

INTERNATIONAL
SCIENCE REVIEWS



№4 (6) 2024

Natural Sciences and
Technologies series





INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS

Natural Sciences and Technologies series

Has been published since 2020

№4 (6) 2024

Astana

INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES ЖУРНАЛЫНЫҢ РЕДАКЦИЯСЫ

БАС РЕДАКТОР

Қалимолдаев Мақсат Нұрадидович, техникалық ғылымдар докторы, ҚР ҰҒА академигі, профессор, ҚР ҒЖБМ ҒК «Ақпараттық және есептеу технологиялары институты бас директорының кеңесшісі, бас ғылыми қызметкері (Қазақстан)

БАС РЕДАКТОРДЫҢ ОРЫНБАСАРЫ

Мырзағалиева Анар Базаровна, биология ғылымдарының докторы, профессор, бірінші вице-президент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

РЕДАКТОРЛАР:

- **Сейткан Айнура Сейтканқызы**, техника ғылымдарының кандидаты, PhD, жаратылыстану ғылымдары жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебінің деканы, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, қауымдастырылған профессор, Әл-Фараби атындағы ҚазҰУ (Қазақстан);

- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Познаньдағы Адам Мицкевич атындағы университет (Польша);

- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Сяолей Фенг**, PhD, Наньян технологиялық университеті (Сингапур);

- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Каид-және-Азам университеті (Пакистан);

- **Базарнова Наталья Григорьевна**, химия ғылымдарының докторы, профессор, Химия және химиялық-фармацевтикалық технологиялар институты (Ресей);

- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, биология ғылымдарының докторы, профессор, РҒА СБ Орталық Сібір ботаникалық бағы (Ресей);

- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебі деканының орынбасары, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Байшоланов Сакен Советович**, география ғылымдарының кандидаты, доцент, Астана халықаралық университеті (Қазақстан);

- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, қауымдастырылған профессор, Астана халықаралық университеті (Қазақстан).

РЕДАКЦИЯ ЖУРНАЛА INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS. NATURAL
SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES

ГЛАВНЫЙ РЕДАКТОР

Калимолдаев Максат Нурадилович, доктор технических наук, академик НАН РК, профессор, ГНС, советник генерального директора Института информационных и вычислительных технологии КН МНВО РК (*Казахстан*)

ЗАМЕСТИТЕЛЬ ГЛАВНОГО РЕДАКТОРА

Мырзагалиева Анар Базаровна, доктор биологических наук, профессор, первый вице-президент, Международный университет Астана (*Казахстан*)

РЕДАКТОРЫ:

- **Сейткан Айнур Сейтканкызы**, кандидат технических наук, PhD, декан высшей школы естественных наук, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Муканова Асель Сериковна**, PhD, декан Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Абдилдаева Асель Асылбековна**, PhD, ассоциированный профессор, Казахский национальный университет имени Аль-Фараби (*Казахстан*);
- **Хлахула Иржи** PhD, профессор, Университет имени Адама Мицкевича в Познани (*Польша*);
- **Редферн Саймон А.Т.**, PhD, профессор, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);
- **Фенг Сяолей**, PhD, Наньянский технологический университет (*Сингапур*);
- **Шуджаул Мулк Хан**, PhD, профессор, Университет Каид-и Азама (*Пакистан*);
- **Базарнова Наталья Григорьевна**, доктор химических наук, профессор, Институт химии и химико-фармацевтических технологий (*Россия*);
- **Черёмушкина Вера Алексеевна**, доктор биологических наук, профессор, Центральный Сибирский Ботанический сад СО РАН (*Россия*);
- **Тасболатұлы Нұрболат**, PhD, заместитель декана Высшей школы информационных технологии и инженерии, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Байшоланов Сакен Советович**, кандидат географических наук, доцент, Международный университет Астана (*Казахстан*);
- **Нуркенов Серик Амангельдинович**, PhD, ассоциированный профессор, Международный университет Астана (*Казахстан*);

