

ТЕМА №2

Въведение в КГ





Съдържание

Тема 2: Въведение в КГ

- Дефиниция и история
- Връзка с други дисциплини
- Векторна и растерна графика
- Демонстрации с филми

Компютърна графика: какво е и откога е?



Дефиниции

Много дефиниции

- Нито една не е достатъчно кратка, ясна и точна

Най-общо казано:

- КГ е науката за генериране и манипулиране на изображения чрез компютър



Малко известното в КГ

Почти всичко е известно отдавна

- Изобразяване в 2D
- Представяне на 3D форми в 2D
- Линейна перспектива
- Векторна и растерна графика
- Анимация

Изобразяване в 2D

- Скални рисунки
- През неолита (преди 60-80 века), пещерата Магура



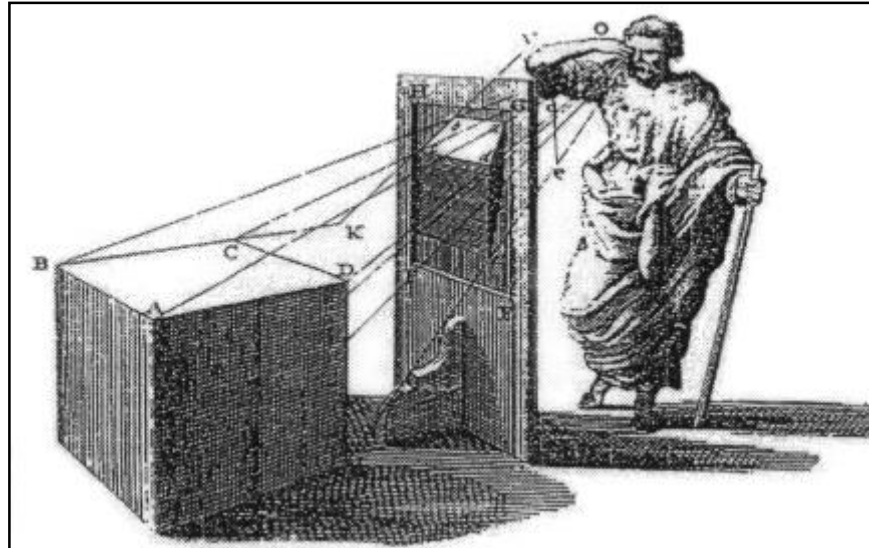
3D форми в 2D

- Подова мозайка в Къщата на Дионисий
- През II век пр.н.е (преди 22 века), Пафос, Кипър



Линейна перспектива

- Илюстрация от “De Pictura” на Леон Алберти, която показва, че образът е изчислим
- 1435 г. (преди 6 века), Италия

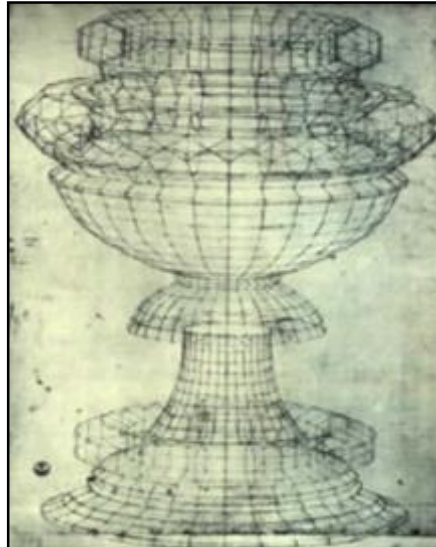


Напомняне:

За ОКГ през 2085-2086
да променя 6 на 7

Телен (wireframe) модел

- Илюстрация от учебника “Studio prospettico di calice” на Паоло Учело с модел на ротационно тяло
- Около 1450 г. (преди 6 века), Италия



Пиксели + цветове

- Начало на неоимпресионизма с Жорж Сьора и представяне на цветове и полутонове с точки
- 1884-1886 г. (преди век), Италия



Любов или
опит за убийство?

