



ПОЛИТЕХ
Санкт-Петербургский
политехнический университет
Петра Великого

Версия от 1.02.2023

Соревнования "Аргус" по классификации объектов при помощи систем технического зрения

<https://argus.hxps.ru/>

Оглавление

| | |
|-------------------------------------|---|
| Общая информация | 3 |
| Состав соревнований | 3 |
| Отборочный этап..... | 3 |
| Заключительный этап | 3 |
| Защита проекта | 4 |
| Описание задания..... | 4 |
| Задание | 4 |
| Отборочное задание | 5 |
| Входные данные | 6 |
| Выходные данные | 6 |
| Задание заключительного этапа | 6 |
| Оценка заданий..... | 6 |
| Проведение соревнований..... | 7 |
| Описание реквизита | 8 |
| Требования к участникам | 8 |
| Требования к реализации | 8 |
| Общие требования..... | 8 |
| Отборочный этап..... | 8 |
| Заключительный этап | 9 |
| Справочные материалы | 9 |

Общая информация

Данные соревнования организуются студенческим объединением «ПолиРобоТех» Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого при поддержке OmegaBot и ООО «Омега».

Соревнования пройдут в два этапа, отборочный этап проходит с 24 по 27 февраля 2023 года, заключительный 9 марта 2023 года.

Регистрация будет открыта до 21 февраля 2023 года включительно.

Основная цель соревнований – расширить и углубить знания участников в области проектирования и использования систем технического зрения (далее – СТЗ).

Доступ ко всей актуальной информации, новым версиям регламента и личному кабинету участника может быть получен через портал организатора (далее – портал): <https://argus.hxps.ru/>

Задать вопрос организаторам можно через группу в «ВКонтакте» (<https://vk.com/polyrobotech>) или через чат в «Telegram» (<https://t.me/+IPzbseCn780wMWRi>).

Данный регламент актуален на момент его размещения на портале. Организатор оставляет за собой право изменять и дополнять данный регламент с уведомлением участников через информационные каналы.

Состав соревнований

Соревнования состоят из двух этапов:

1. Отборочный, проводимый дистанционно;
2. Заключительный, проводимый в смешанном формате.

Отборочный этап проводится заочно, решения возможно сдавать и изменять в любое время до обозначенной даты закрытия.

В течение отборочного этапа участники:

- Создают программное решение, выполняющее задание соревнования и тестируют его на предоставленных данных локально или на площадке, предоставленной организатором;
- Загружают решение в личном кабинете участника на портале для финальной проверки и начисления баллов за отборочный этап.

На итоговый балл за отборочный этап влияет как успешное прохождение тестов, так и само решение - уникальность и соответствие «best practices».

По итогам завершения отборочного этапа формируется сводная таблица результатов и определяются финалисты соревнования.

Заключительный этап проходит в смешанном формате. В нем участвуют команды, прошедшие конкурсный отбор. Для очного выступления приглашаются участники, проживающие в Санкт-Петербурге и Ленинградской

области, другим командам будут предоставлены условия для разработки и защиты своего решения в дистанционном формате. Более подробная информация будет оглашена вместе со списком финалистов.

В течение заключительного этапа (финала) участники:

- Получают усложнённую версию задания;
- Получают дополнительное задание;
- Модифицируют решение;
- Демонстрируют работу своего решения в реальной обстановке;
- Защищают проект решения перед жюри.

Защита проекта будет происходить в период между получением задания на заключительный этап и демонстрацией работы готового решения.

Каждая команда будет выступать перед жюри, состоящим из экспертов в области компьютерного зрения и машинной обработки изображений.

На выступление будет отведено 8 минут, после этого жюри могут задавать вопросы команде в течение 10 минут.

В презентации должны участвовать все члены команды проекта. Командам будут предоставлены стол и розетка.

Формат защиты – презентация на компьютере/ноутбуке с проектором. Итоговый вариант презентации должен быть загружен на портал соревнований не позднее, чем за один день до начала заключительного этапа.