**EDITORIAL TEAM OF THE JOURNAL INTERNATIONAL SCIENCE REVIEWS.
NATURAL SCIENCES AND TECHNOLOGIES SERIES**

CHIEF EDITOR

Maksat Kalimoldayev, Doctor of Technical Sciences, Academician of NAS RK, Professor, SRF, CEO's councilor «The Institute of Information and Computational Technologies» CS MSHE RK (Kazakhstan)

DEPUTY CHIEF EDITOR

Anar Myrzagaliyeva, Doctor of Biological Sciences, Professor, First Vice-President, Astana International University (Kazakhstan)

EDITORS:

- **Ainur Seitkan**, Candidate of Technical Sciences, PhD, Dean of the Higher School of Natural Sciences, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Mukanova**, PhD, Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Assel Abdildayeva**, PhD, Associate Professor, of the Department of Artificial Intelligence and Big Data, Al-Farabi Kazakh National University (Kazakhstan);
- **Jiri Chlachula**, PhD, Dr.Hab., Full Professor, Adam Mickiewicz University, Poznań (Poland);
- **Simon A.T. Redfern**, PhD, Professor, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Xiaolei Feng**, PhD, Nanyang Technological University (Singapore);
- **Khan Shujaul Mulk**, PhD, Professor, Quaid-i-Azam University (Pakistan);
- **Natal'ya Bazarnova**, Doctor of Chemical Sciences, Professor, Institute of Chemistry and Chemical-Pharmaceutical Technologies (Russia);
- **Vera Cheryomushkina**, Doctor of Biological Sciences, Professor, Central Siberian Botanical Garden SB RAS (Russia);
- **Nurbolat Tasbolatuly**, PhD, Deputy Dean of the Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University (Kazakhstan);
- **Saken Baisholanov**, Candidate of Geographical Sciences, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan);
- **Serik Nurkenov**, PhD, Associate Professor, Astana International University (Kazakhstan).

Editorial address: 8, Kabanbay Batyr avenue, of.316, Nur-Sultan,
Kazakhstan, 010000

Tel.: (7172) 24-18-52 (ext. 316)

E-mail: natural-sciences@aiu.kz

International Science Reviews NST - 76153

International Science Reviews

Natural Sciences and Technologies series

Owner: Astana International University

Periodicity: quarterly

Circulation: 500 copies

CONTENT

| | |
|---|----|
| 1. K.S. Baktybekov, A.E. Ashurov, B.R. Zhumazhanov Analysis of the requirements for satellite constellation control..... | 7 |
| 2. М.Джунусова, Д.Ракишева Жасанды интеллект көмегімен бұқтырма су қоймасының динамикасын модельдеу және болжау..... | 16 |
| 3. Д.Байғожанова, Н.Ермекова, А.Сабантаев Қазақстанда отандық өнімдерді жарнамалау мен сату бизнесін ұйымдастыруды автоматтандыру әдістері | 22 |
| 4. Н.Тасболатұлы, Е.Жұмабай Methods of Automation of the Organization of Advertising and Sales Business of Domestic Products in Kazakhstan | 31 |
| 5. Ш.Қ. Серікова, С.А.Наурызбаева Құпия ақпаратты алу әдістері мен құралдары | 38 |
| 6. Э.Апшурский А вот наблюдатель тут явно притянут за уши! | 45 |
| 7. А.С.Тыныкулова, А.В.Фаддеенков Факторы, влияющие на оптимальность земельных ресурсов | 54 |
| 8. O.Bulgakova The Interplay between Mitochondria, MitomiRs, Radiation, and Age-Related Diseases: Prospects for Research | 64 |

Разработка и оптимизация алгоритмов расчета учебной нагрузки с применением технологий машинного обучения

