

Компютърна Графика и ГПИ

Алгоритми за Визуализация

Визуализация

Построяване на изображение съответстващо на модел.

Операция по преобразуване на представяне на двумерни/тримерни обекти в графично изображение.

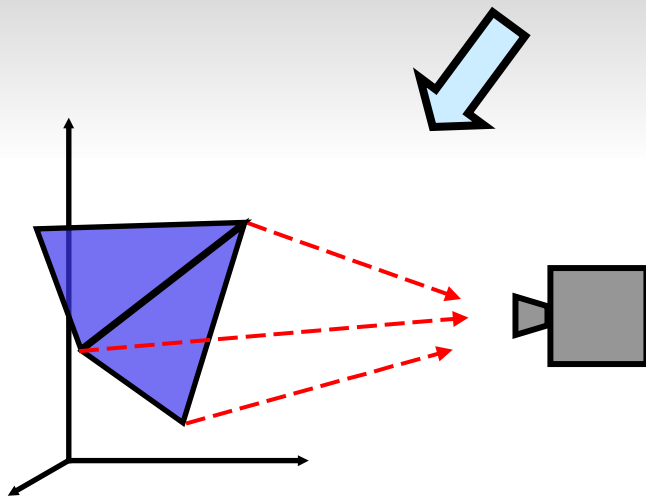
Класификация

- Алгоритми работещи в обектното пространство;
- Алгоритми работещи в екранното пространство.

- Отстраняване на невидимите линии и повърхности;
- Построяване на реалистични изображения.

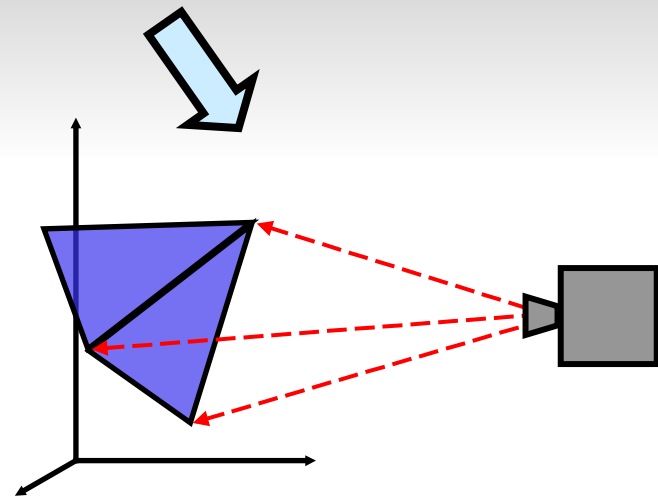
Алгоритми за визуализация

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ



Растеризация:

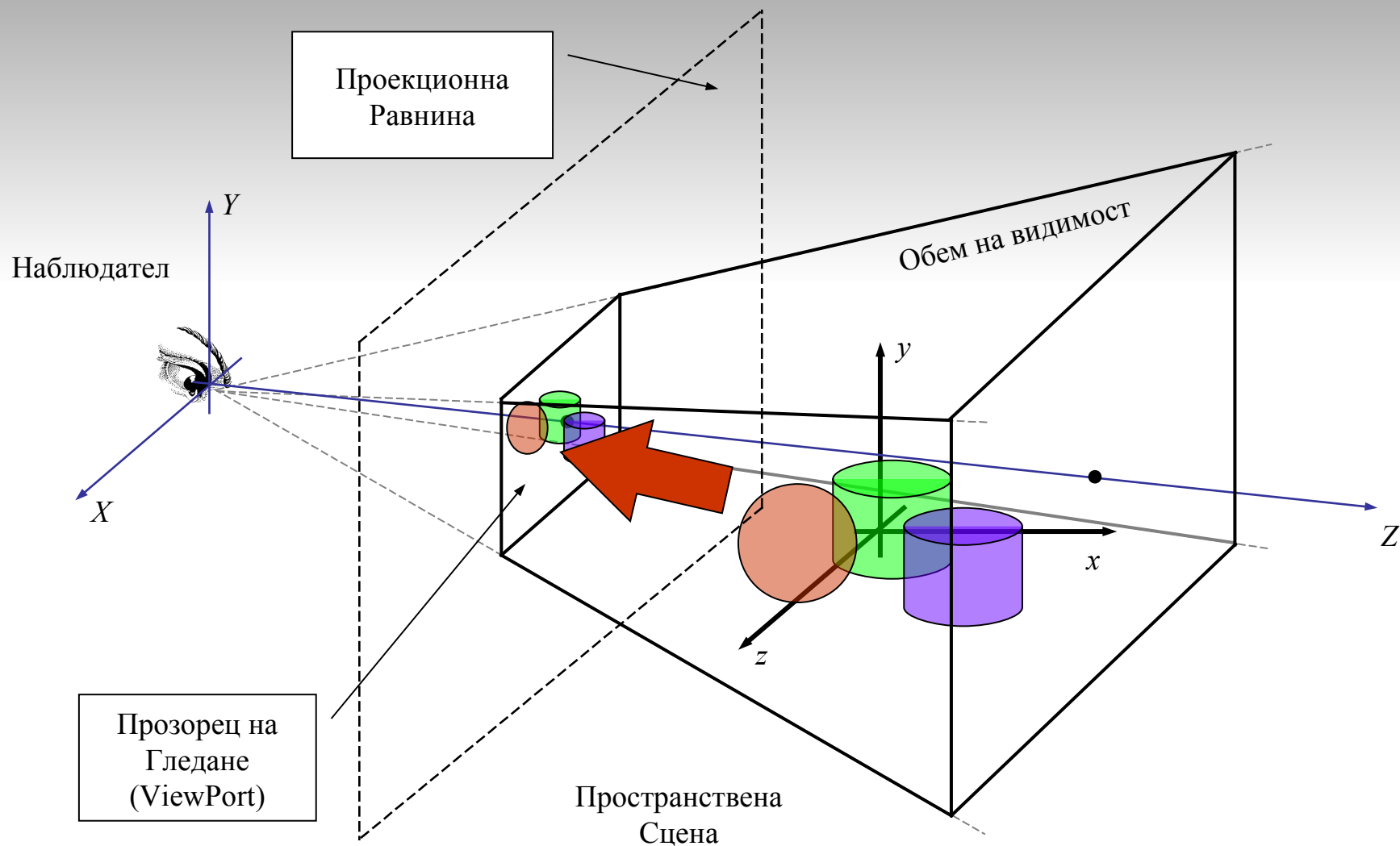
От сцената напред към камерата/наблюдателя.



Ray Tracing:

От камерата назад към сцената/геометрията.

Обща постановка



Алгоритми за Визуализация

- Алгоритъм на плаващият хоризонт;
- Алгоритъм на Робъртс;
- Алгоритъм на Варнок;
- Разбиване на криволинейни повърхности;
- Алгоритъм, използващ Z-буфер;
- Алгоритъм, използващ списък на приоритетите;
- Алгоритми за поредово сканиране;
- Интервални алгоритми за поредово сканиране;
- Трасиране на лъчи (Ray Tracing).

Алгоритъм на плаващия хоризонт

Алгоритъмът на плаващият хоризонт се използва най-често за отстраняването на невидимите линии при тримерно представяне на функции, описващи повърхности във вида

$$F(x,y,z)=0$$

Алгоритъм на плаващия хоризонт

Основната идея е да се визуализират последователно сечения на функцията с различни равнини (например $z = \text{const}$), започвайки от най-близката до наблюдателя.

