

ГЛУБОКОЕ ОБУЧЕНИЕ ПЕРЦЕПТРОНА ДЛЯ РАСПОЗНАВАНИЯ ОДНООБРАЗНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ



А.Л. Раднёнок

Ассистент кафедры инженерной психологии и эргономики, магистрант БГУИР,



В.С. Осипович

Доцент кафедры инженерной психологии и эргономики БГУИР, кандидат технических наук, доцент



Д.М. Лихачевский

Декан факультета компьютерного программирования БГУИР, кандидат технических наук



К.Д. Яшин

Заведующий кафедрой инженерной психологии и эргономики БГУИР, кандидат технических наук, доцент

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Республика Беларусь

E-mail: seth22@yandex.ru

Abstract: We researched perceptron precision and velocity in recognizing of one kind biological objects.

Целью работы явилось исследование процесса глубокого обучения перцептрона для дальнейшего использования его при распознавании и подсчёте однообразных биологических объектов (клеток) на микрофотографиях.

Для достижения поставленной цели сформулированы следующие задачи: разработка функциональной схемы перцептрона и реализация на языке программирования C#; подбор графического материала, содержащего однообразные биологические объекты для формирования материала для обучения; обучение перцептрона с использованием сформированных материалов; проверка работоспособности перцептрона. Для реализации была взята стандартная схема перцептрона, изображённая на рисунке 1 [1–2].

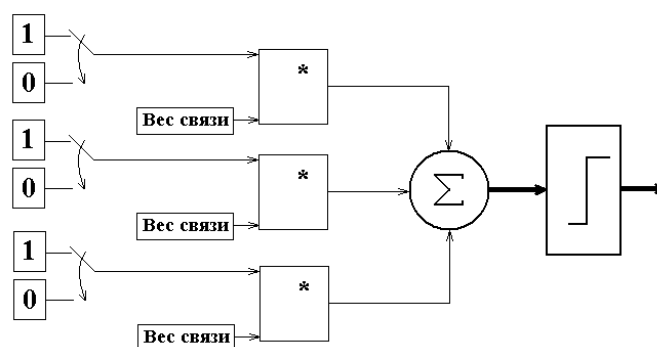


Рис. 1. Структурная схема перцептрона [2]

В качестве исследовательского материала использованы микрофотографии биологических объектов (рисунок 2). Материал для обучения формировался путём нарезки микрофотографий; размеры нарезанных изображений соответствуют размерам биологических объектов, отображённых на микрофотографии (рисунок 3, 4).

