

Міністерство освіти і науки України



NURE

Харківський національний університет
радіоелектроніки

ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]



<http://nure.ua/department/kafedra-komp-yuterno-integrovanih-tehnologiy-avtomatizatsiyi-ta-mehatroniki-kitam>



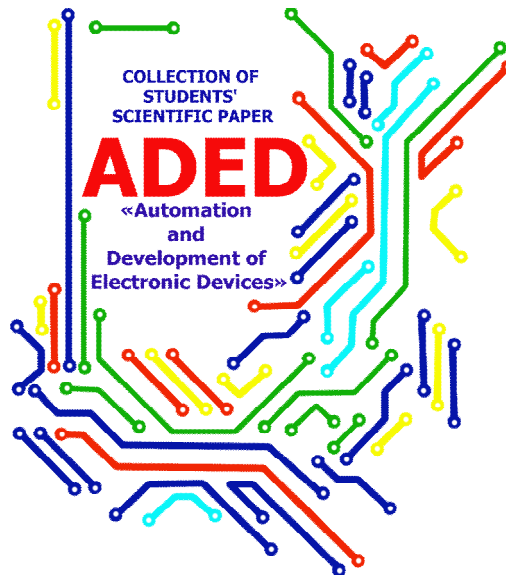
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<http://kafea.kdu.edu.ua>

Харків 2024

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(KITAP)



ЗБІРНИК

студентських наукових статей

«Автоматизація та приладобудування»

«Automation and Development of Electronic Devices»

ADED-2024

(Випуск 1)

[електронне видання]

Харків 2024

- Головий редактор** **Невлюдов Ігор Шакирович**, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
- Редакційна колегія:** **Филипенко Олександр Іванович**, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Андрусевич Анатолій Олександрович, доктор технічних наук, професор, начальник Криворізького коледжу національного авіаційного університету
Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».
Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.
Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».
Фомовська Олена Владиславівна, кандидат технічних наук, доцент завідувач кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.
Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського
Демська Наталія Павлівна, кандидат технічних наук, доцент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.
Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, в.о. декана факультета Радіоелектроніки і телекомунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».
- Відповідальний редактор:** **Євсєєв Владислав В'ячеславович**, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Автоматизація та Приладобудування («Automation and Development of Electronic Devices» ADED-2024) [Електронний ресурс] : збірник студентських наукових статей / Харківський національний університет радіоелектроніки ; [редкол.: І.Ш. Невлюдов та ін.]. – Харків : ХНУРЕ, 2024. – Вип. 1. – 207с.

Collection of Students' Scientific Paper «Automation and Development Of Electronic Devices» ADED-2024 Part 1 (Key infrastructure 2024) - Kharkiv/ The Editorial.: Nevlyudov I.Sh. (head), that all. Kharkiv: Kind of Kharkiv National University of Radio Elektronik [electronic edition], 2024. – 207p with.

Рекомендовано рішенням
Науково-технічної ради
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол №6 від 29.11.2018

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 10 від 20.05.2024

Збірник містить наукові статті здобувачів першого (бакалаврського), другого (магістерського) рівнів вищої освіти кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки (КІТАР) Харківського національного університету радіоелектроніки, кафедри Інформаційних технологій електронних засобів (ІТЕД) Запорізького національного технічного університету та кафедри Електронних апаратів (ЕА) Кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського які навчаються за спеціальностями: 151 Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології, 174 Автоматизація, комп'ютерно-інтегровані технології та робототехніка; 172 Телекомунікації та радіотехніка, 171 Електроніка та 163 Біомедична інженерія. Статті надані в авторській редакції.