Алгоритъм на плаващия хоризонт

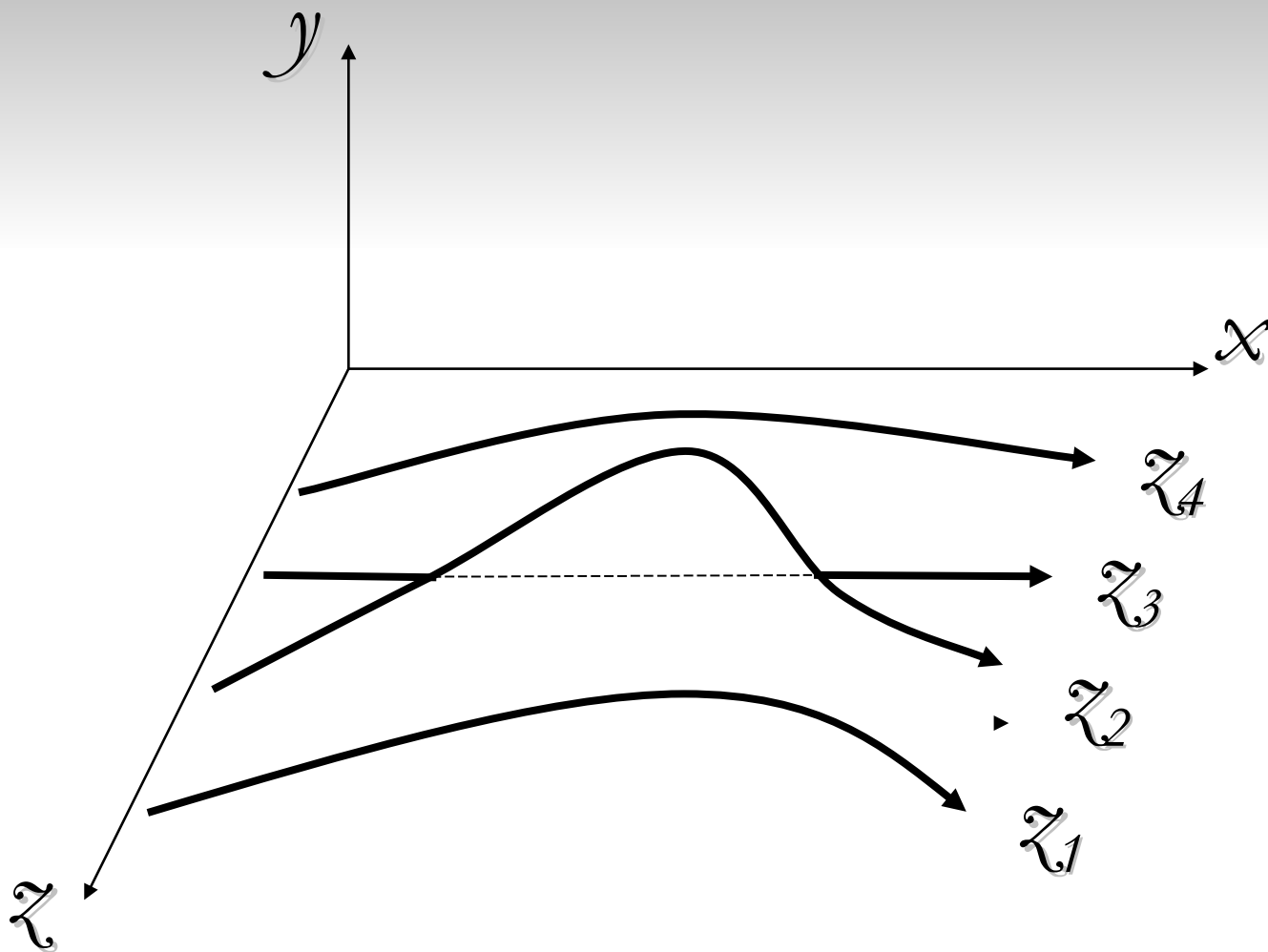
Всяко сечение е крива, която се визуализира по x , като се показват само тези точки, за които y не е по-малко от това на предишните сечения.

Алгоритъм на плаващия хоризонт

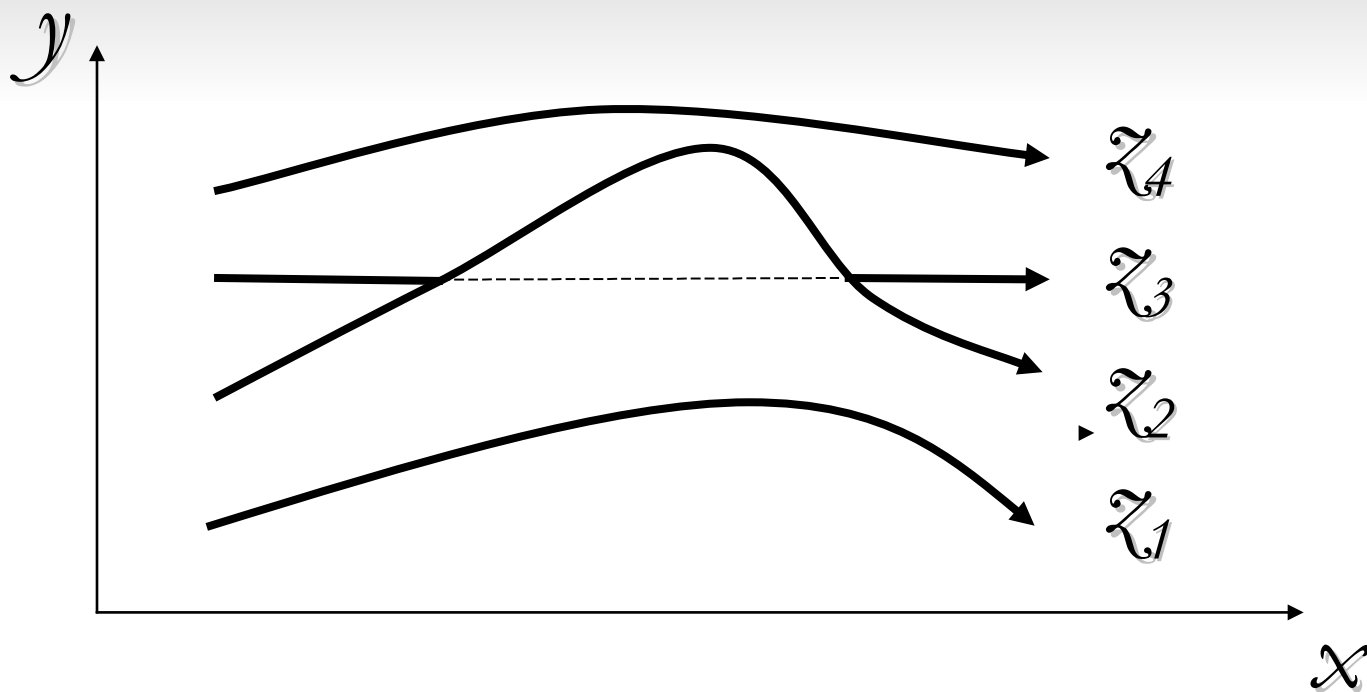
За целта се използва масив съхраняващ
максималните стойности на y за всяко x до
момента.

Това е така нареченият **хоризонт**.

