

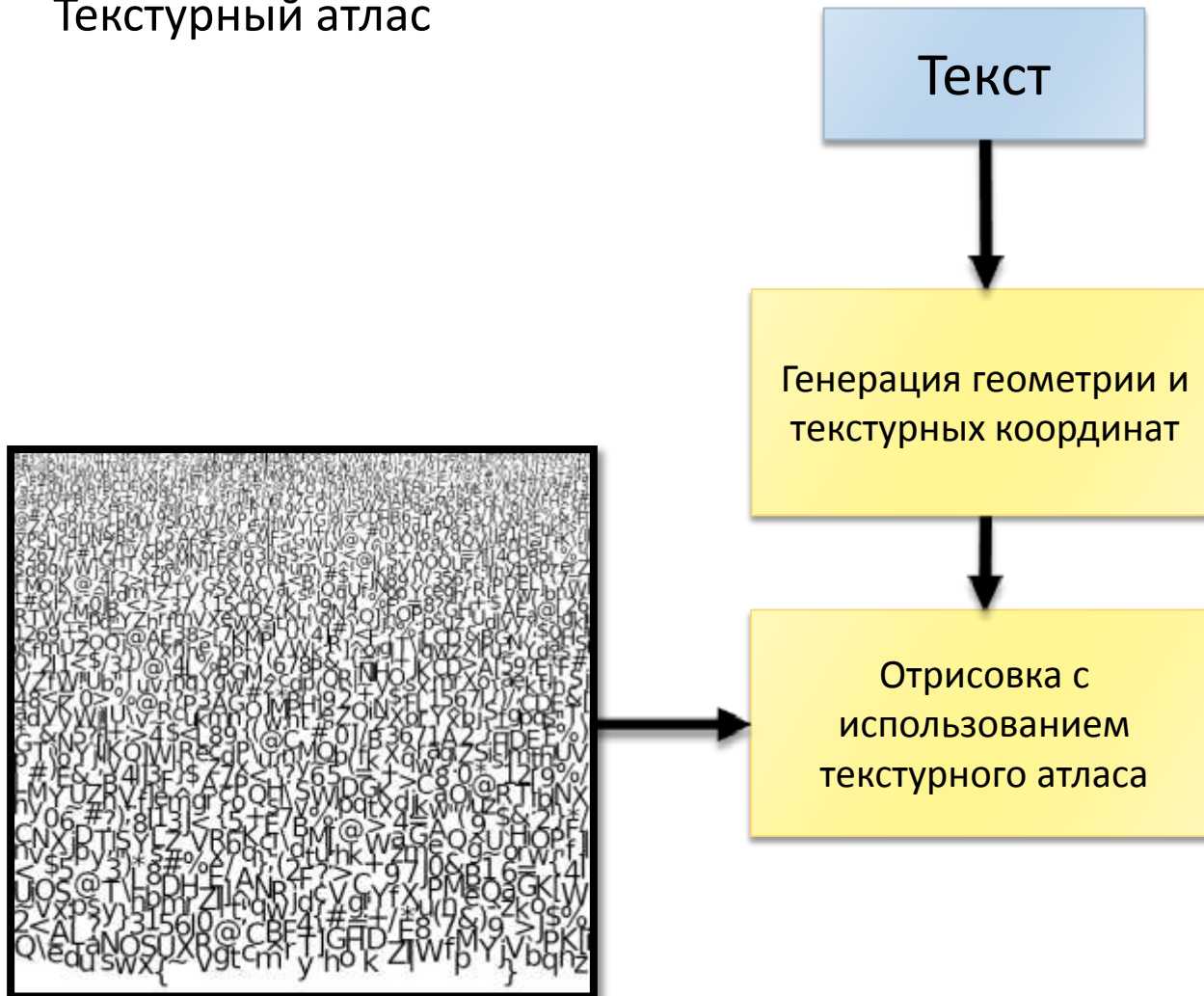
Компьютерная графика

Отрисовка текста и анимация

Алексей Романов

Отрисовка текста

Текстурный атлас



Режимы отрисовки символа текста

▶ Alpha blend

$$D_{rgb} = S_{rgb}S_a + D_{rgb}(1 - S_a)$$

▶ Alpha test (discard)

Отмена растеризации фрагмента

```
1 float alpha = texture(tex_atlas, st).a;  
2  
3 if (alpha < threshold)  
4     discard;
```

Увеличенный текст
выглядит
замыленным/не
достаточно гладким



Green C. Improved alpha-tested magnification for
vector textures and special effects //ACM
SIGGRAPH 2007 courses. – ACM, 2007. – С. 9-
18.

