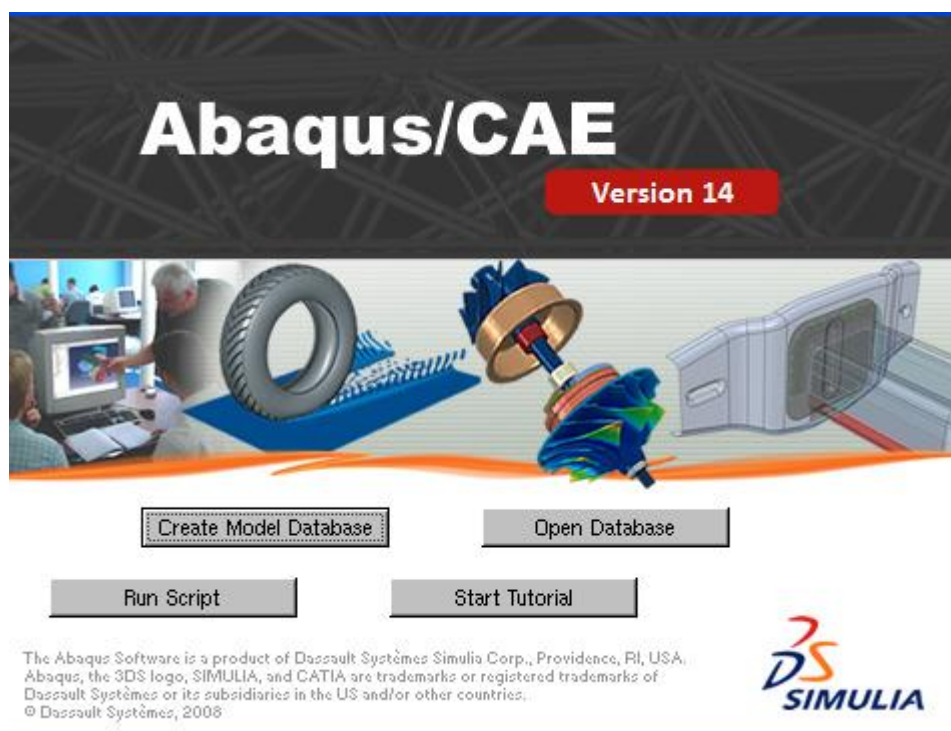


تحليل خريا با استفاده از نرم افزار

ABAQUS



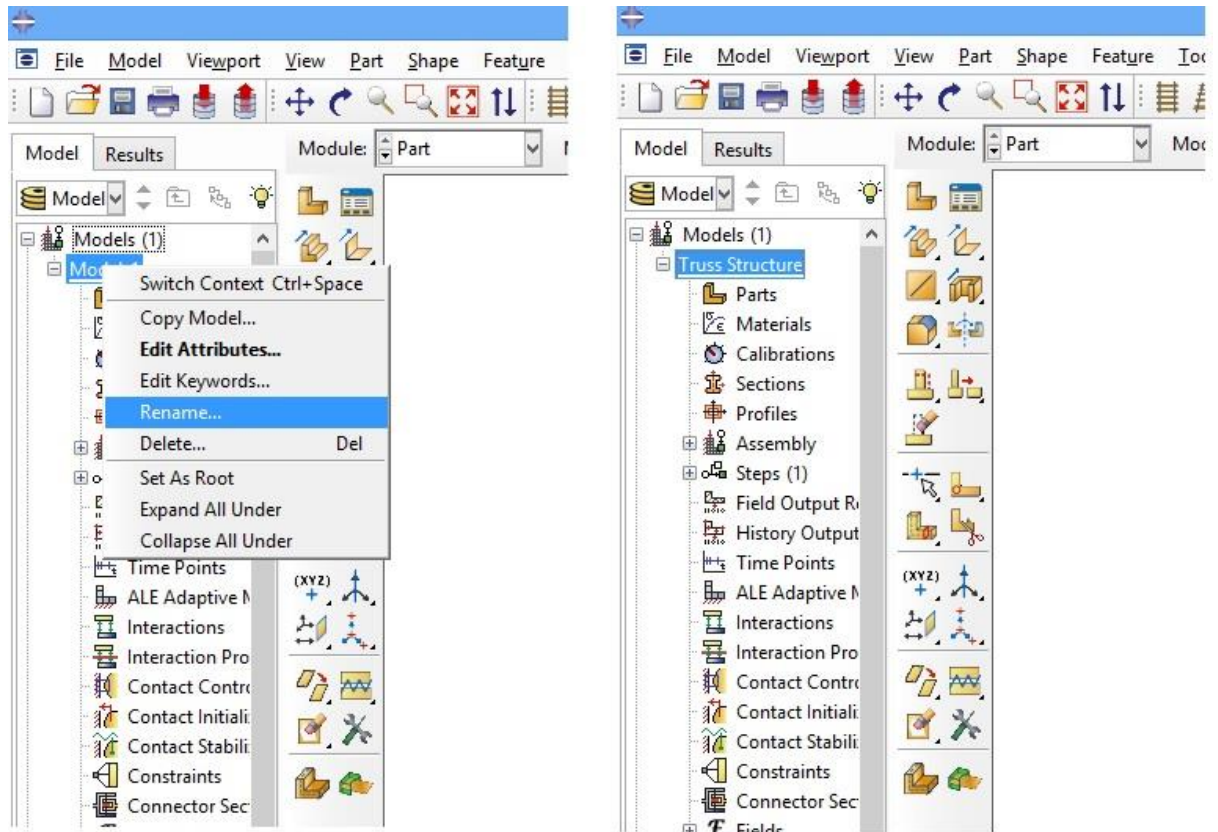
مقداد فلاح – محمد رحمتی – محمدرضا راسخ نژاد

اللهم صل على محمد
والعائلة الطيبة

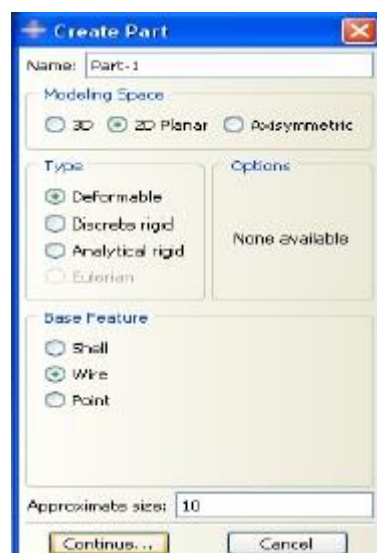
مرحله اول (مدل کردن)

۱- برنامه ABAQUS اجرا گردید.

