



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Студенческая научно-практическая конференция ФКН CoCoS'2021

Веб-приложение для автоматической проверки и оценивания работ по программированию на языке C# с использованием Unit тестов

Выполнил студент группы БПИ-183

Матвеев Егор Максимович

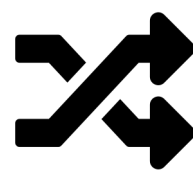
Научный руководитель:

Чуйкин Николай Константинович

АКТУАЛЬНОСТЬ РАБОТЫ

В 2019 году резко увеличилась нагрузка на учебных ассистентов и преподавателей на дисциплине «Программирование». Вследствие этого возникла потребность в решении, позволяющем автоматизировать процесс проверки домашних заданий, контрольных и самостоятельных работ, экзаменов.

Несмотря на то, что на рынке присутствовали решения, решающие данную задачу, их использование было неудобным для большинства преподавателей, поэтому было принято решение разработать свою систему учитывающую все недостатки аналогов.

 **Sprint**

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ РАБОТЫ

Цель работы

Разработка веб-приложения для автоматизированной проверки программ, написанных на языке C#

Задачами работы является реализация следующего функционала:

- Возможность управления аккаунтами пользователей
- Возможность проверки решений методом Unit-тестирования
- Возможность выставления оценок за отправленное решение в зависимости от количество пройденных тестов

АНАЛИЗ СУЩЕСТВУЮЩИХ РЕШЕНИЙ



Яндекс Контест

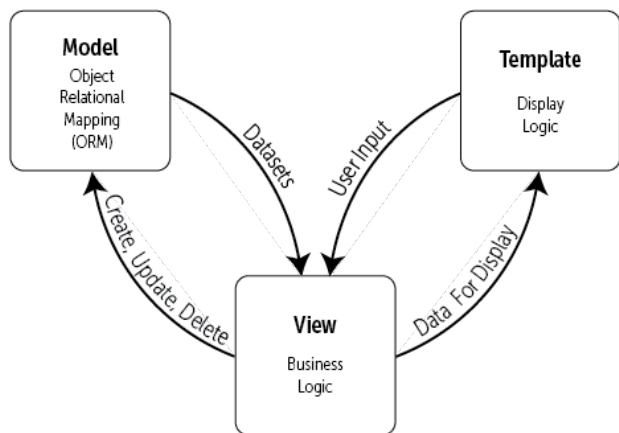


Крупнейшие аналоги на рынке: инструменты для проведения соревнований по программированию Codeforces и Яндекс Контест, модуль проверки программного кода Moodle CodeRunner и образовательная среда Stepic

