



# *Компютърна Графика*

## Въведение

*доц. д-р Александър Пенев*

# *Въведение*

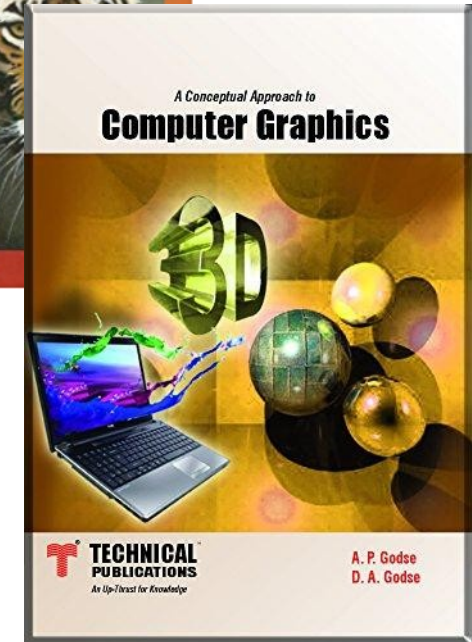
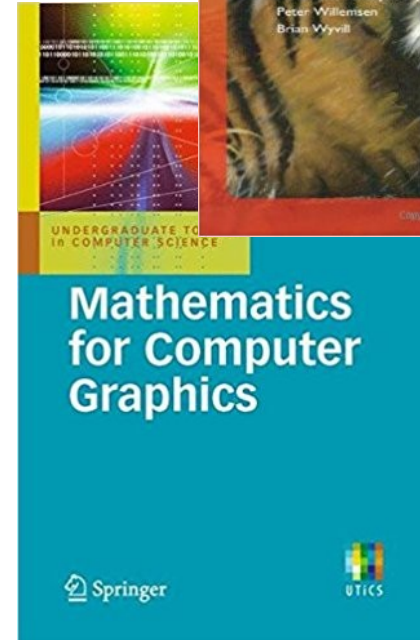
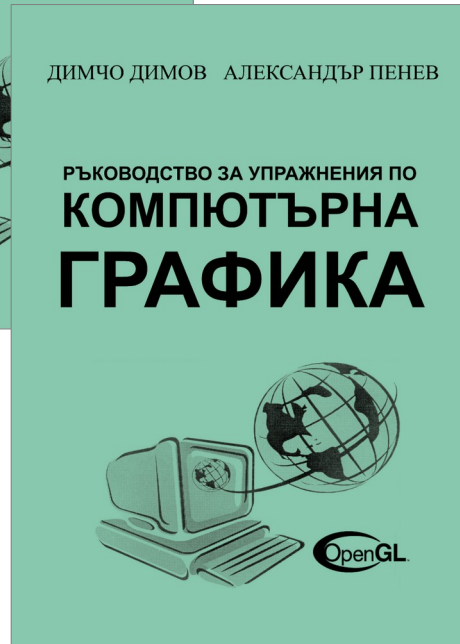


# Разглеждани теми в курса

1. Въведение. Основни на компютърната графика. Предмет на КГ. Направления в КГ. Графична и геометрична информация. Обща схема на интерактивна работа в генеративната КГ.
2. Технически средства (устройства) за работа с графична информация. Стандартизация на графичния вход/изход. Графични файлови формати.
3. Методология за графично моделиране. Модел на диалогова графична система – дисплеен, геометричен, структурен, семантичен и диалогов процесори.
4. ГПИ. Принципи за изграждане на съвременния ГПИ.
5. Геометрично моделиране. Подход за геометрично моделиране. Представящи схеми. Свойства на представящите схеми. Системи за геометрично моделиране.
6. Представящи схеми.
7. Обща постановка на задачата за визуализация. Алгоритми.
8. Светлина. Цвят и цветови модели. Стандартизация.
9. Модели на осветяване. Локално и глобално осветяване. Реалистични, фотореалистични и нефотореалистични алгоритми за визуализация.



# Литература



# *Компютърна Графика*



Много сложна и разнородна  
научна област!

Използването на компютър, като  
средство за представяне, синтез,  
обработка и изобразяване на  
**Графична Информация.**

# *Използва резултати от*

- ❖ Системното програмиране;
- ❖ Структурите от данни;
- ❖ Аналитичната геометрия;
- ❖ Диференциалната геометрия;
- ❖ Топология;
- ❖ Теория на моделирането;
- ❖ и много други;

# Приложения

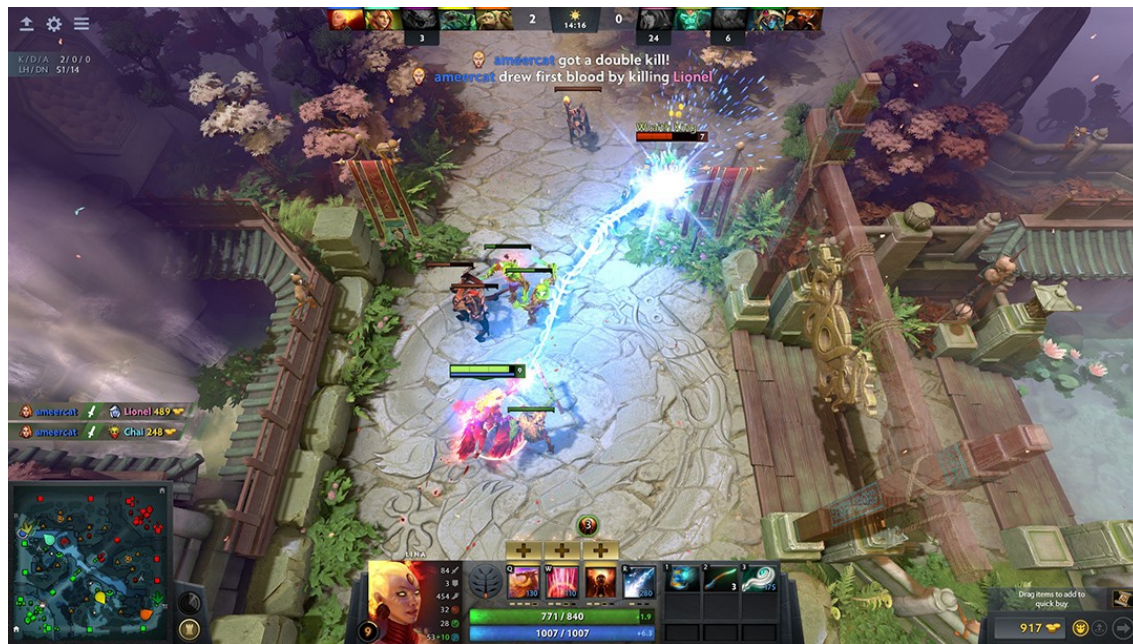
- ❖ **Филмова индустрия;**
- ❖ Компютърни игри;
- ❖ Архитектура и  
Машиностроене;
- ❖ Бизнес;
- ❖ Реклама;
- ❖ Презентации;





