OTUS онлайн-образование

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;
запускать программы на языке ассемблера;
рассмотреть устройство 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 идеи устройства и адресации памяти, типы её реализации.

Краткое содержание
адресная архитектура;
строение машинных команд;
адресность, примеры разных длин программ;
стэковые ЭВМ;
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 С

Цель занятия
работать с основными выражениями и операторами языка С;
обсудить назначение языка С 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;
работать со сложными типами данных в С.

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 приложение на С;

Краткое содержание
— дескрипторы
— запись и чтение
— форматированный ввод-вывод
— подводные камни

C Functions;
the Stack;
recursion;
использование библиотек;
debugging GCC.

Домашние задания
Программы генерации лабиринта на языке С

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, шлюз, 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 С.

Домашние задания
Сетевой чат на С

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;
скачивание и установка Python;
редакторы кода и IDE;
типы данных: int, str, bool;
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 импорты;
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 запускать 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

Цель занятия
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-приподения

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, таски;
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.