

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>



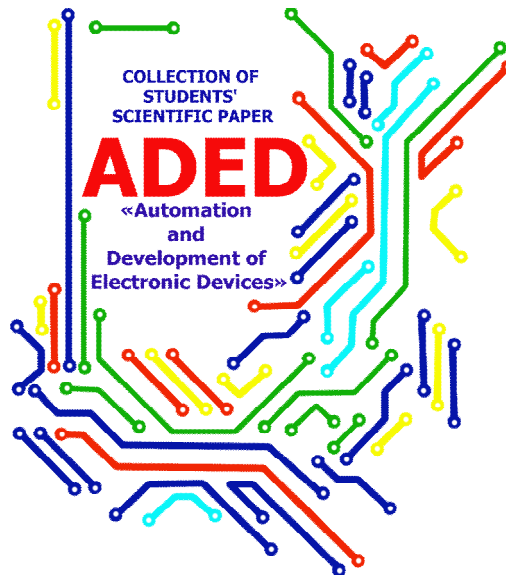
<http://itez.zntu.edu.ua/>



<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 підприємства «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

SYSTEM OF MONITORING AND CONTROL OF MICROCLIMATE PARAMETERS IN OFFICE PREMISES

Yechevskiy A.D.

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61166, Kharkiv, Nauky av.,14

E-mail: anatolii.iechevskiy@nure.ua

Annotation. This paper deals with methods and technologies of data collection in modern electronics manufacturing. Particular attention is paid to the use of equipment for photographic capture of QR codes, barcodes and other visual markings on products in order to automate process of collecting and processing information. The main stages of printed circuit board production, such as design, manufacturing, component assembly, and testing, are considered. For each stage, specific data collection needs and possibilities of using photo capture technologies are analyzed. The advantages of using QR codes and barcodes to label products and components are described in detail. A comparative analysis of traditional methods of data collection, such as manual data entry, with automated methods based on the use of photo fixation equipment is also carried out. Thus, the prospects for the development of data collection technologies in future are outlined, in particular, possibility of using augmented reality and artificial intelligence to analyze and interpret collected data.

Key words: automation, control, parameters, data, QR code, bar code, photo fixation, printed circuit boards, technological process.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ЗБОРУ ДАНИХ ПРО ВИРОБИ НА РІЗНИХ ЕТАПАХ ВИРОБНИЦТВА ДРУКОВАНИХ ПЛАТ

Єчевський А.Д.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

E-mail: anatolii.iechevskiy@nure.ua

Анотація. У даній роботі розглядаються методи та технології збору даних у сучасному виробництві електроніки. Особлива увага приділяється використанню обладнання для фотофіксації QR-кодів, штрих-кодів та інших візуальних позначень на виробах з метою автоматизації процесу збору та обробки інформації. Розглядаються основні етапи виробництва друкованих плат, такі як проектування, виготовлення, монтаж компонентів та тестування. Для кожного етапу аналізуються специфічні потреби у зборі даних та можливості застосування технологій фотофіксації. Детально описані переваги використання QR-кодів та штрих-кодів для маркування виробів та компонентів. Також проведено порівняльний аналіз традиційних методів збору даних, таких як ручне введення інформації, з автоматизованими методами, що базуються на використанні обладнання для фотофіксації. Таким чином окреслено перспективи розвитку технологій збору даних у майбутньому, зокрема можливості використання доповненої реальності та штучного інтелекту для аналізу та інтерпретації зібраних даних.

Ключові слова: автоматизація, управління, параметри, дані, QR-код, штрих-код, фотофіксація, друковані плати, технологічний процес.

Robotics and automation play key role in modern world, having significant impact on various aspects of life, including manufacturing, medicine, education, and even information gathering [1-3].

AI systems are also widely used to analyze and interpret collected data. This makes it possible to extract valuable information from huge amounts of data faster and more efficiently than humans can do [4-6].

Collecting data about products at various stages of production is of great importance in modern industry. This process provides valuable information that can be used to optimize production processes, improve product quality, reduce costs, and increase efficiency.

In production of printed circuit boards (PCB) manufacturing, identifying PCB components (Fig. 1), as well as PCBs themselves, is important step to ensure correctness and quality of final product. Traditional methods of component identification, such as manual inspection or data entry, can be time-consuming and error-prone.