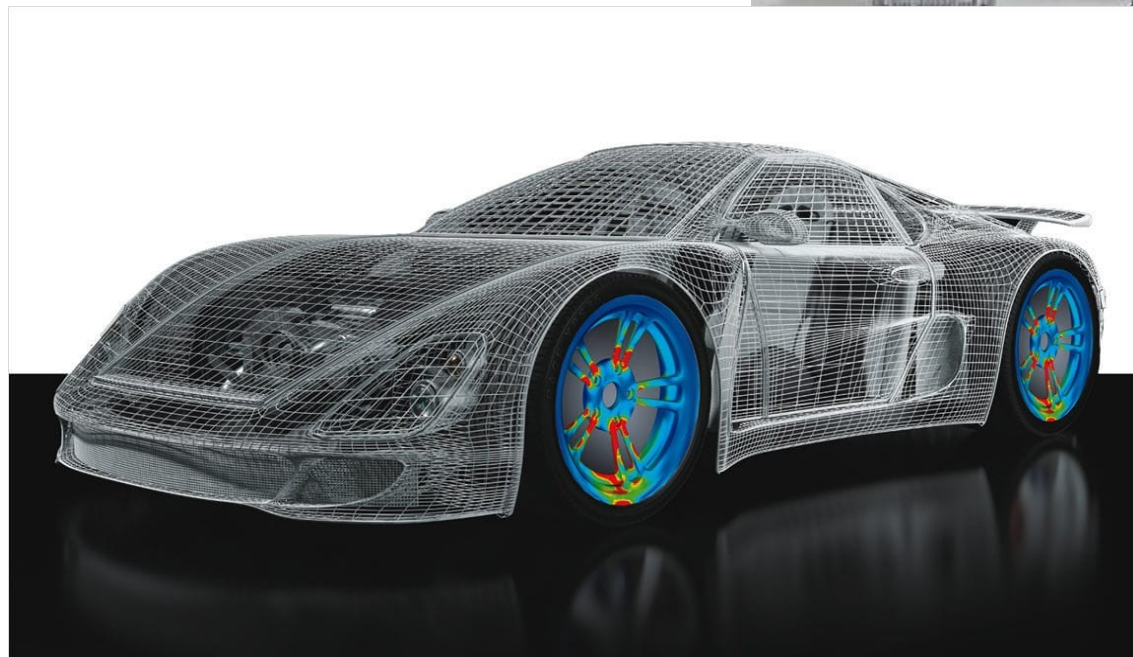
# Приложения

- ❖ Филмова индустрия;
- ❖ **Компютърни игри;**
- ❖ Архитектура и  
Машиностроене;
- ❖ Бизнес;
- ❖ Реклама;
- ❖ Презентации;



# Приложения

- ❖ Филмова индустрия;
- ❖ Компютърни игри;
- ❖ **Архитектура и  
Машиностроене;**
- ❖ Бизнес;
- ❖ Реклама;
- ❖ Презентации;



# Приложения

- ❖ Филмова индустрия;
- ❖ Компютърни игри;
- ❖ Архитектура и  
Машиностроене;
- ❖ **Бизнес;**
- ❖ Реклама;
- ❖ Презентации;





# Приложения

- ❖ Филмова индустрия;
- ❖ Компютърни игри;
- ❖ Архитектура и  
Машиностроене;
- ❖ Бизнес;
- ❖ **Реклама;**
- ❖ Презентации;



# Приложения

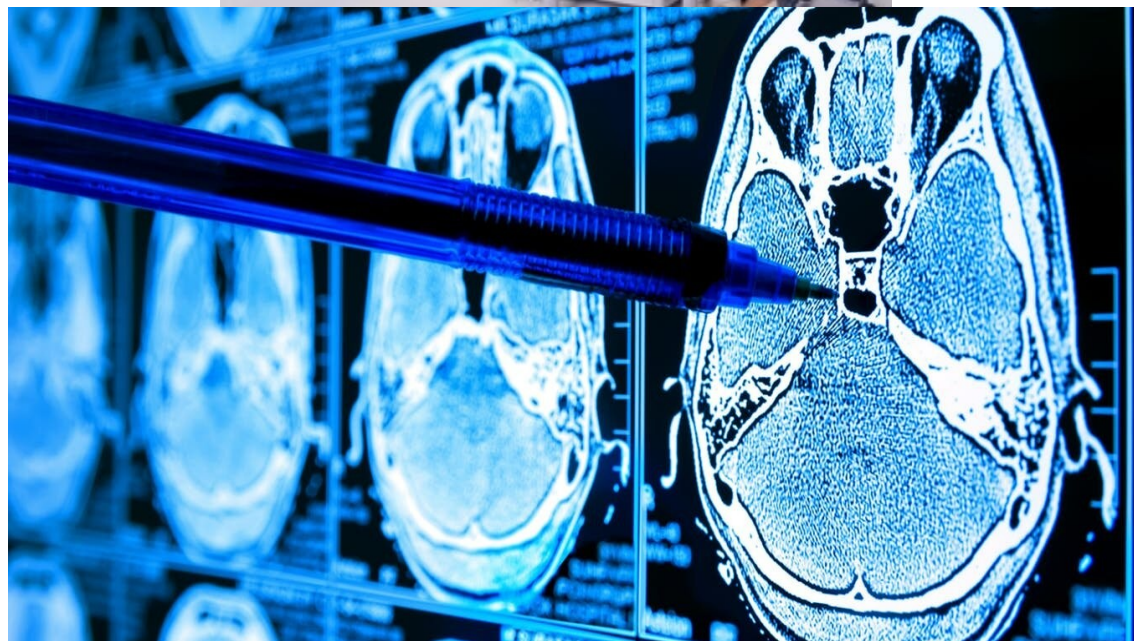
- ❖ Филмова индустрия;
- ❖ Компютърни игри;
- ❖ Архитектура и  
Машиностроене;
- ❖ Бизнес;
- ❖ Реклама;
- ❖ Презентации;



# Приложения

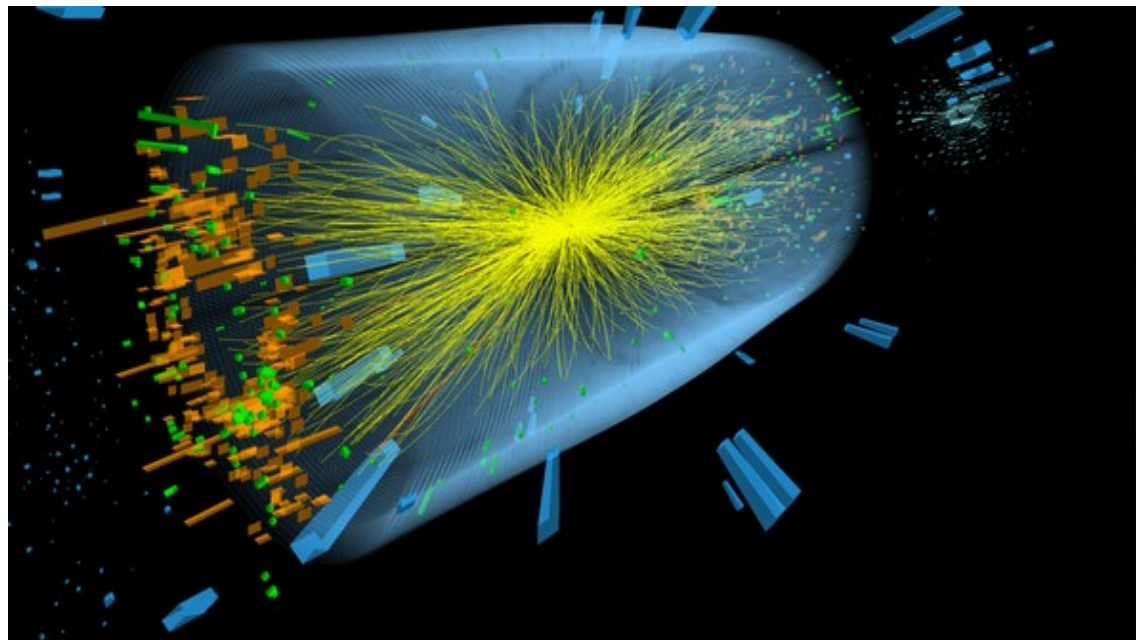
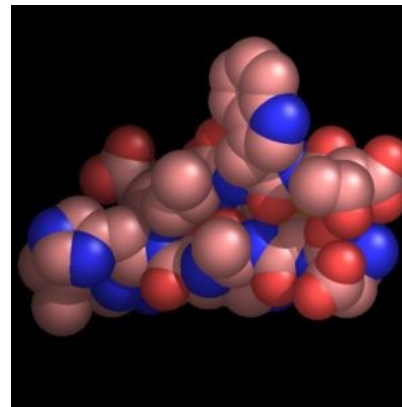


- ❖ Медицина;
- ❖ Научни изследвания;
- ❖ Изкуство;
- ❖ и други.



