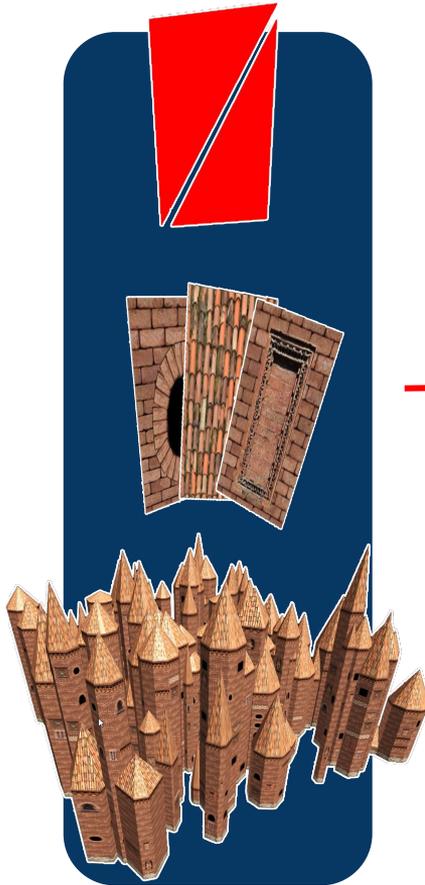


Процедурная генерация 3D-элементов
в браузере

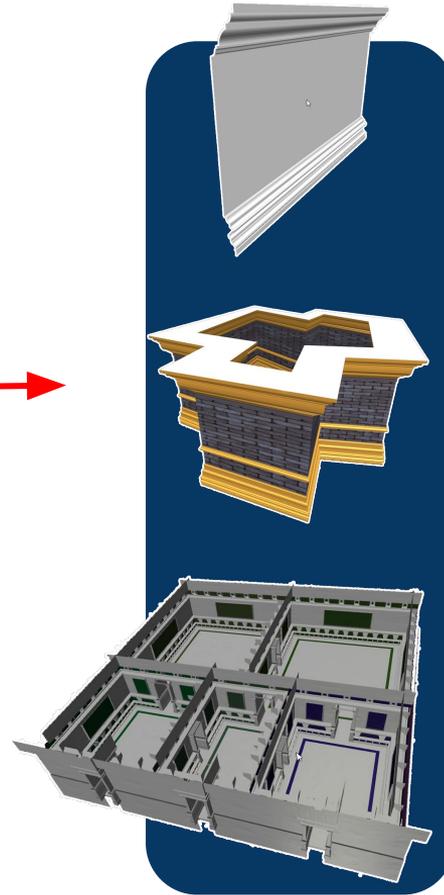
Процедурная генерация 3D-элементов в браузере

докладчик:	Порох Василий Сергеевич
компания:	AltInnTech
должность:	ведущий фронтэнд разработчик
телега:	@reptiloid111
почта:	porokh.vs@gmail.com
vk:	vk.com/vp812
исходники демо:	github.com/fire888/holyjs_examples

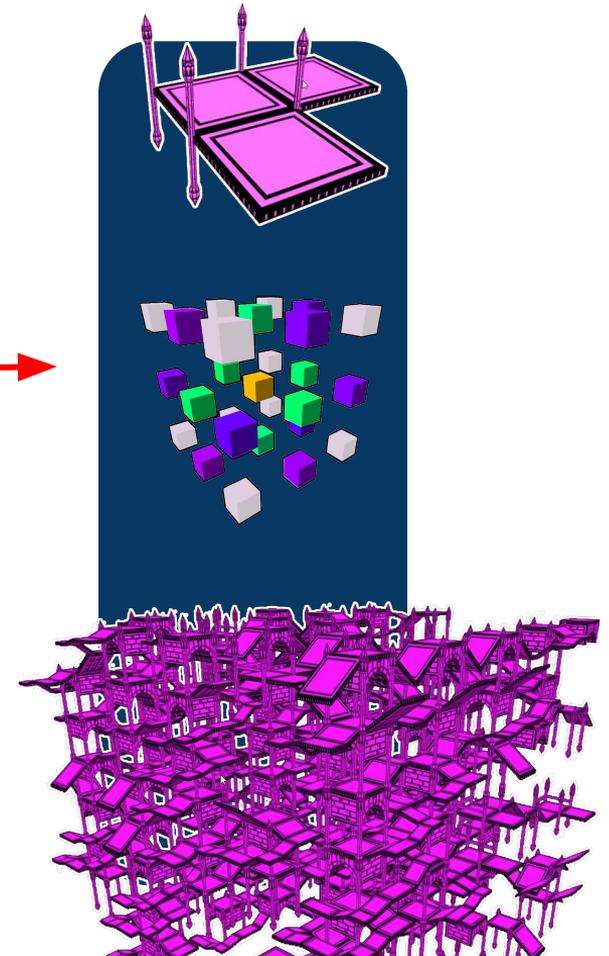
создание геометрии



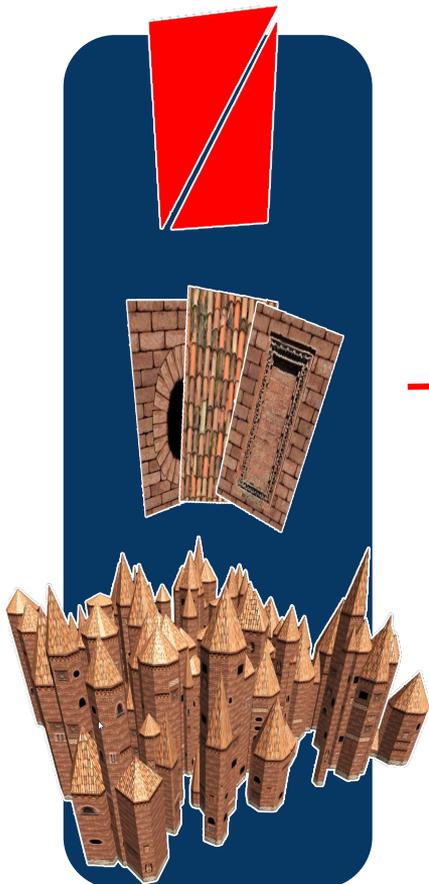
создание структуры



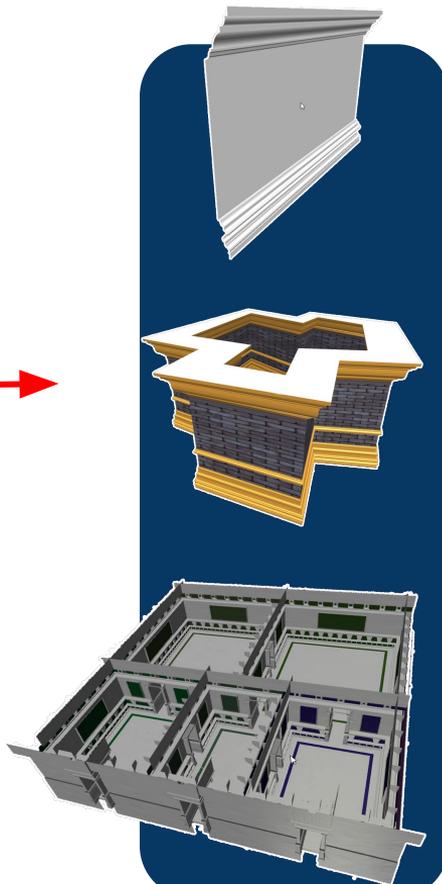
коллапсирующая волновая функция



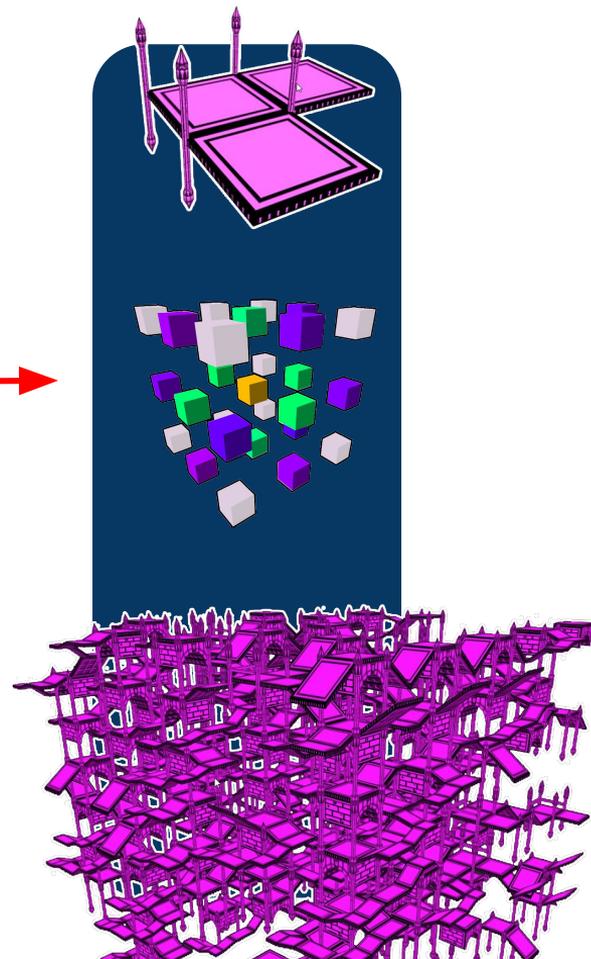
создание геометрии



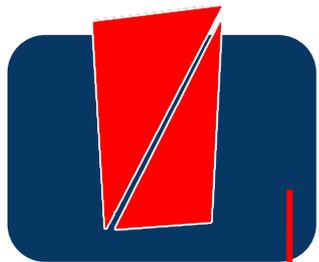
создание структуры



коллапсирующая волновая функция



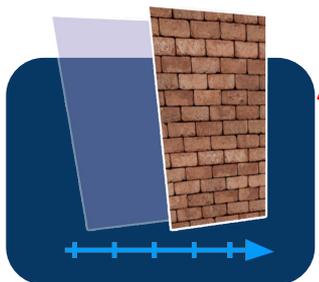
создание геометрии



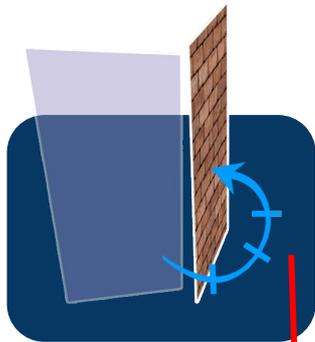
атрибуты



текстуры



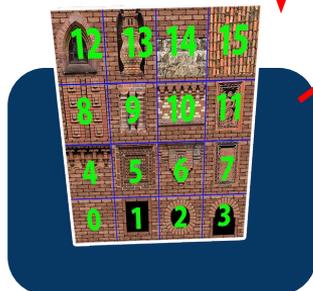
сдвиг



поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ

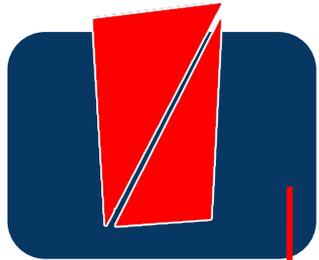


атлас
текстур

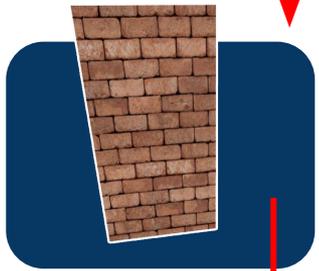


случайный
объект

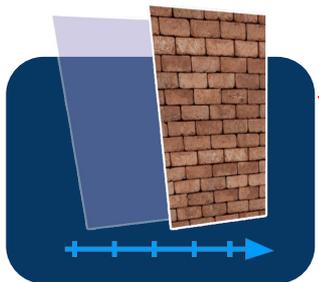
создание геометрии



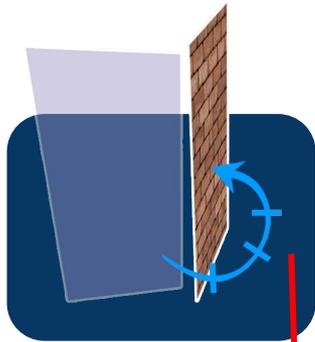
атрибуты



текстуры



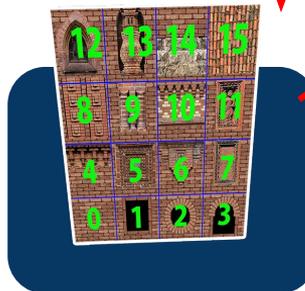
сдвиг



поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ



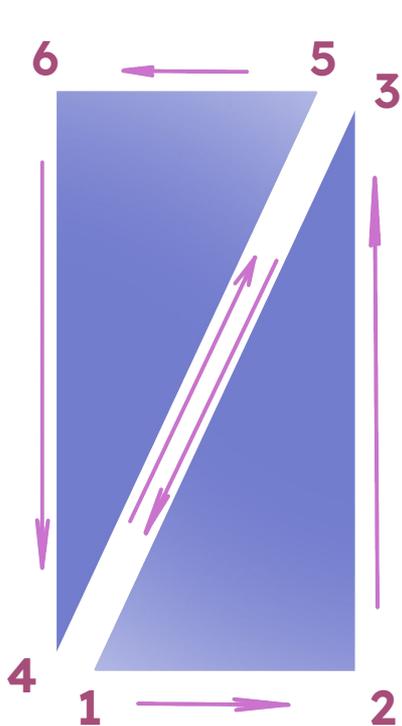
атлас
текстур



случайный
объект

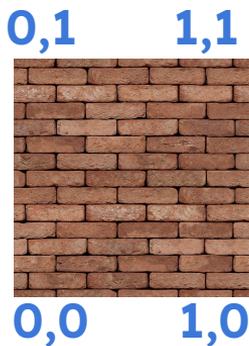
создание геометрии. атрибуты, текстуры

buffer position

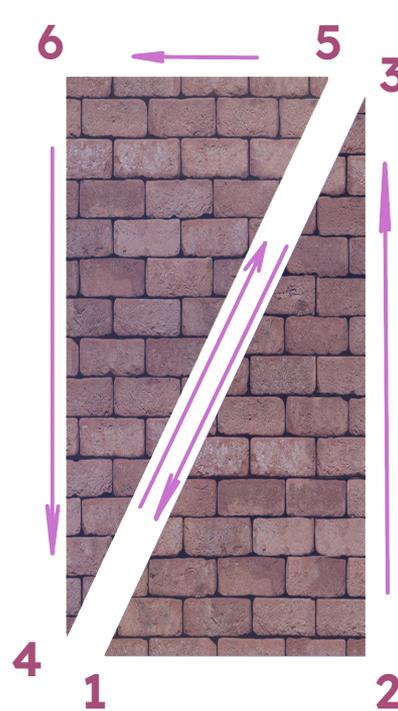


- 1 0, 0, 0,
- 2 1, 0, 0,
- 3 1, 2, 0,

- 4 0, 0, 0,
- 5 1, 2, 0,
- 6 0, 2, 0,



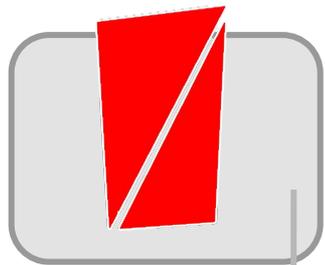
buffer uv



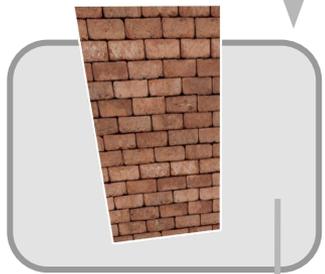
- 1 0, 0,
- 2 1, 0,
- 3 1, 1,

- 4 0, 0
- 5 1, 1,
- 6 0, 1,

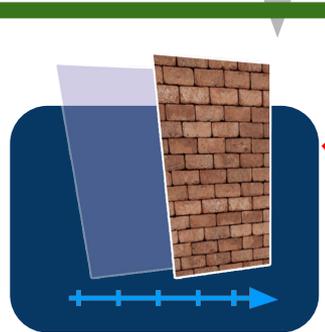
создание геометрии



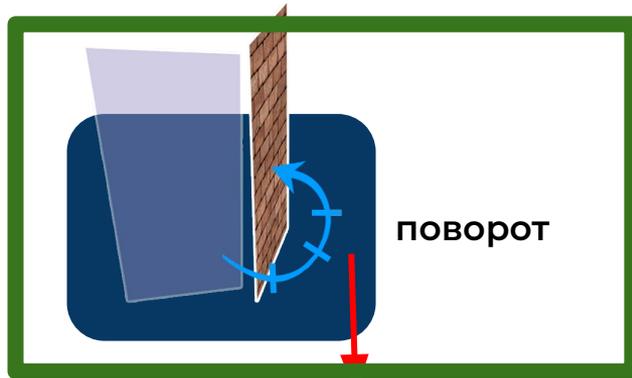
атрибуты



текстуры



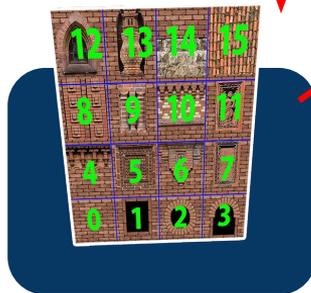
сдвиг



поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ



атлас
текстур



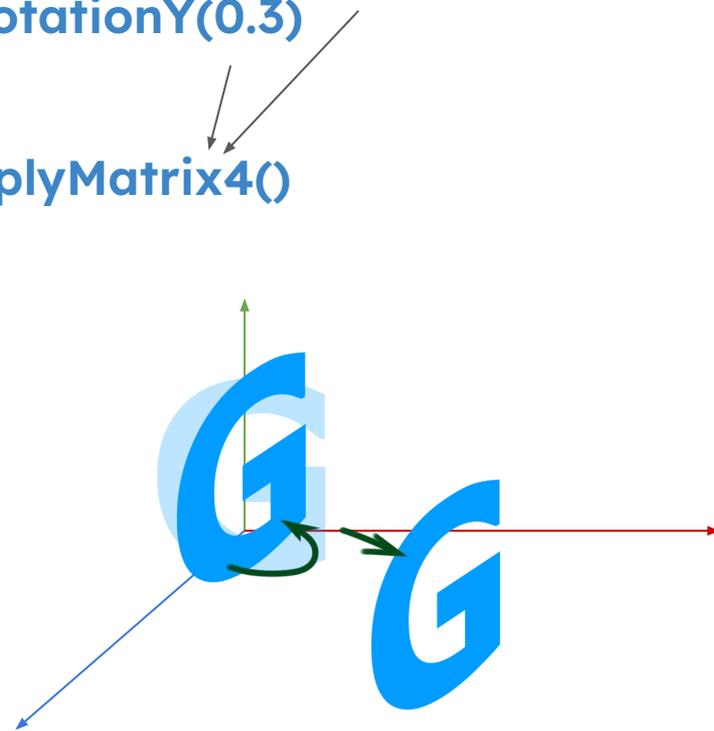
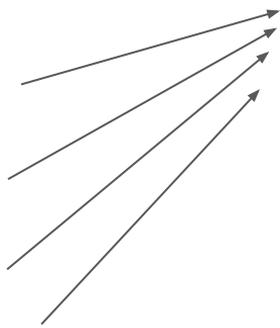
случайный
объект

создание геометрии. сдвиг, поворот

```
mMove = new THREE.Matrix4().makeTranslation(3, 0, 2)  
mRot = new THREE.Matrix4().makeRotationY(0.3)
```

```
1 0, 0, 0,  
2 1, 0, 0,  
3 1, 2, 0,  
  
4 0, 0, 0,  
5 1, 2, 0,  
6 0, 2, 0,
```

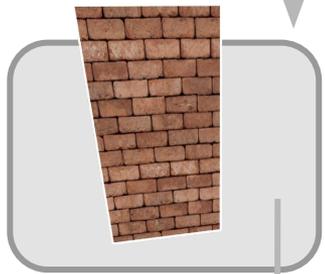
THREE.Vector3.applyMatrix4()



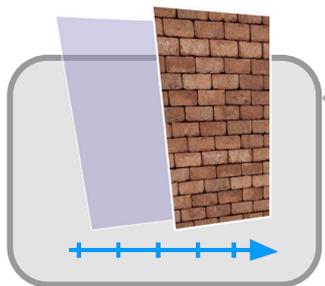
создание геометрии



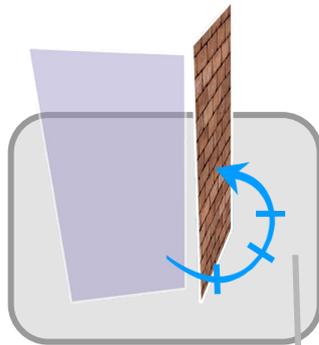
атрибуты



текстуры



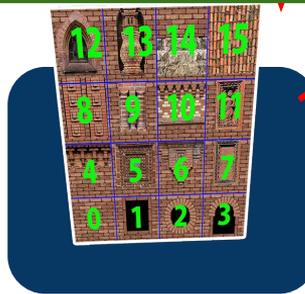
сдвиг



поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ



атлас
текстур



случайный
объект

создание геометрии. много полигонов

arr

1 0, 0, 0, translate(arr, -.5, 0, 1)

2 1, 0, 0,

3 1, 2, 0,

copy1 = [...arr]
rotateY(copy1, PI / 2)

4 0, 0, 0,

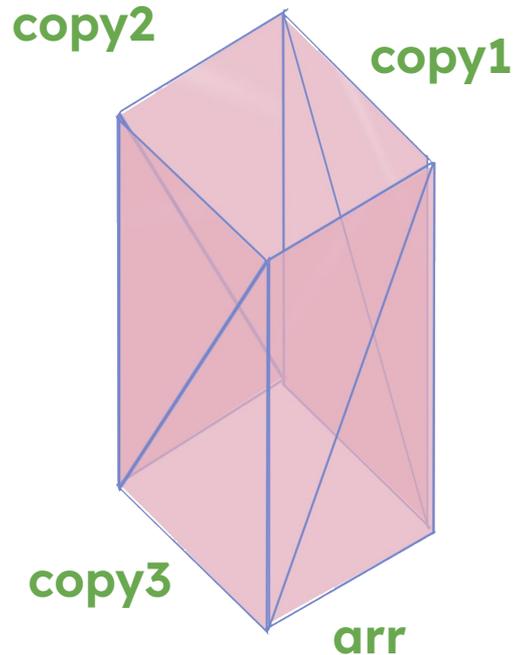
5 1, 2, 0,

6 0, 2, 0,

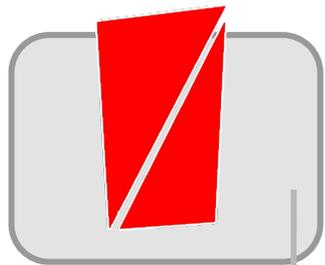
copy2 = [...arr]
rotateY(copy2, PI)

copy3 = [...arr]
rotateY(copy, PI / 2 + PI)

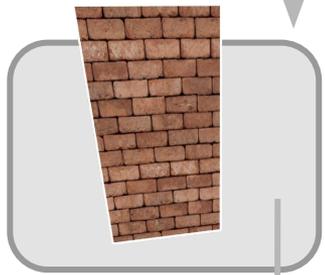
result = [...arr, ...copy1, ...copy2, ...copy3]



