

Слабінога М.О.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Бойчук Т.В.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ОБЛІКУ КОМП'ЮТЕРНОЇ ТЕХНІКИ УНІВЕРСИТЕТУ ЯК СКЛАДОВА ЄДИНОЇ УНІВЕРСИТЕТСЬКОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Стаття присвячена актуальній науково-технічній проблемі обліку комп'ютерної техніки в університетах. Це завдання є важливим для ефективного управління технічними ресурсами, оскільки воно забезпечує відповідність наявної техніки потребам навчального процесу та наукової діяльності. В умовах швидкого розвитку технологій застаріле обладнання може перешкоджати ефективній роботі студентів і викладачів, а також негативно впливати на якість науково-дослідної діяльності. Таким чином, правильний облік і керування технікою сприяють підвищенню продуктивності та загальної ефективності освітнього процесу.

У статті також обґрунтовано, що облік комп'ютерної техніки є специфічною задачею, відмінною від стандартного матеріального обліку, оскільки обслуговування, ремонт і утилізація техніки зазвичай здійснюються окремими підрозділами університету. Це підкреслює важливість точного збору та обробки даних про технічний стан обладнання для виявлення та аналізу причин поломок, прогнозування оновлення техніки та вдосконалення процесів обслуговування. Окрім прикладного значення, облік комп'ютерної техніки також має науковий аспект, зокрема щодо підвищення надійності компонентів локальної мережі та дослідження процесів зносу обладнання з використанням алгоритмів прогнозування.

Автори наводять приклад розробки модуля обліку комп'ютерної техніки для Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу. Цей модуль є частиною єдиної інформаційної системи університету і реалізований у вигляді веб-додатка з використанням сучасних технологій. Описано структуру модуля, його функціональні можливості та приклади взаємодії з API для автоматизації обліку комп'ютерної техніки, що дозволяє зменшити вплив людського фактору та прискорити процес збору даних. Стаття також містить огляд майбутніх напрямків розвитку цієї системи, зокрема планується інтеграція модуля з фізичними інвентарними номерами техніки та впровадження обліку периферійних пристроїв для покращення управління технічними ресурсами.

Ключові слова: облік комп'ютерної техніки, інформаційна система, автоматизований облік, API, клієнт-серверна архітектура.

Постановка проблеми. Задача обліку комп'ютерної техніки в університеті є ключовою науково-технічною задачею, оскільки дозволяє ефективно управляти ресурсами й забезпечувати їхню відповідність потребам навчального процесу та дослідницької діяльності. Регулярний облік дозволяє точно відстежувати кількість та стан наявної техніки, планувати оновлення обладнання та прогнозувати витрати на підтримку. Це особливо важливо в умовах швидкого розвитку технологій, де застаріле обладнання може створювати додаткові труднощі для викладачів і студентів, а також знижувати ефективність наукової діяльності.

Для технічної підтримки університету, що здійснюється центрами інформаційних технологій,

або інформаційно-обчислювальними центрами, облік комп'ютерної техніки також є важливим інструментом планування та організації роботи. Завдяки точній інформації про розташування, технічні характеристики та терміни експлуатації техніки, технічні спеціалісти можуть оптимізувати обслуговування, знижувати час на ремонт і покращувати продуктивність систем. Крім того, це сприяє мінімізації ризиків простою техніки під час занять та дослідницьких проєктів, що позитивно впливає на якість освіти та досліджень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Облік комп'ютерної техніки є дещо специфічним, порівняно із типовим матеріальним обліком, оскільки як правило, керування, обслуговування,

ремонт та утилізація комп'ютерної техніки здійснюється окремим підрозділом, на відміну від інших матеріальних цінностей. Тому для відповідних організаційних підрозділів, що здійснюють підтримку, супровід та ремонт комп'ютерної техніки в установі, важливо облікувати інформацію про старіння фонду комп'ютерної техніки, неполадки, тощо, щоб виділяти та аналізувати причини неполадок, прогнозувати оновлення, тощо.

Ринок програмного забезпечення пропонує ряд продуктів для організації обліку комп'ютерної техніки, такі як Network Inventory Advisor, Lansweeper, Spiceworks IT Asset Management, Asset Panda, WinAudit [1].

При цьому, дана задача є не тільки прикладною, а й науковою, оскільки правильне керування обліком комп'ютерної техніки дає можливість підвищити надійність компонентів локальної мережі в цілому [2], а також дослідити знос комп'ютерної техніки з використанням алгоритмів прогнозування [3, 4]. Також, слід зазначити, що велика частина публікацій пов'язана з подальшим опрацюванням даних, зібраних в системі обліку та побудови прогностичних моделей з метою прогнозування зносу та плану оновлення техніки [5–7].