# Приложения

- ❖ Медицина;
- ❖ Научни  
изследвания;
- ❖ Изкуство;
- ❖ и други.





# Приложения

- ❖ Медицина;
- ❖ Научни  
изследвания;
- ❖ **Изкуство;**
- ❖ и други.





## Цели на КГ

- ❖ Как се представя **изображение** в компютърната система;
- ❖ Как изображението се подготвя за визуализация;
- ❖ Как изображението се **визуализира** на изходните устройства;
- ❖ Как се осъществява **взаимодействие** с изображението (**модела**).

# *Направления на КГ*

- ❖ Изобразителна (генеративна) КГ;
- ❖ Обработка и анализ на изображения;
- ❖ Анализ на сцени (перцептивна КГ).

Всяка **информация**, която може да бъде  
представена чрез **изображение**  
(образ, графика, рисунка, картина, икона)

$$G = (\{s\}, \{m\}, \{p\})$$

$$G = (\{s\}, \{m\}, \{p\})$$

- ❖ Множество от пространствени форми  $\{s\}$ ;
- ❖ Метрическите характеристики  $\{m\}$ ,  
определящи “размерите” на абстрактните  
обекти, имащи форми от  $\{s\}$ ;
- ❖ Параметри  $\{p\}$ , задаващи местоположението и  
ориентацията на абстрактния обект в  $E^3$ .

# Примери

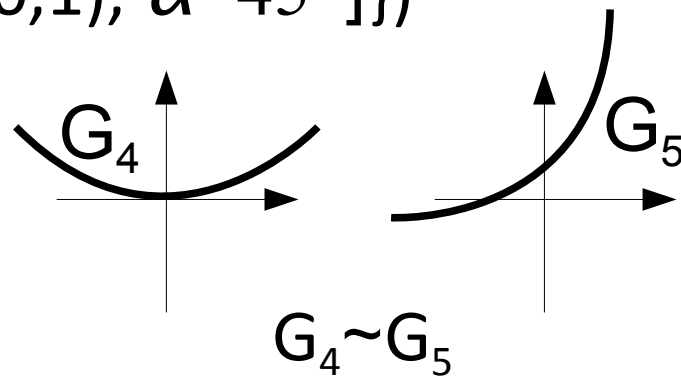
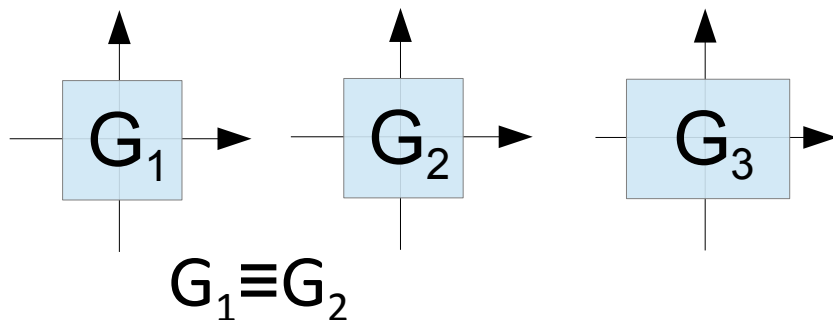
$$G_1 = (\{\text{квадрат}\}, \{a=5\}, \{[C=(0,0), \alpha=0^\circ]\})$$

$$G_2 = (\{\text{правоъгълник}\}, \{a=5, b=5\}, \{[C=(0,0), \alpha=0^\circ]\})$$

$$G_3 = (\{\text{правоъгълник}\}, \{a=6, b=5\}, \{[C=(0,0), \alpha=0^\circ]\})$$

$$G_4 = (\{y=a*x^2\}, \{a=1/3\}, \{[C=(0,0), \alpha=0^\circ]\})$$

$$G_5 = (\{y=a*x^2\}, \{a=1/3\}, \{[C=(0,1), \alpha=45^\circ]\})$$



# Видове

Графична информация (2D);

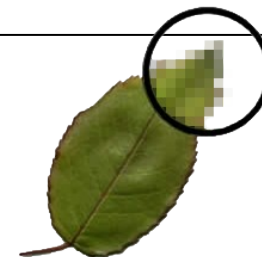


Геометрична информация (3D).

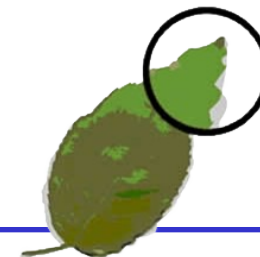


---

Растрна;



Векторна.



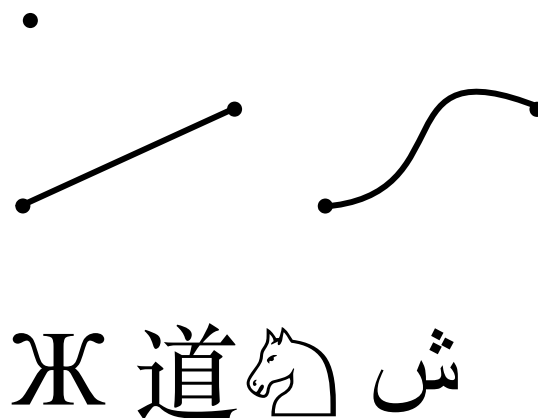
# Изображение

Изображението е рисунка, която се получава в резултат на работата на някакво изходно периферно изходно устройство.

В КГ **изображението** е **модел**, отразяващ най-общите свойства на рисунките, които могат да се получат чрез периферните изходни устройства на компютъра.

# Елементи на Изображенията

- ❖ Точки;
- ❖ Отсечки, Дъги, Безие криви и др.;
- ❖ Знаци.