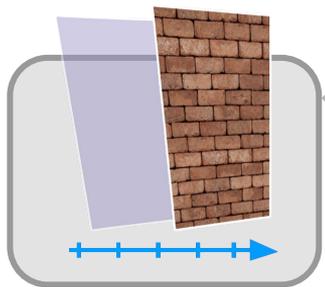
создание геометрии



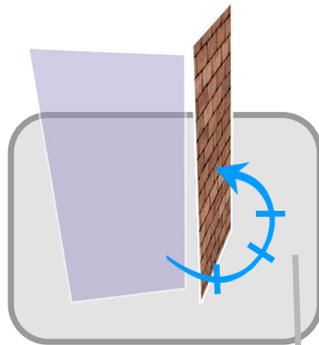
атрибуты



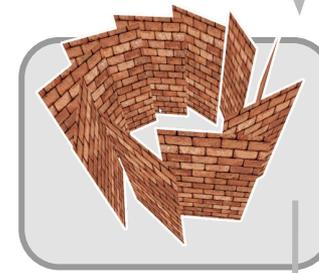
текстуры



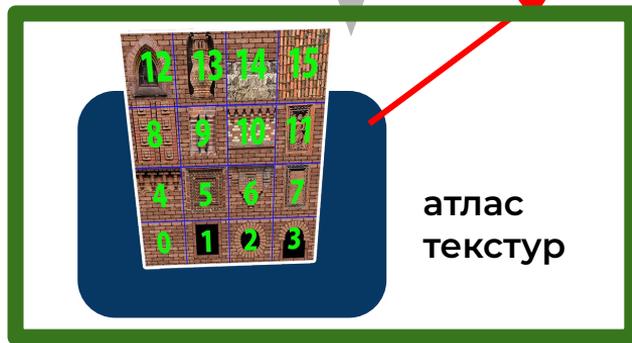
сдвиг



поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ



атлас
текстур

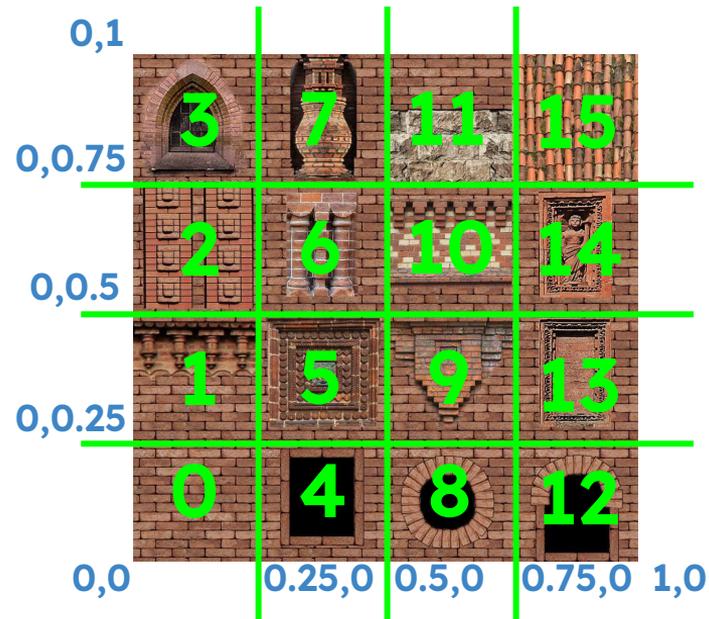
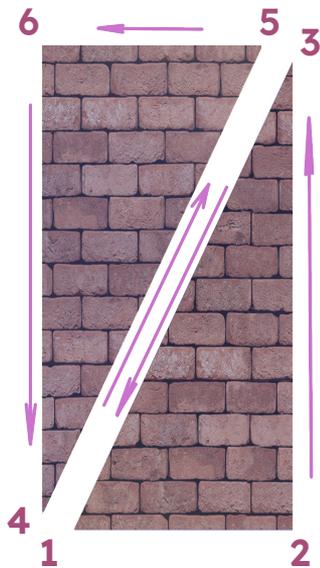


случайный
объект

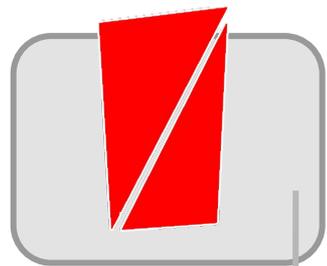
создание геометрии. атлас текстур

```
uv0 [  
  0, 0,  
  0.25, 0,  
  0.25, 0.25,  
  0, 0,  
  0.25, 0.25,  
  0, 0.25  
]
```

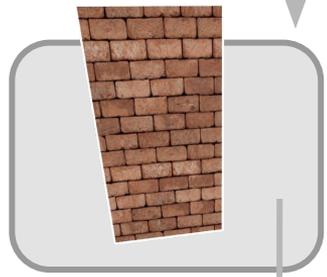
```
atlas: {  
  emptyBricks: [...uv0],  
  ...  
}
```



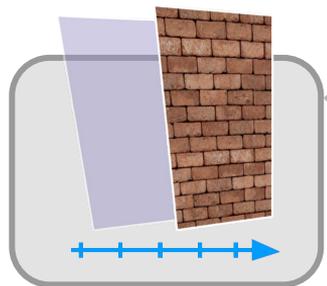
создание геометрии



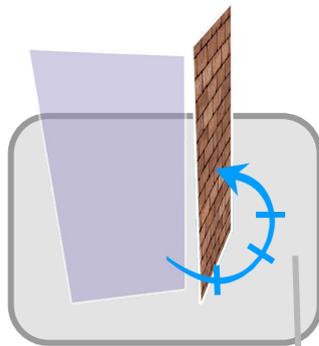
атрибуты



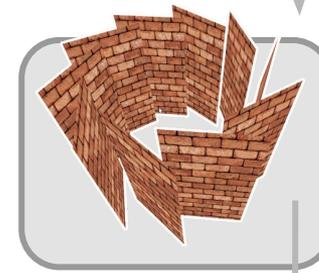
текстуры



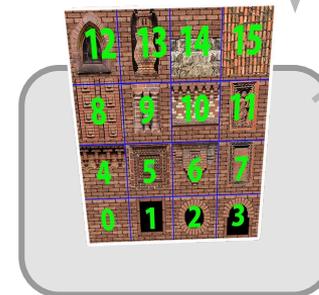
сдвиг



поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ



атлас
текстур



случайный
объект

создание геометрии. рандомный объект

```
v = []
```

```
uv = []
```

```
for (...i < 150; ++i) {
```

```
    house = createHouse(random, random, random)
```

```
    translateV(house.v, random, 0, random)
```

```
    v.push(...house.v)
```

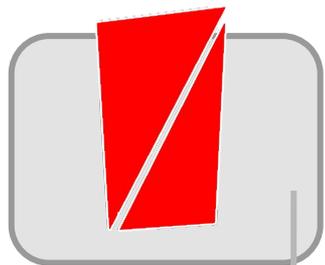
```
    uv.push(...house.uv)
```

```
}
```

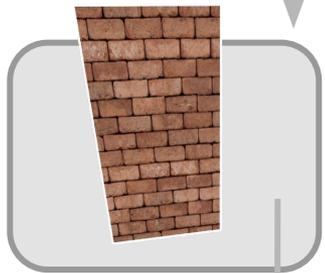
```
createMesh(v, uv)
```



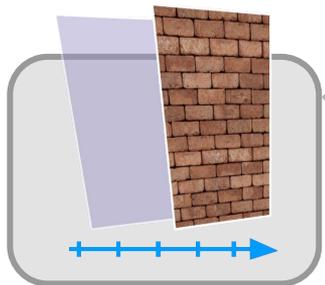
создание геометрии



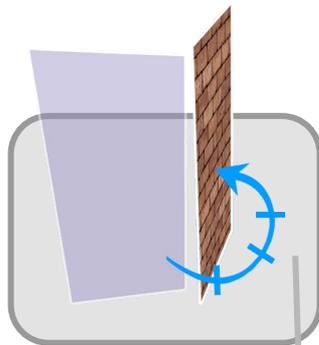
атрибуты



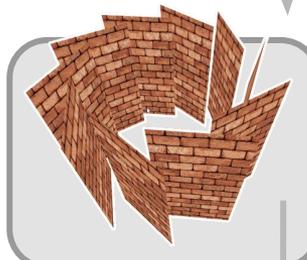
текстуры



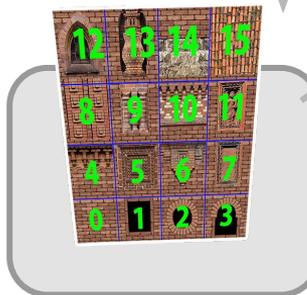
сдвиг



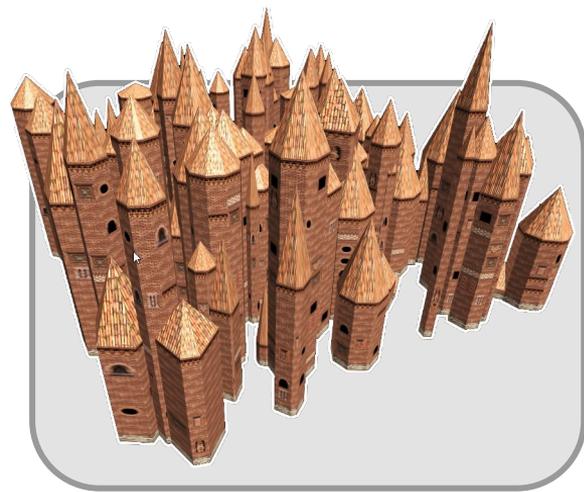
поворот



МНОГО
ПОЛИГОНОВ

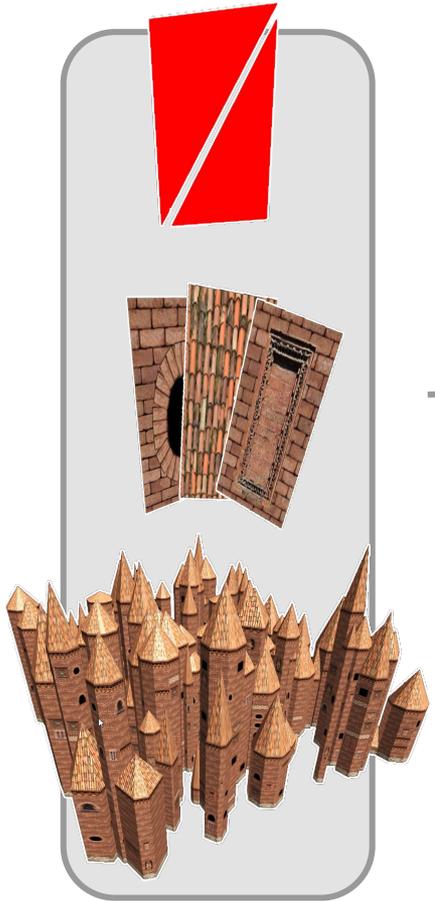


атлас
текстур

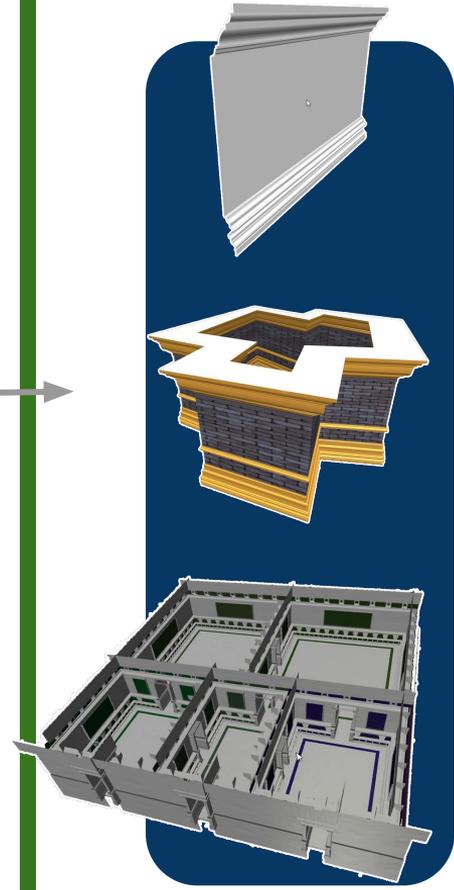


случайный
объект

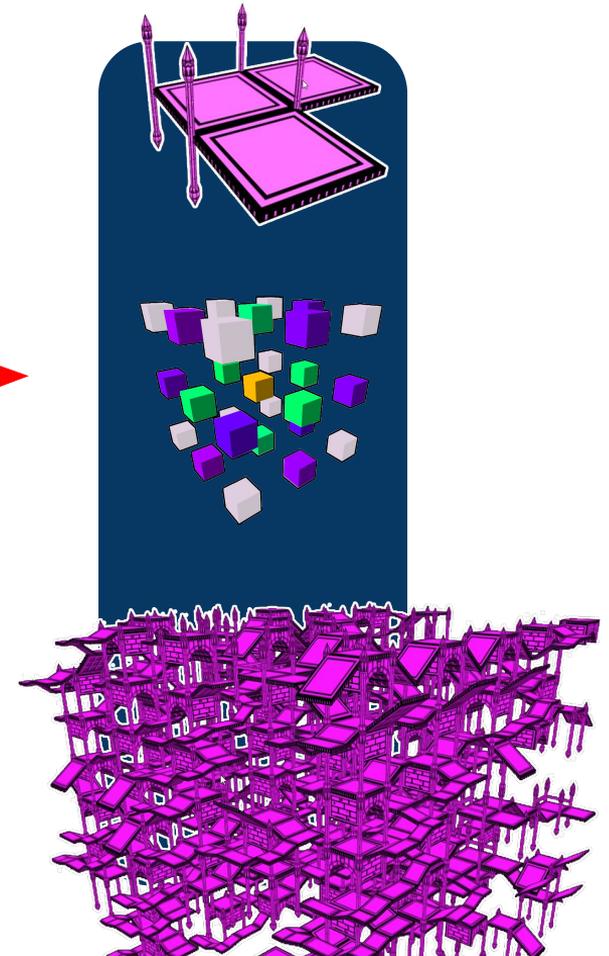
создание геометрии



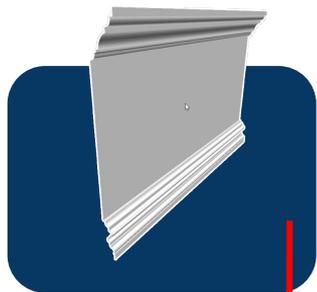
создание структуры



коллапсирующая волновая функция



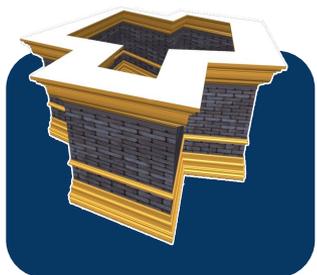
создание структуры



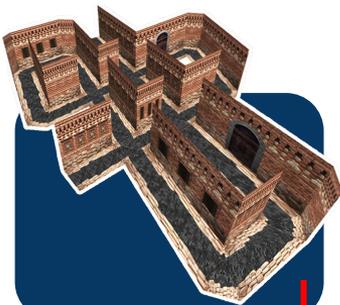
профиль



путь



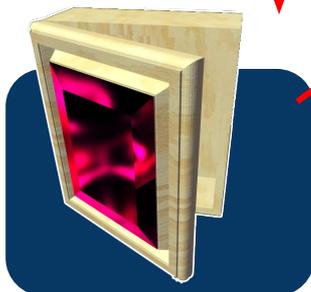
двойной
профиль



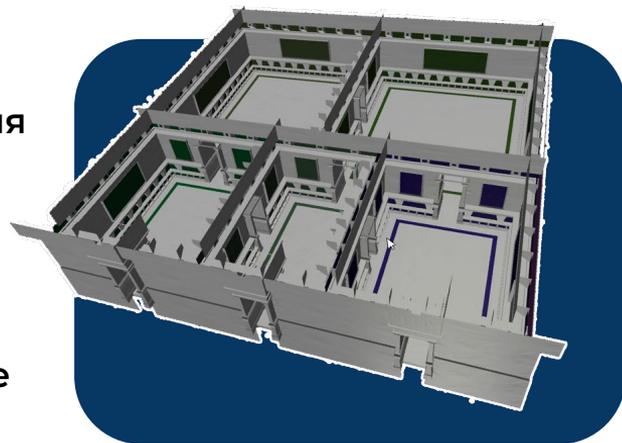
пересечения



рандомные
элементы

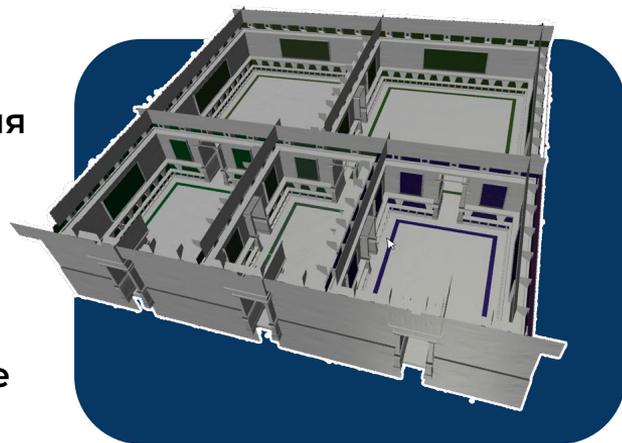
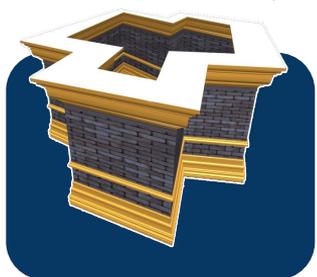
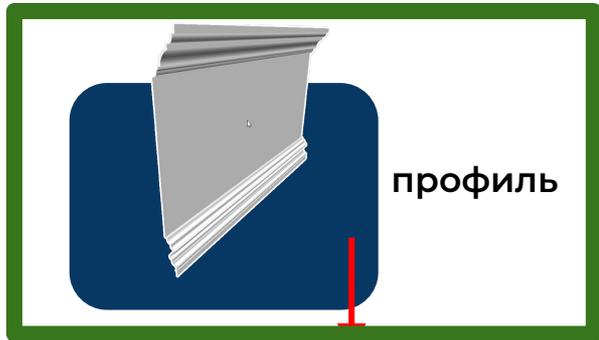


параметрический
объект

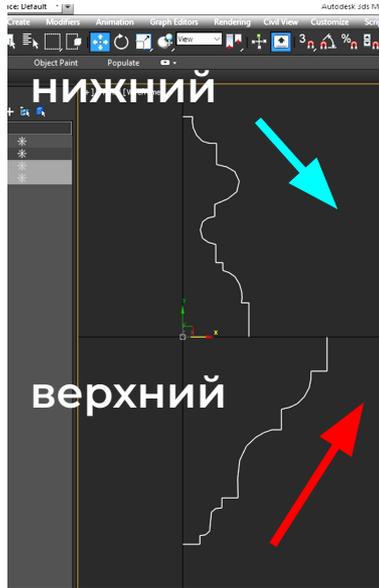


много разных
комнат

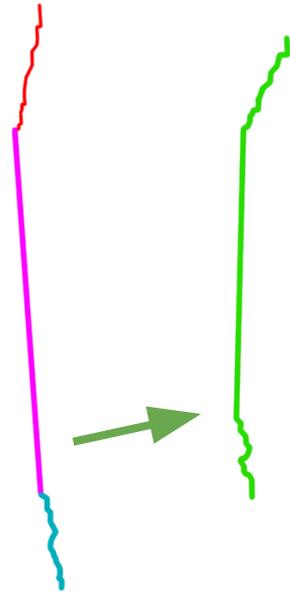
создание структуры



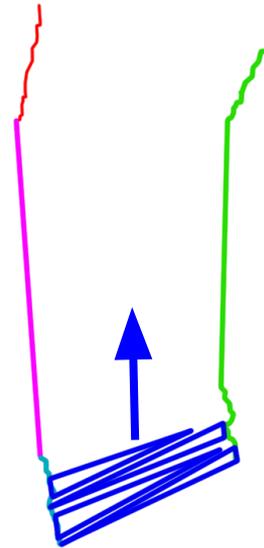
создание структуры. ПРОФИЛЬ



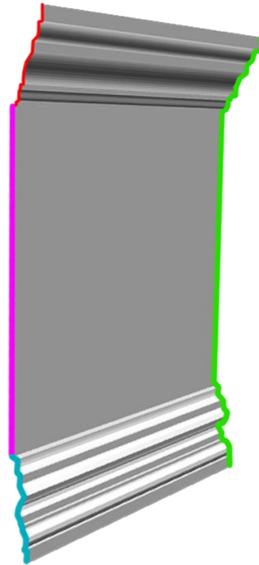
верхний вверх



копируем
перемещаем

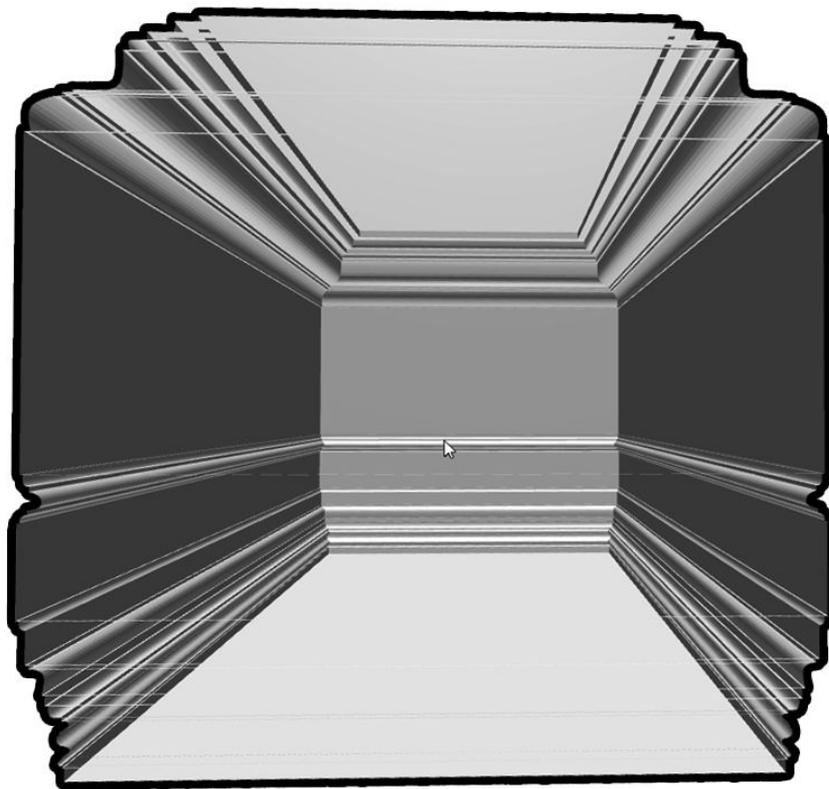


заливаем полигоны
между копией и исходным

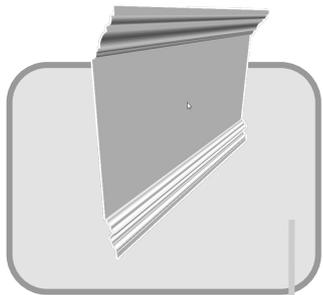


создание структуры. ПРОФИЛЬ

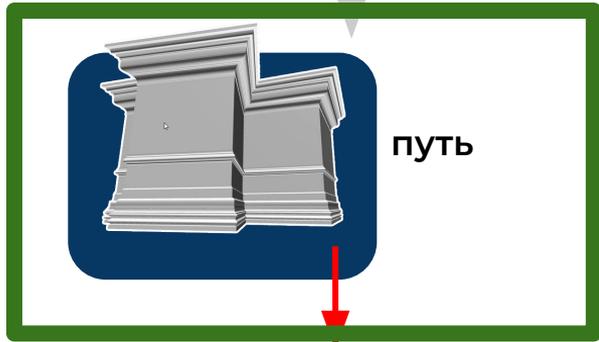
повторяем
стенку 4 раза



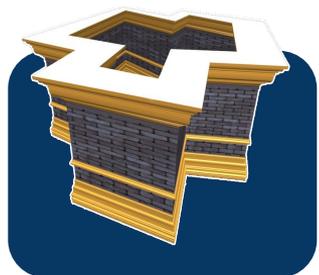
создание структуры



профиль



путь



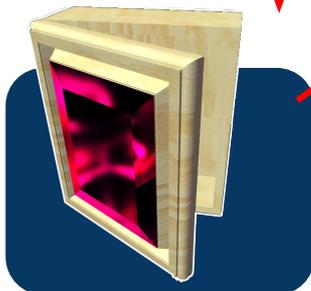
двойной
профиль



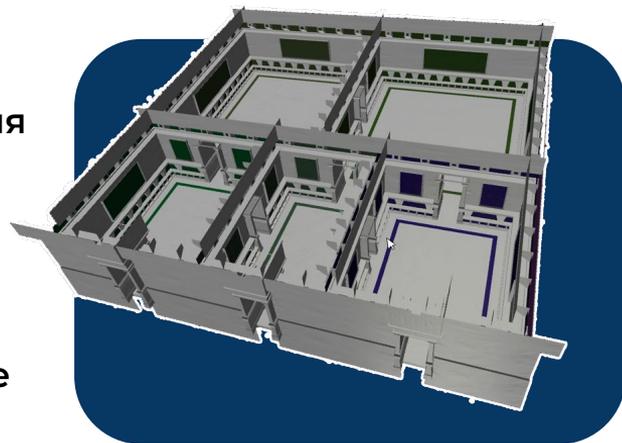
пересечения



рандомные
элементы



параметрический
объект



много разных
комнат

создание структуры. ПУТЬ

```
path = [  
    [0, 0, 0],  
    [3, 0, 0],  
    [4, 0, 1],  
]
```

