

3. Тестирование: проведение пилотных проектов для проверки производительности и совместимости выбранных сервисов.

4. Финансовое моделирование: оценка стоимости владения облачной инфраструктурой в долгосрочной перспективе.

5. Риски и резервные планы: разработка планов по управлению рисками и обеспечению непрерывности бизнеса.

По итогам диагностики был выбран облачный провайдер, обеспечивающий наилучшее соотношение цены и качества. Проведенное тестирование подтвердило высокую производительность и безопасность предложенных сервисов. Благодаря тщательной подготовке и использованию специализированных инструментов удалось минимизировать риски и ускорить процесс миграции данных.

Этот пример демонстрирует важность систематического подхода к диагностике облачных сервисов и подчеркивает значимость тщательного планирования на каждом этапе принятия стратегических решений.

Заключение

Диагностика облачных сервисов представляет собой сложный и многогранный процесс, включающий технические, юридические, финансовые и организационные аспекты. Правильное принятие стратегических решений требует комплексного подхода и учета всех возможных рисков. Внедрение автоматизированных инструментов, разработка детальной стратегии и привлечение квалифицированных специалистов помогут организациям эффективно управлять своими облачными инфраструктурами и достигать поставленных целей.

Список использованных источников:

1. Разумников С.В. Некомпенсаторное агрегирование и рейтингование провайдеров облачных услуг / С.В. Разумников // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2018. – Т. 21. – № 4. – С. 63–69.

2. Разумников С.В. Оценка эффективности и рисков применения облачных ИТ-сервисов / С.В. Разумников // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2014. – Т. 184. – № 4. – С. 294–304.

3. Разумников С.В. Планирование развития облачной стратегии на основе применения многокритериальной оптимизации и метода STEM / С.В. Разумников // Доклады Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники. – 2020. – Т. 23. – № 1. – С. 53–61.

4. Разумников С.В. Разработка программного обеспечения агрегированных рейтингов на основе метода порогового агрегирования / С.В. Разумников // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Системный анализ и информационные технологии. – 2021. – № 2. – С. 138–152.

5. Разумников С.В. Модели, алгоритмы и программное обеспечение поддержки принятия стратегических решений к переходу на облачные технологии: монография / С.В. Разумников; Юргинский технологический институт. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2020. – 176 с.

6. Разумников С.В. Алгоритм для определения степени уязвимости участков облачных вычислений на основе метода ELECTRE I / С.В. Разумников // Вестник Дагестанского государственного технического университета. Технические науки. – 2024. – 51(4):130-143. – DOI: <https://doi.org/10.21822/2073-6185-2024-51-4-130-143>.

СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ ПОДСТИЛАЮЩЕЙ ПОВЕРХНОСТИ

А.В. Проскоков, к.т.н., доц.

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: proskokov@tpu.ru

Аннотация: В работе рассмотрен специализированный программный модуль для предварительной подготовки карты местности последующему поиску текущего местоположения с целью ориентации без использования сигналов GPS. Данная технология может найти применение в автономных беспилотных летательных аппаратах.

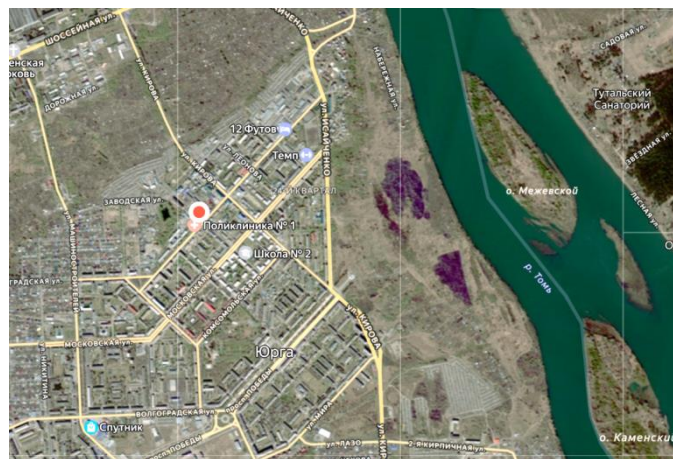
Ключевые слова: ортомозаики, сегментация, сверточные нейронные сети, сшивание карты местности.