Нұрболат Тасболатұлы^{а✉}, Ерасыл Жұмабай^а

^а Высшая школа информационных технологий и инженерии, Международный университет Астана, 010000, Астана, Казахстан

✉ Автор-корреспондент

Аннотация. В статье описывается процесс разработки и внедрения алгоритмов расчета учебной нагрузки преподавателей с использованием методов машинного обучения. Алгоритмы позволяют учитывать множество факторов, включая квалификацию преподавателя, доступность часов и характеристики курсов. В работе используется алгоритм оптимизации на основе линейного программирования с ограничениями и предобученная модель классификации для повышения качества распределения нагрузки. Предлагаемый подход обеспечивает гибкое и эффективное распределение часов между преподавателями, минимизируя несоответствия и обеспечивая более равномерное распределение задач.

Ключевые слова: машинное обучение, линейное программирование, учебная нагрузка, random forest, алгоритмы классификации.

Введение

Расчет учебной нагрузки преподавателей является сложной задачей, которая требует учета множества факторов, таких как квалификация сотрудников, доступное время и требования учебного плана [1-5]. Традиционные подходы к распределению нагрузки могут быть неэффективными и требуют значительных затрат времени. Современные методы машинного обучения и оптимизации позволяют автоматизировать этот процесс, анализируя данные и предсказывая оптимальные назначения преподавателей [6-10]. Целью данного исследования является разработка гибкой системы распределения нагрузки, использующей методы машинного обучения и линейного программирования для учета квалификации преподавателей, рабочих часов и необходимых требований учебного плана.

Материалы и методы

Для реализации задачи использовались данные в формате Excel, содержащие сведения о преподавателях и учебных дисциплинах. Признаками были выбраны квалификация преподавателя, доступные часы и требуемое количество часов по

дисциплинам. Дополнительно рассматривались ограничения, исключающие распределение задач преподавателям, не соответствующим квалификации.

Для обработки данных и построения модели использовались библиотеки pandas, pulp, scikit-learn. Оптимизация осуществлялась с помощью метода линейного программирования (LP). Алгоритм распределения выполнялся следующим образом:

1. Загрузка данных о преподавателях и дисциплинах.
2. Формирование переменных для линейного программирования (часы преподавателей по каждой дисциплине).
3. Установка ограничений по количеству требуемых часов и квалификации преподавателей.
4. Оптимизация распределения часов с учетом доступного рабочего времени.
5. Предсказание эффективности распределения с использованием классификационной модели.

Реализация алгоритма

Алгоритм распределения нагрузки был реализован с использованием линейного программирования и библиотеки pulp. В

алгоритме создаются переменные для каждой пары «преподаватель-дисциплина», представляющие часы, назначенные на дисциплину. Устанавливаются следующие ограничения:

- Сумма часов, выделяемых преподавателем для всех дисциплин, не превышает его доступные часы.
- Сумма часов по каждой дисциплине не превышает необходимое количество.
- Преподаватели могут вести только те дисциплины, которые соответствуют их квалификации.

Результаты

Результаты тестирования показали, что предложенный алгоритм эффективно распределяет учебную нагрузку, учитывая квалификацию и доступные часы преподавателей. В тестовых сценариях распределение нагрузки выполнялось без ошибок назначения, с соблюдением всех ограничений.

