

**Разработка плагина
для приложения
граничных условий
в поверхностном
слое КЭ модели**

Постановка задачи

Найти все узлы КЭ сетки на расстоянии не более offset от поверхности для задания неоднородных свойств среды в зависимости от глубины расположения узла от поверхности.

Входные данные

Файл с расширением *.inp, содержащий:

- Узлы КЭ сетки
- КЭ
- Узлы, находящиеся на исследуемой поверхности

Пользователю необходимо создать Set, содержащий узлы, расположенные на исследуемой поверхности

```
*Heading
** Job name: Job-2 Model name: Model-1
** Generated by: Abaqus/CAE 2018
** Preprint, echo=NO, model=NO, history=NO, contact=NO
** -----
**
** PART INSTANCE: a1-1-1
**
** *Node
1, -102.899933, 62.099205, 794.679993
2, -102.899933, 26.8574257, 794.679993
<...>
253625, 96.9000702, -35.0196686, 849.580872
253626, 25.3930435, 6.05501461, 824.687012
** *Element, type=C3D10
1, 27172, 12549, 27173, 3580, 34469, 34468, 34467, 34471, 34470, 34472
2, 27172, 2065, 3581, 27174, 34475, 34474, 34473, 34477, 34476, 34478
<...>
173509, 32902, 30578, 17704, 17701, 253064, 228579, 221892, 221893, 253065, 68746
173510, 33341, 17048, 3565, 3564, 226355, 80991, 226357, 226010, 80992, 77185
** *System
** *Nset, nset=Shell
126, 127, 142, 143, 4140, 4141, 5191, 5192, 5193, 5194, 5195, 5196,
5201, 5202, 5203, 5204, 5205, 5206, 5207, 5208, 5209, 5210, 5211, 5212
<...>
202883, 202884, 202885, 202886, 202888, 202889, 202890, 202891, 202892, 202893, 202897, 202898,
202903, 202904, 202905, 202906, 202907, 202908, 202909, 202910, 202913, 202915, 202916, 202917,
202926, 202927, 202928, 202929, 202930
**
** MATERIALS
**
** *Material, name=Material-1
** *Elastic
20000., 0.3
```

Выходные данные

Файл с расширением *.txt, содержащий 2 колонки:

- 1-я - номер узла КЭ сетки
- 2-я – расстояние от узла до исследуемой поверхности

```
*Heading
** Job name: Job-2 Model name: Model-1
** -----
**
*Node
1,      62.099205
2,      26.8574257
3,      26.0804482
4,      26.8605824
5,      34.7430534
6,      31.0069427
7,      19.5102711
8,      18.3497181
9,      26.2318592
10,     22.4952526
11,     10.9994736
12,     9.83892155
13,     17.2898178
14,     20.2820244
15,     12.7982798
16,     75.8628006
17,     68.6714935

<...>

253623, 19.1149464
253624, 13.6756372
253625, -35.0196686
253626, 25.3930435
**
```

Первоначальный алгоритм работы

Алгоритм:

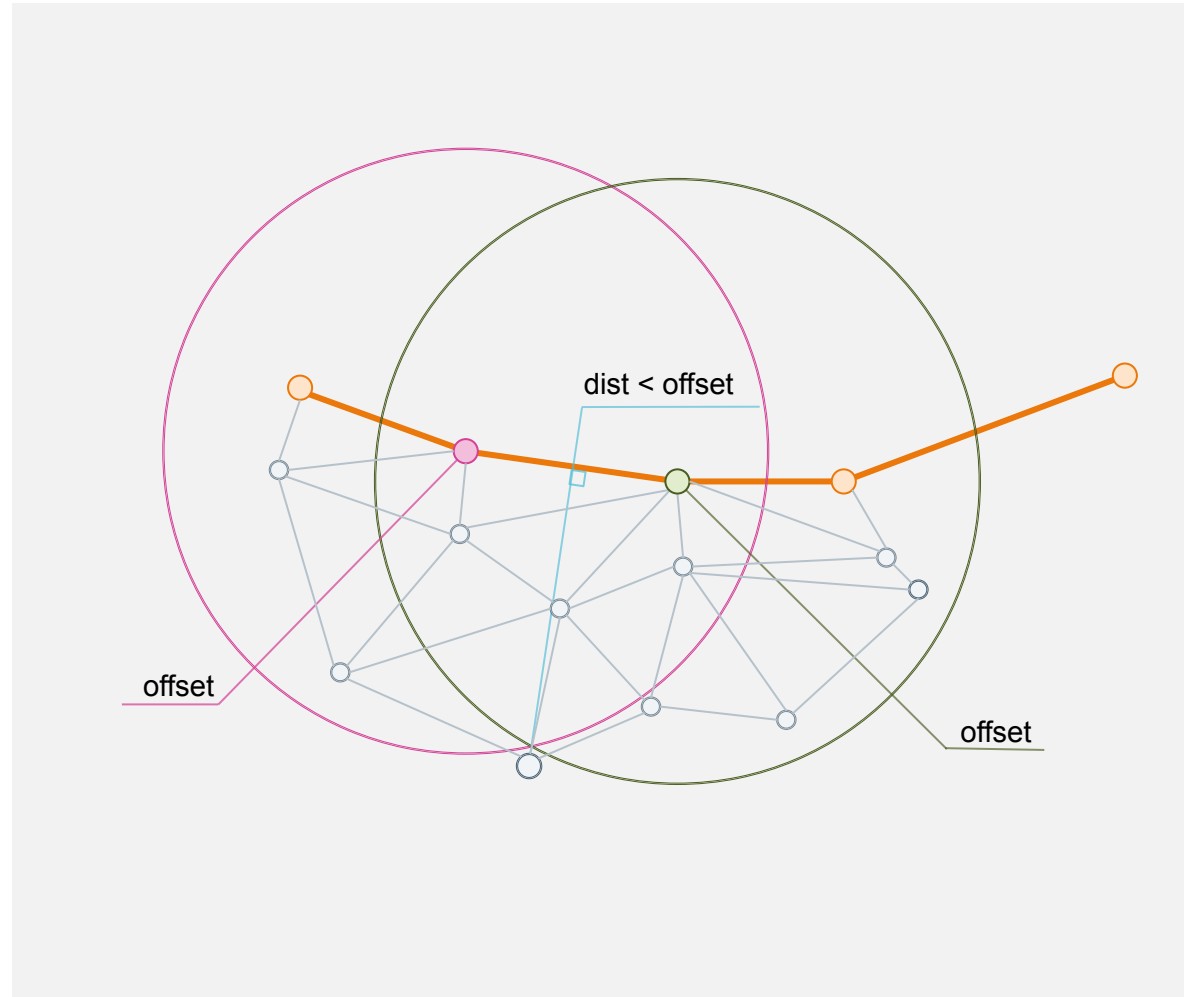
Сложность: $O(n \cdot m)$

n – кол-во узлов на поверхности

m – кол-во узлов внутри модели

Недостатки:

- Находится расстояние до узла поверхности, а не до самой поверхности
- В результате работы алгоритма будут отобраны не все узлы, входящие в искомое множество
- Нерациональный перебор внутренних узлов