При цьому, як правило, подібні системи є більш орієнтованими на інтеграцію із системами обліку матеріальних активів та бухгалтерського обліку, що є природним. Однак у контексті вищої освіти, доцільним завданням є також інтеграція системи обліку комп'ютерної техніки з системою керування процесами в закладі вищої освіти, адже забезпечення обладнанням та комп'ютерною технікою є одним із критеріїв забезпечення провадження освітньої діяльності, а тому повинне відображатися відповідним чином в звітах самооцінювання освітніх програм. Тому прив'язка обліку комп'ютерної техніки до приміщень, в якій вона розміщена, та підрозділів, за якими закріплені дані приміщення, є важливою прикладною задачею.

Постановка завдання. Метою статті є розробка модуля обліку комп'ютерної техніки з прив'язкою до приміщень, за якими вона закріплена, як частини єдиної інформаційної системи університету.

Виклад основного матеріалу. Проектована єдина інформаційна система Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу складається з ряду модулів, один із яких – модуль обліку комп'ютерної техніки, а саме – системних блоків. Система реалізовується у вигляді веб-орієнтованого програмного забезпечення, де

клієнтська частина реалізується на технології React з використанням графічного фреймворку Ant Design, мінімізується використання сторонніх плагінів і технологій, а для стилів використовується звичайний CSS (мотивація відмови від препроцесорів – зниження порогу входу в проєкт, адже до розробки залучаються студенти). Серверна частина реалізується мовою програмування PHP у вигляді API з авторизацією через Bearer-токен.

Діаграма сутностей та зв'язків модуля обліку комп'ютерної техніки подана на рис. 1.

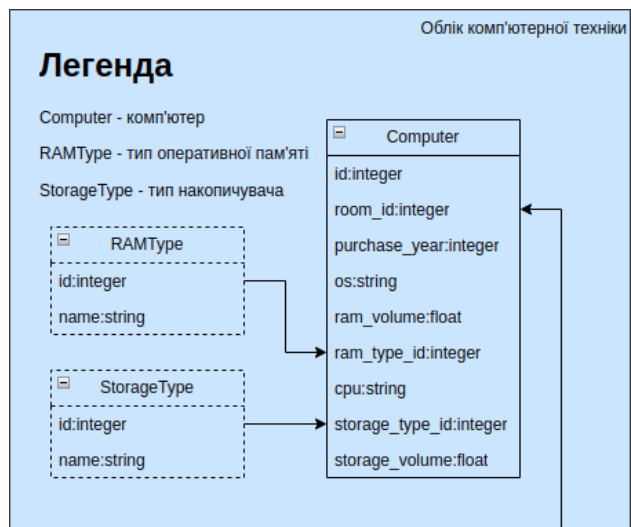


Рис. 1. Діаграма сутностей та зв'язків модуля обліку комп'ютерної техніки

Головна сторінка модуля «Комп'ютери» містить:

- велику кнопку «Комп'ютери», «Додати Комп'ютер»;
- малі кнопки «Типи оперативної пам'яті» та «Типи накопичувачів»;

Сторінка «Комп'ютери» містить таблицю з наступними полями:

- id запису;
- приміщення;
- обсяг оперативної пам'яті;
- процесор;
- обсяг диска;
- операційна система;
- рік придбання.

Сторінка додавання/редагування комп'ютера містить форму з наступними полями:

- приміщення (випадаючий список з автозаповненням (приміщення), обов'язкове);
- рік придбання (число, обов'язкове);
- операційна система (текстове, обов'язкове);
- процесор (текстове, обов'язкове);

- обсяг оперативної пам'яті, Гб (число, обов'язкове);
- тип оперативної пам'яті (випадаючий список, обов'язковий);

- обсяг накопичувача, Гб (число, обов'язкове);
- тип накопичувача (випадаючий список, обов'язковий);

Сторінка «Список оперативної пам'яті» містить таблицю з наступними полями:

- id запису;
- Назва типу;
- поле «Ді» з кнопками «Редагувати/Видалити».

Приклади типів: DDR2,DDR3,DDR4.

Сторінка додавання/редагування типу оперативної пам'яті містить форму з наступними полями:

- назва типу оперативної пам'яті (текстове, обов'язкове).

Сторінка «Список типів накопичувачів» містить таблицю з наступними полями:

- id запису;
- Назва типу;
- поле «Дії» з кнопками «Редагувати/Видалити»;

Приклади типів: SSD, HDD, Flash.