Кроме того, были добавлены классификационные модели для предсказания эффективности распределения. Использование ансамблевого алгоритма Random Forest дало точность более 92% при оценке на тестовой выборке. Это позволяет оценивать, насколько сбалансированным будет распределение нагрузки до запуска оптимизационного процесса.

```
# Данные по преподавателям
teachers = pd.DataFrame([
    {"teacher": "Сарсенбаев Серик Жанатович", "qualification": "Вычислительная техника и программное обеспечение", "free_hours": 70},
    {"teacher": "Абдраимова Асем Нурисламовна", "qualification": "Вычислительная техника и программное обеспечение", "free_hours": 70},
    {"teacher": "Жуманов Нурлан Маратович", "qualification": "Информационные системы и технологии", "free_hours": 100},
    {"teacher": "Темирханов Шынгыс Бейбутович", "qualification": "Web-дизайн", "free_hours": 50},
])

# Дисциплины и необходимые часы
disciplines = pd.DataFrame([
    {"discipline": "Теория информационных процессов и систем", "qualification": "Информационные системы и технологии", "required_hours": 60},
    {"discipline": "Системы управления базами данных", "qualification": "Вычислительная техника и программное обеспечение", "required_hours": 60},
    {"discipline": "Технология программирования", "qualification": "Вычислительная техника и программное обеспечение", "required_hours": 20},
    {"discipline": "Дизайн и разработка интерфейсов", "qualification": "Web-дизайн", "required_hours": 50},
    {"discipline": "Основы языка программирования Java", "qualification": "Вычислительная техника и программное обеспечение", "required_hours": 40},
    {"discipline": "Операционные системы", "qualification": "Информационные системы и технологии", "required_hours": 40},
])
```

Рисунок 1 – Тестовые данные

Здесь показаны тестовые данные для модели, где переменная `teachers` это pandas DataFrame объект который хранит массив словарей где указано информация про преподавателей, их квалификацию и свободные часы.

Переменная `disciplines` имеет такую же структуру, и хранит информацию про дисциплины, их необходимую квалификацию преподавателя и необходимые часы.

```

from pulp import LpMaximize, LpProblem, LpVariable, LpStatus

# Инициализация задачи
model = LpProblem(name="hours-allocation", sense=LpMaximize)

# Переменные: часы преподавателей на дисциплины
variables = {
    (t, d): LpVariable(name=f"{t}_ведет_{d}", lowBound=0)
    for t in teachers['teacher']
    for d in disciplines['discipline']
}

```

Рисунок 2 – Инициализация модели и входных данных

Здесь создается модель задачи оптимизации, где `sense=LpMaximize` указывает на необходимость максимизации использования доступных часов преподавателей. Также создается переменная `variables`,

представляющие количество часов, выделяемых преподавателем `t` на дисциплину `d`. Аргумент `lowBound=0` означает, что часы не могут быть отрицательными.

```

# Ограничение по необходимым часам для каждой дисциплины
for _, row in disciplines.iterrows():
    discipline = row['discipline']
    required_hours = row['required_hours']
    model += (
        sum(variables[(t, discipline)] for t in teachers['teacher']) <= required_hours,
        f"max_hours_discipline_{discipline}"
    )

# Ограничение по свободным часам преподавателей
for _, row in teachers.iterrows():
    teacher = row['teacher']
    free_hours = row['free_hours']
    model += (
        sum(variables[(teacher, d)] for d in disciplines['discipline']) <= free_hours,
        f"max_hours_teacher_{teacher}"
    )

# Ограничение по квалификации преподавателей
for _, discipline_row in disciplines.iterrows():
    discipline = discipline_row['discipline']
    qualification_required = discipline_row['qualification']
    for _, teacher_row in teachers.iterrows():
        teacher = teacher_row['teacher']
        qualification = teacher_row['qualification']
        if qualification != qualification_required:
            # Если квалификация не совпадает, запрещаем преподавателю брать часы этой дисциплины
            model += variables[(teacher, discipline)] == 0, f"qualification_constraint_{teacher}_{discipline}"

```

Рисунок 3 – Ограничения по условиям

На данном рисунке представлены ключевые ограничения, которые обеспечивают корректность и оптимальность модели распределения нагрузки. В модели линейного программирования ограничения задаются для соблюдения всех условий назначения часов преподавателям. Ограничение квалификации гарантирует, что преподаватель может быть назначен только на дисциплину, соответствующую его профессиональной подготовке. Это условие формализуется путем присвоения нулевого значения переменной нагрузки для тех случаев, когда квалификация преподавателя не соответствует требуемой квалификации дисциплины. Ограничение по доступным

