

Ćwiczenie 9 – równanie nieliniowe, metody zbieżne

Treść zajęć

metody z gwarantowaną zbieżnością – bisekcji, reguła fałsi, siecznych

Cel zajęć

poznanie metod i ich skuteczności poprzez ich zaprogramowanie w matlabie, porównanie zbieżności wybranych metod

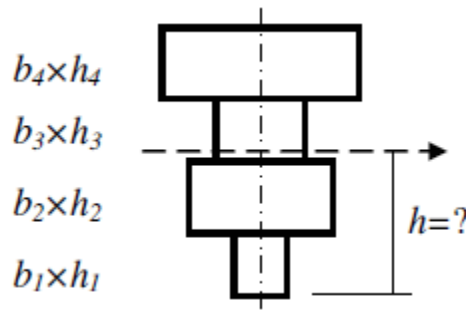
Wzory, algorytm

interpolacja liniowa: $x = x_1 - y_1 \frac{x_2 - x_1}{y_2 - y_1}$

Problem

położenie osi obojętnej przekroju zginanego w stanie pełnego uplastycznienia (granicznej nośności plastycznej)

Napisać program obliczający położenie osi obojętnej (linii poziomej połowiącej przekrój) przekroju podanego niżej (składający się z prostokątów) metoda bisekcji/reguła fałsi/metoda siecznych.



Dane: $b_1 = 1, b_2 = 3, b_3 = 2, b_4 = 4, h_1 = h_2 = h_3 = h_4 = 1$

Rozwiązanie

(kod matlab)

```
% Adam Zaborski, ćw. 9 - metoda bisekcji i reguła fałsi
```

```
clc
```

```
clear all
```

```
format compact
```

```
b = [1.7, 3, 5, 4];
```

```
h = [1, 1, 1, 1];
```

```
A = b * h'
```

```
A_2 = A / 2;
```

```
eps = 0.000001;
```

```
hd = 0;
```

```
hg = h(1) + h(2) + h(3) + h(4);
```

```
for it = 1: 1: 100
```

```
    hh = 0.5 * (hd + hg); % bisekcja, dla innych metod inaczej
```

```
    if hh < h(1) % gdyby elementów było więcej trzeba by to lepiej zorganizować, ale  
                % skoro są tylko 4...
```

```
        aa = b(1) * hh;
```

```
    elseif hh < h(1) + h(2)
```

```
        aa = b(1) * h(1) + b(2) * (hh - h(1));
```

```

elseif hh < h(1) + h(2) + h(3)
    aa = b(1) * h(1) + b(2) * h(2) + b(3) * (hh - h(1) - h(2));
else
    aa = b(1) * h(1) + b(2) * h(2) + b(3) * h(3) + b(4) * (hh - h(1) - h(2) - h(3));
end
if abs( (aa - A_2) / A_2 ) < eps
    break
end
if aa - A_2 > 0
    hg = hh;
else
    hd = hh;
end
end
disp('metoda bisekcji')
it, hh, aa

clear all
b = [1.7, 3, 5, 4];
h = [1, 1, 1, 1];
A = b * h'
A_2 = A / 2;
eps = 0.000001;
hd = 0;
fd = -A_2;
hg = h(1) + h(2) + h(3) + h(4);
fg = A_2;
for it = 1: 100
    hh = hd - fd * (hg - hd) / (fg - fd); % reguła fałsi, dla innych metod inaczej
    if hh < h(1) % gdyby elementów było więcej trzeba by to lepiej zorganizować, ale
                % skoro są tylko 4...
        aa = b(1) * hh;
    elseif hh < h(1) + h(2)
        aa = b(1) * h(1) + b(2) * (hh - h(1));
    elseif hh < h(1) + h(2) + h(3)
        aa = b(1) * h(1) + b(2) * h(2) + b(3) * (hh - h(1) - h(2));
    else
        aa = b(1) * h(1) + b(2) * h(2) + b(3) * h(3) + b(4) * (hh - h(1) - h(2) - h(3));
    end
    if abs( (aa - A_2) / A_2 ) < eps
        break
    end
    if aa - A_2 > 0
        hg = hh;
        fg = aa - A_2;
    else
        hd = hh;
        fd = aa - A_2;
    end
end
end

```

```
disp('metoda regula falsi')  
it, hh, aa
```

Wyniki:

A = 13.7000

metoda bisekcji

it = 19

hh = 2.4300

aa = 6.8500

A = 13.7000

metoda regula falsi

it = 3

hh = 2.7300

aa = 6.8500