Растери и текстури

- Българска бродерия с растерно изображение и безшевни текстури
- Преди x века, България
(3 точки за намиране на достоверна информация за x)



Съвременна история



История по десетилетия

Раждане 1960+

- Термин „компютърна графика”
- Светлинна писалка
- Алгоритми за растеризация
- Хомогенни координати
- Скрити линии
- Параметрични криви и повърхнини
- Бързо преобразуване на Фурие

Детство 1970+

- Светлосенки
- Рефлекторен модел на осветяването
- Покадрова 3D анимация
- Z-буфер
- Текстури
- Трасиране на лъчи

Тийнейджърство 1980+

- Двоично разделяне на пространството
- Фрактали
- Анимация с герои
- Видео игри

Пълнолетие 1990+

- Разцвет на графичните интерфейси
- Анимация в реално време
- Видео компресия
- Физически модели с гравитация, колизия, триене
- Алгоритми за подразделяне на повърхнини
- Фотореалистична графика

Зряла възраст 2000+

– Достъпност на КГ

Старост 2010+

- Виртуална реалност
- Първи стъпки на мобилната графика

Старост 2020+

- Развита мобилна графика
- Добавена реалност
- Десетилетието, в което КГ ще престане да е такава, каквато я познаваме през последните ... 80 века

