

Среди основных направлений развития ЭОС – широкое внедрение видеоконтента, совершенствование методической базы и фонда оценочных средств, создание интерактивных учебных материалов. Важной является также работа по постоянной подготовке и повышению квалификации кадров, задействованных в организации обучения.

USING OF THE EXAMINATION-TRAINING SYSTEM FOR CARRYING OUT SPECIAL HUNTING EXAM

Buzo O.L.¹, Bolvako A.K.²

¹Belgosohota, ²Belarusian State Technological University

Abstract. The main results of the use of the examination and training system for carrying out special hunting exam have been discussed. and the prospects for improving the distance training for a state certificate for the right to hunt are considered. The prospects for improving the distance training of candidates for state hunting certificates have been reviewed.

Keywords: distance training, special hunting exam.

УДК 004.89

ПРИМЕНЕНИЕ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ В ОБЕСПЕЧЕНИИ АКТУАЛЬНОСТИ УЧЕБНЫХ ПРОГРАММ СТУДЕНТОВ ИТ- СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Быцкевич Ю.И., Куликов С.С.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Аннотация. Идеальным случаем для экономики является тот, при котором входящий в отрасль молодой специалист не требует дополнительного времени на подготовку и сразу способен выполнять возлагаемые на него задачи. Чем более актуальными знаниями и умениями он будет обладать в момент завершения обучения, тем более специалист будет востребован и полезен на рынке. При подготовке специалиста должны учитывать текущие и будущие потребности отрасли. Для этого может быть использовано машинное обучение – современный подход для прогнозирования и управления.

Ключевые слова: машинное обучение, прогнозирование, временной ряд, модели прогнозирования временных рядов

Прогнозирование и планирование образования и подготовки специалистов осуществляется с учётом поставленных целей и задач перед отраслью, финансовых, материальных и других возможностей общества по их реализации [1]. Таким образом, качество подготовки специалиста напрямую связано с тем, насколько учебная программа соответствует текущим потребностям промышленности в отрасли, соответствующей специальности. Индивидуальная успеваемость учащегося, несомненно, влияет на его ценность как специалиста, однако если учебные дисциплины не охватывают технологий, фактически находящихся в использовании, практическая польза полученных знаний является невысокой.

Сложность формирования учебных планов обусловлена тем, что между началом и окончанием обучения проходит несколько лет. Не всегда потребности отрасли, актуальные на момент начала обучения, оказываются таковыми в момент выпуска специалиста. Информационные технологии считаются быстро развивающейся отраслью [2], в связи с чем изменение актуальности преподаваемых технологий ощущается особенно остро.

Для того, чтобы выпускники были востребованы на рынке, учреждениям образования необходимо работать на опережение, планировать список дисциплин с

учётом не столько текущих, сколько будущих потребностей. Такая расстановка приоритетов не только позволит укрепить экономику страны за счёт выпуска квалифицированных кадров, но и значительно повысит престиж самого учреждения.

То, как будет изменяться актуальность технологий – процесс, обусловленный большим количеством факторов, но, тем не менее, поддающийся предсказанию. Задача может быть сведена к прогнозированию спроса на программно-аппаратные платформы, фреймворки, архитектуры разработки, отдельные языки разработки, CMS, DAM- и PIM-системы, E-commerce платформы и др. Одним из подходов, который можно для этого использовать, является машинное обучение.

Машинное обучение – это процесс, в ходе которого система обрабатывает большое число примеров, выявляет закономерности и использует их, чтобы прогнозировать характеристики новых данных [3].

Прогнозирование является одним из стандартных типов задач машинного обучения. Задача прогнозирования отличается тем, что объектами являются отрезки временных рядов, обрывающиеся в тот момент, когда требуется сделать прогноз на будущее. Для решения задач прогнозирования часто удаётся приспособить методы регрессии или классификации [4].

Временной ряд – это собранный в разные моменты времени (год, неделю, сутки или даже минуты, в зависимости от характера рассматриваемой переменной) статистический материал о значении каких-либо параметров исследуемого процесса [5].

