

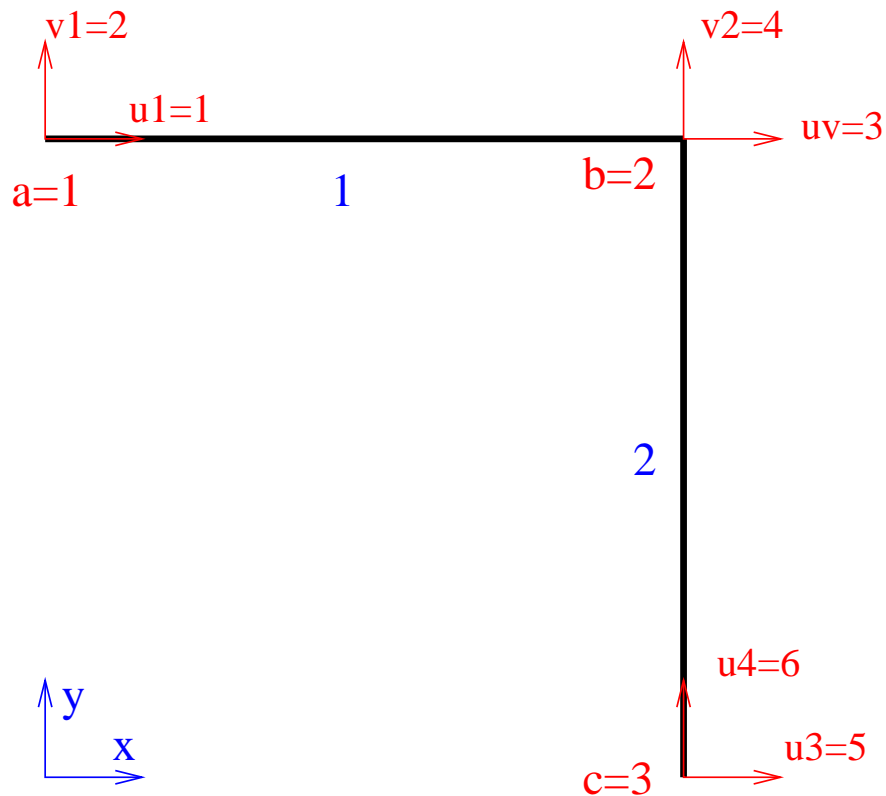
VYSOKÁ ŠKOLA BÁŇSKÁ – TECHNICKÁ UNIVERZITA OSTRAVA
FAKULTA STAVEBNÍ

ZÁKLADY METODY KONEČNÝCH PRVKŮ

Cvičení 4

Automatizace řešení příhradové konstrukce MKP

Kódová čísla (1)



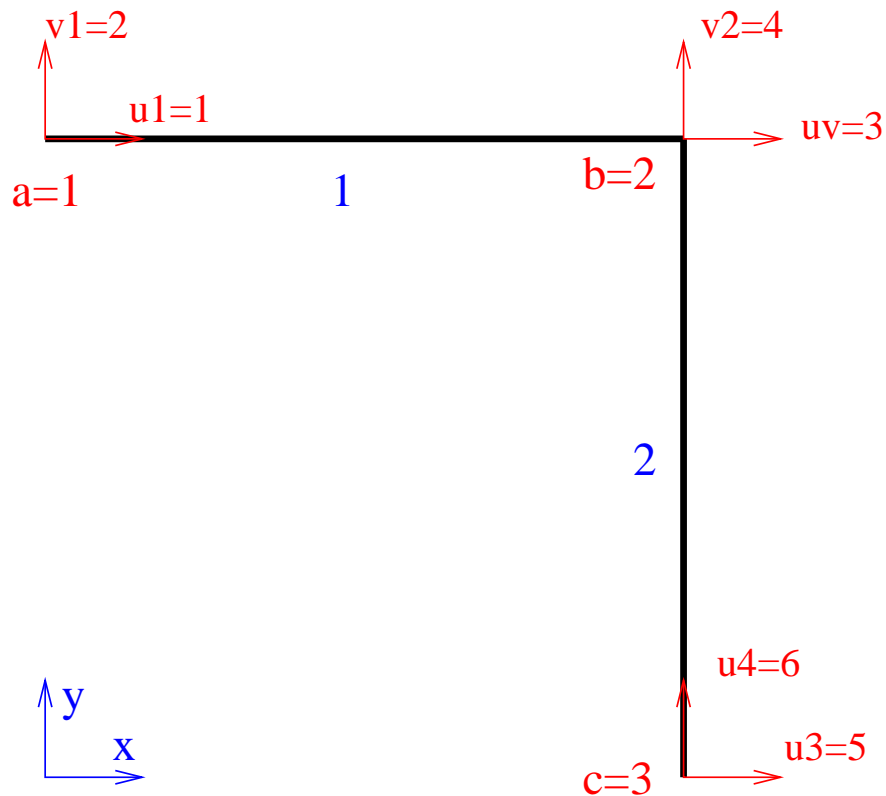
Prut 1 (uzly a=1,b=2):