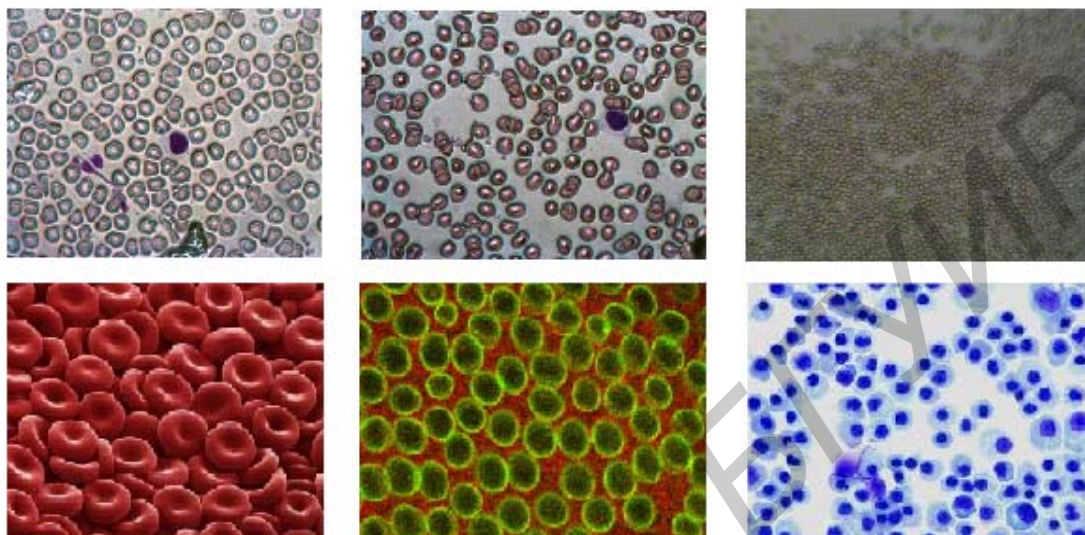


Рис. 2. Примеры микрофотографий биологических объектов

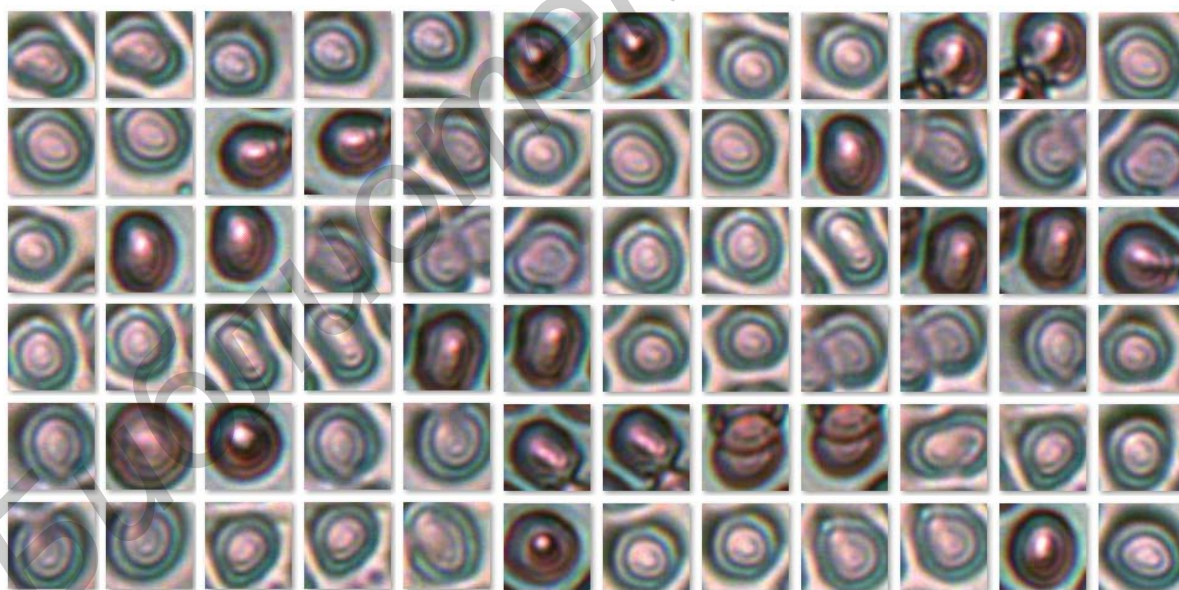


Рис. 3. Корректные образцы для обучения перцептрона

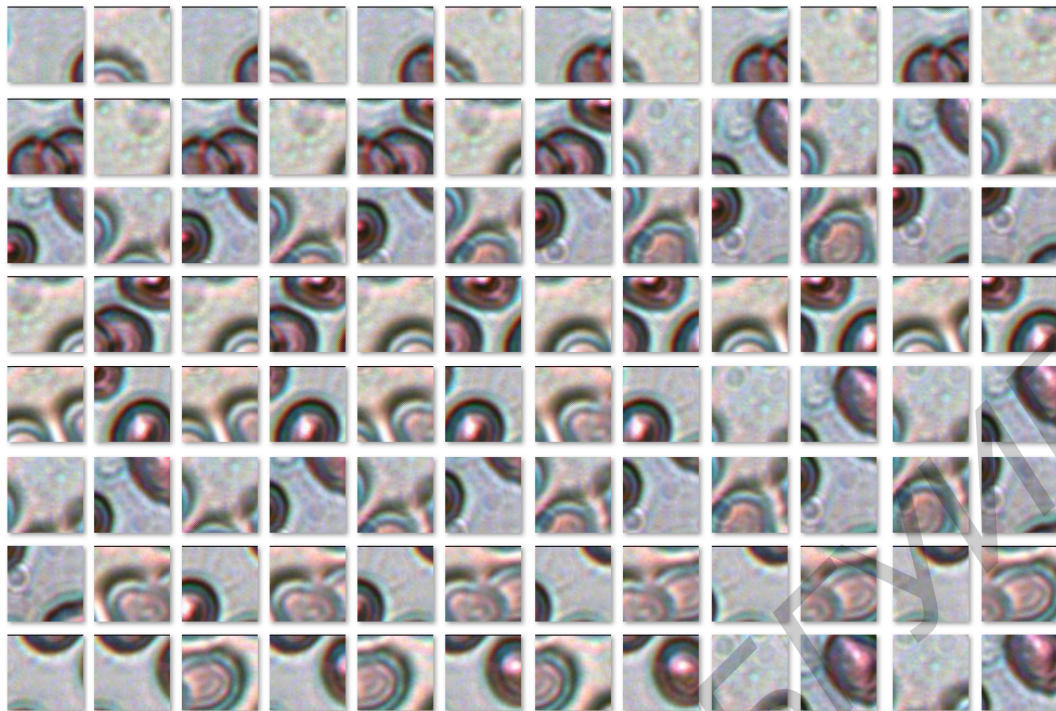


Рис. 4. Образцы неверных объектов для обучения перцептрона

Обучение проходит в автоматическом режиме, используя 2 вида образцов: корректных, и заведомо неверных. Используя корректные образцы, происходит обучение перцептрона распознавать необходимые объекты. Неверные образцы служат для обучения перцептрона не допускать положительное решение на распознавание возможных ошибочных объектов. Результаты применения перцептрона можно увидеть на рисунке 5. Красным цветом отмечены биологические объекты распознанные и подсчитанные перцептроном.

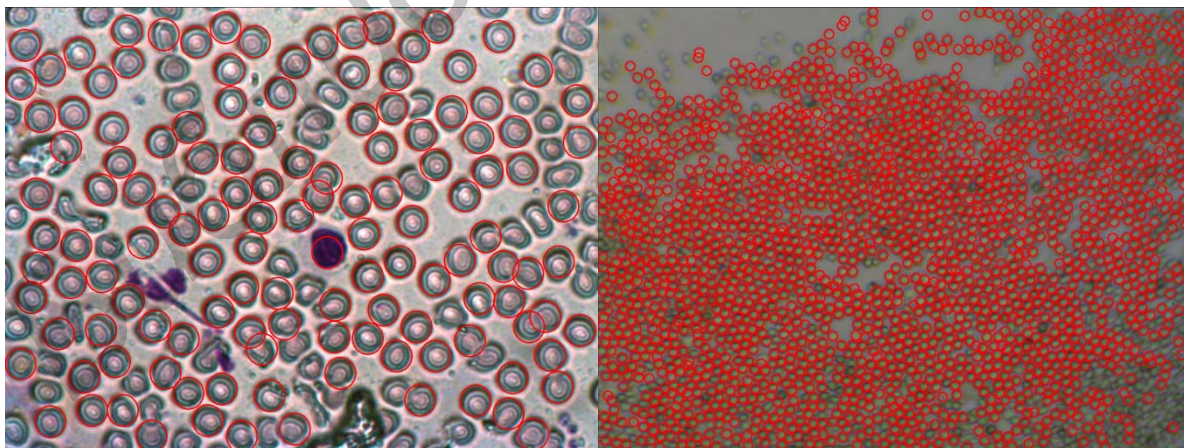


Рис. 5. Результаты применения перцептрона

При обучении перцептрона были использованы 24 итерации. Рисунок 6 отражает диаграмму длительности итераций в процессе обучения перцептрона (112 штук на левой микрофотографии и 1323 – на правой).



Рис. 6. Зависимость продолжительности обучения перцептрона от номера итерации

Количество распознанных и подсчитанных клеток составляет 80–85%. Однако, рисунок 5 показывает, что часть биологических объектов не были распознаны перцептроном. Это может быть связано с тем, что при выборе корректных образцов для обучения, не были использованы образцы определённых типоразмеров.

Перспективы развития технологии. Требуется более тщательная подготовка корректных образцов для обучения перцептрона. Подготовка должна обеспечить полный набор верных образцов как с точки зрения типоразмеров, так и с точки зрения яркости и размытости цветов распознаваемых объектов. Кроме того, для более эффективного решения поставленной задачи целесообразно использовать многослойный перцептрон.

Показана эффективность работы перцептрона при использовании его для распознавания и подсчёта однообразных биологических объектов (клеток) на микрофотографиях. Точность работы перцептрона составляет 80-85%.

Литература

[1]. Нейросетевые технологии принятия решений: метод. Пособие для студ. спец. 1-98 80 03 «Аппаратное программно-техническое обеспечение информационной безопасности» / Р. Х. Садыхов, Е. В. Пушкин, А. О. Шадура. – Минск : БГУИР, 2012. – 42 с. : ил.

[2]. Однослойный перцептрон для начинающих / Хабрахабр [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habrahabr.ru/post/265301>.