

Rozwiązywanie równań nieliniowych metodą siecznych

Teoria:

W metodzie tej pochodną funkcji f występującą w metodzie Newtona zastępuje się ilorazem różnicowym postaci:

$$f'(x_n) \approx \frac{f(x_n) - f(x_{n-1})}{x_n - x_{n-1}}$$

Wynika z tego następujący wzór rekurencyjny:

$$x_{n+1} = x_n - f(x_n) \frac{x_n - x_{n-1}}{f(x_n) - f(x_{n-1})} \quad n \geq 1$$

Jak widać z powyższego wzoru metoda ta potrzebuje dwóch punktów początkowych. Jest ona wolniejsza od metody Newtona, ale za to zawsze się zbiega.

Skrypt 1:

```
function y = fun(x)
```

```
y = .25 * x^2 - sin(x);
```

Skrypt 2:

```
function y = secant ( f, x0, x1, TOL, Nmax )
```

```
%SECANT      uzywa metody siecznych do znalezienia zera rownania nieliniowego
%
%   wywołanie funkcji:
%       y = secant ( 'f', x0, x1, TOL, Nmax )
%       secant ( 'f', x0, x1, TOL, Nmax )
%
%   dane wejściowe:
%       f      nazwa pliku m-file definiującego funkcje ktorej
%              zero jest poszukiwane
%       x0,x1  początkowe przybliżenia położenia zera funkcji
%       TOL    dokładność z jaką ma być wyznaczone zero
%       NMax   maksymalna liczba iteracji
%
%   dane wyjściowe:
%       y      przybliżone położenie zera funkcji
%
%   UWAGA:
%       jeżeli SECANT jest wywołane bez argumentu wyjściowego, to
%       wyświetlany będzie numer iteracji, aktualny przedział poszukiwan
%       oraz przybliżona wartość zera funkcji
%
```

```
older = x0;   old = x1;
folder = feval(f,older);
```

```
for i = 2 : Nmax
    fold = feval(f,old);
    dx = fold * ( old - older ) / ( fold - folder );
    new = old - dx;
```

```
if ( nargout == 0 )
```

Przygotował: Andrzej Kosior

```
    disp ( sprintf ( '\t\t %3d \t %.15f \n', i, new ) )
end

if ( abs(dx) < TOL )
    if ( nargout == 1 )
        y = new;
    end
    return
else
    older = old;
    old = new;
    folder = fold;
end

end

disp('Osiagnieta maksymalna liczba iteracji')
if ( nargout == 1 ) y = new; end
```

Zadanie:

Wyznacz zero funkcji:

$$y = \frac{x^2}{4} + \sin x$$

w przedziale [1.5, 2.0].

Rozwiązanie w programie MATLAB:

```
clc
secant('fun',1.5,2.0,1e-14,50)
y = secant('fun',1.5,2.0,1e-14,50)
```