



ВСЕРОССИЙСКОЕ
ЧЕМПИОНАТНОЕ
ДВИЖЕНИЕ
ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ
МАСТЕРСТВУ

КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ КОМПЕТЕНЦИИ «НЕЙРОСЕТИ И БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ»

Регионального этапа чемпионата по профессиональному
мастерству «Профессионалы» в 2024г.

Конкурсное задание разработано экспертным сообществом и утверждено Менеджером компетенции, в котором установлены нижеследующие правила и необходимые требования владения профессиональными навыками для участия в соревнованиях по профессиональному мастерству.

Конкурсное задание включает в себя следующие разделы:

| | |
|--|----|
| 1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ | 4 |
| 1.1. Общие сведения о требованиях компетенции | 4 |
| 1.2. Перечень профессиональных задач специалиста по компетенции «Нейросети и большие данные» | 4 |
| 1.3. Требования к схеме оценки | 6 |
| 1.4. Спецификация оценки компетенции | 6 |
| 1.5. Конкурсное задание | 7 |
| 1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания | 7 |
| 1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив) | 7 |
| 2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИИ | 12 |
| 2.1. Личный инструмент конкурсанта | 13 |
| 2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке | 13 |
| 3. ПРИЛОЖЕНИЯ | 14 |

ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

1. *API (Application Programming Interface или интерфейс программирования приложений) — это совокупность инструментов и функций в виде интерфейса для создания новых приложений, благодаря которому одна программа будет взаимодействовать с другой.*

1. ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ

1.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ТРЕБОВАНИЯХ КОМПЕТЕНЦИИ

Требования компетенции «Нейросети и большие данные» определяют знания, умения, навыки и трудовые функции, которые лежат в основе наиболее актуальных требований работодателей отрасли.

Целью соревнований по компетенции является демонстрация лучших практик и высокого уровня выполнения работы по соответствующей рабочей специальности или профессии.

Требования компетенции являются руководством для подготовки конкурентоспособных, высококвалифицированных специалистов / рабочих и участия их в конкурсах профессионального мастерства.

В соревнованиях по компетенции проверка знаний, умений, навыков и трудовых функций осуществляется посредством оценки выполнения практической работы.

Требования компетенции разделены на четкие разделы с номерами и заголовками, каждому разделу назначен процент относительной важности, сумма которых составляет 100.

1.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗАДАЧ СПЕЦИАЛИСТА ПО КОМПЕТЕНЦИИ «НЕЙРОСЕТИ И БОЛЬШИЕ ДАННЫЕ»

Таблица №1 - Перечень профессиональных задач специалиста

| № | Раздел | Важность в % |
|---|--|--------------|
| 1 | Разработка модулей программного обеспечения для компьютерных систем | 30 |
| | Специалист должен знать и понимать: - основные этапы разработки программного обеспечения; - основные принципы технологии структурного и объектно-ориентированного программирования; - способы оптимизации и приемы рефакторинга; - основные принципы отладки и тестирования программных продуктов. | |
| | Специалист должен уметь: - осуществлять разработку кода программного модуля на языках низкого и высокого уровней; - создавать программу по разработанному алгоритму как отдельный модуль; | |

Продолжение таблицы №1 - Перечень профессиональных задач специалиста

| № | Раздел | Важность в % |
|---|--|--------------|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> - выполнять отладку и тестирование программы на уровне модуля; - осуществлять разработку кода программного модуля на современных языках программирования; - уметь выполнять оптимизацию и рефакторинг программного кода; - оформлять документацию на программные средства. | 30 |
| 2 | <p>Разработка и отладка программного кода</p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы и приемы формализации поставленных задач; - методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; - синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке, стандартные библиотеки языка программирования; - методологии разработки компьютерного программного обеспечения - методы повышения читаемости программного кода; - основные стандарты оформления технической документации на компьютерное программное обеспечение; - методы и приемы отладки программного кода. <p>Специалист должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять алгоритмы решения типовых задач в области разработки; - использовать методы и приемы формализации поставленных задач; - использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; - применять выбранные языки программирования для написания программного кода; - использовать выбранную среду программирования; - использовать возможности имеющейся технической и/или программной архитектуры для написания программного кода; - применять нормативно-технические документы, определяющие требования к оформлению программного кода; - выявлять ошибки в программном коде; - применять методы и приемы отладки программного кода; - интерпретировать сообщения об ошибках, предупреждения, записи технологических журналов; | 30 |
| 3 | <p>Анализ данных и построение моделей машинного обучения</p> <p>Специалист должен знать и понимать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приемы анализа данных; - принципы работы с графическими данными; - принципы работы с текстовыми данными; - принципы работы с аудио данными; - принципы работы с видео данными; - различные методы и алгоритмы машинного обучения; - критерии качества моделей машинного обучения; - последовательность разработки моделей машинного обучения; - какие методы машинного обучения применять в зависимости от исходных данных; - как работать с различными выборками данных; - как использовать различные программные средства для разработки и улучшения моделей. | 40 |