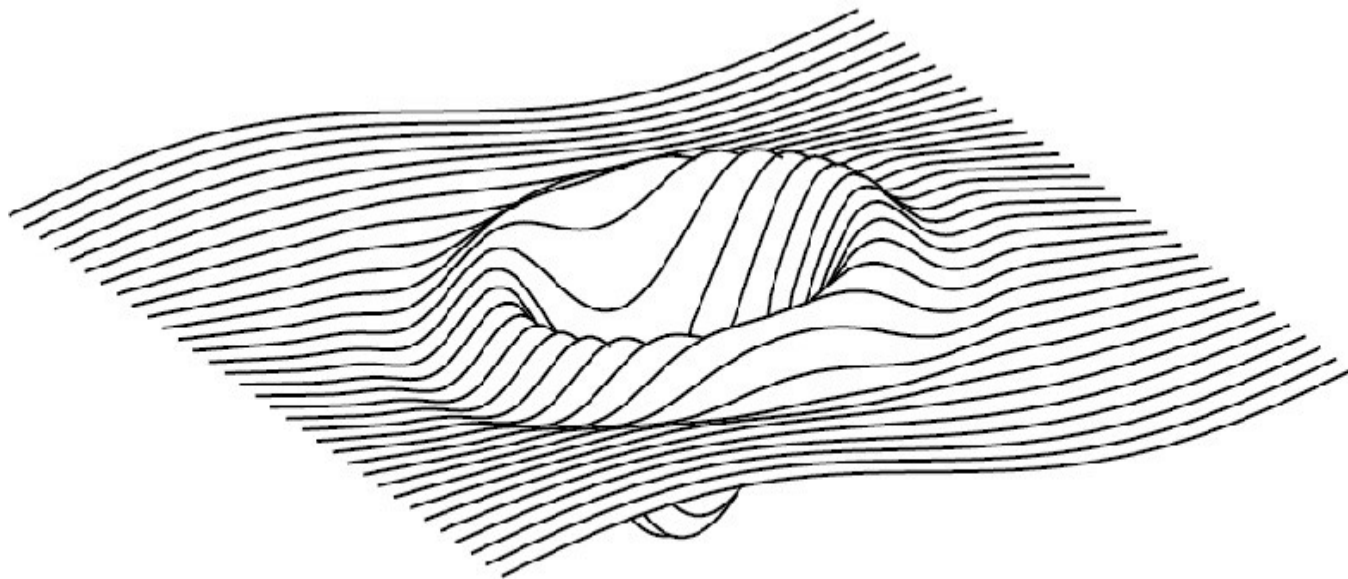
Пример



Пример



Пример 2



Алгоритъм на Робъртс

Основната идея е за тримерните тела (описани чрез стените си) да се пресметнат ъглите между посоката на гледане на наблюдателя и нормалните вектори на всички стени.

Това става чрез скаларното им произведение.

Алгоритъм на Робъртс

Телата трябва да са изпъкнали. Нормалните вектори да сочат в посока “навън” от тялото.

Определят се кои стени не са видими

Алгоритъм на Робъртс

Определят се кои стени не са видими в зависимост от ъглите. В зависимост от видимостта на стените ребрата може да се класифицират като:

- Видими;
- Контурни;
- Невидими.

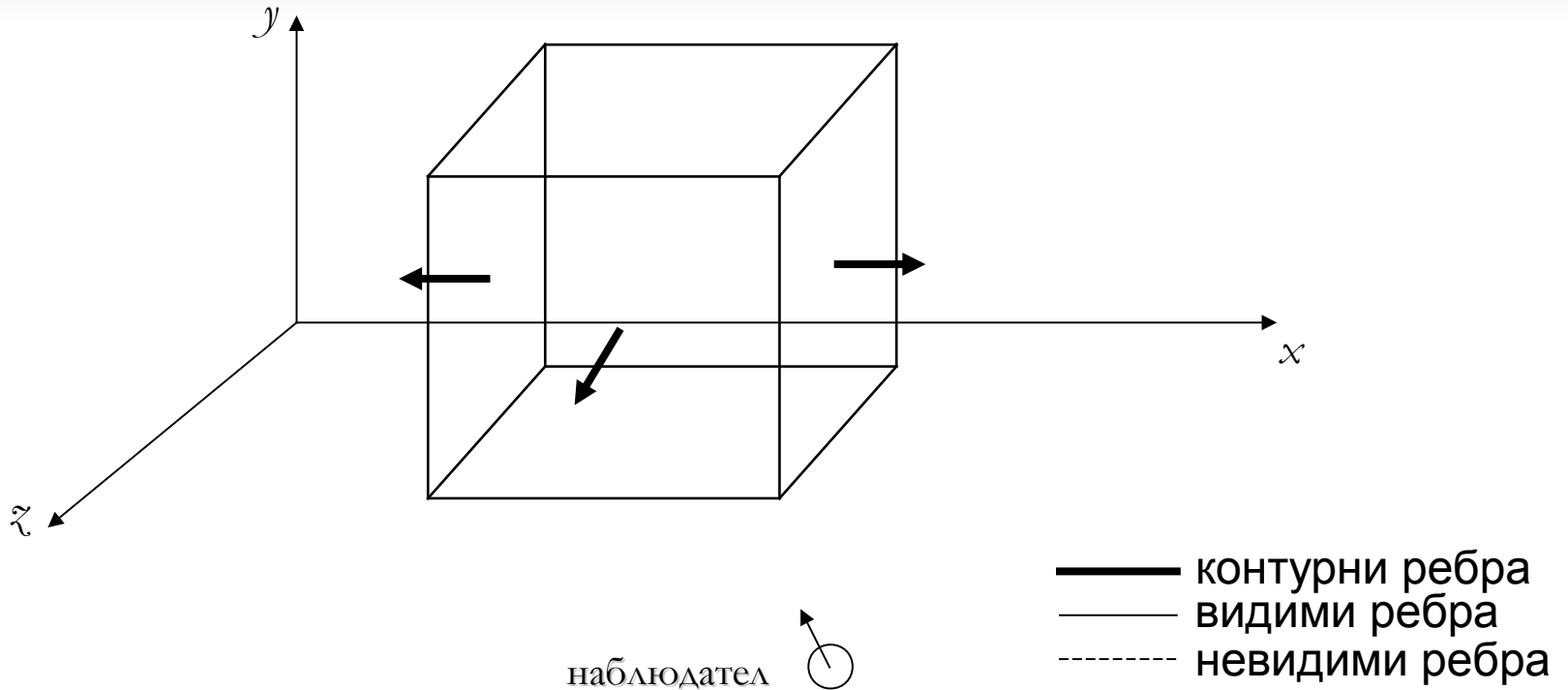
Алгоритъм на Робъртс

За всички видими се прави проверка за закриване от всички други тела и се определят видимите части.

Визуализират се всички без невидимите.