КГ и другите дисциплини



Кулинарен модел

Най-ниско ниво на КГ

- Всичко се прави от нулата



Алгоритми на ниско ниво

- Растеризация
- Скриване на линии
- Осветяване

Средно ниво на КГ

- Ползват се готови библиотеки



Програмиране на графика

- Използване на OpenGL/WebGL
- Програмиране на анимации
- Компютърни игри

Високо ниво на КГ

- Ползват се готови интерактивни среди

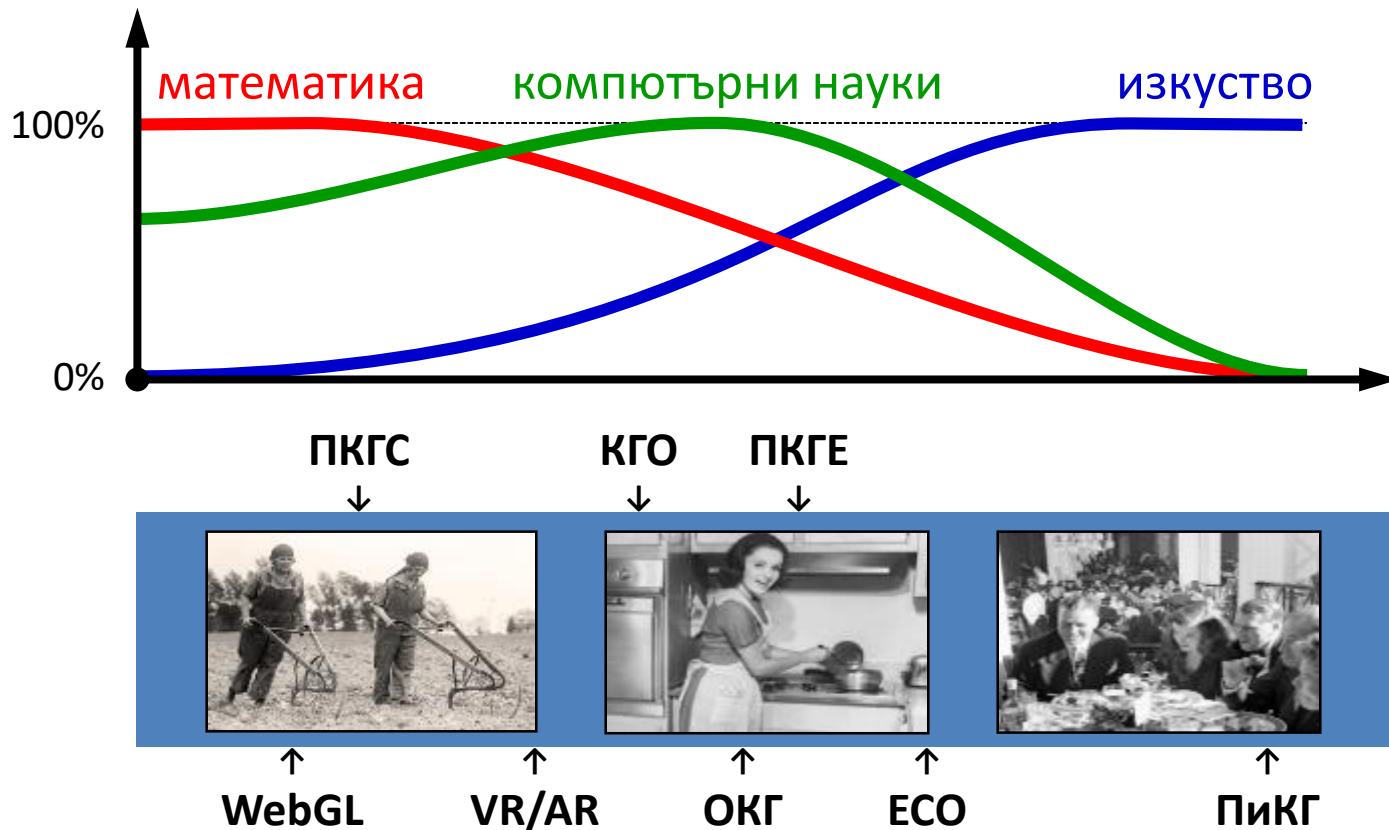


Дизайн на графика

- Графики, филми, реклами
- Без програмиране
- Изисква артистични умения



Необходими знания





Приложение

В интердисциплинарни дисциплини

- Биология, физика, математика, фармацевтика, компютърни науки

Дизайн

- Инженерство, архитектура, CAD/CAM

Изкуства

- Графичен дизайн, уеб дизайн, видео игри, филми

Векторна и растерна графика



Видове графика

Векторна графика

- Представяне чрез непрекъснати примитиви, дефинирани с крайни точки

Растрна графика

- Представяне чрез дискретни примитиви в правоъгълна мрежа
(3 точки бонус за пример за неправоъгълна мрежа)