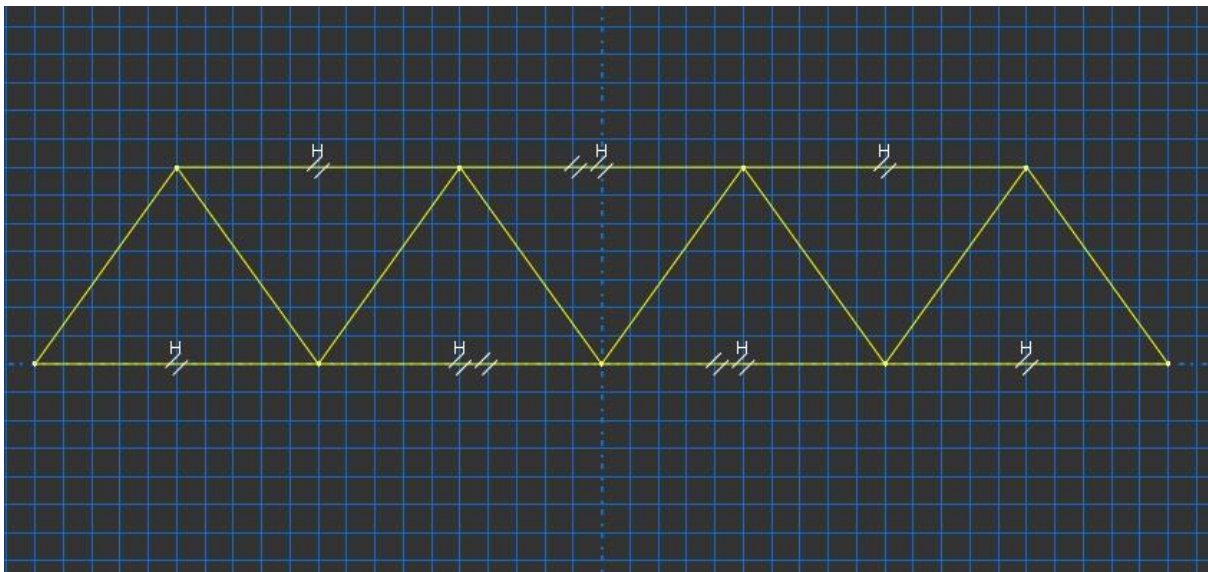
۲- در منوی درختی گزینه model-1 به Truss Structure تغییر نام یافت .



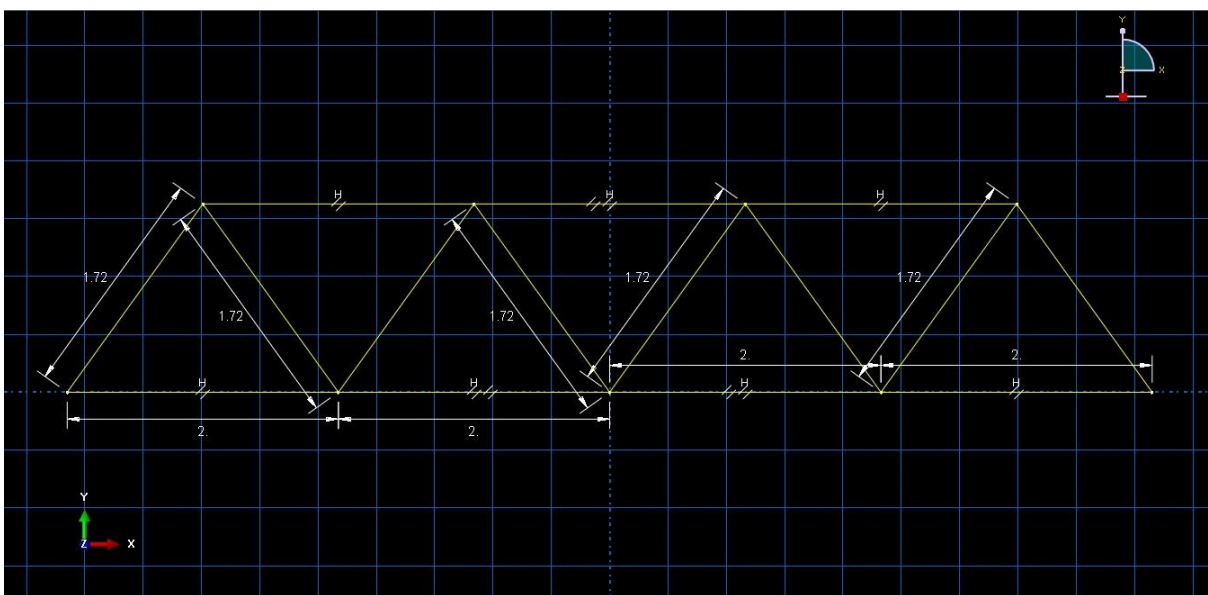
۳- از ماژول part گزینه Creat part انتخاب و مطابق تصویر ذیل تکمیل گردید.



۴- پس از نمایش Grid Line ، ترسیم خریا بر اساس صورت مسئله ارائه شده ، انجام پذیرفت.



۶- برای اطمینان از صحت ترسیم ، با استفاده از ابزار Auto – Dimension طول اضلاع خریا کنترل گردید.



مرحله دوم (مشخص کردن مواد)

۱- با استفاده از ماژول Property و با انتخاب گزینه Create material مشخصات فولاد برای نرم افزار تعریف گردید.

$$V=0.3$$

$$E=200e9$$

$$W=7850$$

Edit Material

Name: Steel

Description:

Material Behaviors

- Density
- Elastic

General Mechanical Thermal Electrical/Magnetic Other

Density

Distribution: Uniform

Use temperature-dependent data

Number of field variables: 0

Data

| | Mass Density |
|---|--------------|
| 1 | 7850 |

OK Cancel

Edit Material

Name: Steel

Description:

Material Behaviors

- Density
- Elastic

General Mechanical Thermal Electrical/Magnetic Other

Elastic

Type: Isotropic Suboptions

Use temperature-dependent data

Number of field variables: 0

Moduli time scale (for viscoelasticity): Long-term

No compression

No tension

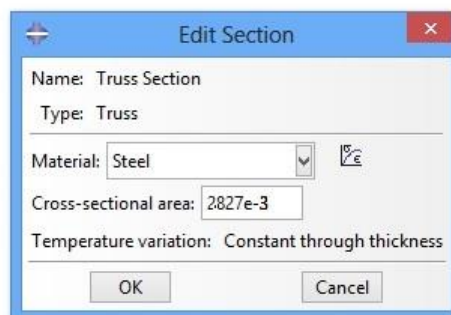
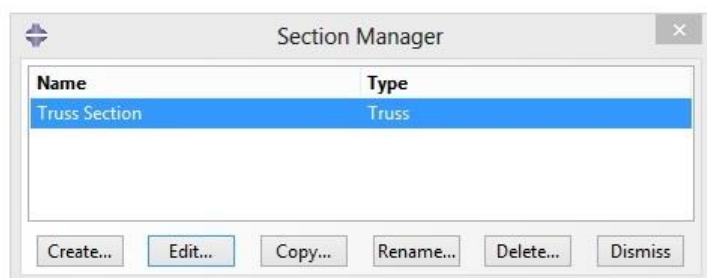
Data

| | Young's Modulus | Poisson's Ratio |
|---|-----------------|-----------------|
| 1 | 200000000000 | 0.3 |

OK Cancel

۲- با استفاده از گزینه Create Section مشخصات مقطع خرپا تعریف میگردد. برای این خرپا مقطع لوله ای شکل به قطر ۶ سانتی متر در نظر گرفته شده است. (نام مقطع Truss section در نظر گرفته شده است)

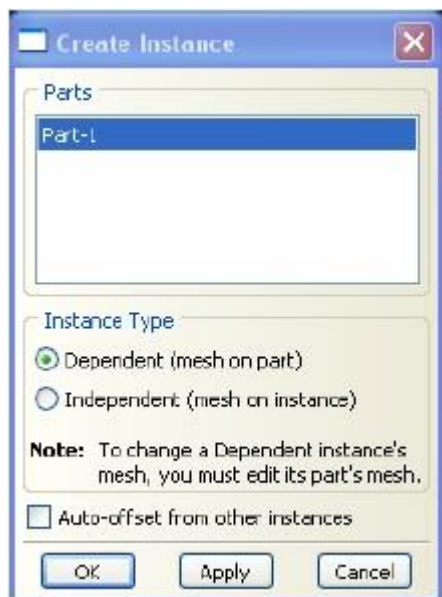
$$A=3.14 * 0.03 * 0.03 = 2.827e-3$$



۳- با استفاده از گزینه Section Assignment در ماژول Property ماده تعریف شده به خرپا اختصاص داده شد.

