

систем переключения и биомедицинских применений, таких как лазерная микрохирургия.

ПОИСК НЕ ГАМИЛЬТОНОВЫХ КУБИЧЕСКИХ ПЛОСКИХ ГРАФОВ

М.С. СОСНОВСКИЙ, К.А. ЦИБИКОВ (студенты 2-го курса)

Проблематика. Нахождение оптимальных вычислительных сетей, когда каждый компьютер сети соединен с равным числом компьютеров, а также исследование однородных вычислительных сред.

Цель работы. Поиск не гамильтоновых кубических плоских графов с количеством вершин меньших 38.

Объект работы. Кубические планарные графы.

Предмет работы. Компьютерная генерация.

Использованные методики. Добавление ребра, комбинирование связей графа.

В работе приведено описание программы для поиска не гамильтоновых графов среди кубических порядка меньших 38.

Получение научных результатов и выводы. В результате работы над проектом было разработано приложение, способное сгенерировать все планарные кубические графы. Тем самым облегчен во много раз перебор кубических планарных графов.

ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ НА ОСНОВЕ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ГЛУБОКОГО ДОВЕРИЯ

А.С. СУХОБЕР (студент 5 курса)

Проблематика. Обнаружение и распознавание объектов составляет неотъемлемую часть человеческой деятельности. Пока еще не совсем понятно, как человеку удастся так точно и так быстро выделять и узнавать нужные предметы в разнообразии окружающей среды. Попытки выяснить это делаются физиологами и психологами уже более ста лет. Распознавание трехмерных объектов по их двумерным изображениям стало в последнее время одной из важнейших задач анализа сцен и машинного зрения [1].

Цель работы. Целью настоящей работы является разработка нейросетевой системы обработки изображений для анализа сцен, позволяющей обнаруживать и идентифицировать объекты на изображении.

Объект исследования. Сеть глубокого доверия, базирующаяся на ограниченной машине Больцмана (restricted Boltzmann machine (RBM)) [2-11].

Использованные методики. Теория нейронных сетей глубокого доверия, исследование таких алгоритмов обучения как метод обратного распространения ошибки, а также послонное обучение сети на основе ограниченной машины Больцмана.

Научная новизна. Разработана и исследована нейронная сеть глубокого доверия для анализа сцен, которая позволяет обнаруживать и идентифицировать объекты на изображении. Основным отличием предложенного подхода является возможность проводить анализ сцен без использования сегментации изображений.

Полученные научные результаты и выводы. В ходе исследования данной предметной области были получены следующие результаты:

1. Разработана и исследована нейронная сеть глубокого доверия для анализа сцен, которая позволяет обнаруживать и идентифицировать объекты на изображении. Основным отличием предложенного подхода является возможность проводить анализ сцен без использования сегментации изображений.

2. Проведены эксперименты по распознаванию сцен с использованием масштабирующего скользящего окна.

3. Разработано программное обеспечение для моделирования нейронных сетей глубокого доверия для анализа изображений.

Практическое применение полученных результатов. Исследования в данной работе показали, что сети глубокого доверия являются эффективным средством для обнаружения и идентификации образов и не требуют сегментации изображений.

Список цитированных источников

1. Гуревич, И.Б. Проблема распознавания изображений. Распознавание. Классификация. Прогноз. Математические методы и их применение: Ежегодник. Вып. 1. – М.: Наука, 1989.
2. Hinton G.E., Osindero S., Teh Y. A fast learning algorithm for deep belief nets // *Neural Computation*. – 2006. – Vol. 18. – pp. 1527–1554.
3. Hinton G. Training products of experts by minimizing contrastive divergence // *Neural Computation*. – 2002. – Vol. 14. – pp. 1771–1800.
4. Hinton G., Salakhutdinov R. Reducing the dimensionality of data with neural networks // *Science*. – 2006. – 313 (5786). – pp. 504–507.
5. Hinton G. E. A practical guide to training restricted Boltzmann machines. – Tech. Rep. 2010-000. Toronto: Machine Learning Group, University of Toronto, 2010.
6. Bengio Y. Learning deep architectures for AI // *Foundations and Trends in Machine Learning*. – 2009. – 2(1). – pp. 1–127.
7. Bengio Y., Lamblin P., Popovici D., Larochelle H. Greedy layer-wise training of deep networks // In B. Scholkopf, J.C. Platt, T. Hoffman (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems*, 11. – MA: MIT Press, Cambridge, 2007. – pp. 153–160.
8. Erhan D., Bengio Y., Courville A., Manzagol P.-A., Vincent P., Bengio S. Why does unsupervised pre-training help deep learning? // *Journal of Machine Learning Research*. – 2010. – 11. – pp. 625–660.
9. Golovko V. A Learning technique for deep belief neural networks / V. Golovko, A. Kroshchanka, U. Rubanau, S. Jankowski // In book: *Neural Networks and Artificial Intelligence*. – Springer, 2014. – Vol. 440. *Communication in Computer and Information Science*. – pp. 136–146.
10. Головкин, В.А. Нейронные сети: обучение, организация и применение: Кн. 4: учеб. пособие для вузов / Общая ред. А.И. Галушкина. – М.: ИПРЖР, 2001. – 256 с.
11. Головкин, В.А. От многослойных перцептронов к нейронным сетям глубокого доверия: парадигмы обучения и применение / В.А. Головкин // *Лекции по Нейроинформатике*. – М.: НИЯУ МИФИ, 2015. – С. 47–84.