

АЛГОРИТМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ЗАБОЛЕВАНИЙ КОЖИ ПО ИЗОБРАЖЕНИЮ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Медведев Е.А.

Борискевич И.А. – к.т.н., доцент

В настоящее время в связи с развитием и распространением нейронных сетей и искусственного интеллекта, появляются возможности расширения различных сфер, касающихся жизни общества, к примеру нейронные сети уже обрабатывают фотографии в телефоне, корректируют поисковые запросы под конкретного пользователя, предлагают интересующую его рекламу и т.п. Так же нейронные сети уже достаточно давно умеют распознавать лица людей, что успешно используется в огромном количестве алгоритмов аутентификации. В последнее время появляются разработки в данной области, призванные помочь в здравоохранении, как например распознавание кожных заболеваний по изображению.

Искусственная нейронная сеть (ИНС) — математическая модель, а также её программное или аппаратное воплощение, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей — сетей нервных клеток живого организма. Это понятие возникло при изучении процессов, протекающих в мозге, и при попытке смоделировать эти процессы.

Существует несколько вариантов представления искусственной нейронной сети, таких как: Нейронная сеть с прямым распространением, нейронная сеть с обратным распространением и т.д. На рисунке 1 представлена простейшая модель ИНС с прямым распространением.

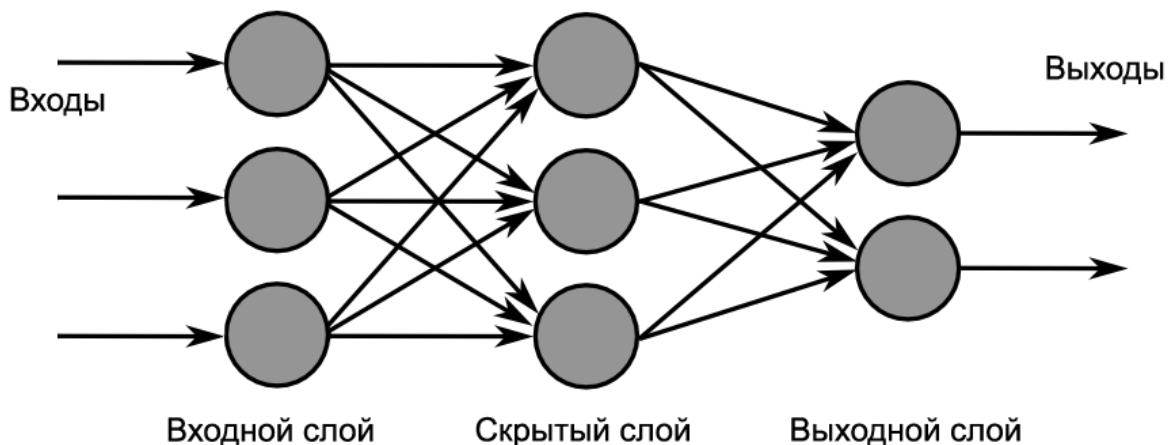


Рис.1 — Простейшая модель нейронной сети.

На схеме мы можем наблюдать входной слой, состоящий из нескольких нейронов, на которые подаются входных данные. Количество нейронов на входном слое зависит от задачи, выполняемой нейронной сетью. За входным слоем следует скрытый слой (таковых может быть несколько), в котором происходит обработка информации, поступившей на входные нейроны и переданной на скрытый слой. Количество нейронов на данном слое так же вариативно и зависит напрямую от задачи, поставленной нейросети, и функции активации, выбранной для конкретной сети. Далее мы можем видеть выходной слой, количество нейронов на котором так же может изменяться в зависимости от задачи и желаемых результатов. Нейроны соединены между собой методом каждый с каждым в рамках соседних слоев. У каждого нейрона есть свой вес (Весовой коэффициент), который формируется в процессе обучения и показывает значимость данного нейрона для общей задачи.

Для построения алгоритма распознавания кожных заболеваний необходимо рассмотреть упрощенную модель кожи, представленную на рисунке 2. Так же для корректной работы алгоритма необходимо при обработке изображения выбрать наиболее подходящее цветовое пространство. Обоснование выбора которого присутствует в работе. Выбор типа нейронной сети, а так же алгоритм ее обучения и функции активации так же важны для любой задачи. Алгоритм обучения нейронной сети — это процесс, в котором параметры нейронной сети настраиваются посредством моделирования среды, в которую эта сеть встроена. Тип обучения определяется способом подстройки параметров. Различают алгоритмы обучения с учителем и без учителя. Функция активации нейронной сети — функция, определяющая выходной сигнал на основании входного сигнала или набора сигналов.

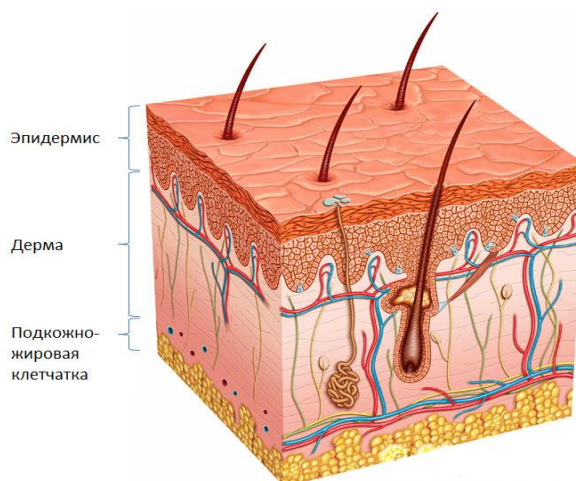


Рис.2 — Упрощенная модель кожи.

Обнаружение кожных заболеваний состоит из следующих этапов:

- 1. Получение изображения.** На данном этапе получается изображение;
- 2. Предварительная обработка изображения.** На втором этапе производится предварительная обработка использованием медианного фильтра. Медианный фильтр используется для удаления нежелательных волос, пузырьков и шума с изображений. Изображение кожных заболеваний обычно содержит тонкие волосы, шум и пузырьки, которые не являются факторами риска и смело могут быть удалены.
- 3. Сегментация.** На третьем этапе сегментация выполняется с использованием порогового значения. Изображение порогового значения — это техника для установленных границ изображения, которые содержат твердый объект на контрастном фоне.
- 4. Функция извлечения.** На четвертом шаге элементы извлекаются с использованием техники выделения признаков. В методике выделения признаков полезная информация извлекается из сегментированного изображения. Выделение признаков выполняется с использованием многоуровневого вейвлет-разложения.
- 5. Классификация искусственной нейронной сети.** На пятом этапе эта информация используется в системе классификации для обучения и тестирования. Классификация осуществляется с использованием нейронной сети обратного распространения и радиальной базовой нейронной сети.
- 6. Получение предварительного результата.** На последнем шаге находятся данные о кожных заболеваниях.

Список использованных источников:

- 1 R.G. White and D.A. Perednia, "Automatic Derivation of Initial Match Points for Paired Digital Images of Skin," Computerized Medical Imaging and Graphics, vol. 16, no. 3, pp. 217-225, 1992.
- 2 Joao Manuel, R. S. Tavares, M. Natal Jorge, "Computational Vision and Medical Image Processing, Recent Trends", Vol. 19, pp.145-154, Springer Publication, 2011
- 3 Sonali Raghunath Jadhav, D.K.Kamat. "Segmentation based detection of skin cancer" IRF international conference, 20- july- 2014