Сторінка додавання/редагування типу накопичувачів містить форму з наступними полями:

- назва типу накопичувачів (текстове, обов'язкове).

Робота з API здійснюється через ряд сутностей та запитів до них. Для сутності «Комп'ютер» передбачені наступні запити:

GET {{apiUrl}}/computers – отримати всі комп'ютери

GET {{apiUrl}}/computers?id=1 – отримати комп'ютер за ID

DELETE {{apiUrl}}/computers?id=5 – видалити комп'ютер за ID

POST {{apiUrl}}/computers – додати комп'ютер

PUT {{apiUrl}}/computers – редагувати комп'ютер за ID

Приклад JSON-об'єкта «Комп'ютер»:

```
{
  "id": "1", //id об'єкта, ціле число
  "room_id": "1", //id приміщення, зовнішній ключ, ціле число
  "purchase_year": "2020", // рік придбання комп'ютера, рядок
  "os": "Ubuntu 20.04", //операційна система, рядок
  "ram_volume": "4", //об'єм оперативної пам'яті, число
  "ram_type_id": "4", //id типу оперативної пам'яті (зовнішній ключ), ціле число
  "cpu": "Intel Core i5", //процесор, рядок
  "storage_type_id": "1", //id типу накопичувача, ціле число
  "storage_volume": "120", // об'єм накопичувача, число
  "room_name": "01", //назва приміщення
  "storage_type_name": "HDD", //назва типу накопичувача
  "ram_type_name": "DDR4" //назва типу оперативної пам'яті
}
```

"ram_type_id": "4", //id типу оперативної пам'яті (зовнішній ключ), ціле число

"cpu": "Intel Core i5", //процесор, рядок

"storage_type_id": "1", //id типу накопичувача, ціле число

"storage_volume": "120", // об'єм накопичувача, число

Додатково, для get-запитів підтягуються

"room_name": "01", //назва приміщення

"storage_type_name": "HDD", //назва типу накопичувача

"ram_type_name": "DDR4" //назва типу оперативної пам'яті

}

Для сутності «Тип оперативної пам'яті» передбачені наступні запити:

GET {{apiUrl}}/pc-ram-types – отримати всі типи

GET {{apiUrl}}/pc-ram-types?id=1 – отримати тип за ID

DELETE {{apiUrl}}/pc-ram-types?id=5 – видалити тип за ID

POST {{apiUrl}}/pc-ram-types – додати тип

PUT {{apiUrl}}/pc-ram-types – редагувати тип за ID

Приклад JSON-об'єкта «Тип оперативної пам'яті»:

```
{
```

"id": "1", //id типу ОП (ціле число)

"type": "DDR1" //назва типу ОП (рядок)

```
}
```

Для сутності «Тип накопичувача» передбачені наступні запити:

GET {{apiUrl}}/pc-storage-types – отримати всі типи

GET {{apiUrl}}/pc-storage-types?id=1 – отримати тип за ID

DELETE {{apiUrl}}/pc-storage-types?id=5 – видалити тип за ID

POST {{apiUrl}}/pc-storage-types – додати тип

PUT {{apiUrl}}/pc-storage-types – редагувати тип за ID

Приклад JSON-об'єкта «Тип накопичувача»:

```
{
```

"id": "1", //id типу накопичувачів (ціле число)

"type": "HDD" //назва типу накопичувачів (рядок)

```
}
```

Проектована система дає можливість здійснювати облік системних блоків в приміщеннях університету та слідкувати за технічним станом та оновленням комп'ютерної техніки. Однак, руч-



Рис. 2. Загальна схема компонент системи

ний режим введення є доволі трудомістким і не виключає людський фактор. У зв'язку з цим, було прийняте рішення щодо створення невеликої прикладної програми, яка б виконувала дану задачу автоматизовано. Програма виконана у вигляді .exe-файлу для OS Windows та скрипта Python на Linux. Користувачам пропонується запуснути програму на комп'ютері, ввести номер аудиторії, після чого програма або скрипт автоматично передадуть інформацію про даний комп'ютер на сервер. Для отримання параметрів програми використовується системний виклик команди systeminfo (для Windows) та бібліотеки os та psutil (для скрипта на Python для Linux). Це дає змогу не вводити інформацію централізовано, а вибравши тільки номер приміщення, автоматизовано передати дані на сервер. Загальна схема компонент системи подана на рис. 2.