$$[u1, v1, u2, v2] = [1, 2, 3, 4]$$

Prut 2 (uzly c=3,b=2):

$$[u3, v3, u2, v2] = [5, 6, 3, 4]$$

Kódová čísla (2)



Stupně volnosti na uzlu:

`ndof=2`

Počet uzlů na prutu:

`nuzlu=2`

Seznam prutů:

`nprutu=2`

`pruty= [`

`1 2 ;`

`3 2]`

Kódová čísla (3)

Sestavíme kódová čísla:

```
kcis=zeros(nprutu,ndof*nprutu);  
for i=1:nprutu  
    for j=1:nuzlu  
        for k=1:ndof  
            kcis(i, ((j-1)*ndof+k))=(pruty(i,j)-1)*ndof+k ;  
        end  
    end  
end  
  
kcis % vypsani kodovych cisel
```

Detaily byly v přednášce...

Lokalizace do globální matice tuhosti

Předpokládáme, že existuje (případně správně transformovaná) matice tuhosti prutu K_e .

```
K=zeros(6);  
for i=1:4;  
    for j=1:4;  
        K(kcis(i),kcis(j)) = K(kcis(i),kcis(j)) + Ke(i,j);  
    end;  
end;
```

Tento postup provedeme pro všechny pruty (tj. v cyklu).

Okrajové podmínky

Například $u1=0$:

Kódové číslo pro $u1$ je 1.

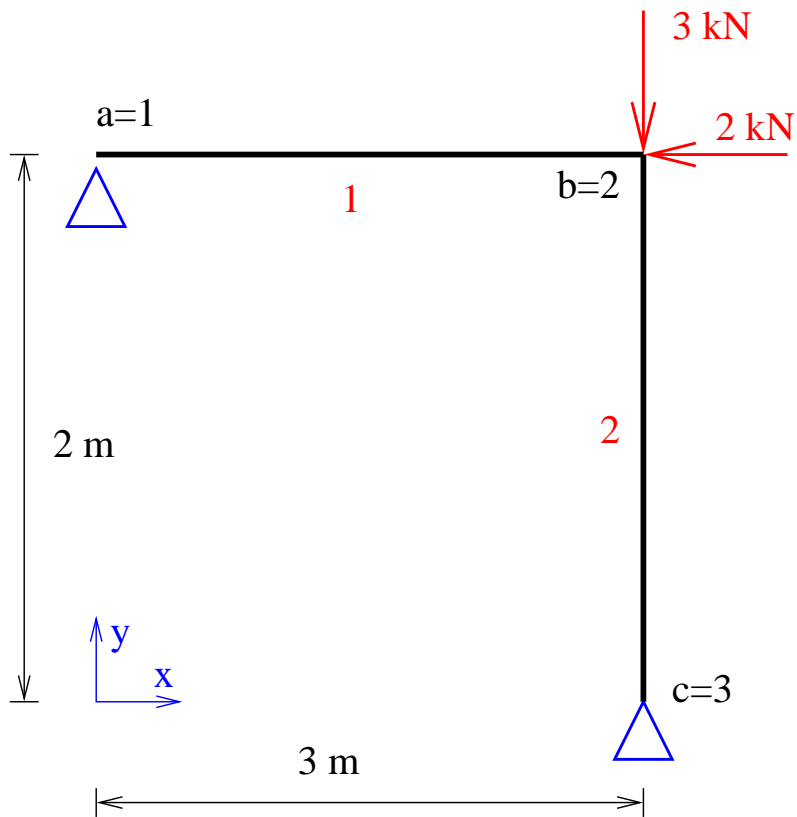
```
u(1) = 0 ;  
for i=1:6;  
    K(i,1) = 0 ;  
    K(1,j) = 0 ;  
end;  
K(1,1) = 1.0 ;  
F(1) = 0 ;
```

