

ВВЕДЕНИЕ В КОМПЬЮТЕРНОЕ ЗРЕНИЕ

Лекция 0.

Преподаватель: Сибирцева Елена
elsibirtseva@gmail.com

Пара слов о себе



Сибирцева Елена

но лучше – Алёна и на «ты»

email: elsibirtseva@gmail.com

**Закончила НИУ ВШЭ Программную
Инженерию в 2013 г.**

**Диплом: «Управление компьютером с
помощью глаз»**

Сейчас – на 2-ом курсе магистратуры

ПЛАНЫ НА БУДУЩЕЕ



**Компьютерное
зрение – это?..**



**КОМПЬЮТЕРНОЕ
ЗРЕНИЕ – ЭТО КРУТО.**

Задача компьютерного зрения

понять, что запечатлено на изображении



мы видим



компьютер видит

**“ To see means to know
what is where by looking ”**

David Marr, Vision, 1982

Задача компьютерного зрения

«Тест Тьюринга» - компьютер должен ответить на любой вопрос об изображении, на который может ответить человек

Что это в действительности обозначает?

- **Зрение - источник семантической информации о мире**
- **Зрение - источник метрической информации о трехмерном мире**

Семантическая информация



Классификация изображения

- вне помещения
- город
- уличное движение
- Пекин, Китай
- Пл. Тяньаньмэнь



slide credit: Fei-Fei, Fergus & Torralba

