

спутника. На рисунке 4-в показан результат работы алгоритма сегментации крыш зданий. В таблице 1 представлены условия и результаты эксперимента.

Таблица 1 - Условия и результаты работы алгоритма сегментации

Условия и результаты	Значение
Библиотека компьютерного зрения	UNet
Операционная система	Windows 10
Центральный процессор (CPU)	Intel core i3-2310 (1,89 Gflops)
Графический процессор (GPU)	AMD Radeon 6300 (1,3 Tflops)
Оперативная память (RAM)	8 GB
Язык программирования	Python 3.6
Размер цифрового изображения	4000x6000 pix
Среднее время обработки одного цифрового изображения	58 сек
Среднее значение правильной сегментации	74%

Таким образом, нейронные сети показали свою высокую эффективность при решении задачи автоматической сегментации воздушных спутниковых изображений. Несомненно, при расширении тестового набора и доработке структуры нейросети можно увеличить качество сегментации до гораздо более высокого уровня. Однако производительность современных бортовых вычислительных систем составляет около 1 Tflops., а для распознавания объектов в цифровом видеопотоке в режиме реального времени требуется порядка 20 Tflops. Поэтому на данный момент реализовать все преимущества нейронных сетей на бортовых вычислителях малоразмерных БЛА достаточно затруднительно.

Список цитированных источников

1. Теодорович, Н.Н. Способы обнаружения и борьбы с малогабаритными беспилотными летательными аппаратами / Н.Н. Теодорович, С.М. Строганова, П.С. Абрамов// Интернет-журнал «Науковедение». – 2017. – Том 9, №1.
2. Ronneberger, O. U-Net: Convolutional Networks for Biomedical Image Segmentation / O. Ronneberger, P. Fischer, T. Brox. – Arxiv. – Org. – 2015.

УДК 681.324:621.325

ПРИМЕНЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ДЛЯ ОПТИМИЗАЦИИ ДЕЙСТВИЙ ПРИ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЯХ

Козловский Д. В.

Университет гражданской защиты МЧС Беларуси, г. Минск, Беларусь

Научный руководитель: Шамукова Н. В.,

канд. физ.-мат. наук, доцент

Основная задача моделирования чрезвычайных ситуаций состоит во всестороннем изучении и описании обстановки как сложного объекта управления, выявлении его характеристик, анализ взаимодействия с внешней средой и другими факторами для достижения основной цели – ликвидации чрезвычайной ситуации, а также в разработке моделей системы и синтезе алгоритмов управления.

Использование теории графов и теории матриц позволяет автоматизировать процесс анализа потоков информации, расчета характеристик модели, определить вычислительную сложность алгоритмов задач и их синтез. Зная суть и причины возникновения того или иного процесса, его формализованную модель можно задать с помощью графа. Теория графов позволяет оптимизировать решение задач в чрезвычайных ситуациях. Для описания связей между объектами с помощью графов следует приписать ребрам некоторые количественные значения характерных свойств или качественных признаков, называемых весами. В качестве весов могут выступать: время, расстояние, степень опасности пути для человека при эвакуации. Самым простым примером является порядковая нумерация ребер, описывающая очередность их рассмотрения, т. е. иерархия или приоритет. Вес ребра может означать напряжение или ток в электрических цепях, количество рядов движения на автодороге. Кроме того, вес можно также приписывать не только ребрам, но и вершинам. Вершины, соответствующие населенным пунктам, могут описывать пропускную способность дорог или количество мест для размещения пострадавших. Оптимизировать поиск наилучшего решения задачи позволяет алгоритм Дейкстры. Данный алгоритм выбирает пути с лучшими характеристиками, вместо равномерного исследования всех возможных путей [1].

Рассмотрим граф и его матрицу весов – передвижения спасателей МЧС из точки А - пожарной аварийно-спасательной части в точку F – место возникновения пожара (рис.1). Веса ребер графа соответствуют времени движения по участку пути. Требуется найти минимальный путь из вершины А в вершину F. Так как в данном графе есть цикл между вершинами В,С,Е, то его нельзя привести к ярусно-параллельной форме.

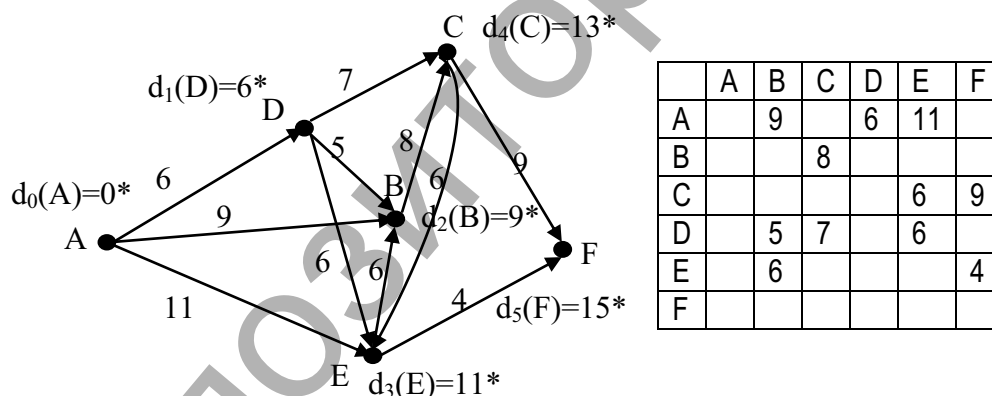


Рисунок 1 – Граф и его матрица весов

Кратчайший путь от вершины А до вершины F построен с использованием алгоритма Дейкстры, по которому рассчитаны постоянные метки вершин. Длина (вес) пути равна 15, путь образует последовательность дуг (АЕ) и (ЕF).

Таким образом, задача поиска самого короткого пути между двумя точками на графе, в которой минимизируется сумма весов ребер, составляющих путь, есть задача о кратчайшем пути. Различные практические применения данной задачи очень велики, что определяет ее значимость.

Список цитированных источников

1. Элементы теории графов: учеб. пособие / Л.Н. Домнин. – Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. – 144 с.