Magnified text

- ▶ Текстура хранить 0/1 – тексель внутри символа/снаружи
- ▶ Будем хранить расстояние до ближайшей границы
 - ▶ Как минимум, даст возможность точного восстановления прямых
 - ▶ $[0.5, 1]$ - внутренняя область
 - ▶ $[0, 0.5]$ - внешняя область

Lo-res карта
расстояний



NO
TRESPASSING

Hi-res
исходные
символы

Карта расстояний – применение эффектов



Magnified text – undersampling

- ▶ *Magnified text* плохо работает при *undersampling*'е
- ▶ Решение – плавный переход между *magnified* и обычным текстом в зависимости от размера текселя в экране

```
1  #if __VERSION__ >= 420
2  ... float mip_level = textureQueryLod(mag_tex, st).x;
3  #else
4  ... vec2 grad_x = dFdx(fs_in.st2);
5  ... vec2 grad_y = dFdy(fs_in.st2);
6  ... float mip_x = dot(grad_x, grad_x);
7  ... float mip_y = dot(grad_y, grad_y);
8  ... float mip_level = max(log2(sqrt(max(mip_x, mip_y))), 0);
9  #endif
10
11 float a = smoothstep(mip_to_start_mixing, mip_to_end_mixing, mip_level);
12 float alpha = mix(magnifying_alpha, usual_alpha, a);
```


Векторная отрисовка текста

► *NV_PATH_RENDERING*

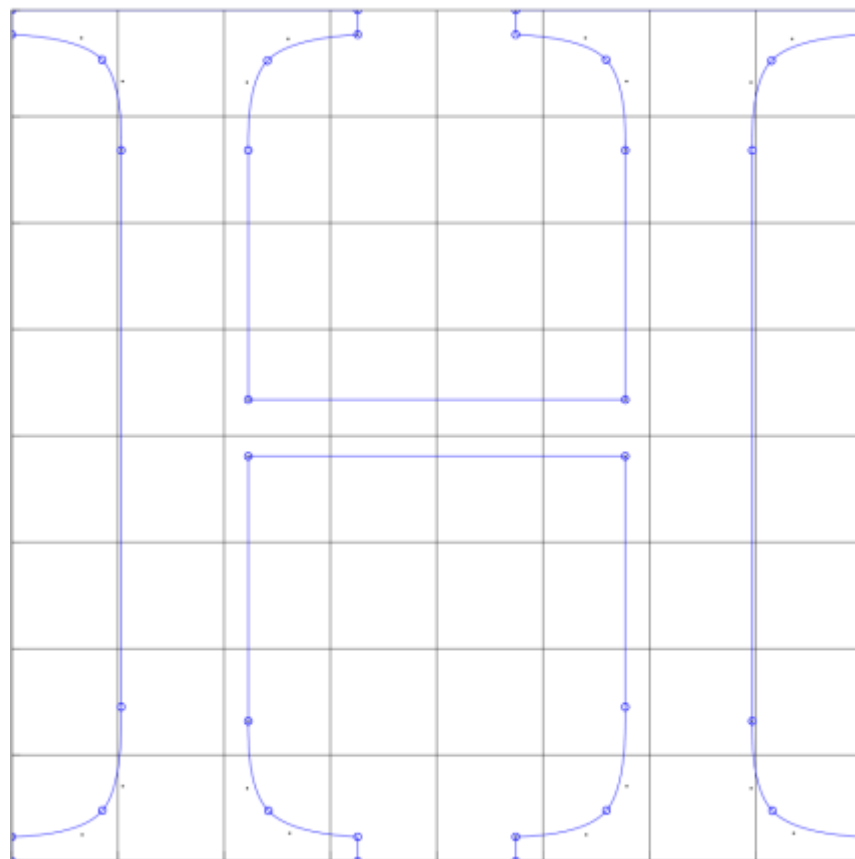
- Расширение для OpenGL, позволяет отправлять на растеризацию векторные данные
 - Кривые Безье...
 - В-сплайны
- Данное решение игрового применения не нашло



