МІНІСТЕРСТВО ФІНАНСІВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ПОДАТКОВИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ФІНАНСІВ ТА ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

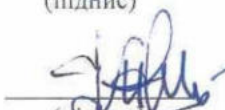
КАФЕДРА КОМП'ЮТЕРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І СИСТЕМ

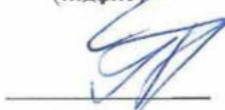
КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Система розумного будинку з управлінням чат-ботом»

Здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня,
ІІ курсу, групи КМІ-23-1, спеціальності 122 «Комп'ютерні науки»,
освітня програма «Інформаційні управляючі системи і технології в економіці»


(підпис) Богомольного Олександра Сергійовича
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь)

Науковий керівник 
(підпис) Філоненко М. М., к.ф.-м.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь)

Керівник освітньо-професійної програми 
(підпис) Горбовий А. Ю., д.т.н., професор
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь)

Допущено до захисту за рішенням кафедри протокол від «10» січня 2025р № 11

Завідувач кафедри 
(підпис) Філоненко М. М., к.ф.-м.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь)

Ірпінь – 2025

Реєстрація № 23 27.01.2025 _____

(дата) (підпис відповідальної особи)

Результати перевірки до захисту 27.01.2025 _____

(до захисту, на доопрацювання (дата) (підпис)

Результат захисту 5 (відмінно) 06.02.2025 _____

(оцінка) (дата) (підпис)

Голова комісії: _____ В.М. Франчук

(підпис) (ініціали, прізвище)

Члени комісії:

_____ А.Ю. Горбовий

(підпис) (ініціали, прізвище)

_____ М.М. Філоненко

(підпис) (ініціали, прізвище)

_____ І.Д. Погорєловська

(підпис) (ініціали, прізвище)

БЛАНК ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Об'єкти контролю	Діапазон оцінки в балах	Фактична кількість балів	Примітки	Дата, П.І.Б.: керівника, голови комісії членів комісії,секретаря, (підписи)
ОЦІНЮВАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ КОМІСІЄЮ ПО ЗАХИСТУ				
1. Зміст кваліфікаційної роботи (якість теоретичного матеріалу, його зв'язок з практичним, вміння представляти матеріал в логічній послідовності, наявність висновків та пропозицій)	від 0 до 30	29		06.02.2025 Франчук В.М. Горбовий А.Ю. Філоненко М.М. Погорєловська І.Д. Суховецька Л.П.
2. Дотримання вимог щодо оформлення	від 0 до 10	9		
3. Вчасне виконання роботи на всіх етапах у встановлені кафедрою терміни	від 0 до 5	4		
4. Рецензент	від 0 до 5	5		
РАЗОМ БАЛІВ	від 0 до 50	47		

Оцінювання кваліфікаційної роботи науковим керівником - 48 балів.

ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНКИ ЗА 100-БАЛЬНОЮ ШКАЛОЮ ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалоюЄКТС	Оцінка за національною шкалою	Дата	П.І.Б.: голови, членів комісії, секретаря, (підпис)
95	A	5(відмінно)	06.02.2025	Франчук В.М. Горбовий А.Ю. Філоненко М.М. Погорєловська І.Д. Суховецька Л.П.

ПРАВИЛА ПЕРЕВЕДЕННЯ ОЦІНОК ДО НАЦІОНАЛЬНОЇ ШКАЛИ ТА ШКАЛИ ЄКТС

Оцінка за 100-бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	5 (відмінно)
80-89	B	4 (добре)
70-79	C	
60-69	D	3 (задовільно)
50-59	E	
35-49	FX	2 (незадовільно)

Факультет фінансів та цифрових технологій
Кафедра комп'ютерних та інформаційних технологій і систем
Галузь знань: 12 «Інформаційні технології»
Спеціальність: 122 «Комп'ютерні науки»
Освітня програма: «Інформаційні управляючі системи та технології в економіці»

Затверджую
Завідувач кафедри
_____ Філоненко М. М
«23» грудня 2023р.