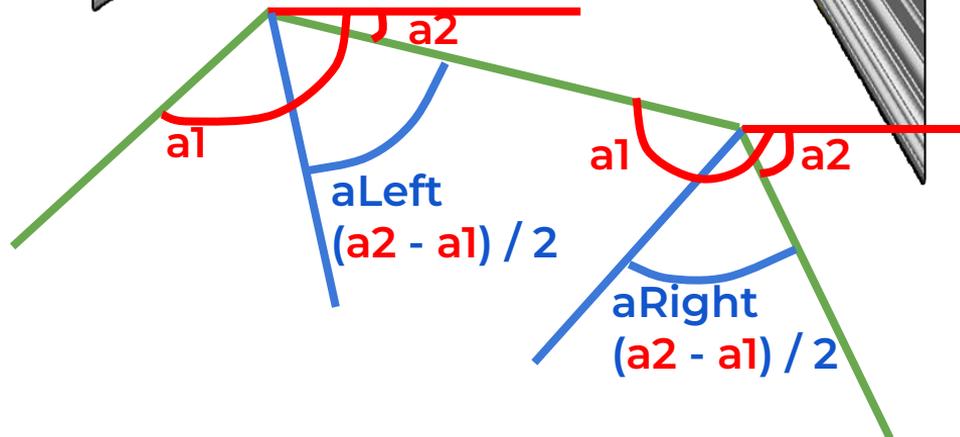
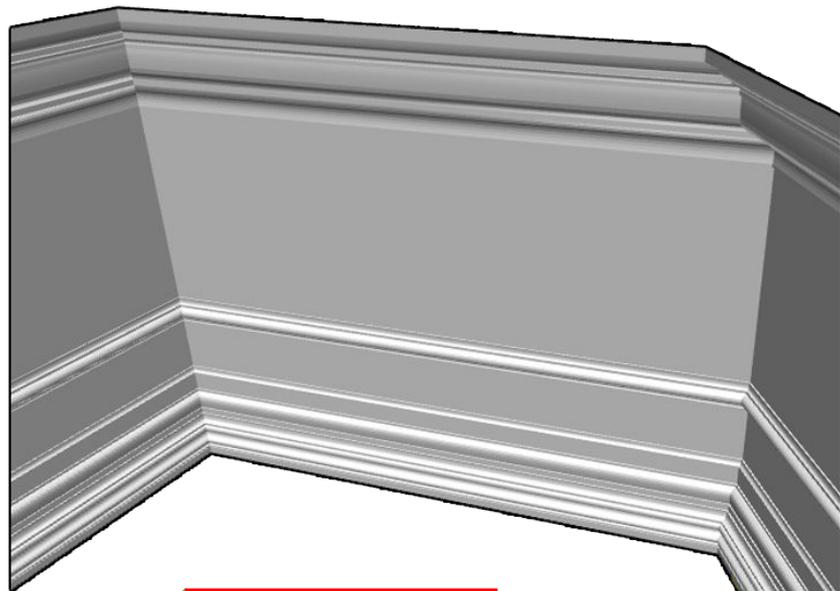
$\text{angleWall0} = \text{arctg path}[0][0]/\text{path}[0][2]$

$\text{angleWall1} = \text{arctg path}[1][0]/\text{path}[1][2]$

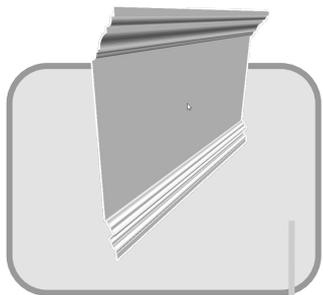
$\text{angleWall2} = \text{arctg path}[2][0]/\text{path}[2][2]$

$a\text{Left} = (\text{angleWall1} - \text{angleWall0}) / 2$

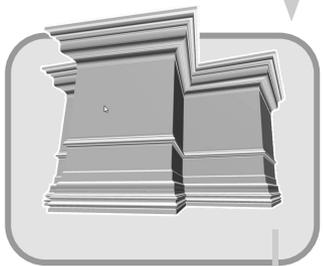
$a\text{Right} = (\text{angleWall2} - \text{angleWall1}) / 2$



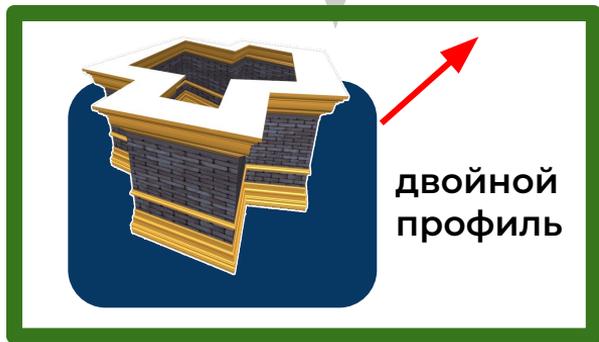
создание структуры



профиль



путь



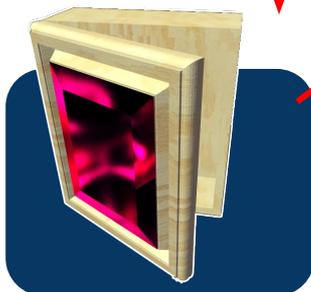
двойной
профиль



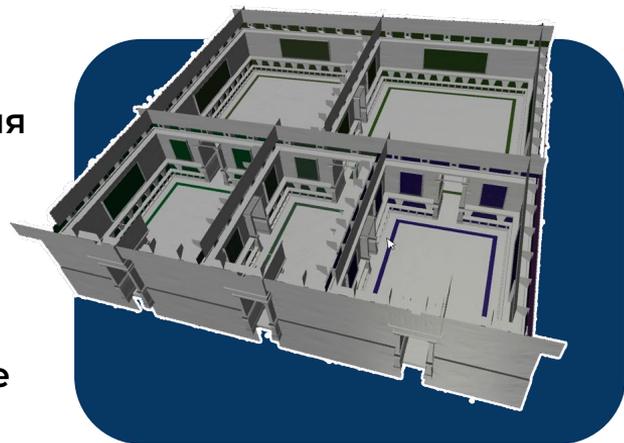
пересечения



рандомные
элементы

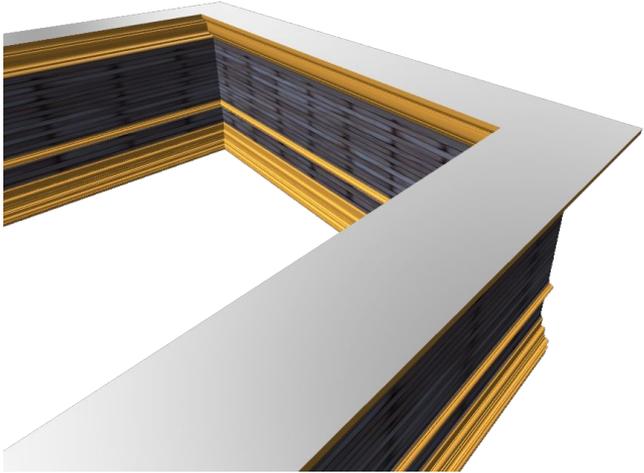
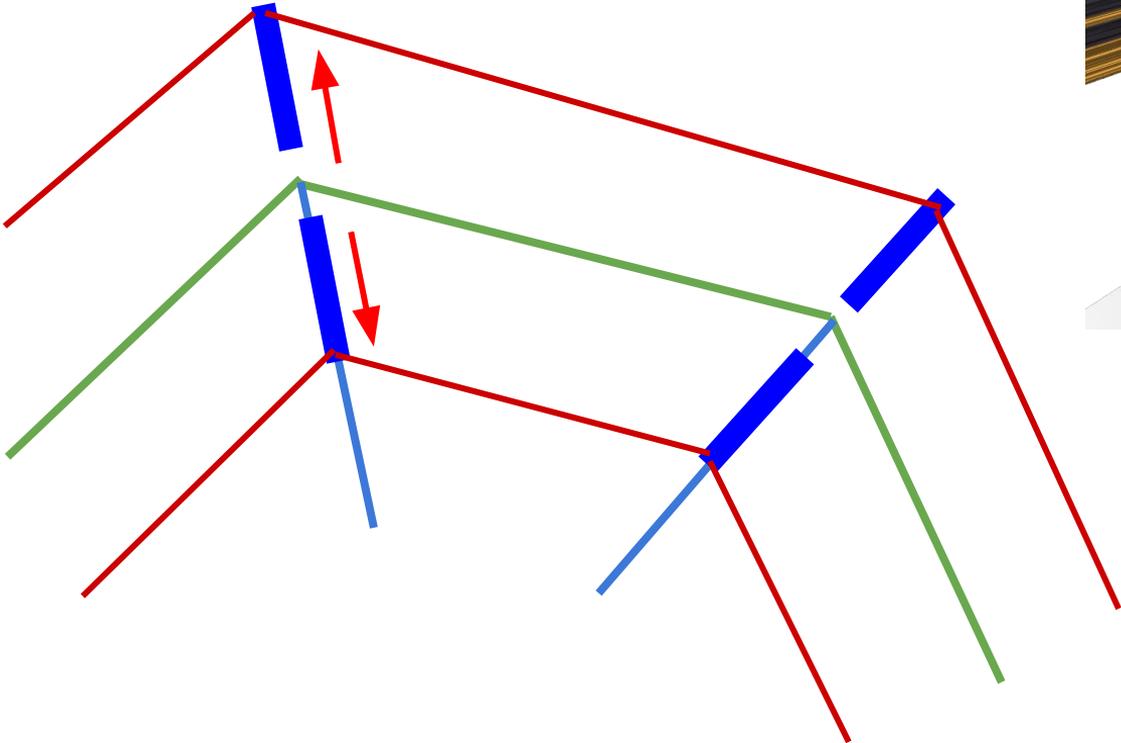


параметрический
объект



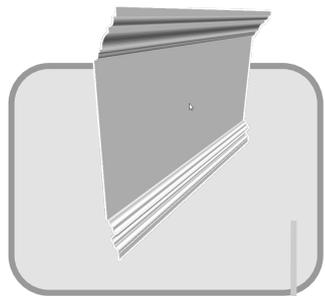
много разных
комнат

создание структуры. ДВОЙНОЙ ПРОФИЛЬ

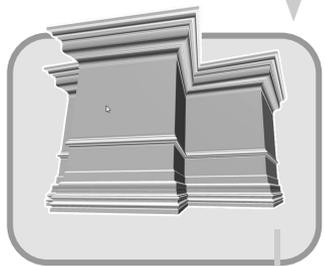


сдвинуть профиль и его копию повернуть на угол ρ_1

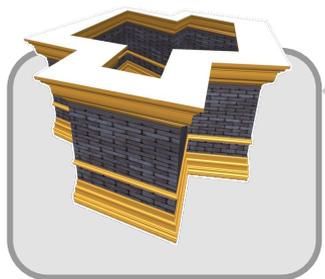
создание структуры



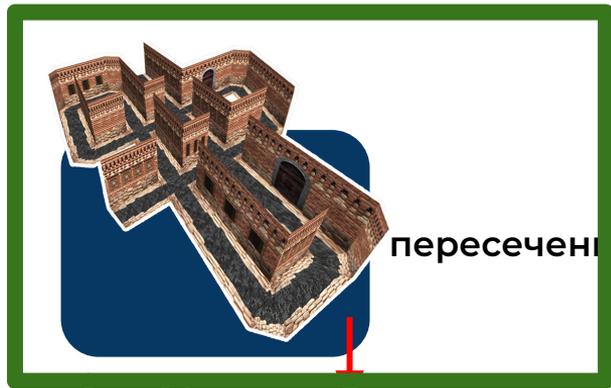
профиль



путь



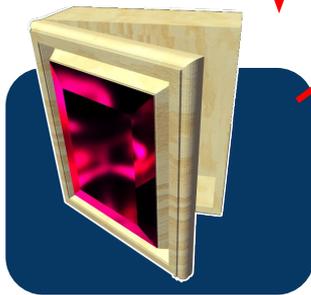
двойной
профиль



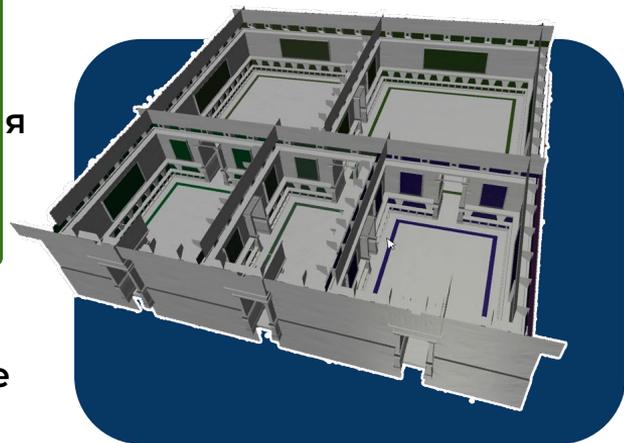
пересечения



случайные
элементы



параметрический
объект



много разных
комнат

создание структуры. ПЕРЕСЕЧЕНИЯ

несколько сущностей:

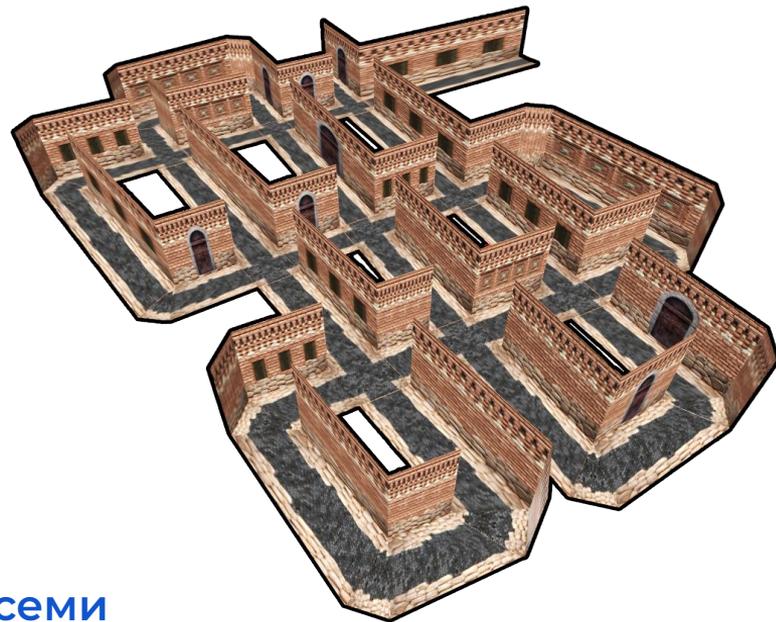
прямые
углы
перекрестки

алгоритм:

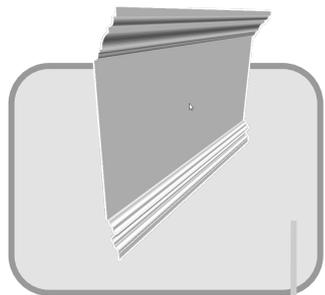
каждая прямая проверяет пересечения со всеми
линиями

если находит пересечение
делит себя и ту с которой пересеклась

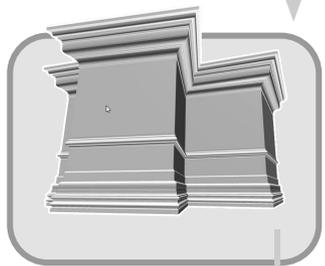
начинаем обход прямых с заново



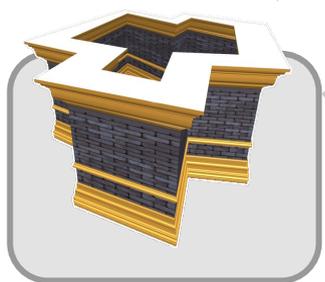
создание структуры



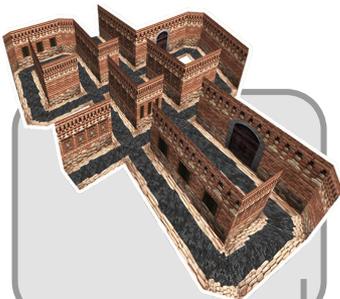
профиль



путь



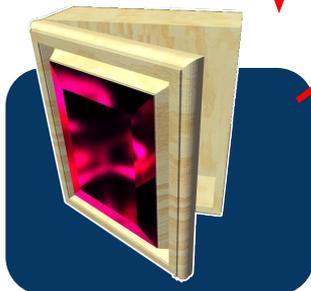
двойной
профиль



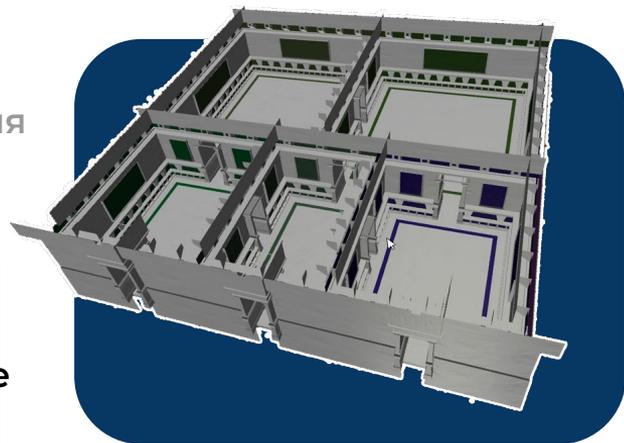
пересечения



случайные
элементы



параметрический
объект

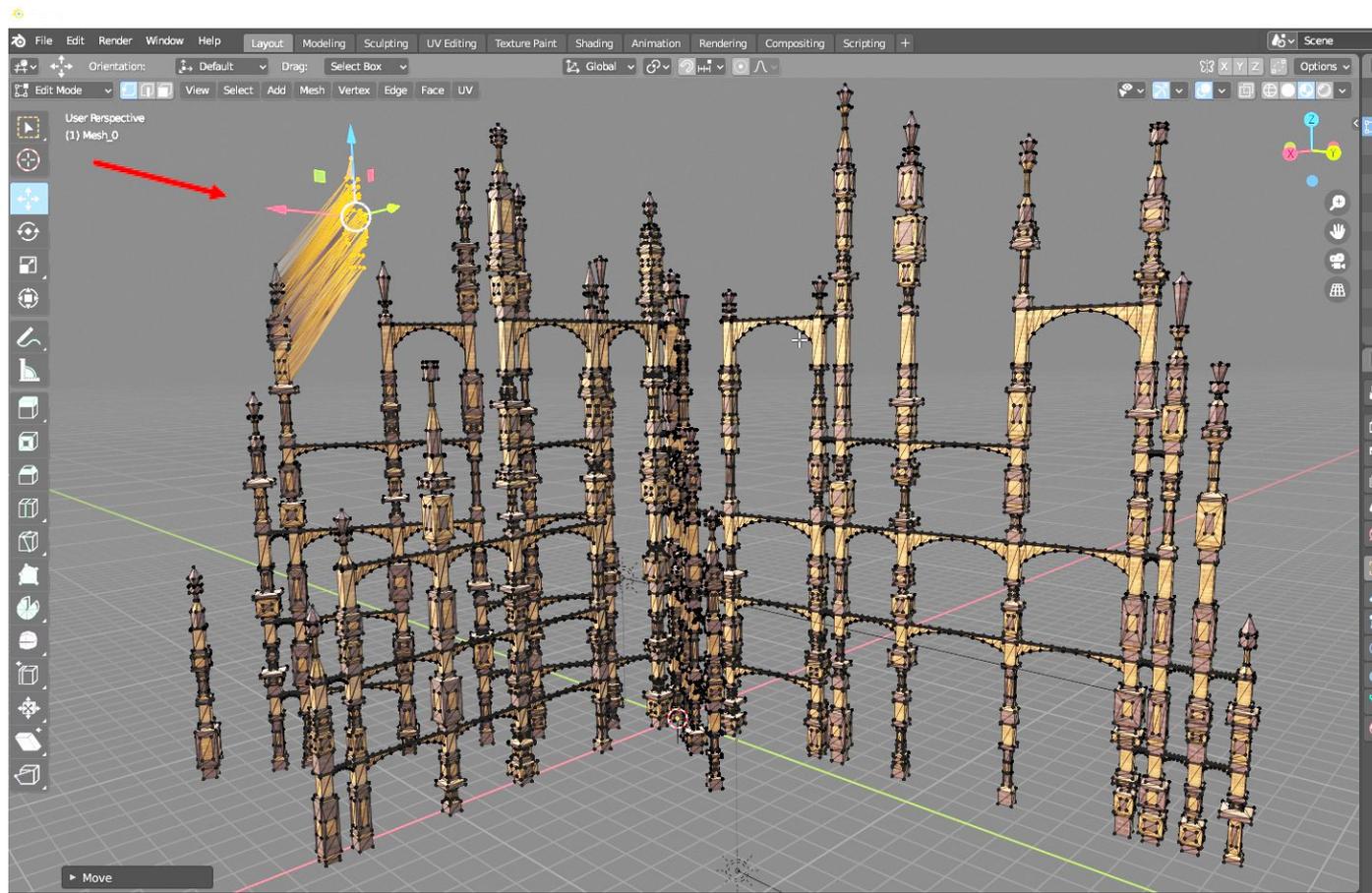


много разных
комнат

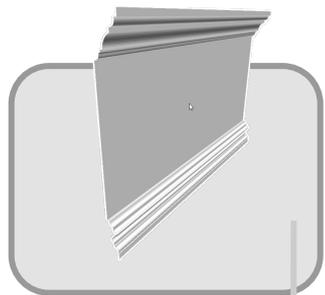
создание структуры. РАНДОМНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ