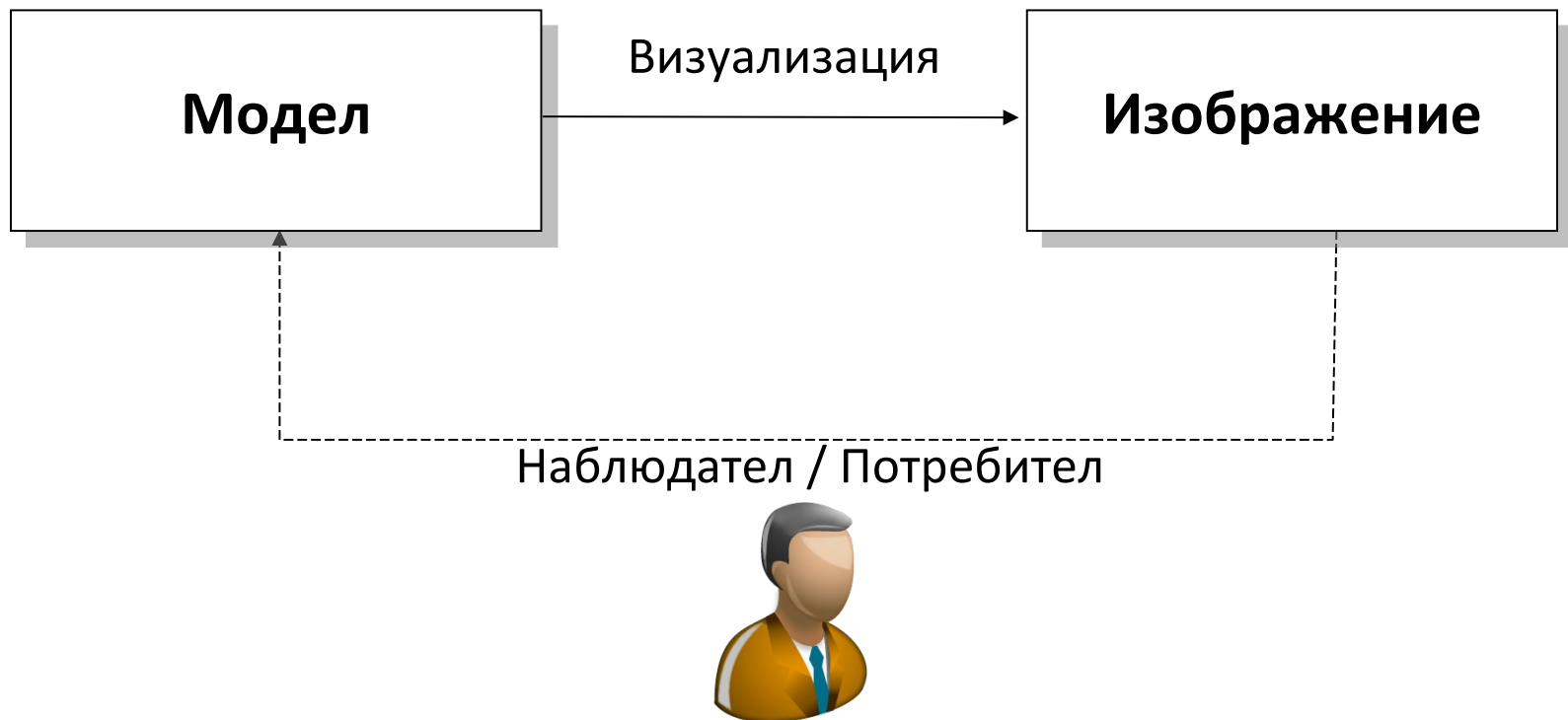


# Визуализационни Характеристики на Елементите

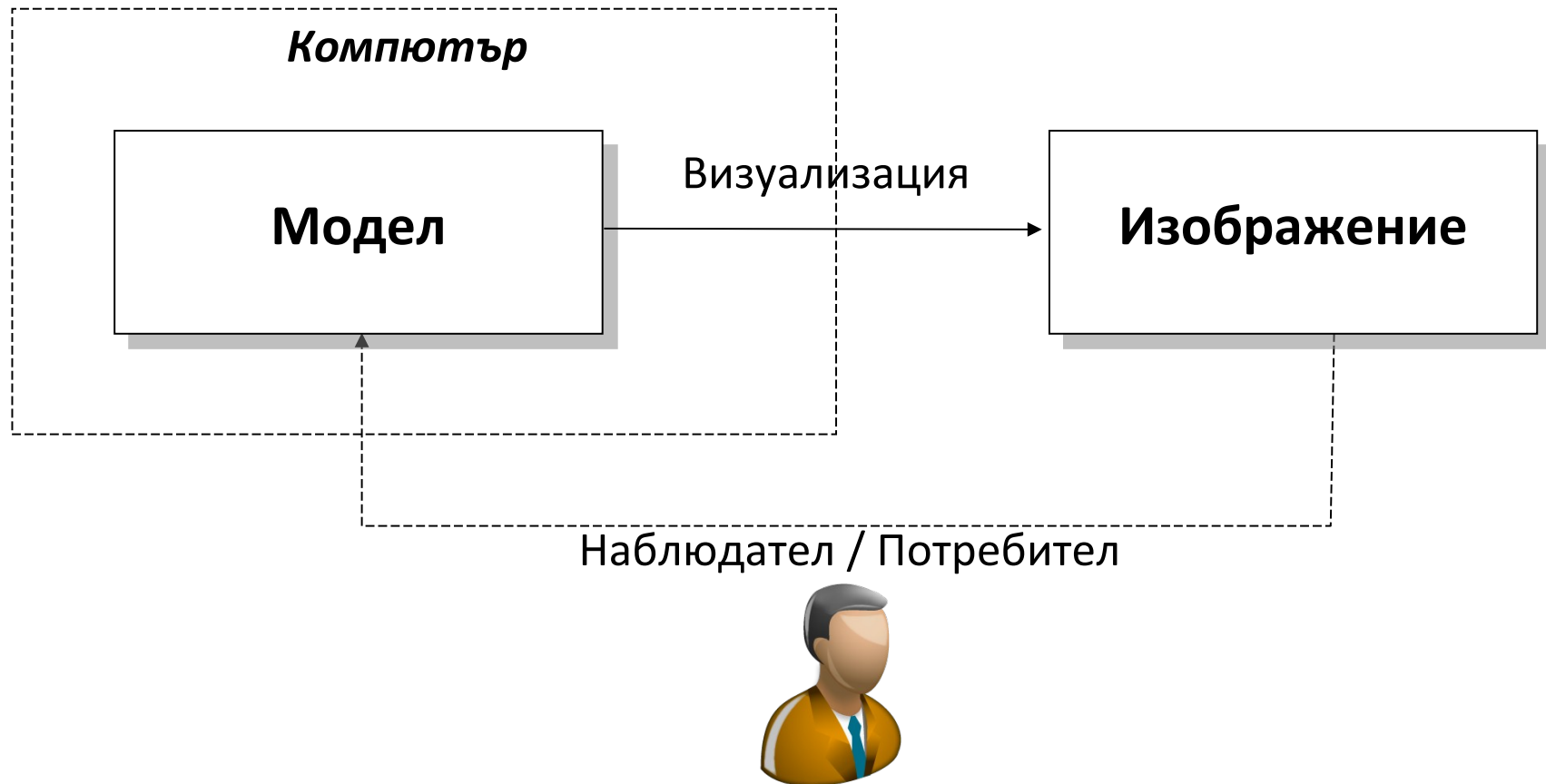
- ❖ Цвят;
- ❖ Яркост;
- ❖ Наситеност;
- ❖ Прозрачност;
- ❖ Големина;
- ❖ Местоположение;
- ❖ и други.