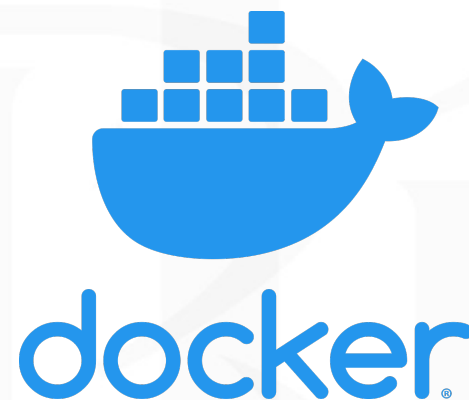
ВЫБОР СТЕКА ТЕХНОЛОГИЙ



Архитектура приложения



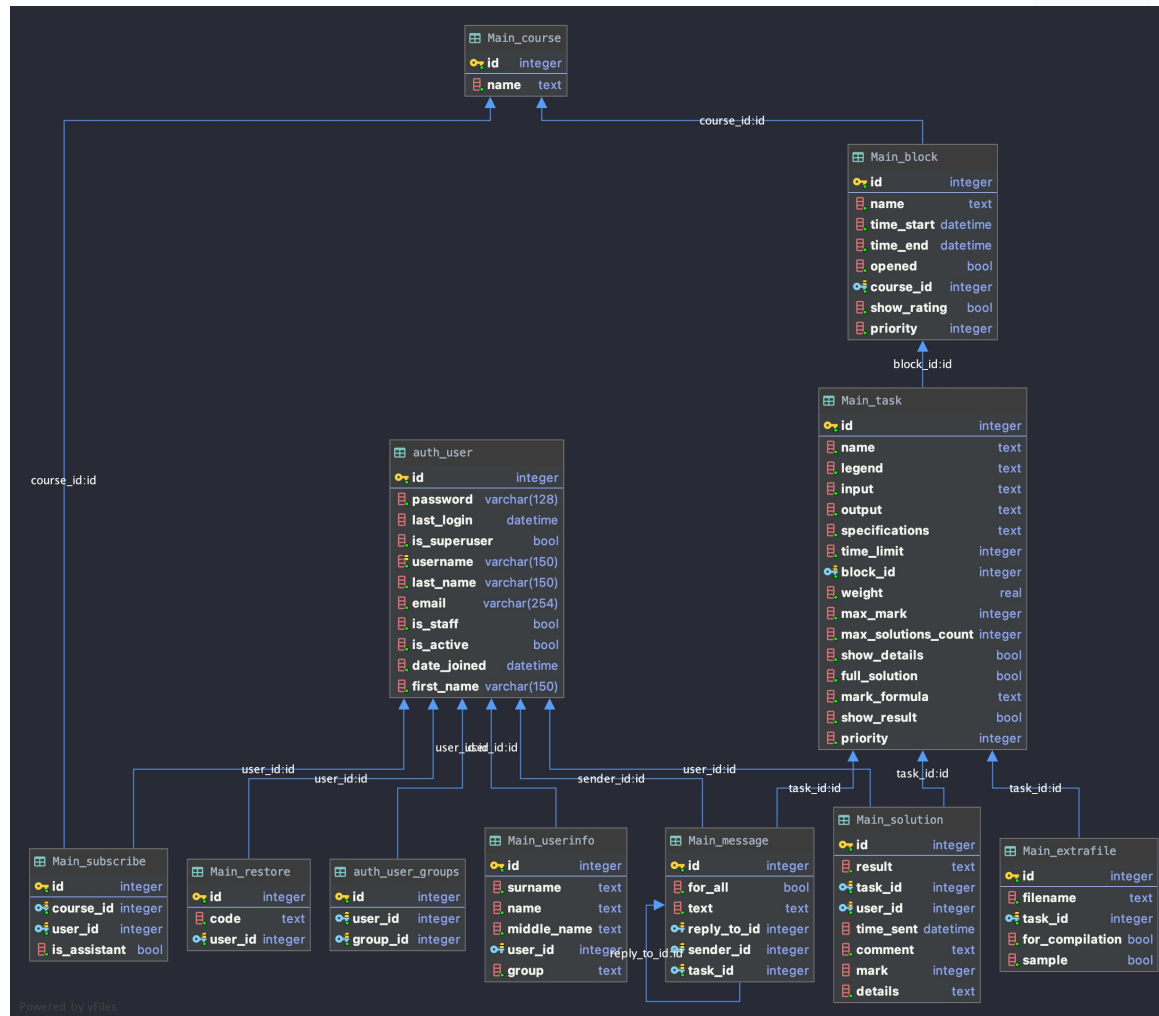
+



Архитектура сервиса представляет собой реализацию паттерна Model-View-Template, в котором модель управляет сущностями, представление обрабатывает запросы, поступающие на сервер, а шаблон отображает данные в окне браузера. Также в приложении присутствует модуль Docker, позволяющий проводить тестирование решений в изолированной среде.



Структура базы данных



SprintTest

Библиотека SprintTest является аналогом библиотеки NUnit и позволяет проводить модульное тестирование программного кода. Преимуществом SprintTest является возможность тестировать приватные методы классов, что зачастую бывает необходимо при проверке решений студентов.