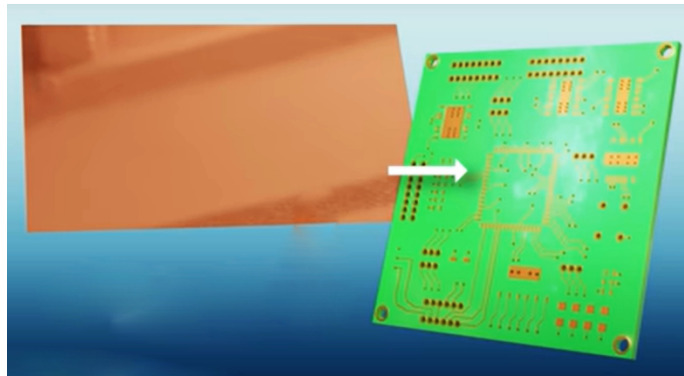


Fig. 1. Printed circuit boards

The use of photo inspection offers innovative solution for automated and accurate component identification. Through use of cameras and pattern recognition technology, equipment can read QR codes or barcodes placed on components, allowing each component to be identified quickly and reliably.

QR codes or barcodes can be placed on warehouse of components (chips, resistors, capacitors, etc.) to track balances, create, analyze and further optimize map of component movements for different stages of technological process (TP), and plan purchases to ensure continuity of TP.

To use photo control for product identification, QR codes or barcodes must be placed on each component. These codes can contain unique information such as part number, manufacturer, or other relevant data.

The placement of QR codes or barcodes on components can be done at production or distribution stage. This provides effective way to track and identify components throughout production process.

Image processing feature that allows QR codes or barcodes to be read from components can be integrated into automated system that captures images of components and processes them to extract code information. Using pattern recognition techniques, equipment can quickly and accurately decode codes, allowing each component to be identified. This information can then be used to verify specification compliance, manage inventory, and track components through production process.

The following is look at how data is collected at each stage.

During PCB design phase, "digital twin" of future board is born. Engineers use specialized software to create layout of electronic components and conductors. Already at this stage, each component can be assigned unique identifier in form of QR or barcode containing information about its type, characteristics, and location on board.

In process of manufacturing printed circuit boards, schematic is transformed into physical board. QR and barcodes are used to identify board blanks, which allows you to track their movement along

technological chain and control parameters of processes (etching, drilling, metallization). For example, by scanning code, equipment automatically selects required processing mode.

During installation of components, QR and barcodes on components allow you to automatically identify their type and denomination, check compliance with project, and control correct installation. This significantly speeds up installation process and minimizes risk of errors.

The final stage, where board's performance is checked, is testing and debugging. QR and barcodes allow you to quickly identify board and get access to its entire production history – from design to previous test results. This helps to analyze causes of possible defects and optimize production process.

In other words, data collection plays key role in PCB manufacturing process to ensure quality and efficiency. There are different methods of data collection, each with its own advantages and disadvantages.

Manual data collection is traditional method that involves operators directly entering information into production management system. This method can be quite time-consuming and error-prone, especially when dealing with large amounts of data.

With advancement of technology, automated data collection has become more common in PCB manufacturing. One of most effective methods is use of sensors and sensors, which allow real-time information about process parameters, equipment status, and product characteristics.

Barcoding and RFID technologies are also widely used to automate data collection. Barcodes and QR codes are applied to products and components, allowing information to be read quickly using special scanners. RFID tags allow you to store more information and read it at distance without direct visibility.

Machine vision systems are another powerful tool for automated data collection in PCB manufacturing [7]. These systems use cameras and computer vision algorithms to analyze images of products and detect defects or deviations from specified parameters.

In context of this article, special attention is paid to use of equipment for photo-fixation of QR codes, barcodes or other visual markings on products. These technologies allow you to automatically read information about products at different stages of production and transfer it to management system for further processing and analysis.

Comparing different methods of data collection, it can be noted that automated methods, such as use of sensors, barcoding, and machine vision systems, have significant advantages over manual data collection. They reduce influence of human factor, increase speed and accuracy of information collection, and provide more detailed and comprehensive control over production process.

However, it is worth noting that choice of data collection method depends on specifics of particular production, amount of data to be collected, and available resources. In some cases, combination of different methods may be most effective solution.

Thus, analysis of data collection methods in PCB production shows that automation and use of modern technologies, such as photo capture of QR codes and barcodes, open up new opportunities to optimize process of collecting and processing information, which ultimately improves quality and efficiency of production.