Завдання на кваліфікаційну роботу
здобувачу вищої освіти

Богомольному Олександру Сергійовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи «**Система розумного будинку з управлінням чат-ботом»**
Затверджена наказом ректора від «20» грудня 2023 р. № 1701
2. Строк здачі закінченої роботи: «07» січня 2025р.
3. Мета дослідження: Розробка та аналіз системи розумного будинку з інтегрованим чат-ботом для управління пристроями, підвищення комфорту, безпеки та ефективності використання ресурсів.
Об'єкт дослідження: Система автоматизованого управління розумним будинком.
Предмет дослідження: Методи та засоби інтеграції чат-бота в систему розумного будинку для віддаленого керування побутовими пристроями та комунікаціями.
4. Вихідні дані до роботи: Технічна документація та специфікації для компонентів розумного будинку, програмне забезпечення для реалізації чат-бота, моделі та алгоритми штучного інтелекту або обробки команд користувача.
5. .Перелік графічного матеріалу: Діаграма взаємодії між користувачем, чат-ботом та пристроями, блок-схема алгоритму роботи чат-бота для обробки команд, графічний інтерфейс чат-бота, приклади сценаріїв роботи
6. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань за кожним розділом):
ВСТУП
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ-БОТОМ
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПОНЕНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ БОТОМ
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ-БОТОМ
ВИСНОВКИ

7. Календарний план виконання роботи

№ п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	
		За планом	Фактично
1	2	3	4
1	Вибір теми, підбір літературних джерел, формування структури ДР	До 16.11.2023 р.	16.11.2023 р.
2	**І розділ** (розкрити сутність і стан дослідження наукової проблематики роботи, після чого навести її загальну характеристику; огляд літератури за темою і вибір конкретних напрямів досліджень)	26.03. 2024 р.	26.03. 2024 р.
3	**ІІ розділ** (аналіз експериментальної частини про і методики досліджень)	20. 06.2024 р.	20. 06.2024 р.
4	**ІІІ розділ** (проведені теоретичні і (або) експериментальні дослідження та проектні рішення)	15.10.2024 р.	15.10.2024 р.
5	**Висновки**	20.11.2024 р.	20.11.2024 р.
6	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень наукового керівника	20.01.2025 р.	20.01.2025 р.
7	Отримання відгуку керівника	25.01.2025 р.	25.01.2025 р.
8	Отримання зовнішньої рецензії	27.01.2025р.	27.01.2025р.

Дата видачі завдання «23» грудня 2023 р.

Керівник дипломної роботи _____ Філоненко М. М.
(підпис)

Керівник освітньо-професійної програми _____ Горбовий А. Ю.
(підпис)

Завдання до виконання отримав здобувач вищої освіти _____ Богомольний О.С.
(підпис)

АНОТАЦІЯ

«Система розумного будинку з управлінням чат-ботом»

Мета дослідження: Розробка та аналіз системи розумного будинку з інтегрованим чат-ботом для управління пристроями, підвищення комфорту, безпеки та ефективності використання ресурсів.

Об'єкт дослідження: Система автоматизованого управління розумним будинком.

Предмет дослідження: Методи та засоби інтеграції чат-бота в систему розумного будинку для віддаленого керування побутовими пристроями та комунікаціями.

Робота містить вступ три розділи: розділ 1. загальний огляд технологій для реалізації системи розумного будинку з управлінням чат-ботом, розділ 2. Аналіз технологій та компонентів реалізації системи розумного будинку з управлінням чат ботом, розділ 3. Розробка прототипу системи розумного будинку з управлінням чат-ботом.

Кваліфікаційна робота містить 72 сторінок, 24 рисунка, список використаних джерел 39 найменувань, 1 додатоки.

Ключові слова:, інтерфейс, чат-бот, автоматизація, управління, інтеграція, технології, інновації, сенсори, IoT (Інтернет речей), користувацький інтерфейс, мобільний додаток.

Рік виконання кваліфікаційної роботи: 2025.

Рік захисту роботи: 2025.

ANNOTATION

"Smart Home System with Chatbot Control"

Research Objective: Development and analysis of a smart home system with an integrated chatbot for device management, enhancing comfort, security, and resource efficiency.