Окончание таблицы №1 - Перечень профессиональных задач специалиста

| № | Раздел | Важность в % |
|---|---|-----------------|
| | Специалист должен уметь: <ul style="list-style-type: none"> - структурировать данные; - проводить нормализацию и подготовку данных; - выделять признаки, свойства и характеристики объектов в данных; - осуществлять операции с большими данными; - проводить визуальный анализ данных; - применять классические алгоритмы машинного обучения: <ul style="list-style-type: none"> - обучение без учителя (уменьшение размерности, поиск правил, кластеризация); - обучение с учителем (регрессия, классификация); - применять методы глубокого обучения и Нейросети: <ul style="list-style-type: none"> - Перцептроны; - Сверточные нейросети; - Рекуррентные сети. | |

1.3. ТРЕБОВАНИЯ К СХЕМЕ ОЦЕНКИ

Сумма баллов, присуждаемых по каждому аспекту, должна попадать в диапазон баллов, определенных для каждого раздела компетенции, обозначенных в требованиях и указанных в таблице №2.

Таблица №2 - Матрица пересчета требований компетенции в критерии оценки

| Критерий/Модуль | | | | | | Итого баллов за раздел ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ |
|--------------------------------------|---|----|----|----|----|--|
| Разделы ТРЕБОВАНИЙ КОМПЕТЕНЦИИ | | А | Б | В | Г | |
| | 1 | 10 | 10 | 10 | 0 | 30 |
| | 2 | 0 | 10 | 10 | 10 | 30 |
| | 3 | 20 | 20 | 0 | 0 | 40 |
| Итого баллов за критерий/модуль | | 30 | 40 | 20 | 10 | 100 |

1.4. СПЕЦИФИКАЦИЯ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИИ

Оценка Конкурсного задания будет основываться на критериях, указанных в таблице №3:

Таблица №3 - Оценка конкурсного задания

| Критерий | | Методика проверки навыков в критерии |
|-----------------|---|--|
| А | Анализ и предобработка данных | Экспертам необходимо сравнить анализ и подготовку данных участника с эталонным образцом, после чего происходит объективная оценка по критериям. |
| Б | Разработка модели машинного обучения | Экспертам необходимо проанализировать исходный код нейросети, обучающий набор данных и документацию, выполненные конкурсантам и произвести объективные и субъективные оценки по критериям. |
| В | Тестирование разработанной модели | Экспертам необходимо выгрузить работы участников и провести их тестирование с помощью подготовленных тест-кейсов, оценивание производится по объективным критериям. |
| Г | Презентация решения | Эксперты выслушивают презентации, оценивают содержание и выступление конкурсантов с помощью объективных и субъективных критериев. |

1.5. КОНКУРСНОЕ ЗАДАНИЕ

Общая продолжительность Конкурсного задания: 16 ч.

Количество конкурсных дней: 3 дней

Вне зависимости от количества модулей, КЗ должно включать оценку по каждому из разделов требований компетенции.

Оценка знаний участника должна проводиться через практическое выполнение Конкурсного задания. В дополнение могут учитываться требования работодателей для проверки теоретических знаний / оценки квалификации.

1.5.1. Разработка/выбор конкурсного задания

Конкурсное задание состоит из 4 модулей, включает обязательную к выполнению часть (инвариант) – 3 модуля: анализ и предобработка данных, разработка модели машинного обучения, тестирование разработанной модели; и вариативная часть – 1 модуль: презентация решения. Общее количество баллов конкурсного задания составляет 100.

Обязательная к выполнению часть (инвариант) выполняется всеми регионами без исключения на всех уровнях чемпионатов.

Количество модулей из вариативной части, выбирается регионом самостоятельно в зависимости от материальных возможностей площадки

соревнований и потребностей работодателей региона в соответствующих специалистах. В случае если ни один из модулей вариативной части не подходит под запрос работодателя конкретного региона, то вариативный модуль формируется регионом самостоятельно под запрос работодателя. При этом время на выполнение модуля и количество баллов в критериях оценки по аспектам не меняются.

1.5.2. Структура модулей конкурсного задания (инвариант/вариатив)

Введение

В настоящее время системы автоматического распознавания автомобильных номеров востребованы в самых различных областях. Например, они применяются в работе автотранспортных предприятий, станций техобслуживания, автомобильных парковок и др.