©ХНУРЕ, 2024 рік

ЗМІСТ

<i>Візір Ю.С.</i> Штучний інтелект у системах управління освітленістю	7
<i>Тимошенко М.В.</i> Огляд комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій	12
<i>Бендеберя М.О.</i> Розробка алгоритмічно-функціональної моделі робота маніпулятора на базі ABB ROBOT STUDIO	18
<i>Дяченко Е.С.</i> Сучасні формати даних та їх вплив на швидкодію ВЕБ-додатків	23
<i>Karpenko A.</i> Overview at Autonomous Construction Development Tendencies	29
<i>Мороз М. В.</i> Необхідність та актуальність програмного забезпечення для автоматизації розсилки повідомлень	35
<i>Натарова В.С.</i> Інтеграція датчиків та контрольних систем для оптимізації параметрів вирощування рослин на основі технологій гідропонних	41
<i>Остапенко І.В.</i> Дослідження методів керування ТП з використанням робототехнічних засобів	47
<i>Редькін К.С.</i> Вдосконалення модуля автоматизованого управління режимами роботи теплообмінника на центральному тепловому пункті	51
<i>Савченко П.М.</i> Аналіз принципів побудови адаптивних систем автоматичного управління	55
<i>Савченко П.М.</i> Використання інтелектуальних технологій у створенні та вдосконаленні програмного забезпечення систем управління роботами	59
<i>Соломатін В.О.</i> Розробка системи сповіщення про стан пристрою дозування пластичних матеріалів	63
<i>R. Maksim</i> The Way to Efficient Production: Cals Approaches for Managing Product Data	70
<i>Тимошенко М.В.</i> Аналіз структури сучасної системи контролю та управління доступом	75
<i>Кирпота Ф.В.</i> Роль автоматизованої системи контролю навколишнього середовища теплиці	80
<i>Біліченко А.С.</i> Аналіз проблем і можливостей, пов'язаних з пошуком інформації в мережі інтернет ...	85
<i>Манякін І.А.</i> Пошукові технології у медичній сфері: відкриття та перспективи	91
<i>S.V. Shmatko</i> Evolution of Information and Search Systems From Beginnings to Present: Review	96
<i>Васильченко Є.Р.</i> Аналіз функцій та основних принципів роботи охоронно-пожежної сигналізації	101
<i>Халімонов Я.І</i> Використання сенсорів та IoT-технологій для моніторингу параметрів робочого середовища	106

<i>R. Maksim</i>	
Strategies for Implementation of Production Automation Using CALS Approaches	111
<i>Андреев А.С.</i>	
Пошук інформації в інтернеті: Проблеми та можливості	116
<i>Yechevskiy A.D.</i>	
System Of Monitoring and Control of Microclimate Parameters in Office Premises	122
<i>Лихо Т.А.</i>	
Роль розпізнавання образів та комп'ютерного зору в удосконаленні робототехнічних систем підтримки рішень	127
<i>Макушев І.А.</i>	
Огляд та актуальність сучасних повітряних дронів	133
<i>Соколов Т.О.</i>	
Роль інтелектуальних систем підтримки рішень в автоматизації та оптимізації робототехнічних процесів	138
<i>Зарубін І.С.</i>	
Огляд сучасних повітряних роботів	144
<i>Остроухов Є.С.</i>	
Дистанційно керовані роботи – нові можливості для медичної допомоги	150
<i>Придятько Д.Р.</i>	
Аналіз методів пошуку вибухонебезпечних предметів	155
<i>Shmatko S.V.</i>	
Impact of Information Search Systems on Users and Society	161
<i>Удовиченко О.В.</i>	
Застосування штучного інтелекту в промисловості та автомобільній галузі	166
<i>Фомін В.І.</i>	
Математичні методи в системах автоматизації	169
<i>Фомін В.І.</i>	
Етика та правові аспекти в робототехніці	173
<i>Черноморченко Б.О.</i>	
Аналіз інтелектуальних систем забезпечення безпеки виробництва	177
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Виклики та перспективи впровадження адаптивних роботів у виробництво	182
<i>Шаталюк Р.Р.</i>	
Оцінка впливу роботизації на продуктивність та якість виробництв	187
<i>Довбня М.</i>	
Аналіз лабораторних блоків живлення, представлених на ринку електроніки	192
<i>Довбня М.</i>	
Порівняльний аналіз дронів для розмінування українських територій	200