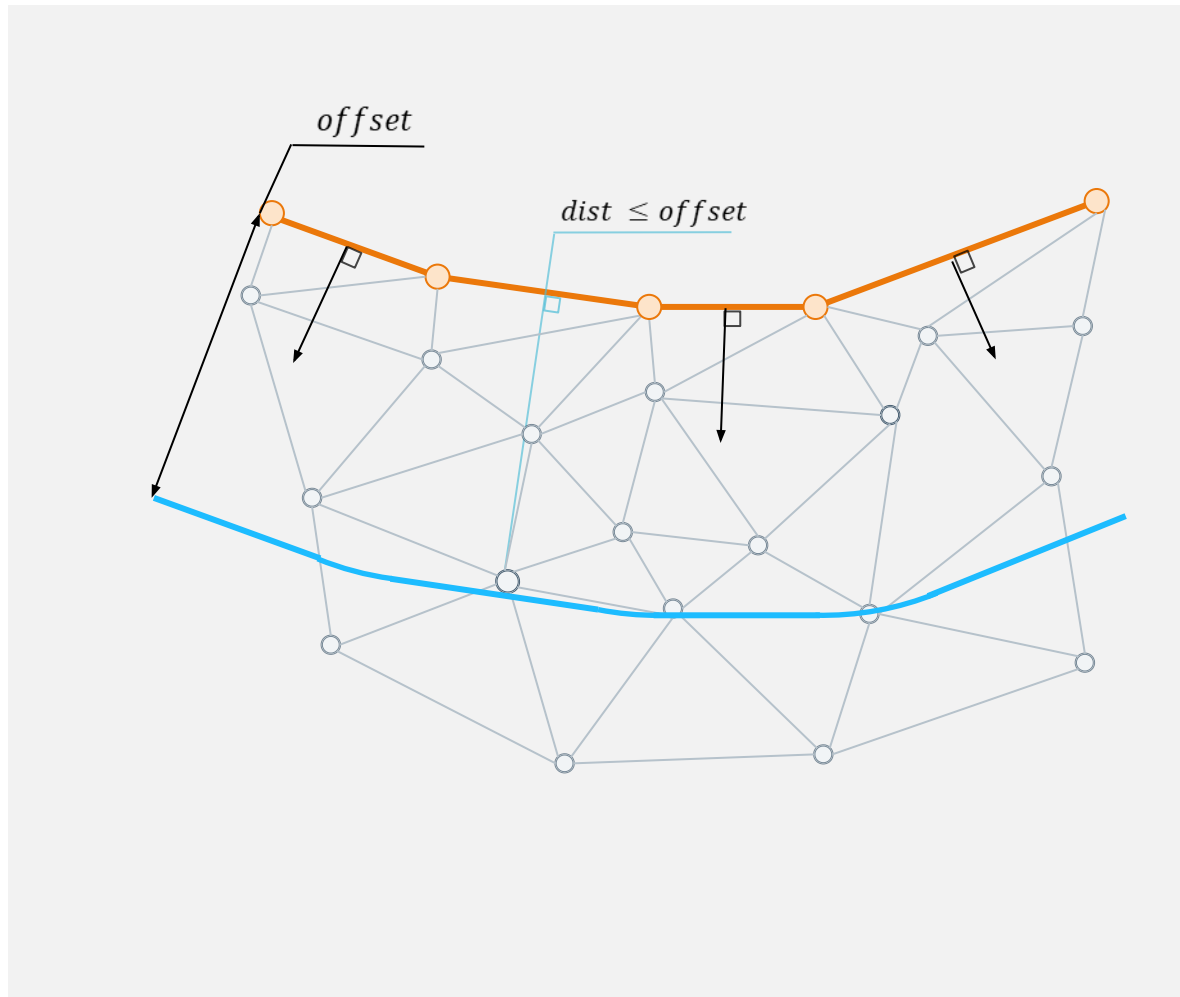
Недостатки первоначального алгоритма:

- Находится расстояние до узла поверхности, а не до самой поверхности
- В результате работы алгоритма будут отобраны не все узлы, входящие в искомое множество
- Нерациональный перебор внутренних узлов

Решение:

- Для поиска расстояния от узла до поверхности производится смещение исходной поверхности на *offset*
- Для поиска узлов используется список смежности каждого узла КЭ сетки

Недостаток: скорость работы



**Спасибо за
внимание!**