Подобные системы позволяют контролировать наличие автомобилей в зоне обслуживания, определять время обслуживания автомобилей клиентов, количество свободных мест на парковке, фиксировать время пребывания автомобиля в конкретной зоне, организовывать автоматический въезд и выезд автомобилей и т.д. Кроме того, возможность автоматического распознавания номера автомобиля является важным аспектом контроля и обеспечения безопасности дорожного движения ввиду постоянно увеличивающегося на дорогах количества транспортных средств.

Таким образом, в рамках данного чемпионата, участникам необходимо разработать нейронную сеть, выполняющую функцию распознавания автомобильных номеров. Помимо разработки нейронной сети, необходимо проанализировать и структурировать данные, предоставленные организатором, для последующего обучения нейронной сети. Также, необходимо разработать API, позволяющее нейронной сети взаимодействовать с различными устройствами.

В процессе работы участники должны вести сопроводительную документацию, а также отчеты о проделанной работе в рамках модуля.

После разработки нейронной сети, участникам будут предложены наборы данных, которые позволят протестировать точность их программного продукта.

На финальном этапе конкурсанты должны подготовить презентацию, включающую основные этапы их работы, результаты тестирования, а также документацию на разработанный ими API.

Модуль А. Анализ и предобработка данных (инвариант)

Время на выполнения модуля: 6 часов

Краткое описание задания: в рамках данного модуля участникам необходимо ознакомиться с представленным набором данных, проанализировать его структуру, содержимое и подготовить данные для обучения нейросети.

Задание:

В рамках данного модуля необходимо проанализировать наборы данных Data1.zip, Data2.zip, Data3.zip и Data4.zip, после чего подготовить их для обучения нейронной сети.

Участникам необходимо ознакомиться с представленными наборами данных, провести анализ каждого из наборов, а затем составить подходящий для обучения нейронной сети.

Содержимым некоторых архивов является набор фотографий с некоторым описанием к ним. Необходимо проверить корректность разметки (у некоторых файлов отсутствуют необходимые атрибуты) и проверить классификацию изображений.

В результате работы участники должны подготовить обучающий набор данных, разметку к данному набору данных, а также отчет о проделанной работе.

Модуль Б. Разработка модели машинного обучения (инвариант)

Время на выполнения модуля: 7 часов

Краткое описание задания: в рамках данного модуля необходимо разработать модель, которая будет решать поставленную задачу, а также интерфейсы взаимодействия с ней.

Задание:

В рамках данного модуля конкурсантам необходимо разработать нейронную сеть и обучить ее на основе подготовленных в прошлом модуле данных.

Основной задачей нейронной сети является определение и распознавание автомобильных номеров российского образца.

Теоретическая справка

В Российской Федерации большинство регистрационных знаков — стандартные знаки образца 1993 года, вид которых определён ГОСТ Р 50577-93. Номерные знаки маршрутных ТС, военных ТС, ТС дипломатических миссий, ТС МВД России, прицепов, строительной техники и мотоциклов имеют формат и/или размеры, немного отличающиеся от стандартного.

Комбинации на стандартных номерных знаках строятся по принципу — 1 буква, 3 цифры, 2 буквы. Буквы означают серию номерного знака, а цифры — номер. ГОСТом для использования на знаках разрешены 12 букв кириллицы, имеющие графические аналоги в латинском алфавите — А, В, Е, К, М, Н, О, Р, С, Т, У и Х. В правой части номерного знака имеется секция, в которой размещены: в нижней части — флаг РФ и буквенный код RUS, а в верхней — код субъекта РФ, где был зарегистрирован автомобиль. Буквы и цифры кода региона по размеру шрифта меньше, чем основные цифры.



Помимо разработки нейронной сети, конкурсантам необходимо разработать API для возможности применения нейронной сети в различных информационных системах. Необходимо предусмотреть, чтобы была возможность отправлять запрос в виде изображения и получать результат в виде текста распознанного номера.

Также необходимо реализовать простое приложения для демонстрации работы нейронной сети и разработанного API.

В результате выполнения модуля конкурсантам необходимо предоставить файл обученной модели, приложение, файл с API, документацию к разработанным продуктам и файл с отчетом о проделанной работе.

Модуль В. Тестирование разработанной модели (инвариант)

Время на выполнения модуля: 2 часа

Краткое описание задания: в рамках данного модуля необходимо произвести тестирование разработанной модели на тестовых данных, предоставленных организаторами.

Задание:

В рамках данного модуля конкурсантам необходимо оценить качество разработанной ими нейронной сети с помощью предоставленных организатором наборов данных.

В результате выполнения задания конкурсанты должны предоставить отчеты, содержащие результаты проверки на организаторских наборах данных, а также отчет о работе с API.