Векторна графика

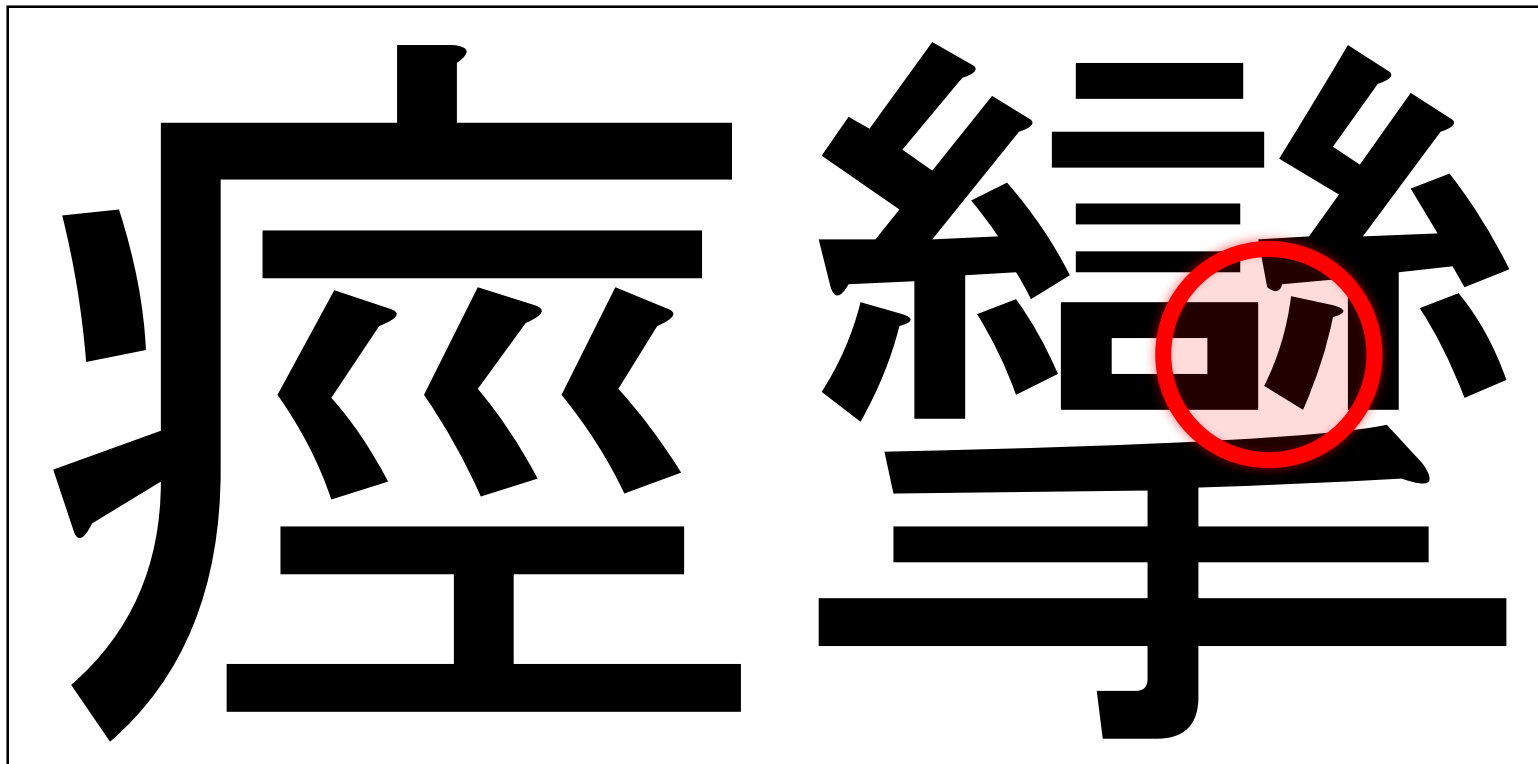
Плюсове

- Точност при мащабиране
- Идеална за чертежи и текст

Минуси

- Неудобна при много детайли
- Кошмарна за фотореалистични изображения

Спазъм , конвулсия (яп. *кеурен*)



След мащабиране





Растерна графика

Плюсове

- Не зависи от обема на съдържанието
- Идеална за фотореалистични изображения

Минуси

- Проблем с наклонени линии
- Груб резултат при мащабиране
- Неудобна за чертежи и текст

След мащабиране





Растеризация

От векторни към растерни данни

- Преди изход към растерно устройство
- Растеризирането е добре да възможно най-късно в обработването

Правило

- Всеки образ, който видите на компютърен или телефонен екран, е растерно изображение



