

УДК [004.8]

РОЛЬ БАЙЕСОВСКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОЗА БОЛЕЗНЕЙ



М.А. Нугманова
стажер-исследователь
в институте цифровых
технологий и искусственного
интеллекта.

E-mail: miss.abduazimova@gmail.com

М.А. Нугманова

Окончила бакалавриат и магистратуру Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада ал Хорезми. Работала в совместном факультете БГУИР-ГУИТ имени Мухаммада ал Хорезми. В данное время Стажер-исследователь в институте цифровых технологий и искусственного интеллекта

Аннотация: На сегодняшний день все больше исследуется область машинного обучения и нейронных сетей, во всех сферах. В данной статье рассматривается роль и важность байесовской нейронной сети в медицине, а так же сравнительный анализ стандартной нейронной сети байесовской нейронной сети.

Ключевые слова: нейронная сеть, диагноз, медицина, Байес, болезни, причины.

Введение

Методы нейронных сетей в здравоохранении используются для классификации типа или категории заболевания, поражающего пациента. Еще одним аспектом здравоохранения является прогнозирование заболевания, когда пациента можно лечить раньше, до того, как болезнь будет прогрессировать и станет более тяжелой формы. Прогнозирование играет важную роль, поскольку оно напрямую связано с успехом лечения. Точные прогностические модели могут информировать пациентов и врачей о будущем риске заболевания, тем самым помогая медицинским экспертам определить правильное лечение.

Целью данной работы является анализ применения байесовской нейронной сети при прогнозировании того или иного заболевания у пациентов.

В настоящее время у многих можно встретить онкологию или другие серьезные заболевания. Но пациенты узнают о своих серьезных заболеваниях совсем поздно или в последних стадиях. Например, простая гипертония может привести к онкологии почек или например, лишний вес может привести к увеличению количества сахара в крови. Но почему многие узнают о своих серьезных болезнях совсем поздно и как же это можно устранить? Все серьезные болезни берут своё начало или фундамент от очень простых хронических заболеваний, а эти хронические заболевания берут своё начало от каких-либо психоэмоциональных факторов или каких либо детских убеждений и установок людей. Если сделать эксперимент, а их уже сделано до этого момента очень много, то можно заметить что под самыми серьезными заболеваниями лежат самые безобидные привычки нашего ума. Например, если у пациента постоянные боли в желудке, то он ни как не может

переваривать отношение своего окружения или какие-нибудь ситуации. Из-за не переваривания ситуации пациентом, желудок начнет не переваривать пищу. Это самый простой способ. Если пациент поменяет свою точку зрения на окружение, то боль в желудке постепенно уйдет в первой же стадии заболевания. Если все такие безобидные болячки вовремя устранить и лечить, то можно избежать многих серьезных патологий. А для этого исследования и анализа можно применять метод Байеса нейронных сетей.

Байесовские нейронные сети полезны для решения проблем в областях, где мало информации и данных, как способ предотвращения переобучения. Примерами проектов являются молекулярная биология и медицинская диагностика (области, где данные часто получаются в результате дорогостоящей и сложной экспериментальной работы), кроме этого они могут получить лучшие результаты для огромного количества задач, однако их чрезвычайно сложно масштабировать на большие задачи, так же этот метод позволяет оценить неопределенность в прогнозах, что является отличной функцией для таких областей, как медицина.

Байесовские сети (БС)- это графические структуры, используемые для представления вероятностных отношений между набором случайных величин. В этих сетях каждый узел представляет собой случайную величину с определенными предложениями. Например, в области медицинской диагностики избыточного веса у пациентов, узел представляет предположение о том, что у пациента избыточный вес. Ребра, соединяющие узлы, представляют собой вероятностные зависимости между этими случайными величинами. Если из двух узлов один влияет на другой, то они должны быть напрямую связаны в направлениях воздействия. Сила взаимосвязи между переменными количественно определяется вероятностью, связанной с каждым узлом.[2]

БС могут одновременно обрабатывать многозначные переменные. Переменные БС состоят из двух измерений:

- Диапазон предлогов
- Вероятность присваивается каждому из предлогов.

Рассмотрим конечное множество $X = \{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ дискретных случайных величин, где каждая переменная X_i может принимать значения из конечного множества, обозначаемого $Val(X_i)$. Если существует направленная связь от переменной X_i к переменной X_j , то переменная X_i будет родителем переменной X_j , демонстрируя прямые зависимости между переменными.

Структура БС идеальна для объединения априорных знаний и наблюдаемых данных. БС можно использовать для изучения причинно-следственных связей и понимания различных проблемных областей, а также для прогнозирования будущих событий даже в случае отсутствия данных.

Построение байесовской сети. Инженер по знаниям может построить байесовскую сеть. Есть ряд шагов, которые должен предпринять по знаниям при его создании.[1]

Пример проблемы — гипертония. У больного высокое давление, головная боль, тахикардия. Он посещает врача, подозревая, что причина его заболевания избыточный вес, неправильное питание. Врач знает, что, кроме избыточного веса, у пациента могут быть различные другие заболевания, такие как наследственный фактор, гормональный фон у женщин, потребление алкоголя, курение и т.д.