THE WAY TO EFFICIENT PRODUCTION: CALS APPROACHES FOR MANAGING PRODUCT DATA

R. Maksim

Kharkiv Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av., 14

E-mail: roman.maksym@nure.ua

Annotation: The work discusses strategies for implementing CALS technologies at manufacturing enterprises. The key advantages of CALS are highlighted, including integration of all product data into single repository, accelerated exchange of up-to-date data, elimination of information loss and duplication, and improvement of product quality. The article describes in detail role of product data management system (PDM) as technological core of single information space. The main functional groups of PDM system are presented. The use of interactive electronic technical manuals to provide consumers with access to product performance data is also considered. The advantages and difficulties of implementing IETM are analyzed. The importance of CALS technologies for increasing competitiveness of high-tech industries is emphasized.

Keywords: CALS technologies, product life cycle, unified information environment, PDM system, IETM

ШЛЯХ ДО ЕФЕКТИВНОГО ВИРОБНИЦТВА: CALS-ПІДХОДИ ДЛЯ УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ПРО ВИРОБИ

Р.В. Максим

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: roman.maksym@nure.ua

Анотація: У роботі розглядаються стратегії впровадження CALS-технологій на виробничих підприємствах. Висвітлюються ключові переваги CALS, зокрема інтеграція всіх даних про виріб в єдине сховище, прискорений обмін актуальними даними, усунення втрат та дублювання інформації, підвищення якості продукції. Детально описується роль системи управління даними про виріб (PDM) як технологічного ядра єдиного інформаційного простору. Наводяться основні функціональні групи PDM-системи. Також розглядається застосування інтерактивних електронних технічних керівництв для забезпечення споживачам доступу до експлуатаційних даних про вироби. Аналізуються переваги та складнощі впровадження ІЕТК. Зазначається важливість CALS-технологій для підвищення конкурентоспроможності високотехнологічних виробництв.

Ключові слова: CALS-технології, життєвий цикл виробу, єдине інформаційне середовище, PDM-система, ІЕТК.

Rapid technological development in modern world inevitably leads to constant changes in approaches to production and data processing [1-3]. From automation and robotics to informatization and continuous information support of product life cycle, this is evolution that emphasizes importance of using information technology to optimize processes and increase productivity [4-6].

The transition from automation and robotics to informatization reflects growing importance of data processing and analysis in modern manufacturing environment. Continuous information support

of product life cycle (CALs) is becoming key aspect for achieving competitive advantage and ensuring product quality.

The key benefits of implementing CALs for enterprises are

- integration of all product data into single, consistent repository, ensuring information integrity;
- accelerated exchange of up-to-date data between geographically distributed participants in product life cycle;
- elimination of data loss and duplication at junctions between life cycle stages;
- faster search, access and updating of production data in electronic form;
- possibility of effective interaction between heterogeneous computer systems through standardized exchange interfaces;
- improving quality of product by controlling all processes of its life cycle within single information environment (SIE).

In general, CALs technologies open up new opportunities for optimizing life cycle of products, reducing time to market and increasing their competitiveness. The further development and implementation of innovative CALs solutions will be determining factor of success for many knowledge-intensive industries.

Promising areas of CALs development include:

1. Improving data exchange standards and methods of integrating heterogeneous systems into SIE.
2. Application of cloud technologies and mobile solutions for interactive electronic technical manuals (IETMs).
3. Expanded use of CALs in new areas – smart city design, digital construction, etc.
4. Deeper integration of CALs with artificial intelligence, predictive analytics, and augmented reality technologies.

Among CALs data integration technologies, key one is Product Data Management (PDM).

PDM is designed to manage all product data and information processes throughout its life cycle. Product data includes: identification data (composition, product configuration), data and documents for describing product, its design, production and operation.

PDM technology provides support for various procedures related to product data, actually implementing electronic document management (design, process, etc.).

The main idea of PDM is to increase efficiency of information management by improving availability of product data for all life cycle processes. This is achieved by integrating all product data into logically unified model.

PDM technology is implemented by specialized software tools – PDM systems (product data management systems). The main tasks of PDM system are:

- creation of unified information environment for all participants in housing center;
- automation of product configuration management;
- building product quality system in accordance with ISO 9000 standards;
- formation of electronic archive of technical documentation.