Висновки. Практична цінність даної розробки полягає в автоматизації процесу обліку

комп'ютерної техніки з можливістю відслідковувати потребу підрозділів у модернізації, заміні та закупівлі комп'ютерної техніки. Запропонований підхід дозволяє легко інтегрувати модуль обліку комп'ютерної техніки у загальну інформаційну систему, зокрема інтегрувати модуль «Приміщення» для вибору потрібного кабінету, тощо.

В подальшій перспективі планується синхронізувати сформовану базу знань з фізичними інвентарними номерами комп'ютерів та вести облік неполадок, ремонту та обслуговування техніки, що дасть змогу детальніше досліджувати даний процес. Також, планується доопрацювати модуль з можливістю облікувати периферійні пристрої вводу та виводу.

***Подяка.** Автори хочуть подякувати Збройним Силам України та всім захисникам України за можливість продовжувати наукову та технічну діяльність під час війни.*

Список літератури:

1. *Best 5 computer inventory software solutions.* Network Inventory Advisor. (25.09.2024). <https://www.network-inventory-advisor.com/best-computer-inventory-software.html>
2. Souza, Gilberto & Netto, Adherbal & Melani, Arthur & Michalski, Miguel & da Silva, Renan. (2021). Reliability Analysis and Asset Management of Engineering Systems. 10.1016/C2020-0-00478-0.
3. Pirayonesi, s. Madeh & El-Diraby, Tamer. (2020). Role of Data Analytics in Infrastructure Asset Management: Overcoming Data Size and Quality Problems. Journal of Transportation Engineering, Part B: Pavements. 146. 04020022. 10.1061/JPEODX.0000175.
4. M. Marinescu et al., "Software system for inventory and assessment of the wear of computing machines from a network of grid data centers," 2014 RoEduNet Conference 13th Edition: Networking in Education and Research Joint Event RENAM 8th Conference, Chisinau, Moldova, 2014, pp. 1-4, doi: 10.1109/RoEduNet-RENAM.2014.6955293.
5. de Paula Vidal, G. H., Caiado, R. G. G., Scavarda, L. F., Ivson, P., & Garza-Reyes, J. A. (2022). Decision support framework for inventory management combining fuzzy multicriteria methods, genetic algorithm, and

artificial neural network. In Computers & Industrial Engineering (Vol. 174, p. 108777). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2022.108777>

6. Chenchala, Pradeep & Choppadandi, Ashok & Kaur, Jagbir & Nakra, Varun & Kirupa, Pandi & Pandian, Gopalakrishna & Taqa, Amer. (2020). Predictive Maintenance and Resource Optimization in Inventory Identification Tool Using ML. 8. 3006-2853.

7. Javaregowda, Madhuri & B, praveen & Kumar, Pradyumna & J, Prateek & G, Pragathi. (2020). Inventory management using Machine Learning. International Journal of Engineering and Technical Research. 9.

Slabinoha M.O., Boichuk T.V. AUTOMATED SYSTEM OF COMPUTER HARDWARE ASSETS MANAGEMENT AS A PART OF COMPLEX UNIVERSITY INFORMATION SYSTEM

The article is devoted to the current scientific and technical problem of accounting for computer equipment in universities. This task is important for the effective management of technical resources, as it ensures that the available equipment meets the needs of the educational process and scientific activity. In the conditions of rapid development of technologies, outdated equipment can hinder the effective work of students and teachers, as well as negatively affect the quality of research activities. Thus, correct accounting and management of equipment contribute to increasing productivity and overall efficiency of the educational process.

The article also substantiates that accounting for computer equipment is a specific task, different from standard material accounting, since maintenance, repair and disposal of equipment are usually carried out by separate units of the university. This highlights the importance of accurately collecting and processing data on the technical condition of equipment to identify and analyze the causes of breakdowns, predict equipment upgrades, and improve maintenance processes. In addition to the applied value, the accounting of computer equipment also has a scientific aspect, in particular, with regard to improving the reliability of local network components and researching the processes of wear and tear of equipment using forecasting algorithms.

The authors give an example of the development of a computer accounting module for the Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas. This module is part of the university's unified information system and is implemented as a web application using modern technologies. The structure of the module, its functionality and examples of interaction with the API for automating accounting of computer equipment are described, which allows to reduce the impact of the human factor and speed up the data collection process. The article also contains an overview of the future directions of the development of this system, in particular, the integration of the module with the physical inventory numbers of the equipment and the implementation of accounting of peripheral devices to improve the management of technical resources are planned.

Key words: assets management of computer equipment, information system, automated assets management, API, client-server architecture.