Выделение объектов



Выделение границ объектов



Признаки объектов



**КОМПЬЮТЕРНОЕ
ЗРЕНИЕ – ЭТО СЛОЖНО.**

Ракурс

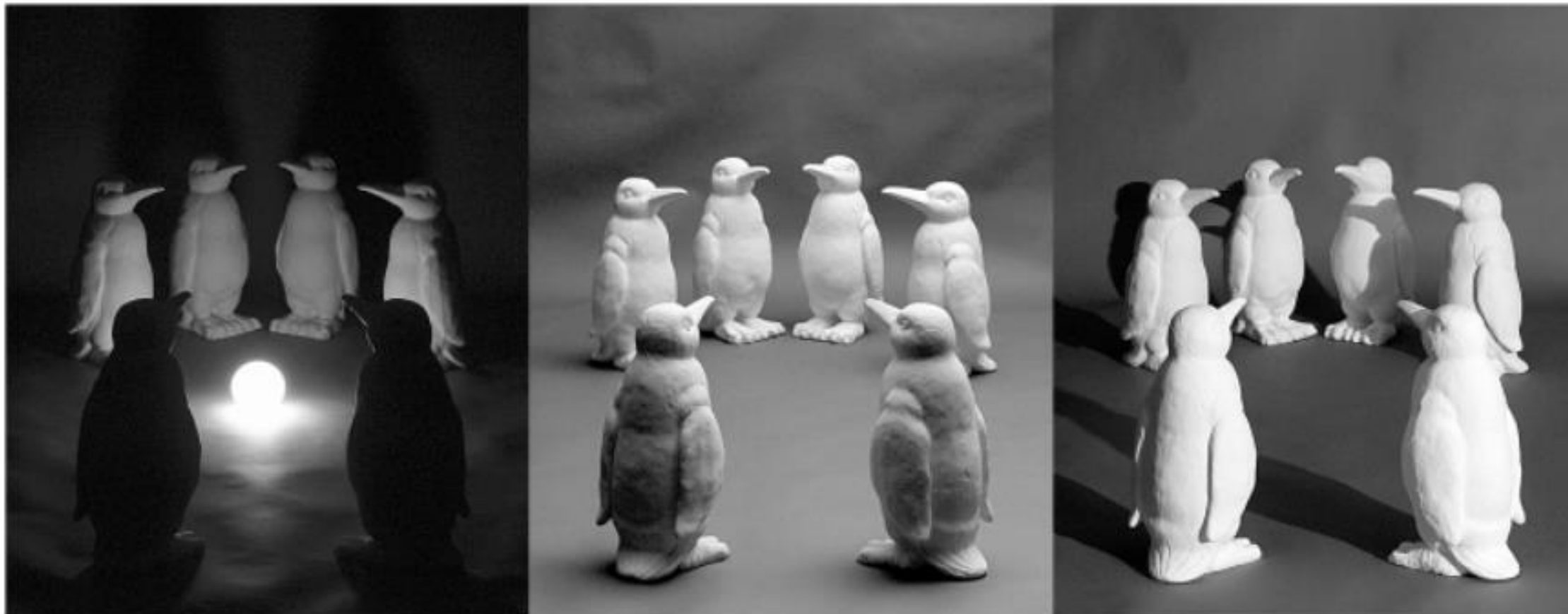


Michelangelo 1475-1564

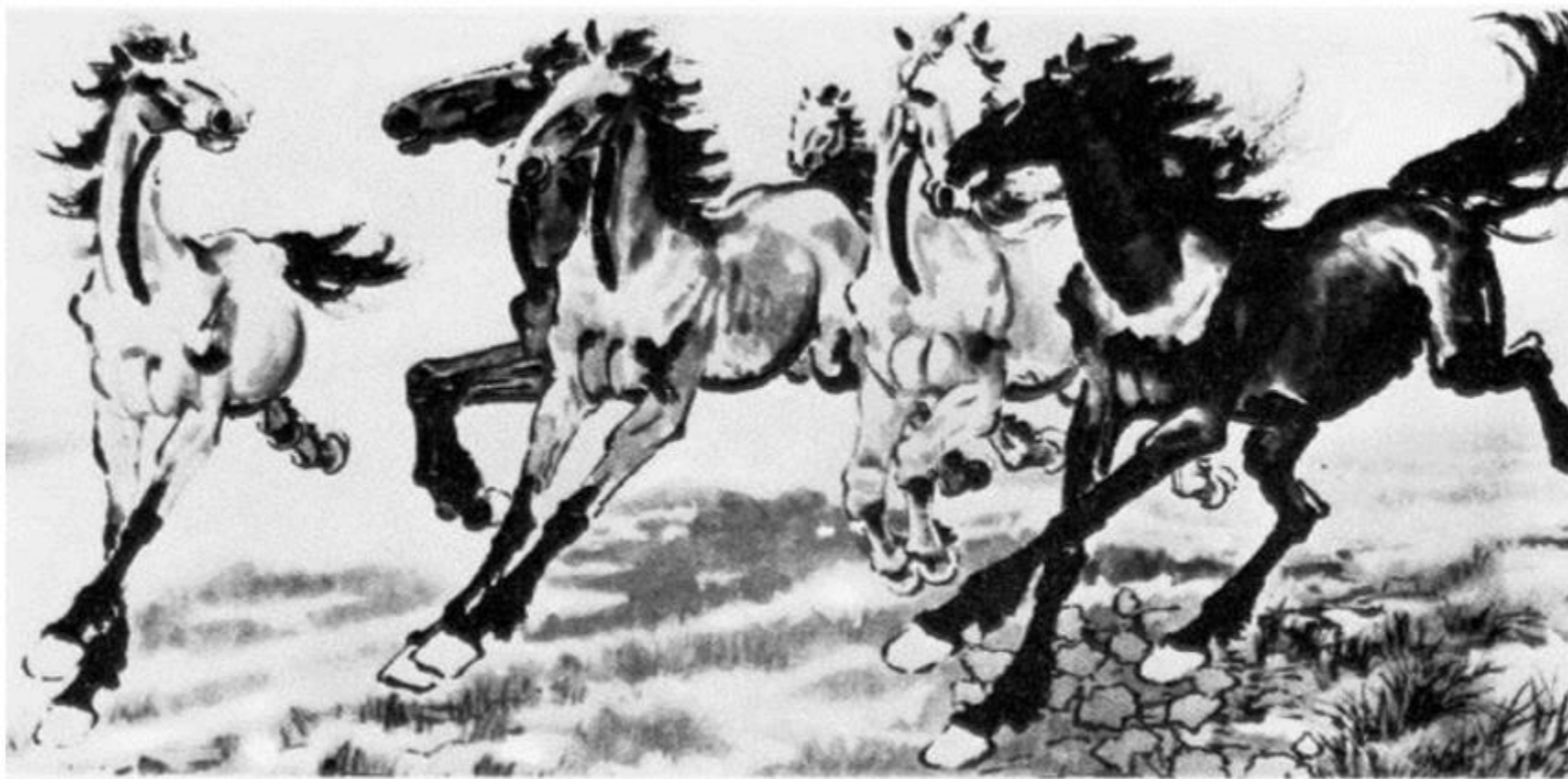


slide credit: Fei-Fei, Fergus & Torralba

Освещение



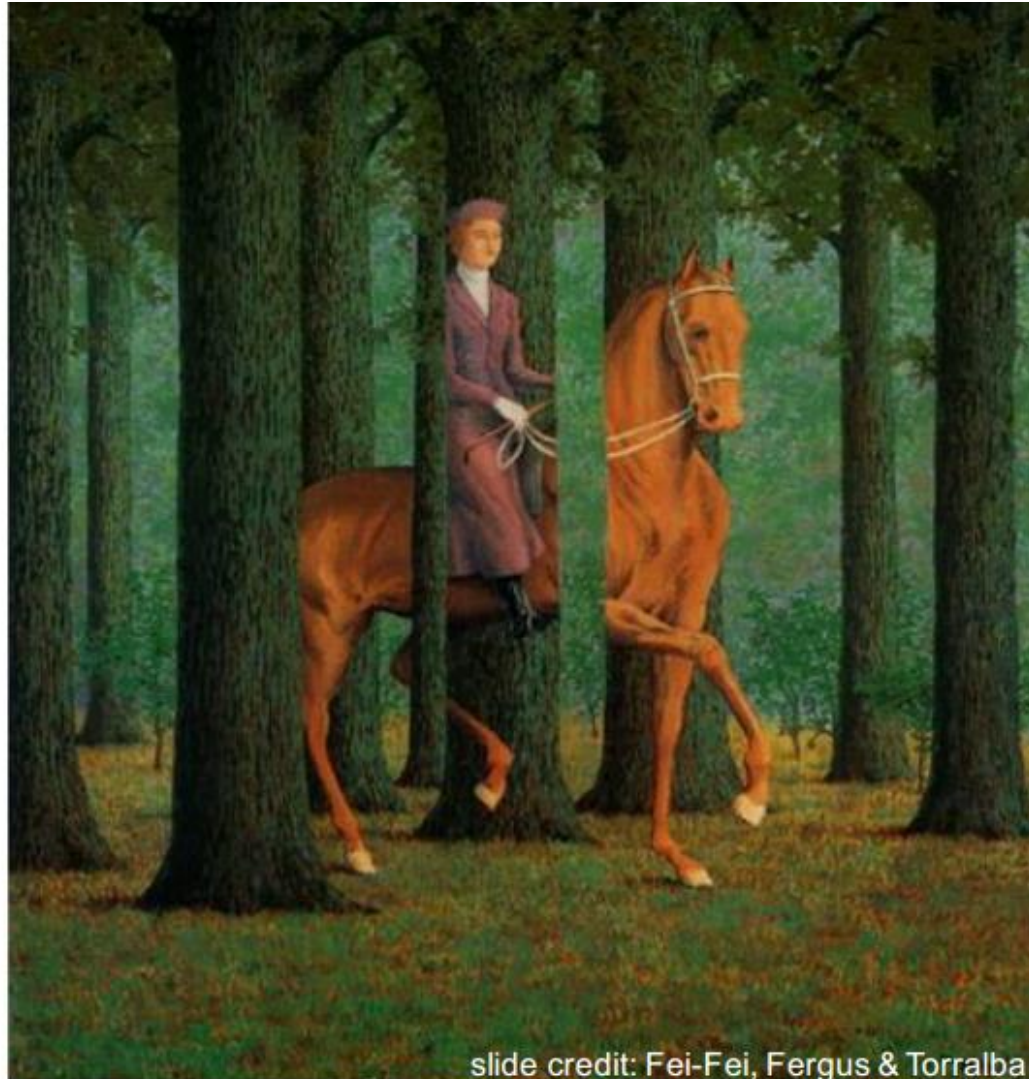
Деформация



Xu, Beihong 1943

Перекрытие

Magritte, 1957



slide credit: Fei-Fei, Fergus & Torralba

Маскировка



Emperor shrimp and commensal crab on a sea cucumber in Fiji.
Photograph by Tim Laman.

