

УДК 007.51

В.О. Маликов, О.В. Євдокимов, О.О. Маслова
Донецький національний технічний університет, г. Донецьк
кафедра автоматизованих систем управління

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ПРИ ФОРМУВАННІ НАВЧАЛЬНОГО НАВАНТАЖЕННЯ ВИКЛАДАЧІВ УНІВЕРСИТЕТУ

Анотація

Маликов В.О., Євдокимов О.В., Маслова О.О. Використання методів штучного інтелекту при формуванні навчального навантаження викладачів університету. Виконано аналіз методів розподілу навчального навантаження серед науково-педагогічних працівників кафедри університету. Був виконан аналіз існуючих методів розподілу навантаження.

Ключові слова: *метод розподілу навчального навантаження викладачів кафедр університету, навчальний заклад, кредит, контингент студентів.*

Постановка проблеми. Існуючі методи розподілу навчального навантаження викладачів кафедр не дозволяють в процесі розподілу одночасно редагувати показники і отримувати прогнози можливих результатів.

Для організації ефективної роботи системи розподілу навчального навантаження, необхідно:

- дослідити позитивні та негативні сторони роботи існуючої системи;
- розглянути можливість використання методів, що застосовуються в системах штучного інтелекту ;
- розробити базу знань для нової системи;
- розробити найбільш ефективну систему для подальшого впровадження.

Мета статті – провести аналіз методів розподілу навчального навантаження між викладачами кафедр університету з використанням методів штучного інтелекту.

Опис існуючого методу розподілу навантаження. В університеті розподіл навчального навантаження викладачів кафедр в даний момент здійснюється за допомогою електронних таблиць.

Перевагами використання електронної таблиці є те, що вона дозволяє достатньо просто організувати виконання розрахунків, які проводяться при вирішенні задачі розподілу та обліку виконання навчального навантаження. Вбудовані в MS Excel засоби пошуку та фільтрації даних, їх сортування, підведення проміжних підсумків та створення зведених таблиць дозволяють швидко отримати необхідну інформацію. Крім того, безпосередньо в процесі виконання завдання на етапі розподілу навчального навантаження можна відразу ж наочно відобразити в різних зрізах її структуру засобами вбудованої ділової графіки, що значно спрощує сприйняття отриманих результатів.

Вихідними даними для рішення задачі є:

- плановий штатний розклад кафедри;
- фактичний штат викладачів кафедри;
- таблиця з загальним навантаженням для кафедри.

Система розрахунку навчального навантаження являє собою електронну книгу MS Excel, що містить такі основні листи: «Викладачі», «Навчальне навантаження», «Штат кафедри», «Звітні форми», «Розклад», «Діаграми».

Таблиця «Викладачі» містить відомості про викладачів кафедри, їх інтегральної планової навантаження, результати щомісячного виконання всіх видів навчального навантаження, розрахункових даних по поточних відхилень фактично виконаної навантаження від планової.

У таблиці «Навчальне навантаження» містяться відомості про всі види навчального навантаження кафедри з різним формам навчання (очна, очно-заочна, заочна), навчальних дисциплін, видам навчальних занять (лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, контрольні і курсові роботи і т. д.) та закріплення її за конкретними викладачами.

Електронна книга містить кілька таблиць «Звітні форми» (кілька листів з різними іменами), призначені для надання звітів про виконання навантаження викладачами відповідно до встановлених у ВНЗ формами звітності.

Таблиця «Розклад» призначена для підготовки даних з навчальної навантаженні викладачів кафедри, переданих в диспетчерську ВНЗ.

Таблиця «Діаграми» дозволяє представити результати розподілу навчального навантаження і дані про її виконання з використанням засобів ділової графіки.

Опис першого методу розподілу навантаження. Розподіл може здійснюватися таким методом: дані про нормативи розподілу навчального навантаження, дисципліни, контингент студентів, викладачів (посада, ставка) імпортуються в програмний продукт. Далі система розраховує коефіцієнти для кожної дисципліни, враховуючи чисельність груп. Після отримання коефіцієнтів, система редагує показники, зазначені у стовпці «Всього за семестр» та відбувається перерозрахунок показника суми годин за семестр.

