Полная программа

Rust Developer. Basic

Rust Developer. Basic

Длительность курса: 156 часов

Модуль 1. Введение

Тема 1
Знакомство с Rust. Подготовка к обучению

Цель занятия
описать проблемы, решаемые языком;
установить инструменты для разработки;
создать и запустить Rust приложение.

Краткое содержание
инструментарий Rust;
создание, сборка и запуск приложений.

Тема 2
Основы архитектуры компьютера

Цель занятия
понимание основ управления памятью;
понимать различие между стеком и кучей;
понимать принцип работы потоков.

Краткое содержание
области памяти программы: стек, куча, статические данные;
базовая модель архитектуры процессора;
различие между виртуальной и физической памятью;
назначение потоков и издержки связанные с многопоточным кодом.

Домашние задания
Чиним, собираем и запускаем приложение
Цель
Задачи:
1) Исправить ошибки и неудачные решения в коде.
2) Привести форматирование кода к стандартному виду.
3) Собрать и запустить приложение.

Модуль 2. Синтаксис Rust и основы Computer Science

Тема 1
Типы данных. Переменные и функции

Цель занятия
использовать встроенные типы данных;
использовать переменные и функции.

Краткое содержание
объявление переменной;
операция присваивания;
арифметические операции;
сигнатура функции;
передача аргументов и возврат значения;
вывод типов;
static и const объекты;

Домашние задания
Реализация функции
Цель
В рамках этого ДЗ попробуем реализовать функции по текстовому описанию.

Тема 2
Сложные типы данных. Кортеж, структура, перечисление

Цель занятия
использовать сложные композитные типы данных;
объявлять сложные типы данных и обращаться к их элементам.

Краткое содержание
объявление кортежа и обращение к полям кортежа;
пустой кортеж;
объявление стуктуры и обращение к полям структуры;
объявление перечислений и обращение к полям перечислений.

Тема 3
Ветвление и циклы

Цель занятия
использовать ветвление;
использовать циклы.

Краткое содержание
if .. {} else {};
Условия и логические операции;
Циклы for, while, loop.

Домашние задания
Моделирование цветного дисплея
Цель
Цель данной домашней работы научиться работать с циклами, ветвлениями, кортежами, структурами и перечислениями.

Тема 4
Практика: Типы данных. Переменные и функции. Ветвление и циклы

Цель занятия
писать программы в процедурном стиле;

Краткое содержание
решение простой задачи с использование переменных, функций, ветвления и циклов.

Тема 5
Управление ресурсами. Клонирование. Трейт Copy. Принцип владения

Цель занятия
управлять временем жизни переменных;
перемещать переменные.

Краткое содержание
правила владения;
области видимости;
время жизни переменных.

Тема 6
Владение. Ссылки и заимствование

Цель занятия
делиться данными без перемещения переменных;
контролировать корректность ссылок.

Краткое содержание
передача по ссылке и по значению;
правила заимствования;
ссылки.

Тема 7
Практика: Владение и заимствование

Цель занятия
писать программы в процедурном стиле с использованием ссылок.

Краткое содержание
решение простой задачи с использование ссылок.

Домашние задания
Заимствование
Цель
В рамках этого ДЗ мы напишем библиотеку, которая предоставляет функционал.

Тема 8
Коллекции. Слайсы, массивы, строки

Цель занятия
использовать в программе статические массивы, строки, слайсы.

Краткое содержание
объявление и различие в типах;
работа с индексами;
итерация по массивам;
различие между String и str; между [u8]/[u8;N]/&[u8].

Домашние задания
Слайсы, массивы, строки
Цель
Уметь работать со слайсами, строками и массивами.

Тема 9
Q&A сессия

Цель занятия
получить ответы на вопросы по ДЗ;
получить ответы на вопросы по приложениям.

Краткое содержание
типичные ошибки при выполнении ДЗ;
наставники и преподаватели ответят на ваши вопросы.

Тема 10
Структуры и методы. Инкапсуляция

Цель занятия
использовать структуры и методы;
инкапсулировать данные и логику.

Краткое содержание
структуры;
методы;
self параметр;
инкапсуляцию.

Тема 11
Перечисления и pattern matching

Цель занятия
использовать перечисления с данными;
получать текущее значение перечислений с помощью сопоставления с шаблоном;
декомпозировать объекты с помощью сопоставления с шаолоном;"

Краткое содержание
перечисления с данными;
сопоставление с шаблоном (все виды).

Тема 12
Практика: Структуры и методы. Перечисления и pattern matching

Цель занятия
писать программы в объектном стиле.

