

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>



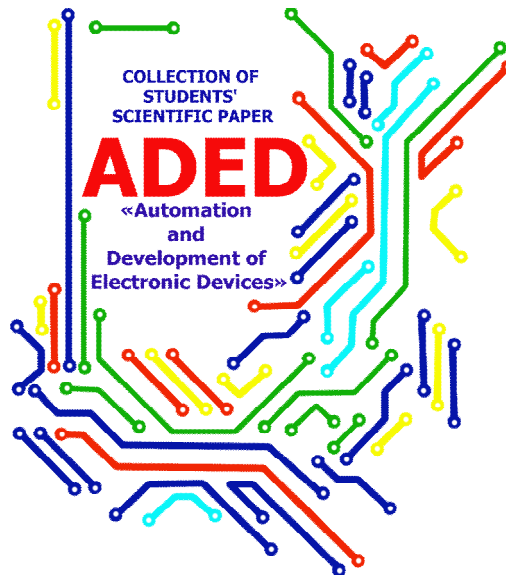
<http://itez.zntu.edu.ua/>



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

Харків 2024

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



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

ОГЛЯД КОМП'ЮТЕНИХ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНИХ МЕРЕЖ ТА ТЕХНОЛОГІЙ

Тимошенко М.В.

Харківський Національний Університет Радіоелектроніки

Україна, 61166, м. Харків, пр. Науки, 14

E-mail: mykola.tymoshenko2@nure.ua

Анотація: Дана стаття розглядає сучасні комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології та роль, яку вони відіграють у розвитку промисловості, бізнесу, освіти, медицини та у соціальних сферах суспільства. Акцентується увага на використанні сучасних бездротових телекомунікаційних мереж та технологій, які продемонстрували ефективність під час масштабного аварійного знеструмлення.

Ключові слова: мережі, телекомунікаційні технології, Wi-Fi, GPON, розвиток, передача даних.

OVERVIEW OF COMPUTER TELECOMMUNICATION NETWORKS AND TECHNOLOGY

Tymoshenko M.V.

Kharkiv National University of Radio Electronics

14 Nauky Ave., Kharkiv, Ukraine, 61166

E-mail: mykola.tymoshenko2@nure.ua

Abstract: This work examines modern computer telecommunication networks and technologies and role they perceive in development of industry, business, education, medicine and in social spheres of society. Emphasis is placed on application of modern wireless telecommunication networks and technologies that have demonstrated effectiveness during large-scale emergency blackouts.

Keywords: networks, telecommunication technologies, Wi-Fi, GPON, development, data transmission.

На сьогодні, комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології не потребують підтвердження важливості, та необхідності широкого застосування у сучасному світі.

Стрімке розповсюдження та масштабування телекомунікаційних мереж сприяє розвитку бізнесу, промисловості, покращенню комунікації, доступу до інформації та послуг, ефективному управлінню ресурсами та підвищенню якості життя.

Телекомунікаційні мережі можуть бути класифіковані за різними ознаками, такими як технологія зв'язку, тип передачі даних, покриття та масштаб.

Одним з найпоширеніших типів мереж – це дротові мережі, які використовують фізичні кабелі для передачі даних. Це може бути мідний кабель вита пара UTP, або волоконно-оптичний кабель.

Зараз набирає обертів технологія GPON (Gigabit Passive Optical Network) – це технологія ширококутних оптичних мереж, яка використовується для підключення клієнтів до мережі з використанням оптичного волокна.

GPON забезпечує високу швидкість передачі даних, велику пропускну здатність та надійність зв'язку.

GPON широко використовується операторами зв'язку для надання послуг доступу до Інтернету, телефонії та телебачення за допомогою оптичних мереж.

GPON може забезпечувати передачу даних, голосу і відео через один оптоволоконний кабель, що робить його ідеальним вибором для надання послуг Triple Play (інтернет, телефонія, телебачення) абонентам.

На відміну від активних оптоволоконних мереж, у GPON для розгалуження сигналу використовують пасивні оптичні розгалужувачі (PON splitters), які не потребують електричного живлення на місцях розгалуження.

Вона дозволяє підвищити якість обслуговування абонентів, забезпечити високу швидкість передачі даних та відповідати зростаючим потребам у зв'язку в епоху цифрового розвитку. (рис. 1).