Основная задача команды во время презентации – продемонстрировать жюри, насколько хорошо участники разобрались в программных и теоретических вопросах проектирования и использования решений на основе СТЗ.

Описание задания

Концепция «Индустрии 4.0» (четвёртой промышленной революции) подразумевает непрерывную автоматизацию традиционных производственных практик с использованием современных интеллектуальных технологий.

Одним из основных аспектов такой автоматизации является увеличение универсальности всех промежуточных узлов производства (складирование, транспортировка, упаковка и другие задачи, не относящиеся непосредственно к изготовлению).

Участникам соревнований предлагается решить одну из задач, необходимых для создания системы автоматизированного складирования – определение положения разнообразных объектов на складе.

Задание – совокупность задач, выполняемых программой, предоставленной участником. Имеет регламентированные входные данные и регламентированный набор выходных данных.

Отборочное задание – программа должна получить на вход фотографию склада и выдать ответ с относительным расположением объектов на фотографии.

Для создания и тестирования программного решения участникам выдаётся 15 изображений условного склада, а также легенда, описывающая объекты, находящиеся на фотографиях. Получить эти материалы можно в личном кабинете участника на портале.

Начало координат на изображении находится в левом верхнем углу, ось абсцисс направлена вправо, и соответствует координате “x”, а ось ординат – вниз и соответствует координате “y”. Пример отсчёта координат представлен на рисунке 1. Наглядный пример работы предполагаемой программы, а также оценки решения представлен на рисунке 2. Количество баллов зависит от коэффициента (Коэффициент нелинеен и разный для каждого из объектов) пересечения площадей (Intersection over union) истинного и высчитанного описанного прямоугольника (bounding box, далее «bbox») для каждого объекта.