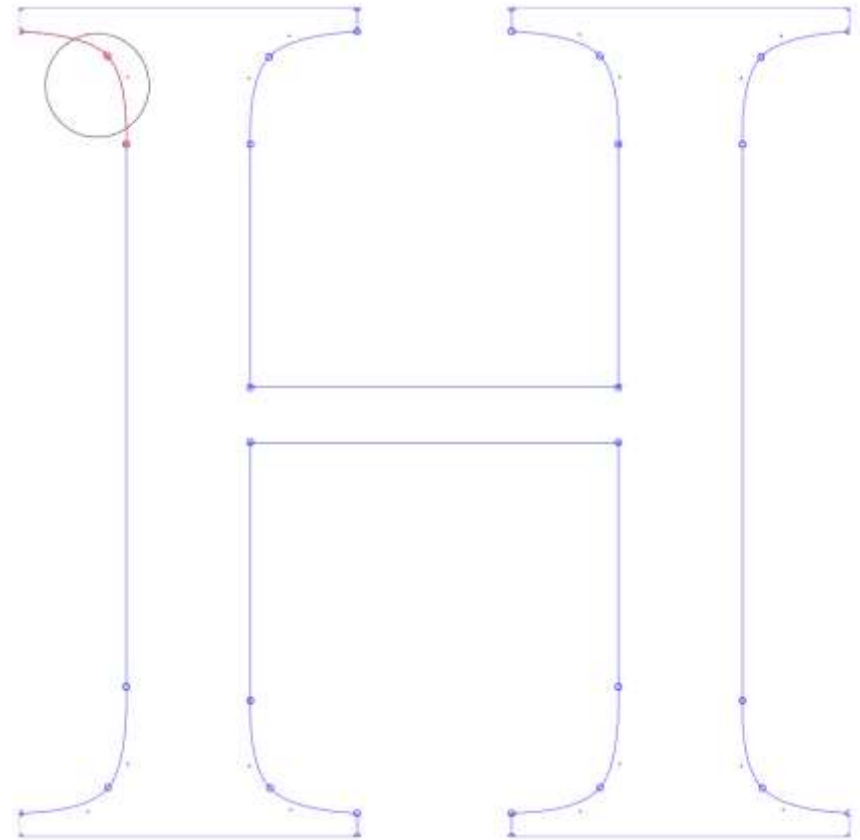
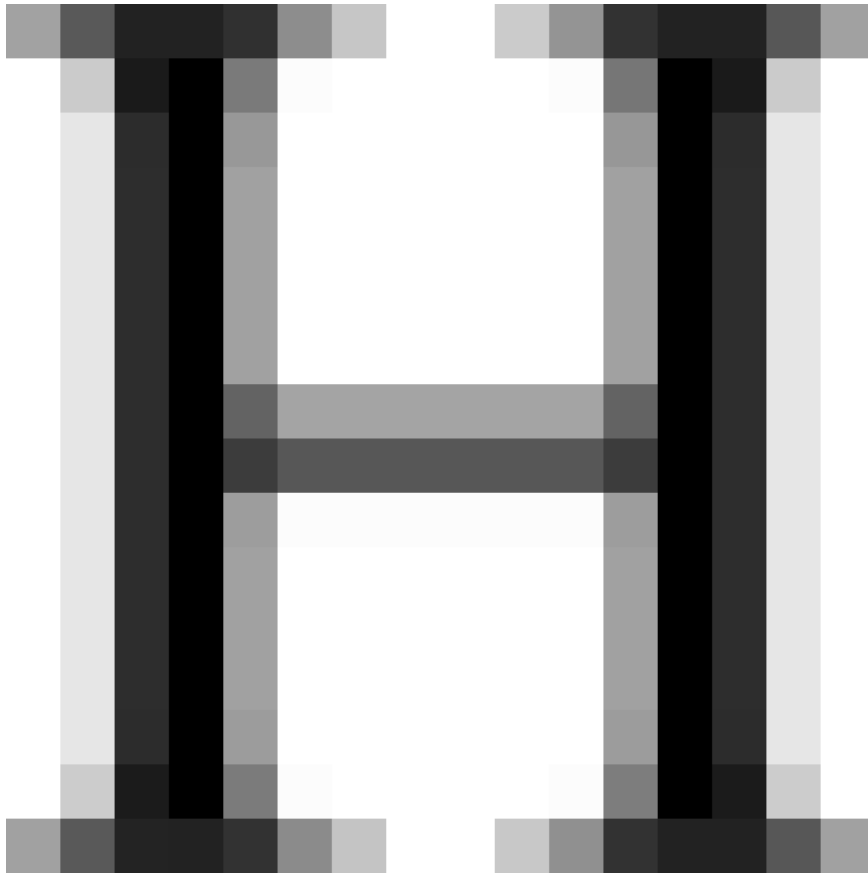
Kilgard M. J., Bolz J. GPU-accelerated path rendering //ACM Transactions on Graphics (TOG). – 2012. – Т. 31. – №. 6. – С. 172.