Інформатизація та інтернет залишаються важливими й актуальними сферами в сучасному світі, справляючи величезний вплив на різні аспекти життя людей, економіки, освіти та культури. Ось кілька ключових аспектів їхньої актуальності. [1-6]

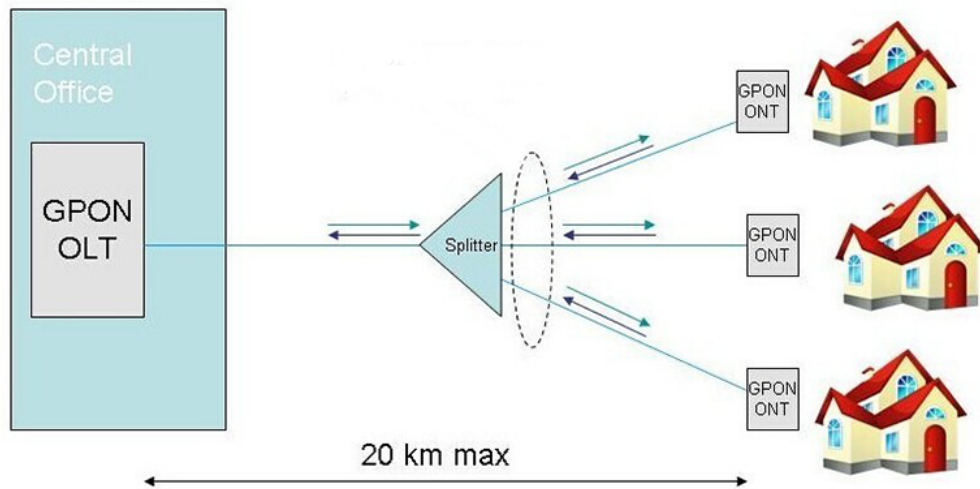


Рисунок 1 – Структурна схема технології GPON

Напевно кожна сучасна людина не може уявити собі життя без технології WI-FI.

Wi-Fi – це технологія бездротового зв'язку, яка дозволяє підключати пристрої до мережі Інтернет без використання фізичних кабелів. Wi-Fi базується на стандартах IEEE 802.11, які охоплюють різні версії та специфікації для бездротових мереж.

Ці мережі використовують радіохвилі для передачі даних між пристроями. Wi-Fi є одним з прикладів безпроводних мереж, які дозволяють підключати пристрої до Інтернету без потреби фізичного підключення.

Основні переваги технології Wi-Fi включають:

- зручність та мобільність, що дозволяє користувачам підключатися до мережі з будь-якого місця, що робить його ідеальним вибором для мобільних пристроїв, таких як смартфони, ноутбуки та планшети;

- широке поширення, підтримка більшістю сучасних пристроїв і доступний у більшості областей, що дозволяє користувачам легко підключатися до мережі вдома, на роботі або в громадських місцях;

- швидкість передачі даних сучасних версій Wi-Fi (такі як Wi-Fi 6) забезпечують високу швидкість передачі даних, що дозволяє користувачам потокове відтворення відео, онлайн-ігри та швидке завантаження контенту.

Останні три покоління бездротових технологій використовували два діапазони сигналів (рис. 2).

Перший діапазон 2,4 ГГц – переповнений перешкодами з боку багатьох побутових пристроїв, включаючи мікрохвильові печі.

Другий – 5 ГГц згодом також став перевантажений застарілими пристроями та мережами Wi-Fi. 6 ГГц – це нова смуга частот від 5,925 до 7,125 ГГц, що дозволяє отримати до 1200 МГц додаткового спектра.

На відміну від попередніх діапазонів, канали яких зараз забиті, 6 ГГц існує без перекриттів і перешкод.

Доступ до цієї частоти забезпечує більшу пропускну здатність, вищу швидкість та меншу затримку, відкриваючи ресурси для майбутніх інновацій, таких як AR/VR, потокова передача 8K та багато іншого.