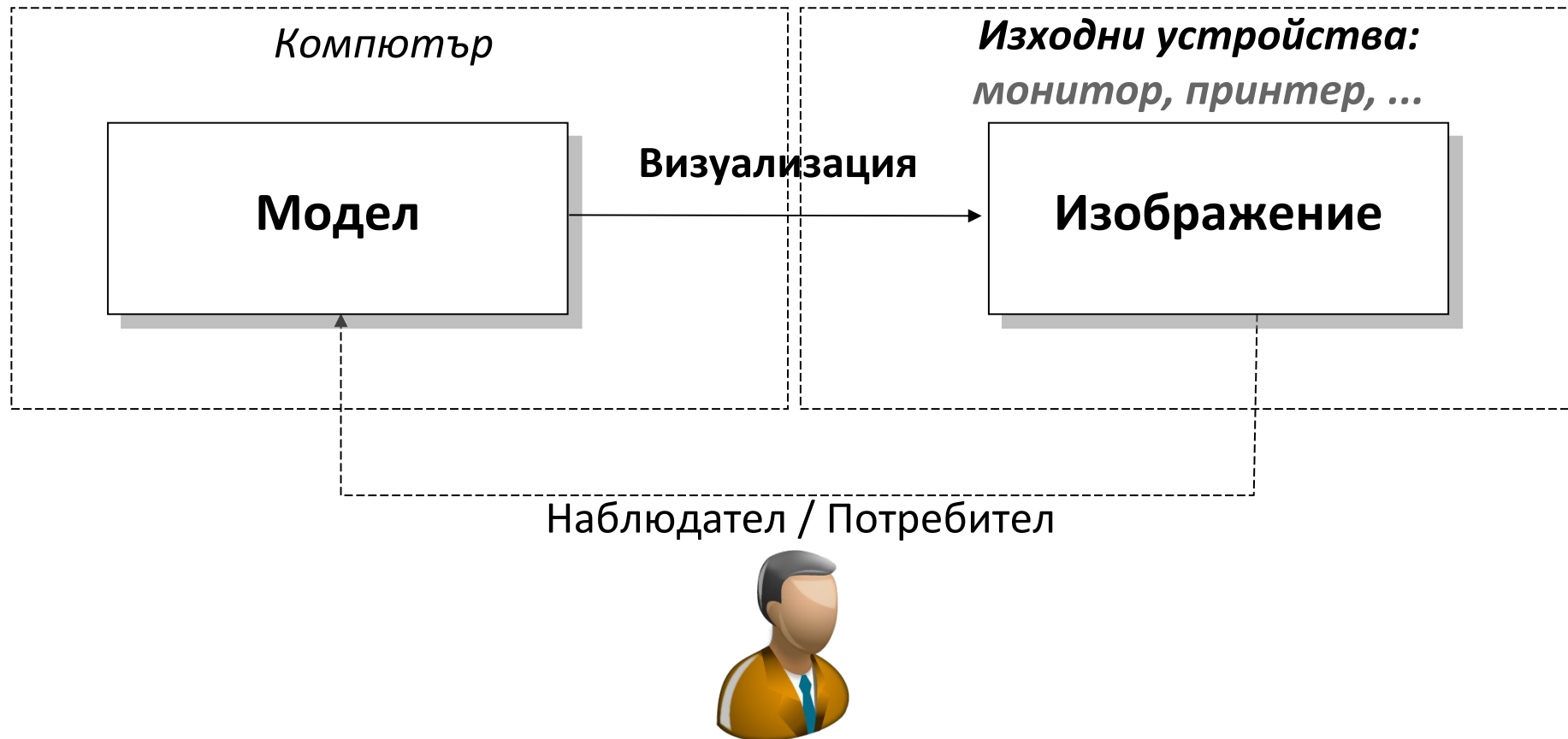
# Обща схема на работа



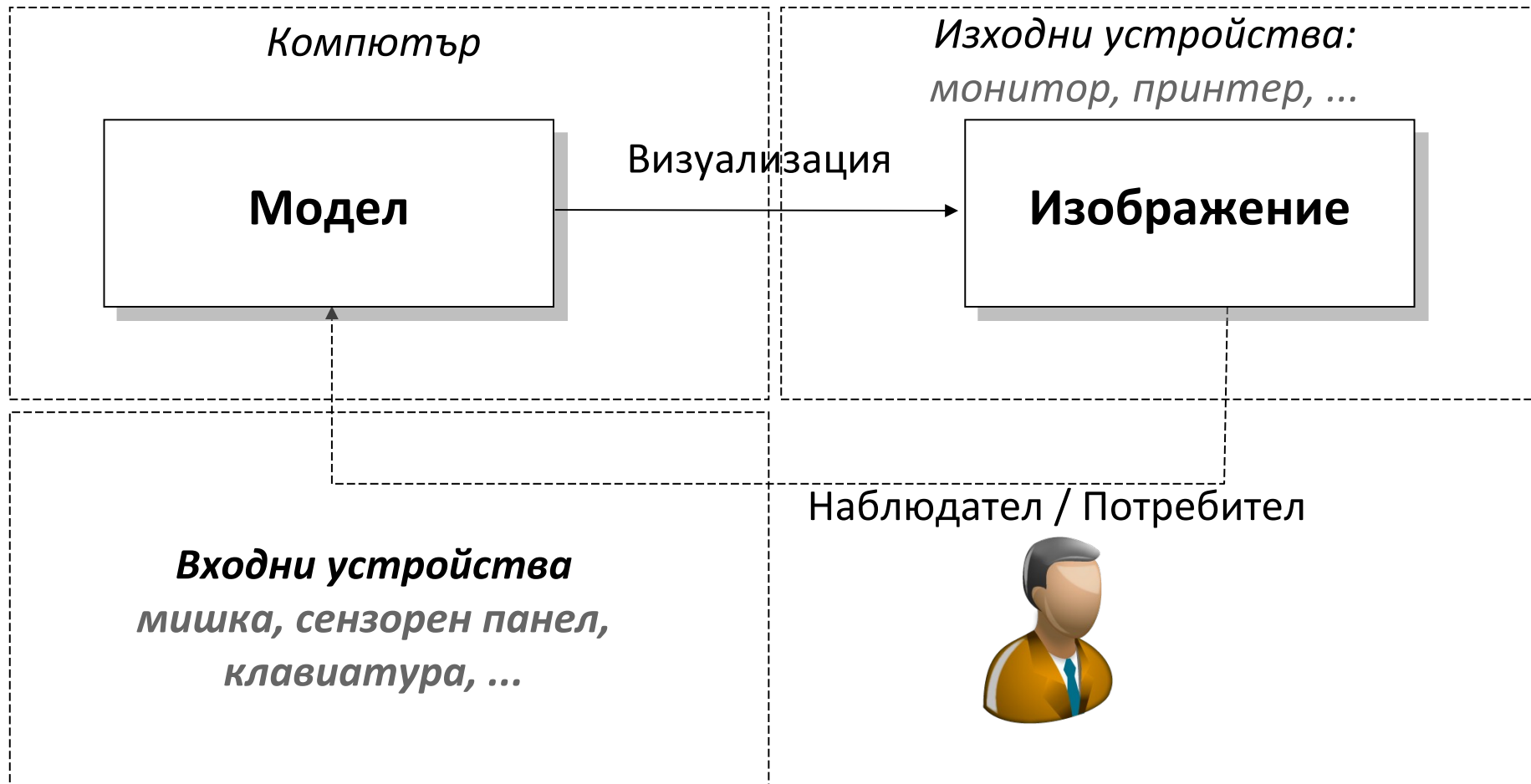
# Обща схема на работа



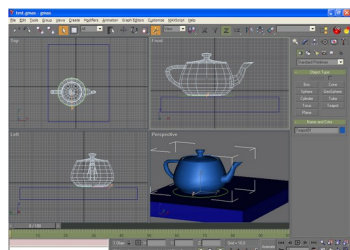
# Обща схема на работа



# Обща схема на работа



# Пример



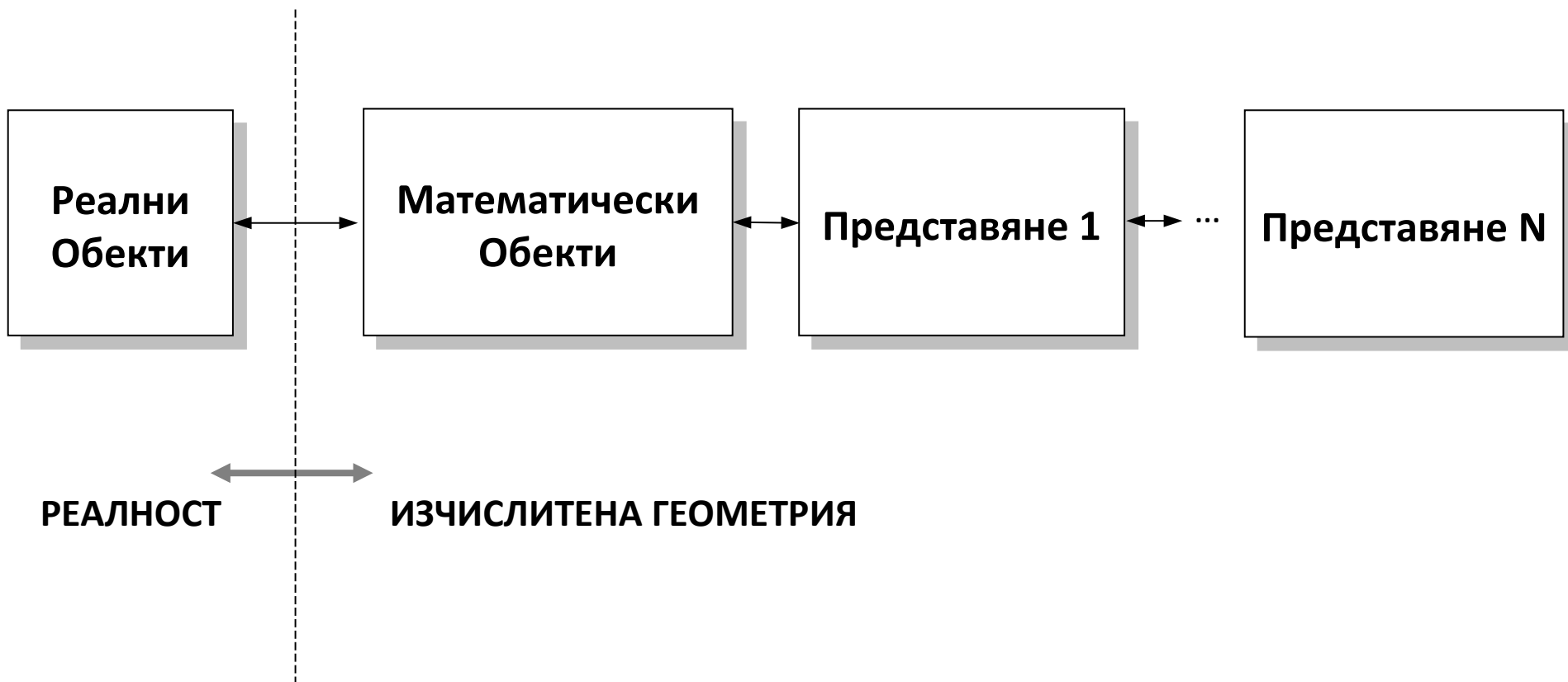
```
11 110 01
0 1001110
1100 001
1 111 00
00 0001 1
