Современные технологии разработки ПО

Введение

2020/21

Лектор: Петров Антон Александрович petrov.a@kubsau.ru

Состав курса

- 1.Разработка сложного ПО с использованием техники предметно-ориентированного проектирования
- 2.Основы современных технологий разработки ПО, DevOps
- 3.Зачёт

Литература (общая)

- 1.Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник. М: Кнорус, 2014. 333 с.
- 2.Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: Учебник для вузов. М.: МГТУ, 2014. 368 с.
- 3.Фаулер М. UML. Основы, 3-е издание. Пер. с англ. СПб: Символ-Плюс, 2004. 192 с.
- 4.Бек Кент, Фаулер Мартин, Брант Джон. Рефакторинг. Улучшение проекта существующего кода. Вильямс. 2017
- 5.Стив Макконел. Совершенный код. Мастер-класс. М.: Издательство «Русская редакция», 2010. 896с.
- 6.C++ reference. URL: https://en.cppreference.com
- 7.Портал C++. URL: http://www.cplusplus.com
- 8. Методичка по данному курсу

Литература (модуль 1)

- 1.Meyer, Bertrand. Object-Oriented Software Construction, second edition. - Prentice Hall, 1997
- 2.Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. СПб.: Питер, 2015. 368 с.
- 3.Эванс Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD): структуризация сложных программных систем. СПб.: ООО «Диалектика», 2019. 448 с.

Основные инструменты

- С++11 (желательно С++17/20)
- UML 2.0 (классы, последовательности, пакеты)
- Любая ОС и среда разработки (Linux предпочтительнее)
- Git/GitHub.com
- Рекомендации:
 - GNU/Linux Ubuntu 20.04 LTS или Windows 10
 - Qt Creator, Visual Studio Code, Visual Studio 2019
 - GCC (g++)

Расширения Visual Studio Code

- C/C++ for Visual Studio Code
 - Microsoft. This preview release of the C/C++ extension adds language support for C/C++ to Visual Studio Code, including features such as IntelliSense and debugging
- C/C++ Compile Run extension
 - Danielpinto8zz6. An extension running on Visual Studio
 Code to Compile & Run single c/c++ files easly
- Spelling Checker for Visual Studio Code (Russian)
 - Street Side Software. A basic spell checker that works well with camelCase code

Суть курса

- Дать основные приёмы при создании:
 - сложного ПО,
 - качественного ПО,
 - в условиях гибкой разработки.
- Введение в современные технологии (в том числе DevOps) с акцентом на тематику нашей кафедры
- Дать основы безопасного кодирования на С++ и подобных языках

Что будет в курсе

- Основы ООП
- Основы современного С++
- Система управления версиями Git и GitLab
- Предметно-ориентированное проектирование (Domain Driven Design, DDD)
- Введение в архитектуру распределённых приложений
- Микросервисы
- DevOps
- Сравнение класических и гибких методологий

Основные признаки сложного ПО *

• Комплексность,

 то есть, собственно, сложность, которая проявляется в большом количестве объектов, их вложенности друг в друга и связями между ними

• Длительный жизненный цикл,

 то есть необходимость не только разработать ПО, но и поддерживать его развитие на протяжении длительного времени

• Работа в команде,

 что подразумевает невозможность разработать и поддерживать сложное ПО в одиночку за приемлемое время, а также устойчивость проекта в условиях текучки команды разработки

How the UML diagram describes the software

How the code is actually written



Примеры сложных проектов

Основы гибкой разработки

- Итеративная модель жизненного цикла:
 - классические методологии,
 - гибкие методологии.
- Agile это ценности и принципы (не методология)
 - манифест гибкой разработки: http://agilemanifesto.org
- Методологии гибкой разработки:
 - XP (экстремальное программирование),
 - Scrum,
 - Agile Unified Process (AUP),
 - и многие, многие другие.

Ценности Agile *

- 1. Люди и взаимодействие важнее процессов и инструментов
- 2. Работающий продукт важнее исчерпывающей документации
- 3.Сотрудничество с заказчиком важнее согласования условий контракта
- 4. Готовность к изменениям важнее следования первоначальному плану

Резюме по гибкой разработке

- Постоянное уточнение требований, а значит изменение кода приветствуются
- Минимизация проектной и конструкторской документации приветствуется
- «Грязное» проектирование (см. Стив Макконел, Совершенный код) — в порядке вещей
- Итеративный подход, постоянное усложнение и принцип Ready to show с самого начала проекта — обязательно!
- →
- Код должен быть изначально приспособлен к изменениям!

Адаптивный код

• Понятен:

- д.б. соглашения о стилях кодирования,
- самодокументируемый код.

• Легко изменяем:

- минимизация связей,
- упрощение классов,
- минимизация состояний,
- и др.