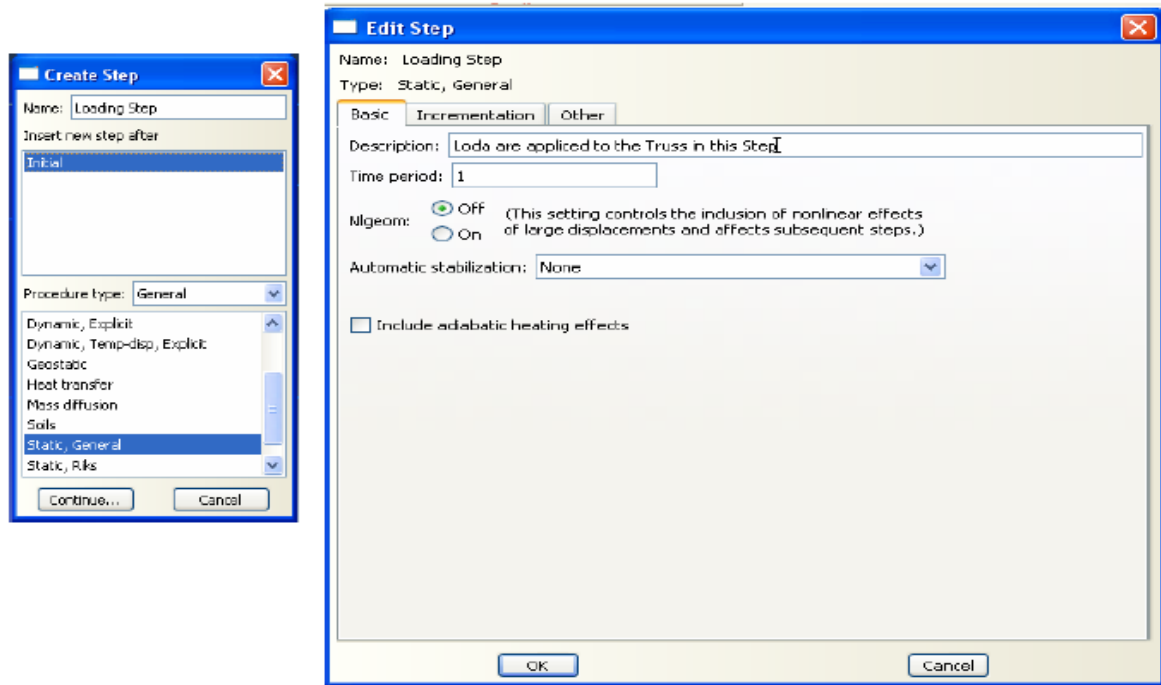
مرحله سوم (اسمبلی کردن)

۱- با انتخاب گزینه Create Instance از داخل ماژول Assembly ، مرحله اسمبل کردن را مطابق با شکل ذیل در پروژه انجام پذیرفت .



مرحله چهارم (طراحی مراحل حل - Step)

۱- با استفاده از گزینه create step در ماژول step اطلاعات مربوط به این مرحله وارد گردید.