11 1 1001
```



```
start page
color blue
move 10,10
line 20,90
show page
```



# Моделиране в КГ – Йерархия от Представяния

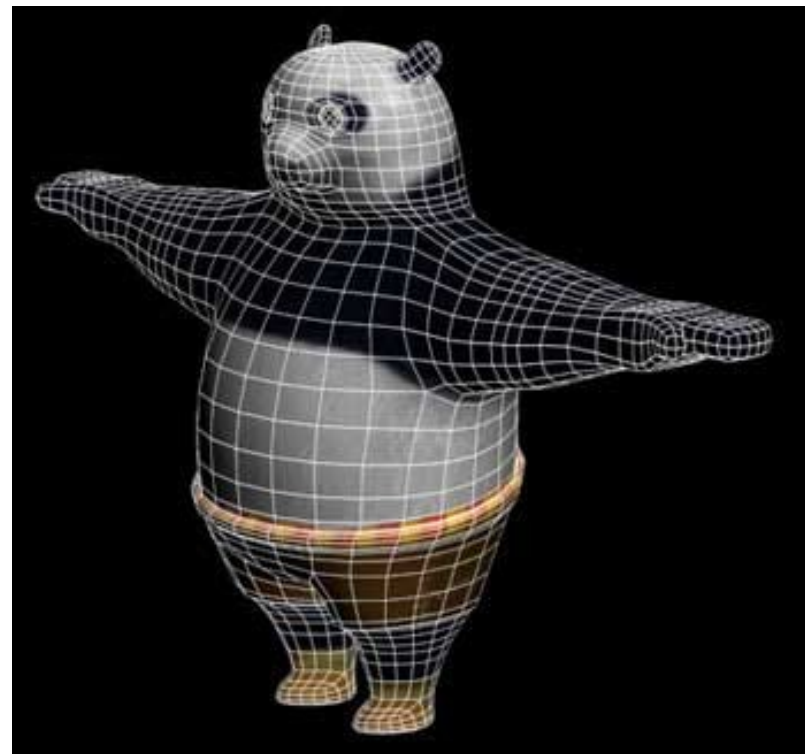


# Представящи схеми в КГ

Гранично представяне  
(B-Rep)



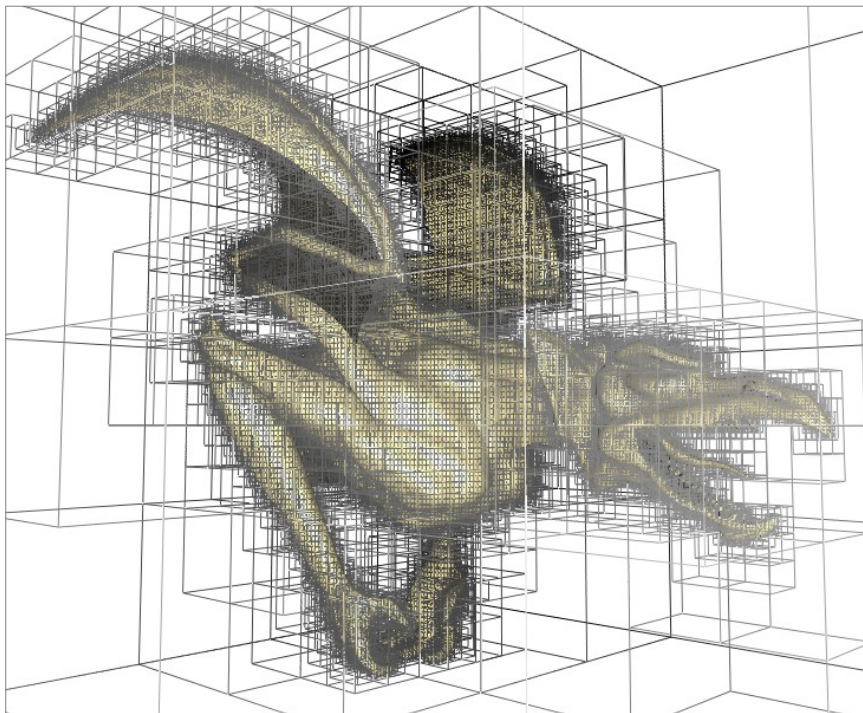
Изброяване на заетото п-во  
(Spatial Occurancy)