Research Object: Automated smart home control system.

Research Subject: Methods and tools for integrating a chatbot into a smart home system for remote control of household devices and communications.

The paper includes an introduction and three chapters:

Chapter 1: General overview of technologies for implementing a smart home system with chatbot control.

Chapter 2: Analysis of technologies and components for implementing a smart home system with chatbot control.

Chapter 3: Development of a prototype smart home system with chatbot control.

The qualification paper consists of 72 pages, 24 figures, a list of 39 references, and 1 appendix.

Keywords: interface, chatbot, automation, control, integration, technologies, innovations, sensors, IoT (Internet of Things), user interface, mobile application.

Year of completion: 2025.

Year of defense: 2025.

ЗМІСТ

ВСТУП 3
РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ-БОТОМ 5
1.1. Роль Інтернету речей 5
1.2. Технологія "Розумного будинку" 17
1.3. Переваги та недоліки технологій IoT 19
РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПОНЕНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ БОТОМ 28
2.1. Стандарти та протоколи зв'язку IoT 28
2.2. Програмування мікроконтролерів 43
2.3. Плата ESP32-CAM 49
РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ-БОТОМ 56
ВИСНОВКИ 59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 62

ВСТУП

Існують різні пристрої, які присутні навколо нас і допомагають полегшити нашу роботу. Деякими з них є можливість керувати вручну, а деякі працюють через Інтернет. Поява Інтернету повністю змінила наше життя. Раніше, до винаходу Інтернету, ми все робили вручну. Це вимагало великих зусиль і тривалого процесу. Сьогодні сценарій повністю змінився, і Інтернет бере участь у всьому, що ми робимо. Це покупки, подорожі, розваги, освіта тощо. Таким чином, Інтернет став невід'ємною частиною нашого повсякденного життя. Саме Інтернет речей дозволяє нам виконувати різну роботу без будь-якого людського втручання.

Протягом багатьох років домашня автоматизація здебільшого використовується для написання наукової фантастики, однак вона стала практичною ще до 20 століття. У 1901 році перша в світі система домашньої автоматизації, тобто пилосос, стала доступною для людей. У наступні десятиліття були представлені праска для одягу, утилізатор сміття, посудомийна машина, холодильник, сушарка для білизни та інші інструменти. Людям неспросто уявити своє життя без таких автоматизованих приладів, які не тільки полегшують їхні домашні завдання, але й економлять багато часу.

З розвитком Інтернет-технологій і бездротових сенсорних мереж (WSN) реалізується нова тенденція в епоху повсюдності. Величезне збільшення користувачів Інтернету та модифікація технологій міжмережевого зв'язку дозволяють об'єднувати в мережу побутові об'єкти. «Інтернет речей» (IoT) — це все про фізичні об'єкти, які спілкуються один з одним, міжмашинний зв'язок і зв'язок між людиною та комп'ютером буде поширено на «речі». Ключові технології, які стануть рушійною силою майбутнього IoT, будуть пов'язані з технологіями розумних сенсорів, включаючи WSN, нанотехнології та мініатюризацію. Автоматизація налаштувань будинку, яка відповідає вимогам мешканців, називається інтелектуальною системою домашньої автоматизації.

Минуло кілька років з тих пір, як ми почали чути галас про новий вид побутової техніки. Розумні дзеркала, роботи-пилососи, бездротова кухонна техніка - інтерактивні пристрої, підключені до Інтернету, які змінили б наше життя. А багато хто мріє про постійно підключений дім Інтернету речей із музичними системами, що сприймають настрій, розумним освітленням, інтелектуальним опаленням і охолодженням, моторизованими жалюзі та автоматизованими вікнами й дверима і тому подібне.

Розширення Інтернету речей зробило великий внесок у розвиток систем домашньої автоматизації. Простіше кажучи, систему домашньої автоматизації можна розглядати як технологічне рішення, яке полегшує автоматизацію більшості електронних завдань на основі технологій та електричних аспектів у будинку. Автоматизований будинок IoT можна класифікувати в широкому сенсі за допомогою компонентів, що застосовуються в системах автоматизації. Такими компонентами є протокол зв'язку, програмне та апаратне забезпечення; які є незамінними з тієї причини, що вони сприяють розвитку розумного будинку. Технології, які застосовуються в системі автоматизації будівель, дають змогу керувати та мати владу над пристроями та приладами в будинку.