Модуль Г. Презентация решения (вариатив)

Время на выполнения модуля: 1 час

Краткое описание задания: в рамках данного модуля участникам необходимо подготовить презентацию своего решения, в которой необходимо отразить результаты тестирования, обоснование выбора алгоритмов, а также продемонстрировать работу решения.

Задание:

В рамках данного модуля конкурсантам необходимо подготовить презентацию реализованного ими проекта. Необходимо отразить следующие пункты: информация о данных, которые использовались для обучения нейронной сети; какие алгоритмы и какой тип нейронной сети был выбран при разработке; документацию к разработанному API; результаты тестирования нейронной сети. Далее презентацию необходимо защитить перед экспертами.

2. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ПРАВИЛА КОМПЕТЕНЦИ

В ходе проведения чемпионата есть вероятность возникновения спорных ситуаций, дающих преимущества некоторым участникам над другими. В таблице 4 представлены наиболее частые проблемы, а также алгоритм действия, при выявлении подобных ситуаций:

Таблица №4 - Решение спорных ситуаций

| Вопрос | Специальные правила |
|----------------------------------|--|
| Сохранение решения конкурсантами | Решение должно быть сохранено по указанному в Конкурсном задании пути, в случае нарушения инструкций решение не проверяется. |
| Временной регламент | <ol style="list-style-type: none">1. В случае выполнения участником модуля Конкурсного задания в непредназначенное для этого время, в том числе во время выполнения другого модуля, такое решение не будет оценено.2. За не прекращение выполнения Конкурсного задания по команде «СТОП» Главного эксперта или ответственных за хронометраж Экспертов в соответствии с временем выполнения Модуля или в иных ситуациях к Конкурсантам применяются штрафные санкции. |
| Программное обеспечение | <ol style="list-style-type: none">1. Конкурсанты могут создавать программные продукты, оформлять инструкции или делать заметки, находясь на рабочей площадке, однако их никогда нельзя забирать с рабочей площадки.2. За использование материалов, файлов, подготовленных вне конкурсного времени и за пределами конкурсной площадки, в том числе шпаргалок, материалов, полученных в сети Интернет (если иное не указано в Конкурсном задании), выполняемый модуль Конкурсного задания не оценивается. |
| Отказ оборудования | Если имеется явное доказательство того, что конкурсанты сами причинили ущерб оборудованию, им не будет предоставляться замена и дополнительное время. |
| Поведение конкурсантов | <ol style="list-style-type: none">1. За использование ненормативной лексики устно во время выполнения Конкурсного задания или во время защиты своих работ, а также письменно в представленных к проверке файлах к Конкурсанту применяются штрафные санкции в виде снижения общей суммы баллов на 5 баллов.2. Общение участников во время выполнения Конкурсного задания запрещено, в случае неоднократного нарушения запрета участники дисквалифицируются на оставшееся время конкурсного дня. |

Помимо описанных выше спорных ситуаций ниже приведен перечень указаний к организации работы на площадке проведения чемпионата:

1) при наличии технической возможности на площадке необходимо обеспечить видеофиксацию мониторов конкурсантов (видеозахват рабочих столов на обоих мониторах) с выгрузкой видеозаписей на выделенный сервер;

2) при наличии технической возможности на площадке для сохранения и выгрузки работ конкурсантов необходимо использовать систему контроля версий. При отсутствии технической возможности на площадке допускается выгрузка работ конкурсантов на флеш-накопитель техническим экспертом, с корректировкой соответствующих критериев в Критериях оценки;

3) любая фото-, видеосъемка СМИ допускается только после согласования с Главным экспертом и Индустриальным экспертом.

2.1. Личный инструмент конкурсанта

Список оборудования неопределенный:

Конкурсант может привезти индивидуальное периферийное оборудование по списку: мышь, клавиатура, проводная гарнитура.

Ко всей периферии применяется следующее требование: оборудование не должно иметь возможности беспроводного подключения, а также заранее программируемых команд (макросов).

2.2. Материалы, оборудование и инструменты, запрещенные на площадке

Для участников соревнований: телефоны и иные средства связи, ноутбуки, смарт-часы, Bluetooth-гарнитуры, средства фото-, аудио-, видеозаписи, средства электронного переноса информации (USB-накопители).

Для экспертного сообщества: запрещено использование телефонов или иных средств связи, ноутбуков, Bluetooth-гарнитур, средств фото-, аудио-, видеозаписи во время формирования итоговой версии конкурсного задания и критериев оценивания (во время внесения 30% изменений) и во время оценивания работ конкурсантов. В остальное время ограничений нет.

3. ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1 Инструкция по заполнению матрицы конкурсного задания

Приложение №2 Матрица конкурсного задания

Приложение №3 Критерии оценки

Приложение №4 Инструкция по охране труда и технике безопасности по компетенции «Нейросети и большие данные».