Гранично представяне  
B-Rep/NURBS

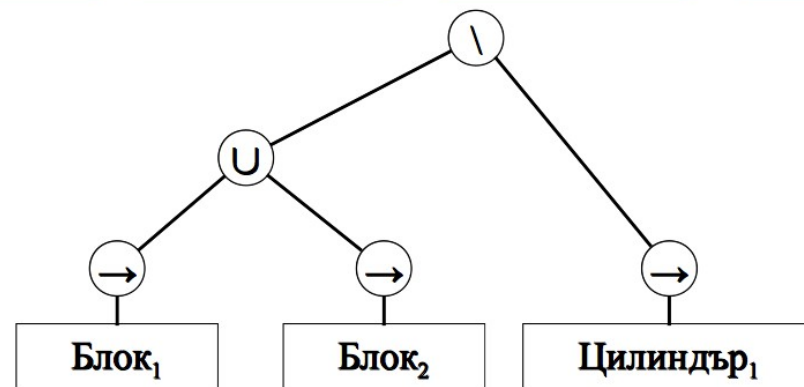
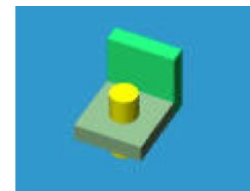
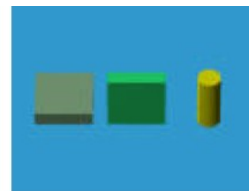
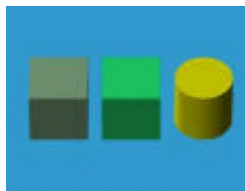


# Представящи схеми в КГ

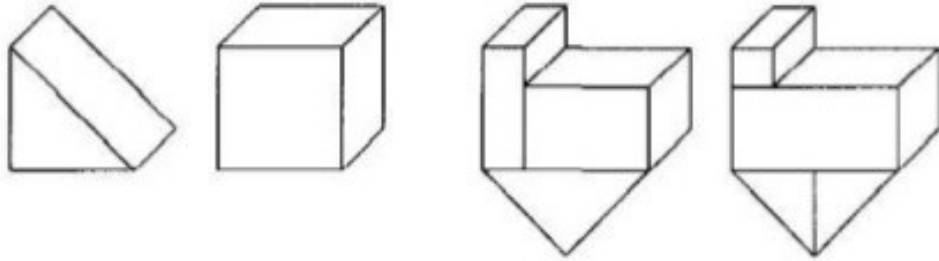


Осмично дърво  
(Octree)

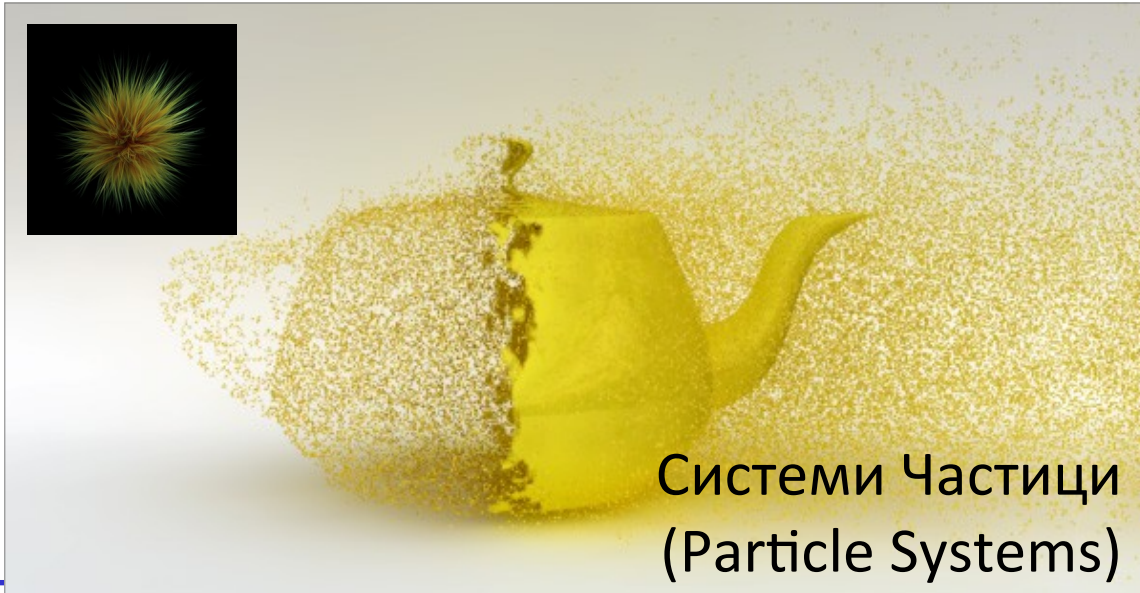
## Конструктивна геометрия (CSG)



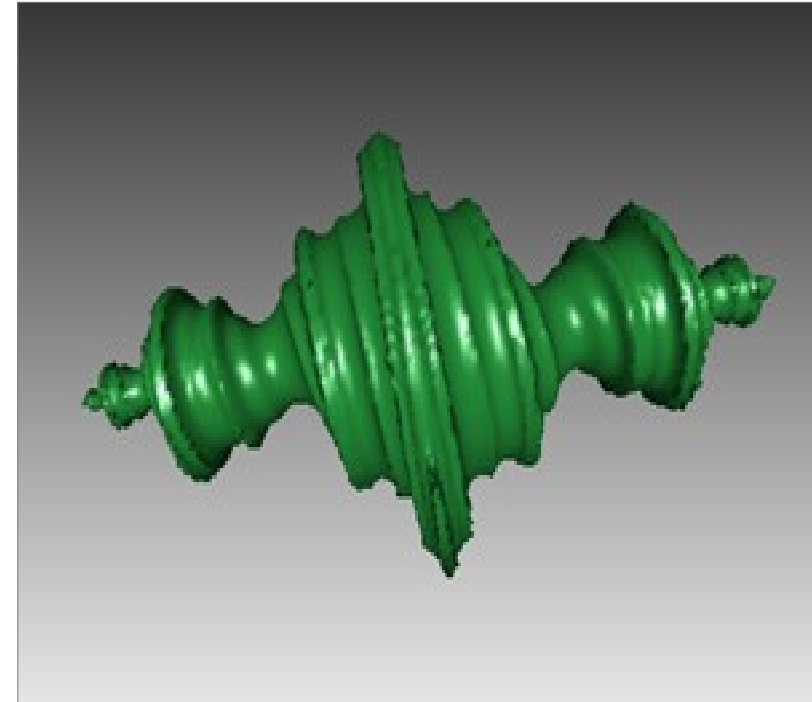
## Представящи схеми в КГ



Разбиване на клетки (Cell Decomposition)

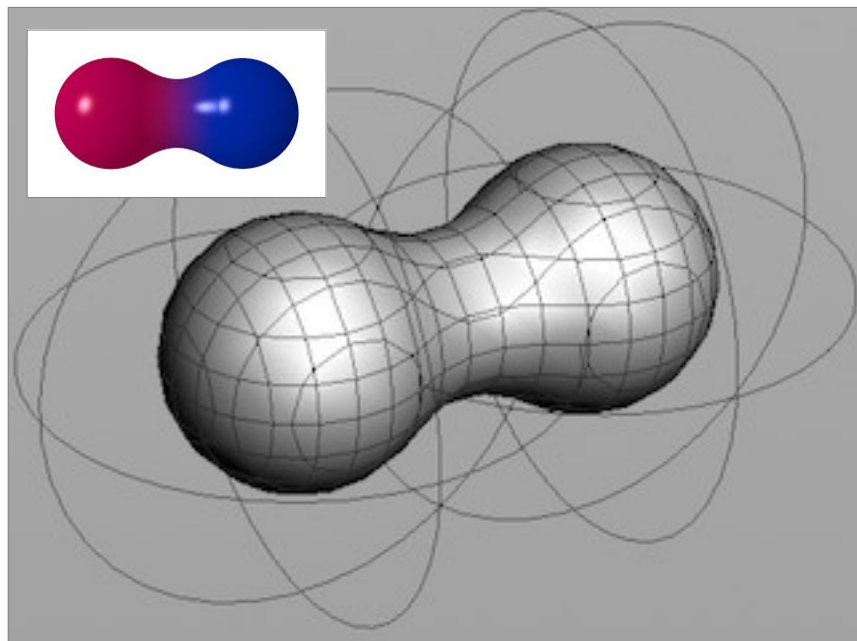


Системи Частици  
(Particle Systems)