Движение

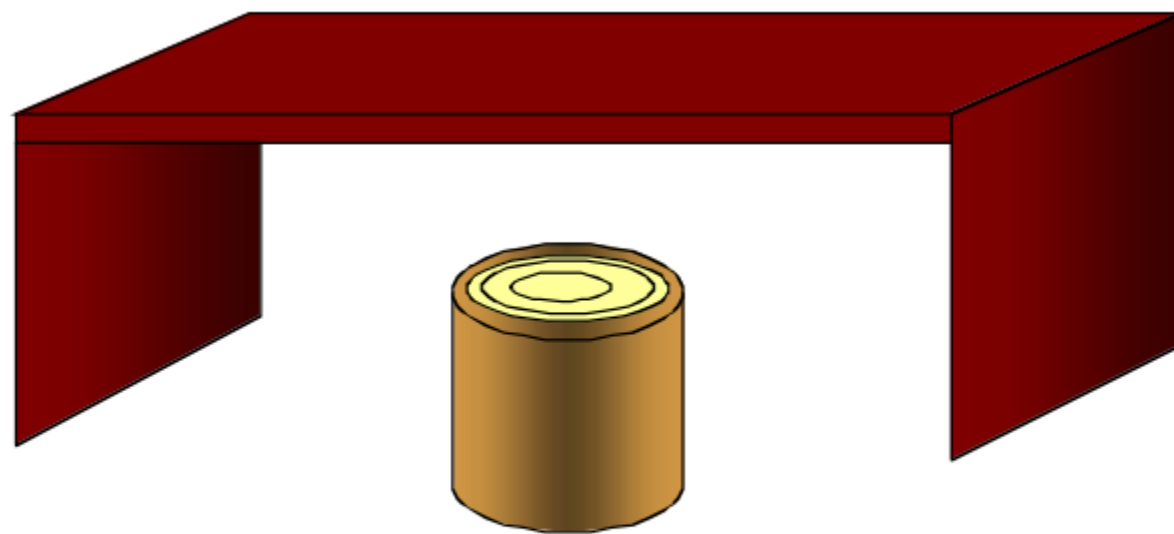


Внутриклассовая изменчивость



Slide credit: Fei-Fei, Fergus & Torralba

Контекст



~~Полено~~

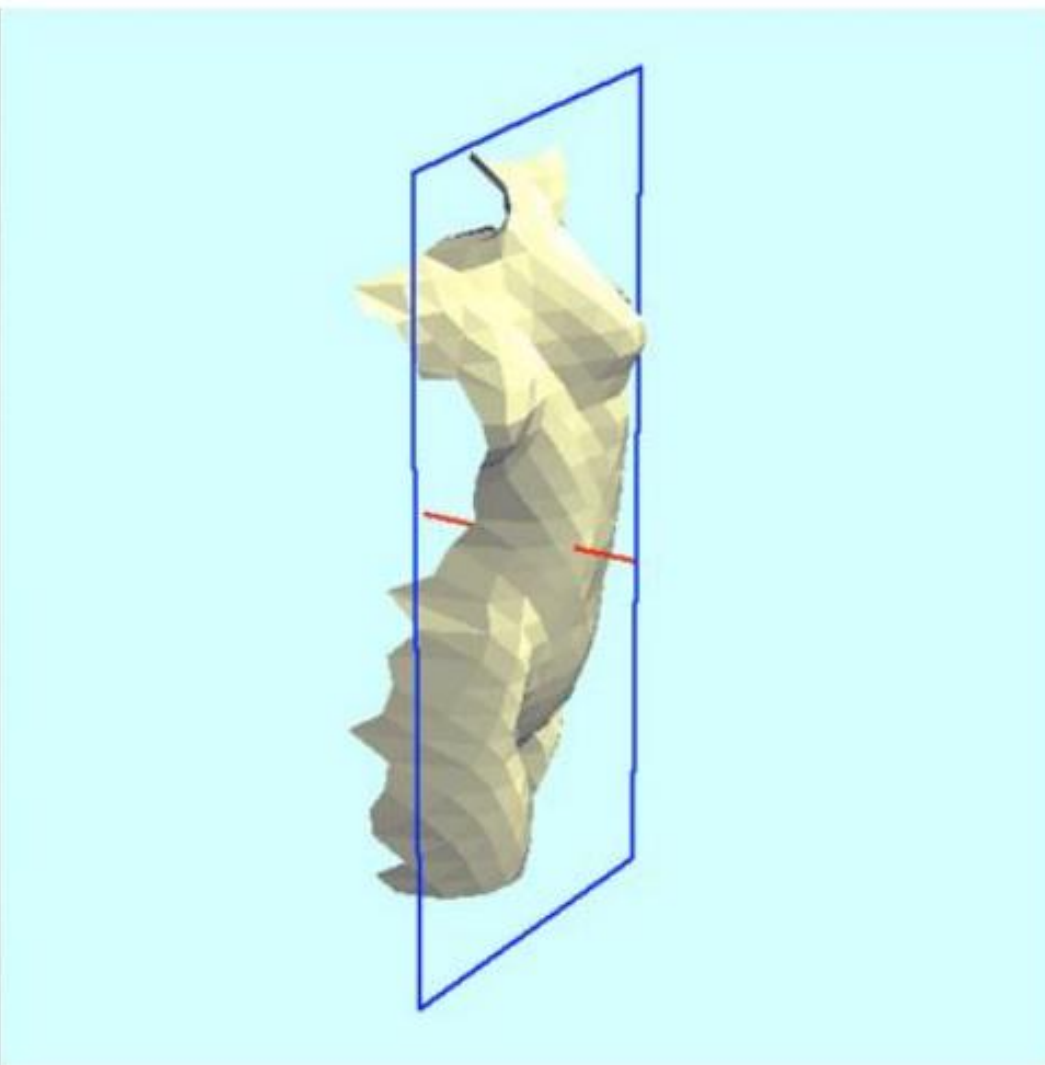
Стул

НО ЕСТЬ И СВЕТЛАЯ СТОРОНА

Цвет



Тени и освещение



Отбрасываемые тени



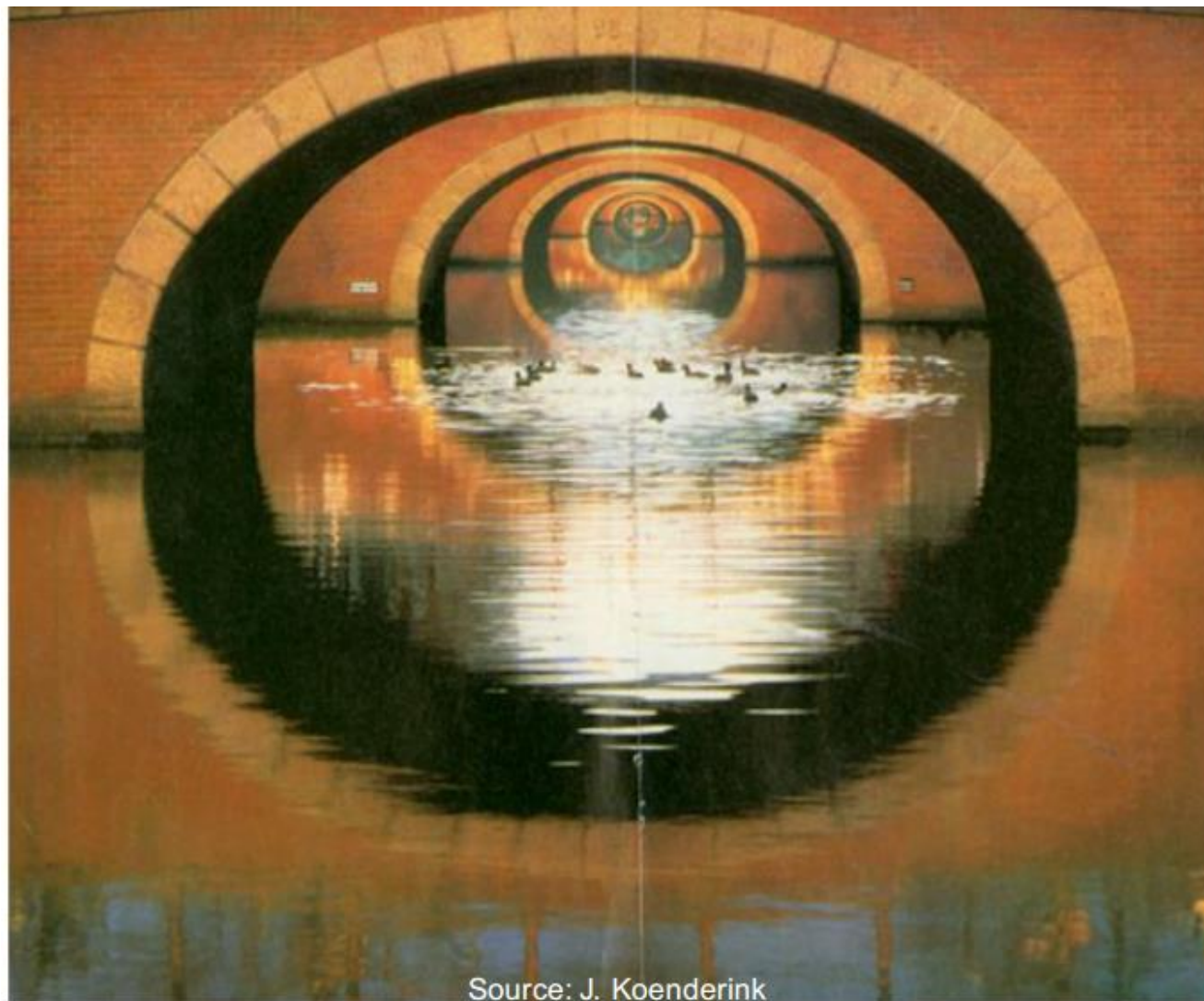
Текстура



Перспектива

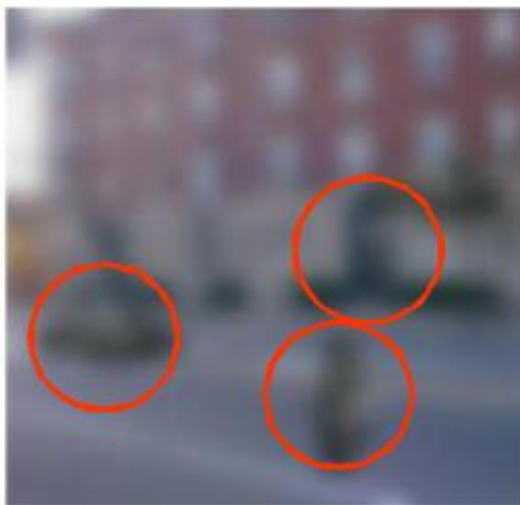


Упорядочивание по глубине



Source: J. Koenderink

Контекст



Вывод

Зрение изначально нечеткая задача

- **Разные 3D сцены дают одно и то же 2D изображение**
- **Необходимы априорные знания о структуре и свойствах мира**
- **Нам нужно сопоставлять наблюдения и априорные знания**
- **Это можно делать с помощью машинного обучения**

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПРИМЕНЕНИЕ КОМПЬЮТЕРНОГО ЗРЕНИЯ

