

Загальна наявність вантажів в постачальників складає  $\sum_{i=1}^m a_i$ , а загальна потреба в вантажі в пунктах призначення дорівнює  $\sum_{j=1}^n b_j$  одиниць. Якщо загальна потреба у вантажах в пунктах призначення дорівнює запасу вантажів в пунктах відправлення, тобто:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j \quad (5)$$

то модель такої транспортної задачі називається закритою. Якщо наведена вище умова не виконуються – відкритою.

Методика розв'язання транспортних задач в Excel містить покрокову підказку що значно полегшить процес розв'язання. А саме:

1. Записуємо умову транспортної задачі в Excel.
2. Рахуємо окремо суму всіх запасів та обсягу замовлень.
3. Якщо сума запасів більша від суми замовлень то в дану таблицю необхідно додати фіктивного замовника, з обсягом замовлень рівним різниці суми запасів та суми обсягу замовлень. Для цього замовника встановлюємо вартість перевезень рівну 0. В іншому випадку потрібно додати фіктивного споживача з запасами, рівними різниці суми запасів та суми обсягу замовлень.
4. Дублюємо дану таблицю нижче та видаляємо всі числові значення.
5. В нижній таблиці, знаходимо суму всіх значень по рядках.
6. Копіюємо формулу по всіх 4-х рядках.
7. Аналогічно знаходимо суму значень по стовпцях та копіюємо її.
8. Переходимо на вкладку Файл – Параметри – Надбудови.
9. В нижній частині вікна натискаємо кнопку Перейти та активуємо надбудову Пошук розв'язання, натискаємо ОК.
10. Записуємо функцію SUMPRODUCT.
11. Переходимо на вкладку Дані – Пошук розв'язання.
12. Отримуємо вікно параметри розв'язання.

#### Література

1. О.Данилюк. Математичний практикум в середовищі MATHCAD. Прості обчислення і редагування. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Комп’ютерно-аналітична діяльність”. Видавництво ТНПУ. –Тернопіль. – 2017 р. – 32 с.

*Дармограй М. В.*

студентка кафедри КТ КТ ТНПУ ім. В.Гнатюка  
м.Тернопіль

*Пальчик А.О.*

викладач кафедри КТ ТНПУ ім. В.Гнатюка  
м.Тернопіль

#### ВПРОВАДЖЕННЯ ІОТ В ОСВІТНІЙ ПРОЦЕС В УКРАЇНІ

Впродовж останнього століття багато технологій кардинально змінились. Проте, найуспішніше це вдалось комп’ютерній сфері. Особливо вдало себе проявили технології Інтернет речей.

Згідно з дослідженнями шведської телекомунікаційної компанії Ericsson до 2025 року 2,8 мільярда абонентів будуть користуватися мережею 5G. До цього ж року частка мереж фіксованого бездротового доступу у світовому трафіку зросте до 25%, досягнувши позначки в 160 мільйонів підключень . Ще одні статистичні дані підготували представники Thales Group. Відповідно прогнозу IoT в сфері охорони здоров’я зросте до 2025 року на 39%, по

електромережах запускають розумні лічильники з можливістю віддаленого доступу, об'єм ринку кібербезпеки зростає до 36,6 млрд \$, а це вдвічі більше, ніж на сьогоднішній день. Із стрімким розвитком ринку Інтернет речей прямопропорційно зростає і попит на фахівців у даній галузі. Міністерство освіти і науки України постало перед важливим рішенням для реорганізації навчального процесу. Новий Закон України "Про вищу освіту", прийнятий у 2014 р., надав самостійність ВНЗ щодо розробки та впровадження необхідних освітніх програм [1]. У 2016 році освітня онлайн-платформа SmartMe University і сім українських вищих навчальних закладів отримають грант від програми Європейського союзу "Еразмус" на суму 816,72 тис. євро на реалізацію навчального проекту у сфері "Інтернету речей" (Internet of Things). Це можна вважати своєрідним початком розвитку освітнього процесу у напрямку ІТ-технологій в Україні. Починаючи з 2019 року Інститут модернізації змісту освіти проводить навчальні тренінги для освітян з метою підвищення їх кваліфікації, зокрема у галузі Інтернету речей.

З іншого боку на сьогоднішній день склалась така ситуація, що досвідченим фахівцям у сфері ІТ не вистачає мотиваційного поштовху для того, щоб присвятити себе освітянству, адже їм вигідніше працювати в провідних компаніях, розробляючи нові технології ІоТ.

Вирішити поставлені вище проблеми можна, залучивши інвесторів. Вони в даному випадку відіграють роль майбутніх роботодавців, які для того, щоб отримати в подальшому кваліфікованого спеціаліста, нададуть усю необхідну матеріальну та апаратну базу. Але і це не завжди має шанс на успіх. Так, в Україні лише декілька провідних вищих навчальних закладів мають зв'язки та співпрацю з потужними ІТ-компаніями та укладені з ними договори про можливість практики та подальшого найму на роботу.

Також при підготовці фахівців-розробників програмно-апаратних засобів ІоТ додаткові складнощі виникають між методичною та технічною частиною проектованої системи, а саме між їхніми функціями у проектуванні майбутньої моделі. Необхідно максимально підвищити зв'язок в подачі навчально-методичного та технічного матеріалу. Крім того, реальні спеціалізовані вбудовані системи «розумних» речей можуть містити як стандартні, так і оригінальні рішення тієї чи іншої проблеми. Саме тому освітня програма повинна передбачати та стимулювати студентів до розвитку та використання аналітичних здібностей, засвоєння основних шаблонних способів вирішення базових задач та можливі шляхи їх модифікації.

Оскільки складність розробки системи ІоТ зростає, а її методи та засоби реалізації постійно розширюються, існуючі дидактичні і методичні способи і засоби виконання описаного завдання вимагають постійного перегляду та оновлення, що, у свою чергу, є досить затратним у часовому контексті. На думку Абрамова В. О. та Литвина О. С. ефективнішим буде практико-орієнтований підхід, а саме проектне навчання: студент або група студентів повинні виконати і здати власний проект, що має практичне застосування[2]. Кожна команда розробляє, реалізовує і захищає ідею проекту[3]. При оцінці проекту крім його технічних показників враховуються оригінальність ідеї, ефективність рішення та його практична значущість. Це дасть змогу розвивати не навички методичного ознайомлення з матеріалом, а саме вміння практичного застосування вже отриманих раніше теоретичних відомостей з подальшими удосконаленнями моделі за умови використання аналітичних здібностей.

### Література

1. ЗАКОН УКРАЇНИ Про вищу освіту [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text>
2. Абрамов В. О. Методичні аспекти викладання дисциплін напрямку "інтернет речей" / В. О. Абрамов, О. С. Литвин // Кібербезпека: освіта, наука, техніка. - 2018. - № 1. - С. 73-85.
3. Пальчик А. О. Перспективи використання студентських дослідних лабораторій в контексті проектно-орієнтованого підходу підготовки фахівців галузі КТ / А.О. Пальчик, В.Р. Савка // Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Збірник наукових праць. Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету / гол. ред. С. С. Пальчевський. - Рівне. : РДГУ, 2013. - Вип. 7 (№ 50). -С. 111-114