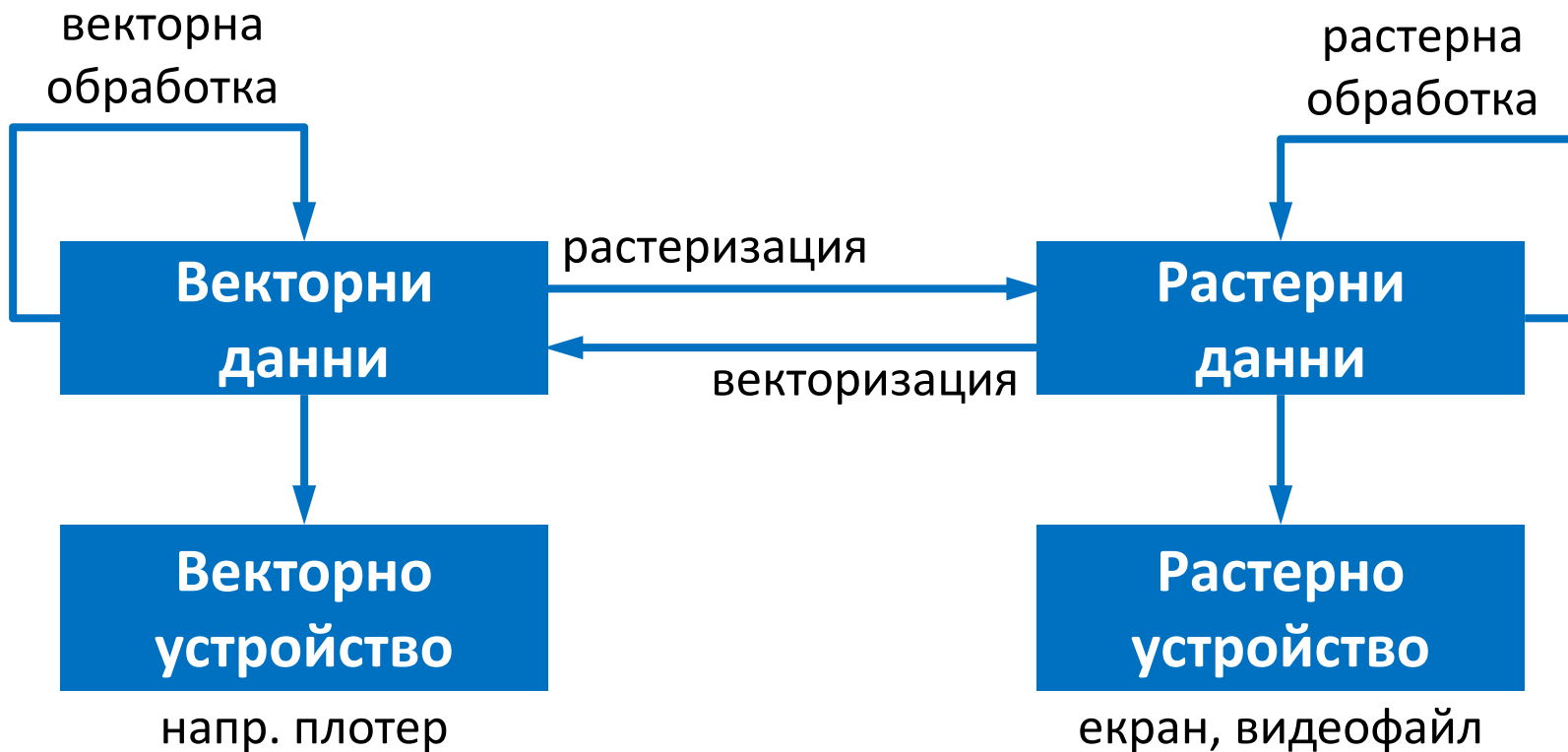
Векторизация

От растерни към векторни данни

- При нужда от векторно обработване
(разпознаване на образи, намиране на контури, ...)
- Тежки алгоритми, често с неизползваеми резултати
- Прилага се само когато няма друга алтернатива



Най-чести връзки





Използване в курса

При геометрични и графични модели

- Както векторни, така и растерни данни

При алгоритми за обработване

- Както векторни, така и растерни
(според типа на данните и резултатите)

При изобразяване

- Само растерни

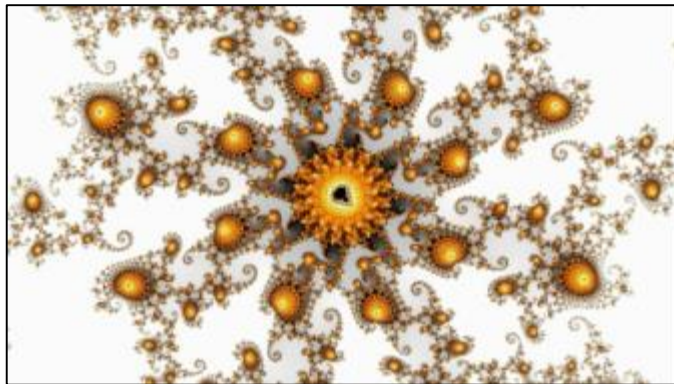
Демонстрации



Филм за фрактали

Използвани понятия

- Фрактална геометрия, комплексни числа, многомерни пространства, параметрични траектории, ...