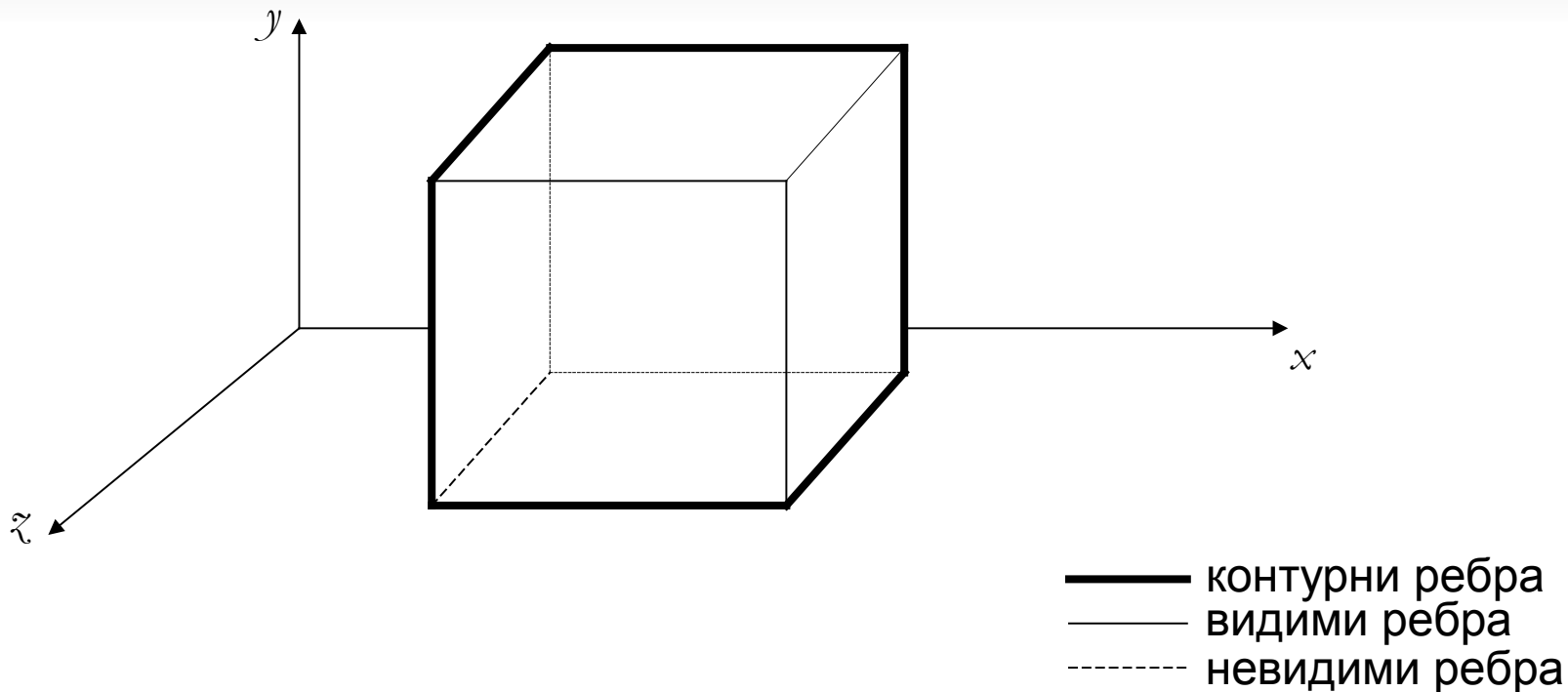
Алгоритъм на Робъртс

Класификация на ребрата



Алгоритъм на Робъртс

Класификация на ребрата



Алгоритъм на Варнок

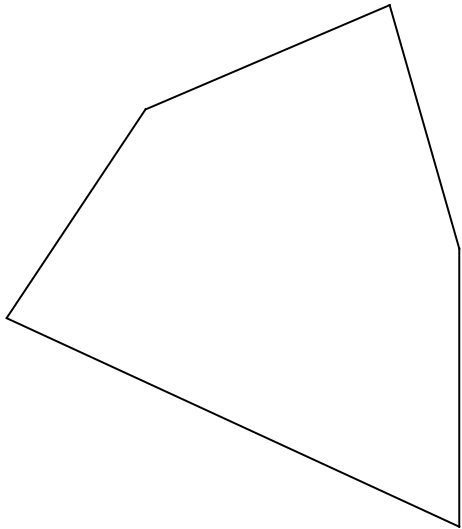
Идеята е че за обработката на области, съдържащи малко информация, се изразходват малко време и усилие.

Използва се т.н. **кохерентност** на изображението.

По-голямата част от времето и труда се ангажират от области с високо информационно съдържание.

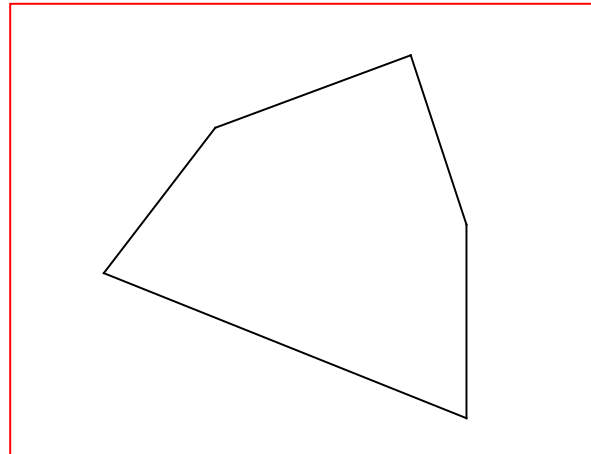
Типизация на многоъгълник относно прозорец

Външен, ако той се намира изцяло извън прозореца.



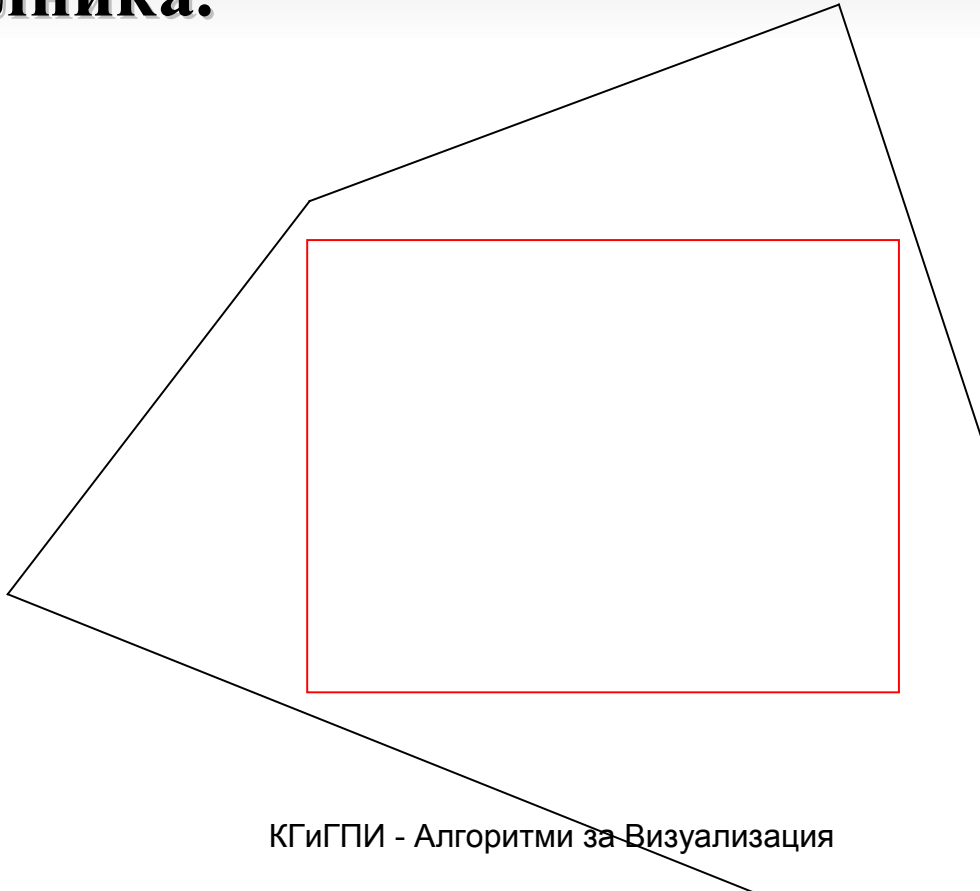
Типизация на многоъгълник относно прозорец

Вътрешен, ако той се намира изцяло вътре в
прозореца.



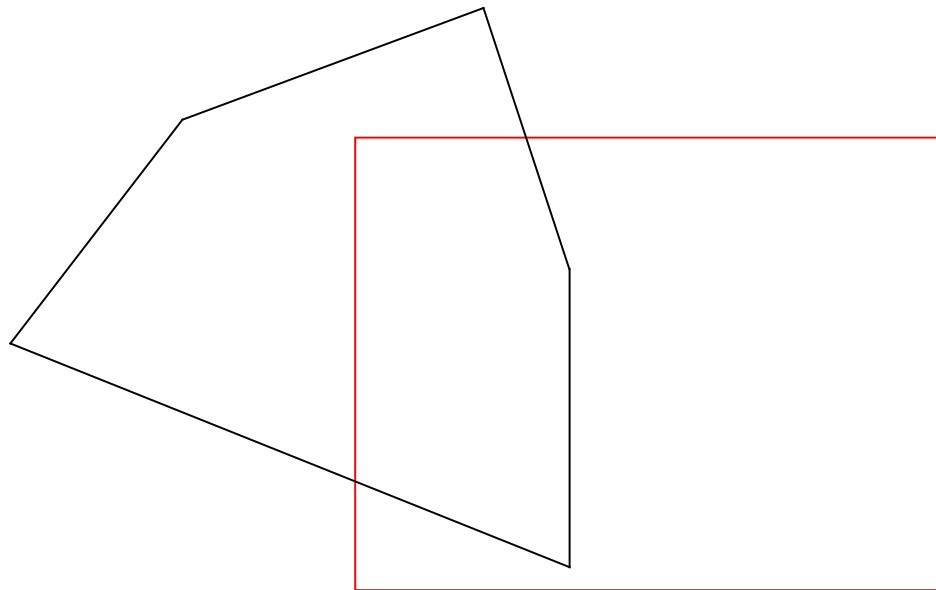
Типизация на многоъгълник относно прозорец

Обхващащ, ако прозореца се намира изцяло вътре в
многоъгълника.

