SEKANTNA METODA

Kadar je računanje odvoda funkcije dolgotrajno, uporabimo sekantno metodo.

Za določitev ničle nelinearne funkcije f(x) najprej izberemo dva približka x_0 in x_1. Nadomestimo nelinearno funkcijo s sekanto skozi točki $(x_0,f(x_0))$ in $(x_1,f(x_1))$ ter izračunamo kje sekanta seka os x. To presečišče je novi približek x_2. Nato postavimo novo sekanto skozi točki $(x_1,f(x_1))$ in $(x_2,f(x_2))$ in nadaljujemo postopek.

$$\tan \varphi = \frac{f(x_0) - f(x_1)}{x_0 - x_1}$$

$$\tan \varphi = \frac{f(x_1)}{x_1 - x_2}$$

zgornji enačbi izenačimo in dobimo:

$$x_2 = x_1 - \frac{f(x_1)(x_0 - x_1)}{f(x_0) - f(x_1)}$$

Nadaljnje približke izračunamo po formuli:

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_{i-1} - x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$$

Algoritem sekantne metode:

1.postavimo indeks i=0,izberemo začetna približka x_0, x_1 izberemo dopustno relativno napako ε, določimo maksimalno število iteracij (ponovitev).

2.izračunamo nov približek x_{i+1} po formuli $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)(x_{i-1} - x_i)}{f(x_{i-1}) - f(x_i)}$

3.če je izvedemo predpisano maksimalno število iteracij se program ustavi, računanje prekinemo. Pomeni, da x_{i+1} ni primeren približek rešitve enačbe.

4.če je $\left|\frac{x_{i+1} - x_i}{x_{i+1}}\right| > \varepsilon$, povečamo indeks i in se vrnemo na drugi korak. Sicer pomeni, da je x_{i+1},dober približek rešitve enačbe α. Ponavljanje zaključimo.

```
FUNCTION F(X)
F=X**2+5*X-1
RETURN
END


PROGRAM SEKANTNA
IMPLICIT NONE
INTEGER :: MAXIT,ITER
REAL :: X0,X1,ES,EP,F,X
WRITE(*,*)'Podaj zacetna priblizka:'
READ(*,*)X0,X1
!X0=0 in X1=1
WRITE(*,*)'Podaj zahtevano natancnost:'
READ(*,*)ES
WRITE(*,*)'Podaj maksimalno stevilo iteracij:'
READ(*,*)MAXIT
ITER=0
EP=1.1*ES


DO WHILE(EP.GT.ES.AND.ITER.LT.MAXIT)
WRITE(*,10)ITER,X0
ITER=ITER+1
X2=X1-F(X1)*(X0-X1)/(F(X0)-F(X1))
IF(X1.NE.0.0)THEN
EP=ABS((X1-X0)/X1)
ENDIF
X0=X1
X1=X2
ENDDO


WRITE(*,*)' Nicla=',X0
WRITE(*,*)' Dosezena natancnost=',EP
WRITE(*,*)' Stevilo ponovitev=',ITER
10 FORMAT(I5,F14.6)
END PROGRAM SEKANTNA
```

TANGENTNA ALI **NEWTNOVA METODA**

Pri newtnovi metodi izberemo začetni približek x_0, nadomestimo nelinearno funkcijo f(x) s tangento v točki $(x_0,f(x_0))$ in poiščemo kje tangenta seka os x. To je novi približek korena x_1. Postavimo tangento v točki $(x_1,f(x_1))$ in postopek nadaljujemo.

$$f'(x_0) = \tan\varphi = \frac{f(x_0)}{x_0 - x_1}$$

$$x_1 = x_0 - \frac{f(x_0)}{f'(x_0)}$$

$$v \quad splošnem \quad zapišemo:$$

$$x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$$

Algoritem Newtnove metode:

1. izračunamo f'(x).

2. postavimo indeks i=0,izberemo začetni približek x_0, izberemo dopustno relativno napako ε, določimo maksimalno število iteracij (ponovitev).

3. izračunamo nov približek x_{i+1} po formuli $x_{i+1} = x_i - \frac{f(x_i)}{f'(x_i)}$

4. če je izvedemo predpisano maksimalno število iteracij se program ustavi, računanje prekinemo. Pomeni, da x_{i+1} ni primeren približek rešitve enačbe.

5. če je $\left|\frac{x_{i+1} - x_i}{x_{i+1}}\right| > \varepsilon$, povečamo indeks i in se vrnemo na drugi korak. Sicer pomeni, da je x_{i+1},dober približek rešitve enačbe α. Ponavljanje zaključimo.

```
FUNCTION F(X)
F=X**2+5*X-1
RETURN
END


FUNCTION FD(X)
FD=2*X+5
RETURN
END

PROGRAM TANGENTNA
IMPLICIT NONE
INTEGER :: MAXIT,ITER
REAL :: X0,X1,ES,EP,F,FD,X

WRITE(*,*)'Podaj zacetni priblizek:'
READ(*,*)X0
WRITE(*,*)'Podaj zahtevano natancnost:'
READ(*,*)ES
WRITE(*,*)'Podaj maksimalno stevilo iteracij:'
READ(*,*)MAXIT
ITER=0
EP=1.1*ES

DO WHILE(EP.GT.ES.AND.ITER.LT.MAXIT)
WRITE (*,10)ITER,X0
ITER=ITER+1
X1=X0-F(X0)/FD(X0)
IF(X1.NE.0.0)THEN
EP=ABS((X1-X0)/X1)
ENDIF
X0=X1
ENDDO


WRITE(*,*)' Nicla=',X0
WRITE(*,*)' Dosezena natancnost=',EP
WRITE(*,*)' Stevilo ponovitev=',ITER
10 FORMAT(I5,F14.6)
END PROGRAM TANGENTNA
```