Практическое применение

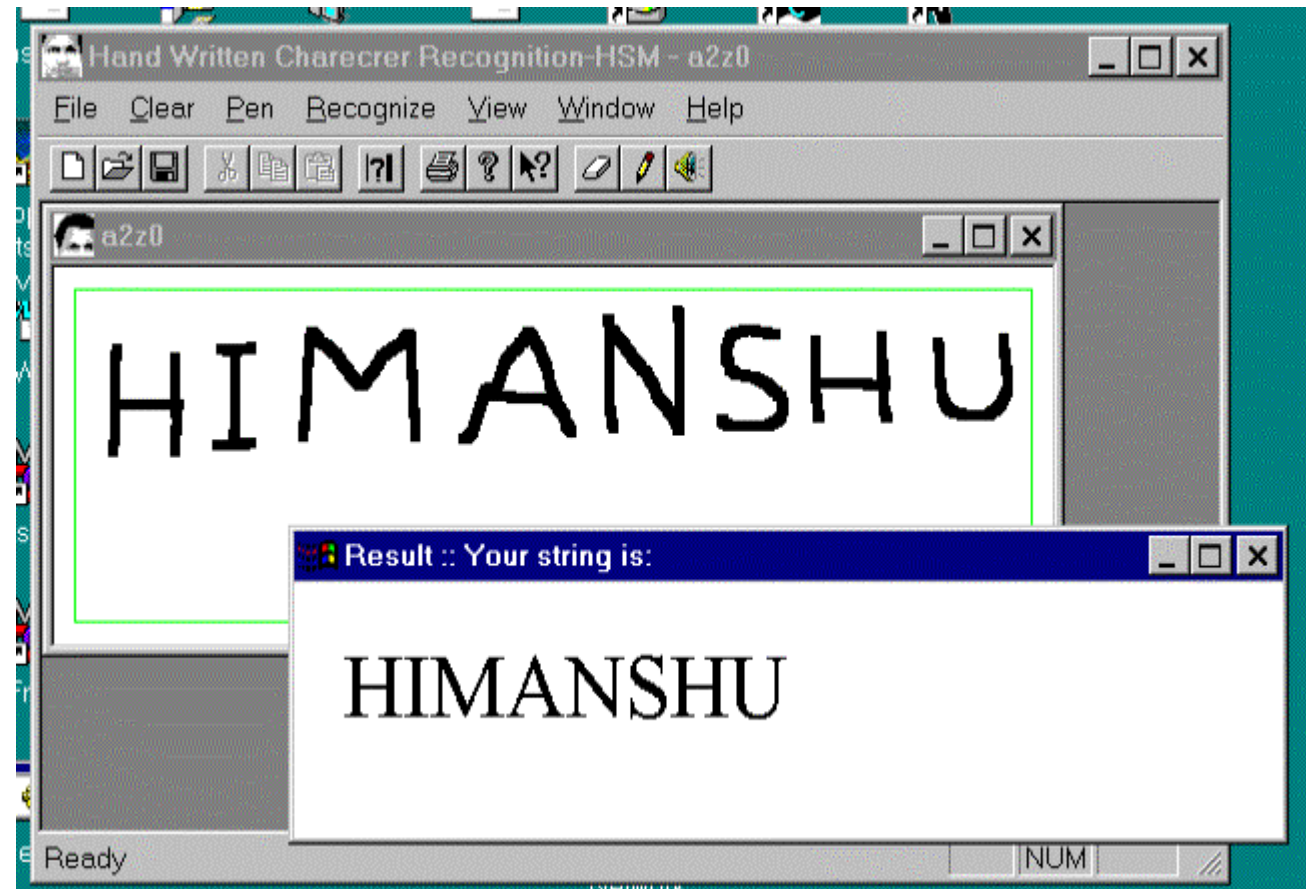
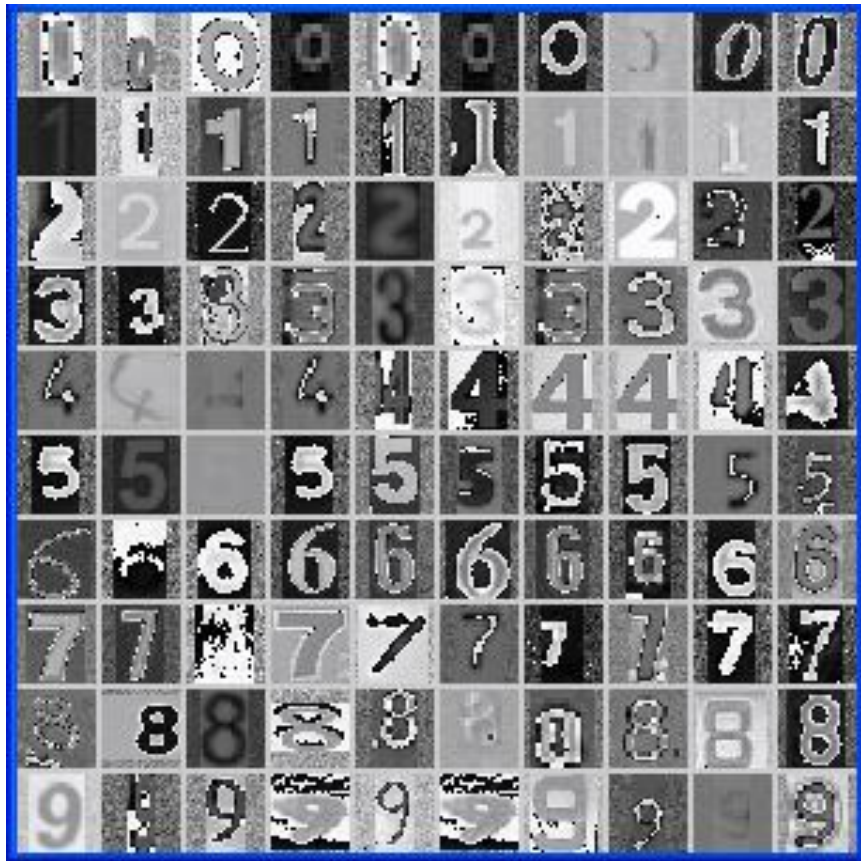
- Автоматизация обработки текстовых данных привела к революционным изменениям в организации бизнеса и жизни
- Изображения дают 90+% информации, но пока обрабатываются вручную
- В перспективе, компьютерное зрение – один из главных компонентов робототехники