“Journey in the Mandelbrot set”

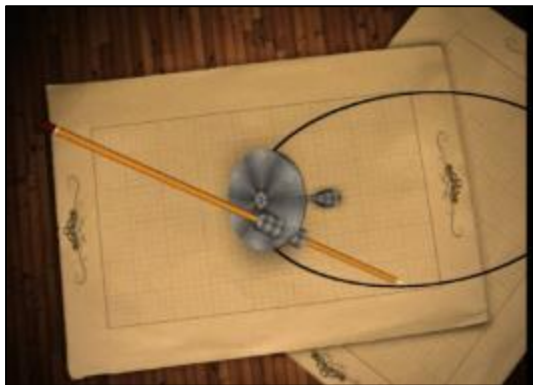
<http://youtu.be/JGxbhdr3w2I>



Филм за елипси

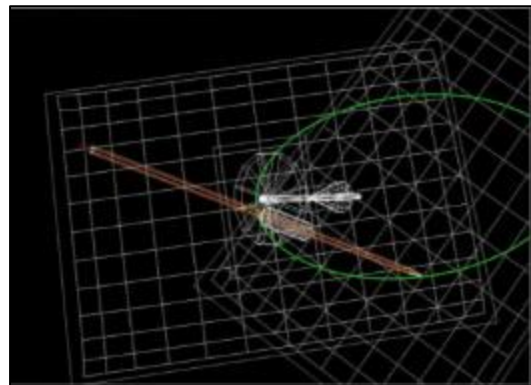
Използвани понятия

- Текстури, осветяване, геометрични модели, свързани системи, виртуални механизми ...



“Ellipses...”

<http://youtu.be/1v5Aqo6PaFw>



“Ellipses...” (wireframe)

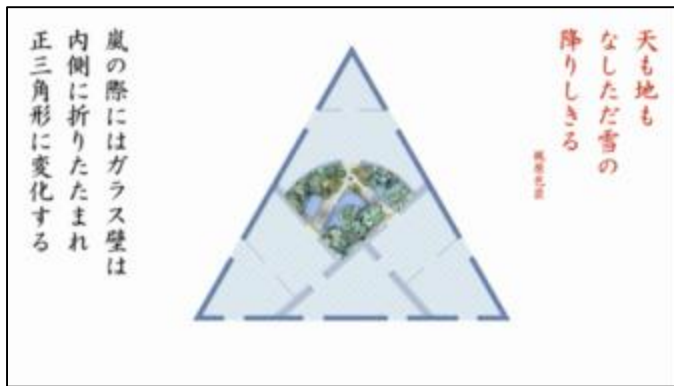
http://youtu.be/Q-2_WhwDhJw



Филм за съваема къща

Използвани понятия

- Текстури, матрични трансформации, вложени координатни системи, заглаждане ...



“構成可変な家”

<http://youtu.be/OfjE8RlcaJ8>

Оп-па

– Ето с български субтитри:



„Сгъваемата къща”

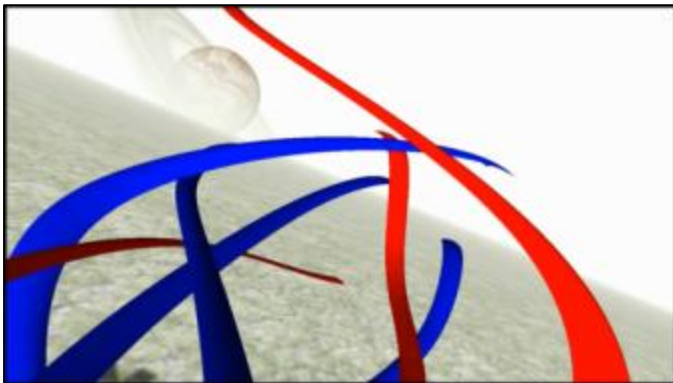
<http://youtu.be/O1xhlfAVfXo>



Последен филм

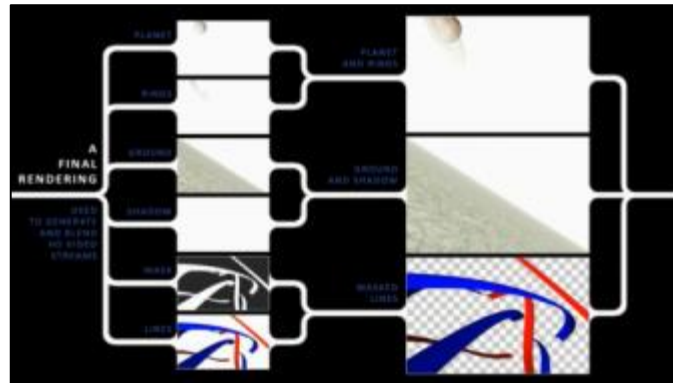
Използвани понятия

- Интерактивно моделиране, програмен интерфейс, параметрично движение, прототипно моделиране ...