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Sprint

Админка

Настройки

Доступные курсы

Пробный курс (чтобы поиграться и понять как работает)

семинар 1 10

Программирование

контест 1 10

Контест 8 10

Контест 9 10

Контест 10 9

Sprint

Админка

Настройки

Контест 9

Задачи

A. Охота на программистов	10
B. Downloads	10
C. Оптимизация	10
D. Очередные неприятности Марио	10
E. Зарплата в Зурумбии	10
F. Какой больше?	10
G. Best	10
H. Flags	10
I. Kafka	10
J. Дневная температура	10

Открыто для просмотра

Доступно с 23 февраля 2021 г. 12:30 до 1 марта 2021 г. 23:59

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Sprint
Админка
Настройки
Выход

[Обратно к блоку](#)

Е. Зарплата в Зурумбии

Легенда

В Зурумбии недавно встретили новый год и теперь настало время строить планы на новый только что начавшийся, каждый житель этой маленькой стороны зарабатывает сколько-то денег, скорее всего через год житель будет зарабатывать на 10% больше (это средний уровень ежегодной инфляции), в худшем случае зарплата будет составлять только 60% от исходной, ну а в лучшем случае станет в два раза больше, чем была в начале года. Так как в рамках оптимизации образования жителей Зурумбии перестали учить математике, помогите каждому жителю узнать прогнозируемые значения зарплаты в худшем, реалистичном и лучшем случае.

Формат входных данных

Вводится число N – количество жителей, а затем реальные зарплаты каждого из жителей (целые положительные числа) по одному в новой строке. В случае некорректного ввода необходимо выбрасывать исключение типа `ArgumentException` с сообщением "Incorrect citizen".

Формат выходных данных

Выведите по 3 числа в каждой строке: возможные зарплаты для каждого жителя.

Спецификации

В систему необходимо сдавать только файл `Citizen.cs`.

Самплы

Пример 1

Входные данные	Выходные данные
2	60.000 110.000 200.000
100	120.000 220.000 400.000
200	

Пример 2

Входные данные	Выходные данные
1	600.000 1100.000 2000.000
1000	

Отправить решение

Загрузить файл
Отправить

Решения

id	Дата и время отправки	Результат	Оценка	Комментарий
983	14 апреля 2021 г. 18:19	30/30	1	нет комментария
614	23 февраля 2021 г. 10:58	30/30	1	нет комментария

Задачи

- A. Охота на программистов
- B. Downloads
- C. Оптимизация
- D. Очередные неприятности Марио
- E. Зарплата в Зурумбии
- F. Какой больше?
- G. Best
- H. Flags
- I. Kafka
- J. Дневная температура



ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Подробная информация о тестировании 971 ✕

Test01
Passed

Test02
Passed

Test03
Passed

Test04
Passed

Test05
Failed

Values are not equal. Expected: Index was outside the array
a
b
c
Index was outside the bounds of the array.
a b c, got: Index was outside the bounds of the array
a
b
c
a b c

Test06
Passed

Test07
Passed

Test08
Passed

Test09
Passed

Показать лог

Показать тесты

Close

Лог

```
Testing directory created
Checking if .vs is project
Checking if SampleProject is project
Trying to compile project
Getting directory ready
Building project with command: dotnet build C:\WWW\Matveev\
Microsoft (R) Build Engine версии 16.7.0+7f082e5b2 p
(C) Корпорация Майкрософт (Microsoft Corporation). E
```

```
Определение проектов для восстановления...
Восстановлен C:\WWW\Matveev\Sprint-master\data\sol
SampleProject -> C:\WWW\Matveev\Sprint-master\data
```

```
Сборка успешно завершена.
Предупреждений: 0
Ошибок: 0
```

```
Прошло времени 00:00:07.72
Project built
.exe and .dll found in directory
Copying files to working directory
Compiled successfully
Checking if SampleSolution.sln is project
Checking if test_folder is project
Copying test file to working directory
Test file copied
Building tests file started
Microsoft (R) Visual C# Compiler version 3.6.0-4.202
Copyright (C) Microsoft Corporation. All rights reserved
```

```
Building tests file finished
Got .dll tests file
Building image
Image built successfully
Running container
testing 001
testing finished
testing 002
testing finished
testing 003
testing finished
testing 004
testing finished
testing 005
testing finished
testing 006
testing finished
testing 007
testing finished
testing 008
testing finished
```

