

Библиографический список

1. Батура Т. В. Методы автоматической классификации текстов // Программные продукты и системы. – 2017. – №1. – С. 85-99.
2. Ramos, J. Using tf-idf to determine word relevance in document queries. // Proceedings of the first instructional conference on machine learning. – 2003. – Vol. 242. – С. 133-142.
3. Ke, G., Meng, Q., Finley, T., Wang, T., Chen, W., Ma, W., Ye, Q. and Liu, T.Y. Lightgbm. A highly efficient gradient boosting decision tree // Advances in neural information processing systems. – 2017. – С. 3146-3154.
4. Powers, D.M., Evaluation: from precision, recall and F-measure to ROC, informedness, markedness and correlation // International Journal of Machine Learning Technology. – 2011. – Vol. 2. –С. 37-63.

УДК 004

Поиск способов реализации различных игровых стратегий в условиях неполной информации на основе нейронных сетей

Д.С. Козлов, О.Н. Половикова
АлтГУ, г. Барнаул

Существуют такие ситуации, когда игроки, в начале игры, владеют ограниченной информацией о стратегиях, а также о выигрышных функциях других игроков. В данных условиях, игрокам приходится принимать решения, которые основываются только на известной им информации. Подобные игры имеют своё название «игры с неполной информацией» либо «Байесовские игры». Стоит сразу отметить, что данного рода игры имеют существенное отличие от игр с несовершенной информацией, так как в таких условиях у игроков просто нет возможностей для наблюдения за действиями соперника.

Данный вид «неопределённости», зачастую связан с комбинаторными играми, в которых игроку предстоит сделать выбор из огромного числа стратегических вариантов. Соответственно, просчитать все возможные переборные варианты ходов «в уме» – не представляется возможным. И, в связи с этим, игроку в какой-то мере приходится выбирать «случайное» решение хода.

В настоящее время, выбор оптимального хода для игры с неполной информацией- возможен, например, при использовании нейронных сетей в данную игровую область нейронных сетей.

В качестве примера подобного использования, можно рассмотреть внедрение нейронных сетей Британской компанией DeepMind и компанией Google в совместный проект AlphaZero. Новому алгоритму AlphaZero, потребовалось всего четыре часа игры с самим собой для того, чтобы синтезировать все шахматные знания, которые были накоплены человечеством за полтора тысячелетия. [2]

AlphaZero одержала победу над сильнейшей шахматной программой Stockfish 8. Было сыграно сто партий, в которых нейросеть не проиграла ни одной. AlphaZero было одержано двадцать пять побед при двадцати пяти ничьих, играя белыми. При отсутствии возможности первого хода, нейросети удалось одержать победу в трех партиях при сорока семи ничьих. По итогу, сыграв сто игр, присвоила себе двадцать восемь побед, а остальные семьдесят две свела вничью. [3]

Разработчики AlphaZero утверждают, что таких результатов нейросеть достигла за четыре часа после того, как в неё были загружены исключительно базовые знания игры в шахматы. Так же разработчики утверждают, что AlphaZero изначально не была оснащена дополнительными стратегиями.

Стоит отметить, что данная нейросеть, отлична от традиционных шахматных программ тем, что принимает решение о ходе, не исходя из перебора возможных вариантов, а использовала собственные алгоритмы, которые были выявлены при самообучении.

По данным [2], которые предоставил разработчик DeepMind, AlphaZero использует дерево поиска Монте-Карло, благодаря этому за секунду нейросеть рассматривала около 60 тысяч ходов, в то время как Stockfish время анализировал до 70 миллионов решений.

Стоит так же отметить, что алгоритм AlphaZero един как для шахмат, так и для популярных японских игр, таких как «сего» и «го».

Основной целью работы является разработка и проверка работоспособности математических моделей для различных игр в условиях неполной информации.

В рамках данного исследования будем рассматривать игры, в которых с помощью функции активации нейронной сети можно выявить такие стратегии игры, при которых оптимизируется не текущая сила позиции, а количество ходов. Также при помощи функции оценки модель должна будет переключаться между двумя стратегиями – агрессивной и защитной. Цель защитной стратегии – в плохой ситуации продержаться как можно дольше, выйти из ситуации с наименьшими возможными потерями. Цель агрессивной – выиграть здесь и сейчас, не дожидаясь следующей стадии игры. Возникает проблема – подобрать такой показатель оценки ситуации, при которой бот, основанный на

самообучении с помощью нейронной сети, сможет реализовывать данную стратегию.

На данном этапе исследования ведется разработка модели функции оценки, по которой будет обучаться нейронная сеть, а также разработка логов игры, из которых нейронная сеть должна будет получать информацию о ходе игры.

Следующим этапом работы планируется выполнить экспертную оценку действий нейронной сети. После выполнения экспертной оценки – анализ действий нейронной сети в практических партиях, а также выявление наиболее выгодных моделей поведения, «открытых» при помощи нейронной сети.

Библиографический список

1. Deep Reinforcement Learning from Self-Play in Imperfect-Information Games // <https://arxiv.org/pdf/1603.01121.pdf>.
2. Mastering Chess and Shogi by Self-Play with a General Reinforcement Learning Algorithm // <https://arxiv.org/pdf/1712.01815.pdf>.
3. Нейросеть победила сильнейшую шахматную программу. // <https://masterok.livejournal.com/4091961.html>.

УДК 51-76

Анализ пространственно-временного распределения хлорофилла «а» в Беринговом море на основе спутниковых данных

Е.А. Колбина^{1,2}, А.И. Абакумов¹

¹*ФГБУН Институт автоматики и процессов управления*

ДВО РАН, г. Владивосток,

²*ФГБОУ ВО «Дальрыбвтуз», г. Владивосток, Россия*

С появлением спутникового мониторинга начался качественно новый этап в изучении распределения хлорофилла «а» в Мировом океане, обеспечивающего дистанционное зондирование поверхностных вод. Для наблюдения фитопланктона (точнее «хлорофилла-а») и его пространственного распределения из космоса разработаны специальные датчики – сканеры цвета моря. Цель нашей работы – изучение закономерностей пространственно-временного распределения хлорофилла «а» в Беринговом море и его районах.