Například $u3=0.003$:

Kódové číslo pro $u3$ je 5.

```
u(5) = 0.003 ;  
for i=1:6;  
    F(5) = F(5) - K(i,5)*u(5);  
    K(i,5) = 0 ;  
end;  
for i=1:6;  
    K(5,j) = 0.0 ;  
end;  
K(5,5) = F(5)/u(5) ;
```

Příklad (1)



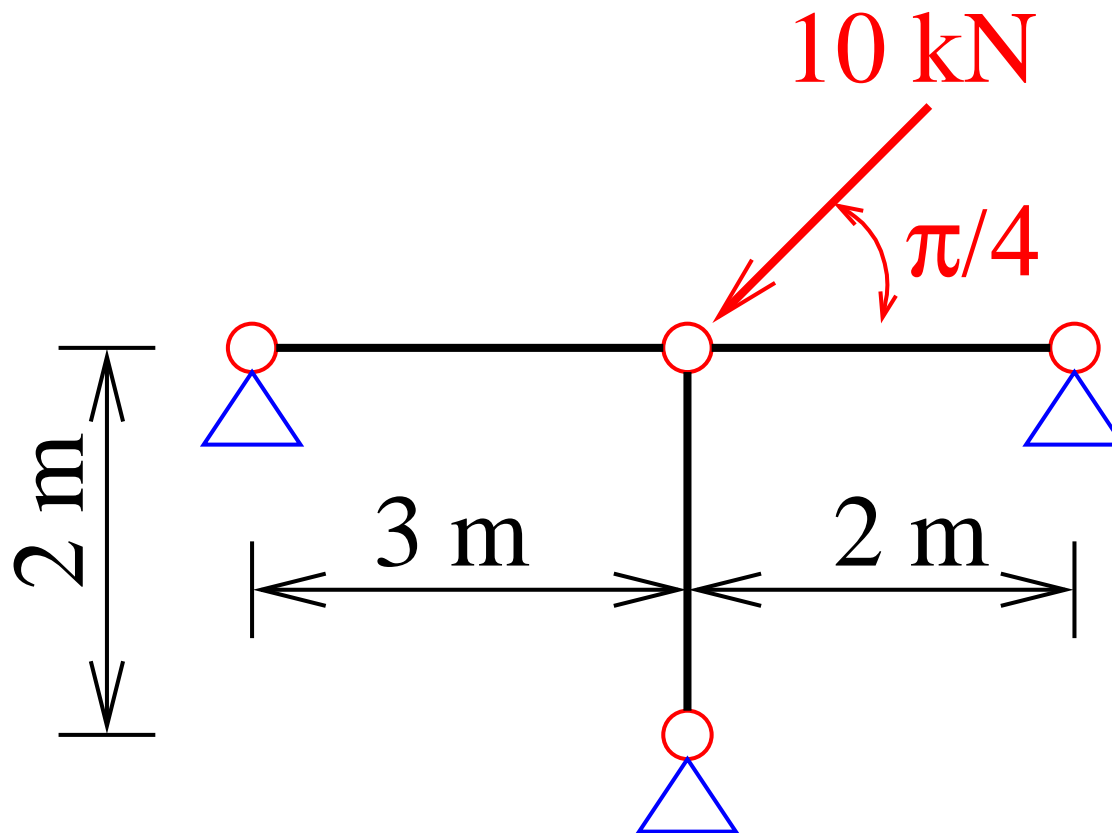
Metodou konečných prvků stanovte vnitřní síly.

- $A_1 = A_2 = 0,01 \text{ m}^2$
- $E_1 = E_2 = 20 \text{ GPa}$

Příklad 2

Stanovte vnitřní síly zadané příhradové konstrukce, je-li dáno

$$E = 20 \text{ GPa}, \quad A = 0.01 \text{ m}^2.$$



Úkol pro dnešní den

Upravte algoritmus programu tak, aby fungoval pro libovolný počet konečných prvků.

- cyklus pro výpočet a lokalizaci matic tuhosti
- cyklus pro výpočet výsledků