PDM system accumulates data from all involved application systems (CAD etc.) into single model based on standard data exchange interfaces.

The review identified main functional groups of full-fledged PDM system:

- managing storage of data and documents in specialized repository with integrity control, access and information retrieval;
- process management, including tracking user actions, version control, workflow management, etc.;
- product composition management with support for various representations of design, process and other configurations;

- classification for categorizing products and documents, automating search for reuse components;
- work scheduling, resource allocation, task execution control.
- auxiliary functions for interaction with other systems and users.

Use of PDM system at enterprise provides number of key advantages:

- reduced development time and time to market due to greater efficiency of design process.
- saving up to 25-30 % of designer's time for non-production work on data search and processing;
- parallel design and reduction of product changes number;
- speeding up process of making changes to design or technology;
- increase in share of reused components (up to 80 % of product composition);
- improving quality of product by controlling all processes of its manufacturing.

Thus, PDM system acts as technological core of single information space, integrating data from various sources into single, consistent product model.

According to CALS concept, consumer is also full participant in product life cycle at stage of its operation. Accordingly, it is necessary to provide consumer with access to single information space with product data.

It is impractical for consumer to use expensive and complex PDM systems. They only need operational data about product, so they use interactive electronic technical manuals as means of accessing single information environment (Figure 1).

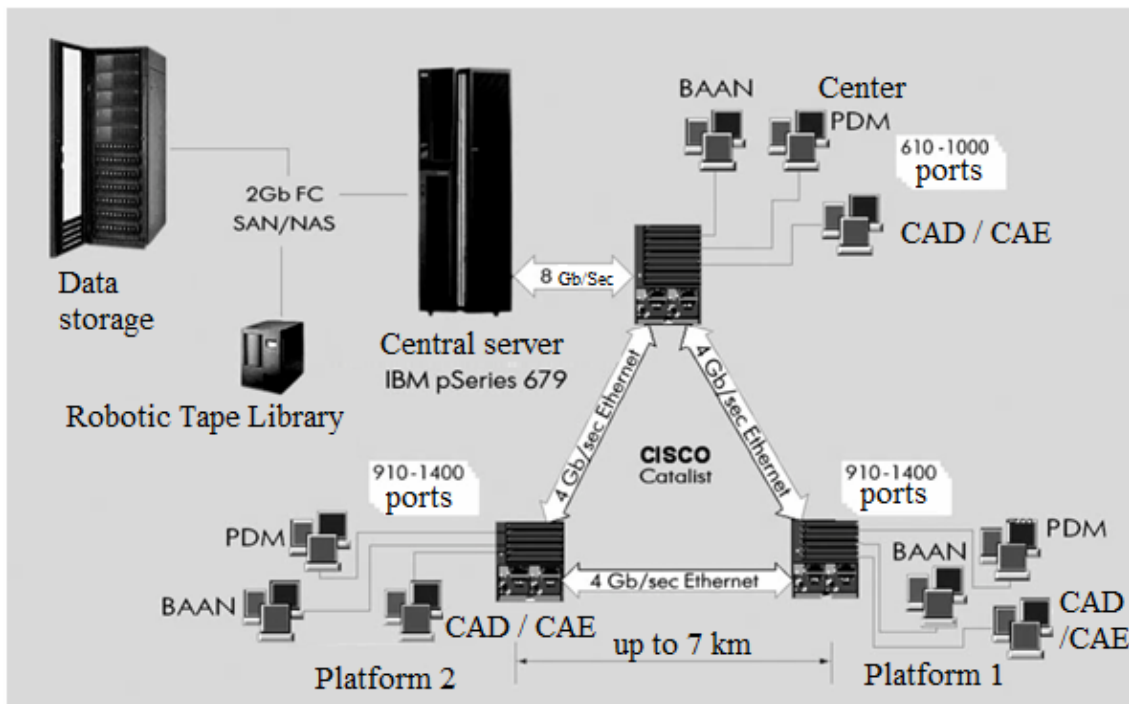


Figure 1 – Block diagram of SIE with connection of server equipment and data storage

From CALS perspective, IETM is generated mostly automatically based on production data about product. If manufacturer uses PDM system, initial data for generating IETM are taken from there.