Векторная отрисовка текста

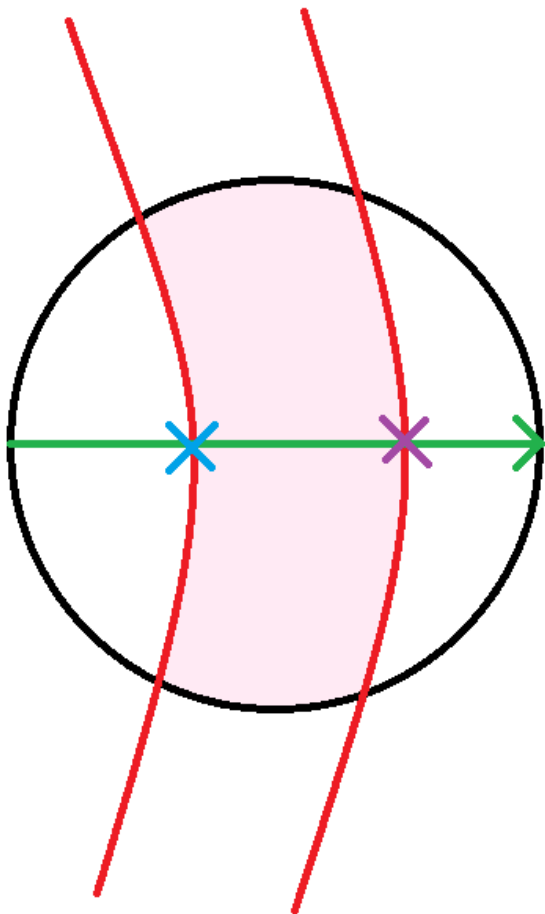
Построение поячеечной карты кривых



Определение площади внутри символа



Определение площади внутри символа



One dimension:



