**РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМОВ ОБРАБОТКИ И АНАЛИЗА ИЗОБРАЖЕНИЙ ИЕРАРХИЧЕСКОЙ ВРЕМЕННОЙ СЕТЬЮ**

**Коренькова Татьяна Николаевна, Денисов Максим**

Старооскольский технологический институт им. А.А. Угарова

(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», Оскольский политехнический колледж, г. Старый Оскол

Актуальность работы. Признание объектов в изображениях является одной из важнейших задач человеческой деятельности. Исследования в этой области проводились с середины двадцатого века. С тех пор знание нейрофизиологии было значительно улучшено, автоматизированные системы распознавания образов были введены в повседневную жизнь. Тем не менее, решение этой проблемы пока лишь незначительно отразилось на человеческих возможностях.

Задача распознавания объектов в изображениях является одной из самых востребованных в современной информатике и технике. Его решение необходимо для обеспечения общественной безопасности (системы видеонаблюдения), улучшение качества медицинской помощи (анализ медицинских изображений) для изучения труднодоступных объектов и территорий (анализ спутниковых снимков) и окружающей среды (признание лесных пожаров) , а также для оказания помощи людям с ограниченными возможностями (распознавание жестов). До сих пор было создано множество алгоритмов распознавания. Постепенно они используются в системах, используемых для производства и социальной сферы, но результаты, полученные до сих пор на возможностях зрительной системы человека и требуют дальнейшего развития и совершенствования [1].

Первые алгоритмы распознавания были разработаны на основе принципов сравнения, формальной логики и математической статистики. Для успешной работы характеристики исследуемого входного изображения должны быть неизменными для разных черники. Сделать это довольно сложно, потому что изображения, представленные в памяти компьютера, трудно формализовать. Даже небольшое изменение освещения или вращения, которое не искажает изображение в восприятии человека, значительно изменяет цифровое представление. Таким образом, алгоритмы и статистика, основанные на формальной логике работают только со строго ограниченными типами изображений и практически не универсализма [2].

Изменения в методах и средствах решения распознавания проблемного объекта в изображениях является разработка алгоритмов, основанных на биологической схожести структуры и функциональных особенностей мозга. Подобные алгоритмы, основанные на принципах, присущих природе, обладают большей гибкостью и универсальностью.

нейронные сети, генетические алгоритмы и модель самоассоциативной памяти последовательно соответствовали аналогичным биологическим разработкам в области распознавания объектов в изображениях. Их особенность заключается в частичном воспроизведении структуры и функциональности неокортекса [2].

Основными недостатками нейронных сетей являются отсутствие прозрачности в формировании результатов анализа, двусмысленность в выборе структуры сети. Когда используется алгоритм обратного обучения, нет никакой гарантии, что нейронная сеть может быть обучена за конечное время. Сверточные нейронные сети обеспечивают быстрое и надежное распознавание изображений, но при изменении угла поворота объекта или освещения возникают трудности. Таким образом, проблема создания новых методов распознавания, обеспечивающих прозрачность работы и неизменность различных типов искажений, остается открытой.

В начале 2000-х годов существовала книга «Интеллект», описывающая теорию «предсказания памяти» и показывающая понимание неокортекса с текущими знаниями о том, как работает мозг. Основываясь на этой теории, была сформирована иерархическая модель временной памяти (FIV), которая включает в себя следующие принципы функционирования мозга.

1. Однообразие операций на разных уровнях анализа информации.

2. Иерархия структуры сети ИВТ.

3. Иерархия восприятия окружающей среды. Каждый воспринимаемый объект представляется как набор его составляющих элементов, расположенных в определенной пространственной зависимости.

4. Используйте время как «учитель». Визуальная система воспринимает сигналы с течением времени. Изображения, которые последовательно появляются на сетчатке в близкие моменты, воспринимаются как один и тот же объект.

5. Одним из аспектов TTI является «память», то есть сохранение уникальных характеристик входных данных.

6. Универсальность модели. Мы можем распознавать разные виды данных, которые могут меняться со временем. 1

7. Использование вероятностных алгоритмов. С математической точки зрения модель TTI описывается в терминах байесовской сети.

8. Используйте обратную связь для прогнозирования и устранения шума.

Эти принципы ранее встречались в других моделях, таких как нейронные сети, цепи Маркова, NMAC и т. Д., Но особенность модели IVP заключается в их общем применении. Таким образом, модель ИВТ основана не только на структурных особенностях неокортекса, но также согласуется с определенными принципами ее работы.

Первым принципом является иерархия. Окружающий мир иерархически структурирован: каждый объект, как правило, определяется совокупностью его составляющих элементов. И иерархическое восприятие - это способность видеть весь объект, воспринимая отдельные части его части. Чтобы создать картину дома в неокортексе, необходимо увидеть отдельные компоненты дома: стены, крышу, окна и т. Д., Расположенные в определенном пространственном порядке относительно друг друга. Такой принцип иерархического представления окружающего мира присутствует в сверточных нейронных сетях, неокогнитронах, а также в модели NMAC. Однако эти модели не учитывают временную составляющую процесса восприятия человеческого мозга, описанную в теории предсказания памяти.

Визуальное восприятие, как и все другие типы восприятия, является динамическим процессом. Даже при просмотре статического изображения глаза постоянно выполняют фиксированные движения быстрого прыжка, в результате чего каждый раз, когда новая часть изображения достигает сетчатки. Таким образом, человек воспринимает объект как единое целое, потому что он воссоздает изображение объекта в глазах отдельных элементов, входящих в сетчатку, постоянно со временем. Временная ассоциативность - это способность относить одни и те же порождающие причины к изображениям, которые попадают на сетчатку позади другого. Временная ассоциативность также не является новым открытием, ее принципы присутствуют, например, в иерархических скрытых марковских моделях (HHMM). Однако в HHMM анализируется только временная составляющая входного сигнала без учета иерархической структуры объектов.

Временная иерархическая модель памяти была развернута и протестирована на задачах распознавания изображений. Сейчас он находится на начальной стадии разработки и работает на простых двоичных изображениях. Несмотря на это, из-за его биологического сходства модель обладает очень высоким потенциалом, который не раскрывается полностью в своих исследованиях и приложениях.

Работа посвящена исследованию модели ИБП, модификации ее основных алгоритмов, реализации модели и ее апробации на задачах распознавания объектов на изображениях.

Список использованных источников

1. Аксенов, C.B. Математическое и программное обеспечение распознавания многоэлементных зрительных сцен с использованием иерархических нейронных сетей: диссертация на соискание ученой степени кандидата наук 05.13.11 / C.B. Аксенов. Томск, 2013. - 154 с.

2. Болотова, Ю.А. Применение модели иерархической временной памяти в распознавании изображений / Ю.А. Болотова, В.Г. Спицын, А.Э. Фомин // Известия Томского политехнического университета. 2014. -Т. 318, - №. 5. -С. 60-63.

3. Болотова, Ю.А. Распознавание символов на цветном фоне на основе иерархической временной модели с предобработкой фильтрами Габора / Ю.А. Болотова, А.К. Кермани, В.Г. Спицын // Электромагнитные волны и электронные системы. 2012. -Т. 16, -№. 1. -С. 14-19.

4. Болотова, Ю.А. Применение деревьев решений при сегментации изображений / Ю.А. Болотова, В.Г. Спицын // Материалы XLVIII Международной научной студенческой конференции «Студент и научно -технический прогресс». Новосибирск: Изд-во НГУ, 2012. - С. 8.