РОЗДІЛ 1. ЗАГАЛЬНИЙ ОГЛЯД ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ-БОТОМ

1.1. Роль Інтернету речей.

Інтернет речей (IoT) — це мережа фізичних об'єктів, оснащених датчиками, програмним забезпеченням та іншими технологіями. Підключені до Інтернету, ці «речі» можуть обмінюватися даними в реальному часі з іншими підключеними пристроями та системами через мережі. Ці підключені пристрої поєднуються з автоматизованими системами для збору даних IoT, які можна аналізувати, щоб допомогти у виконанні завдань або дізнатися, як покращити процес. Платформа також аналізує дані, щоб надати розуміння власникам бізнесу та персоналізувати клієнтів.

Технологію IoT можна знайти у все більшій кількості місць, у тому числі в промисловості, що дозволяє концепції розумного дому стати реальністю та навіть допомогти інфраструктурі цілого розумного міста.

Інтернет речей відноситься до мільярдів фізичних пристроїв по всьому світу, які зараз підключені до Інтернету, збираючи та обмінюючись даними. Завдяки появі наддешевих комп'ютерних чіпів і повсюдному поширенню бездротових мереж стало можливим перетворити на частину IoT що завгодно, від маленьких таблеток до таких великих, як літак. З'єднання всіх цих різних об'єктів і додавання до них датчиків додає рівень цифрового інтелекту до пристроїв, які інакше були б дурними, дозволяючи їм передавати дані в реальному часі без участі людини. Інтернет речей робить навколишній світ розумнішим і оперативнішим, поєднуючи цифровий і фізичний всесвіти.

Практично будь-який фізичний об'єкт можна перетворити на пристрій IoT, якщо його можна під'єднати до Інтернету для керування ним або передачі інформації.

Лампочка, яку можна ввімкнути за допомогою програми для смартфона, є пристроєм Інтернету речей, як і датчик руху, розумний термостат у вашому офісі чи підключений вуличний ліхтар. Пристрій IoT може бути пухнастим, як дитяча

іграшка, або серйозним, як безпілотна вантажівка. Деякі великі об'єкти самі можуть бути заповнені багатьма меншими компонентами IoT, наприклад, реактивний двигун, який тепер наповнений тисячами датчиків, які збирають і передають дані назад, щоб переконатися, що він працює ефективно. У ще більшому масштабі проекти розумних міст заповнюють цілі регіони датчиками, які допомагають нам розуміти та контролювати навколишнє середовище.

Термін IoT в основному використовується для пристроїв, від яких зазвичай не очікується підключення до Інтернету та які можуть спілкуватися з мережею незалежно від дій людини. З цієї причини ПК зазвичай не вважається пристроєм Інтернету речей, як і смартфон – навіть якщо останній напханий датчиками. Однак розумний годинник, браслет для фітнесу чи інший переносний пристрій може вважатися пристроєм Інтернету речей.

IoT забезпечує підключення до Інтернету, обробку даних і аналітику у світ фізичних об'єктів. Для споживачів це означає взаємодію з глобальною інформаційною мережею без посередництва клавіатури та екрана (наприклад, Alexa).

У корпоративних умовах IoT може забезпечити таку саму ефективність виробничих процесів і систем розподілу, яку Інтернет уже давно забезпечував інтелектуальною роботою. Мільярди вбудованих датчиків з підтримкою Інтернету по всьому світу забезпечують неймовірно багатий набір даних, які компанії можуть використовувати для підвищення безпеки своїх операцій, відстеження активів і скорочення ручних процесів.

Дані з машин можна використовувати, щоб передбачити, чи вийде з ладу обладнання, надаючи виробникам завчасне попередження, щоб запобігти тривалим простоям. Дослідники також можуть використовувати пристрої IoT для збору даних про вподобання та поведінку клієнтів, хоча це може мати серйозні наслідки для конфіденційності та безпеки.