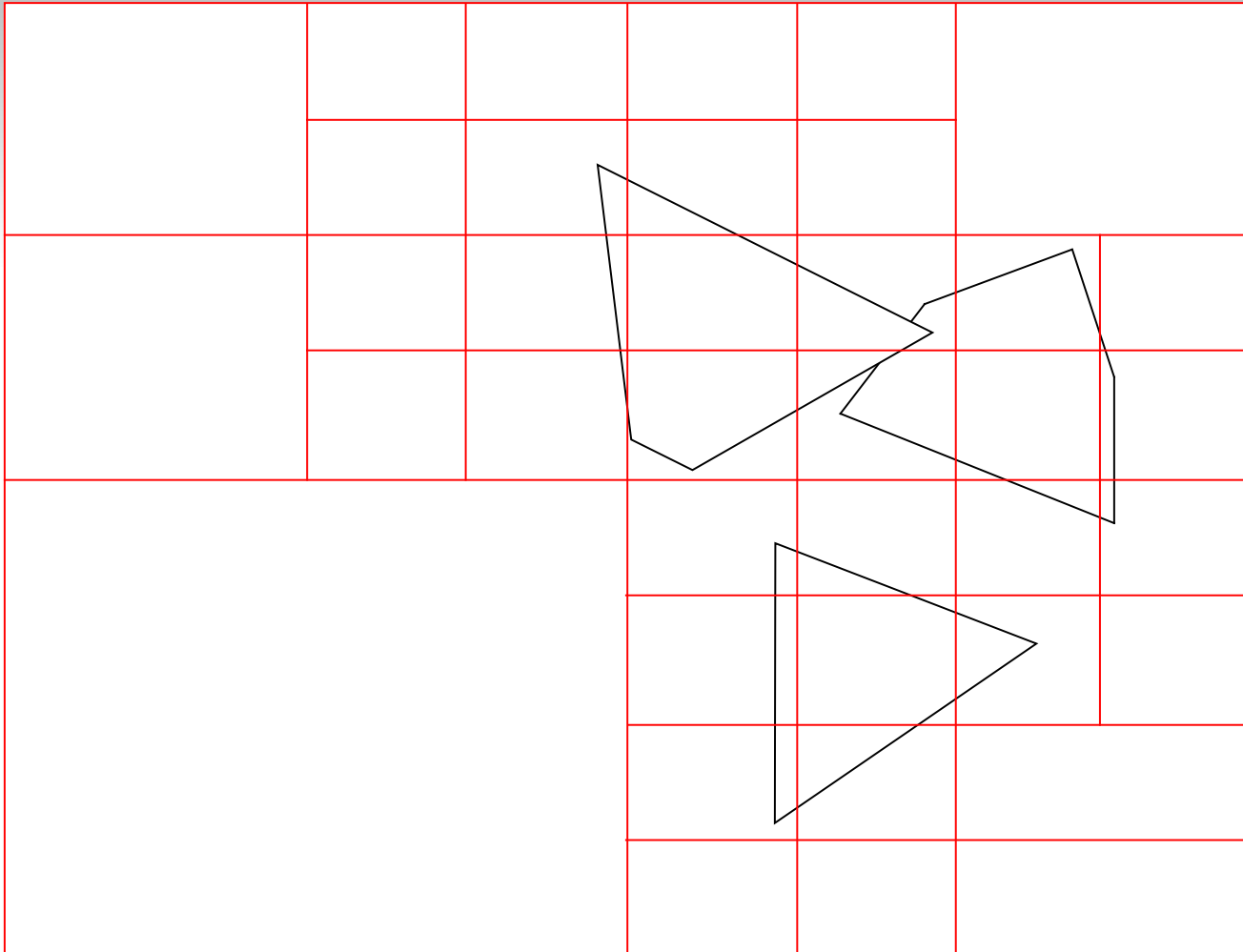


Типизация на многоъгълник относно прозорец

Пресичащ, ако вътрешността и границата на многоъгълника имат общи точки с вътрешността и границата на прозореца.



Алгоритъм на Варнок



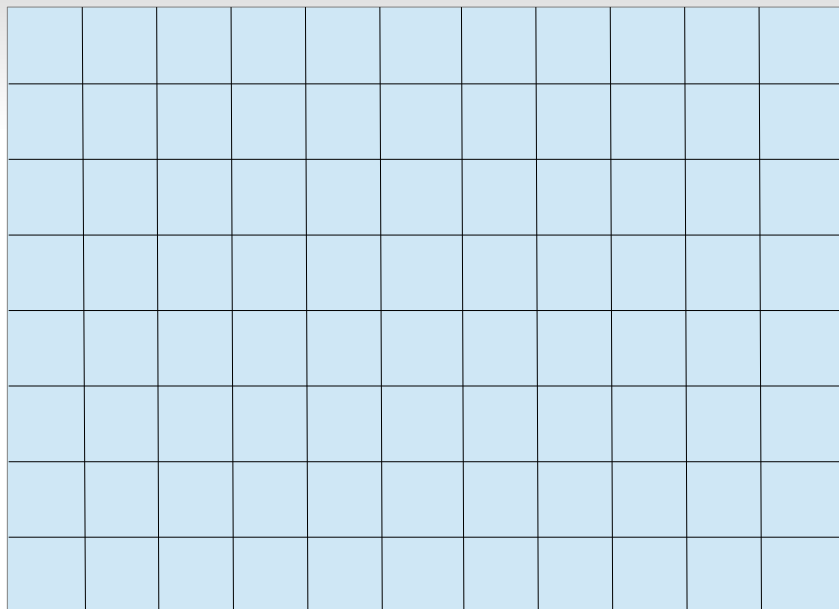
Алгоритъм, използващ Z-буфер

- Това е един от най-простите алгоритми за отстраняване на невидими повърхности.
- За пръв път той е предложен от Кетмул.
- Идеята за Z-буфер е просто обобщение на идеята за буфер на кадъра.

Алгоритъм, използващ Z-буфер

М

N

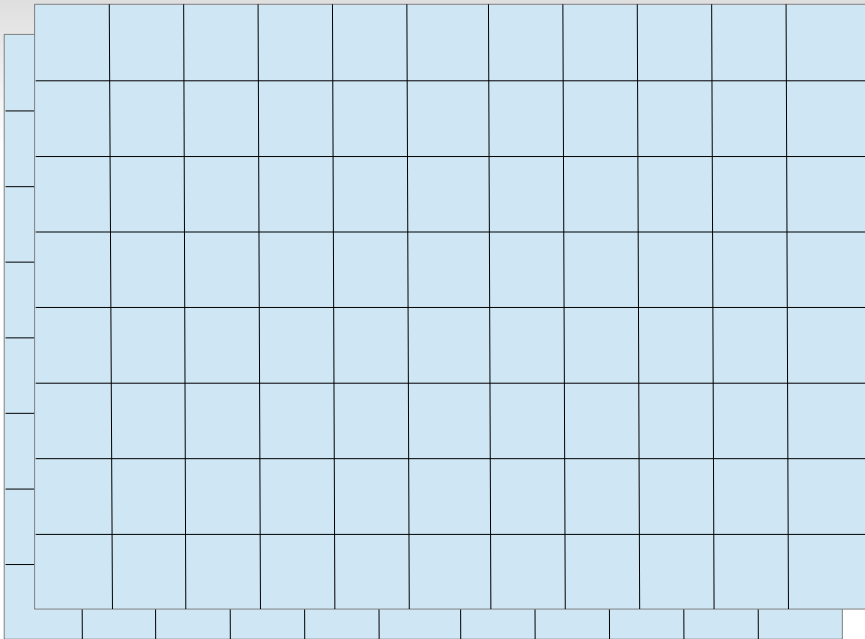


Цветовете, които
съответстват на
всеки пиксел се
записват в
матрица $M \times N$,
която наричаме
буфер на кадъра.