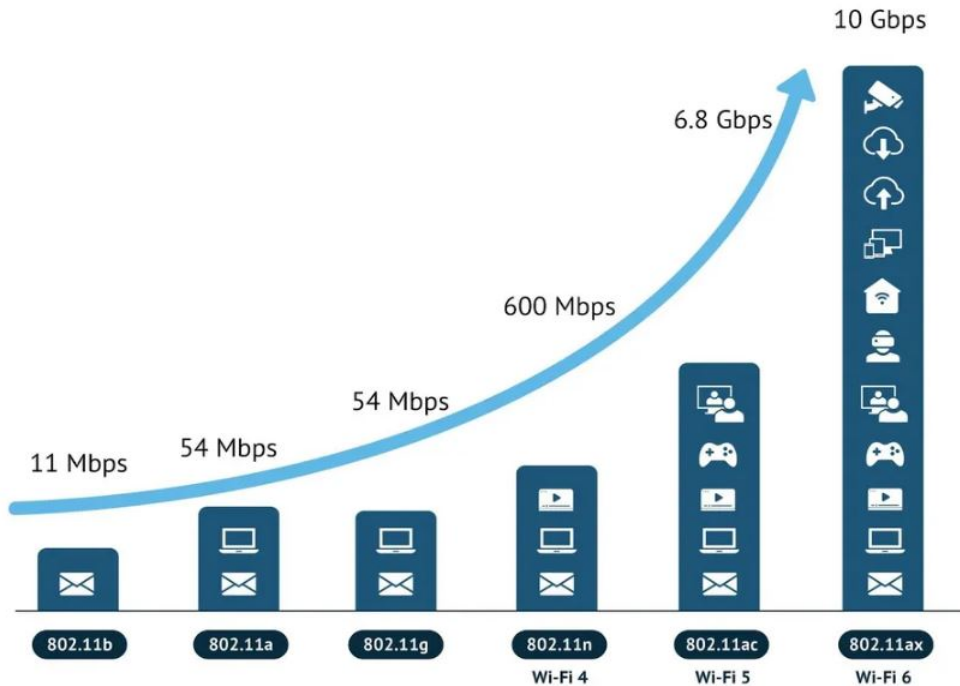


Рисунок 2 – Еволюція технології Wi-Fi

Не менш розвинуті та доступні мобільні мережі, які забезпечують зв'язок для мобільних пристроїв. Технології, такі як 3G, 4G, і 5G, дозволяють нам отримувати доступ до Інтернету та інших послуг навіть у русі.

3G-мережі стали прокласти шлях для розвитку мобільного інтернету і широко використовуються в даний час для доступу до різних онлайн-сервісів.

4G-технології, такі як LTE (Long-Term Evolution), стали основою для багатьох сучасних мобільних мереж і надали можливість використання широкопasmового мобільного інтернету.

Більш низька затримка (лаг) і збільшена ємність мережі, що зробить 5G ідеальним вибором для застосунків, які потребують високої продуктивності та надійного зв'язку.

Для забезпечення доступу до Інтернету в регіонах з поганим інфраструктурним покриттям або в ситуаціях, коли інші види зв'язку недоступні – під час «бекауту» масштабного аварійного відключення електроживлення, відкрила нові можливості сучасна технологія супутникового інтернету Starlink.

Starlink – це проект компанії SpaceX (рис. 3), який передбачає створення глобальної мережі супутникового Інтернету.

Супутникова мережа базується на мережі супутників, які обертаються на низьких орбітах. Це дозволяє зменшити затримку у передачі даних (звичайно в порівнянні з традиційними.

Проект передбачає запуск тисяч супутників, що утворять густу констеляцію вокруг Землі. Це дозволить забезпечити покриття практично всієї поверхні планети. Користувачам потрібна спеціальна антена ("дисгармонічна антена"), яка здатна автоматично вибирати найкращий супутник для отримання сигналу. Ця антена підключається до модему, який перетворює супутниковий сигнал на сигнал Інтернету для підключення різноманітних пристроїв.

"Starlink" має потенціал надавати високошвидкісний Інтернет зі швидкістю до 1 Гбіт/с та затримкою у мілісекундах. Це робить його привабливим для використання як у домашніх мережах, так і в сферах, де важлива низька затримка (наприклад, для онлайн-ігор або важливих додатків).

Вони можуть бути корисні разом із генератором або акумуляторною електростанцією для забезпечення критично важливих об'єктів безперебійним зв'язком.

За масштабами телекомунікаційні мережі класифікуються на локальні мережі (LAN), які охоплюють невелику територію, таку як офіс, будинок або кампус і дозволяють підключати пристрої всередині цієї області для обміну даними та ресурсами та глобальні мережі (WAN), які охоплюють великі території і можуть включати підключені локальні мережі.

Інтернет є прикладом глобальної мережі, що забезпечує зв'язок між користувачами по всьому світу.



Рисунок 3 – Супутникова антена комплекту Starlink

Важко переоцінити роль комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій в сучасному житті людини.

Мережі дозволяють людям спілкуватися, обмінюватися повідомленнями, даними та медіа-контентом через електронні канали зв'язку. Це може бути електронна пошта, голосові та відео дзвінки, чати, соціальні мережі та багато інше.

Бізнес-компанії використовують комп'ютерні телекомунікаційні мережі для забезпечення комунікації між співробітниками, управління проектами, обміну документами та даними, віддаленого доступу до ресурсів та багато іншого. Це дозволяє підприємствам оптимізувати робочі процеси та забезпечувати ефективну співпрацю.

Освіта виходить на новий рівень розвитку. Завдяки телекомунікаційним технологіям у сфері освіти, учні і студенти мають віддалений доступ до навчальних матеріалів, електронних бібліотек, відеоуроків та можливість взаємодії з викладачами та однодумцями у віртуальних класах.