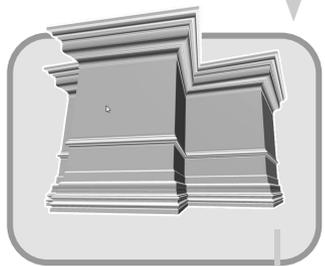
создание структуры. ВОЗМОЖНОСТЬ СКАЧАТЬ



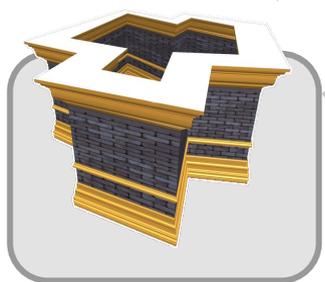
создание структуры



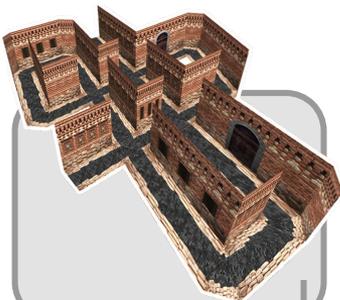
профиль



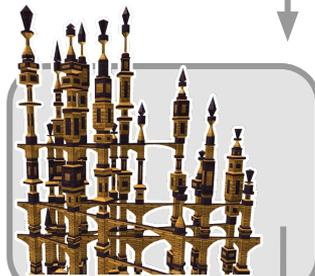
путь



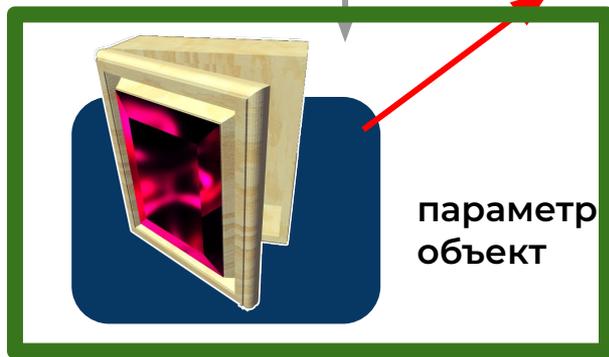
двойной
профиль



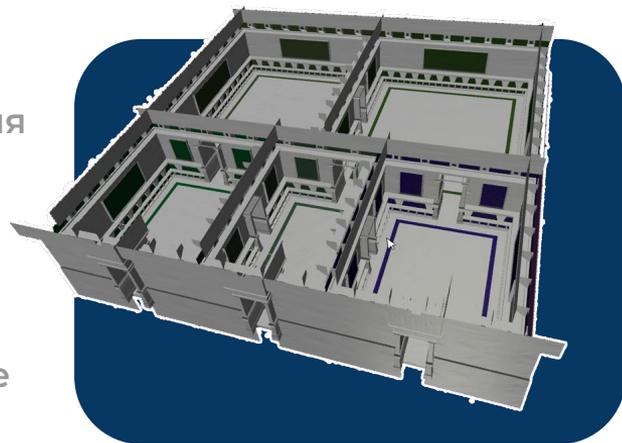
пересечения



случайные
элементы

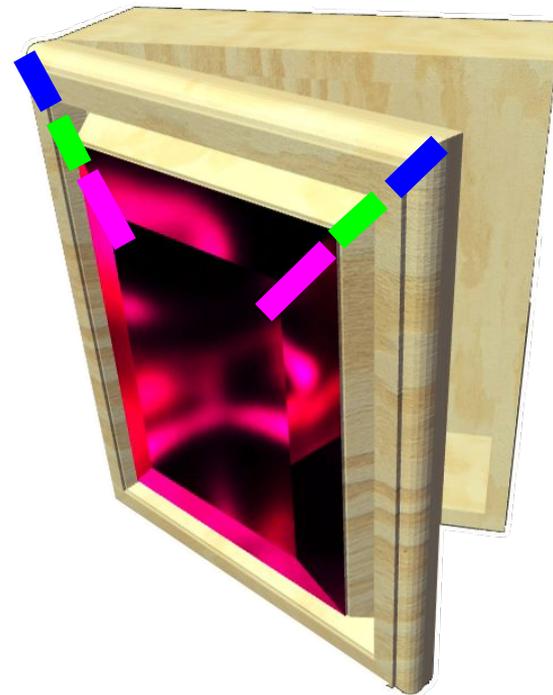
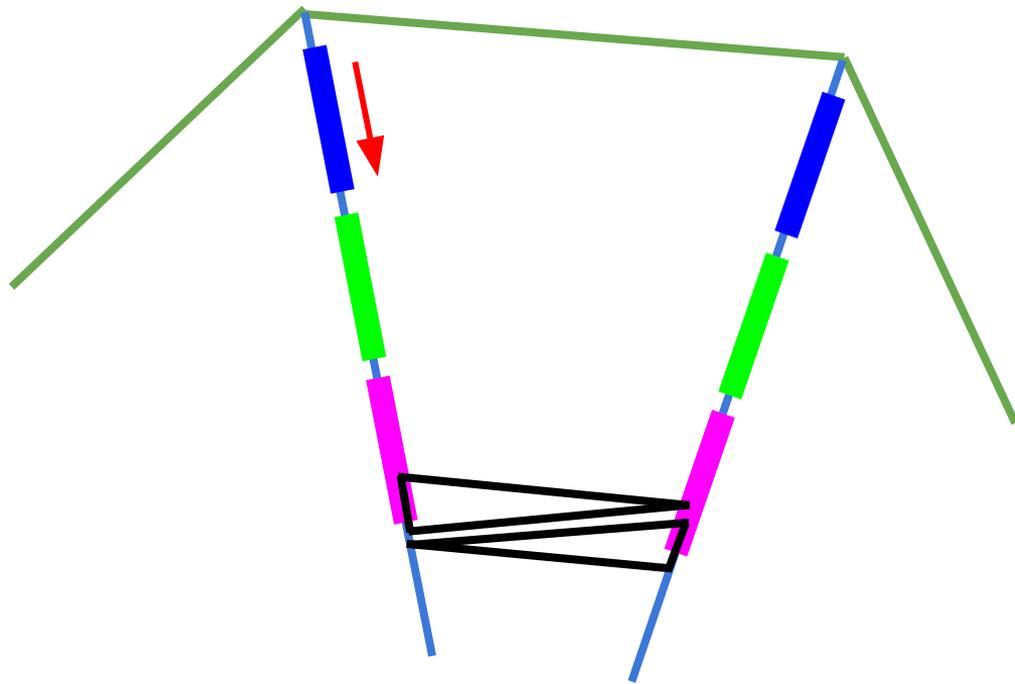


параметрический
объект

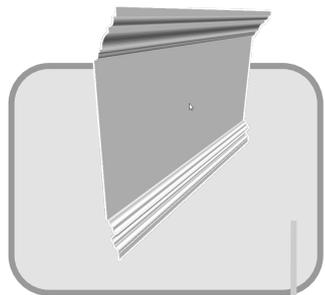


много разных
комнат

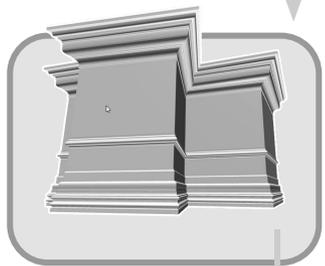
создание структуры. ПАРАМЕТРИЧЕСКИЙ ОБЪЕКТ