Алгоритъм, използващ Z-буфер

М

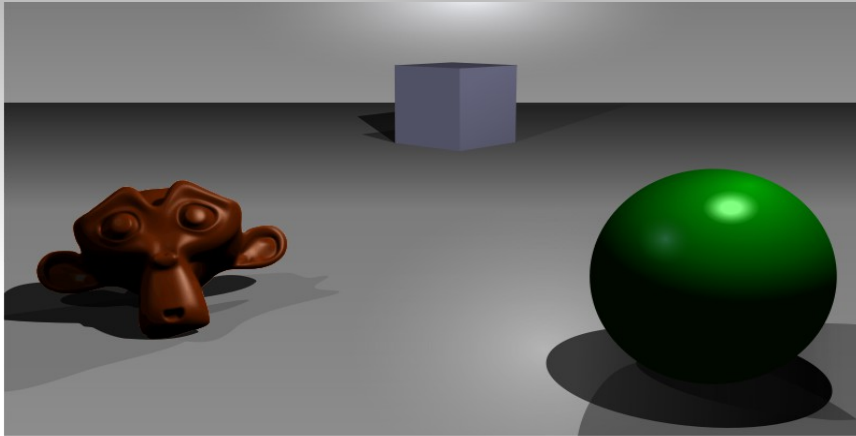
N



Цветовете, които съответстват на всеки пиксел се записват в матрица $M \times N$, която наричаме буфер на кадъра.

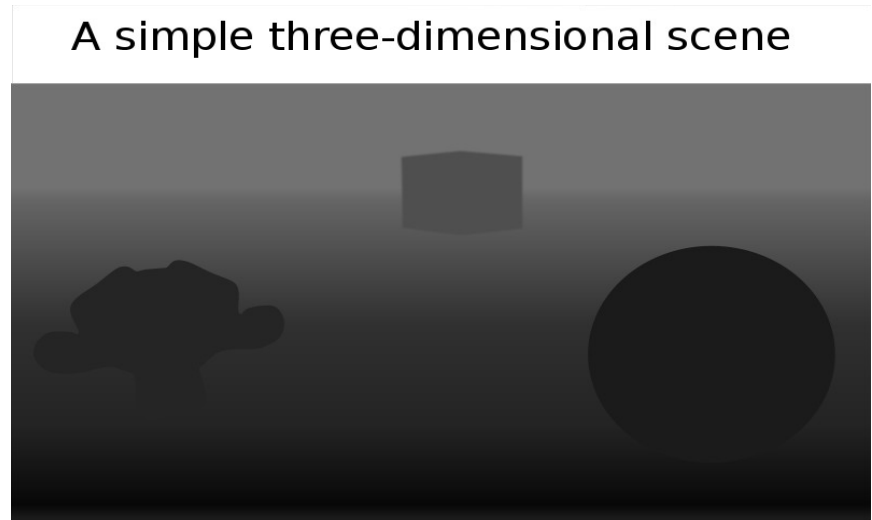
Използва се втори буфер на дълбочината, в който се записва най-близкото до наблюдателя разстояние.

Пример



A simple three-dimensional scene

Буфер на цвета
(Color Buffer)



A simple three-dimensional scene

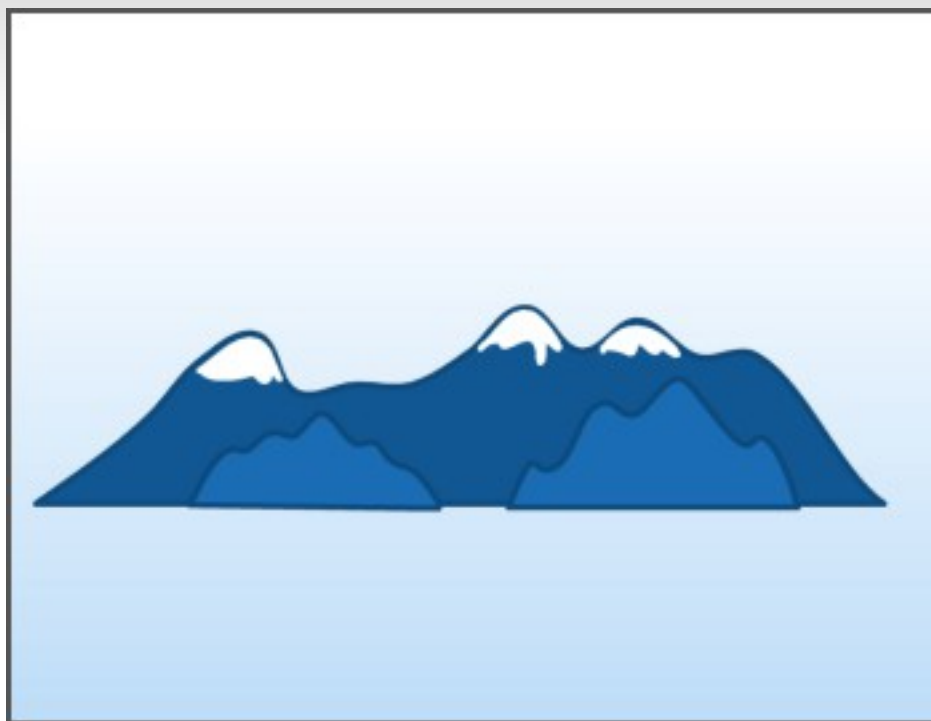
Буфер на дълбочината
(Depth Buffer)

Алгоритъм, използващ списък на приоритетите

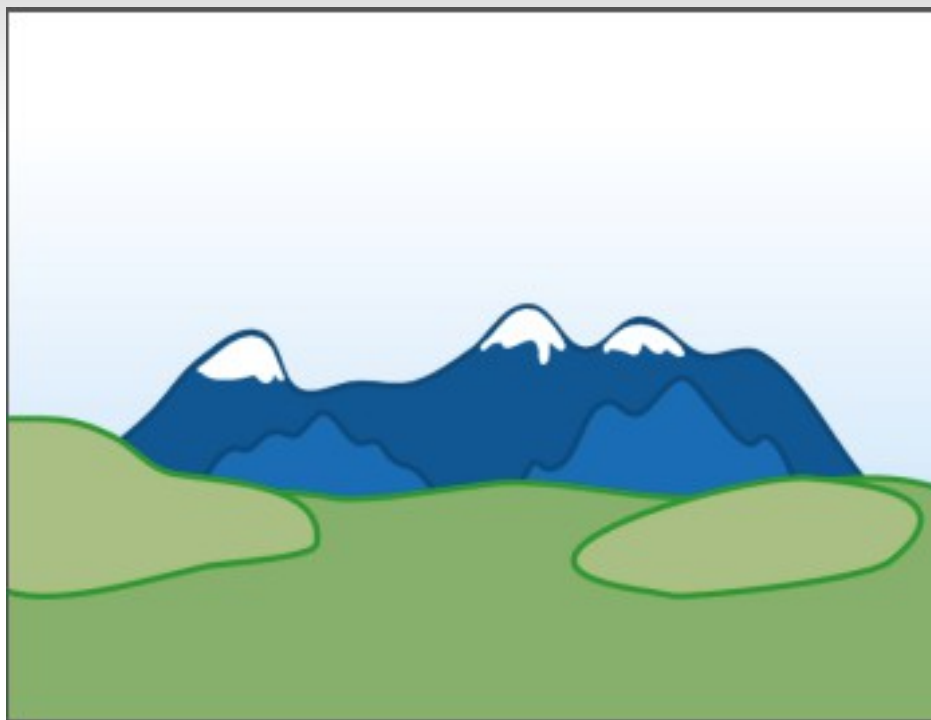
Основната идея е многоъгълниците да се наредят по някакъв критерий (например по отдалеченост от наблюдателят) и да се изрисуват в обратна посока.

Този алгоритъм още се нарича
Алгоритъм на художника.

