

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный политехнический университет»**

ОТЧЕТ

**о выполнении лабораторной работы по вычислительной механике
«Определение свойств материала элемента с помощью Abaqus PDE»**

Two handwritten signatures are present. The top signature is a stylized, circular mark, likely belonging to the author. The bottom signature is a more complex, cursive script, likely belonging to the supervisor.

Выполнил
Опочанский А. А.

Руководитель работы
Ле-Захаров С. А.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2015

СОДЕРЖАНИЕ**Оглавление**

СОДЕРЖАНИЕ.....	2
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ.....	3
РЕАЛИЗАЦИЯ В ABAQUS.....	4
РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ.....	5

1. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Дана прямоугольная пластина со стороной в 1 м, составленная из 2 разных материалов. Сеткой она разбита на элементы. Требуется извлечь из базы данных свойства материала элемента, используя Abaqus PDE.

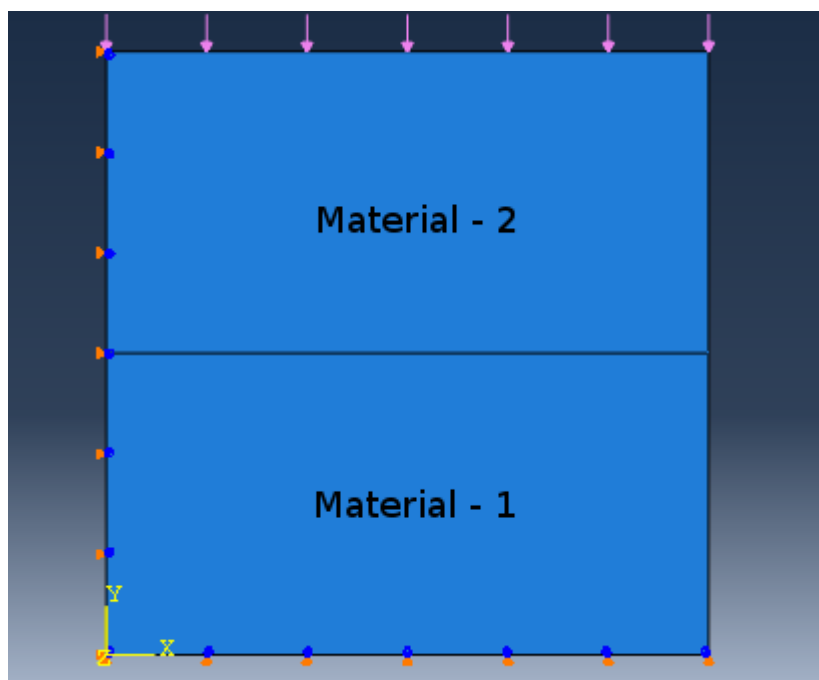


Рисунок 1. Пластина с изображенными граничными условиями, сеткой и приложенной нагрузкой

Даны модуль Юнга ($1E11$ Па для Material-1 и $2E11$ Па для Material-2) и коэффициент Пуассона (0.2 для обоих) материала пластины, величина распределенной нагрузки ($1e10$ Н/м) и геометрические размеры пластины (квадрат со стороной 1 м)

2. РЕАЛИЗАЦИЯ В ABAQUS

Для решения задачи был написан скрипт на языке Python, позволяющий определить свойства материала элемента с заданным номером.

Напрямую посмотреть свойства элемента нельзя, поэтому нам приходится перебирать все элементы в каждом из sectionAssignments, когда находим нужный sectionAssignments, запоминаем его номер. С его помощью получаем имя раздела(sectionName), который, в свою очередь, позволит обратиться к свойствам материала через myMdb.models['Model-1'].materials[material].elastic.table