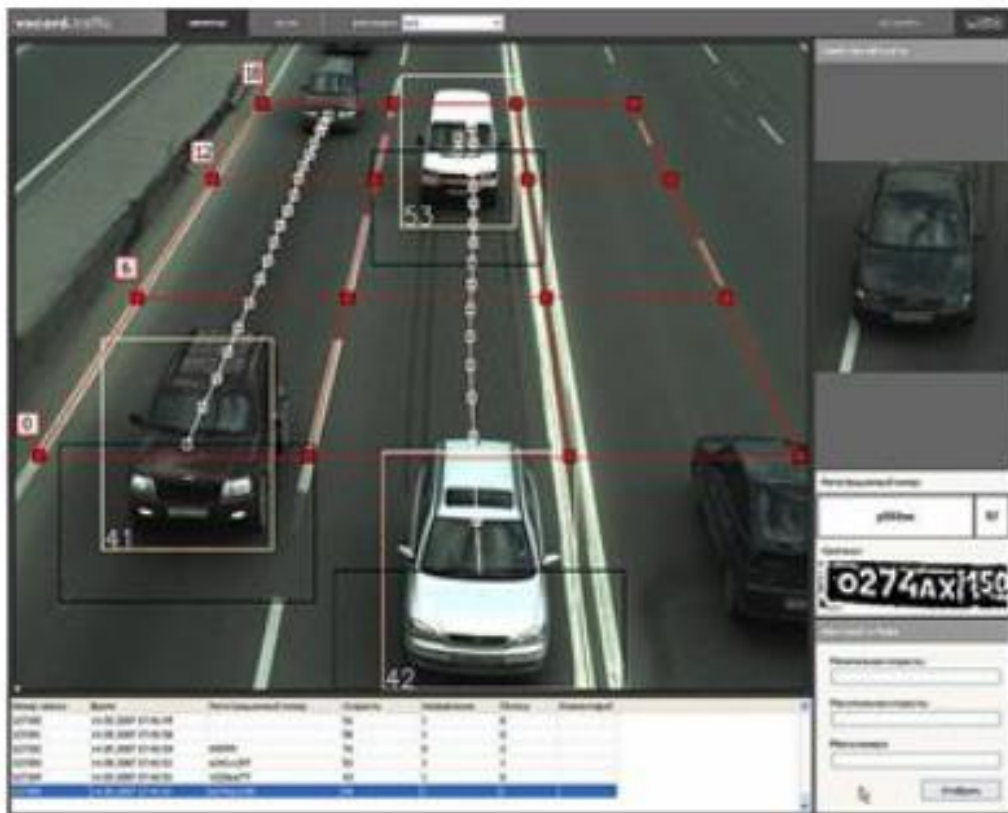
Области применения

- **Распознавание и обработка документов**
- **Обработка фотографий – улучшение качества, ретушь, изменение размера и формы, композиция**
- **Интернет – поиск, аннотация, поиск дубликатов, распознавание объектов**
- **Системы безопасности – видеонаблюдение, отслеживание, распознавание объектов, распознавание жестов и событий**
- **Дистанционное зондирование и ГИС – карты, анализ спутниковых данных**
- **Неразрушающий контроль - диагностика, контроль качества**
- **Медицинские системы – анализ томограмм**
- **Спецэффекты в кино – композиция, монтаж фонов, захват движения**

Распознавание текста



Видеонаблюдение



VOCORD Traffic, Россия



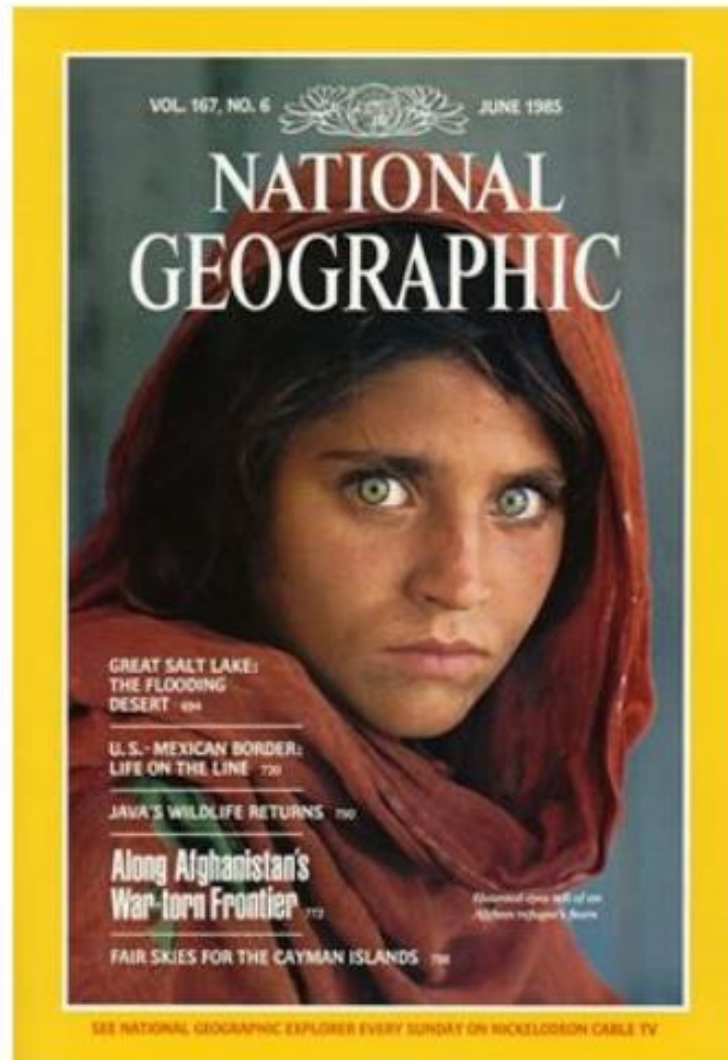
Обнаружение лица и улыбки

The Smile Shutter flow

Imagine a camera smart enough to catch every smile! In Smile Shutter Mode, your Cyber-shot® camera can automatically trip the shutter at just the right instant to catch the perfect expression.



