

Полная программа

Computer Science

Introduction to Computer Science

Длительность курса: 142 часа

Модуль 1. Введение в компьютерные системы: аппаратная архитектура и язык Ассемблер

Тема 1

Введение в архитектуру компьютеров

Цель занятия

обсудить основы компьютерной архитектуры&

Краткое содержание

история архитектуры компьютеров; транзисторы; физические компоненты; семейства Hardware - Intel, ARM.

Домашние задания

Задание "Hello Turing"

Тема 2

Архитектура фон Неймана

Цель занятия

обсудить начальные представления об архитектуре компьютера; запустить программы на языке ассемблера; рассмотреть устройств и назначение языка ассемблера.

Краткое содержание

элементы архитектуры компьютеров; модель Фон-Неймана; схема и компоненты; CPU - Tier - Memory; Reserve usage/time from a resource; программы, как составлять/что выполняют.

Домашние задания

Задание "Вывести двоичное написание числа в обратном порядке"

Тема 3

Digital Logic Structures

Цель занятия

обсудить идею реализации основных логических блоков архитектуры компьютеров.

Краткое содержание

digital logic and arithmetic (logic gates, etc); transistors; logics.

Домашние задания

Задание "Упростить логические выражения"

Цель упростить логические выражения.

Тема 4

Адресная архитектура и типы данных

Цель занятия

обсудить идею устройства и адресации памяти, типы её реализации.

Краткое содержание

адресная архитектура; строение машинных команд; адресность, примеры разных длин программ; стактовые 386; регистры.

Тема 5

Ввод-вывод

Цель занятия

обсудить основы архитектуры ввода вывода.

Краткое содержание

architecture; Devices Overview; API.

Тема 6

Процессор

Цель занятия

обсудить основы архитектуры процессоров.

Краткое содержание

program state context; definition; устройство исполняемого файла; System Calls; Saving and Restoring Registers.

Тема 7

Низкоуровневое программирование

Цель занятия

обсудить синтаксис и писать программы на языке Ассемблера; работать с программами на языке Ассемблера.

Краткое содержание

симуляторы и примеры; программа (Assembler, синтаксис, код, пример Hello World).

Домашние задания

Задание "Задачи на массивы"

Тема 8

Построение и анализ алгоритмов

Цель занятия

написать программы на языке Ассемблера.

Краткое содержание

theory; Practical Algorithm Demos & Examples.

Модуль 2. Операционные системы

Тема 1

Операционные системы

Цель занятия

использовать основные компонентов современной операционной системы; использовать функции операционных систем; обсудить цели создания и историю развития операционных систем.

Краткое содержание

определение; история; обзор базовых функций; IPC; ядро.

Тема 2

Программное обеспечение Linux

Цель занятия

создать программы для Linux ОС; использовать инструментарий Linux для разработки программ.

Краткое содержание

ОС семейства Linux; история развития; философия; ключевые понятия; простейшие команды в Linux; основные утилиты.

Тема 3

Процессы и потоки

Цель занятия

обсудить, что такое процесс, программа и потоки; научиться управлять процессами и работать с системными вызовами; использовать механизмы обмена данными с ОС; обсудить, как хранятся данные в памяти процессов.

Краткое содержание

создание и жизненный цикл процесса; параметры процессов; потоки; управление памятью.

Тема 4

Организация файловых систем

Цель занятия

использовать механизмы обмена данными с ОС.

Краткое содержание

основные понятия; история развития файловых систем; атрибуты файлов; создание и удаление файлов и директорий (папок в локальной файловой системе); работа с файлами; основы и аспекты безопасности ОС.

Тема 5

Введение в язык программирования C

Цель занятия

работать с основными выражениями и операторами языка C; обсудить назначение языка C и различие с языками Assembler; работать со строками и другими типами данных.

Краткое содержание

введение (назначение, история, стандарты, инструменты); выражения и операторы; простые типы данных; битовые операции.

Домашние задания

Задание "Угадать число, загаданное программой"

Тема 6

Сложные типы данных и указатели

Цель занятия

научиться использовать указатели при обращении к данным; научиться со сложными типами данных в C.

Краткое содержание

указатели; arrays; structs; memory.

Тема 7

Функции и управление памятью

Цель занятия

создать собственные функции и библиотеки; использовать один и тот же код в различных приложения отладить приложения на C;

Краткое содержание

— дескрипторы — записи и члене — форматированный ввод-вывод — поддольные камни C Functions; the Stack; recursion; использование библиотеки; debugging GCC.

Домашние задания

Программы генерации лабиринта на языке C

Тема 8

Введение в компьютерные сети

Цель занятия

обсудить тонкости протоколов сетевых окружений; объяснить, как проходит путь от запроса до ответа; попрактиковаться.

Краткое содержание

архитектура сетей; сетевые протоколы и стандарты; введение в модель OSI и TCP/IP; DNS; примеры (инструменты, как увидеть IP адрес сервера, шлюза, dns сервер).

Тема 9

Работа с файлами и сетью

Цель занятия

использовать асинхронные сетевые API в клиентских приложениях; создавать приложения, взаимодействующие по сети.

Краткое содержание

взаимодействие между процессами; UNIX domain sockets; уровни модели OSI в API сокетов Беркли; разработка программ сервера и клиента; сетевые библиотеки для языка C.

Домашние задания

Сетевой чат на C

Модуль 3. Языки и Программирование

Тема 1

Парадигмы программирования

Цель занятия

научиться применять приёмы ООП в коде; научиться работать с классами; познакомиться с наследованием; научиться работать с классами и наследованием; научиться работать с staticmethod и classmethod, узнать различия.