часам контролирует, чтобы суммарное количество выделенных часов преподавателю не превышало его доступное рабочее время. Таким образом, учитываются реальные временные ресурсы преподавателей, что позволяет избежать их перегрузки. Третье важное ограничение относится к дисциплинам и обеспечивает выполнение их часового объема согласно учебному плану: общая сумма назначенных часов по дисциплине должна соответствовать или быть меньше запланированного количества. Данные условия накладываются на модель для каждой пары «преподаватель-дисциплина», что позволяет учесть все возможные сочетания при оптимизации.

```
# Целевая функция: максимизация использования часов (для примера)
model += sum(variables[t, d] for t in teachers['teacher'] for d in disciplines['discipline'])

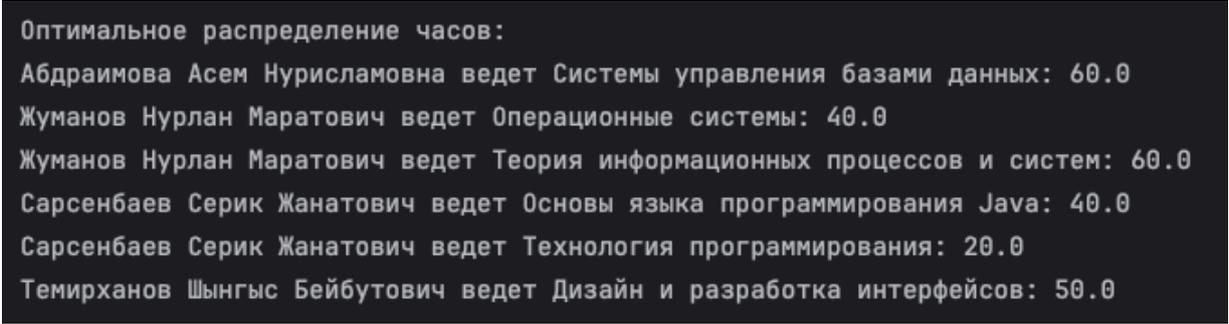
# Решение задачи
status = model.solve()

# Вывод результатов
if LpStatus[model.status] == "Optimal":
    print("Оптимальное распределение часов:")
    for var in model.variables():
        if var.value() > 0:
            print(f"{var.name.replace('_', ' ')}: {var.value()}")
else:
    print("Решение не найдено")
```

Рисунок 4 – Программный код вывода результатов

Здесь демонстрируется ключевые элементы программного кода, которые позволяют получить результаты оптимизационного распределения учебной нагрузки. Данный фрагмент включает итерацию по переменным модели и вывод на экран значений, которые соответствуют распределенным часам по преподавателям и дисциплинам. В рамках реализации кода проверяется, удалось ли найти оптимальное решение, после чего программа выводит

распределение нагрузки в формате пар «преподаватель-дисциплина» с указанием количества часов. В случае, если оптимальное решение отсутствует, алгоритм информирует пользователя об отсутствии возможного распределения. Таким образом, данный блок программы выполняет не только информационную, но и диагностическую функцию, помогая анализировать корректность модели и состояние данных.



```
Оптимальное распределение часов :  
Абдраимова Асем Нурисламовна ведет Системы управления базами данных: 60.0  
Жуманов Нурлан Маратович ведет Операционные системы: 40.0  
Жуманов Нурлан Маратович ведет Теория информационных процессов и систем: 60.0  
Сарсенбаев Серик Жанатович ведет Основы языка программирования Java: 40.0  
Сарсенбаев Серик Жанатович ведет Технология программирования: 20.0  
Темирханов Шынгыс Бейбутович ведет Дизайн и разработка интерфейсов: 50.0
```

Рисунок 5 – Демонстрация итогового распределения нагрузки между преподавателями

Обсуждение

Предложенный подход позволяет автоматизировать процесс управления учебной нагрузкой и снижает вероятность ошибок назначения. Алгоритм может быть расширен для поддержки дополнительных факторов, таких как предпочтения преподавателей и рейтинги дисциплин. Однако модель требует качественных данных и регулярного обновления информации о квалификациях и часах преподавателей. В будущем планируется интеграция более сложных методов оптимизации и реализация пользовательского интерфейса для визуализации распределения.