Биометрия

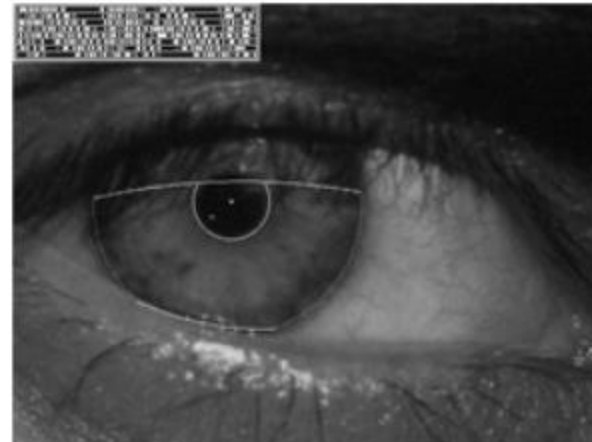
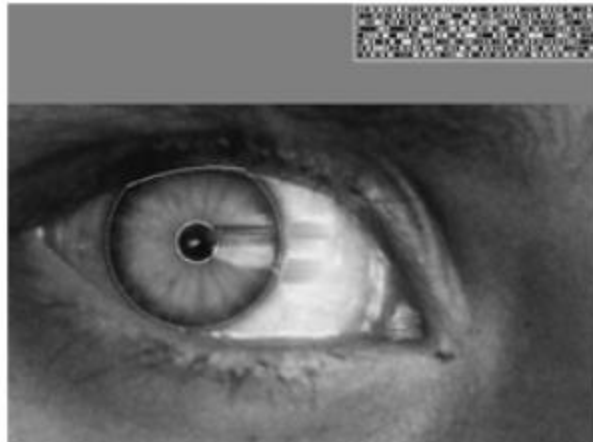


Кто она?

Биометрия



“Как девушку из Афганистана идентифицировали по радужке глаза” Читайте [историю](#)



Биометрия



Biolink, Россия
<http://www.biolink.ru>

Сканеры отпечатков пальцев для контроля доступа

Распознавание лиц



Была куплена Facebook за \$100M

Умные машины



- [Mobileye](#)
 - Топ-модели от BMW, GM, Volvo
 - К 2010: 70% производителей машин

3D модели и захват движения



L.A. Noire, Team Bondi/Rockstar, 2011



Ваши пожелания?

Темы курса, модуль 2

Введение в компьютерное зрение

Восприятие света глазом человека. Камеры и оптика

Оцифровка изображений. Пиксели, гистограммы и цветовые пространства

Линейная фильтрация. Матрица свертки

Частотное представление изображений

Морфология, выделение контуров и сегментация

Темы курса, модуль 3

Реконструкция и преобразования изображений

Выявление характеристических точек, метод Харриса для выявления углов

Сопоставление характеристических точек. SIFT, SURF и HoG

Базовые понятия машинного обучения. Кластеризация. Классификация

Введение в распознавание образов. Алгоритмы распознавания лиц.
Eigenfaces, Viola Jones

Темы курса, модуль 4

Optical character recognition

Камеры и проекции

Эпиполярная геометрия и 3D реконструкция

Метод Structure from Motion

Цифровая фотография

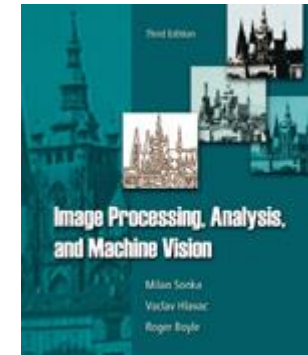
Современные достижения в компьютерном зрении.
Ограничения и перспективы.

$$И = 0.15 * (Д31 + Д32 + Д33 + С) + 0.4 * Э$$

Maybe GIT?

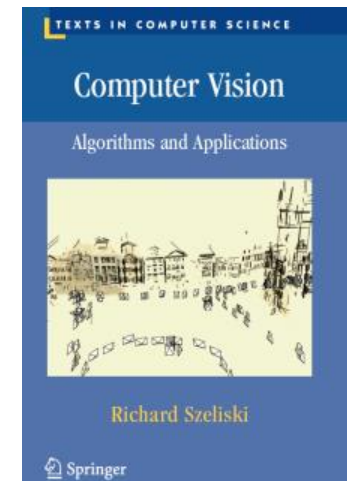
Литература

○ **Sonka M. Image Processing, Analysis, and Machine Vision. / M. Sonka, V. Hlavac, R. Boyler – Stamford: Cengage Learning, 2014**



○ **Szeliski R. Computer Vision Algorithms and Applications / R. Szeliski. – London: Springer-Verlag, 2011**

<http://szeliski.org/Book/>



В следующих сериях...

Как видит Терминатор?

T2
TERMINATOR 2
JUDGMENT DAY

