f(1.2099609375).f(1.2100830078125) = -6.699304208855967e-10
¡ 0

Logo, b = c = 1.2100830078125
iteração 14
a: 1.2099609375
b: 1.2100830078125
c = (a+b)/2 = 1.21002197265625
f(a).f(c) = f(1.2099609375).f(1.21002197265625) = -1.773367594042281e-10 ¡ 0
Logo, b = c = 1.21002197265625
iteração 15
a: 1.2099609375
b: 1.21002197265625
c = (a+b)/2 = 1.209991455078125
f(a).f(c) = f(1.209991455078125).f(1.209991455078125) = 6.896473016713668e-11 ¿ 0
Logo, a = c = 1.209991455078125
iteração 16
a: 1.209991455078125
b: 1.21002197265625
c = (a+b)/2 = 1.2100067138671875
f(a).f(c) = f(1.209991455078125).f(1.2100067138671875) = -1.1853200888908654e-11 ¡ 0
Logo, b = c = 1.2100067138671875
iteração 17
a: 1.209991455078125
b: 1.2100067138671875
c = (a+b)/2 = 1.2099990844726562
f(a).f(c) = f(1.2099990844726562).f(1.2099990844726562) = 1.6163481237854806e-12 ¿ 0
Logo, a = c = 1.2099990844726562
iteração 18
a: 1.2099990844726562
b: 1.2100067138671875
c = (a+b)/2 = 1.2100028991699219
f(a).f(c) = f(1.2099990844726562).f(1.2100028991699219) = -5.484025310014971e-13 ¡ 0
Logo, b = c = 1.2100028991699219
iteração 19
a: 1.2099990844726562
b: 1.2100028991699219
c = (a+b)/2 = 1.210000991821289
f(a).f(c) = f(1.2099990844726562).f(1.210000991821289) = -1.8761146609545368e-13 ¡ 0
Logo, b = c = 1.210000991821289
iteração 20
a: 1.2099990844726562
b: 1.210000991821289

c = (a+b)/2 = 1.2100000381469727
f(a).f(c) = f(1.2099990844726562).f(1.2100000381469727) = -7.215826962462265e-15 ¡ 0
Logo, b = c = 1.2100000381469727
iteração 21
a: 1.2099990844726562
b: 1.2100000381469727
c = (a+b)/2 = 1.2099995613098145
f(a).f(c) = f(1.2099995613098145).f(1.2099995613098145) = 8.298201917007181e-14 ¿ 0
Logo, a = c = 1.2099995613098145
iteração 22
a: 1.2099995613098145
b: 1.2100000381469727
c = (a+b)/2 = 1.2099997997283936
f(a).f(c) = f(1.2099997997283936).f(1.2099997997283936) = 1.8152314011943976e-14 ¿ 0
Logo, a = c = 1.2099997997283936
iteração 23
a: 1.2099997997283936
b: 1.2100000381469727
c = (a+b)/2 = 1.209999918937683
f(a).f(c) = f(1.209999918937683).f(1.209999918937683) = 3.3542316878389133e-15 ¿ 0
Logo, a = c = 1.209999918937683
iteração 24
a: 1.209999918937683
b: 1.2100000381469727
c = (a+b)/2 = 1.2099999785423279
f(a).f(c) = f(1.2099999785423279).f(1.2099999785423279) = 3.593819525286235e-16 ¿ 0
Logo, a = c = 1.2099999785423279
Como abs(f(c)) = 9.75348735110515e-09 (criterio de parada)
A raiz encontrada foi 1.2099999785423279