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

[Sprint](#) [Админка](#) [Настройки](#)

Контекст 10

Таски

- [A. Text to Bin](#)
- [B. Sum of All](#)
- [C. Change Letters](#)
- [D. Difference](#)
- [E. Authorization](#)
- [F. Generic Max](#)
- [G. Singleton for Everyone](#)
- [H. MyList](#)
- [I. JSON Reader](#)
- [J. Рог и Копыта](#)

[+ Новый таск](#)

Импортировать задачу из Я.Контекст

[Загрузить архив](#)

[Импортировать](#)

Ограничения по времени

16.03.2021, 09:30 

22.03.2021, 20:59 

Открыто для просмотра ☒

Показывать рейтинг участникам ☐

Приоритет 5

[Установить](#)

[★ Рейтинг](#)

[☰ Посмотреть решения](#)

[☰ Очередь тестирования](#)

[🗑 Удалить блок](#)

Unit тесты

```
using System.IO;
using System;
using SprintTest;
using System.Diagnostics;

namespace TestsProject
{
    public class Tests
    {
        void TestFile(string fileName)
        {
            string inFile = fileName;
            string outFile = inFile + ".a";
            string expected = File.ReadAllText(outFile).Trim();
            Process p = new Process();
            p.StartInfo.FileName = "SampleProject.exe";
            p.StartInfo.UseShellExecute = false;
            p.StartInfo.RedirectStandardOutput = true;
            p.StartInfo.RedirectStandardInput = true;
            p.Start();
            p.StandardInput.WriteLine(File.ReadAllText(inFile).Trim());
            p.WaitForExit();
            string result = p.StandardOutput.ReadToEnd().Trim();
            string[] lines = expected.Split("\n");
            for (int i = 0; i < lines.Length; i++)
                lines[i] = lines[i].Trim();
            string[] lines1 = result.Split("\n");
            for (int i = 0; i < lines1.Length; i++)
                lines1[i] = lines1[i].Trim();
        }
    }
}
```

[Close](#)

[Save](#)

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Ограничения по времени	30000
Вес задачи	0,1
Максимальная оценка	1
Максимум решений	100
Формула оценки	1 if result == 30 else 0
Сдается полное решение	☐
Показывать результат тестирования	☒
Показывать детали тестирования	☐
Приоритет	5 ▾
Тесты	Посмотреть
Дополнительные файлы и сэмплы	☒ ☐ 001 ☐ ☐ 001.a ☒ ☐ 002 ☐ ☐ 002.a ☒ ☐ 003 ☐ ☐ 003.a ☐ ☐ 004 ☐ ☐ 004.a ☐ ☐ 005 ☐ ☐ 005.a

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Sprint

Админка

Настройки

Выход

Контест 10

Фильтр

Id

Task

Пользователь

Группа

Последнее решение ☐

Лучший результат ☐

Только студенты ☐

Еще не проверено ☐

✓ Применить

✕ Сбросить

📄 Скачать решения

🔄 Перетест

Статистика по задачам

Task	Верно	Частично	С ошибкой	Все
A. Text to Bin	8	3	4	15
B. Sum of All	8	1	0	9
C. Change Letters	7	10	7	24
D. Difference	8	8	3	19
E. Authorization	3	13	7	23
F. Generic Max	7	0	0	7
G. Singleton for Everyone	7	1	9	17
H. MyList	7	25	2	34
I. JSON Reader	3	2	1	6
J. Pora и Копыта	3	0	0	3