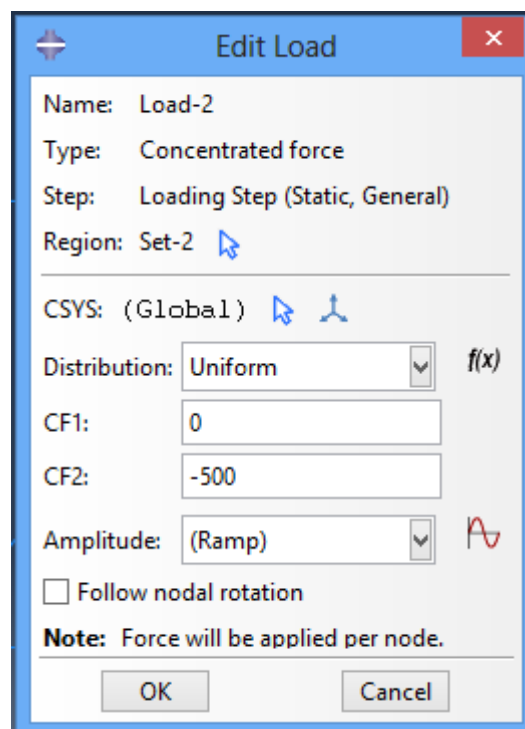


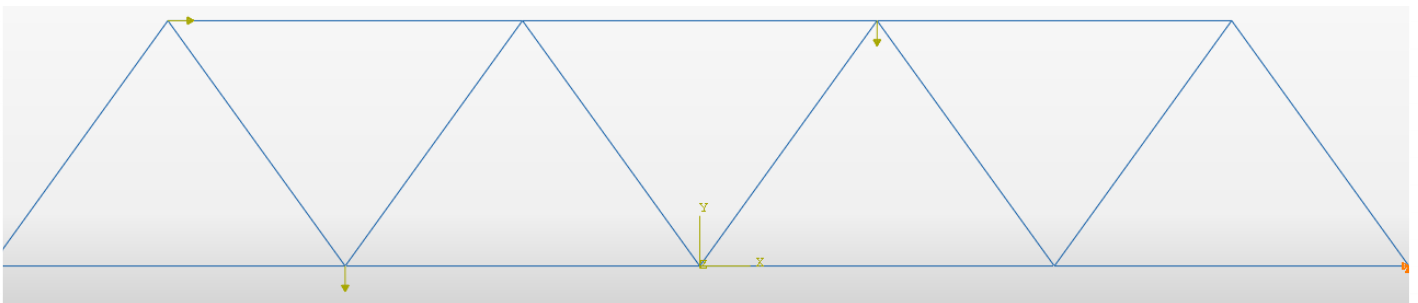
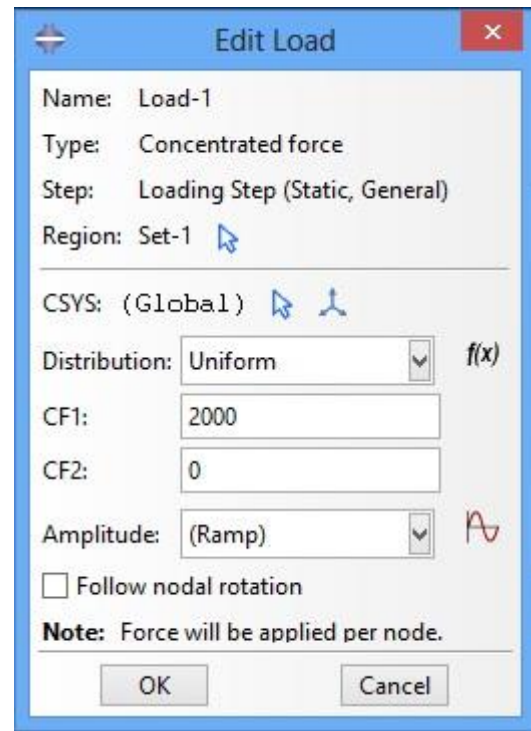
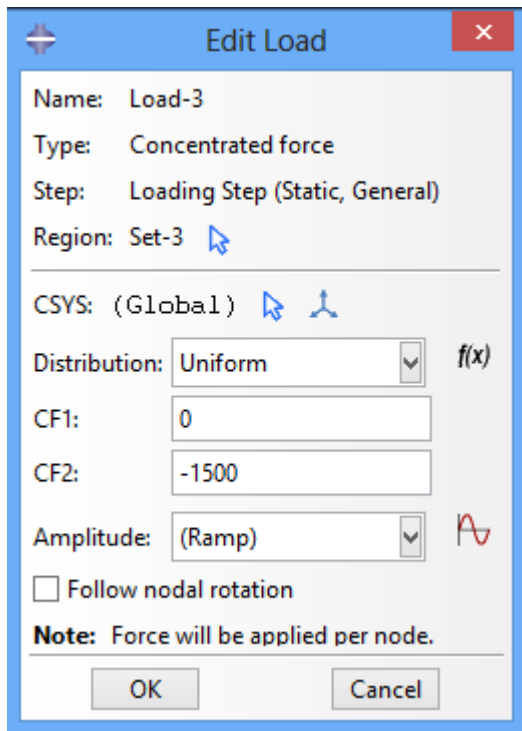
مرحله پنجم (مرحله بارگذاری)

۱- در ماژول Load بارگذاری و شرایط تکیه گاهی برای خرپای ارائه شده تعریف میگردد.

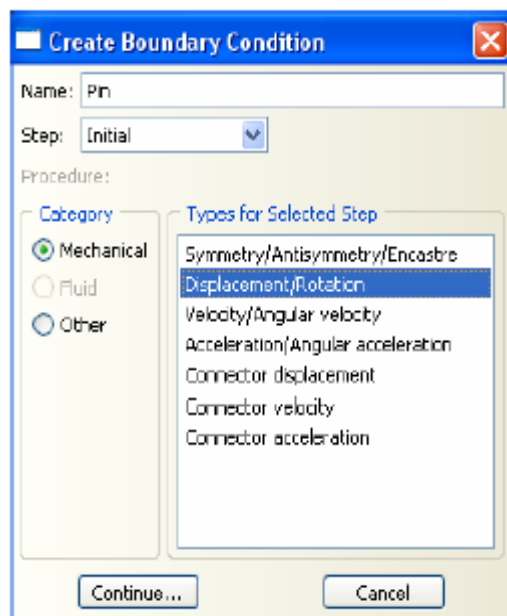
۲- با انتخاب گزینه Create Load بارهای وارد بر خرپا بترتیب برابر $F_x=2000$ و $F_{y1}=-500$ و $F_{y2}=-1500$ وارد

میگردد.





۳- با انتخاب گزینه **Create Boundary Condition** شرایط تکیه گاهی تعریف میگردد. تکیه گاه شماره یک (گیردار) دارای سه درجه آزاد صفر مییابد ($U1, U2, UR3 = 0$) و تکیه گاه شماره دو (مفصلی) در دو راستای X و Y بدون انتقال مییابد ($U1, U2 = 0$)



Edit Boundary Condition [X]

Name: Pin
 Type: Displacement/Rotation
 Step: Loading Step (Static, General)
 Region: Set-5

CSYS: (Global)

Distribution: Uniform $f(x)$

U1: 0
 U2: 0
 UR3: radians

Amplitude: (Ramp)

Note: The displacement value will be maintained in subsequent steps.

OK Cancel

Edit Boundary Condition [X]

Name: Fixed
 Type: Displacement/Rotation
 Step: Loading Step (Static, General)
 Region: Set-4

CSYS: (Global)

Distribution: Uniform $f(x)$

U1: 0
 U2: 0
 UR3: radians

Amplitude: (Ramp)

Note: The displacement value will be maintained in subsequent steps.

OK Cancel

Boundary Condition Manager [X]

| | Name | Initial | Loading Step |
|---|-------|---------|--------------|
| ✓ | Fixed | | Created |
| ✓ | Pin | | Created |

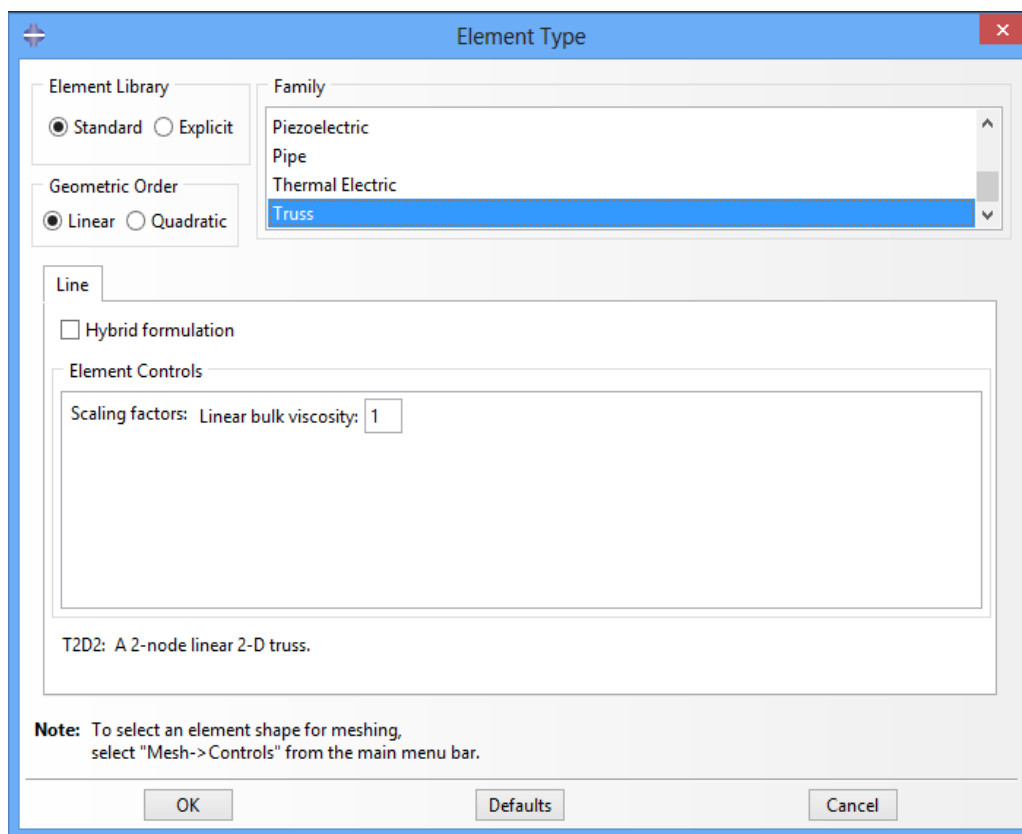
Edit...
 Move Left
 Move Right
 Activate
 Deactivate

