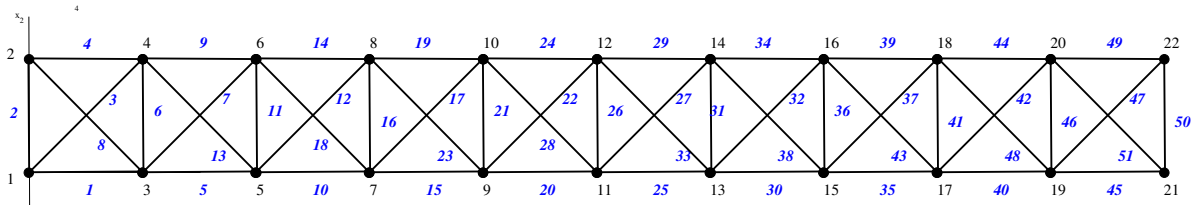


SME0305 - 2014
Gustavo Carlos Buscaglia

ICMC - Ramal 738176 - Sala 4-219
gustavo.buscaglia@gmail.com

Lista 12 (2 de junho de 2014)



Consideremos a treliça da figura, cujas conectividade e coordenadas estão nos arquivos “conec.txt” e “coord.txt” no site, formada por barras articuladas de $E = 1 \times 10^{11}$ Pa e seção transversal de 10^{-5} m². Sendo 51 barras e 22 nós, fazemos

```
nb=51; nv=22; modu=1e6*ones(nb,1);  
load('conec.txt');  
load('coord.txt');
```

Agora estamos em condições de resolver um problema prático. Entenda ponto por ponto:

1. Plotamos a configuração relaxada:

```
xx=coo2x(coord);  
plotsimple(xx,conec,-1,11,-4,2)
```

2. Construimos a matriz de rigidez do sistema

```
kglo=rigidez(conec,modu,coord);
```

3. Criamos um vetor de lado direito

```
ld=zeros(2*nv,1);
```

4. Colocamos uma força vertical de -1000 Newton no nó 21,

```
ld(42)=-1000;
```

5. Restringimos os deslocamentos dos nós 1 e 2 a zero,

```
iden=eye(2*nv,2*nv);  
kk=kglo;  
kk(1:4,:)=iden(1:4,:);
```

6. Calculamos os deslocamentos,

```
uu=kk\ld;
```

7. Vemos quanto vale o deslocamento máximo em x_1 ou x_2 ,

```
norm(uu,inf)
```

```
ans = 0.67937
```

8. Graficamos a configuração deformada multiplicando o deslocamento por um fator 4 para que seja mais fácil de enxergar

```
hold on;
plotsimple(xx+4*uu,conec,-1,11,-4,2)
```

9. Cálculo das trações nas barras

```
tracao=tracoes(conec,modu,coord,uu);
```

10. Analisamos as trações nas barras 45, 51 e 50 para verificar o equilíbrio de forças

```
tracao([45 50 51])
```

```
ans =
   -552.34
    447.66
    781.13
```

11. Calculamos as reações nos nós de apoio 1 e 2

```
rea1(1,1)=kglo(1,:)*uu;
rea1(2,1)=kglo(2,:)*uu;
rea2(1,1)=kglo(3,:)*uu;
rea2(2,1)=kglo(4,:)*uu;
rea1,rea2
```

```
rea1 =

    1.0000e+04
    5.0000e+02
```

```
rea2 =

   -1.0000e+04
    5.0000e+02
```

12. Qual é a barra mais solicitada?

```
[w,iw]=max(tracao)
```

```
w = 9500.0
iw = 4
```

```
[w,iw]=min(tracao)
```

```
w = -9500.0
iw = 1
```

A barra 1 está comprimida com 9500 Newton, e a barra 4 está tracionada com 9500 Newton. A tensão axial da barra 1 é, por tanto,

$$\sigma_{11}^{(1)} = \frac{-9500 \text{ N}}{10^{-5} \text{ m}^2} = -950 \text{ MPa}$$

que deverá ser comparada com a tensão máxima admissível. Também deverá se comparar a força de 9500 Newton com a carga máxima de flambagem (buckling).

13. Caso algum dos limites de desenho não seja satisfeito, deverá ser recalculada a estrutura colocando áreas transversais maiores nas barras mais exigidas.

14. Pense como refazer o cálculo todo se as áreas transversais das barras 1, 4, 5, 9, 10 e 14 fossem aumentadas para $3 \times 10^{-5} \text{ m}^2$, deixando as outras iguais. Quais seriam as barras com maiores trações? Quais seriam as barras com maiores tensões?