Решения

id	Task	Пользователь	Время отправки	Группа	Результат	Оценка	Комментарий	Действия
980	I. JSON Reader	Прищепа Захар Игоревич	22 марта 2021 г. 23:34	test	4/4	1	Нет комментария	 
979	I. JSON Reader	Прищепа Захар Игоревич	22 марта 2021 г. 23:25	test	0/4	0	Нет комментария	 
978	E. Authorization	Абаев Федор Тахирович	22 марта 2021 г. 22:14	test	2/25	0	Нет комментария	 
977	C. Change Letters	Абаев Федор Тахирович	22 марта 2021 г. 21:46	test	10/10	1	Нет комментария	 
976	C. Change Letters	Абаев Федор Тахирович	22 марта 2021 г. 21:42	test	Time limit	0	Нет комментария	 
975	E. Authorization	Абаев Федор Тахирович	22 марта 2021 г. 21:37	test	Time limit	0	Нет комментария	 

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

🏁 Sprint 👤 Админка ⚙️ Настройки

Блок	Контест 9 К посылкам К рейтингу
Задача	I. Kafka
Студент	Абаев Федор Тахирович
id решения	<- 807 ->
Результат	30/30
Оценка	1
Комментарий	

✓ Зачесть ✗ Не зачесть ⬆️ Выставить макс. балл 🔄 Перетест

Files

Solution\SampleProject\Kafka.cs

```
using System;
using System.Collections.Generic;

public class Kafka
{
    private MessageQueue queue;
    private HashSet<User> allowed = new HashSet<User>();
    private bool isActive = false;

    public Kafka(int queueSize)
    {
        queue = new MessageQueue(queueSize);
    }
}
```

ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ РАБОТЫ

Sprint

Админка

Настройки

Выход

Рейтинг (beta)

Контеcт 9

Студент	A. Охота на программистов	B. Downloads	C. Оптимизация	D. Очередные неприятности Марио	E. Зарплата в Зурумбии	F. Какой больше?	G. Best	H. Flags	I. Kafka	J. Дневная температура	Оценка
Фокин Артем Анатольевич	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Шипиль Анна Александровна	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	-	-	8
Зубко Александр Дмитриевич	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10
Зарипов Антон Русланович	-	-	-	-	-	-	-	1/30	-	-	0
Куликов Богдан Архипович	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10
Кочешков Дмитрий Алексеевич	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Порохнин Даниил Алексеевич	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10
Соломонов Данила Олегович	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10
Абаев Федор Тахирович	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10
Кунин Илья Евгеньевич	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10
Веснин Константин Андреевич	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Забелин Максим Максимович	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0
Бажов Никита Сергеевич	24/24	25/25	25/25	-	30/30	30/30	25/25	30/30	-	6/6	8
Прищепа Захар Игоревич	24/24	25/25	25/25	25/25	30/30	30/30	25/25	30/30	30/30	6/6	10

Скачать csv

Пути дальнейшей работы

1. Внедрить сервис в качестве основной тестирующей системы на ОП ПИ
2. Внедрить дополнительную функциональность в зависимости от запросов преподавателей и студентов



1. Bui T. Analysis of docker security //arXiv preprint arXiv:1501.02967. – 2015.
2. Forcier J., Bissex P., Chun W. J. Python web development with Django. / Jeff Forcier, Paul Bissex, Wesley Chun – Addison-Wesley Professional, 2008. – 375 с.
3. Moodle [Электронный ресурс] / Moodle. Режим доступа: <https://moodle.org/?lang=ru>, свободный. (дата обращения: 25.01.21)
4. .NET Core [Электронный ресурс] / Microsoft. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/core/introduction>, свободный. (дата обращения: 14.12.20)
5. NUnit [Электронный ресурс] / NUnit. Режим доступа: <https://nunit.org/>, свободный. (дата обращения: 28.11.20)
6. Osherove R. The Art of Unit Testing: With Examples in. Net. / Roy Osherove – Manning, 2009. – 320 с
7. Яндекс Контест [Электронный ресурс] / Яндекс. Режим доступа: <https://admin.contest.yandex.ru/>, свободный. (дата обращения: 24.12.20)



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

Спасибо за внимание!

Матвеев Егор Максимович,
emmatveev_1@edu.hse.ru
@emmatveev

Москва - 2021