Abstract: The paper considers a specialized software module for preliminary preparation of an area map for subsequent search of the current location for orientation purposes without using GPS signals. This technology can be used in autonomous unmanned aerial vehicles.

Keywords: orthomosaics, segmentation, convolutional neural networks, stitching an area map.

В сегодняшнем технологическом развитии в основе всех автоматизированных систем, заложен анализ данных, полученных от внешней среды. Особенно актуальным и наиболее доступным является принятие решений системы на основе анализа визуального восприятия окружающей обстановки по ранее составленному

Основные задачи картографии окружающей обстановки для беспилотных воздушных судов решают разнообразные целевые назначения. Такие как: определение физических особенностей местности на наличие природных горных, лесных массивов, водоемов или населенных пунктов; детальное представление о состоянии и расположении объектов инфраструктуры, таких как дороги, мосты, здания и коммуникации; отслеживание изменений в природных и искусственных системах, таких как эрозия почвы, изменение растительности или загрязнение окружающей среды; картографирование городской среды для планирования транспортных сетей и жилой застройки; задачи анализа использования земель сельскохозяйственного назначения; применение картографических данных для оптимизации управления городской инфраструктурой и улучшения качества жизни.



.....

Нейронная сеть обычно состоит из слоев: **входной слой (Input Layer)** - принимает входные данные. Количество нейронов в этом слое соответствует размерности входных данных; **скрытые слои (Hidden Layers)** эти слои расположены между входным и выходным слоями. Они обрабатывают и трансформируют данные. Обычно формируют один или несколько скрытых слоев; **выходной слой (Output Layer)** - генерирует окончательный вывод сети. Количество нейронов в выходном слое зависит от задачи. Например, для задачи классификации это количество классов, для регрессии — количество выходных переменных.

[illegible]

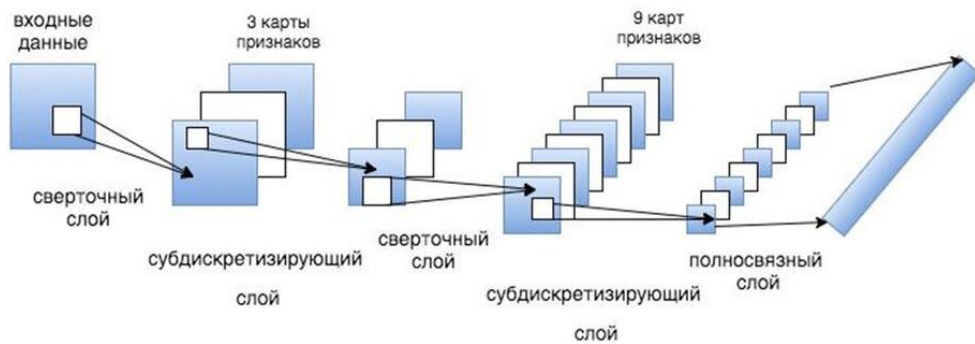


Рис. 2. Архитектура сверточной нейронной сети

Базовые алгоритмы сегментации изображений предлагают разнообразные подходы к решению задачи разделения изображений на области. Выбор метода зависит от характера изображения и целей анализа. Современные методы часто комбинируют несколько подходов или используют глубокое обучение для достижения более высоких результатов. Базовые алгоритмы сегментации можно разделить на несколько категорий, каждая из которых имеет свои преимущества и ограничения.

Пороговая Сегментация. Этот метод основывается на преобразовании изображения в двоичное, используя один или несколько порогов. Пиксели, значения которых превышают пороговое значение, относятся к одному классу, а остальные – к другому. Простота реализации. Эффективность для изображений с хорошим контрастом между объектами и фоном. Метод чувствителен к шуму и изменению освещенности и неэффективен для сложных изображений с неоднородной яркостью. Изображения должны иметь высокий контраст между объектами и фоном, равномерное освещение, минимальный уровень шума.