• Устойчив к изменениям:

 изменения в одной функциональности не должны ломать другую функциональность

Почему С++

- С++ позволяет писать адаптивный код
- У вас был курс С++
- Высокоуровневый ЯП с хорошей поддержкой ООП
- Высокоэффективный высокоуровневый ЯП
- Широко распространён
- Развивается, особенно, начиная со стандарта С++11
- Наиболее открытый ВЯП, т. е. содержит минимальное количество встроенных конструкций
- С++ позволит заглянуть в детали реализации некоторых конструкций и понять различия их реализации в других яп

Заблуждения о С++ © Антон Полухин. Незаменимый С++. Russia 2019

- №1: «С++ нишевый язык, на нём больше не пишут программ», однако:
 - поисковые движки, высоконагруженные приложения;
 - игры и игровые движки (иногда, наружу С#);
 - браузеры;
 - спецэфекты и анимация;
 - компиляторы (не только C++), виртуальные машины;
 - научные программы (CERN и бозон Хикса);
 - части ОС (драйверы, userspace);
 - автопром, авиапром, медицина, заводы, биржа;
 - графические редакторы, 3D-сканеры, сапромат;
 - офисные приложения;
 - и так далее!

Светлая и тёмная стороны С++

- Основной постулат философии C++: «Если разработчик хочет выстрелить себе в ногу, ЯП не будет ему мешать»
- Отсюда вытекают две стороны С++:
 - светлая и тёмная,
 - доступная и скрытая для большинства,
 - доктор Джекил и мистер Хайд С++,
 - Гарри Поттер и Воландеморт С++.
- Наш путь по светлой стороне С++, но
 - иногда, балансируя на границе между светом и тьмой, мы будем осторожно изучать тёмную сторону С++, рассматривать компромиссы и оценивать потерю эффективности, в том числе, в сравнении с другими ЯП

ООП

- Доминирующая парадигма при разработке сложного ПО
- Позволяет проектировать адаптивный код
- Имеет широкое распространение
- Хорошо описана во многих источниках
- Вы её проходили

Основные принципы ООП*

- Абстрагирование
- Инкапсуляция
- Наследование
- Полимирфизм

Основные определения *

- «Объект» = «Экземпляр класса»
- **Инкапсуляция** упаковка данных и методов в единый компонент
- «Инкапсуляция» ≠ «сокрытие»
- Сокрытие принцип проектирования, заключающийся в разграничении доступа различных частей программы к внутренним компонентам друг друга

Состояние объекта *

- Состояние объекта совокупность значений (состояний) членов класса и состояний базовых классов
- Изменение состояния объектов изменение значения (состояния) любого члена класса или состояния базового класса
- Некорректное / недопустимое состояние объекта недопустимая комбинация значений (состояний) членов класса и / или состояний базовых классов

Инвариант класса *

- Инвариант класса утверждение, определяющее непротиворечивое состояние объектов этого класса
- Нарушение инварианта класса объект класса имеет некорректное состояние
- Способы контроля инварианта класса проверка инварианта в случаях, когда объект мог изменить своё состояние
 - см. «контрактное программирование», Бертран Маер

Нарушение инварианта класса *

- Приводит к нарушению целостности кода, который использует данный класс
- Приводит к недопустимому состоянию классов, которые его используют
- А значит к нарушению работы всей программы

Контроль инварианта класса на ЯП D

```
class Date {
int day;
int hour;
invariant() {
  assert(1 <= day && day <= 31);</pre>
  assert(0 <= hour && hour < 24);
```

- Meтoд invariant вызывается каждый раз при потенциальном изменении состояния объекта
- (В чем отличие от C++?)

Вариативность состояния класса *

→ способность объекта заданного класса изменять своё состояние без нарушения инварианта при выполнении стандартных операций над объектами (копирование, параллельный доступ и т.д.)

