

Машинные механизмы разгрузки вычислений для систем MEC

УДК: 004.896

Е.В. ЧИПСАНОВА, аспирант кафедры инфокоммуникационных систем Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича, **В.С. ЕЛАГИН**, и.о. декана факультета инфокоммуникационных сетей и систем кандидат технических наук

Машинные механизмы разгрузки вычислений для систем MEC *Machine Mechanisms of Computation Offloading for MEC Systems*

Статья посвящена механизмам машинного обучения, которые могут быть использованы в сетях, с поддержкой MEC. Целью является улучшение характеристик сети и ее оптимизация. Чтобы использовать технологии сетей 5G и 6G наиболее эффективно, необходимо мгновенно обрабатывать нагруженный сетевой трафик. Это достигается посредством внедрения вспомогательных систем, одной из которых является машинное обучение.

Механизмы машинного обучения обладают потенциалом для решения проблемы задержки сети, а также являются подходящими для разгрузки сети и грамотного распределения ресурсов. Они имеют возможность обучаться и подстраиваться под меняющиеся условия. В статье рассматриваются три метода машинного обучения, относящиеся к группе обучения с подкреплением: DRL, DQL, OL. Также, проанализировав достоинства и недостатки каждого метода, выбран наиболее актуальный подход.

The article is devoted to machine learning mechanisms that can be used in networks that support MEC. The goal is to improve network performance and optimize it. To use effectively 5G and 6G network technologies, there is need to process high-load network traffic instantly. This is achieved through the implementation of supporting systems, one of which is machine learning.

Machine learning mechanisms have the potential to solve the problem of network latency and are also suitable for offloading the network and intelligently allocating resources. It has the opportunity to learn and adapt to changing conditions. This article discusses 3 machine learning methods belonging to the group of reinforcement learning: DRL, DQL, OL. Also, after analyzing the advantages and disadvantages of each method, the most relevant approach will be chosen.

Ключевые слова: разгрузка вычислений, MEC, машинное обучение, DRL, DQL, OL.

Keywords: computation offloading, MEC, machine learning, DRL, DQL, OL.

Reinforcement Learning (RL)

Механизмы машинного обучения обладают потенциалом для решения проблемы задержки сети, а также подходят для разгрузки сети и грамотного распределения ресурсов. Они имеют возможность обучаться и подстраиваться под меняющиеся условия.

Методика обучения с подкреплением представляет собой метод обучения путем проб и ошибок, основанный на теории управления, с поощрениями и наказаниями за последовательность действий. Для построения комплексной базы данных или модели возможных прогнозов действий и вознаграждений необходимо изучить их множество. Эти рассмотренные действия, возможно, придется повторить много раз, прежде чем определить их силу. Поэтому необходимо найти баланс между исследованием новых возможных действий и вероятностью неудачи. Элементы RL включают политику, критику, вознаграждение и модели.

Процесс модели обучения с подкреплением показан на рис. 1 [1]. В каждый момент времени (t) агент, находящийся в состоянии s_t , получает вознаграждение за наблюдение r_t . Затем выбирает действие из поля действий (a) с лучшей наградой среди существующих. Затем он переходит в состояние s_{t+1} с вознаграждением r_{t+1} . Эта модель в основном фокусиру-

ется на поиске компромисса между исследованием неизвестного пространства и использованием общедоступных знаний.

Метод обучения с подкреплением делится на две подгруппы: на основе моделей и без моделей. Первая обычно действует как функция перехода, метод проб и ошибок и алгоритмы планирования и включает в себя онлайн-обучение и глубокое обучение. Вторая, которая обычно действует как неточная модель, включает в себя Q-обучение, глубокое Q-обучение и глубокую Q-сеть (или глубокое обучение с подкреплением).

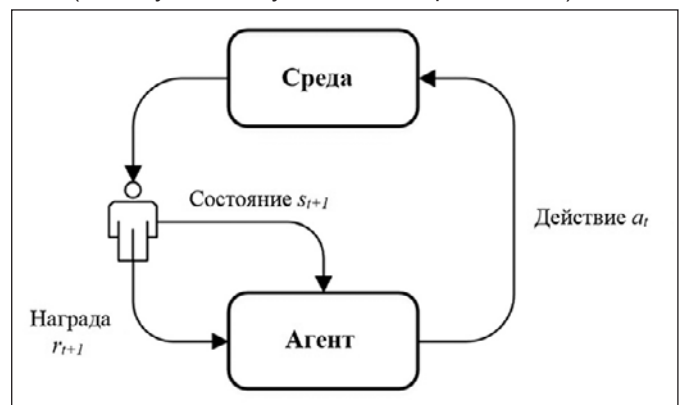


Рис. 1. Процесс модели обучения с подкреплением

Статью целиком читайте
в бумажной версии журнала