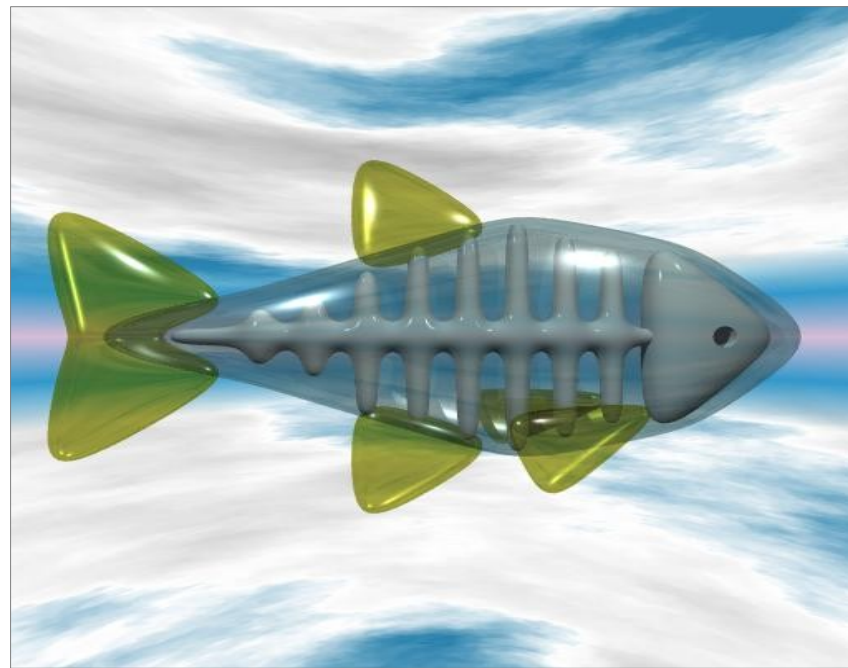


Заминане  
(Sweeping)

# Представящи схеми в КГ



Мета топчета (Metaballs)

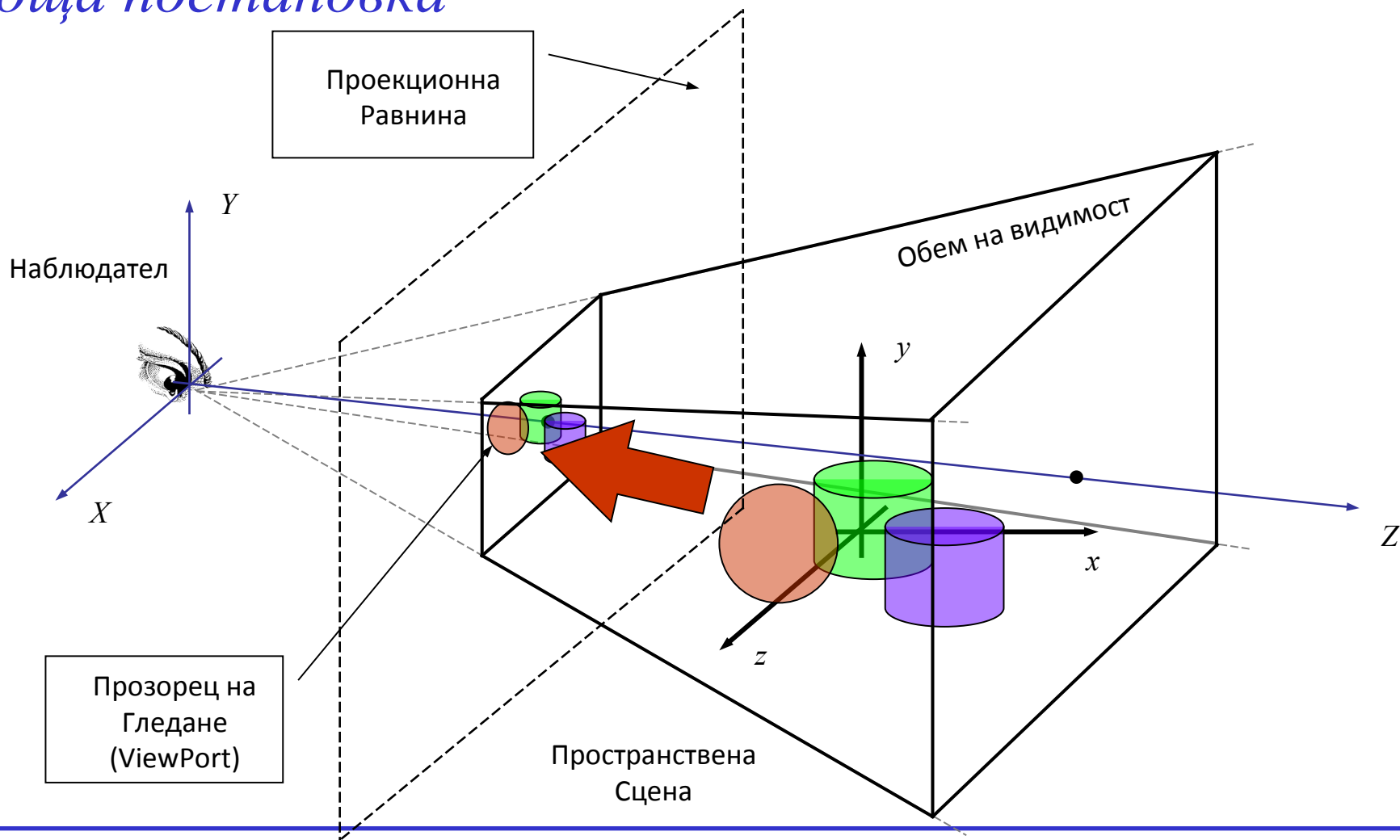


Функционално представяне  
(F-Rep)

Построяване на изображение съответстващо на модел.

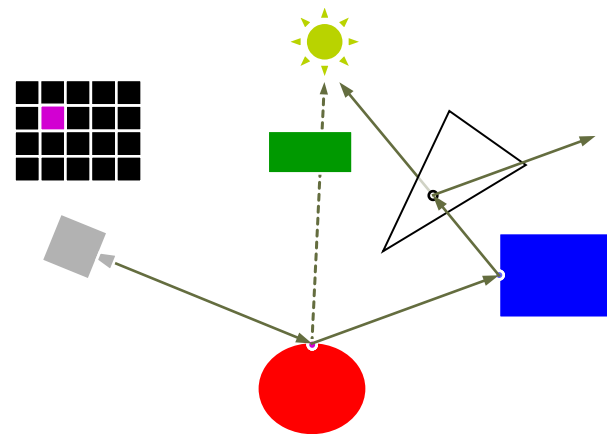
Операция по преобразуване на представяне на двумерни/тримерни обекти в графично изображение.

# Обща постановка



# Алгоритми за Визуализация

- ❖ Ray Tracing;
- ❖ Z-Buffer;
- ❖ Scan Line;
- ❖ Алгоритъм на художника;
- ❖ Алгоритъм на Варнок;
- ❖ Алгоритъм на Робъртс;
- ❖ Алгоритъм на плаващият хоризонт;
- ❖ и др.





# Въпроси?

*arenev@uni-plovdiv.bg*