Заключение

Разработанная система на основе линейного программирования и модели Random Forest демонстрирует высокую точность и гибкость при распределении учебной нагрузки. Алгоритм учитывает сложные зависимости и минимизирует ошибки при назначении задач. Внедрение предложенной системы может повысить эффективность планирования и сократить время на распределение учебной нагрузки, улучшая качество управления образовательным процессом.

Литература

- [1] Димитриев А.П., Лавина Т.А. АЛГОРИТМ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ УЧЕБНОЙ НАГРУЗКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ПО ИНДИВИДУАЛЬНЫМ ПЛАНАМ С ПРИМЕНЕНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА // Современные наукоемкие технологии. – 2023. – № 5. – С. 13-18;
- [2] Заботина Н.Н. Проектирование информационных систем / Н.Н. Заботина. - М.: Инфра-М, 2016. – 336 с.
- [3] Затонский А.В. Информационные технологии. Разработка информационных моделей и систем. Учебное пособие / А.В. Затонский. - М.: РИОР, Инфра-М, 2014. 344 с.
- [4] Абухания А.Ю. Модели, алгоритмы и программные средства обработки информации и принятия решений при составлении расписаний занятий на основе эволюционных методов: Дис. канд. техн. наук: 05.13.01 / Абухания Амер Юсеф – Новочеркасск, 2016. – 231 с.
- [5] Аль-Габри В.М., Обзор литературных источников по теме «Автоматизация составления расписания занятий и экзаменов в высших учебных заведениях» // Вестник Донского государственного технического университета 2017, №1(88), с. 132-143.
- [6] Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area // European Association for Quality Assurance in Higher Education. Helsinki, Finland, 2005, 41p.
- [7] Principles of Good BPM, 2014 г., Jan vom Brocke, Theresa Schmiedel, Jan Recker, Peter Trkman, Willem Mertens, Stijn Viaene, [URL:http://www.researchgate.net/publication/266534269](http://www.researchgate.net/publication/266534269).
- [8] Enhancing effectiveness of e-learning framework using UML modeling and Self Regulation: A Case Study, 2007 г., Natarajan Vivekananthamoorthy, [URL: http://www.researchgate.net/publication/234114853](http://www.researchgate.net/publication/234114853).
- [9] Towards Multi-Perspective Modeling with BPMN, 2015 г., Richard Braun, Werner Esswein, [URL:https://www.researchgate.net/publication/274697790](https://www.researchgate.net/publication/274697790).
- [10] Using the Business Process Model and Notation for Modeling Enterprise Integration Patterns, 2014 г., Daniel Ritter, [URL:https://www.researchgate.net/publication/260873267](https://www.researchgate.net/publication/260873267).