Существует множество моделей прогнозирования временных рядов, среди которых:

1. регрессионные модели прогнозирования,
2. авторегрессионные модели прогнозирования (ARIMAX, GARCH, ARDLN),
3. модели экспоненциального сглаживания (ES),
4. модель по выборке максимального подобия (MMSP),
5. модель на нейронных сетях (ANN),
6. модель на цепях Маркова (Markov chains),
7. модель на классификационно-регрессионных деревьях (CART),
8. модель на основе генетического алгоритма (GA),
9. модель на опорных векторах (SVM),
10. модель на основе передаточных функций (TF),
11. модель на нечёткой логике (FL) и др.

Вариант алгоритма для определения наиболее актуальной технологии, а также пример (определение актуальности изучения той или иной ERP-системы) приведён в таблице.

№	Шаг алгоритма	Пример
1	Определение ряда технологий-претендентов на попадание в учебную программу	MBS Ахapta, 1С: Предприятие, IFS Applications, Oracle E-Buisness Suite, SSA ERP (Baan) ...
2	Выбор общего параметра, в достаточной мере характеризующего актуальность технологии (определение переменной временного ряда)	Рейтинг внедрения системы относительно прочих внедрённых ERP-систем Беларуси (%)
3	Сбор статистических данных и формирование временного ряда для каждой технологии	$a_0(t = t_0), a_1(t = t_{x1}), \dots a_n(t = t_{xn})$ $b_0(t = t_0), b_1(t = t_{y1}), \dots b_m(t = t_{yn})$...
4	Выбор алгоритмов прогнозирования	Простая линейная регрессия
5	Формирование и совершенствование схемы предсказания (обучение с помощью статистических данных)	-
6	Расчёт предсказаний значения переменной	$a_x(t = t_x), b_x(t = t_x), c_x(t = t_x) \dots$

№	Шаг алгоритма	Пример
	временного ряда	
7	Сравнение значений переменной временного ряда	$a_x > b_x > c_x \dots$

В таблице приведён простейший вариант оценки, когда параметр-переменная является единственной, но возможно построение и гораздо более сложной оценки с использованием нескольких параметров с последующей их агрегацией, с учётом удельного веса каждого параметра.

Плюсами машинного прогнозирования для определения спроса на технологии являются широкое разнообразие методов прогнозирования, относительная простота алгоритмов и возможность создания универсального инструмента для оценки множества технологий. Серьёзным минусом является то, что для получения показательных результатов необходимо предоставить на вход алгоритма прогнозирования достаточно полные статистические данные.

Список литературы:

1. В.И. Борисевич, Г.А. Кандаурова, Н.Н. Кандауров и др. Прогнозирование и планирование экономики: Учеб. пособие. – Мн. Интерпрессервис; Экоперспектива – 2001 – 380 с.
2. Information technology // Wikipedia [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: https://en.wikipedia.org/wiki/Information_technology#Perspectives Дата доступа: 02.10.2018
3. Знакомство с машинным обучением // Google [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: <https://www.google.com/intl/ru/about/main/machine-learning-qa/> Дата доступа: 02.10.2018
4. Машинное обучение // MachineLearning [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D1%88%D0%B8%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D1%83%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5 Дата доступа: 02.10.2018
5. Машинное обучение при прогнозировании в ритейле // Retail-Loyalty [Электронный ресурс] – 2018 – Режим доступа: <https://www.retail-loyalty.org/trinity/> Дата доступа: 02.10.2018

ENSURING THE RELEVANCE OF IT-SPECIALITIES CURRICULUM USING MACHINE LEARNING

Bytskevich Y.I., Kulikov S.S.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics

Abstract. Ideal case for economy is the one when a young specialist in any industrial area doesn't require any time and effort for extra training. The more relevant are graduate's skills and knowledge, the more demanded he or she would be in the labor market, the more benefit economy could get. To provide a skillful proficient specialist university should consider current and future industry needs. It can be performed with the help of machine learning – a modern technological approach used for forecasting and decision-making.

Keywords: machine learning, forecasting, time series, models for time series forecast

УДК [378:001.895](476)

РАЗВИТИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ В РАМКАХ НАЦИОНАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Верняховская В.В., Князева Л.П.

Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Аннотация. В статье рассматриваются цели, задачи и приоритеты инновационной направленности высшего образования в Республике Беларусь. Также