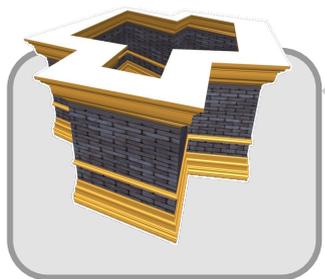
создание структуры



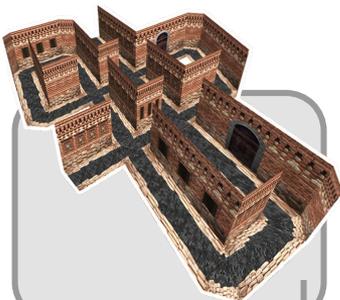
профиль



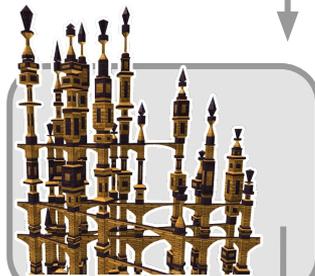
путь



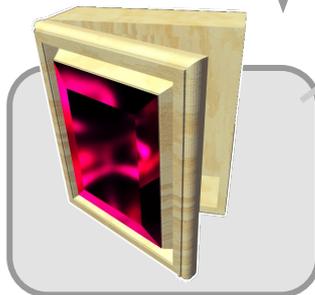
двойной
профиль



пересечения



рандомные
элементы



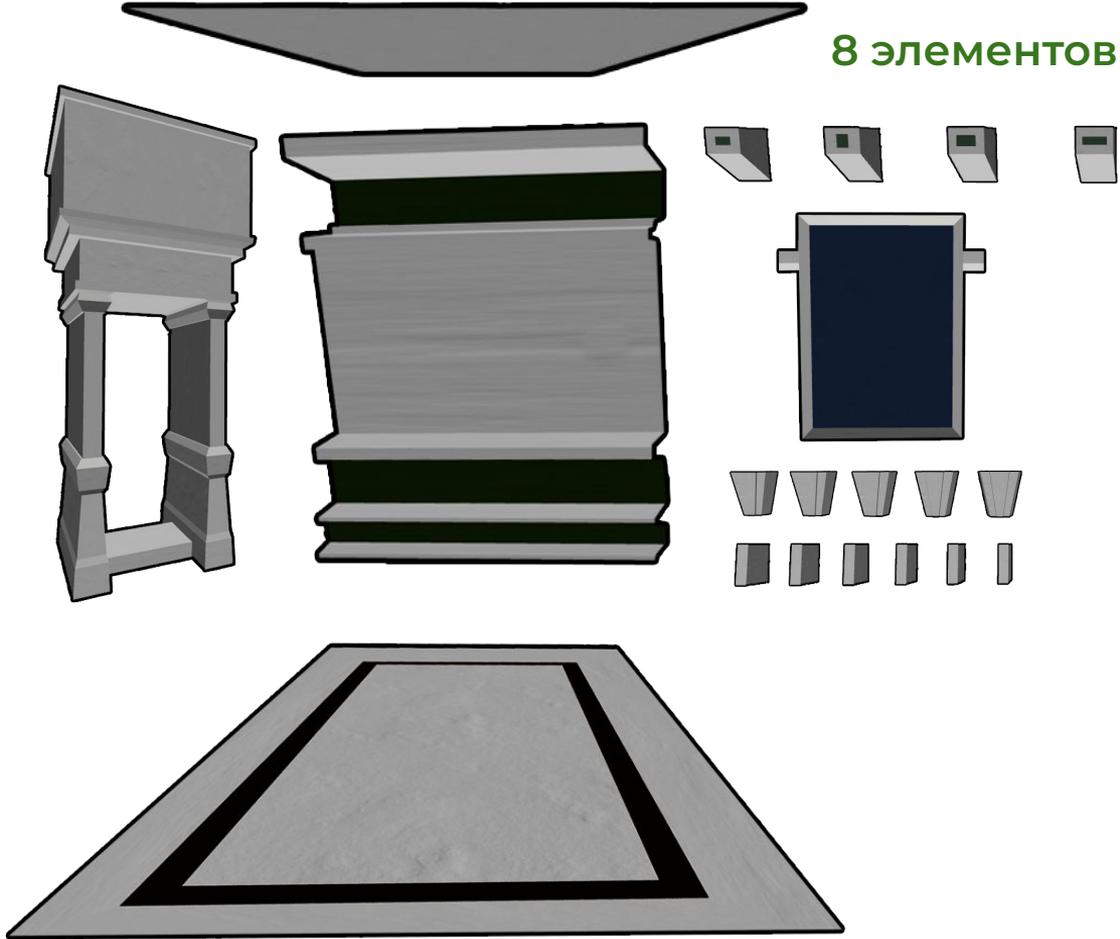
параметрический
объект



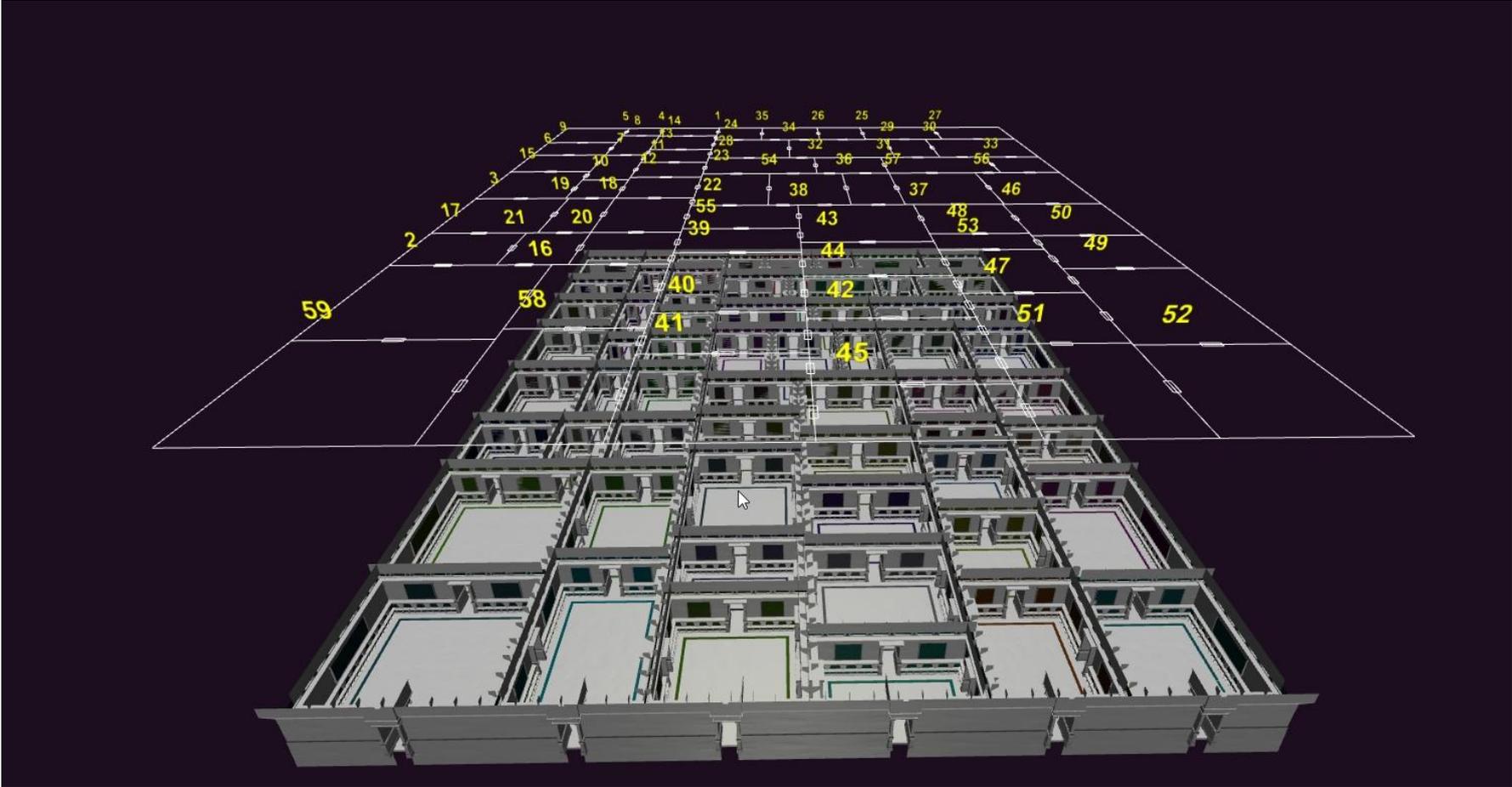
много разных
комнат

создание структуры. МНОГО РАЗНЫХ КОМНАТ

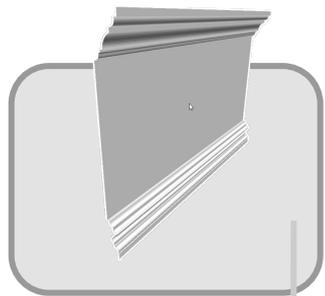
8 элементов



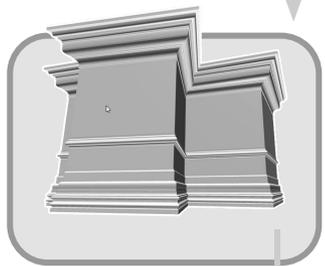
создание структуры. МНОГО РАЗНЫХ КОМНАТ



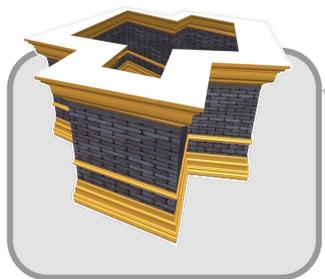
создание структуры



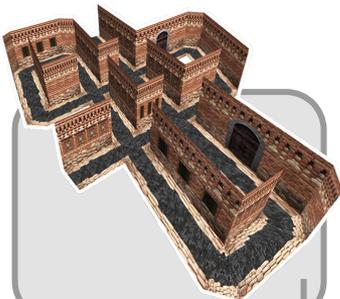
профиль



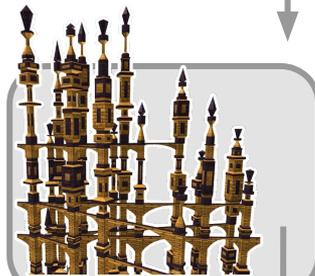
путь



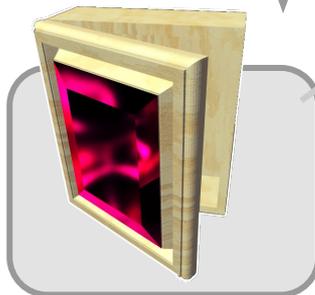
двойной
профиль



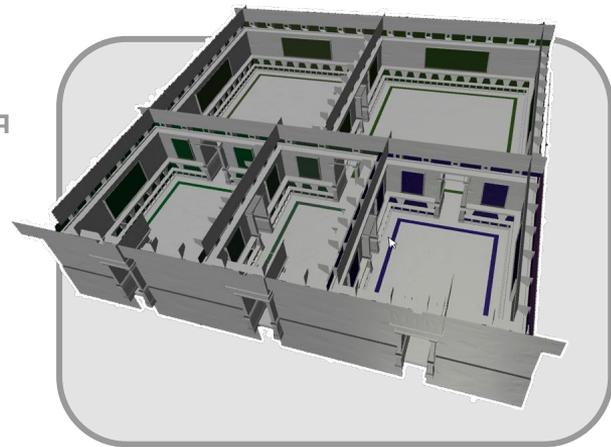
пересечения



рандомные
элементы

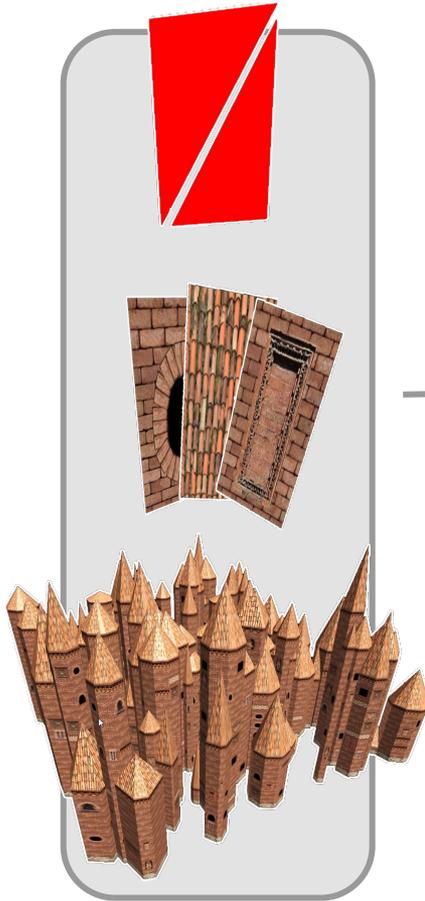


параметрический
объект

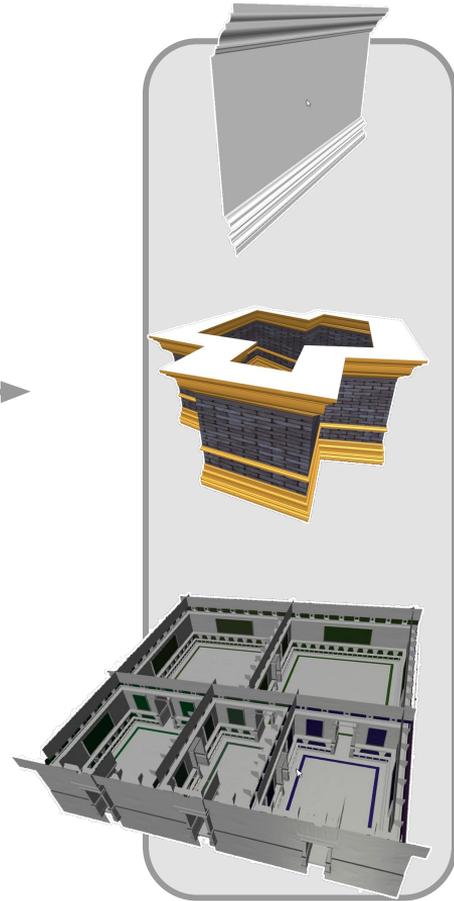


много разных
комнат

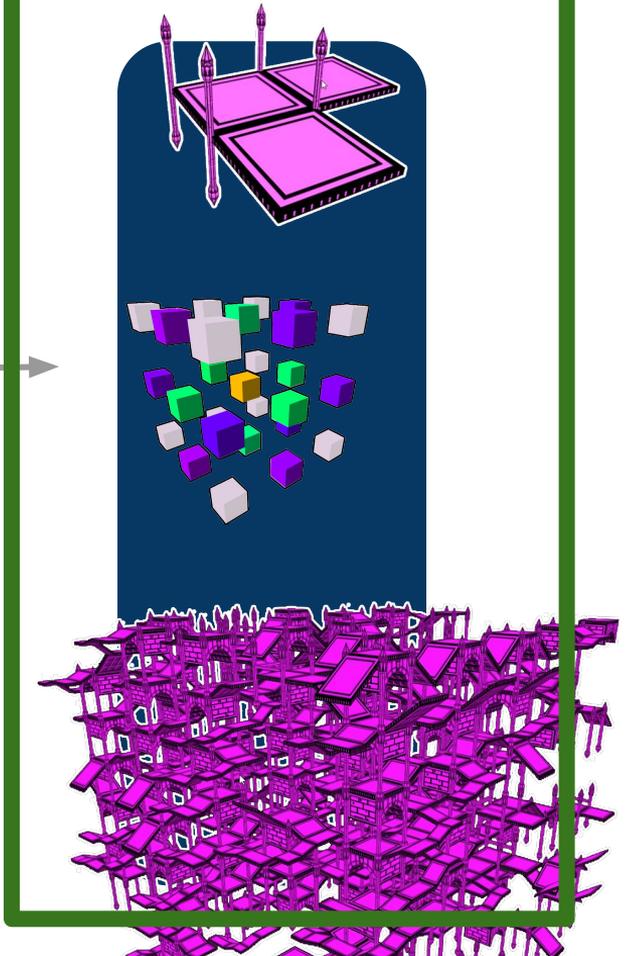
создание геометрии



создание структуры



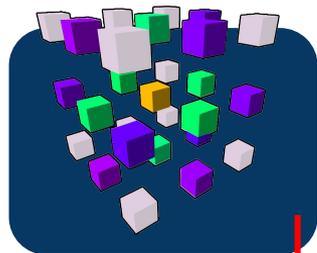
коллапсирующая
волновая функция



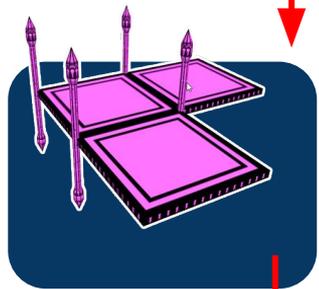
коллапсирующая волновая функция



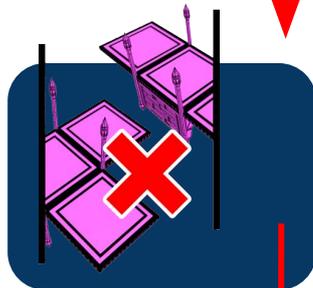
элементы



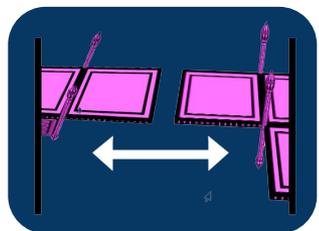
теория



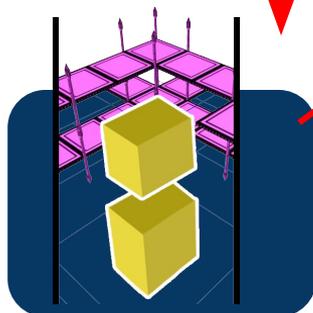
тайлы



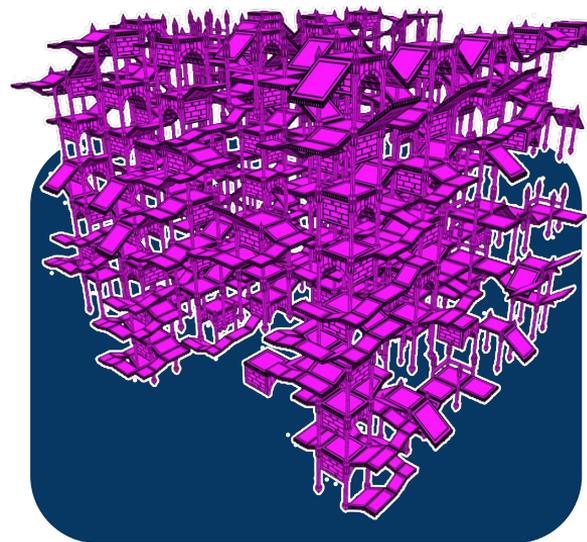
блокировка
подбор
вариантов



соседи



заранее
добавленные
тайлы

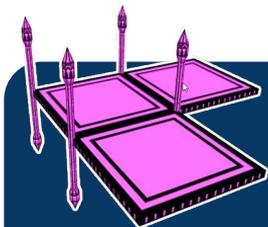


результат

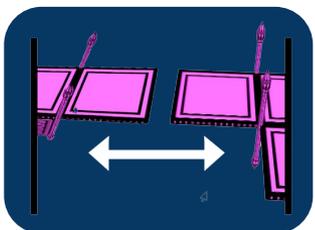
коллапсирующая волновая функция



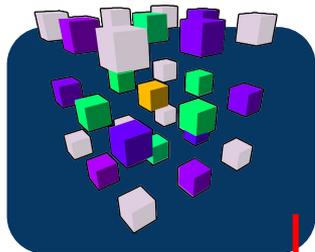
элементы



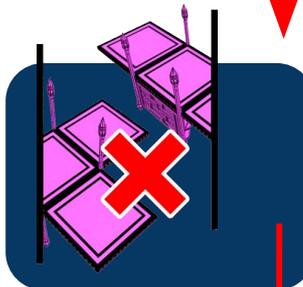
тайлы



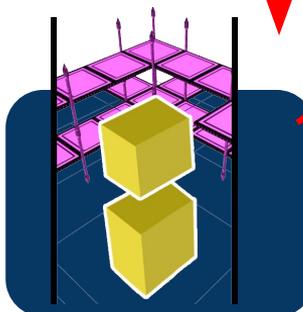
соседи



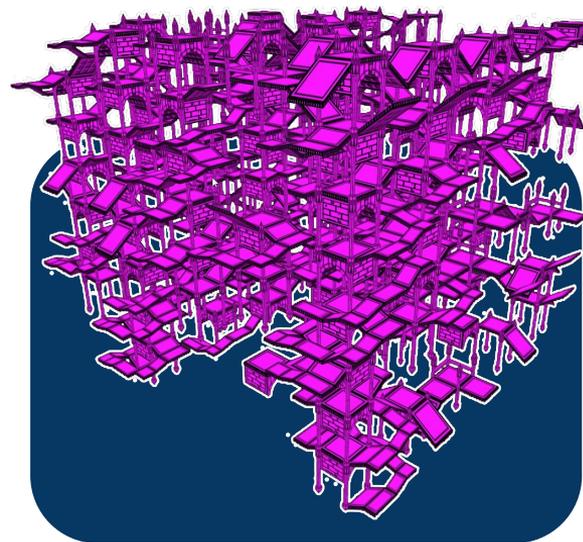
теория



блокировка
подбор
вариантов

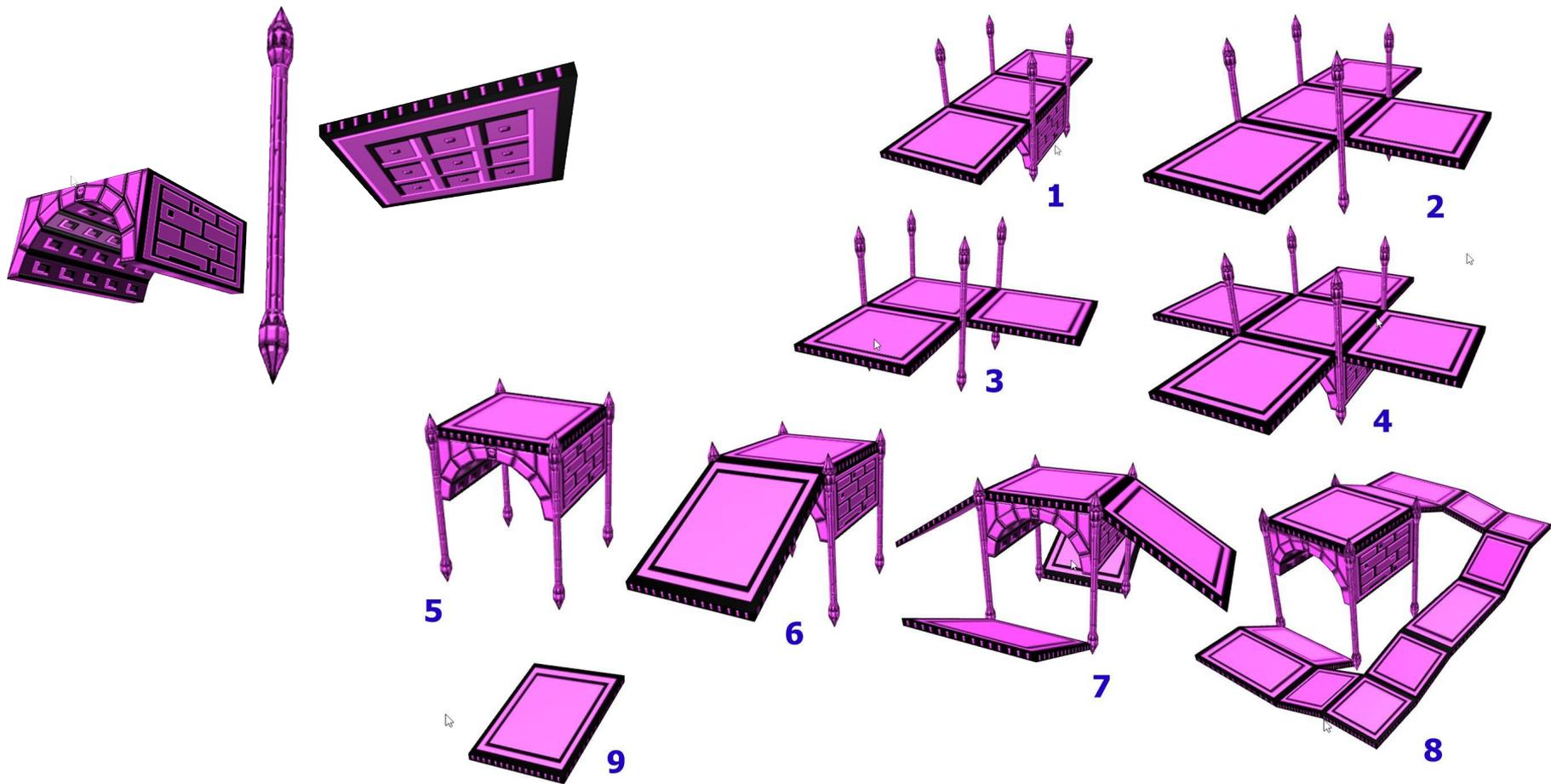


заранее
добавленные
тайлы

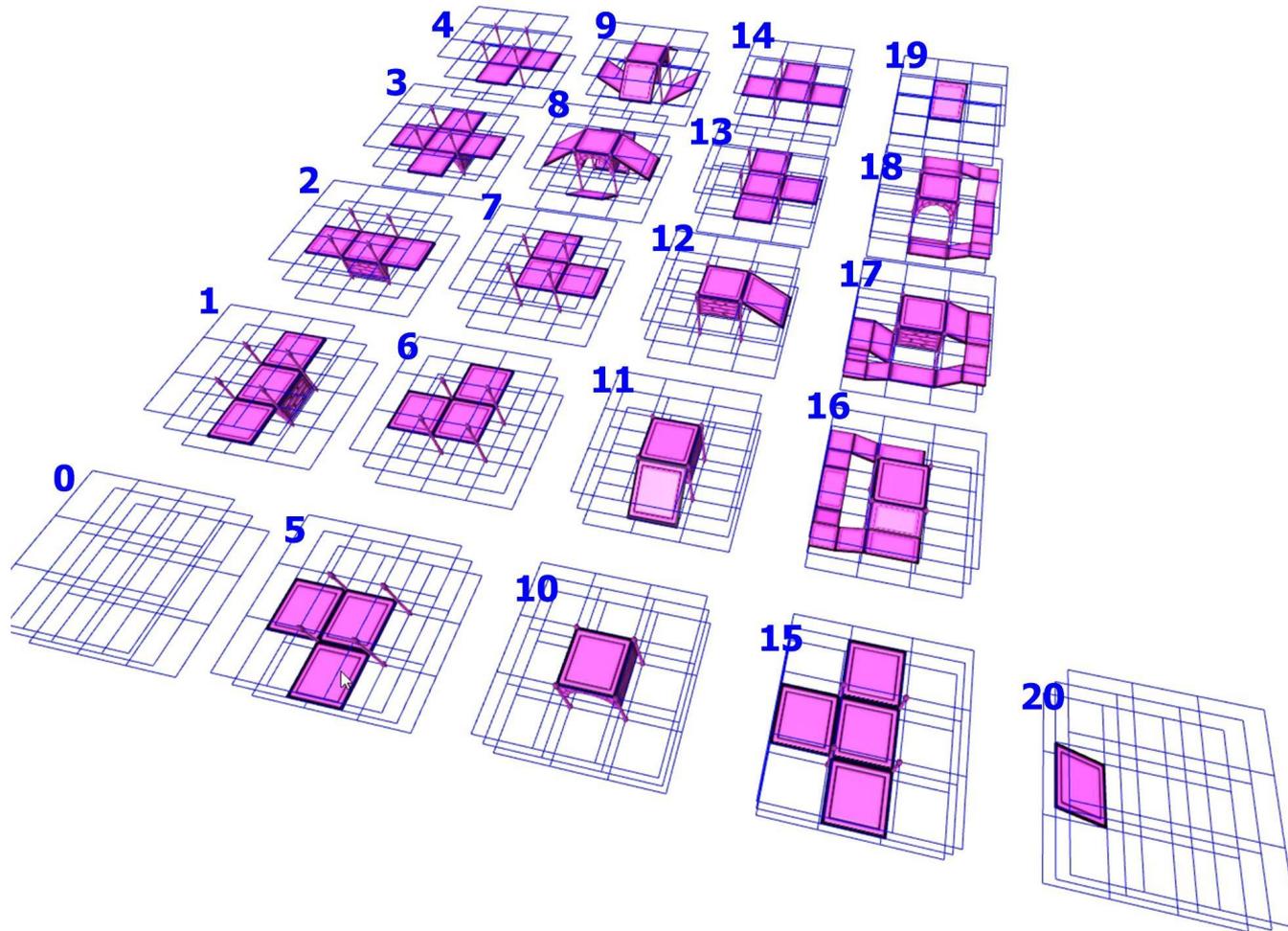


результат

коллапсирующая волновая функция. ЭЛЕМЕНТЫ, ТАЙЛЫ



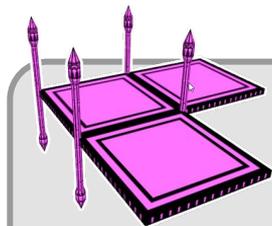
коллапсирующая волновая функция. ЭЛЕМЕНТЫ, ТАЙЛЫ



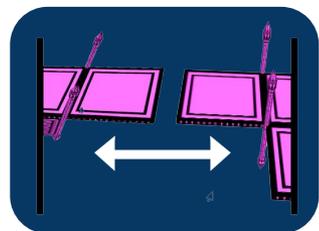
коллапсирующая волновая функция



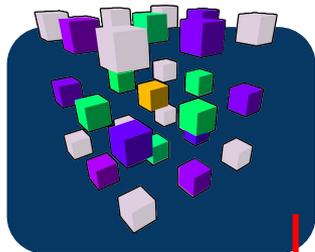
элементы



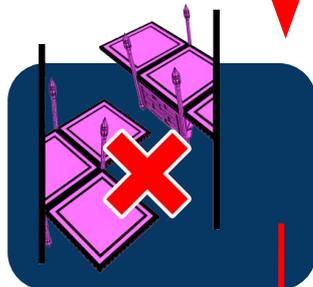
тайлы



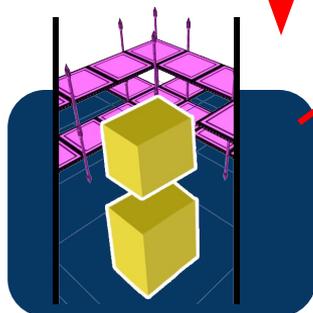
соседи



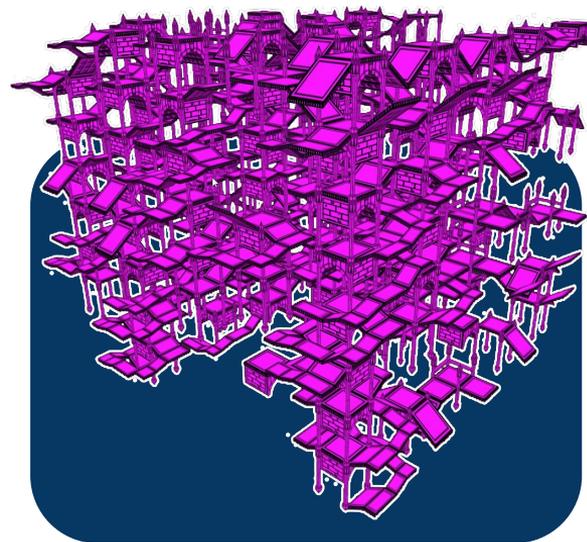
теория



блокировка,
подбор
вариантов



заранее
добавленные
тайлы



результат

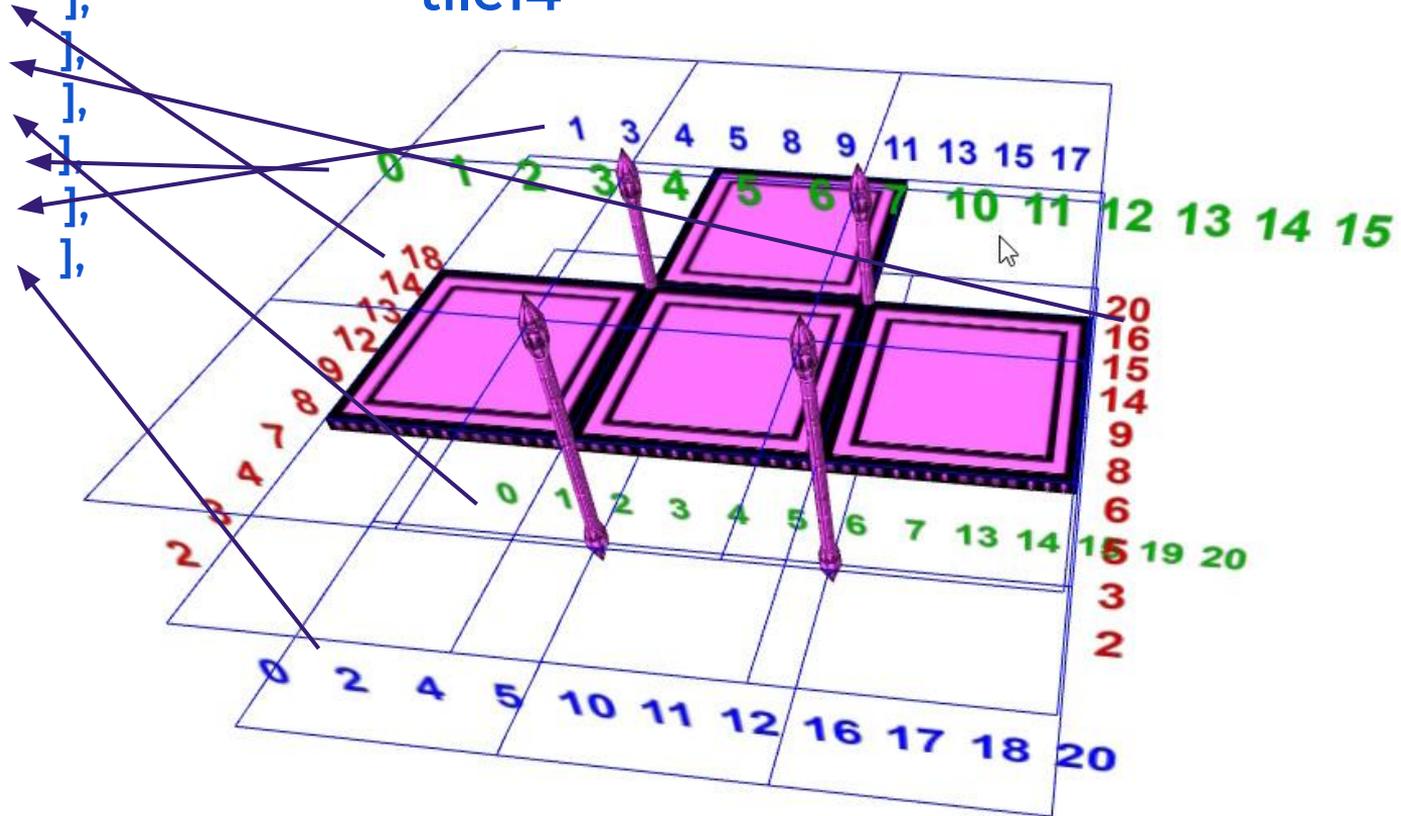
коллапсирующая волновая функция. СОСЕДИ

tile14 = {

```
tilesNX: [ ],  
tilesPX: [ ],  
tilesNY: [ ],  
tilesPY: [ ],  
tilesNZ: [ ],  
tilesPZ: [ ],
```

}

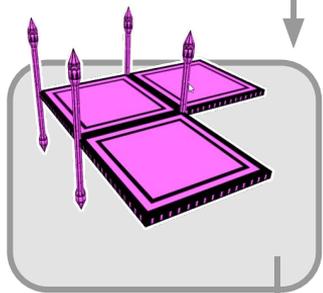
tile14



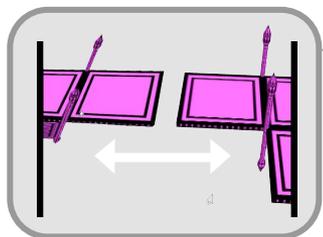
коллапсирующая волновая функция



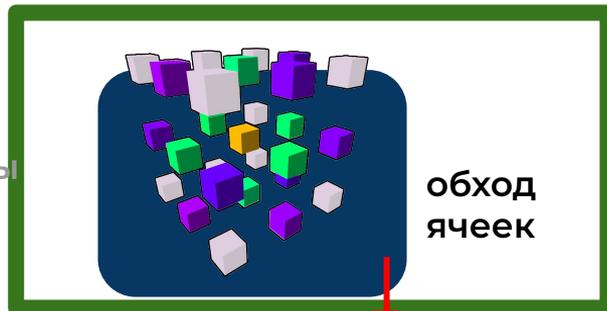
элементы



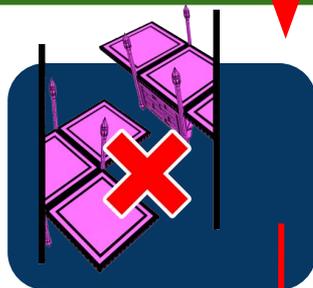
тайлы



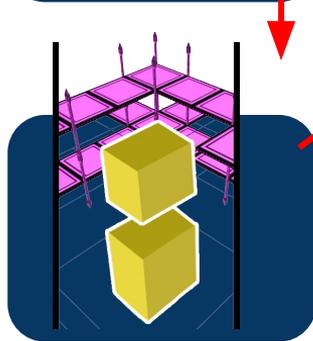
соседи



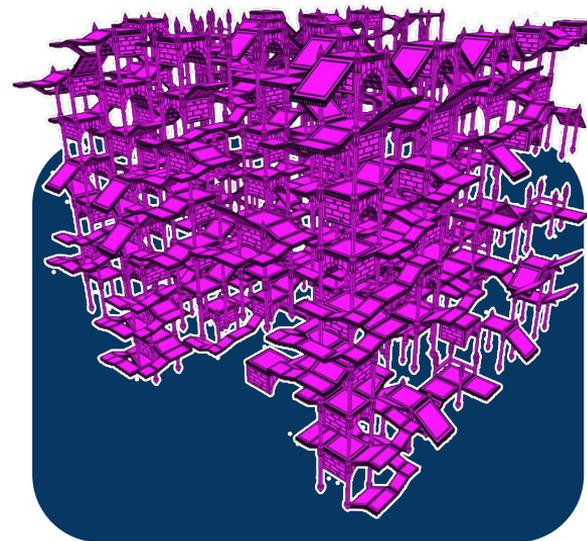
обход
ячеек



блокировка
подбор
вариантов

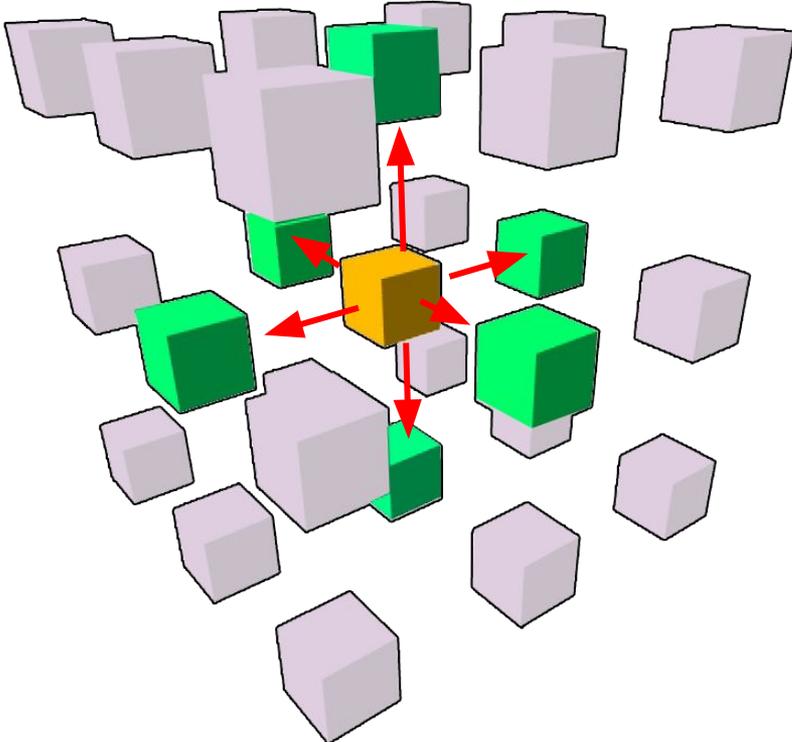
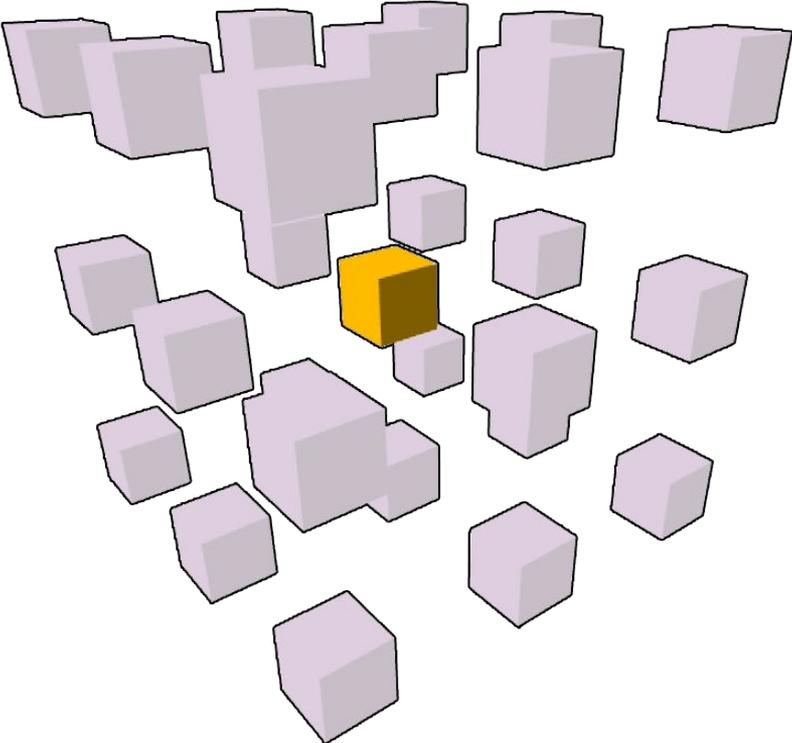