Наскільки великий IoT? Одним словом - величезний. Priceonomics підтверджує це: у 2020 році було понад 50 мільярдів пристроїв IoT, і ці пристрої генерували 4,4 зетабайта даних. (Зетабайт - це трильйон гігабайт.) Для

порівняння, у 2013 році пристрої IoT згенерували лише 100 мільярдів гігабайт. Сума грошей, яку можна заробити на ринку Інтернету речей, так само приголомшлива (рис. 1.1); оцінки вартості ринку в 2025 році коливаються від $1,6 трлн до $14,4 трлн. У своєму прогнозі глобального ринку Інтернету речей IoT Analytics Research прогнозує, що до 2025 року буде 27 мільярдів активних підключень IoT (за винятком комп'ютерів, ноутбуків, телефонів, мобільних телефонів і планшетів). Однак компанія знизила свій прогноз на основі постійного дефіциту мікросхем, що Очікується, що це вплине на кількість підключених пристроїв IoT після 2023 року.

Segment	**2018**	**2019**	**2020**
Utilities	0.98	1.17	1.37
Government	0.40	0.53	0.70
Building Automation	0.23	0.31	0.44
Physical Security	0.83	0.95	1.09
Manufacturing & Natural Resources	0.33	0.40	0.49
Automotive	0.27	0.36	0.47
Healthcare Providers	0.21	0.28	0.36
Retail & Wholesale Trade	0.29	0.36	0.44
Information	0.37	0.37	0.37
Transportation	0.06	0.07	0.08
Total	**3.96**	**4.81**	**5.81**

Source: Gartner (August 2019)

Рис. 1.1. Ринок кінцевих точок IoT за сегментами, 2018-2020 рр. у всьому світі (встановлена база, мільярди одиниць)

Інтернет речей уже впроваджено в багатьох галузевих галузях. Виробництво, роздрібна торгівля, уряд, охорона здоров'я та автомобільний сектори збільшили впровадження IoT. Такі галузі, як освіта та стале розвиток, передбачають значні зміни за допомогою Інтернету речей.

На бізнес-рівні Інтернет речей відіграє роль ультрарозумного аналітика. Він надає аналіз даних для прийняття кращих рішень і знаходить прогалини в операціях, процесах і бізнес-політиці. Це також створює безпрецедентний зв'язок між виробництвом і бізнесом. Все це означає підвищення

продуктивності, навіть при скороченні витрат і витрат енергії. Результатом усього цього, безсумнівно, є покращення прибутку компанії. Інтернет речей дозволяє автоматизувати повсякденні речі, які, як правило, забирають робочу силу та ресурси. Одним із прикладів є автоматичне перемикання налаштувань на основі безпосереднього оточення або використання. Це звільняє багато ресурсів для організації, щоб зосередитися на інноваціях і ширшому баченні компанії.

Різноманітні типи IoT, які зараз представлені на ринку, це:

- Промисловий IoT. Промисловий IoT або IIoT – це Інтернет речей у промислових умовах. В основному це стосується міжмашинного зв'язку з невеликою взаємодією користувача. Промисловий IoT часто використовується для покращення логістики та управління ланцюгом поставок. Промисловий Інтернет речей часто називають четвертою хвилею промислової революції або Індустрією 4.0.
- Комерційний IoT Комерційний Інтернет речей можна далі розділити на споживчий IoT та корпоративний IoT. Це рішення Інтернету речей, якими користуються звичайні користувачі або підприємства для ефективного ведення свого бізнесу. Розумні будинки та фітнес-браслети є прикладами споживчого IoT. Зазвичай вони вимагають певного введення користувача. Enterprise IoT інкапсулює готові для бізнесу рішення SaaS IoT, які підприємства різних галузей можуть інтегрувати у свою інфраструктуру.

Прикладом є використання маячків Bluetooth з низьким енергоспоживанням (BLE) для покращення досвіду покупок у роздрібній торгівлі. Галузь охорони здоров'я має значні перспективи з Інтернетом речей, з рішеннями, що поширюються від управління хронічними захворюваннями до управління запасами у фармацевтиці.