Для анализа соберем соответствующую информацию о проблеме

- Потребляет ли алкоголь больной? Если да, то высоки шансы заболеть гипертонией.
- Есть ли у больного избыточный вес? Если да, то на сколько избыточен?
- Была ли гипертония у близких родственников?
- Какой рацион питания у пациента? Много ли мяса и того подобных продуктов?

Теперь определим узлы для связи причинно следственной связи

- Какие узлы представлять?
- Какие значения они могут принимать? В каком состоянии они могут быть?

А пока рассмотрим узлы только с дискретными значениями. Переменная должна принимать ровно одно из этих значений.

Типы дискретных узлов:

- **Логические узлы** — они представляют предложения, принимающие двоичные значения ИСТИНА (Т) и ЛОЖЬ (F).

- **Упорядоченные значения** — узел *Избыточный вес* может представлять и принимать значения из {низкий, средний, высокий}, описывающие степень воздействия веса на пациента.

- **Интегральные значения.** Узел под названием «*Возраст*» может представлять возраст пациента с возможными значениями от 1 до 120. Даже на этом раннем этапе делается выбор для моделирования.

Таблица.1. Возможные узлы и значения для примера рака легких

| Имя узла | Тип | Стоимость |
|----------------------|------------|----------------------------|
| Избыток веса | Бинарный | {НИЗКИЙ, ВЫСОКИЙ, СРЕДНИЙ} |
| Агрессия пациента | логический | {ВЕРНО, НЕВЕРНО} |
| Гипертония | логический | {ВЕРНО, НЕВЕРНО} |
| Показатель танометра | Бинарный | {Позитивный негативный} |

Топология сети должна отражать качественные отношения между переменными.

Например, что вызывает у пациента гипертонию? - Избыточный вес и алкоголь. Затем добавьте дуги от узла *Избыточный вес* и узла *Алкоголик* к узлу *Гипертония*.

Точно так же, если у пациента гипертония, то результат показателя танометра в течении нескольких наблюдений будет высоким. Затем добавим дугу от узла *Гипертония* до узла *X-Ray*.

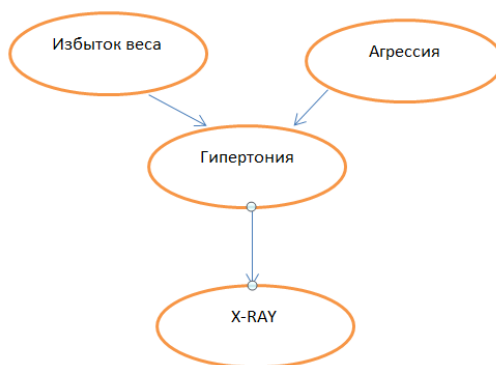


Рисунок.1.

Укажем топологию

Обычно БС располагают так, чтобы дуги были направлены сверху вниз. Набор родительских узлов узла X задается Parents(X).

У узла Гипертония есть два родителя (причины): *Избыток веса* и *Агрессия*, а узел *Избыток веса* является **предком** узла *X-Ray*. Точно так же *X-Ray* является потомком (следствием) узла *Гипертония* и **преемником** узлов *Избыток веса* и *Агрессия*.

Условные вероятности

Теперь оценим отношения между связанными узлами количественно: это делается путем указания условного распределения вероятностей для каждого узла. Поскольку здесь рассматриваются только дискретные переменные, это принимает форму **таблицы условной вероятности (ТУВ)**.

Во-первых, для каждого узла нам нужно просмотреть все возможные комбинации значений этих родительских узлов. Каждая такая комбинация называется **экземпляром** родительского набора. Для каждого отдельного экземпляра значений родительского узла нам нужно указать вероятность, которую примет дочерний элемент. Каждому узлу будет передана условная и приблизительная вероятность.

Заключение

В заключении можно сказать что байесовские сети связаны с прогнозированием. И достоинство в том, что можно определить вероятность того или иного события не сложным путем.

Список использованных источников

- [1] Искусственный интеллект [Электронный ресурс]. Режим доступа: https://www.tutorialspoint.com/artificial_intelligence/artificial_intelligence_neural_networks.htm
[2] Почему нам следует использовать Байесовскую нейронную сеть [Электронный ресурс]. Режим доступа <https://towardsdatascience.com/why-you-should-use-bayesian-neural-network-aaf76732c150>

THE ROLE OF BAYESIAN NEURAL NETWORKS FOR DISEASE DIAGNOSIS

MA. NUGMANOVA

*Research Assistant
at the Institute of Digital
technologies and artificial
intellect.*

M.A. Nugmanova

She graduated from the bachelor's and master's programs of the Tashkent University of Information Technologies named after Muhammad al-Kharezmi. I worked at the joint faculty of BSUIR-TUIT on the estate of Muhammad al Kharezmi. Currently Research Assistant at the Institute of Digital Technologies and Artificial Intelligence

E-mail: miss.abduazimova@gmail.com

Abstract: Today, the field of machine learning and neural networks, in all areas, is being increasingly studied. This article discusses the role and importance of the Bayesian neural network in medicine, as well as a comparative analysis of the standard neural network of the Bayesian neural network.

Keywords: neural network, diagnosis, medicine, Bayes, diseases, causes.