заранее
добавленные
тайлы

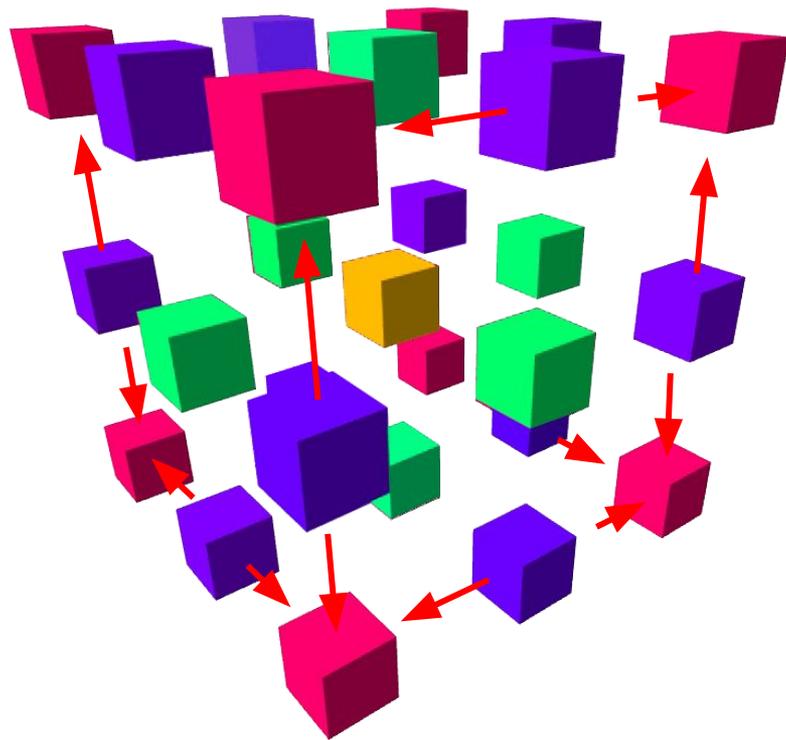
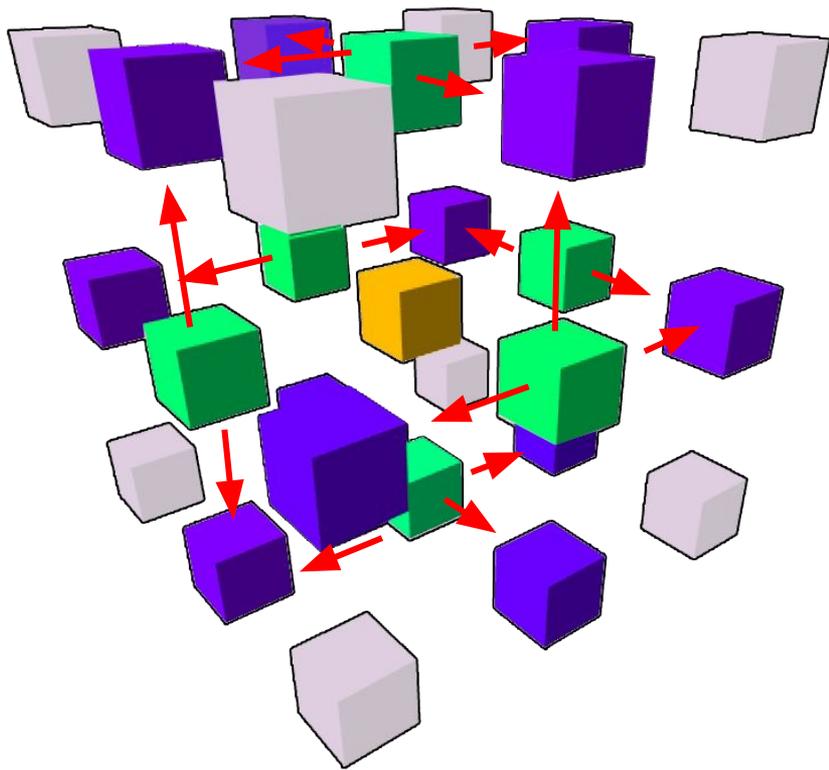


результат

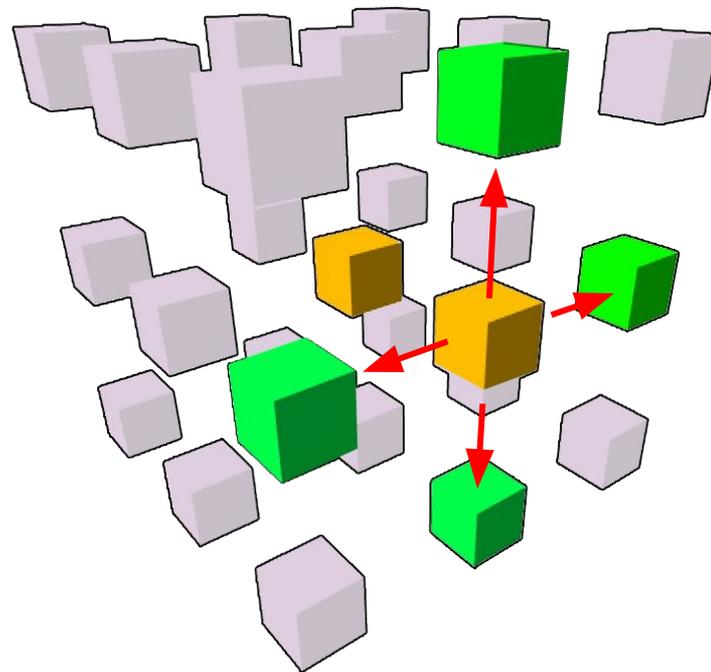
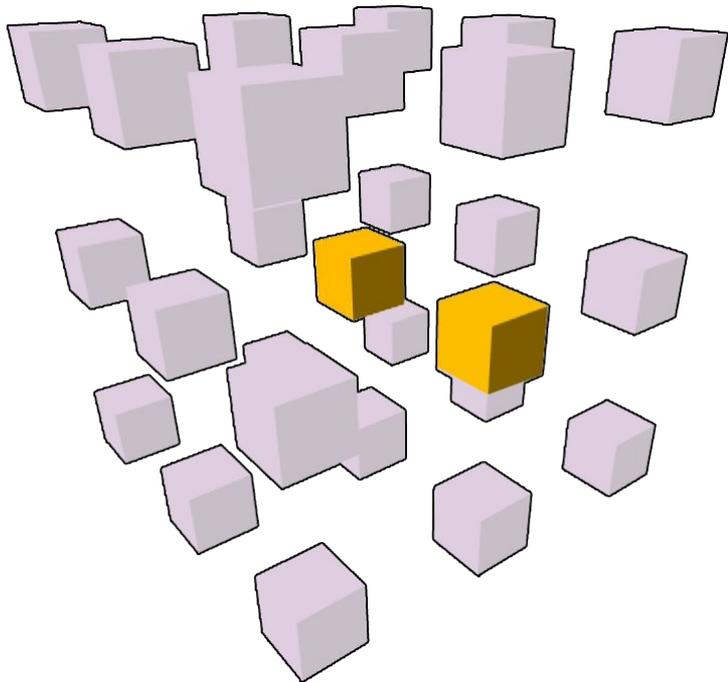
коллапсирующая волновая функция. ОБХОД ЯЧЕЕК



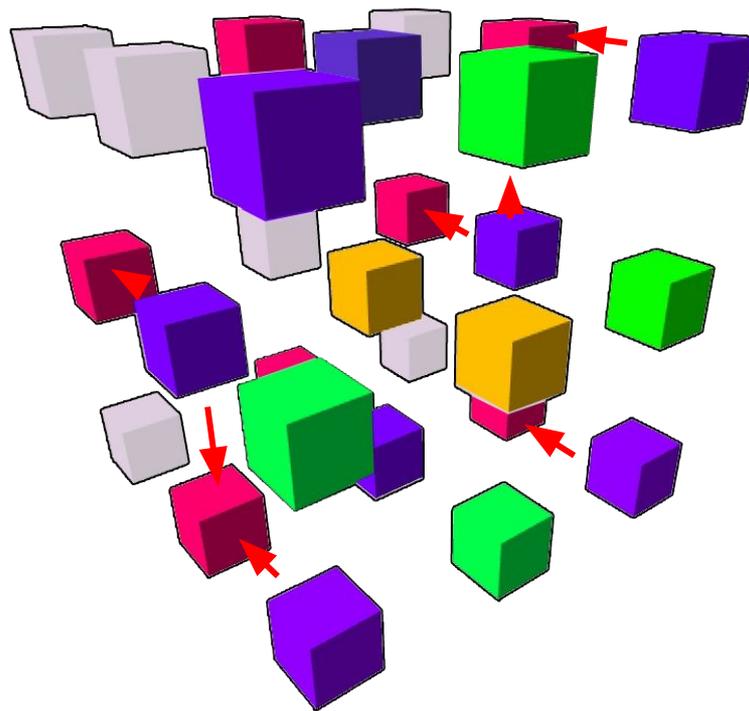
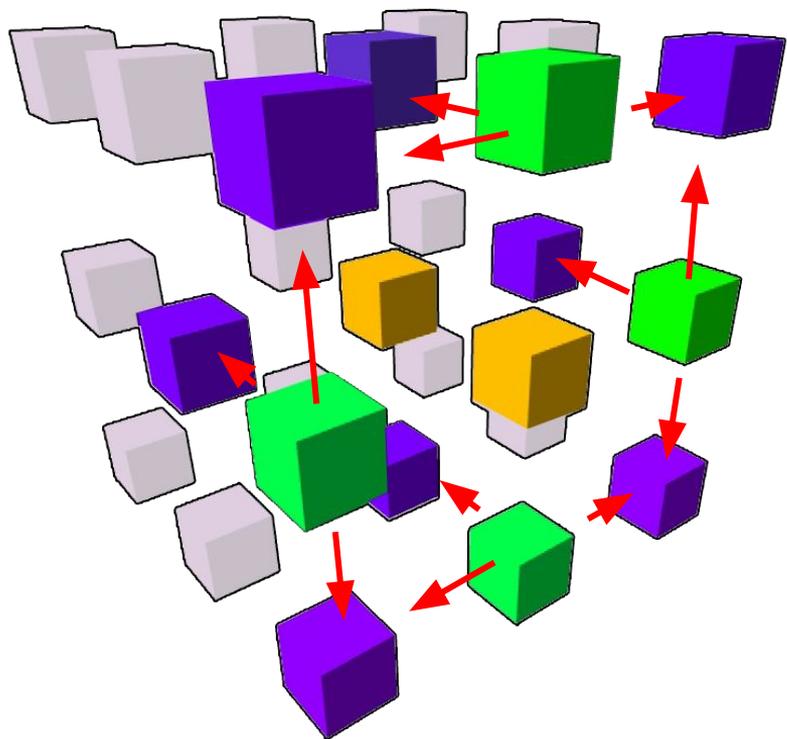
коллапсирующая волновая функция. ОБХОД ЯЧЕЕК



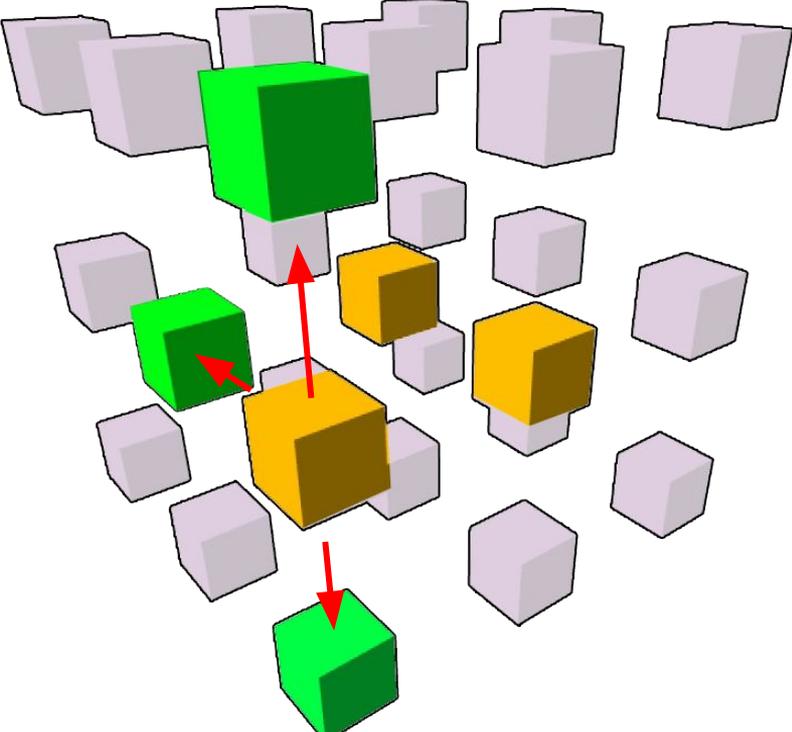
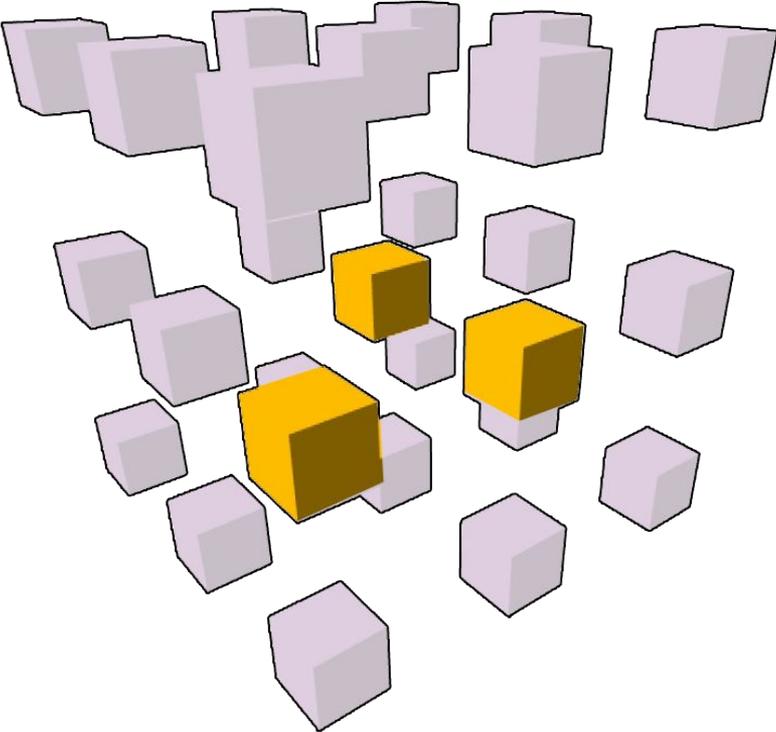
коллапсирующая волновая функция. ОБХОД ЯЧЕЕК



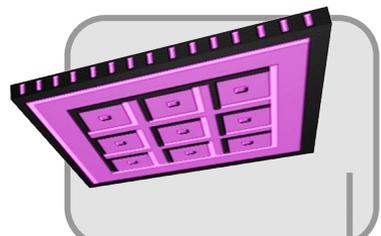
коллапсирующая волновая функция. ОБХОД ЯЧЕЕК



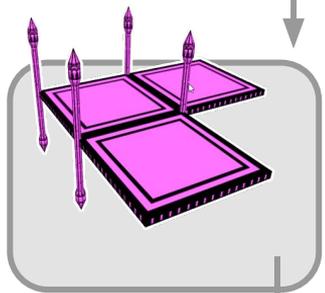
коллапсирующая волновая функция. ОБХОД ЯЧЕЕК



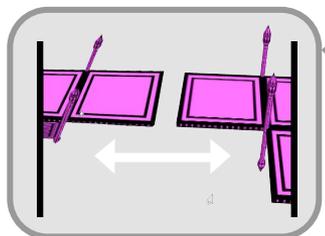
коллапсирующая волновая функция



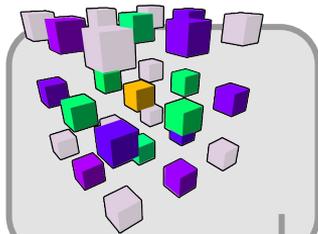
элементы



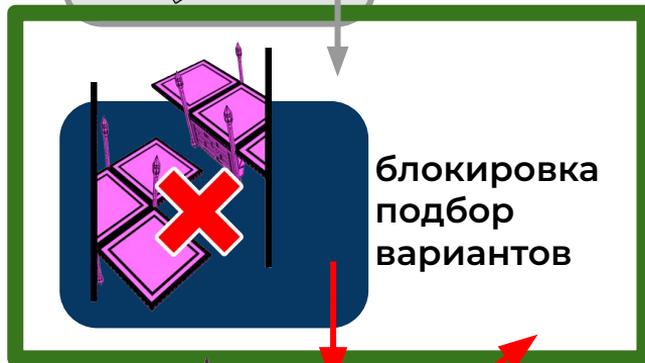
тайлы



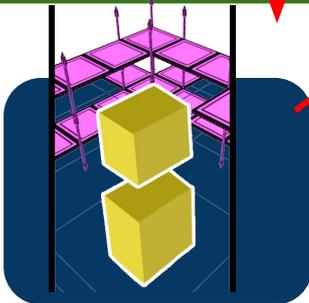
соседи



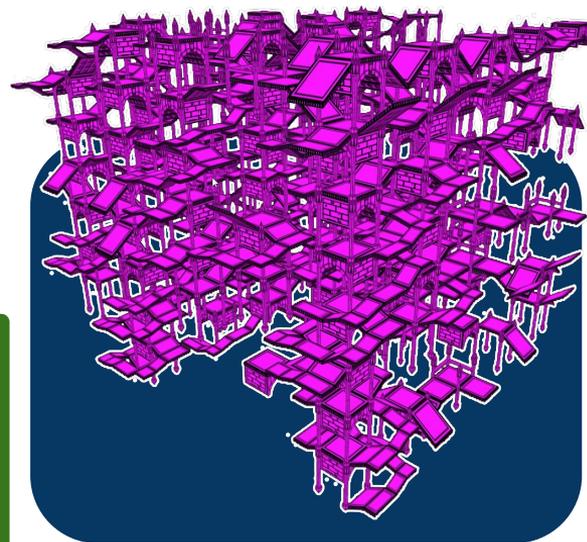
обход
ячеек



блокировка
подбор
вариантов

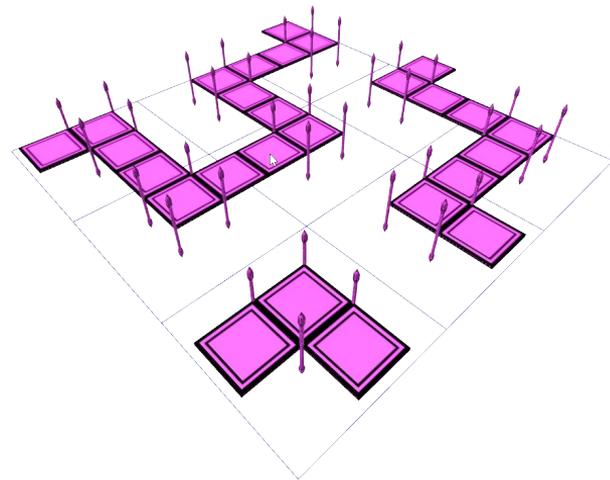
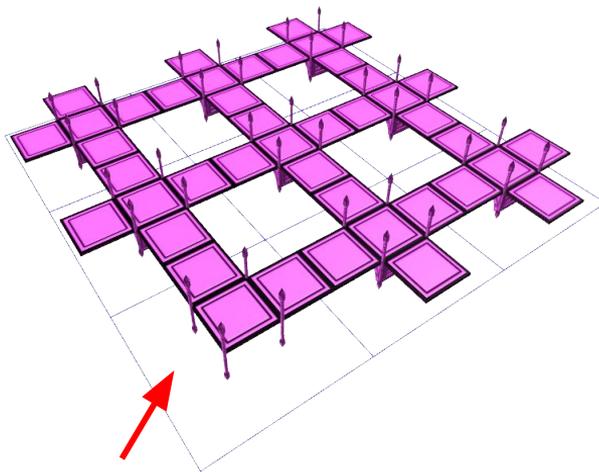
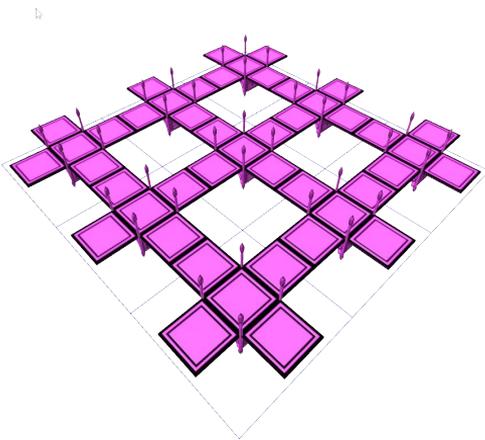
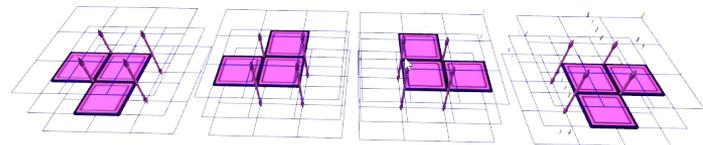
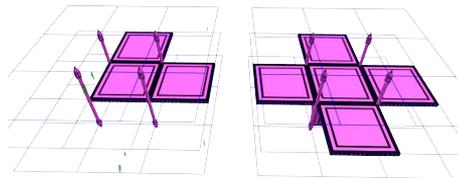
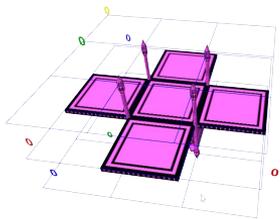