Step procedure: Static, General
 Boundary condition type: Displacement/Rotation
 Boundary condition status: Created in this step

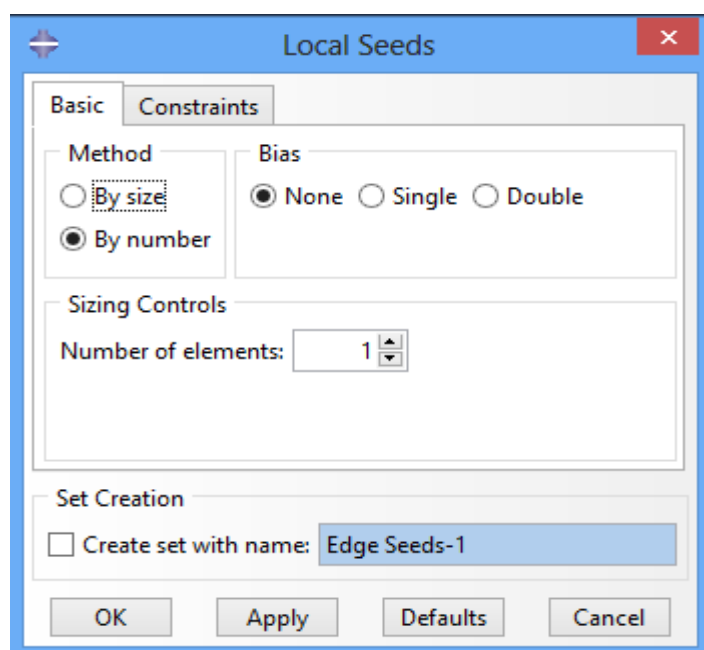
Create... Copy... Rename... Delete... Dismiss

مرحله ششم (مش بندی)

۱- برای تنظیمات در این قسمت ابتدا از منوی Mesh گزینه Element Type انتخاب گردید و تنظیمات به شکل ذیل صورت پذیرفت.



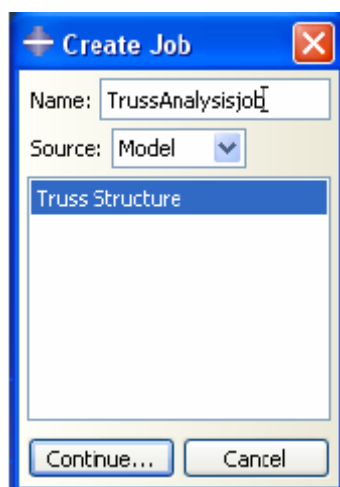
۲- از منوی Seed گزینه Edge ... انتخاب گردید و تنظیمات به شکل ذیل انجام پذیرفت.



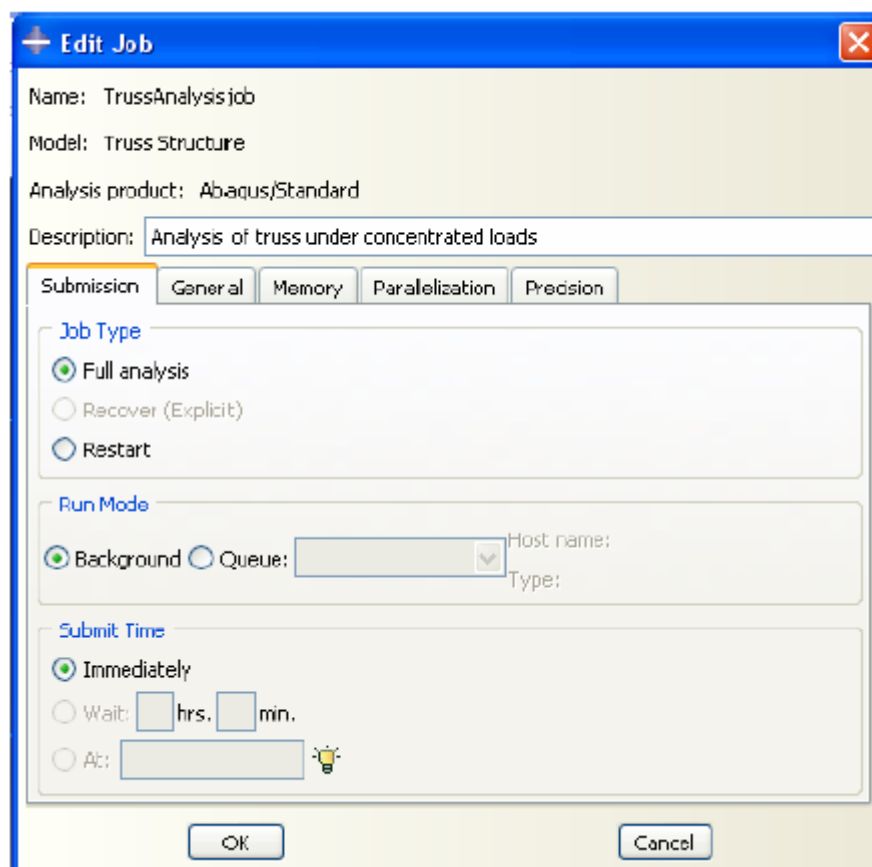
۳- از ماژول Mesh گزینه Mesh Part انتخاب و گزینه yes کلیک گردید تا مش بندی برای خرپا انجام گیرد.

مرحله هفتم (حل)

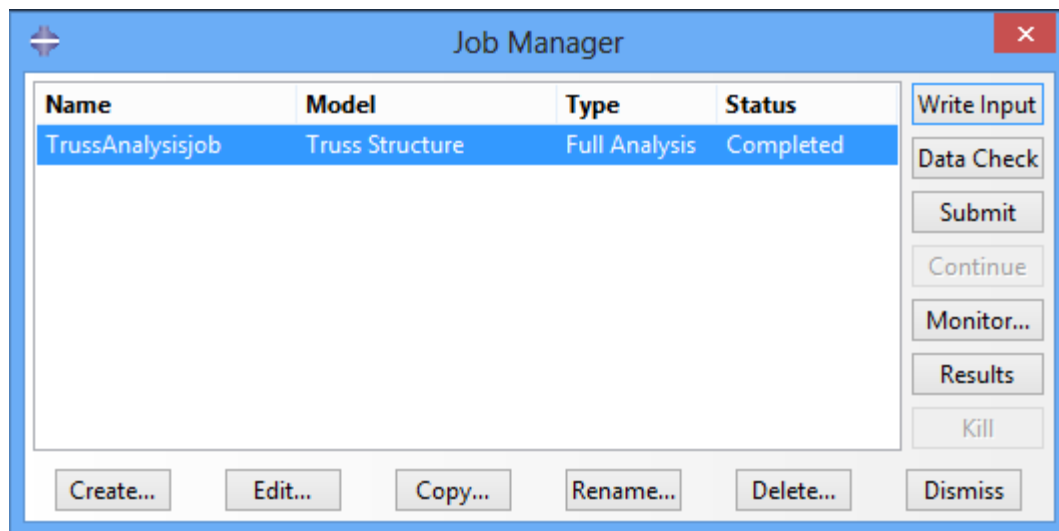
۱- از داخل ماژول Job ، Create Job را انتخاب و اطلاعات به صورت ذیل تکمیل گردید.