- Інфраструктура. Розумні будівлі IoT спрямовані на використання Інтернету речей для зменшення споживання енергії, підтримки витрат і більш ефективного використання простору. Корпорації та навчальні заклади з розгалуженими кампусами отримують найбільшу користь від інфраструктури IoT. Комітети містобудування в усьому світі захоплюються концепцією

розумних міст. Датчики встановлюються в містах на світлофорах і ліхтарних стовпах, щоб забезпечити постійну передачу даних. Ці дані також включають рівень якості повітря та рівень радіації. Тут можна використовувати IoT для управління трафіком, прогнозування та виявлення проблем з обслуговуванням і контролю натовпу.

- Оборонний IoT. Як випливає з назви, використовує випадки використання IoT у військових цілях. До них належать роботи-спостереження та бойове спорядження, яке можна носити. Інтернет речей є всепроникним. Роль Інтернету речей лише зростатиме, що зробить його незаперечною частиною будь-якого бізнесового та навіть людського рішення.

IoT речей уже допомагає автоматизувати та спростити багато щоденних завдань для бізнесу, промисловості та вдома. Знижуючи витрати, підвищуючи продуктивність і безпеку, покращуючи взаємодію з клієнтами та створюючи нові джерела доходу, IoT може допомогти нам приймати кращі рішення. Що стосується бізнесу, IoT надає кілька важливих переваг, включаючи можливість доступу та аналізу даних, усуваючи потребу в зовнішніх аналітиків даних або дослідників ринку. IoT здатний справлятися з аналітикою великих даних у режимі реального часу, демонструючи, як продукти та послуги працюють у реальному світі, і створюючи ситуацію, у якій можна швидко вносити покращення. Ці дані також дають змогу краще зрозуміти поведінку клієнтів, щоб компанії могли задовольнити їхні потреби, а також зменшити експлуатаційні витрати за рахунок керування споживанням енергії та ресурсами. Нарешті, Інтернет речей може уможливити віддалену роботу шляхом зіставлення та обміну даними зі співробітниками незалежно від того, де вони знаходяться.

Інтернет речей став можливим завдяки розробці та поєднанню низки технологій, аналітики в реальному часі, датчиків, вбудованих систем, бездротових систем, автоматизації, систем керування та машинного навчання.

IoT працює через пристрої та об'єкти з вбудованими датчиками, які підключаються до Інтернету та обмінюються даними з платформою, яка застосовує аналітику та ділиться інформацією з додатками, призначеними для

задоволення конкретних потреб.

Платформи IoT розроблені для визначення того, які дані корисні, а які можна відкинути, щоб виявити закономірності, надати рекомендації та знайти проблеми, часто ще до їх виникнення. Все це дозволяє підвищити ефективність процесів, а також автоматизувати певні завдання, особливо ті, що повторюються, займають багато часу або небезпечні. Наприклад, якщо ви їдете за кермом і бачите, що загорається індикатор несправності двигуна, ваш підключений автомобіль може перевірити датчик і зв'язатися з іншими людьми в автомобілі, перш ніж надсилати дані виробнику. Потім виробник може запропонувати зустріч для усунення несправності до найближчого дилера та переконатися, що необхідні запасні частини є на складі, готові до вашого прибуття.

Технологічні досягнення, які сприяли розвитку Інтернету речей:

- RFID-мітки – це малопотужні чіпи, які можуть обмінюватися бездротовим зв'язком. Вони невеликі і можуть бути додані до більших, дорожчих машин, щоб зробити їх доступними.
- Бездротові та стільникові мережі: тепер ми маємо розширений доступ до бездротових і стільникових мереж, завдяки чому пристрої легко залишаються на зв'язку в дорозі. Удосконалення мереж 5G і Wi-Fi 6 забезпечують високу пропускну здатність, необхідну для підтримки низьких показників затримки мереж IoT.
- IPv6: Коли світ перейшов від IPv4 до IPv6, було створено достатньо IP-адрес для кожного пристрою у світі в осяжному майбутньому.
- Недорогі датчики з низьким енергоспоживанням. Напівпровідникова промисловість розвивалася стрибкоподібно і продовжує розвиватися. Дешеві датчики тепер не споживають значної енергії. Вони мають достатньо обчислювальну потужність для запуску штучного інтелекту (AI) на найменших пристроях.
- Ефективні алгоритми машинного навчання: Алгоритми машинного навчання (ML) тепер складніші, досконаліші та ефективніші, ніж будь-коли раніше. Дослідження показали, що тепер для роботи таких алгоритмів, як

навчання нейронної мережі, потрібно в 44 рази менше часу, ніж у 2012 році.