Типы вариативности состояний класса *

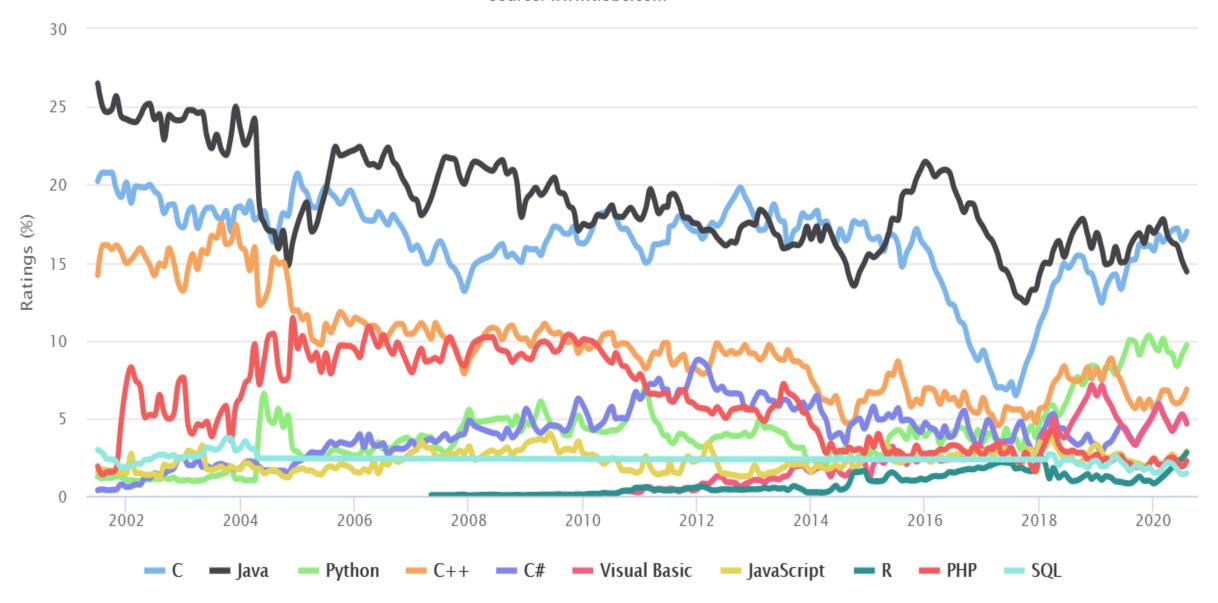
- **Неизменяемый (immutable)** объект никогда не изменяет своего состояния
 - для таких объектов инвариант достаточно проверить в конструкторе
- Копируемый при копировании объект не нарушает своего состояния:
 - при создании (конструктор копирования),
 - при передаче в качестве параметра методу (конструктор копирования),
 - при присваивании (оператор присваивания).
- **Некопируемый** объект может быть только переносим без нарушения своего состояния

Вопросы?

Петров Антон Александрович petrov.a@kubsau.ru

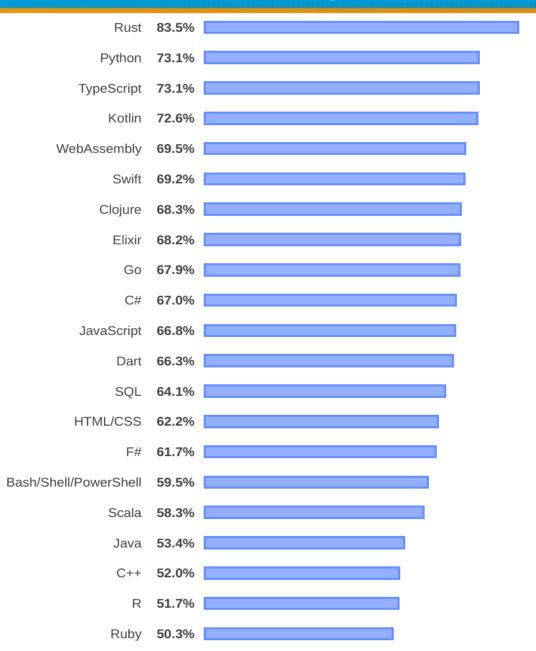
TIOBE Programming Community Index

Source: www.tiobe.com



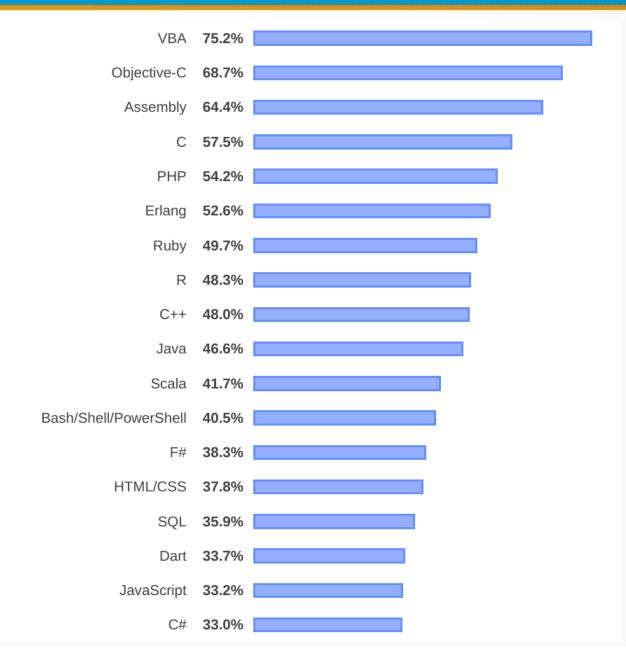
Stack Overflow Developer Survey Results 2019 (https://insights.stackoverflow.com/survey/2019)

Most Loved Languages



Stack Overflow Developer Survey Results 2019 (https://insights.stackoverflow.com/survey/2019)

Most Dreaded Languages



Stack Overflow Developer Survey Results 2019 (https://insights.stackoverflow.com/survey/2019)

Most Wanted Languages