Equals

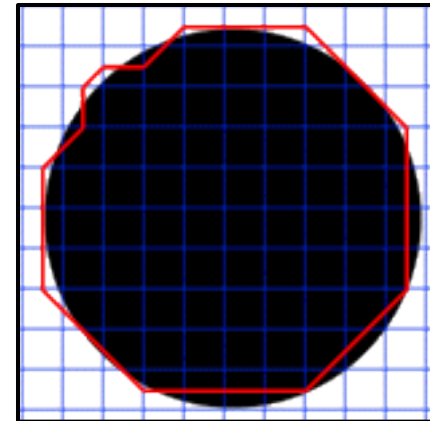
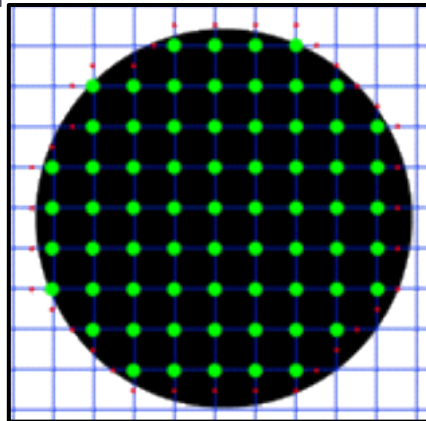
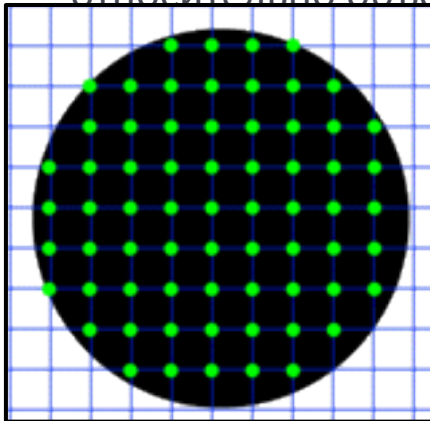
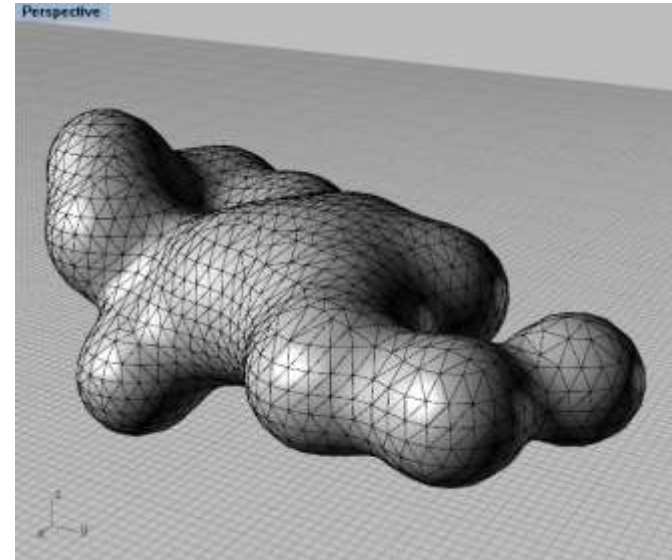


Minus



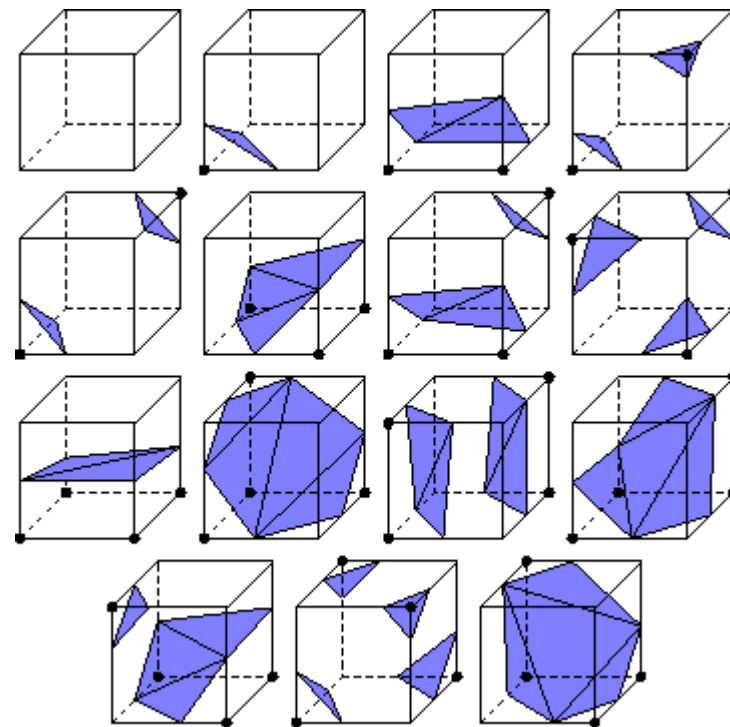
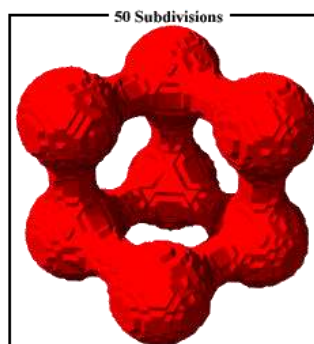
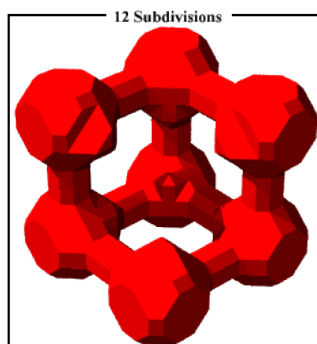
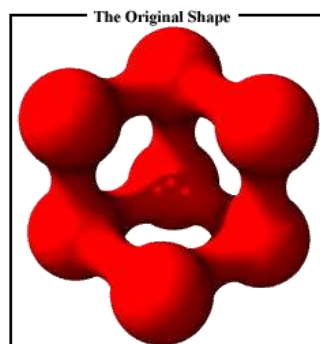
Визуализация поверхностей