- Хмарні обчислення: поширення хмарних технологій, яке вже було на підйомі, прискорилося через пандемію. Хмара спрощує передачу даних між пристроями IoT і платформами AI, які їх аналізують.

По-справжньому надійна система Інтернету речей вимагає поєднання всіх цих технологій. Інші технологічні аспекти, такі як периферійні обчислення, можливо, доведеться розглянути на основі бізнес-вимог.

Система IoT складається з чотирьох важливих компонентів (рис. 1.2), які забезпечують її роботу:

- Фізичні пристрої: пристрої з датчиками; є відправною точкою будь-якого пристрою IoT. Камера з датчиками руху, автомобіль, який вимірює тиск у шинах, і Alexa від Amazon, яка відтворює пісні за запитом, — усе це фізичні пристрої. Вони надають необроблені базові дані про операційне середовище та дані користувачів.
- Платформа підключення: ці пристрої можна підключити до мережі кількома способами. Найпоширенішими є Wi-Fi і стільникові мережі.

6LoWPAN, або малопотужна бездротова персональна мережа, дає змогу будь-якій малопотужній радіостанції спілкуватися з Інтернетом. ZigBee — це бездротова мережа з низьким енергоспоживанням і низькою швидкістю передачі даних, яка в основному використовується в промислових умовах. Такі стандарти, як OneM2M, намагаються формалізувати шаблони зв'язку між машинами різних типів.

- Аналітична платформа (платформа IoT): машинне навчання відіграє важливу роль в аналізі масивних даних, які надсилаються фізичними пристроями. Алгоритми навчені зчитувати ці дані та надавати поглиблений аналіз, підкріплений історичними даними. Це також можна використовувати для прогнозування майбутньої поведінки. Платформа має дві основні мети. По-перше, це сприяти прийняттю обґрунтованих рішень на основі даних на рівні бізнесу. Другий – надсилати автоматичні інструкції назад на пристрої. Це дозволяє пристроям Інтернету речей розумно реагувати на дії користувача або

зміни навколишнього середовища.

- Менеджер конфігурації: величезна кількість пристроїв і залучених даних робить системи на основі Інтернету речей складними для адміністрування. Менеджер конфігурації дає компанії можливість побачити задіяні пристрої з висоти пташиного польоту, різноманітні параметри, необхідні для моніторингу та керування машинами, а також алгоритмічні налаштування, необхідні з новими доповненнями. В ідеалі керування виправленнями безпеки також має бути частиною цього налаштування.
- Інформаційна панель: містить усі дані, отримані та проаналізовані з системи Інтернету речей.

