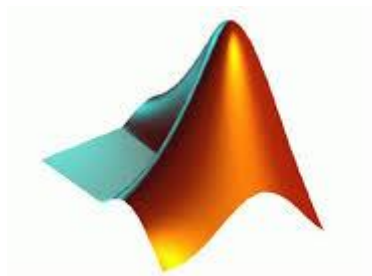


MATLAB COD



FEM ELEMENT

PROJECT

FRAME ANALYSE

روش اجزاء محدود
کارشناسی ارشد سازه و زلزله

آنالیز قاب ها و تیرها

(شامل محاسبه تغییر مکان های افقی و قائم و زاویه ای، نیروهای داخلی هر المان و
عکس العمل های تکیه گاهی و ترسیم شکل سازه اولیه و تغییر شکل یافته)

به صورت گام به گام و کاربردی با حل ۶ مثال

>> برنامه نویسی با Matlab جهت آنالیز قاب ها و تیرها به روش اجزاء محدود <<

فهرست:

- ۱- مقدمه
- ۲- مبانی تئوری تحلیل ماتریسی و اجزاء محدود بکار رفته در برنامه
- ۳- فلوچارت اجرایی برنامه.
- ۴- تشریح برنامه (Matlab Program)
- ۵- کنترل صحت عملکرد برنامه (مقایسه نتایج خروجی برنامه با حل دستی و نرم افزار ANALYSIS).
- با حل ۶ مثال

مقدمه:

برنامه ارائه شده جهت آنالیز قاب ها یک دهانه، یک طبقه و تیر های چند دهانه با انواع بار گذاری (figure 1,2) به کمک نرم افزار متلب می باشد. این برنامه قادر است علاوه بر بدست آوردن تغییر مکان های افقی، قائم و زاویه ای، نیرو های داخلی هر المان و عکس العمل های تکیه گاهی را نیز بدست آورد و در نهایت شکل سازه اولیه و تغییر شکل یافته را ترسیم نماید.

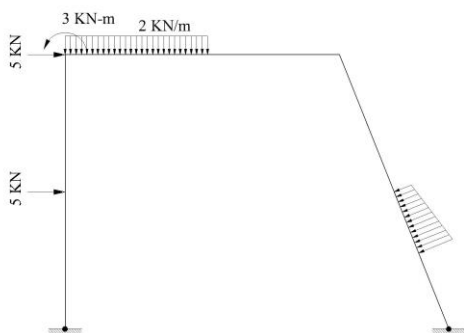


Figure 1

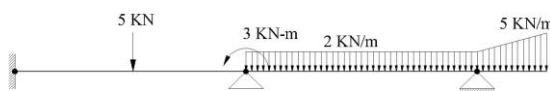


Figure 2

برای آنالیز موارد دیگر (figure 3) باید تغییراتی در معرفی مختصات گره ها و محاسبه بار های خارجی وارد بر هر المان جهت بدست آوردن تغییر مکان ها (افقی، عمودی و زاویه ای) انجام داد.

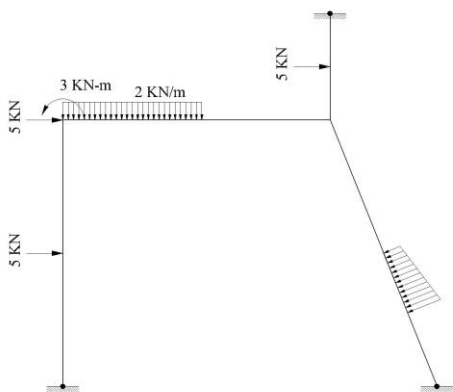


Figure 3

یکی از قابلیت های این برنامه تبدیل هر المان به المان های کوچکتر و بدست آوردن تغییر مکان (افقی، عمودی و زاویه ای) در هر نقطه از المان کل می باشد. (figure 4)

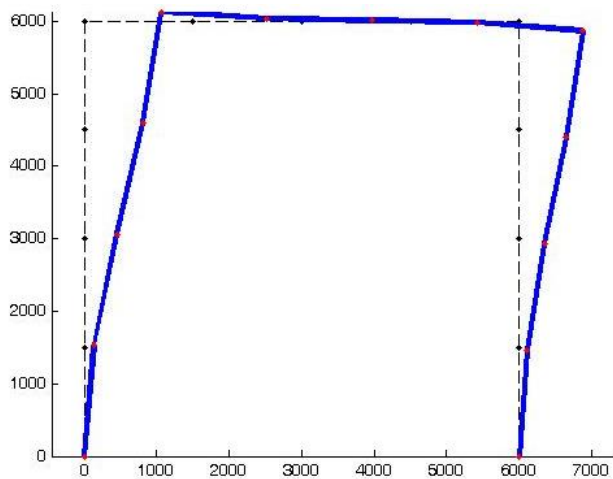


Figure 4

مبانی تئوری تحلیل ماتریسی و اجزاء محدود بکار رفته در برنامه:

۱- محاسبه ماتریس سختی:

$$k = \begin{bmatrix} \frac{EA}{l} & -\frac{EA}{l} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ -\frac{EA}{l} & \frac{EA}{l} & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & \frac{12EI}{l^3} & -\frac{12EI}{l^3} & \frac{6EI}{l^2} & \frac{6EI}{l^2} \\ 0 & 0 & -\frac{12EI}{l^3} & \frac{12EI}{l^3} & -\frac{6EI}{l^2} & \frac{6EI}{l^2} \\ 0 & 0 & \frac{6EI}{l^2} & -\frac{6EI}{l^2} & \frac{4EI}{l} & \frac{4EI}{l} \\ 0 & 0 & \frac{6EI}{l^2} & -\frac{6EI}{l^2} & \frac{2EI}{l} & \frac{2EI}{l} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ v_1 \\ v_2 \\ \theta_1 \\ \theta_2 \end{bmatrix}$$

۲- محاسبه ماتریس بردار تغییر مکان:

$$\bar{S} = L^T k L \bar{S} + \bar{S}^F \Rightarrow L^T k L \bar{S} = \bar{S} - \bar{S}^F \Rightarrow \bar{S}$$

$\bar{S}$ = بردار نیرو در مختصات Global

L = بردار انتقال