

Вопросы к государственному экзамену

Магистерская программа

«Компьютерное зрение, графика и обработка изображений»

1. Обучение с учителем. Принцип минимизации эмпирического риска. Переобучение и борьба с переобучением. Оценка качества классификаторов.
2. Задача снижения размерности. Метод главных компонент. Оценка качества аппроксимации. Итеративный алгоритм построения.
3. Линейная классификация и регрессия. Методы обучения линейных классификаторов, функции потерь. Логистическая регрессия.
4. Бустинг. Алгоритм AdaBoost, метод xgBoost.
5. Проблемы построения метрики сравнения изображений. Метрика SSIM.
6. Полная вариация изображений. Ее связь с характеристиками изображений.
7. Методы повышения разрешения изображений и метод суперразрешения.
8. Фильтры Габора. Примеры их применения.
9. Алгоритм Канни для детектирования контуров изображений.
10. Диффузионная фильтрация изображений.
11. Локальные особенности изображений и их дескрипторы.
12. Основные архитектуры свёрточных нейросетей для классификации изображений.
13. Нейросетевые модели выделения объектов на изображении и оценка качества детекторов.
14. Нейросетевые архитектуры для сетей преобразования изображений и сегментации.
15. Модели и ошибки обучения методов стилизации и генерации изображений.
16. Трёхмерная реконструкция - итеративная схема "структура из движения", подходы к решению задачи бинокулярного и многовидового стерео.
17. Способы визуализации HDR и алгоритмы тональной компрессии: классификация, достоинства и недостатки, идеи алгоритмов.
18. Виды структур пространственного разбиения: Регулярная сетка, окто-деревья, Коды Мортонa (ZCurve). Kd-деревья. BVH деревья. Surface Area Heuristic.
19. Опишите принцип работы обратного рендеринга. Какие задачи он решает? Какие инструменты на практике необходимо использовать для его реализации? По каким принципам работают эти инструменты?
20. Монте-Карло трассировка путей. Выпишите интеграл освещённости и используемые обозначения. Обыкновенный Монте Карло и Монте-Карло по схеме Марковских цепей (Markov Chain Monte Carlo, MCMC). Metropolis Light Transport.
21. Методы дифференцирования разрывных интегралов в обратном рендеринге. Формула Лейбница, транспортная теорема Рейнольда.
22. MapReduce и Hadoop MapReduce. Компоненты, их функции и взаимодействие, ключевые понятия. Стадии MapReduce.
23. Архитектура графических (GPU) и центральных (CPU) процессоров: модель массивно-параллельного выполнения; как устраняются зависимости по данным на CPU и GPU? Сколько приблизительно времени (в тактах процессора) занимает доступ в память на современных ЭВМ и как решается проблема латентного доступа к памяти на CPU и GPU? В чём отличие механизма кэширования данных для CPU и GPU?
24. Основные примитивы параллельного программирования на GPU: редукция, префиксная сумма, сортировка (привести минимум 2 алгоритма), атомарные операции. Указать и объяснить алгоритмическую сложность каждого из алгоритмов/механизмов из расчета в операциях на 1 поток.

## Рекомендуемая литература:

1. Николенко С., Кадури А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. - СПб.: Питер, 2018, -480 с.
2. [Йошуа Бенджио](#), [Ян Гудфеллоу](#), [Аарон Курвилль](#). Глубокое обучение.: Пер. с англ. -М.: ДМК Пресс, 2017, -652 с.
3. Гонсалес Р., Вудс Р. Цифровая обработка изображений.: Пер. с англ. – М.: Техносфера, 2006. – 1070 с.
4. Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: Пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 752 с.
5. Hastie, Tibshirani and Friedman. The Elements of Statistical Learning. – SpringerVerlag, 2009. – 763 pages. <http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/>
6. Саймон Хайкин. Нейронные сети. Полный курс. 2-е изд., испр.: Пер. с англ. – М.: ООО «И. Д. Вильямс», 2006. – 1104 с.
7. Чак Лэм. Nadoor в действии. – М: ДМК Пресс. – 2012, 424с.
8. Х. Карау, Э. Конвински, П.Венделл, М. Захария. Изучаем Spark. Молниеносный анализ данных. – М: ДМК Пресс. – 2015, 304с.
9. Крылов А. С., Насонов А. В. Регуляризирующие методы интерполяции изображений. — М: АРГАМАК-МЕДИА, 2014. — 100 с..
10. Малла С. Вейвлеты в обработке сигналов. – М.: Мир, 2005. - 671 с.
11. [Shuang Zhao](#), [Wenzel Jakob](#), and [Tzu-Mao Li](#). Physics-Based Differentiable Rendering. A Comprehensive Introduction // SIGGRAPH 2020 Course. <https://shuangz.com/courses/pbdr-course-sg20/>