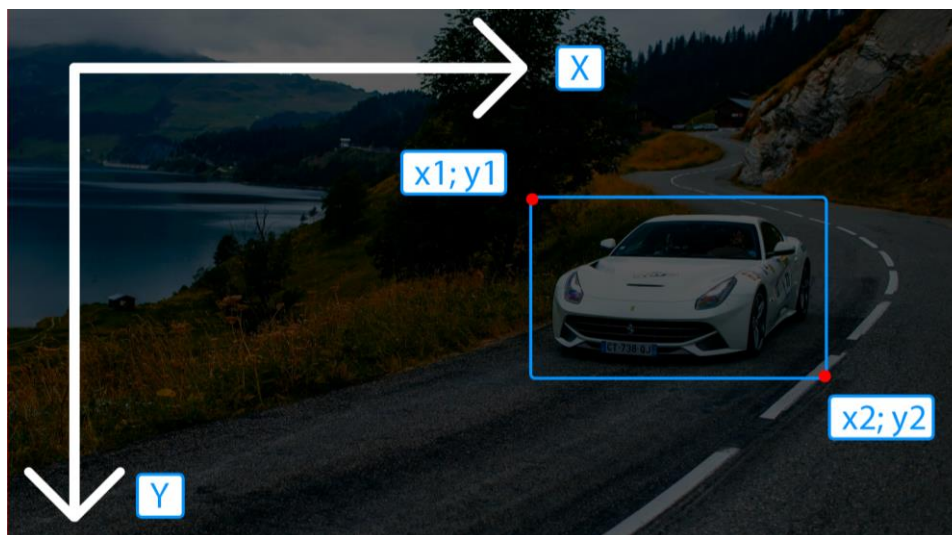


Рисунок 1 - Пример отсчёта координат на изображении

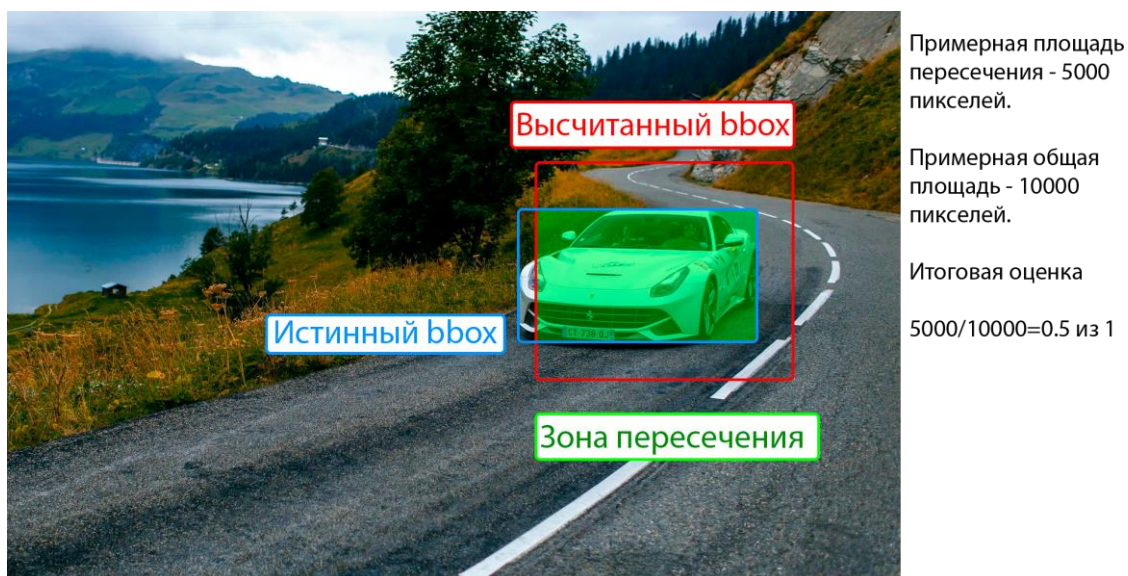


Рисунок 2 – Пример вывода программы о наличии объекта на изображении

Входные данные

Единственная строка, содержащая в себе путь до файла с фотографией (путь в Unix-like стиле, формат – jpeg, разрешение – 4496x3000).

Пример входных данных:

```
/input/img_01.jpeg
```

Выходные данные

N строк с координатами объектов вида:

$k:x_1;y_1;x_2;y_2$

где N – количество объектов, найденных на изображении, k – номер объекта из приложенной к заданию легенды, x_1 , y_1 и x_2 , y_2 – координаты (в пикселях) x и y для левого верхнего и правого нижнего угла «bbox» для объекта.

Пример выходных данных:

```
0:2344;10;2777;1890
3:0;0;1034;500
44:2647;1345;2953;2034
```

Задание заключительного этапа представляет из себя модифицированную версию отборочного задания, защиту своего решения перед жюри и дополнительное задание. Подробное описание заданий будет опубликовано на портале за 5 дней до начала заключительного этапа.

Оценка заданий

Оценка отборочного задания проводится в два этапа:

1) Автоматические тесты. Баллы за эти тесты участники увидят через несколько минут после отправки решения. Таблица количества баллов за каждый обнаруженный на изображении объект будет выдана вместе с заданиями отборочного этапа, получить её можно будет также на портале. За обнаружение объекта, которого не было в кадре, баллы вычитаются (если пересечение «bbox» = 0).

За данный этап предусматривается максимум 100 баллов.

2) Проверка решения. Судьи в ручном режиме проверяют код и оценивают результат по нескольким критериям.

Оцениваться будут следующие параметры:

- Соответствие кода стандартам;
- Наличие комментариев;
- Использование интересных решений;
- Понимание используемых функций.

По окончании проверки команда получает коэффициент, на который умножаются баллы, полученные при прохождении автоматических тестов.

Возможные множители для данной проверки:

- 1) $\times 0.9$ – Код не соответствует стандартам программирования. Наличие комментариев или интересного решения не играет роли. Отсутствует структура и деление кода на разделы, присутствуют повторения и неиспользуемые блоки кода;
- 2) $\times 1$ – Код соответствует стандартам программирования, логика работы программы видима, код структурирован.
- 3) $\times 1.1$ – Код соответствует стандартам программирования, имеются интересные решения и комментарии, несущие смысловую нагрузку.