Сегментация на основе Гистограмм. Метод основан на анализе гистограммы яркости изображения. Пики гистограммы соответствуют различным областям изображения, что позволяет использовать пороговые значения для разделения областей. Метод хорошо подходит для изображений с выраженными различиями в яркости между сегментами, но малоэффективен для изображений с плавными переходами яркости и небольшим контрастом. Изображения должны быть с ярко выраженные пиками на гистограмме, хороший контраст и однородность.

Метод Размытия (Region-Based Segmentation). Этот метод включает в себя выделение регионов на основе их свойств, таких как однородность интенсивности или текстуры. Данный метод хорошо работает с изображениями, где границы объектов четко выражены и может быть чувствителен к выбору начальных точек и критериев объединения.

Граничная Сегментация (Edge-Based Segmentation). Метод основывается на обнаружении границ (контуров) между различными объектами в изображении. Границы определяются как резкие изменения интенсивности пикселей. Эффективен для изображений с четкими границами объектов. Имеет чувствительность к шуму и неправильное определение границ в случае слабых контрастов. Изображения с четкими границами объектов с высоким качеством изображения без размытостей.

Кластеризация (Clustering-Based Segmentation). Этот метод сегментации основывается на разделении пикселей изображения на кластеры с использованием алгоритмов кластеризации, таких как k-средних. Обладает хорошей эффективностью для изображений с явно выраженными кластерами пикселей, но требует определения числа кластеров. Может плохо работать с изображениями с нечеткими границами между кластерами. Достаточное разрешение для различения кластеров.

Активные контуры (Active Contours). Этот метод использует кривые, которые деформируются для нахождения границ объектов в изображении. Хорошо подходит для сложных форм объектов и адаптируется к криволинейным границам. Требуется начальной инициализации и может застревать в локальных минимумах. Изображения должны иметь четкие и непрерывные границы объектов, хорошее качество изображения с минимальным шумом.

Развитие технологий, основанных на алгоритмах ИИ позволяет определять местоположение БПЛА на основе графических образов, полученных в реальном времени. Система, оснащенная таким алгоритмом, в перспективе может значительно улучшить достоверность получаемых координат в условиях потери радиосигнала оператора или сигнала спутниковой навигации. В Юргинском технологическом институте создается летательный аппарат, оснащенного специальным полетным контроллером, с комплексной системой позиционирования, работающей на основе сопоставления текущего изображения от полетной видеокамеры и общей карты местности. В программном модуле осуществляется следующие вычислительные действия. Сначала готовятся папки для работы с файлами, затем из видеофрагмента с выбранным интервалом собираются произволь-

ные кадры. В случае успешной подготовки необходимых кадров производится последовательное склеивание выбранных фрагментов. Таким образом, может сформирована единая карта местности.

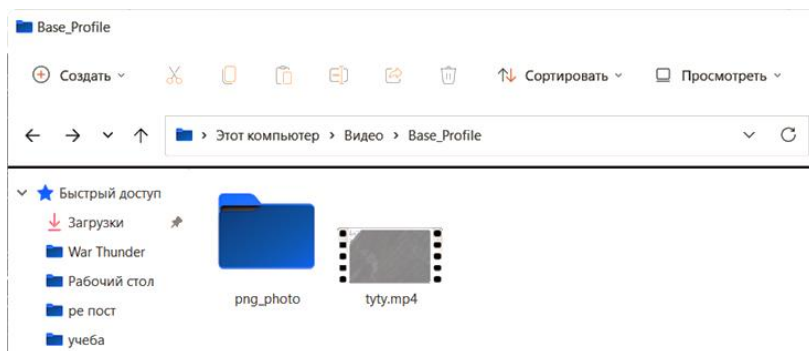


Рис. 3. Подготовка рабочей папки перед запуском программы

После запуска программы в консольном режиме выбираем нужный режим обработки данных (см. рис. 4). Либо работа с видео, или сразу с готовыми фотографиями. Здесь программа считывает параметры съёмки: разрешение, общее количество кадров, и количество кадров в секунду.