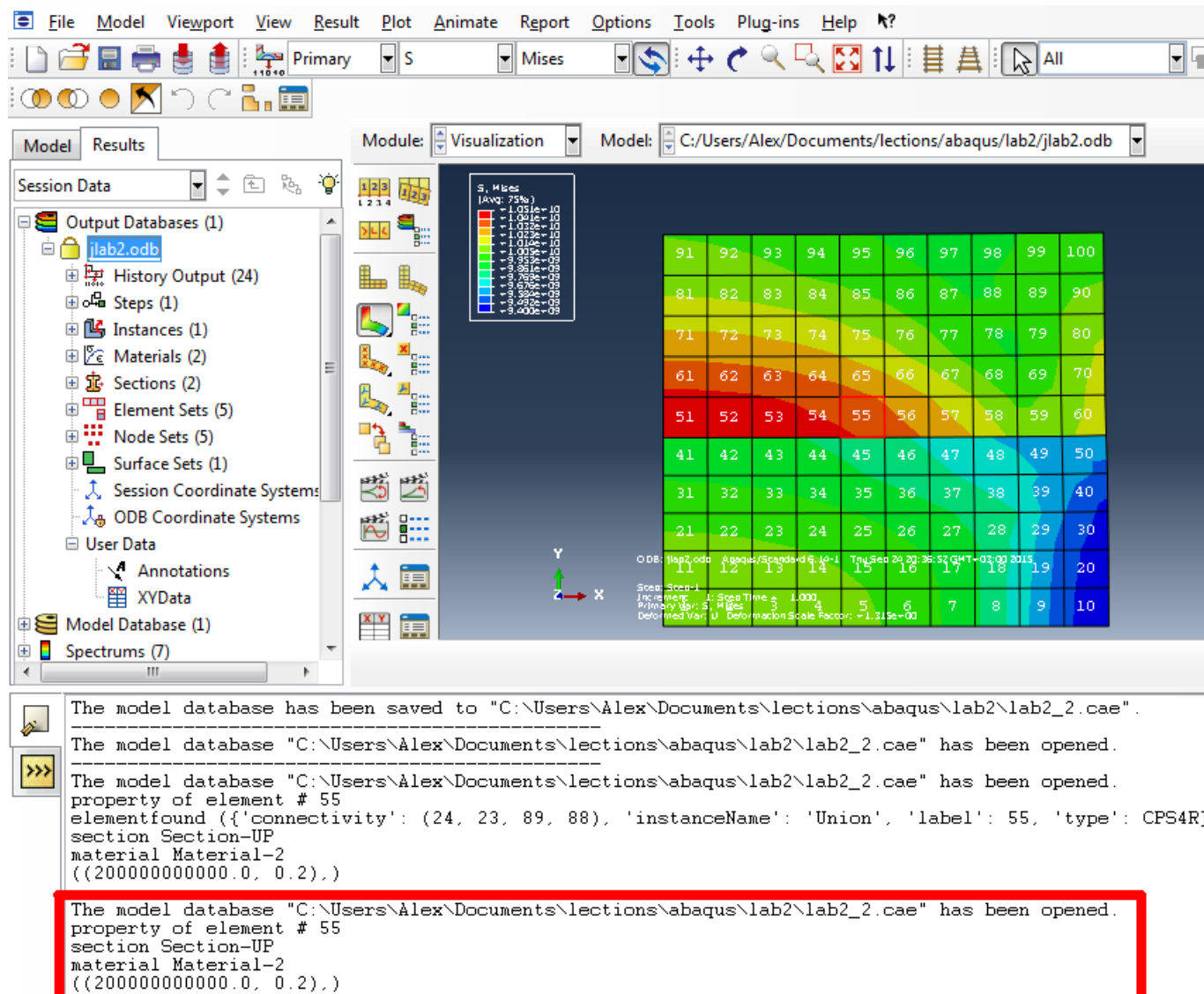
```
import visualization
import customKernel
print '-----'
myMdb=openMdb('C:/Users/Alex/Documents/lections/abaqus/lab2/lab2_2.cae')
element_id = 5          # #element to found
sectionAssignments = myMdb.models['Model-1'].rootAssembly.allInstances['Union'].part.sectionAssignments
#print ('sectionAssignments'+ ' ' + str(str(myMdb.models['Model-1'].rootAssembly.allInstances['Union'].sets)))
i = 0
flag = 0
while i < len(sectionAssignments):          #found in all sectionAssignments
    #print ('i='+ str(i))
    sectionAssignment = myMdb.models['Model-1'].rootAssembly.allInstances['Union'].part.sectionAssignments[i]
    set = myMdb.models['Model-1'].rootAssembly.allInstances['Union'].sets[sectionAssignment.region[0]]
    elements = set.elements
    #print ('sectionAssignment.region[0]'+ ' ') #number of elements
    #print sectionAssignment.region
    #print ('len(elements)'+ ' ' + str(len(elements)))          #number of
elements
    #print str(elements[49].label)
    j = 0
    flag == 0    #reset flag
    while j < len(elements):
        #print ('elements[j].label' + ' ' + str(elements[j].label))
        if elements[j].label == element_id:
            print ('elementfound' + ' ' + str(elements[j]))          #now we
know i -- number of sectionAssignments[i]          #so know
    sectionAssignments[i].sectionName and matirial of this section
        flag = 1
        sectionnum = i
        break
    else:
        j = j + 1
    if flag == 0:
        i = i + 1
    else:
        break
else:
    print "Assignment not found"
```

Отчет о выполнении лабораторной работы «Определение свойств материала элемента с помощью Abaqus PDE»

```
section = myMdb.models['Model-1'].rootAssembly.allInstances['Union'].part.sectionAssignments[sectionnum].sectionName
print ('section ' + str(section))
#print myMdb.models['Model-1'].rootAssembly.allInstances['Union'].part.sectionAssignments[sectionnum]
material = myMdb.models['Model-1'].sections[section].material
print ('material ' + str(material))
print myMdb.models['Model-1'].materials[material].elastic.table
#print sectionAssignments[0]
```

3. РЕЗУЛЬТАТЫ И ВЫВОДЫ

В данной работе при помощи инструмента Abaqus PDE на примере были определены свойства материала.



The screenshot displays the Abaqus software interface. The main window shows a stress distribution plot for element 55, with a color scale ranging from blue (low stress) to red (high stress). The plot is a 10x10 grid of elements. A legend on the left indicates the stress values in MPa, with a maximum of 1.051e+010. The console window at the bottom shows the following messages:

```

elementfound (({'connectivity': (24, 23, 89, 88), 'instanceName': 'Union', 'label': 55, 'type': CPS4R})
section Section-UP
material Material-2
((2000000000000.0, 0.2),)
-----
The model database "C:\Users\Alex\Documents\lections\abaqus\lab2\lab2_2.cae" has been opened.
property of element # 55
section Section-UP
material Material-2
((2000000000000.0, 0.2),)
The model database "C:\Users\Alex\Documents\lections\abaqus\lab2\lab2_2.cae" has been opened.
property of element # 34
section Section-DOWN
material Material-1
((1000000000000.0, 0.2),)

```

Как видно, программа верно определяет свойства элемента.

Вопрос: почему `elements[j] : ({'connectivity': (24, 23, 89, 88), 'instanceName': 'Union', 'label': 55, 'type': CPS4R})` неверно возвращает окружающие точки?

