



به نام خدا
پروژه کوتاه
آنالیز عددی پیشرفته
محمدرضا غلامی

دانشگاه صنعتی امیرکبیر، دانشکده مهندسی مکانیک
تیر ۱۴۰۲



چکیده

این پروژه برای آنالیز عددی

۱ شرح مسئله

معادله غیر خطی تیر اویلر-برنولی با مقطع یکنواخت، در حالت استاتیکی را بصورت زیر در نظر بگیرید:

$$EI \frac{\partial^4 w}{\partial x^4} - \frac{3}{2} EA \left(\frac{\partial w}{\partial x} \right)^2 \left(\frac{\partial^2 w}{\partial x^2} \right) = q(x) \quad (1)$$

که در آن E مدول الاستیسیته، I ممان اینرسی مقطع تیر، $w(x)$ خیز تیر، $q(x)$ بار گسترده، A مساحت مقطع و L طول تیر میباشد.

• هندسه تیر: مقطع تیر مستطیلی به ابعاد $0.1m * 0.2m$ (ارتفاع*عرض) و طول تیر $2m$

• جنس تیر: آلومینیوم، $E = 70GPa$

• نیروها: $q(x) = 10^4 * a \left(\frac{x}{L} \right)^b N/m$

از آن جایی که شماره دانشجویی من ۴۰۰۱۲۶۰۳۴ هست پس طبق فرض مسئله تکیه گاه های مسئله من یک سر گیر دار و یک سر تکیه گاه ساده در نظر گرفته می شود.

۲ روش حل:

۱-۲ معرفی روش های حل:

۱-۱-۲ روش Method of Adjoints

۲-۱-۲ روش GDQ

الگوریتم ۱ نسخه اولیه *BLMS*

```
1:  $C = \emptyset$ 
2:  $I = \emptyset$ 
3:  $L$  = List of points in  $P$  sorted from left to right
4: while  $L$  is not empty do
5:    $p$  = first element of  $L$ 
6:   if  $d(p, I) > 2$  then
7:     Cover  $R(p)$  by 4 unit disks  $c_1, c_2, c_3, c_4$ 
8:      $C = C \cup \{c_1, c_2, c_3, c_4\}$ 
9:      $I = I \cup \{p\}$ 
10:   $L = L - \{p\}$ 
11: return  $C$ 
```

الگوریتم ۲ نسخه بهبود یافته *BLMS* با تکنیک جاروی صفحه

```
1: Initialize an empty event queue  $Q$ . Insert the points in ascending order of their x-coordinates into  $Q$ .
2: Initialize an empty BST status structure  $T$ .
3: Initialize an empty list  $C$ .
4: while  $Q$  is not empty do
5:   Determine the next event point  $p$  in  $Q$  and delete it.
6:   if  $p$  is an end-point then
7:     Delete the start-point of the corresponding half-disk from  $T$ .
8:   else
9:     Find the 2 top and the 2 bottom neighbors of  $p$  in  $T$ .
10:    if The distance between  $p$  and all of these 4 neighbors is greater than 2 then
11:      Calculate center points of the 4 unit disks which cover half-disk of point  $p$  and insert them into  $C$ .
12:      Insert  $p$  into  $T$ .
13:      Insert the end-point  $q = (p_x + 2, p_y)$  into  $Q$ .
14: return  $C$ 
```