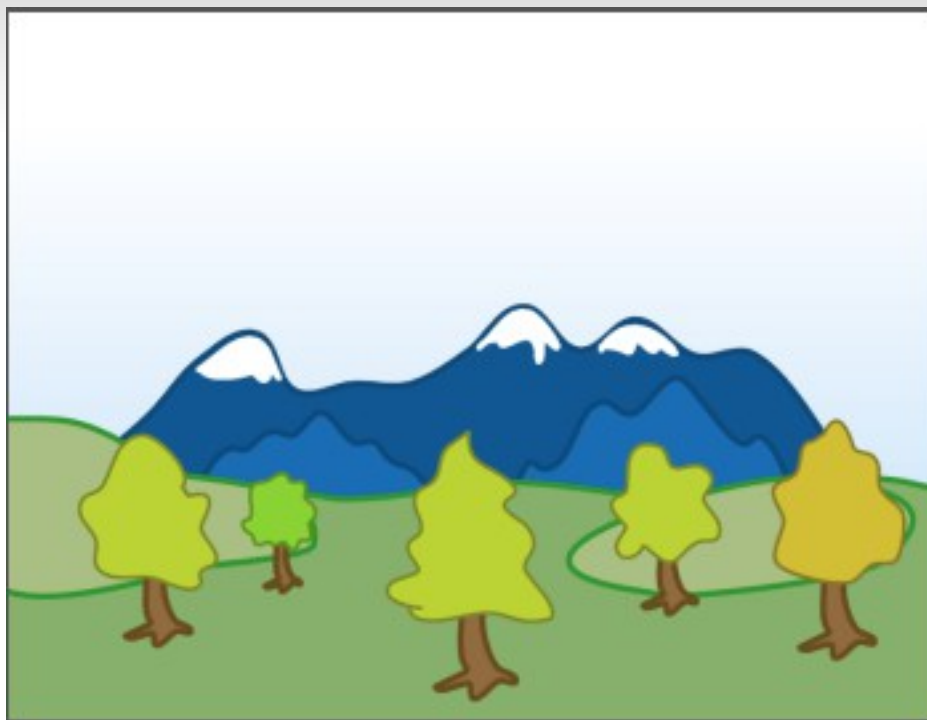
Пример



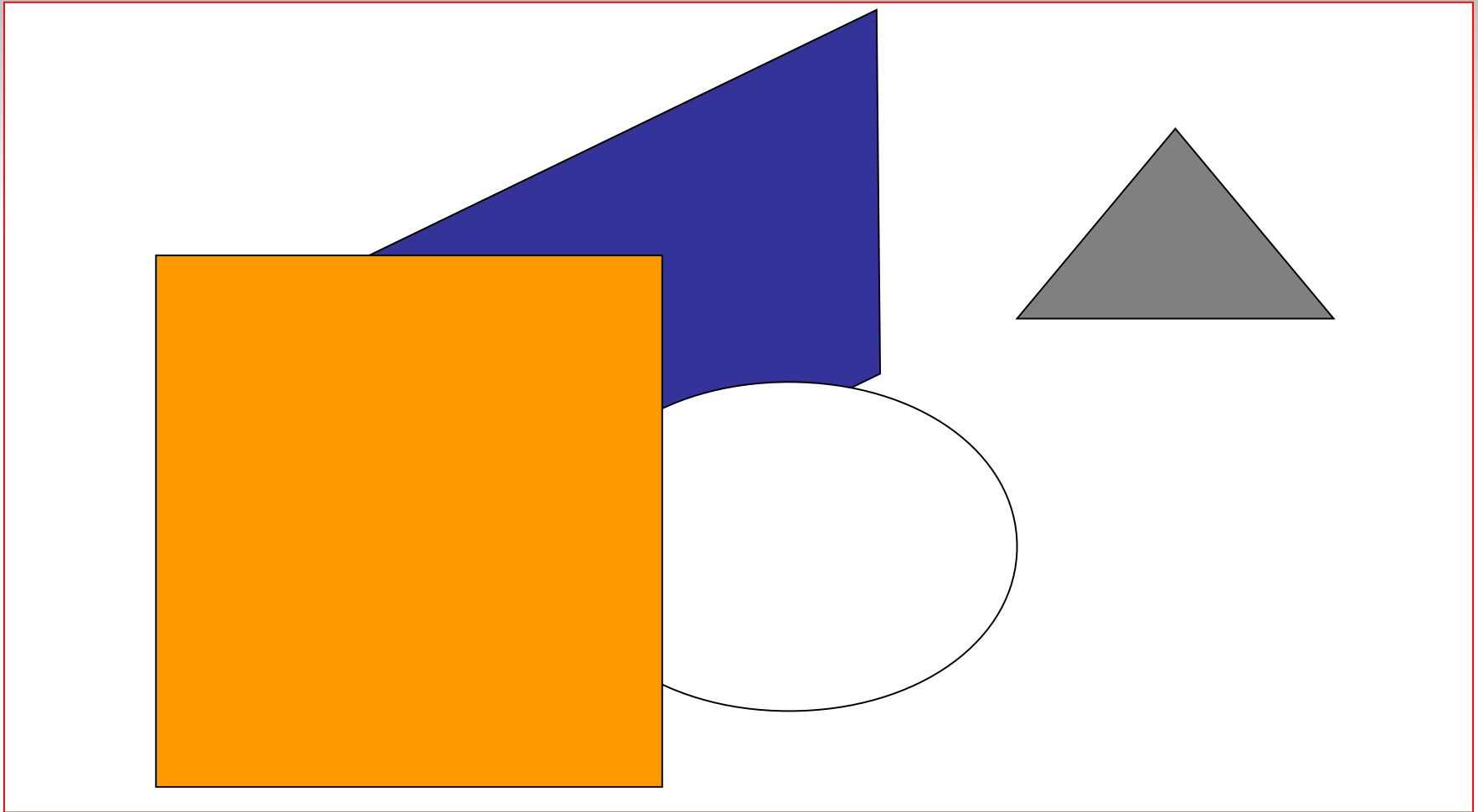
Пример



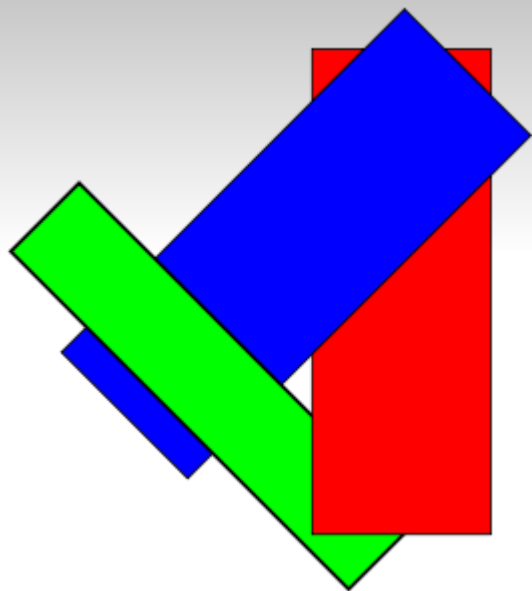
Пример



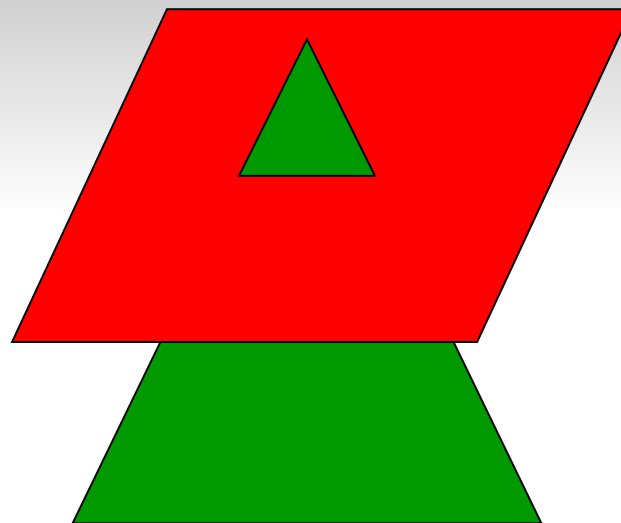
Алгоритъм на художника