заранее
добавленные
тайлы



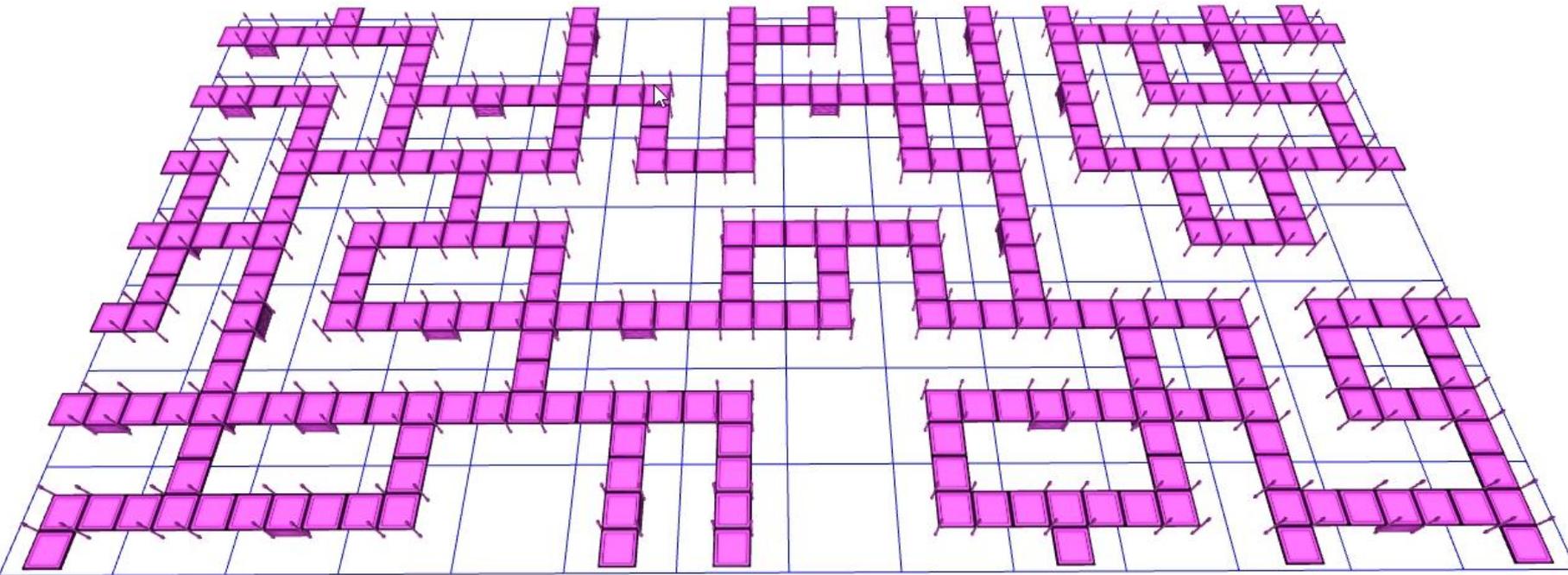
результат

коллапсирующая волновая функция. ПОДБОР ВАРИАНТОВ

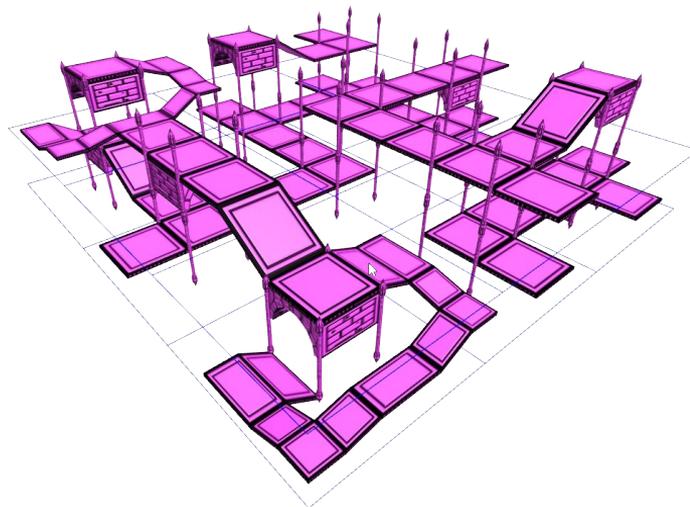
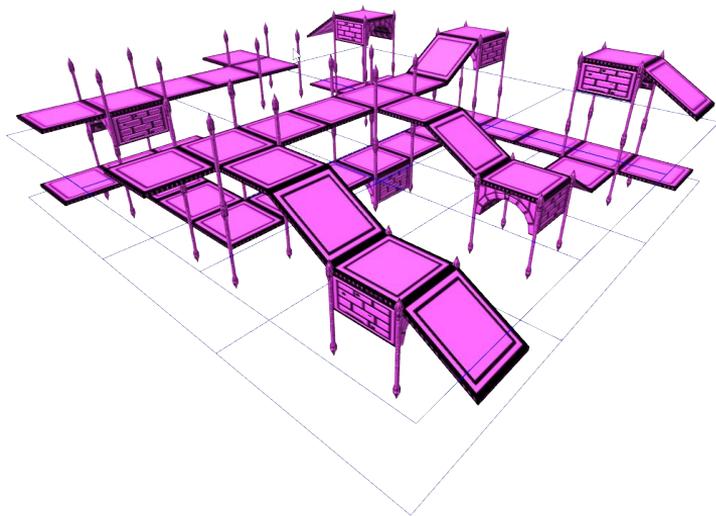
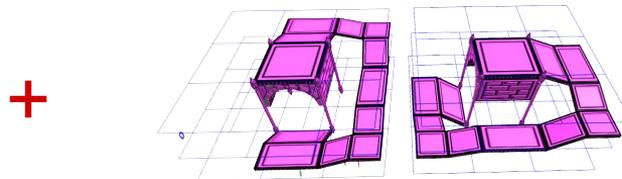
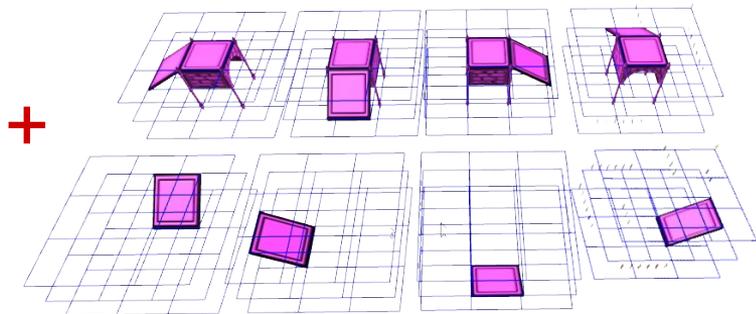


коллапсирующая волновая функция. ПОДБОР ВАРИАНТОВ

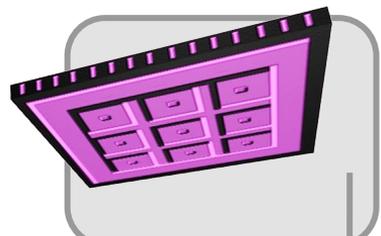
+ EMPTY



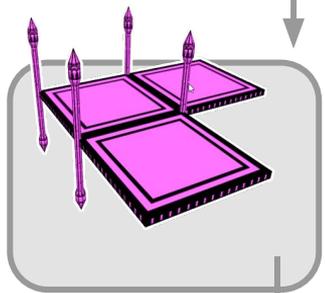
коллапсирующая волновая функция. ПОДБОР ВАРИАНТОВ



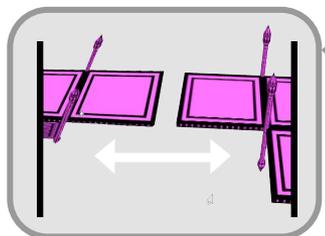
коллапсирующая волновая функция



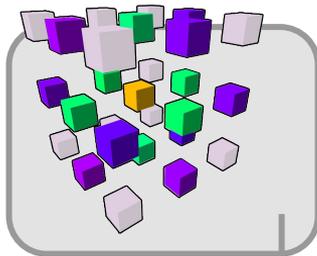
элементы



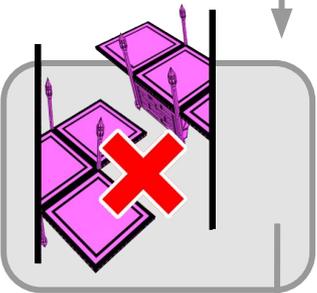
тайлы



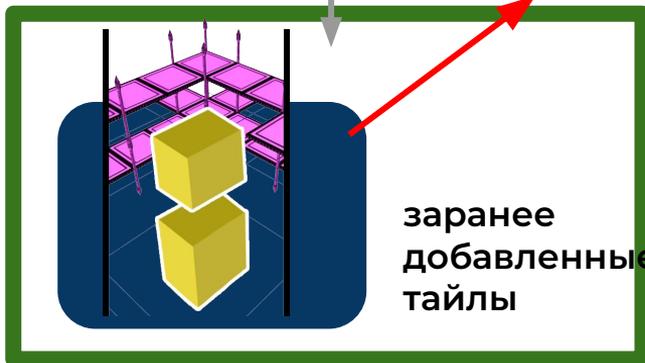
соседи



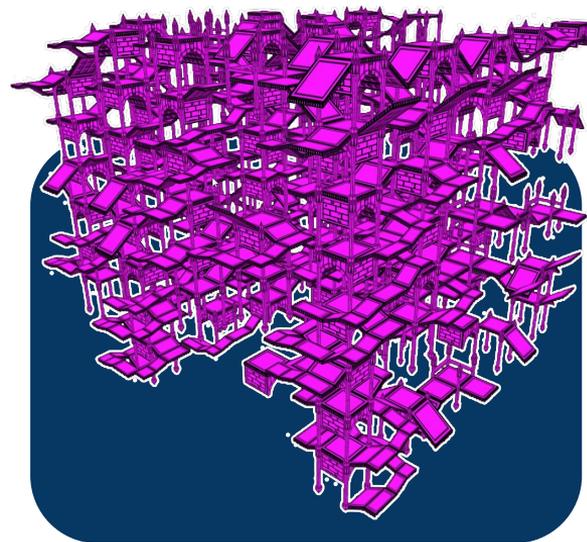
обход
ячеек



блокировка
подбор
вариантов

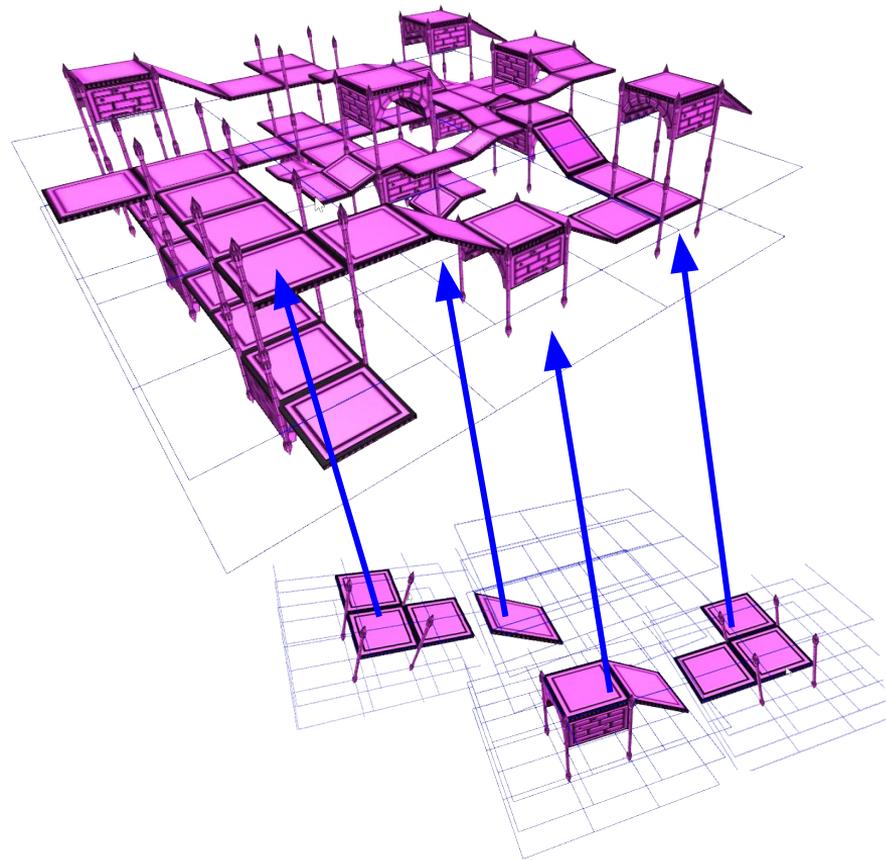
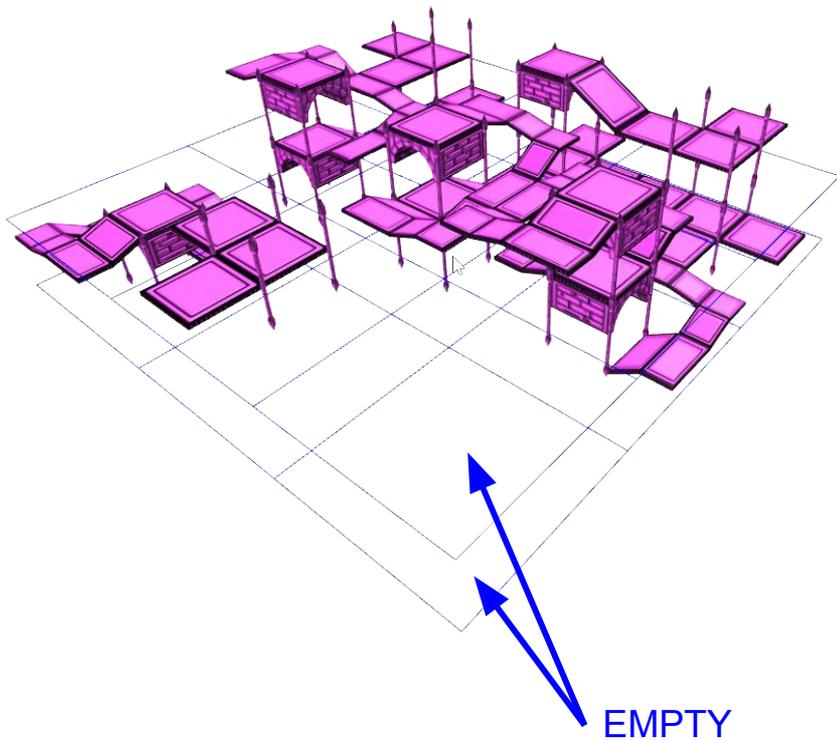


заранее
добавленные
тайлы

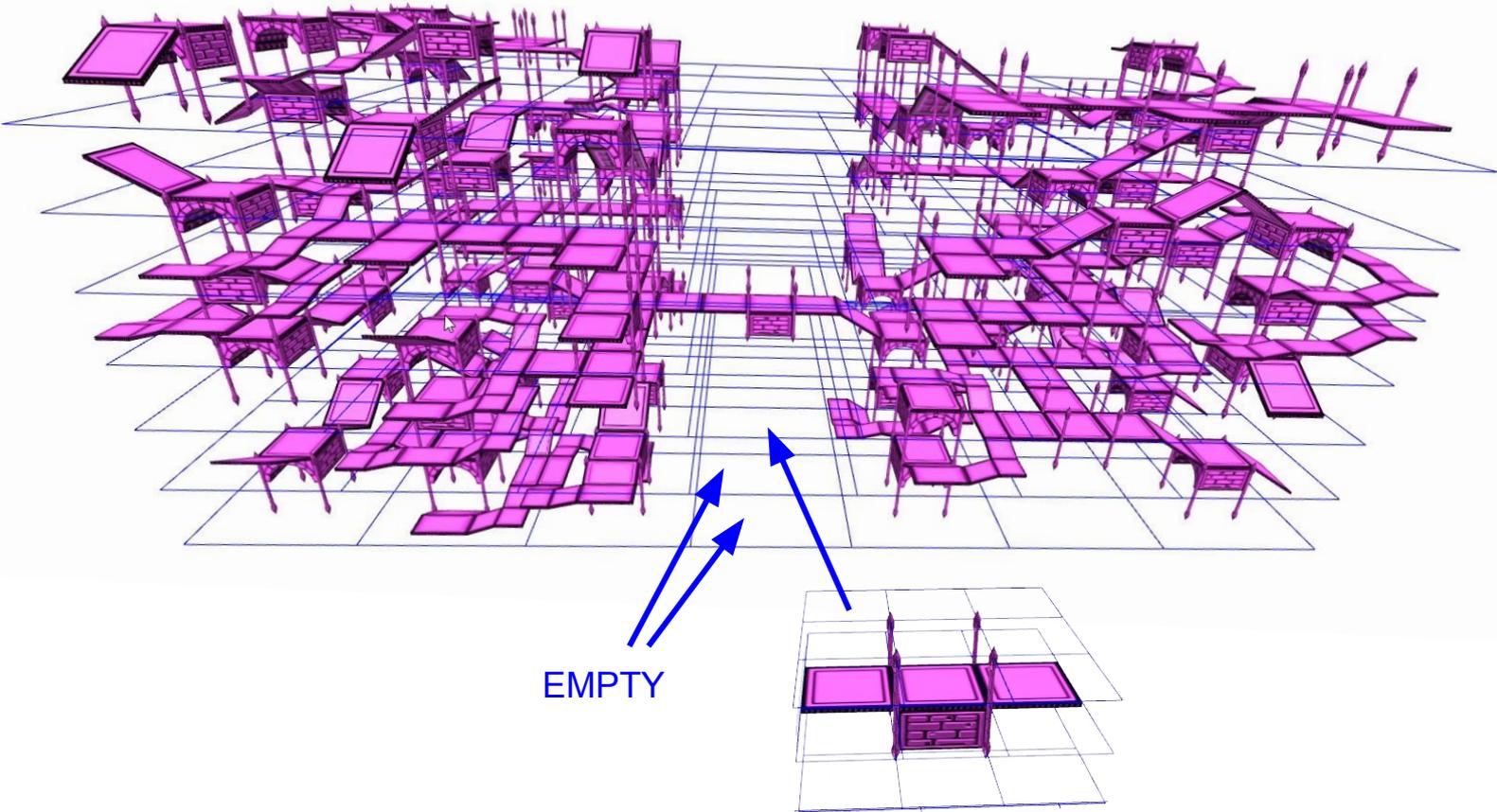


результат

коллапсирующая волновая функция. ЗАРАНЕЕ ДОБАВЛЕННЫЕ ТАЙЛЫ



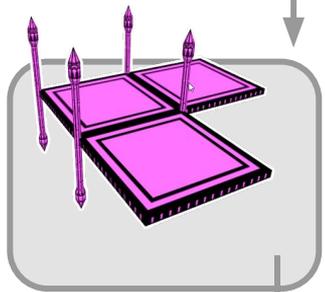
коллапсирующая волновая функция. ЗАРАНЕЕ ДОБАВЛЕННЫЕ ТАЙЛЫ