References

- [1] Dimitriev A.P., Lavina T.A. ALGORITHM RASPREDELENIYA UCHEBNOJ NAGRUZKI PREPODAVATELYA PO INDIVIDUAL'NYM PLANAM S PRIMENENIEM TEKHNologii ISKUSSTVENNOGO INTELLEKTA // Sovremennye naukoemkie tekhnologii. – 2023. – № 5. – S. 13-18;
- [2] Zabolina N.N. Proektirovanie informacionnyh sistem / N.N. Zabolina. - M.: Infra-M, 2016. – 336 s.
- [3] Zaton'skij A.V. Informacionnye tekhnologii. Razrabotka informacionnyh modelej i sistem. Uchebnoe posobie / A.V. Zaton'skij. - M.: RIOR, Infra-M, 2014. 344 s.
- [4] Abuhaniya A.YU. Modeli, algoritmy i programmnye sredstva obrabotki informacii i prinyatiya reshenij pri sostavlenii raspisanij zanyatij na osnove evolyucionnyh metodov: Dis. kand. tekhn. nauk: 05.13.01 / Abuhaniya Amer YUsef – Novoчеркасск, 2016. – 231 s.
- [5] Al'-Gabri V.M., Obzor literaturnyh istochnikov po teme «Avtomatizaciya sostavleniya raspisaniya zanyatij i ekzamenov v vysshih uchebnyh zavedeniyah» // Vestnik Donskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta 2017, №1(88), с. 132-143.
- [6] Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area // European Association for Quality Assurance in Higher Education. Helsinki, Finland, 2005, 41p.

-
- [7] Principles of Good BPM, 2014 g., Jan vom Brocke, Theresa Schmiedel, Jan Recker, Peter Trkman, Willem Mertens, Stijn Viaene, URL:<http://www.researchgate.net/publication/266534269>.
- [8] Enhancing effectiveness of e-learning framework using UML modeling and Self Regulation: A Case Study, 2007 g., Natarajan Vivekananthamoorthy, URL:<http://www.researchgate.net/publication/234114853>.
- [9] Towards Multi-Perspective Modeling with BPMN, 2015 g., Richard Braun, Werner Esswein, URL:<https://www.researchgate.net/publication/274697790>.
- [10] Using the Business Process Model and Notation for Modeling Enterprise Integration Patterns, 2014 g., Daniel Ritter, URL:<https://www.researchgate.net/publication/260873267>.

Машиналық оқыту технологияларын пайдалана отырып оқу жүктемесін есептеу алгоритмдерін әзірлеу және оңтайландыру

Ерасыл Жұмабай ^a, Нұрболат Тасболатұлы ^a✉

^a Ақпараттық технологиялар және инженерия жоғары мектебі, Астана халықаралық университеті, 010000, Астана, Қазақстан

✉ Автор-корреспондент

Андатпа. Мақалада Машиналық оқыту әдістерін қолдана отырып, оқытушылардың оқу жүктемесін есептеу алгоритмдерін әзірлеу және енгізу процесі сипатталған. Алгоритмдер оқытушының біліктілігін, сағаттардың қолжетімділігін және курстардың сипаттамаларын қоса алғанда, көптеген факторларды ескеруге мүмкіндік береді. Жұмыста сызықтық шектеулі бағдарламалауға негізделген оңтайландыру алгоритмі және жүктемені бөлу сапасын жақсарту үшін қайта оқытылған жіктеу моделі қолданылады. Ұсынылған тәсіл сәйкессіздіктерді азайту және тапсырмаларды біркелкі бөлуді қамтамасыз ету арқылы оқытушылар арасында сағаттардың икемді және тиімді бөлінуін қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: машиналық оқыту, сызықтық бағдарламалау, оқу жүктемесі, кездейсоқ орман, жіктеу алгоритмдері.

Development and Optimization of Learning Load Calculation Algorithms Using Machine Learning Technologies

Yerassyl Zhumabay ^a, Nurbolat Tasbolatuly ^a✉

^a Higher School of Information Technology and Engineering, Astana International University, 010000, Astana, Kazakhstan

✉ Corresponding Author

Abstract. The article describes the process of developing and implementing algorithms for calculating the teaching load of teachers using machine learning methods. Algorithms allow you to take into account many factors, including the teacher's qualifications, the availability of hours, and the characteristics of courses. The paper uses an optimization algorithm based on linear programming with constraints and a retrained classification model to improve the quality of load distribution. The proposed approach ensures a flexible and efficient allocation of hours between teachers, minimizing inconsistencies and ensuring a more even distribution of tasks.

Keywords: hine learning, linear programming, learning load, random forest, classification algorithms.