“ΛΙΧΙΛ”

<http://youtu.be/53EtAejQoEo>



“ΛΙΧΙΛ – Behind the scenes”

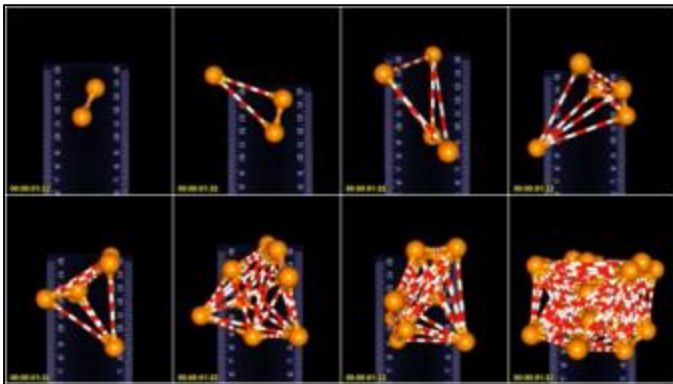
<http://youtu.be/WbSw5z45gAQ>



Кратки клипчета

Две кратки клипчета:

- Динамичен физичен модел
- Игра на сенки с Френската революция



“Lab experiments with elastic blobs”

<http://youtu.be/IAlvYxAMoLk>



“Being punished for the recess”

http://youtu.be/XfBdOg-p_zU



Проекти на студенти

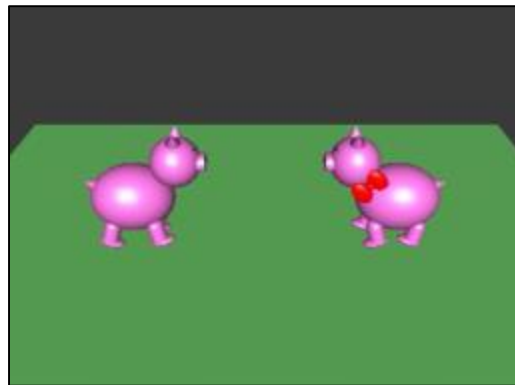
Проекти на ваши колеги от КГ

- Хеликоптер
- Влюбени прасенца (няма да се смеете)



“Helicopter 2”

<http://youtu.be/EaYMza9eY30>



“Pigs in love”

<http://youtu.be/BTGu4GTtqeM>

Въпроси?



Повече информация

[**LUKI**] стр. 9-26

[**PAQU**] стр. ix-xviii

[**KLAW**] стр. 7-9

А също и:

- **Bitmap and Vector Graphics Explained**

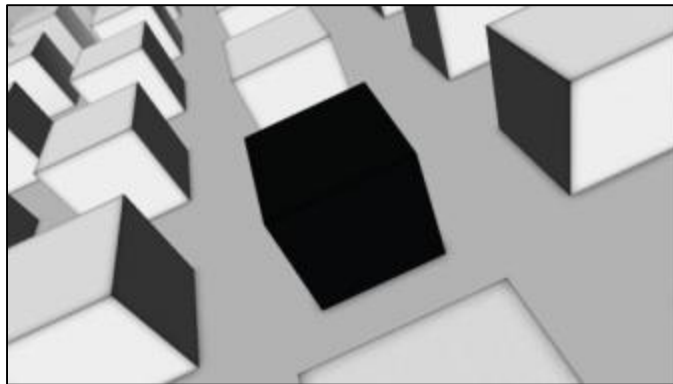
http://freerangestock.com/understanding/vector_bitmap

- **Raster (Bitmap) vs Vector**

http://vector-conversions.com/vectorizing/raster_vs_vector.html

$$p(u, v, w) = \sum_{i=0}^n \sum_{j=0}^n \sum_{k=0}^n B_i^n(u) B_j^n(v) B_k^n(w) P_{ijk}$$

$$B_i^n(t) = \binom{n}{i} t^i (1-t)^{n-i}$$



<http://youtu.be/DOZZT9iyans>

Край