Краткое содержание

процедурное программирование; объектно-ориентированное программирование; функциональное Программирование; динамическое программирование; Metaprogramming.

Домашние задания

Создание компилятора

Тема 2

Основы языка программирования Python

Цель занятия

разобраться, как писать и запускать код, познакомиться с основными типами и структурами.

Краткое содержание

введение в языки программирования; синтаксис и базовые операторы; сканивание и установка Python; редакторы кода и IDE; типы данных: int, str, list, set, tuple; структуры данных: dict, list, set, tuple; мутабельность (изменяемость); операторы if, else; циклы: операторы for, break.

Домашние задания

Описание грамматики

Тема 3

Работа с функциями

Цель занятия

научиться управлять логикой работы; создать функции; передать аргументы в функции.

Краткое содержание

создание функций; передача аргументов в функцию; параметры по умолчанию; использование comprehensions; встроенные функции map, filter.

Домашние задания

Компилятор псевдо языка

Тема 4

Компиляторы, трансляторы

Цель занятия

обсудить ключевые стадии (лексический, синтаксический анализ), определения и алгоритмы разбора программ, описанных грамматиками; спроектировать и реализовать части компилятора.

Краткое содержание

как устроены компиляторы; формальные записи языков программирования; алгоритмы разбора языков программирования; Debugging and Profiling; Virtual Machine, JVM.

Домашние задания

Создание компилятора

Тема 5

ООП на примере Python

Цель занятия

научиться работать с классами и наследованием; научиться работать с staticmethod и classmethod, узнать различия; познакомиться с приватными, скрытыми и магическими методами; научиться организовывать код по модулям.

Краткое содержание

переопределение методов; передача аргументов в инициализатор; модули и импорт; организация кода в модули.

Домашние задания

Создание интерпретатора

Тема 6

Стандартная библиотека Python

Цель занятия

научиться применять стандартную библиотеку Python.

Краткое содержание

модули os, pathlib, functools, itertools.

Модуль 4. Архитектура ПО

Тема 1

Система управления версиями - Git

Цель занятия

работать с GIT; использовать feature-branch подход, работать с пуллреквестами.

Краткое содержание

git; gitignore; PR; review; resolve conflicts; настройки репозитория.

Тема 2

Особенности Enterprise Разработки

Цель занятия

обсудить основы цикла современной разработки ПО; написать и запустать тесты; обсудить, как происходит автоматическая проверка кода.

Краткое содержание

Software development lifecycle; Framework of the software process; Requirement engineering; Software architecture and design; Software verification and validation; Agile software development; Design patterns; Software Maintenance; Security and Cryptography; Testing (incl libraries overview).

Тема 3

Работа с базами данных

Цель занятия

обсудить основные идеи архитектуры баз данных.

Краткое содержание

архитектура баз данных.

Тема 4

Как работает Internet

Цельзанятия

разобраться в том, как устроен Web; обсудить протоколы; объяснить, как проходит путь от запроса до ответа; попрактиковаться.

Краткое содержание

ключевые спецификации; HTTP(s) Protocols; сертификаты; Cookies, Headers & Body; HTTP2, HTTP3.

Домашние задания

Создание веб-приложения

Тема 5

Разработка Web-приложений

Цель занятия

разрабатывать приложения в Web.

Краткое содержание

как устроен Web (история, browser, HTML/CSS, JavaScript).

Домашние задания

Создание веб-приложения

Тема 6

CI/CD

Цель занятия

использовать общие концепции CI/CD; запустить и использовать приложение с docker; работать с docker; обсудить основы docker.

Краткое содержание

основы CI; обзор CI/CD; переменные окружения; обзор возможностей Github/Gitlab CI/CD / Heroku; конфигурация пайплайнов, задачи; введение в Docker; Python пример в Docker; открытие портов; дебаг приложения, использование локальных ресурсов; Docker Compose.

Домашние задания

Создание Dockerfile

Тема 7

Анализ данных

Цель занятия

применять задачи анализа данных и почему для них используется Python; использовать набор наиболее полезных библиотек Python.

Краткое содержание

введение в задачи Анализа Данных; генеральная совокупность и выборка, уровни измерений; медиана, мода, среднее арифметическое; обзор теоретических задач и математических методов решения; функции, модули и библиотеки; библиотеки NumPy, pandas, SciPy; методы визуализации.

Модуль 5. Проектная работа

Тема 1

Итоги курса и организация проектной работы

Цель занятия

выбрать и обсудить тему проектной работы; спланировать работу над проектом; ознакомиться с регламентом работы над проектом.

Краткое содержание

организационные вопросы; статистика курса и вопросы по курсу; правила работы над проектом и специфика проведения итоговой защиты; требования к результату проекта и итоговой документации.

Домашние задания

Проектная работа

Цель В этом дз необходимо выбрать и утвердить в чате по ДЗ темы проекта, разработать и презентовать проект.

Тема 2

Консультация по проектам и домашним заданиям

Цель занятия

получить ответы на вопросы по проекту, ДЗ и по курсу.

Краткое содержание

вопросы по улучшению и оптимизации работы над проектом; затруднения при выполнении ДЗ; вопросы по программе.

Тема 3

Защита проектных работ

Цель занятия

защитить проект и получить рекомендации экспертов.

Краткое содержание

презентация проектов перед комиссией; вопросы и комментарии по проектам.