To summarize, we can conclude that efficient data collection for further analysis is key success factor in PCB manufacturing. Automating data collection process with help of modern technologies, such as photo-fixing codes on products, can significantly increase speed, accuracy, and completeness of information at various stages of production.

The use of QR code and barcode scanning equipment has number of advantages over traditional data collection methods. These technologies allow you to automatically read information about products and transfer it to production management system, which minimizes influence of human factor and reduces likelihood of errors.

When considering security and protection of data collected by means of codes photographic capture, there is need to protect confidential information contained in codes (e.g., specifications, pricing, suppliers, etc.). It is also necessary to implement measures to prevent unauthorized access to data, such as encryption, user authentication, and access control.

It is also important to ensure data integrity to avoid errors, distortions, or tampering with information in codes, and this can be done by using cryptographic methods to verify data integrity, such as digital signatures or hash functions.

Fault tolerance and backup should also be considered. So, need to create backup copies of data to protect against loss or damage due to disruptions, cyberattacks or other incidents.

Implementation of fault-tolerant data storage systems and disaster recovery procedures.

Based on analysis, following recommendations can be made to optimize data collection process in PCB manufacturing:

- implementation of equipment for photo capture of QR codes and barcodes at key stages of production, such as material receipt, component assembly, and quality control;
- integration of photo capture systems with existing production management systems to ensure uninterrupted data flow and efficient use;
- development and implementation of standards for marking products and components with QR codes or barcodes to ensure data uniformity and compatibility;
- training of personnel in use of photo-recording equipment and use of data obtained to optimize production processes;
- regular analysis and evaluation of data collection process efficiency to identify opportunities for further improvement.

As for prospects for development of data collection technologies in PCB manufacturing, we can expect further improvement of photo fixation systems and expansion of their functionality. For example, use of augmented reality technologies can allow not only reading information from codes but also displaying additional data directly on products in real time.

In addition, development of artificial intelligence and machine learning technologies opens up new opportunities for analyzing and interpreting collected data. This will allow to identify hidden patterns, predict potential problems and optimize production processes based on knowledge gained.

Thus, efficient data collection and analysis using modern technologies, such as photo capture of QR codes and barcodes, is key success factor in PCB manufacturing. The introduction of these technologies and continuous improvement of data collection process will improve quality, efficiency, and competitiveness of production in future.

The paper substantiates importance of data collection to ensure quality and efficiency of production. The use of QR codes and barcodes as means of automatic identification of components and printed circuit boards at various stages of production is described. The advantages of photographic capture of codes in comparison with manual data collection are considered. Various methods of data collection are analyzed, including manual, sensor, machine vision systems, etc. As result, recommendations for introduction of equipment for photo fixation of QR/barcodes at key stages of production are provided. Prospects for development of data collection technologies, including integration with artificial intelligence systems, are outlined.

REFERENCES:

1. Sotnik S. V. Safe cobots in development of industrial robotics: дис. – Барца Academy Publishing, 2023 / S. V. Sotnik et al. // 8th International scientific and practical conference “European scientific congress”/ S. V. Sotnik, Y. S. Usenko, P. V. Shakhov, 2023. – P. 80-84.
2. Deineko Z. Usage and Application Prospects QR Codes / Z. Deineko et al. // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS). – 2022. – Vol. 6 Issue 7. – P. 40-48.

3. Mohammad A. S. Y. Generalized Procedure for Determining the Collision-Free Trajectory for a Robotic Arm / A. S. Y. Mohammad et al. // Tikrit Journal of Engineering Sciences, 2023. – 30 (2) – P. 142-151.
4. Abu-Jassar A. T. Access Control to Robotic Systems Based on Biometric: The Generalized Model and its Practical Implementation / A. T. Abu-Jassar et al. // International Journal of Intelligent Engineering & Systems. – 2023. – T. 16. – №. 5. – P. 313 -328.
5. Attar H. Proposed synchronous electric motor simulation with built-in permanent magnets for robotic systems / H. Attar et al. // SN Applied Sciences. – 2023. – T. 5. – №. 6. – P. 160.
6. Sotnik S. Overview of Modern Accelerometers // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS) / S. Sotnik, V. Lyashenko. – 2022. – Vol. 6, Issue 1. – P. 57-64.
7. Tan X. et al. Battery Management System and Its Applications. – John Wiley & Sons, 2022 – 389 p.