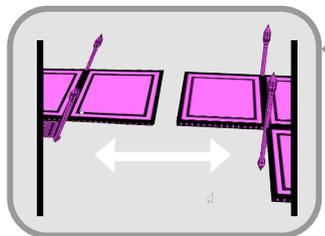
коллапсирующая волновая функция



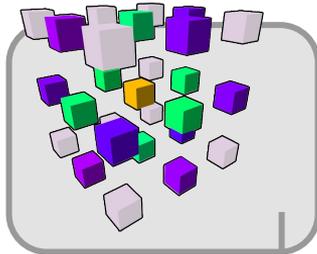
элементы



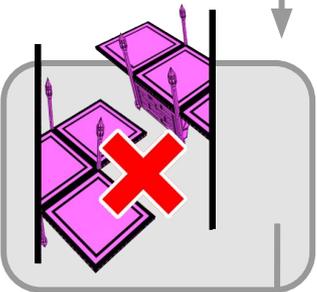
тайлы



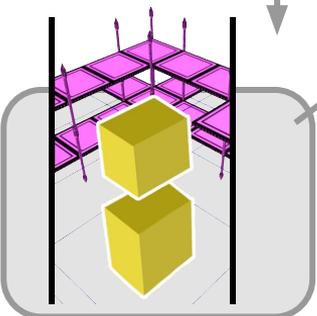
соседи



обход
ячеек



блокировка
подбор
вариантов



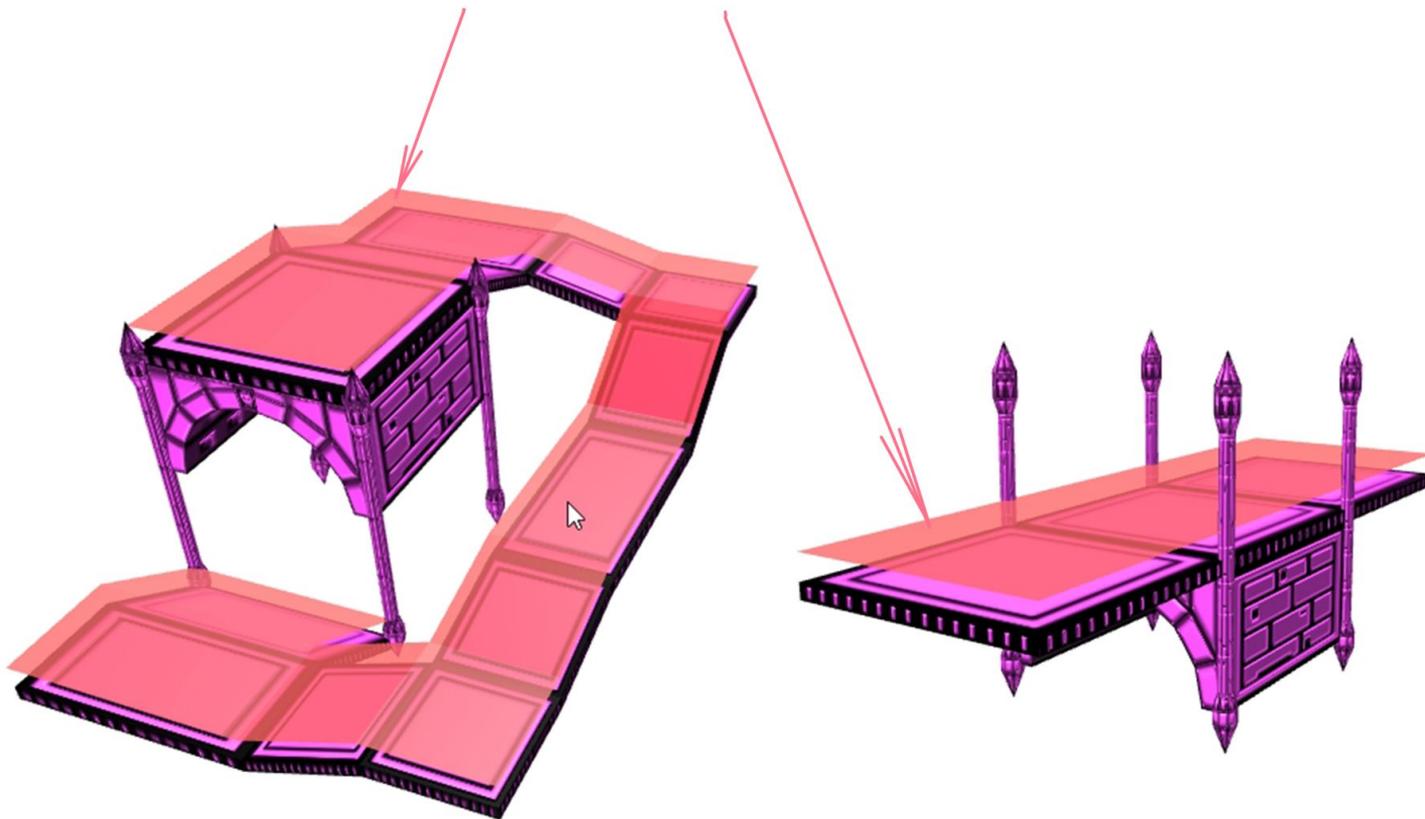
заранее
добавленные
тайлы



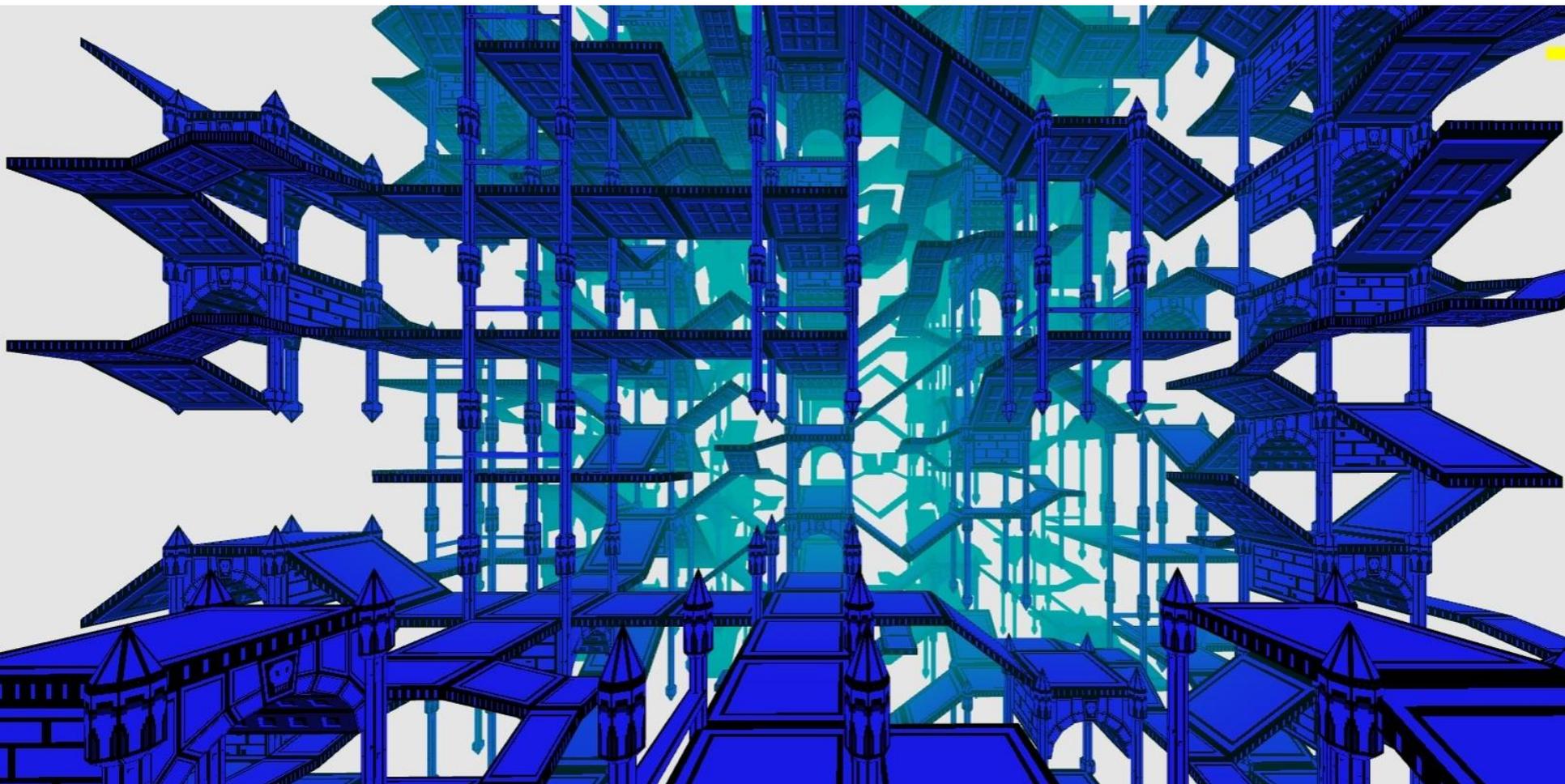
результат

коллапсирующая волновая функция. РЕЗУЛЬТАТ

скрытая геометрия для коллизий



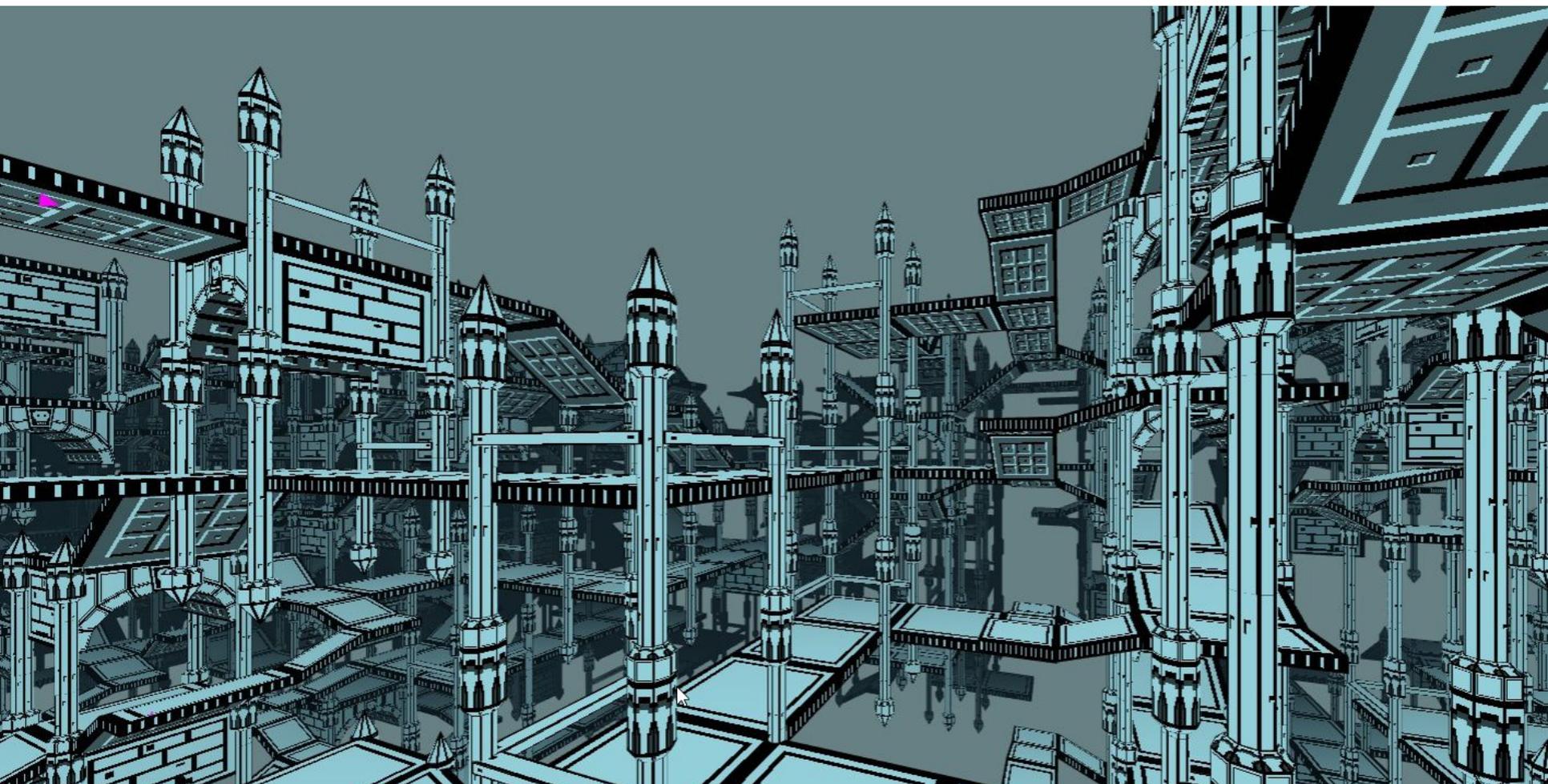
коллапсирующая волновая функция. РЕЗУЛЬТАТ



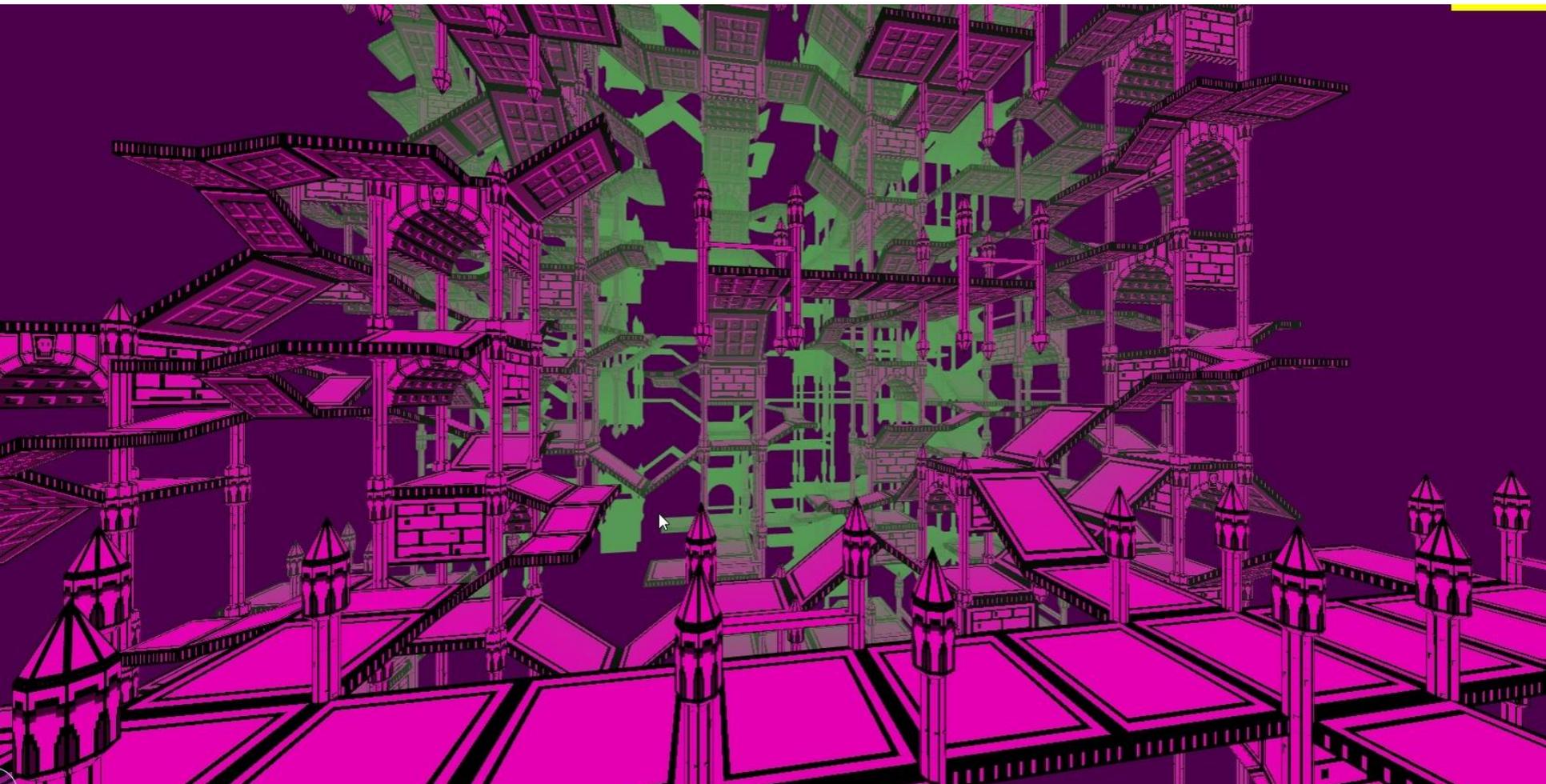
коллапсирующая волновая функция. РЕЗУЛЬТАТ



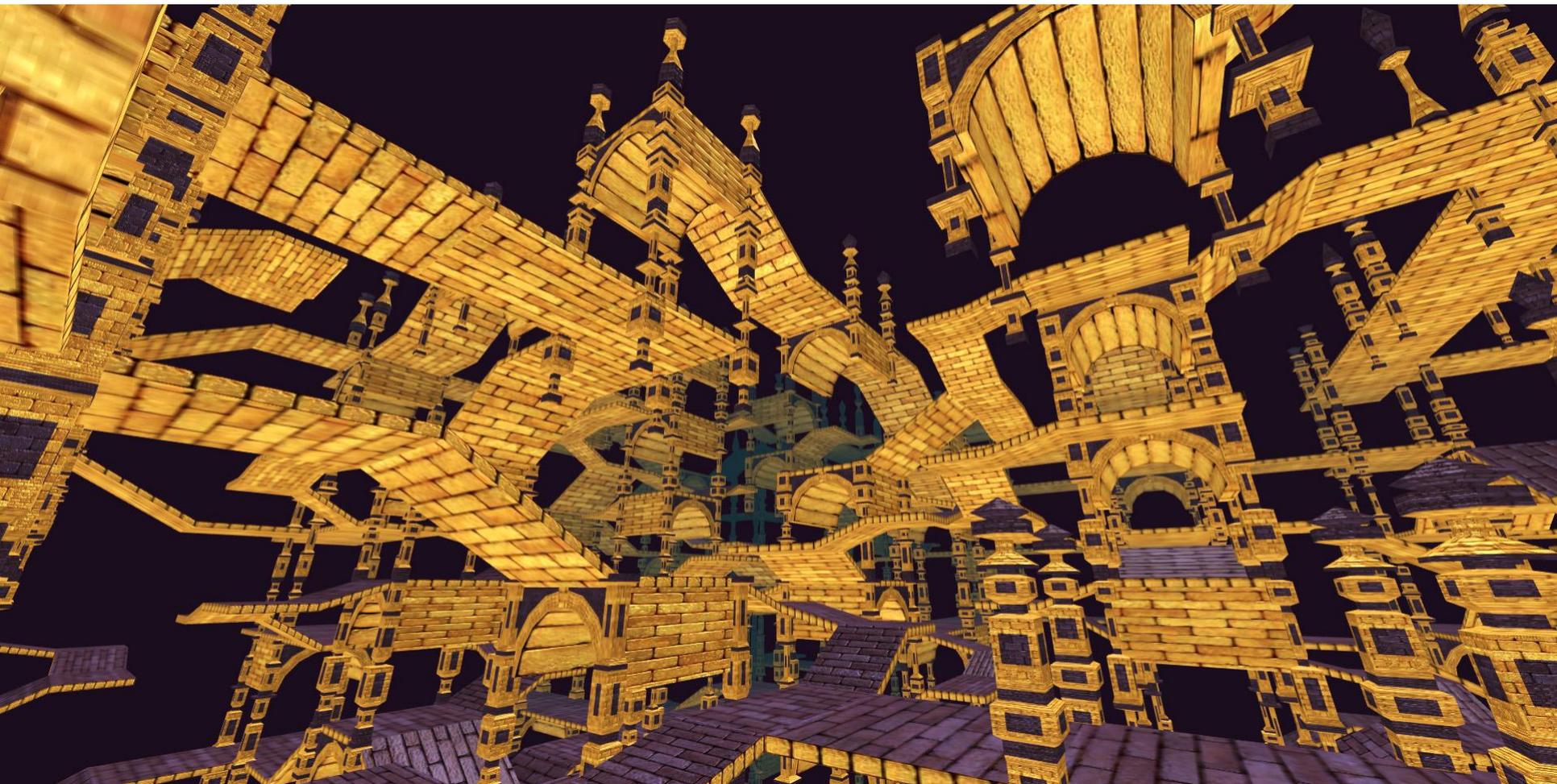
коллапсирующая волновая функция. РЕЗУЛЬТАТ



коллапсирующая волновая функция. РЕЗУЛЬТАТ



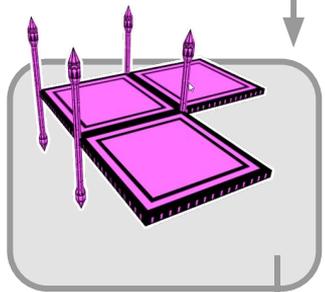
коллапсирующая волновая функция. РЕЗУЛЬТАТ



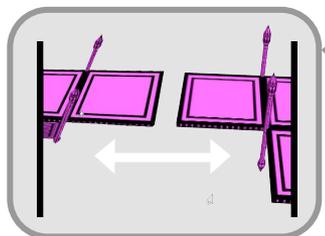
коллапсирующая волновая функция



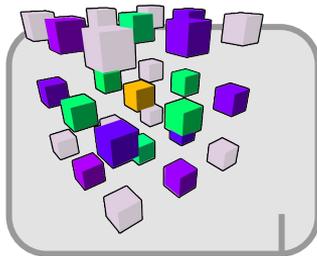
элементы



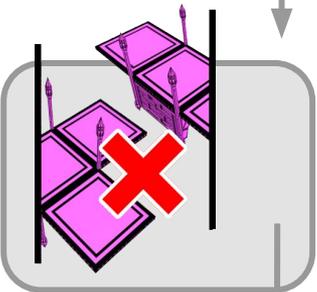
тайлы



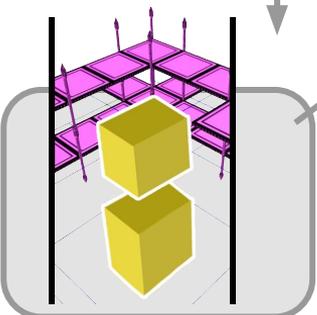
соседи



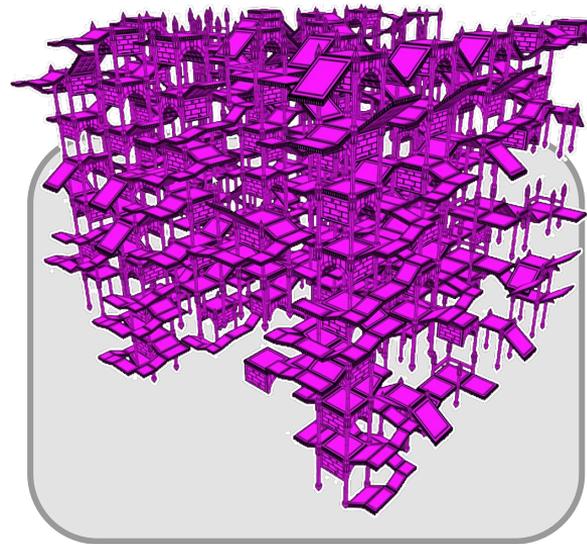
обход
ячеек



блокировка
подбор
вариантов

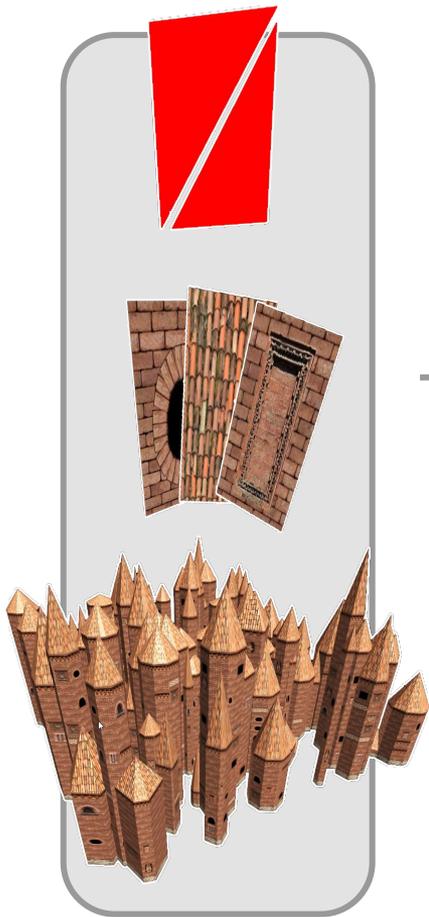


заранее
добавленные
тайлы

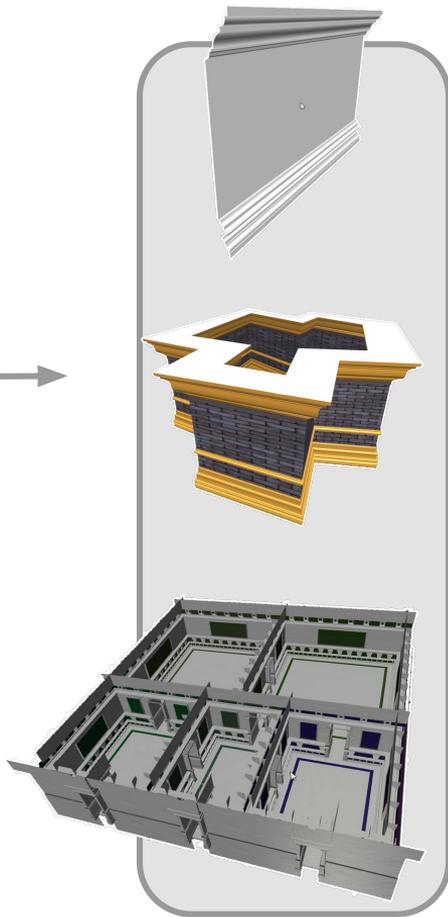


результат

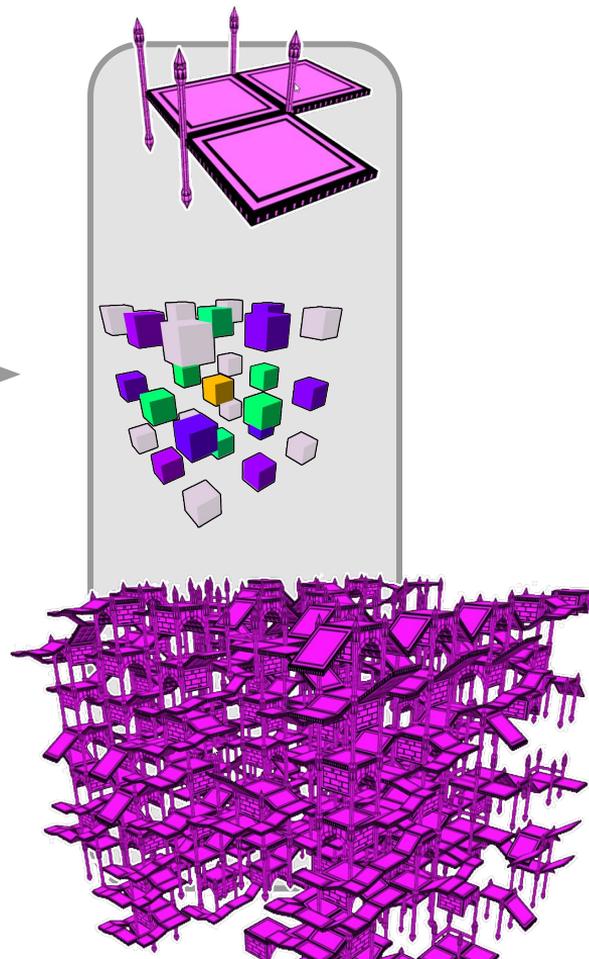
создание геометрии



создание структуры



коллапсирующая волновая функция



РЕСУРСЫ

исходники демоков:

github.com/fire888/holyjs_examples

погулять по лабиринту:

js.otrisovano.ru/android/chapter07/

хорошая статья про тайлы:

cr31.co.uk/

для вдохновения:

marian42.de/