۲- پس از کلیک بر روی Continue... ، جعبه محاوره ای Edit Job تکمیل گردید.

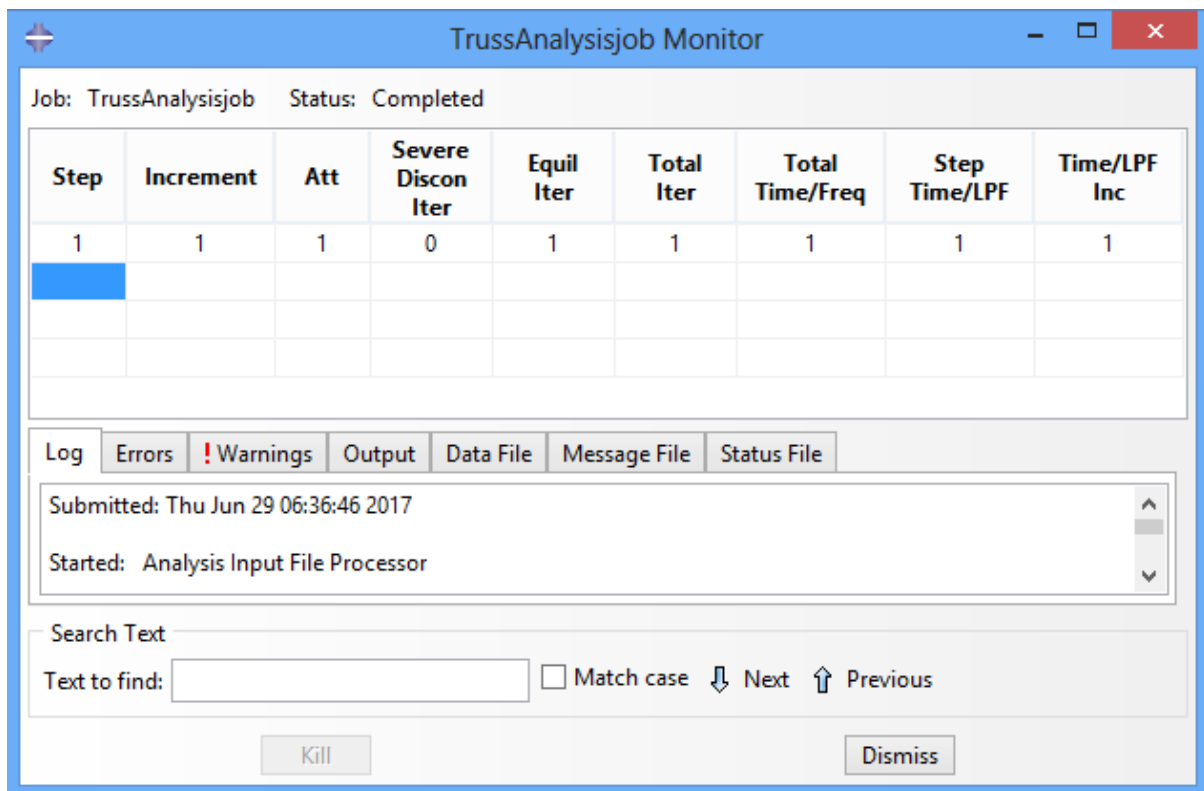


۳- از داخل ماژول Job ، Job Manager را انتخاب و سپس گزینه Submit کلیک زده شد.

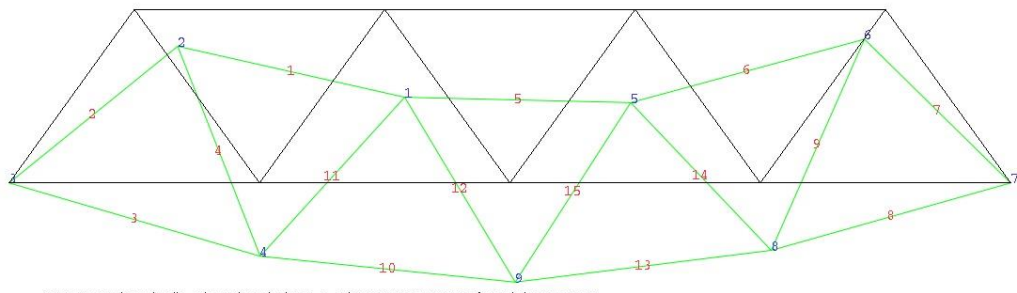
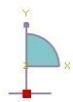


۴- در حین آنالیز ، با استفاده از گزینه Monitor ... تمامی مراحل تحلیل مشاهده شد و مورد بررسی قرار گرفت و پس از پایان آن نیز با استفاده از گزینه Results نتایج مورد بررسی قرار گرفت.

تحلیل بدون Error و فقط با یک warning به پایان رسید (warning داده شده بدلیل تکیه گاه گیردار در خرپا میباشد)



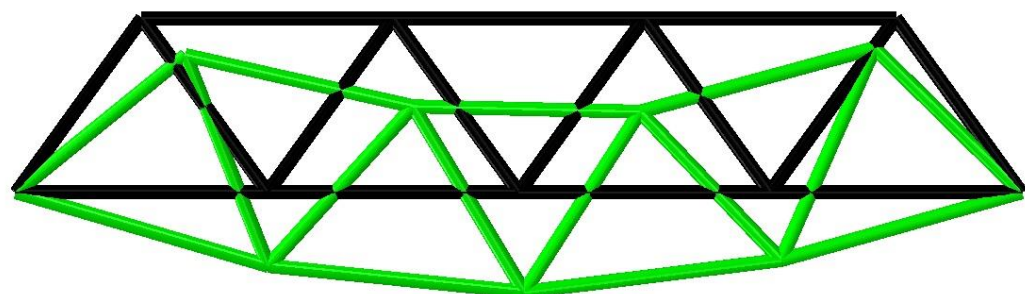
۵- در پایان نیز با استفاده از گزینه Results نتایج به شکل خروجی مورد بررسی قرار گرفت.