Краткое содержание
решение простой задачи с использование структур и перечислений.

Домашние задания
Структуры и методы
Цель
В рамках выполнения ДЗ необходимо превратить процедурный код из результата ДЗ ""Реализация функции"" (занятие от 10.12.2024) в объектный.

Тема 13
Введение в систему типов. Типы стандартной библиотеки: Result, Option, ()

Цель занятия
понимание что такое тип и от чего защищает строгая типизация;
умение представлять результат работы функции в виде Result/Option.

Краткое содержание
теория: типы, проверка типов на этапе компиляции;
практика: овладеть семантикой Result и Option на различных примерах;
match для Result и Option.

Тема 14
Введение в лямбда-функции

Цель занятия
применять лямбда-функции;

Краткое содержание
объявление лямбда-функций;
захват по ссылке и по значению;
move;
примеры использования.

Тема 15
Обрабока ошибок. Оператор ?. Обработчики Result, Option

Цель занятия
обрабатывать ошибки;

Краткое содержание
оператор ?;
методы map, map_err, and_then, or_else.

Тема 16
Практика: работа с Result, Option

Цель занятия
писать программы с функциями возвращающими ошибки.

Краткое содержание
пример задач использующих и обрабатывающих Result и Option.

Домашние задания
Работа с Result и Option
Цель
Научиться пользоваться типами для ошибок и исключительных ситуаций в Rust.

Модуль 3. Типы, полиморфизм и дженерики

Тема 1
Обобщённое программирование. Статический полиморфизм

Цель занятия
писать обобщённый код;
использовать статический и динамический полиморфизм;
использовать трейты и дженерики.

Краткое содержание
трейты;
дженерики;
статический и динамический полиморфизм.

Тема 2
Q&A сессия

Цель занятия
получить ответы на вопросы по ДЗ;
получить ответы на вопросы по приложениям.

Краткое содержание
типичные ошибки при выполнении ДЗ;
наставники и преподаватели ответят на ваши вопросы.

Тема 3
Времена жизни

Цель занятия
подсказывать компилятору время жизни ссылок.

Краткое содержание
явные лайфтаймы в структурах, функциях и трейтах.

Тема 4
Обобщённое программирование. Наследование

Цель занятия
использовать наследование трейтов;
использовать ассоциированные типы и константы.

Краткое содержание
наследование трейтов;
ассоциированные типы и константы;
const generics.

Домашние задания
Статический полиморфизм
Цель
Учимся переиспользовать код и обобщать поведение с помощью шаблонов и трейтов.

Тема 5
Обобщенное программирование. Динамический полиморфизм. dyn Trait. dyn Any

Цель занятия
писать полиморфные функции и методы;

Краткое содержание
понятие vtable и издержки, связанные с ними;
разница между compile-time и runtime;
приведение типов.

Тема 6
Практика: Обобщённое программирование

Цель занятия
писать приложения с полиморфизмом.

Краткое содержание
решение задачи с помощью трейтов, дженериков.

Домашние задания
Динамичкский полиморфизм
Цель
Учимся использовать динамический полиморфизм через dyn Trait.

Тема 7
Коллекции. Big O нотация. Хэш-мэп и вектор

Цель занятия
оценивать алгоритмическую сложность и сравнивать алгоритмы
Работать с вектором и хэш-таблицей.

Краткое содержание
Big O нотация и примеры;
сравнение алгоритмов и структур данных;
как устроены векторы и хэш-таблицы;
работа с векторами и хэш-таблица.

Тема 8
Коллекции. Итераторы.

Цель занятия
писать код с применением итераторов.

Краткое содержание
понятие итератора;
сравнение цикла for и итератора;
методы filter и map.

Тема 9
Практика: коллекции и итераторы

Цель занятия
писать приложения использующие различные типы коллекции.

Краткое содержание
практика написания сложных цепочек из map, filter, reduct и др.

Домашние задания
Коллекции и итераторы
Цель
Учимся определять алгоритмическую сложность и работать с итераторами.

Тема 10
Функции. Типы функций. Лямбда-функции

Цель занятия
писать полиморфный код, принимающий разные типы лямбда-функций.

Краткое содержание
тип функции и разница между Fn, FnMut, FnOnce.

Домашние задания
Лямбда-функции
Цель
Учимся пользоваться лямбда-функциями.

Тема 11
Q&A сессия

Цель занятия
получить ответы на вопросы по ДЗ;
получить ответы на вопросы по приложениям.

Краткое содержание
типичные ошибки при выполнении ДЗ;
наставники и преподаватели ответят на ваши вопросы.