- ▶ $F(x, y, z) = 0$ – поверхность задана неявно
- ▶ *Marching cubes*
 - ▶ Визуализация объектов, представимых в виде потенциальных полей
 - ▶ Построение границы в тех ячейках, вершины которых имеют разное расположение (внутри/снаружи) относительно объекта



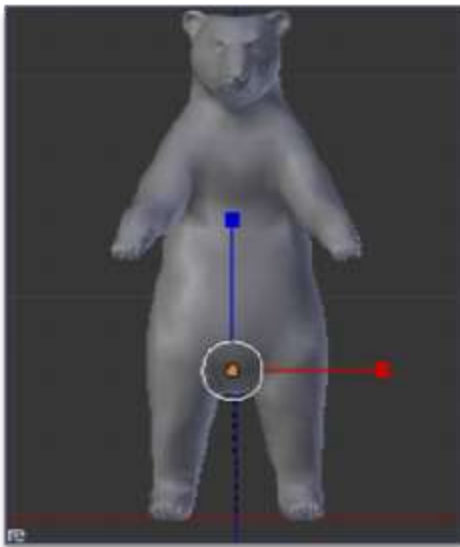
Marching cubes

- ▶ 15 различных видов генерации геометрии в ячейке

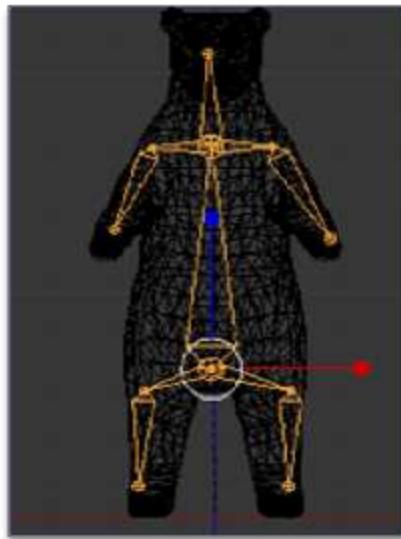


Анимация

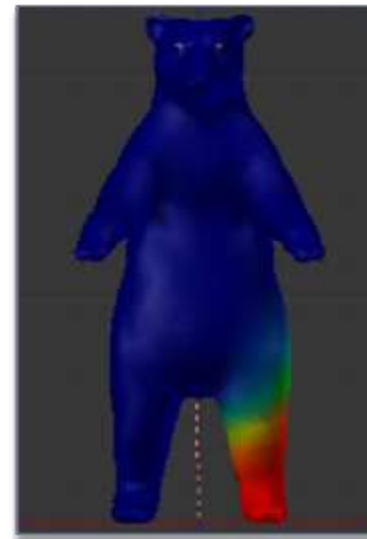
- ▶ Интерполяция вершин
- ▶ Скелетная анимация



Исходная модель (skin)



Скелет



Вес для нижней
кости

Вопросы?