Y ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Thu Jun 29 06:36:54 Pacific Daylight Time 2017



Step: Loading Step
Increment 1: Step Time = 1.000
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+07



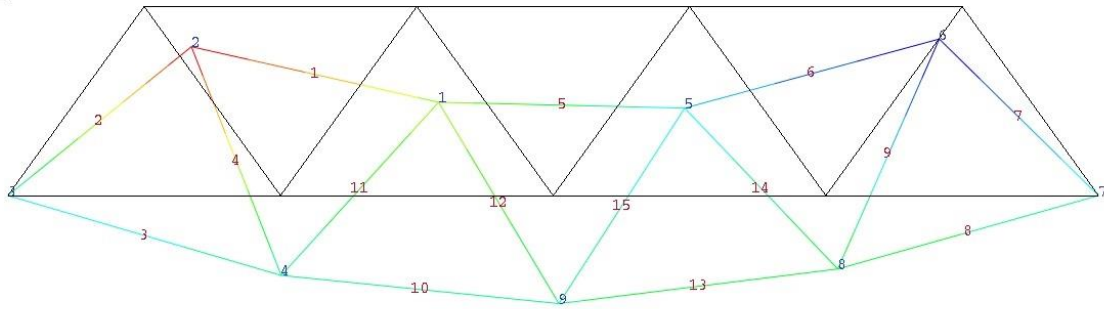
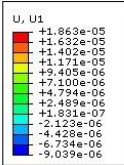
Y ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 00:53:31 Pacific Daylight Time 2017



Step: Loading Step
Increment 1: Step Time = 1.000
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+07

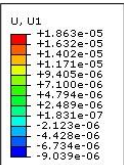
تغییر مکانهای گره ای

(U1,U2)

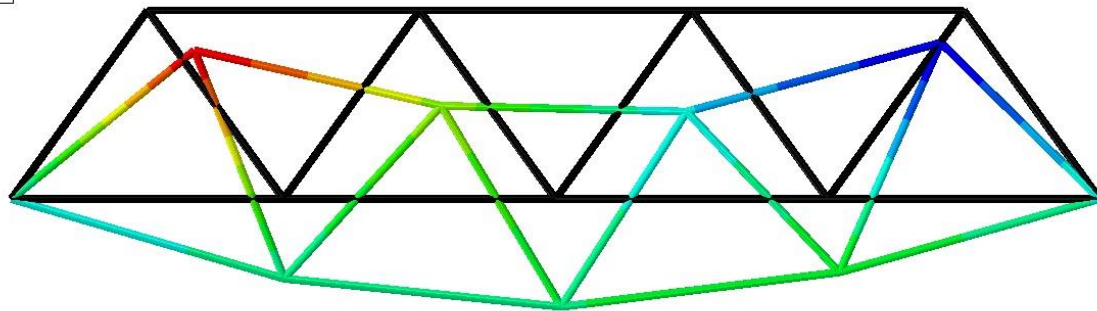


ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 10:51:01 Pacific Daylight Time 2017

Step: Loading Step
 Increment: 1; Step Time = 1.000
 Primary Var: U, U1
 Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+04



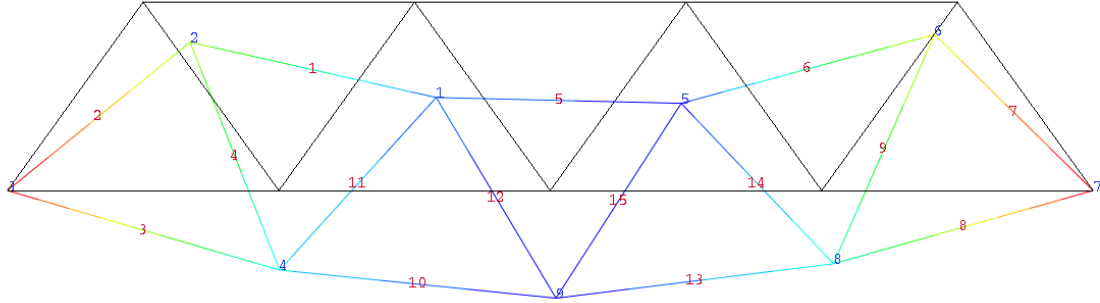
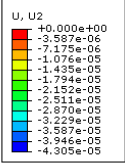
3D



ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 10:51:01 Pacific Daylight Time 2017

Step: Loading Step
 Increment: 1; Step Time = 1.000
 Primary Var: U, U1
 Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+04

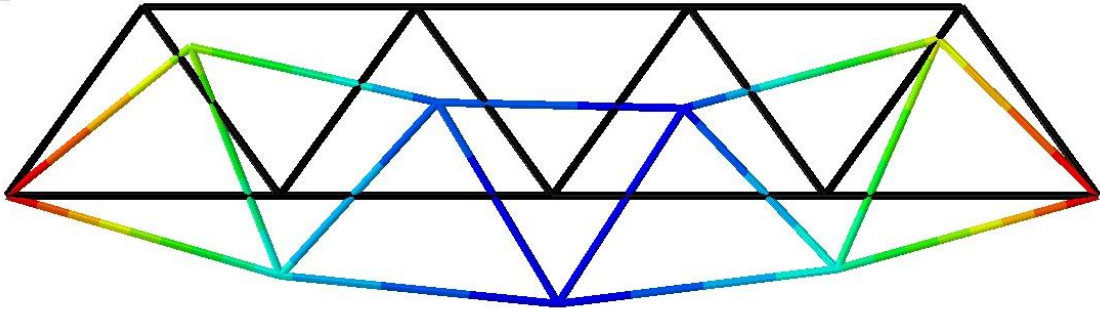
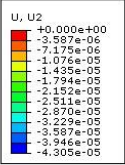
the Drag Shape



ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 10:51:01 Pacific Daylight Time 2017

Step: Loading Step
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: U, U2
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+04

3D

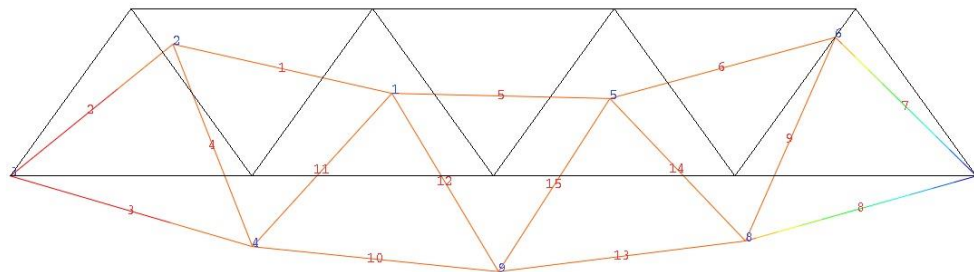
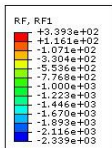


ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 10:51:01 Pacific Daylight Time 2017

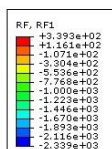
Step: Loading Step
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: U, U2
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+04

عكس العمل های تکیه گاهی

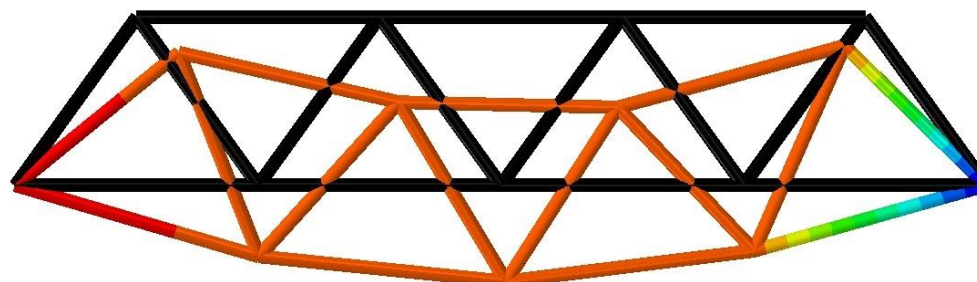
(RF1,RF2)



ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 00:53:31 Pacific Daylight Time 2017
 Step: Loading Step
 Increment: 1 Step Time = 1.000
 Primary Var: RF, RF1
 Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+07



3D



ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 00:53:31 Pacific Daylight Time 2017
 Step: Loading Step
 Increment: 1 Step Time = 1.000
 Primary Var: RF, RF1
 Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+07

Probe Values

Field Output...