Проведение соревнований

Программа мероприятия, расписание этапа, порядок выступления и другая важная информация будет доступна на портале не позднее, чем за 5 дней до начала каждого этапа.

Проведение отборочного этапа начнётся 24.02.2023 после публикации списков участников. С этого момента участники смогут получать отборочные задания, проектировать свои решения и загружать их на портал для проверки до 27.02.2023 23:59.

Не позднее, чем через 5 дней после этого, на портале будет выложена таблица баллов, набранных командами. Командам, прошедшим на заключительный этап, будут высланы приглашения в личный кабинет и на электронную почту.

09.03.23 команды, приглашённые к участию в заключительном этапе, будут модифицировать и защищать свои решения на площадке Точки Кипения Политех. Заочные участники присоединятся к ним в дистанционном формате. Информация для заочных участников будет размещена на портале не позднее, чем за 5 дней до начала этапа.

У каждой команды будет 6 часов на модификацию, отладку и тестирование своего решения. Спустя 2 часа после начала этого периода, стартуют защиты проектов, которые продлятся до окончания времени на разработку.

На демонстрацию решения у каждой команды будет 10 минут, в течение которых команда может произвести несколько запусков. Выполнение программы может быть прервано в любой момент, по сигналу, подаваемому судьёй капитаном команды. Перед запуском команда подаёт судье сигнал о старте попытки. В зачёт идёт лучшая попытка.

Команде будет дано 5 минут на настройку своего оборудования и подготовку программы.

Для заочных участников будет отдельный график выступления.

Победитель определяется по совокупности баллов за выполнение итогового задания и защиту проекта.

Описание реквизита

Подробное описание реквизита для отборочного этапа будет предоставлено вместе с данными для выполнения отборочного задания.

Подробное описание реквизита для заключительного этапа будет предоставлено во время заключительного этапа.

Требования к участникам

Статус участника: у участника должен быть статус учащегося высшего учебного заведения.

Размер команды: от 1 до 4 человек, без учёта руководителя.

Руководитель команды: по желанию, команда может заявить своего научного руководителя. Им может стать любой человек возрастом от 18 лет. Руководитель не помогает участникам в соревнованиях.

Требования к реализации

Общие требования

В решении задания недопустимо использование любых материалов, нарушающих авторские права и законы Российской Федерации. В случае нарушения данного правила команда будет дисквалифицирована немедленно.

Запрещено любым способом вредить работе оборудования или ПО организаторов или других участников соревнований.

Отборочный этап

Решения должны быть написаны на одном из трёх языков программирования: Python (3.10+), Java (SE 11+) или C++ (14+).

Для выполнения задач возможно использовать любые программные решения, использующие ваш собственный код, а также библиотеки, список которых представлен в приложении 1.

Все используемые решения должны выполняться на тестовой машине в одном процессе (возможна многопоточная обработка) и быть представлены в одном файле.

Ограничение по времени выполнения – информация появится во время публикации заданий полуфинала.

Ограничение по используемой памяти – 100 мБ.

Программа не должна связываться с другими сервисами и программами, передавать куда-либо какие-либо данные.

В коде решения запрещено оставлять ссылки и упоминания команды, написавшей данное решение.

Заключительный этап

Для решения данного задания допустимо использование своего оборудования и программных решений без ограничений по библиотекам или способу выполнения.

Справочные материалы

<https://docs.opencv.org/> - Документация на OpenCV

Приложение 1. Разрешённые библиотеки для отборочного этапа.

- Python:
numpy
pytorch
NuclearTools
opencv-contrib-python
tensorflow
bashplotlib
opencv
- C++:
opencv
opencv_contrib
- Java:
OpenCV

Расширенный список библиотек и точные номера версий появятся в данном регламенте не позднее чем за 5 дней до начала отборочного этапа. Библиотеки включаются в данный список по запросу участников и согласованию с организаторами посредством портала или чатов.