

## МЕТОД ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ

Филанович К.Н.

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

Ионин В.С. - канд.техн.наук, доцент

Методы и архитектуры глубокого обучения достигли значительных результатов, позволили добиться качественного скачка производительности в решении многих сложных задач, таких как распознавание речи, машинный перевод больших объемов текста, классификация - распознавание изображений, и это лишь некоторые из них. Цель доклада – анализ основных проблем, требующих решения для дальнейшего развития технологии глубокого обучения.

Глубокое обучение - это метод классификации информации через многоуровневые нейронные сети, основанный на приближенной имитации/моделировании работы человеческого мозга. Нейронные сети имеют набор входных блоков, куда поступают необработанные данные. Это могут быть картинки, звуковые образцы, или письменный текст. Затем входные данные сопоставляются с выходными узлами, которые определяют категорию, к которой относится входная информация. Например, можно определить, что в поданной на вход блока картинке изображена кошка, а в наборе звуков – слово «Hello».

Глубокие нейронные сети, которые обеспечивают алгоритмы глубокого обучения, имеют несколько скрытых слоев между входным и выходным узлами, что делает их способными выполнять гораздо более сложные классификации данных.

Алгоритмы глубокого обучения включают обязательную тренировку на больших наборах данных одного класса. Это означает, что, например, должны предоставить тысячи изображений кошек, прежде чем получить возможность начать классифицировать новые изображения кошек с относительной точностью. Чем больше набор обучающих данных, тем выше производительность алгоритма. Крупные технологические компании стремятся собирать все больше и больше данных и готовы предлагать свои услуги бесплатно в обмен на доступ к пользовательским данным. Чем больше у них конфиденциальной информации, тем лучше они смогут обучать своим алгоритмам глубокого обучения. Это, в свою очередь, сделает их услуги более эффективными, нежели услуги их конкурентов, и принесет им больше клиентов (некоторые из которых будут платить за свои услуги премиум-класса).

Глубокое обучение требует слишком больших объемов данных. В мире с бесконечными данными и бесконечными вычислительными ресурсами может быть решена практически любая проблема.

И в этом заключается главная проблема, потому что мир не таков.

Невозможно передать каждый помеченный образец проблемного пространства алгоритму глубокого обучения. Поэтому ему придется обобщать или интерполировать между своими предыдущими выборками, чтобы классифицировать данные, которые он никогда не видел прежде, такие как новое изображение или звук, которые не содержатся в его наборе данных.

«В настоящее время глубокому обучению не хватает механизма для изучения абстракций с помощью явного, устного определения, и он работает лучше всего, когда существуют тысячи, миллионы или даже миллиарды обучающих примеров» - цитата одного из ключевых фигур мира искусственного интеллекта (ИИ), Гэри Маркуса. Что происходит, когда алгоритму глубокого обучения не хватает качественных данных обучения? Это может привести к трагедии, например, алгоритм может принять винтовку за вертолет или людей за горилл [1].

Сильная зависимость от точности и объема данных делает алгоритмы глубокого обучения уязвимыми для подмены. «Системы глубокого обучения достаточно хороши только лишь в какой-то определенной части данных, их легко обмануть», - говорит Г. Маркус.

Подтверждением тому являются многие подтверждения, в которые трудно поверить, такие как алгоритмы глубокого обучения, принимающие знаки остановки за знаки ограничения скорости с небольшим искажением, или программное обеспечение британской полиции, не способное отличить песчаные дюны от обнаженных людей.

Другая проблема с алгоритмами глубокого обучения заключается в том, что они очень хорошо преобразуют входные данные, но не настолько хорошо понимают контекст данных, с которыми они работают. На самом деле, слово «глубокое» в глубоком обучении - это скорее ссылка на архитектуру технологий и количество скрытых слоев, которые она содержит, а не намек на глубокое понимание того, что она делает. «Представления, полученные такими сетями, например, не относятся к абстрактным понятиям, таким как 'справедливость', 'демократия' или 'вмешательство'», - говорит Г. Маркус.

Алгоритмы глубокого обучения могут стать очень хорошими помощниками в играх, и в конечном итоге они могут победить лучших игроков в видео и настольных играх. Тем не менее, это не означает, что алгоритм ИИ имеет такой же интеллект, как и люди, в различных элементах игры. Ведь ИИ понял, что выполнение этих конкретных шагов предотвратит его проигрыш только лишь методом проб и ошибок.

В то время как решения, принятые на основе правил программного обеспечения могут быть прослежены от первого и до последнего шага, в случае с машинным обучением и алгоритмом глубокого обучения этого же самого сказать нельзя.

Это не является проблемой, когда глубокое обучение выполняет тривиальную задачу, когда неправильное решение причинит небольшой ущерб или вообще не навредит. Но когда решается судьба обвиняемого в суде или подтверждение диагноза и адекватность последующего медицинского лечения пациента, ошибки могут иметь более серьезные последствия [2].

Алгоритмы машинного обучения часто наследуют искажения данных об обучении, которые они получают, например, предпочитая показывать более высокооплачиваемую рекламу работы мужчинам, а не женщинам, или предпочитая белую кожу над темной в судейских конкурсах красоты. Эти проблемы, которые трудно отладить на этапе разработки, часто приводят к спорным заголовкам новостей, когда программное обеспечение глубокого обучения начинает использоваться.

Глубокое обучение должно быть признано очень эффективным методом для решения классификационных задач, которые будут хорошо работать при наличии достаточного количества обучающих данных и наборов тестов, очень похожих на набор обучающих данных.

Но это не волшебная палочка. Если у вас недостаточно тренировочных данных, или когда ваши тестовые данные сильно отличаются от ваших тренировочных данных, или когда вы не решаете проблему классификации, тогда глубокое обучение превращается в квадратный колышек, врезанный в круглую дыру, грубое приближение подходит далеко не во всех областях.

Глубокое обучение должно сочетаться с другими технологиями, такими как обычное программирование на основе правил и другими методами искусственного интеллекта, такими как обучение с подкреплением. Другие эксперты, такие как Паскаль Кауфманн, предлагают нейробиологию как ключ к созданию настоящего ИИ, который сможет решать проблемы, подобные человеческим [3].

Подводя итоги можно констатировать, что глубокое обучение вряд ли исчезнет, а последние десять лет бурного развития этой отрасли окажутся хорошим моментом для критического размышления о том, чего глубокое обучение достигло, а чего не смогло.

**Список использованных источников:**

1. Marcus, G., *Rebooting AI: Building Artificial Intelligence We Can Trust* / G. Marcus, E/ Davis. – Massachusetts : A Bradford Book, 1999. – 358 S.
2. Bishop M., *Christopher. Pattern Recognition and Machine Learning* Christopher M. Bishop. – Cambridge : Springer Science+Business Media, 2011. – 738 S.
3. Goodfellow I., *Deep Learning* / I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville. – Massachusetts : The MIT Press, 2016. – 775 S.