Такий метод може призвести до з'єднання різних груп для однакових дисциплін, та при цьому сумарні показники залишаться без змін. В результаті кількість годин, проведених за лекціями, пратиками та іншими видами аудиторного навантаження зменшиться, а кількість відпрацьованих годин не зміниться[1].

Метод розподілу навчального навантаження з застосуванням баз знань. Розрахунок навчального навантаження викладачів проводиться з кожної дисципліни по всіх видах навантаження залежно від:

- загальної кількості годин за різними формами навчання (лекції; практичні / лабораторні / семінарські заняття; консультації; заліки і т.д.);
- кількості студентів у групі / потоці (дипломні проекти / магістерські роботи, курсові проекти (роботи); практики (навчальна, виробнича, педагогічна), іспити, НДРС).

У системі є перелік кафедр університету. Співробітники кафедри можуть викладати певні дисципліни. Обравши одну з дисциплін, можна здійснити вибірку відповідних даних з навчального плану. Таким чином, системою формується зведена таблиця.

В залежності від виду навчальної роботи по загальній кількості годин відбувається розподіл навантаження між викладачами кафедри. Список викладачів для кожної дисципліни формується вручну, хоча можливий варіант, коли кожен викладач зв'язується зі спеціальною таблицею відповідності предметів, які він може викладати. Цей варіант вимагає використання пріоритетів, які знову таки виставляються завідувачем кафедри, тобто є елементами заповнюваними вручну.

Процес прийняття рішень по базі фактів описується за допомогою продукційних правил.

Якщо Вид_робіт = «Лекція», тоді Вибір = «Заг. кіл. часів»

Якщо (Посада = «проф» та Вчений_ступінь = «д.т.н») або (Посада = «проф» та Вчений_ступінь = «к.т.н») та Ставка = 1.00, тоді Вибір_пр = Вибір/2, Буф=Буф+Вибір_пр, ПБ[i]=Вибір_пр, ПБ[i]_л=Вибір_пр, ПБ[i]_д=Дисципліна[j]

Якщо (Посада = «проф» та Вчений_ступінь = «д.т.н») або (Посада = «проф» та Вчений_ступінь = «к.т.н») та Ставка = 0.50, т Вибір_пр = Вибір/4, Буф=Буф+Вибір_пр, ПБ[i]=Вибір_пр, ПБ[i]_л=Вибір_пр, ПБ[i]_д=Дисципліна[j]

Якщо (Посада = «доц» та Вчений_ступінь = «д.т.н») або (Посада = «доц» та Вчений_ступінь = «к.т.н») та Ставка = 1.00, тоді Вибір_дц = Вибір/2, Буф=Буф + Вибір_доц, ПБ[i]=Вибір_дц, ПБ[i]_л=Вибір_дц, ПБ[i]_д=Дисципліна[j]

Якщо (Посада = «доц» та Вчений_ступінь = «д.т.н») або (Посада = «доц» та Вчений_ступінь = «к.т.н») та Ставка = 0.50, т Вибір_дц = Вибір/4,

Буф=Буф + Вибір_доц, ПБ[i]=Вибір_дц, ПБ[i]_л=Вибір_дц, ПБ[i]_д=Дисципліна[j]

Якщо Посада= «ст.пр» та Ставка = 1.00, т Вибір_ст = (Вибір-Буф), Буф=Буф+Вибір_ст, ПБ[i]=Вибір_ст, ПБ[i]_л=Вибір_ст, ПБ[i]_д=Дисципліна[j]

Якщо Посада = «ст.пр» та Ставка = 0.50, т Вибір_ст = (Вибір-Буф)/2, Буф=Буф+Вибір_ст, ПБ[i]=Вибір_ст, ПБ[i]_л=Вибір_ст, ПБ[i]_д=Дисципліна[j]

Якщо Заг. кіл. часів – Буф=0, тоді Буф=Вибір, СМС= «Навантаження розподілене коректно»

Інакше

Якщо Заг. кіл. часів >Буф та Посада \neq асс та Ставка = 0.25, Вибір_н = Заг.кіл. часів – Буф, ПБ[i]=Вибір_н

Інакше СМС= «Навантаження перевищує норму! Скоректуйте штат».