Сучасні розваги – це доступ різноманітного розважального контенту, такого як стрімінгове відео, онлайн-ігри, музика, подкасти та соціальні мережі, що робить їх невід'ємною частиною повсякденного життя людини.

Використання телекомунікаційних технологій в медицині дозволяє медичним працівникам обмінюватися медичною інформацією, здійснювати консультації в реальному часі та надавати

дистанційну медичну допомогу, яка може бути життєво важливою для пацієнтів у віддалених районах.

Під час пандемії COVID-19, завдяки телекомунікаційним технологіям люди могли працювати віддалено, спілкуватися з колегами, виконувати завдання та координувати проекти без необхідності фізичного присутності в офісі.

Важливим аспектом є безпека телекомунікаційних мереж – критично важливе питанням у сучасному світі, де зростає кількість кіберзагроз та обсяг конфіденційної інформації, що передається через мережі. Захист даних, забезпечення конфіденційності та цілісності інформації є основними пріоритетами для забезпечення безпечного функціонування телекомунікаційних мереж. Тут є різноманітні фактори, що впливають на безпеку. Тому, шифрування даних є ключовим елементом безпеки телекомунікацій. Воно забезпечує конфіденційність інформації, перетворюючи її на нечитабельну форму для unauthorized сторін. Сучасні алгоритми шифрування, такі як AES, RSA та еліптичні криві, використовуються для захисту даних під час передачі через мережі або зберігання на серверах.

Невпинні темпи розвитку комп'ютерних телекомунікаційних мереж та технологій прямо впливають на розвиток економіки, освіти, медицини та соціальної сфери.

У статті розглянуто сучасні комп'ютерні телекомунікаційні мережі та технології. Це зроблено з метою продемонструвати їх важливість та роль у різних сферах життя суспільства.

Описано дротові мережі, такі як GPON, їх переваги у швидкості, пропускній здатності та надійності. Це показує розвиток технологій для забезпечення високошвидкісної передачі даних.

Розглянуто бездротові мережі Wi-Fi, їх еволюцію та переваги нового діапазону 6 ГГц. Метою є демонстрація зручності та можливостей бездротових мереж для користувачів.

Описано мобільні мережі 3G, 4G, 5G для забезпечення мобільного доступу до Інтернету. Це демонструє розвиток технологій для задоволення потреб мобільних пристроїв.

Представлено технологію супутникового інтернету Starlink як рішення для покриття складних регіонів та аварійних ситуацій. Це показує пошук нових способів забезпечення доступу до Інтернету.

Наведено приклади застосування телекомунікацій у різних сферах: бізнес, освіта, медицина, розваги, робота під час пандемії. Метою є підкреслити важливість телекомунікацій для розвитку суспільства.

Таким чином, стаття розглядає досягнення в галузі телекомунікацій з метою проілюструвати їх роль та значення для прогресу в різноманітних аспектах людської діяльності.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Nevludov I. S. Cloud giants: AWS, Azure and GCP: дис. / I. S. Nevludov, S. V. Sotnik // 2023 International Conference on Innovative Solutions in Software Engineering Ivano-Frankivsk, Ukraine, November 29-30. – ХНУРЕ, 2023. – Р. 18-23.

2. Borysenko I. A. Chat gpt features in data search / I. A. Borysenko, S. V. Sotnik // The 9th International scientific and practical conference “Scientific progress: innovations, achievements and prospects” (May 29-31, 2023): MDPC Publishing, Munich, Germany. – 2023. – Р. 139-143.

3. Sotnik S. V. Gamification in science: game platforms for learning / S. V. Sotnik, A. S. Andreiev // Комп'ютерні ігри та мультимедіа як інноваційний підхід до комунікації - 2023. – 2023. – Р. 87-89.

4. Sotnik S. QR codes in production: дис. – ХНУРЕ / S. Sotnik, A. Andreiev // Виробництво & Мехатронні Системи 2023: матеріали -ої Міжнародної VII конференції, Харків. – 2023. – Р. 19-21.

5. Sotnik S. V. Safe cobots in development of industrial robotics : дис. / S. V. Sotnik, Y. S. Usenko, P. V. Shakhov // The 8th International scientific and practical conference “European scientific congress” (September 4-6, 2023). – Barca Academy Publishing, Madrid, Spain. – 2023. – P. 80-84.

6. Deineko Z. et al. Features of Database Types / Z. Deineko, // International Journal of Engineering and Information Systems (IJEAIS). – 2021. – Vol. 5, Issue 10. – P. 73-80.