Step: 1, Loading Step Frame: 1

Field output variable for Probe: RF, RF1

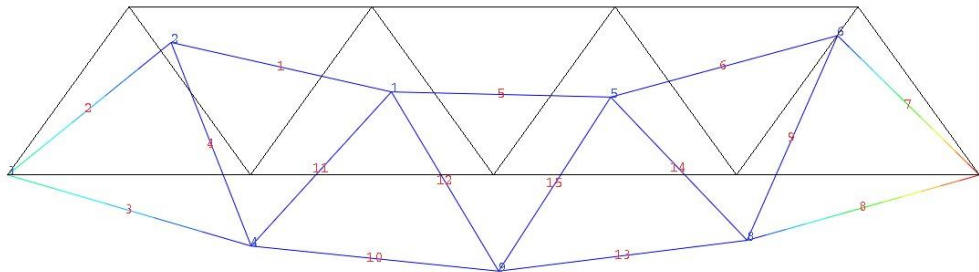
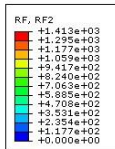
Probe Values

Select from viewport Key-in label Select a display group

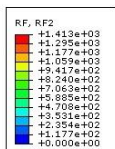
Probe: Nodes Components: Selected

| Value for Attached elements: | | | | | | |
|------------------------------|---------------|---------|--------------|---------------------|-------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> | Part Instance | Node ID | Orig. Coords | Def. Coords | Attached elements | RF, RF1 |
| <input type="checkbox"/> | PART-1-1 | 7 | 4, 0, 0 | 4, -1.4125e-33 7, 8 | | -2339.29 |
| <input type="checkbox"/> | PART-1-1 | 3 | -4, 0, 0 | -4, -5.875e-34 2, 3 | | 339.286 |

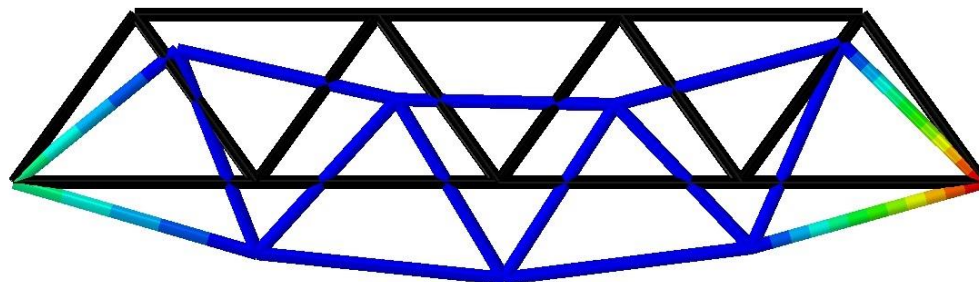
Note: Click on respective check button to annotate values in viewer



Y
X
ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 00:53:31 Pacific Daylight Time 2017
Step: Loading Step
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: RF, RF2
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+07



3D



Y
X
ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 00:53:31 Pacific Daylight Time 2017
Step: Loading Step
Increment 1: Step Time = 1.000
Primary Var: RF, RF2
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+07

Probe Values

Field Output...

Step: 1, Loading Step Frame: 1

Field output variable for Probe: RF, RF2

Probe Values

Select from viewport Key-in label Select a display group

Probe: Nodes Components: Selected

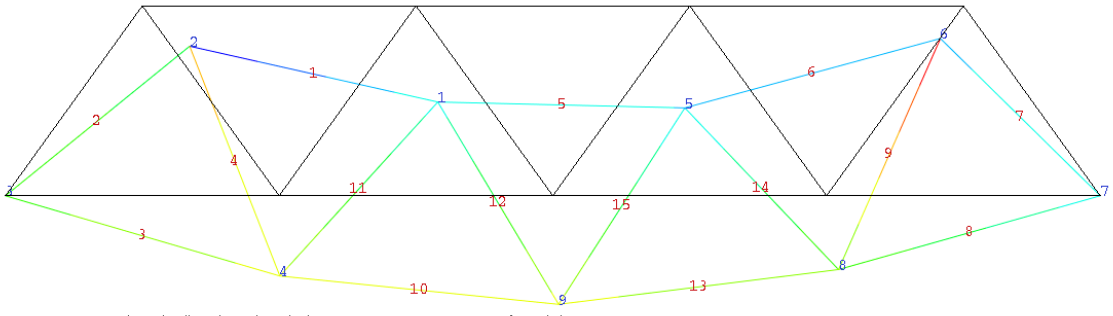
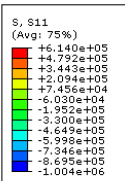
| Value for Part Instance: | Part Instance | Node ID | Orig. Coords | Def. Coords | Attached elements | RF, RF2 |
|--------------------------|---------------|---------|--------------|---------------------|-------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | PART-1-1 | 7 | 4, 0, 0 | 4, -1.4125e-33 7, 8 | | 1412.5 |
| <input type="checkbox"/> | PART-1-1 | 3 | -4, 0, 0 | -4, -5.875e-34 2, 3 | | 587.5 |

Note: Click on respective check button to annotate values in viewer

Write to File...
Cancel

تنش در اعضای خرپا (المانها)

(S)

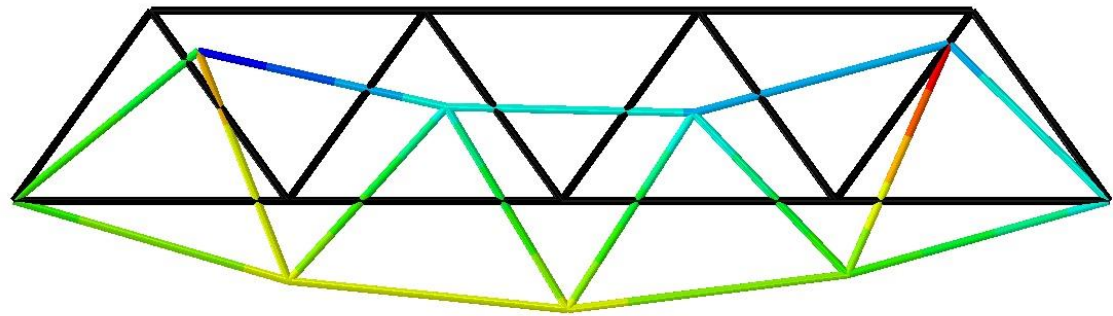
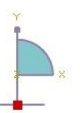
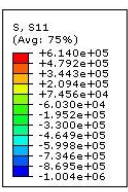


ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 11:47:25 Pacific Daylight Time 2017



Step: Loading Step
Increment 1; Step Time = 1.000
Primary Var: S, S11
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+04

3D



ODB: TrussAnalysisjob.odb Abaqus/Standard 6.14-1 Fri Jun 30 11:47:25 Pacific Daylight Time 2017



Step: Loading Step
Increment 1; Step Time = 1.000
Primary Var: S, S11
Deformed Var: U Deformation Scale Factor: +1.858e+04