



Центр научно-технической информации и библиотек
– филиал ОАО «РЖД»

Дифференцированное Обеспечение Руководства

46/2021

Нейросеть создаст расписание поездов за 5 секунд

Российские исследователи из центра компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Искусственный интеллект» на базе МФТИ разработали нейросеть, способную составлять расписание поездов на основе около 30 факторов, от которых зависит движение состава. Отмечается, что в своей работе нейросеть учитывает наличие других составов на пути и даже такие мелочи, как увеличение или уменьшение скорости поезда из-за изменений в ландшафте. Единственным ограничением разработки является её неспособность предсказать аварии или внеплановые ремонтные работы. Впрочем, если сообщить ИИ о событии вручную, он учтёт и внесёт изменения в расписание за те же пять секунд.

Сейчас железнодорожники используют для составления расписания программы, которые создают график движения за секунду. Проблема в том, что эти решения учитывают только расположение линий, светофоров и маршрут. Программы не берут в расчет, например, наличие других составов на пути или изменение скорости поезда из-за изменения ландшафта. В итоге графики получаются неточными.

Российские специалисты предложили решить эти проблемы с помощью искусственного интеллекта. Они использовали так называемую теорию игр. Нейросеть обучается на реальных данных. То есть чтобы применить ее для составления расписания на той или иной железной дороге, необходимо давать искусственному интеллекту информацию о ней.

По словам директора по разработке «умных» систем управления транспортом в рамках ЦК НТИ по направлению ИИ в МФТИ Романа Горбачева, главный «игрок» – это поездной диспетчер, пошагово

взаимодействующий с поездами в динамической среде. Цель «игры» – достижение всеми поездами конечных точек маршрутов с минимальным отклонением по времени от нормативного графика движения с учетом всех заданных ограничений. В основе разработки лежит нейросеть. Она связана с программным блоком имитационного моделирования. Он воспроизводит работу устройств железнодорожной автоматики и телемеханики: строит виртуальную модель дороги со всеми подробностями.

При моделировании, путь поезда разбивается на элементы – участки дороги, которые сейчас открыты для движения или закрыты. Состояние элементов меняется со временем согласно плану.

Для старта моделирования задается время и дата построения прогнозного графика, а также список поездов с их параметрами. Составы стартуют с заданной начальной скоростью при учете характера движения, соответствующего показаниям сигналов по пути их следования. Система визуализирует движение поездов на компьютере – оператор может наблюдать, как они преодолевают свой путь. Пройденное расстояние на каждом временном шаге зависит от типа поезда, характеристик его движения и показаний сигналов светофоров. Продолжается это до тех пор, пока все поезда не достигнут конечных точек маршрута или не покинут участок.

Параллельно отслеживаются вновь прибывающие или сформированные поезда. На основе полученных после всего моделирования данных нейросеть снова строит расписание, пока не будет достигнут оптимальный вариант. Если система несколько раз подряд получила одно и то же расписание, значит, это и есть наилучший вариант.

Разработка ученых из МФТИ – это вариант решения классической задачи коммивояжера, когда человеку надо максимально быстро объехать несколько городов. Человек с этой задачей справиться хорошо не может: оператор способен учесть лишь ограниченное число параметров. Перебором вариантов эту задачу решить тоже сложно, с увеличением количества поездов компьютер перестает справляться с расчетами. Поэтому на помощь приходит искусственный интеллект, который способен найти оптимальную комбинацию остановок и движения поездов. Разработка ученых из МФТИ перспективна и может найти применение на практике.

Сейчас авторы с помощью нейросети уже разработали расписание для однопутного диспетчерского участка Монгольской (Улан-Баторской) железной дороги протяженностью 125 км.

– Хотелось бы отметить, что график и расписание – вещи разные. График в отличие от расписания составляется, чтобы скоординировать действия железнодорожных предприятий и их работ, а расписание составляют именно для продвижения по участкам. Любое уточнение или

интеллектуализация функций в этой области только поощряется, – прокомментировал разработку заведующий кафедрой «Управление эксплуатационной работой» Петербургского государственного университета путей сообщения императора Александра I Алексей Котенко.

Аварии или плановые работы нейросеть предсказать, конечно, не сможет. По мнению Алексея Котенко, это особенно важно для практического применения системы. Сегодня проблемы, возникшие из-за аварии или внеплановых работ, решают люди – исходя из своего опыта и знаний. Да и по законодательству это должен делать человек. Но если нейросеть предоставит варианты решения, это будет ощутимым подспорьем для специалиста.

За рубежом данная тема также активно исследуется, специалисты из многих стран занимаются изучением возможности применения нейронной сети для оптимизации процесса осуществления железнодорожных перевозок. К примеру, ученые Сиднейского Технологического Университета активно исследовали варианты использования искусственного интеллекта для создания моделей, которые повысили бы уровень безопасности пассажиров городской железнодорожной сети в период пандемии новой коронавирусной инфекции. Используя нейронную сеть, группа специалистов вычленила представляющие особый интерес показатели из общего массива данных о расписании движения поездов на один день, среди которых: тип подвижного состава, его пассажироместимость, время в пути, интервалы между поездами и др. Затем эти показатели использовались для тренировки модели нейросети, которая в дальнейшем осуществляла прогнозирование степени соответствия расписанию движения поездов. В соответствии с результатами проведенного эксперимента, точность прогнозов нейросетевой модели превышала 98%.

Ученые из США также исследуют способы машинного обучения, основанные на применении нейросетей: В качестве примера можно привести машинное обучение на основе метода глубоких нейронных сетей, имеющих много слоев, состоящих из математических преобразований. Эта разработка применяется для повышения точности результатов, получаемых в ходе контроля состояния рельсов, в первую очередь это касается обнаружения внутренних дефектов, включая точные данные об их местонахождении.

Источник: : iz.ru, 08.05.2021

skillbox.ru, 08.05.2021

news.rambler.ru, 08.05.2021

itnews.com, 14.10.2020 (англ. яз.);

railwayage.com, 16.03.2021 (англ. яз.)