

рая будет выдаваться за выполнение действия a из состояния s , определим как отрицательное изменение стоимости соответствующего псевдоплана: $reward(s, a) = f(B, \mathcal{B}) - f(B', \mathcal{B}')$.

Таким образом, построили задачу RL , которую можно решать любым допустимым алгоритмом [4]. Суть этих алгоритмов заключается в поиске такой политики агента, которая бы максимизировала суммарную награду за весь путь.

Оценка эффективности предложенного подхода проводилась путем сравнения его результатов с точными алгоритмами. Стоит отметить, что данный подход к решению может быть использован и при нелинейных ограничениях и целевых функций.

Литература:

1. Емеличев, В. А. Метод построения последовательности планов для решения задач дискретной оптимизации / В. А. Емеличев, В. И. Комлик. — М.: Наука, 1981.
2. Стёпин, Ю. Г. Два эвристических алгоритма поиска решения логистической задачи с учетом оптимального размещения автобаз / Ю. Г. Стёпин В. М. Локтевич // Концептуальные проблемы экономики и управления на транспорте: взгляд в будущее. — Москва, 2022. — С. 309–314.
3. Achterberg, T. Constraint Integer Programming / T. Achterberg. — Berlin, 2007.
4. Sutton, R. S. Reinforcement Learning: An Introduction / R. S. Sutton, A. G. Barto. — L.: The MIT Press, 2015.
5. Tang, Y. Reinforcement Learning for Integer Programming: Learning to Cut / Y. Tang, Sh. Agrawal, Y. Faenza // International Conference on Machine Learning. — 2020.



С. А. Тарасов, канд. техн. наук, доцент
БГЭУ (г. Минск)

Г. О. Читая, д-р экон. наук, профессор
БГЭУ (г. Минск)

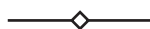
Технологии программирования в подготовке нового поколения экономистов

Цифровизация экономики открывает широкие возможности для формирования и обработки больших массивов численных и текстовых данных. Их многосторонний анализ позволяет сформировать системный взгляд на динамику происходящих изменений в экономике, разработать сценарии и стратегию ее развития. Ярко выраженная тенденция подготовки современных экономистов, способных вносить реальный вклад в инновационное развитие экономики и ее субъектов, состоит в универсализации их профессиональных компетенций, навыков и умений. Это может происходить исключительно на стыке наук, поставляющих методы и инструменты для анализа, моделирования и программирования. Под «универсальностью» нового поколения экономистов правомерно понимать получение на выходе специалиста, сбалансированно подготовленного по экономике, математике и программированию. Для современных экономистов широкого профиля становится неизбежным получение знаний в области глубокого распознавания и идентификации экономических объектов, процессов и явлений, что наряду с аппаратом традиционного экономического анализа объективно требует приобретения навыков и умений по использованию математических методов моделирования, формированию базы данных и проведению сложных программно-компьютерных расчетов. Реальная практика подтверждает преобладание подобных приоритетов у работодателей при найме на работу таких специалистов.

На сегодняшний день учебные планы большинства экономических специальностей не отвечают требованиям подготовки нового поколения экономистов. Они сильно отличаются друг от друга по возможностям изучения курсов программистского профиля. Это прежде всего касается степени содержательности таких курсов, глубины изучения, а также часов, отведенных на их освоение. Отправным пунктом реформирования экономического образования в Республике Беларусь на пути создания нового поколения экономистов, сочетающих в себе знания и профессиональные компетенции на стыке экономики, математики и программирования, может послужить специальность 6-05-05333 «Прикладная математика» с профилизацией «Экономическая кибернетика». Прием на эту специальность запланирован в БГЭУ с 2023 г. Одной из ключевых особенностей учебного плана этой специальности является наличие модуля «Программирование», представленного внушительными по содержанию учебными курсами: основы и методологии программирования; разработка кроссплатформенных приложений; машинно-ориентированное программирование; промышленное программирование; технологии программирования. Второй особенностью данной специальности является

углубленное изучение приложений методов прикладной математики к моделированию экономических систем и процессов. По существу, речь идет о подготовке экономиста, способного самостоятельно решать сложные экономические задачи с программным обеспечением алгоритмов обработки и компьютерной реализации численных расчетов объемных количественных и текстовых данных.

Реформирование экономического образования в нашей стране, на наш взгляд, целесообразно проводить путем обучения студентов экономических специальностей конкретным программистским дисциплинам. Согласно действующим образовательным стандартам для экономических специальностей, предусмотренный в учебных планах модуль «Информационные технологии в экономике» весьма слабо или вообще не позволяет проводить обучение по актуальному программированию. Возникает справедливый вопрос, если учебные структуры IT-компаний могут подготовить специалиста определенного уровня с гуманитарным образованием, то почему это не могут сделать высшие учреждения образования с экономическим профилем? Например, для экономических специальностей целесообразно ввести такие учебные курсы, как «Основы программирования для e-commerce», «Web-программирование», «Программирование для мобильных устройств» и др. В БГЭУ такой опыт уже имеется при подготовке молодых кадров по специальностям «Экономическая кибернетика» и «Экономическая информатика».



Г. О. Читая, д-р экон. наук
e-mail: Chitya_G@bseu.by
БГЭУ (г. Минск)

И. В. Денисейко, ассистент
e-mail: lryna-x@yandex.ru
БГЭУ (г. Минск)

Оценка приоритетности направлений развития рынка продуктов детского питания

На динамично развивающемся рынке продуктов детского питания позиционируется солидное количество компаний, которые в последние годы производят превышающие спрос объемы продукции [1]. Для белорусских предприятий в сложившейся ситуации важно определить приоритетные стратегические направления развития, которые позволят конкурировать не только друг с другом, но и с иностранными брендами продуктов детского питания.

В процессе исследования выявлены потенциальные направления развития рынка детского питания [2], к которым целесообразно отнести: 1) разработку новых рецептур продуктов детского питания с целью замещения аналогичной импортной продукции; 2) разработку удобной, экологически чистой упаковки для детского питания; 3) усиление контроля за качеством сырья; 4) разработку мероприятий по усилению информирования населения о продуктах детского питания. На основе данных проведенного маркетингового исследования и опроса экспертов в сфере детского питания проведена расчетная процедура с использованием модифицированного метода структурирования функции качества. Суть метода заключается в экспертной оценке связи между требованиями потребителей к продуктам детского питания и определенными выше направлениями развития рынка. Для привлеченных к опросу семи экспертов определен вектор $\vec{y} = (y_1; y_2; y_3; y_4)$, каждый элемент которого показывает меру приоритетности соответствующего направления (сумма элементов вектора равна 1). Очевидно, что все 7 векторов приоритетов являются

Коэффициент конкордации Кендалла равен 0.57
Мнения экспертов согласованы

Для уровня точности 0.00001 после 3 итераций получен вектор групповой оценки приоритетности направлений $y =$

0.3770
0.1046
0.2209
0.2976

Наиболее приоритетным является 1 направление

Результат работы программного кода MatLab при оценке приоритетности направлений развития рынка детского питания

с различными. Согласованность суждений экспертов оказалась существенной, что подтверждается коэффициентом конкордации Кендалла $W = 0,57$ и его статистической значимостью.

В дальнейшем возникла задача определения групповой экспертной оценки приоритетности направлений. Она была решена на основе итерационной процедуры, описанной в [3, с. 400–403]. Для реализации расчетов использовано построение программного кода в среде MatLab (см. рисунок).