Key benefits of implementing IETM and challenges for consumer (Table 1).

Table 1 – Key benefits of IETM implementation and challenges for consumers

Benefits of implementing IETM	Difficulties in implementing IETM
Universal standard interface for working with products from different suppliers.	Creating intuitive and user-friendly interface requires quite complex design and engineering solutions.
Constant access to up-to-date operational data, avoiding cost of updating paper documents.	Developing and maintaining interactive electronic technical manuals can require lot of effort in software writing, testing, optimization, and bug fixing.
Convenient viewing, searching and analyzing information in electronic form.	Providing up-to-date and useful content in electronic technical manuals can be challenge, as information needs to be constantly updated and maintained.
Instant access to data for dispatchers and repair teams regardless of their location	Ensuring satisfactory user experience includes not only user-friendly interface, but also clear and understandable instructions, demonstrations, and tips.

IETM is technical documentation for consumer that is provided in electronic form on mobile media or via Internet. The IETM has following capabilities:

1. Display of operational information about product in convenient form (manuals, spare parts catalogs, etc.).
2. Timely updating of data due to changes in product or operating conditions.
3. Use of built-in search and diagnostic modules.

The use of IETM also allows manufacturers to reduce cost of supplying paper technical documentation, increase customer loyalty and reduce operational risks.

The introduction of CALS technologies is extremely relevant for manufacturers of complex high-tech products in world of fierce competition. The creation of unified information environment based on PDM core and other CALS technologies can significantly shorten product development cycle, improve their quality and competitiveness.

For consumers, introduction of IETM provides convenient access to up-to-date operational data, avoids cost of maintaining paper documents, and ensures efficient support for equipment from different manufacturers.

Effective product data management is critical for companies operating in high-tech and knowledge-intensive industries in highly competitive environment. The introduction of CALS technologies (continuous information support for product life cycle) opens up new opportunities for integration and holistic management of all product data. The key role in this process is played by product data management systems (PDM systems), which act as technological core of single information environment. The creation of logically unified product model in PDM system ensures integration of data from various sources, eliminating duplication and loss at junctions of life cycle stages. This allows you to speed up exchange of up-to-date data between geographically distributed participants in development and production process. The integrity of product information in PDM system is key to improving quality of final product by controlling all stages of its life cycle.

For consumers, effective product data management is ensured through use of interactive electronic technical manuals, which are generated on basis of PDM system operational data. IETMs provide convenient access to up-to-date documentation, avoiding cost of maintaining paper manuals.

Thus, CALS concept and effective product data management through PDM and IETM remain key factors in innovative development, shortening product development cycle, improving product quality and competitiveness for many knowledge-intensive industries.

REFERENCES

1. Borysenko I. A. Chat gpt features in data search / I. A. Borysenko et al. // The 9th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (May 29-31, 2023): MDPC Publishing, Munich, Germany. – 2023. – P. 139-143.
2. Deineko Z. Features of Database Types / Z. Deineko et al. // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS). – 2021. – Vol. 5, Issue 10. – P. 73-80.
3. Sotnik S. V. Analysis of design process of automated fire protection system / S. V. Sotnik, Y. R. Vasylchenko // Automation, electronics and robotics (AERT-2023). – 2023. – P. 59-62.
4. Nevludov I. S. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. / I. S. Nevludov et al. // 2023 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, Ukraine, November 29-30. – ХНУРЕ, 2023. – P. 18-23.
5. Baker J. H. Some interesting features of semantic model in Robotic Science / J. H. Baker et al. // International Journal of Engineering Trends and Technology. – 2021. – 69(7). – P. 38-44.
6. Attar H. Proposed synchronous electric motor simulation with built-in permanent magnets for robotic systems / H. Attar et al. // SN Applied Sciences. – 2023. – 5(6). – P. 160.