У продукційних правилах використовуються наступні параметри:

- Вид_робіт – параметр, що позначає вид навчальної роботи;
- Посада – посаду науково-педагогічного працівника (НПП);
- Вчений_ступінь – вчений ступінь НПП;
- Вибір – параметр, який зберігає загальну кількість годин по заданій дисципліні;
- Вибір_пр – зберігається значення навчальної навантаження професора по заданому виду робіт;
- Вибір_дц – зберігається значення навчальної навантаження доцента по заданому виду робіт;
- Вибір_ст – зберігається значення навчальної навантаження старшого викладача заданому виду робіт;
- Вибір_ас – зберігається значення навчальної навантаження асистента заданому виду робіт;
- Вибір_н – зберігається значення навчальної навантаження НПП по даному виду робіт, якщо ставка нижче 0.5;
- Буф – параметр, що підраховує загальну кількість годин за всіма видами навчального навантаження для заданої дисципліни;
- СМС – блок повідомлень, який виводить рекомендації розподіленому навантаженні;
- ПІБ [і] – Прізвище Ім'я По батькові (ПІБ) викладача кафедри;
- ПІБ [і]_л – зберігається ПІБ викладача читає лекції;
- ПІБ [і]_д – зберігається кількість дисциплін, які читає викладач.

Для розрахунку навантаження викладачів з практичних (лабораторним, семінарських) занять також використовується інформація з робочих навчальних планів, які знаходяться в БД керуючої системи університету.

Реалізація процесу прийняття рішень по цій частині навантаження здійснюється за допомогою наступних правил:

Якщо Вид_робіт = «Лаб. заняття» або Вид_робіт = «Практ.», тоді Вибір = «Заг.кіл.часів»

Якщо Посада = «ст.пр» та Ставка = 1.00, тоді Вибір_ст = Вибір/4, Буф=Буф+Вибір_ст, ПІБ[і]=Вибір_ст

Якщо Посада = «ст.пр» та Ставка = 1.00, тоді Вибір_ст = Вибір/4, Буф=Буф+Вибір_ст, ПІБ[і]=Вибір_ст

Якщо Посада = «ас» та Ставка = 1.00, тоді Вибір_ас = (Вибір-Буф)/4, Буф=Буф+Вибір_ас, ПІБ[і]=Вибір_ас

Якщо Посада = «ас» та Ставка = 0.50, тоді Вибір_ас = (Вибір-Буф)/4, Буф=Буф+Вибір_ас, ПІБ[і]=Вибір_ас

Якщо Посада = «ас» та Ставка = 0.25, тоді Вибір_ас = Вибір-Буф, Буф=Буф+Вибір_ас, ПІБ[і]=Вибір_ас

Якщо (Заг.кіл.часів-Буф=0) , тоді Буф=Вибір, СМС= «Навантаження розподілене коректно»

Інакше

Якщо Заг.кіл.часів >Буф, Вибір_н=(Заг.кіл.часів -Буф)

Якщо Посада = «асс» та $ПБ[i] < (ПБ[i] - \text{Норма } ПБ[i])$, $ПБ[i] == \text{Вибір}_n$
Інакше

СМС = «Навантаження перевищує норму! Скоректуйте штат».

Аналогічним чином складається список продукційних правил для інших видів навчальної роботи. Список правил може бути скоригований або доповнений на розсуд ОПР.

Після розрахунку навантаження за всіма видами навчальних робіт по кожній з дисциплін всередині кафедри здійснюється перевірка коректності розподіленого навантаження на кафедрі за наступною схемою.

1. З урахуванням розрахованого кількості лекційної навантаження по кожному викладачеві $ПБ[i]$, відбувається перевірка даного значення з нормою.