Модуль 4. Многопоточность и дополнительные темы

Тема 1
Работа с кучей. Box, Arc, Rc. RAII

Цель занятия
работать (выделять, освобождать, передавать) память в куче.

Краткое содержание
издержки работы с кучей;
примеры, зачем нужна куча;
RAII;
что такое Box и Rc, разница между ними.

Домашние задания
Умные указатели и односвязный список
Цель
В рамках этого ДЗ реализуем односвязный список.

Тема 2
Потоки. Создание потоков. Send + Sync

Цель занятия
различать поток и процесс;
создавать новый поток;
понимать проблемы многопоточного кода.

Краткое содержание
поток и процесс как сущности операционной системы;
гонки данных и взаимная блокировка;
thread::spawn().

Тема 3
Лямбды и потоки. Send + Sync. Использование move и Arc

Цель занятия
безопасно разделять данные между потоками;

Краткое содержание
трейты Send/Sync;
move и Arc в применении к потокам;
thread::scoped().

Тема 4
Mutex, Atomic

Цель занятия
мутировать разделяемые данные между потоками;
синхронизировать код в многопоточном исполнении.

Краткое содержание
Mutex, RwLock, Barrier;
Atomics, Ordering.

Тема 5
Практика: потоки, куча, mutex, atomic

Цель занятия
писать безопасный сложный многопоточный код.

Краткое содержание
пример разработки приложения с несколькими потоками, использующие Mutex и Atomic для синхронизации.

Домашние задания
Атомики и мьютексы
Цель
В данном ДЗ сделаем ring-buffer потокобезопасным.

Тема 6
Interior mutability

Цель занятия
мутировать состояние объектов на одном потоке;
использовать примитивы Cell<T> и RefCell<T>;

Краткое содержание
Cell<T> / RefCell<T>;
примеры применения;
сравнение с Atomic и Mutex.

Домашние задания
Interior Mutability
Цель
В данном задании реализуем простой парсер с обработкой ошибки/

Тема 7
Q&A сессия

Цель занятия
получить ответы на вопросы по ДЗ;
получить ответы на вопросы по приложениям.

Краткое содержание
типичные ошибки при выполнении ДЗ;
наставники и преподаватели ответят на ваши вопросы.

Тема 8
Сборка. Модули

Цель занятия
разбивать проект на логические блоки;
переносить части кода в другие файлы;
тестировать корректность кода.

Краткое содержание
модули;
файлы как модули;
тестовый модуль.

Тема 9
Продвинутые элементы синтаксиса

Цель занятия
использовать продвинутые элементы синтаксиса.

Краткое содержание
замыкания;
HRTB;
ассоциированные типы;
подробности об object safety.

Тема 10
Макросы: декларативные и процедурные

Цель занятия
создавать декларативные макросы.

Краткое содержание
синтаксис декларативных макросов;
примеры декларативных макросов;

Домашние задания
Макросы
Цель
В рамках этого ДЗ напишем макрос.

Тема 11
Асинхронность. Понятие Event Loop, проблема 10k соединений. Использование async/await

Цель занятия
использовать асинхронные вызовы для работы с сетью и файловой системой.

Краткое содержание
теория: проблема масштабирования на потоках, понятие неблокирующего асинхронного вызова, event-loop;
практика: пример простого приложения использующее tokio для асинхронной работы с несколькими файлами.

Тема 12
Пример: разбор приложения на Rust

Цель занятия
читать и писать сложные Rust приложения.

Краткое содержание
анализ комплексного приложения;
демонстрация использования ранее изученного материала.

Тема 13
Q&A сессия

Цель занятия
получить ответы на вопросы по ДЗ;
получить ответы на вопросы по приложениям.

Краткое содержание
типичные ошибки при выполнении ДЗ;
наставники и преподаватели ответят на ваши вопросы.

Модуль 5. Проектная работа

Тема 1
Выбор темы и организация проектной работы

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

Краткое содержание
правила работы над проектом и специфика проведения итоговой защиты;
требования к результату проекта и итоговой документации.

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.

Домашние задания
Проектная работа
Цель
Проектная работа — функционирующее приложение, библиотека или их прототип, который решает определённую задачу.
Для защиты проектной работы нужно выступить на вебинаре с презентацией на 5-10 минут.
Основная задача защиты — демонстрация полученного результата.

Тема 3
Защита проектных работ

Цель занятия
защитить проект и получить рекомендации экспертов.

Краткое содержание
презентация проектов перед комиссией;
вопросы и комментарии по проектам. "