

В. А. Рубин

(ГГУ им. Ф. Скорины, Гомель)

**ПРИМЕНЕНИЕ РЕКУРРЕНТНЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ
С KERAS ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ
АКТИВНОСТИ В СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

Рекуррентные нейронные сети (RNN) – это такой класс нейронных сетей, которые хорошо подходят для моделирования данных по-

Материалы XXIII Республиканской научной конференции студентов и аспирантов «Новые математические методы и компьютерные технологии в проектировании, производстве и научных исследованиях», Гомель, 23–25 марта 2020 г.

следовательностей, таких как тексты естественного языка или временные ряды. Схематически уровень RNN использует цикл `for` для прохождения по всем временным шагам последовательности, и сохраняет при этом внутреннее состояние, которое кодирует информацию обо всех временных шагах, увиденных этим уровнем до текущего момента.

Таким образом, RNN-сети являются отличным решением для моделирования поведения (последующих действий) пользователя на основании уже имеющихся действий за некоторый промежуток времени.

Для построения RNN-сетей удобный и понятный интерфейс взаимодействия имеет API Keras.

Keras RNN API разработан с акцентом на легкость использования. Имеется набор встроенных слоев, таких как `tf.keras.layers.GRU`, `tf.keras.layers.LSTM`, `tf.keras.layers.RNN`. `tf.keras.layers.RNN` представляет полностью подключенный RNN, где на следующий шаг передается выход с предыдущего временного шага. `tf.keras.layer.GRU` используется как кодера-декодер рекуррентной сети для статистического машинного перевода. Эти встроенные слои позволяют достаточно быстро создавать повторяющиеся модели без необходимости в разработке или выборе специальной конфигурации модели.

Вторым преимуществом API Keras для построения RNN-сетей является простота точной настройки и изменения. Имеется возможность определить свой собственный уровень ячеек рекуррентной сети (тело внутри цикла `for`) с заданным пользовательским поведением и затем использовать этот уровень с общим слоем `tf.keras.layers.RNN` (непосредственно цикл `for`).

Таким образом, API Keras позволяет быстро создавать прототипы исследовательских моделей практически без написания кода.