С использованием библиотек в системе формируется набор пронумерованных фотографий. Здесь программа преобразует видео в серию фотографий с интервалом в 1 секунду.

Имеется возможность изменения интервала в зависимости от скорости полета самолета картографа. После предварительной подготовки файлов запускается цикл сшивания фотографий. Путем подбора количества фотографий в одной группе, промежутка для сшивания, добиваемся наилучшего результата. После нескольких циклов сшивания, где сначала все кадры видео были собраны в группу по 5 фото, повторяется цикл укрупнения фотографий и потом сшитые пятёрки сшиваются вместе в одну большую фотографию. На рис. 4 показана карта местности после нескольких циклов группирования фотографий.



Рис. 4. Результат объединения фотографий из видеофрагмента (сшитая карта)

В результате видим, что полученный фрагмент карты имеет высокую степень детализации и вполне пригоден для дальнейшей проработки программного модуля.

Для проверки алгоритма поиска расположения участка на основной карте для программы необходимо указать путь, где находится файл с фрагментом, принадлежащим карте и формат документа, также указать погрешность поиска. На рис. 5 показан результат поиска объекта. Был указан небольшой объект, который можно найти на подготовленной ранее карте.



Рис. 5. Прототип интерфейса программного модуля

Из данного прототипа программного модуля видно, что в интерфейсе программы будет присутствовать готовая сшитая карта с возможностью её масштабирования и передвижения по ней, слева фрагменты с найденными объектами в виде списка с ползунком, справа функциональные кнопки взаимодействия с картой. Кнопка «Выбрать фрагмент» отвечает за поиск фрагмента из левой части окна на общей карте, кнопка «Выстроить маршрут» отвечает за построение маршрута от точки А до точки Б как по прямой, так и во кривой траектории с возможностью огибания обозначенных вручную бесполётных зон, в качестве точек А и Б могут быть выбраны найденные объекты, возможно добавление промежуточных пунктов следования (весь функционал по прокладыванию маршрута пока еще не реализован). Снизу находится консоль, в которой показаны статус и прогресс-бары выполнения задач, такие как сшивание, обработка изображений и следование БПЛА по заданному маршруту. Сверху находятся функциональные кнопки для загрузки видео/изображений карты для сшивания, сохранение текущей карты с отметками объектов на ней, а также кнопка для ручного пересшивания, если автоматический алгоритм выдал ошибку или что-то сшилось неправильно.

Следующим этапом после сшивания карты, производим распознавание объектов. Таких как наличие природных ландшафтов, границ рек, лесных массивов, городской застройки и т. д. Объекты имеют масштабную связь и могут также являться ориентиром для сопоставления своего местоположения. Таким образом, разработанный программный модуль имеет завершённую часть, которая требует дальнейшей проверки, настройки и верификации полета для условий различных летательных аппаратов.

Список использованных источников:

1. Самоорганизация и искусственный интеллект в группах автономных роботов (методология, теория, практика) : монография / О.Н. Граничин, С.Ф. Сергеев, И.А. Лень [и др.]. – Санкт-Петербург : Изд-во ВВМ, 2020 г. – 124 с.
2. Амелин К.С. Алгоритм уточнения местонахождения легкого БПЛА на основе калмановской фильтрации измерений пеленгационного типа / К.С. Амелин, А.Б. Миллер // Информационные процессы. – Т. 13. – № 4. – 2013. – С. 338–352.

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОЛОГИИ ТЕОРИИ ИГР К ПРОГНОЗИРОВАНИЮ КОНКУРЕНЦИИ МЕЖДУ УНИВЕРСИТЕТАМИ

Д.Н. Нестерук, ст. преподаватель

Юргинский технологический институт (филиал)

Национального исследовательского Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26

E-mail: nesteruk@tpu.ru

Аннотация: В статье рассматриваются подходы к оптимизации продуктового портфеля университета (ППУ) с применением методологии теории игр. Представлен обзор литературных источников, анализирующих формирование структуры образовательных услуг и подходы к разработке и оптимизации образовательных про-