Якщо (Посада = «проф» и $ПБ[i]_{л} > 240$) або (Посада = «проф» та $ПБ[i]_{д} > 4$), тоді СМС = «Лекційна навантаження професора $ПБ[i]_{л}$ перевищує норму»

Якщо (Посада = «доц» и $ПБ[i]_{л} > 240$) або (Посада = «доц» та $ПБ[i]_{д} > 4$), тоді СМС = “ Лекційна навантаження доцента $ПБ[i]_{л}$ перевищує норму”

Якщо (Посада = «ст.пр» та $ПБ[i]_{л} > 240$) або (Посада = «ст.пр» та $ПБ[i]_{д} > 4$), тоді СМС = «Лекційна навантаження старшого викладача $ПБ[i]_{л}$ перевищує норму»

2. Якщо $ПБ[i] < 600$ або $ПБ[i] > 900$, СМС = «Навантаження викладача $ПБ[i]$ розподілена невірно».

3. Якщо Загальна кількість навчальних годин $>$ Сумарною навчального навантаження всіх викладачів, СМС = “ Недостатньо штатів на кафедрі”.

4. Якщо у асистентів велике навантаження, а навчальне навантаження не відповідає розрахованому числу, значить кадри - невірно підбрані.

База продукційних правил може розширюватися і в результаті обробляти будь-які ситуації, що виникають при розподілі навантаження.

Недоліки методу:

- складність у виявленні надлишкових продукційних правил;
- за великої кількості продукційних правил, збільшення нормативних актів і обмежень, збільшується час розподілу навантаження;
- при розподілі навантаження для певного виду навчальної роботи у разі перевантаження, або недовантаження викладачів доводиться вручну коригувати навантаження з даної дисципліни.

Переваги методу:

- ефективне використання вхідних даних (навчальний план спеціальності, робочий навчальний план, контингент студентів та викладачів, норми часу), система сама вибирає дані для розподілу навантаження;
- для кожної дисципліни можна вручну додати необхідну інформацію про викладачів для ефективного використання часу співробітників кафедри;

– автоматично підраховується навантаження викладачів з кожної дисципліни і з різних видів навчального навантаження;

– система видає рекомендації в процесі розподілу навантаження по кожній з дисциплін, а також після розподілу при виявленні критичних ситуацій;

– формуються різноманітні зведені звіти, а саме - навантаження викладачів по вузу (у годинах) і навантаження викладачів з дисциплін.

У цілому метод дозволяє ефективно розподіляти навчальне навантаження між викладачами ВНЗ, дозволяє враховувати всі види діяльності, що дозволяє перерозподіляти навчальне навантаження більш справедливо. Все це дозволяє звільнити викладачів від зайвої навчального навантаження і направляти їх діяльність на інші види роботи (наукова, методична, і т.д.).

Також метод надає можливість побачити помилки під час їх виникнення, та одразу виправити. Крім того такий метод дозволяє швидко та зручно додавати нові правила до системи. Полегшується контроль за роботою системи. Ланцюжок правил, що використовуються в процесі вирішення, відображає «ланцюжок міркувань» системи і дає ясну інтерпретацію минулих дій і методів рішення задачі. Правдоподібна модель вирішення завдань людиною, тобто відбиває спосіб мислення людини при вирішенні завдань[2].

Висновки. Були досліджені існуючі методи розподілу навчального навантаження викладачів кафедри університета. Метод розподілу навчального навантаження з застосуванням баз знань дозволяє зменшити витрати часу на розподіл навчального навантаження та зменшити кількість помилок, які виникають при розподілі навчального навантаження вручну без допомоги системи. Також в цьому методі розподілу навчального навантаження використовується кредитний коефіцієнт, який розраховується з урахуванням спеціальностей, а також опис правил взаємодії об'єктів, застосованих при розрахунку навчального навантаження. За рахунок застосування цього методу автоматично коректується навантаження викладачів, а в разі нештатних ситуацій, видаються рекомендації по управлінню процесом розподілу навантаження науково-педагогічних працівників кафедр.

Список літератури

1. Исмагилова Л.А. Качество высшего образования как основа системы экономического управления образовательным процессом / Л.А. Исмагилова, Д.А. Хасанова // Высшее образование в России. – 2001. – №1, – С. 20-21.

2. Куликов Г.Г. Интеллектуальные информационные системы. Методические указания к лабораторному практикуму. / Г.Г. Куликов, Т.В. Брейкин, Л.З. Камалова – Уфа : Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т, 1999. – 40 с.