Проблеми

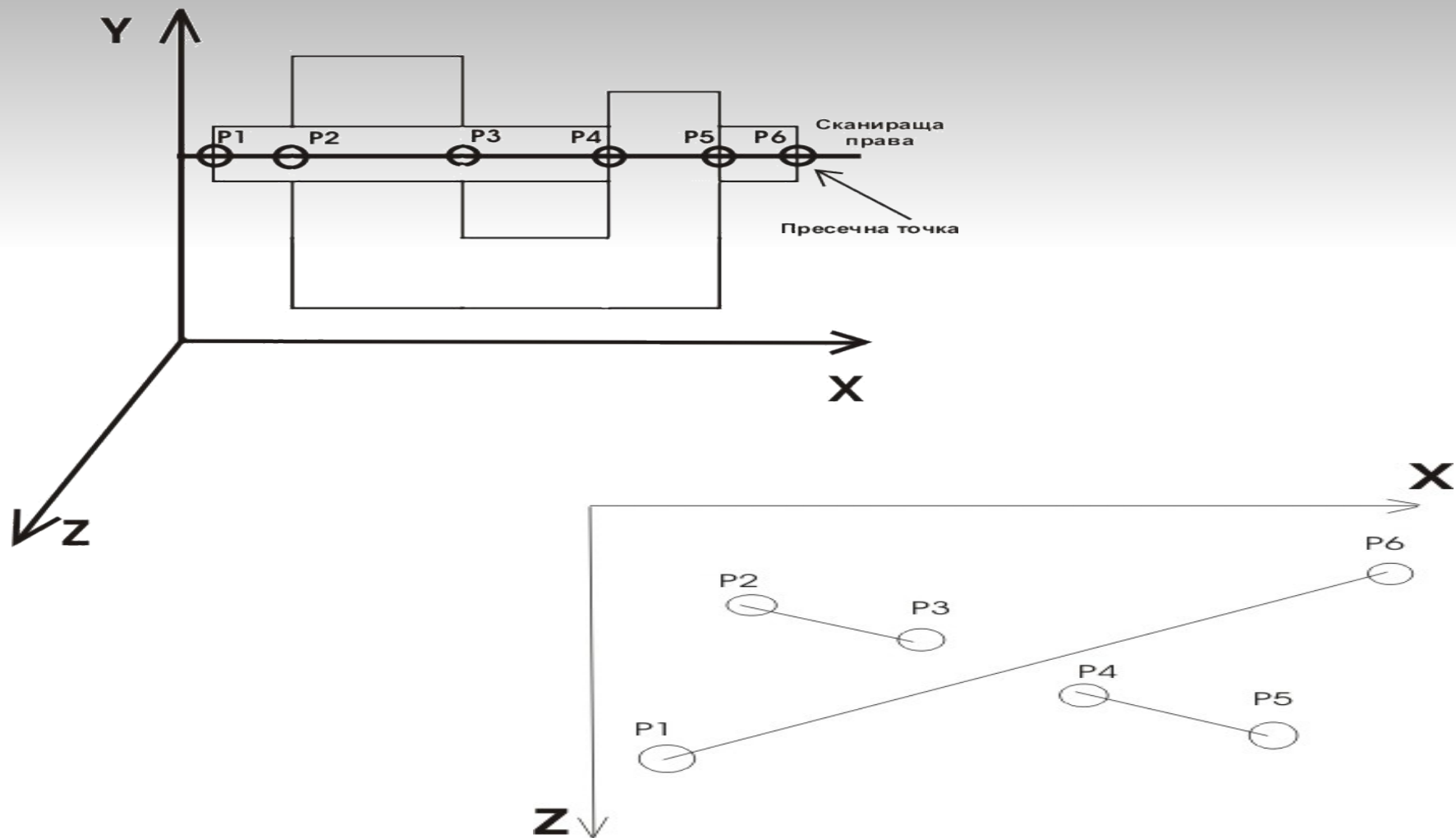


Циклично
припокриване

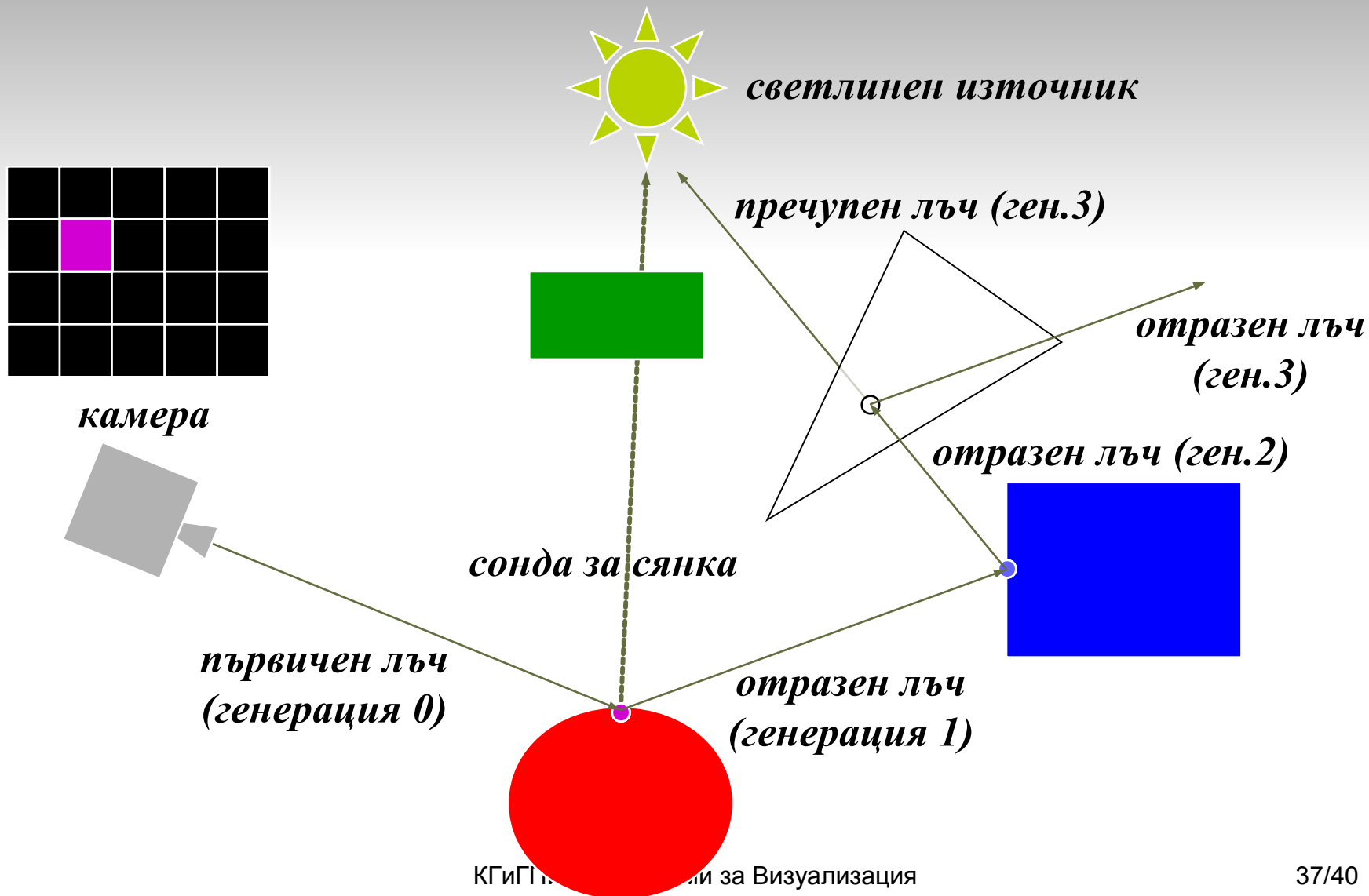


Проникване

Поредово сканиране



Ray Tracing



Пример 1



Пример 2



Алгоритми за Визуализация

Въпроси?