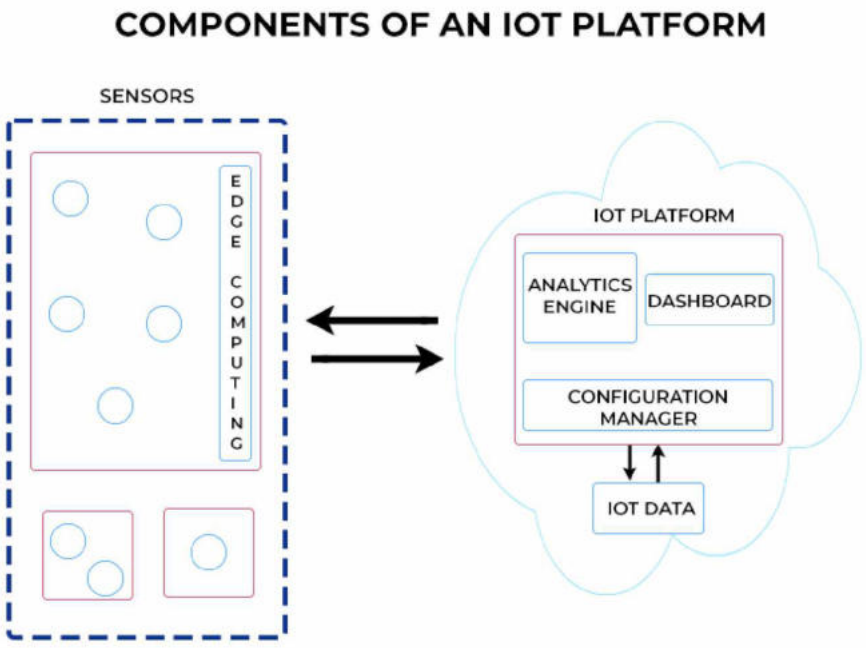


Рис. 1.2. Компоненти IoT платформи

Першим елементом системи IoT є пристрій, який збирає дані. Загалом, це пристрої, підключені до Інтернету, тому кожен із них має свою IP-адресу. Їх складність варіюється від автономних мобільних роботів і вилкових навантажувачів, які переміщують продукти по фабриках і складах, до простих датчиків, які контролюють температуру або сканують витоки газу в будівлях. Вони також включають персональні пристрої, такі як фітнес-трекери, які відстежують кількість кроків, які люди роблять щодня.

На наступному етапі процесу IoT зібрані дані передаються від пристроїв до точки збору. Переміщення даних може здійснюватися бездротовим способом за допомогою ряду технологій або через дротові мережі. Дані можна надсилати через Інтернет до центру обробки даних або хмари. Або передача може здійснюватися поетапно, за допомогою пристроїв-посередників, які збирають дані, форматують їх, фільтрують, відкидають нерелевантні або повторювані дані, а потім надсилають важливі дані для подальшого аналізу.

Останній етап, обробка та аналітика даних, може відбуватися в центрах обробки даних або в хмарі, але іноді це неможливо. У разі критичних пристроїв, таких як відключення в промислових умовах, затримка надсилання даних із пристрою до віддаленого центру обробки даних надто велика. Час зворотного зв'язку для надсилання даних, їх обробки, аналізу та повернення інструкцій може зайняти надто багато часу. У таких випадках може вступити в гру периферійне обчислення, де розумний крайовий пристрій може агрегувати дані, аналізувати їх і, якщо необхідно, модифікувати відповіді, і все це на відносно близькій фізичній відстані, тим самим зменшуючи затримку. Пристрої Edge також мають висхідний зв'язок для надсилання даних для подальшої обробки та зберігання. Зростаюча кількість випадків використання периферійних обчислень, таких як автономні транспортні засоби, яким потрібно приймати рішення за частки секунди, прискорює розвиток периферійних технологій, які можуть обробляти та аналізувати дані негайно, не переходячи в хмару.

По суті, будь-який пристрій, який може збирати та передавати інформацію про фізичний світ, може брати участь в екосистемі IoT. Розумна побутова техніка, RFID-мітки та промислові датчики – це кілька прикладів. Ці датчики можуть контролювати низку факторів, включаючи температуру та тиск у промислових системах, стан критичних частин обладнання, життєві показники пацієнта, використання води та електрики, серед багатьох інших можливостей (рис. 1.3).

Фабричних роботів можна вважати пристроями IoT, а також автономними транспортними засобами та роботами, які переміщують продукти в промислових

приміщеннях і на складах. Муніципалітети, які досліджують екосистеми розумних міст, використовують датчики IoT і «машина-машина» (M2M), щоб увімкнути такі програми, як моніторинг дорожнього руху, управління вуличним освітленням і запобігання злочинам за допомогою каналів з камер.

Інші приклади включають одяг для фітнесу та системи домашньої безпеки. Є також більш загальні пристрої, такі як Raspberry Pi або Arduino, які дозволяють створювати власні кінцеві точки IoT. Незважаючи на те, що ви можете вважати свій смартфон кишеньковим комп'ютером, він також може передавати дані про ваше місцезнаходження та поведінку на серверні служби дуже схожими на IoT способами.

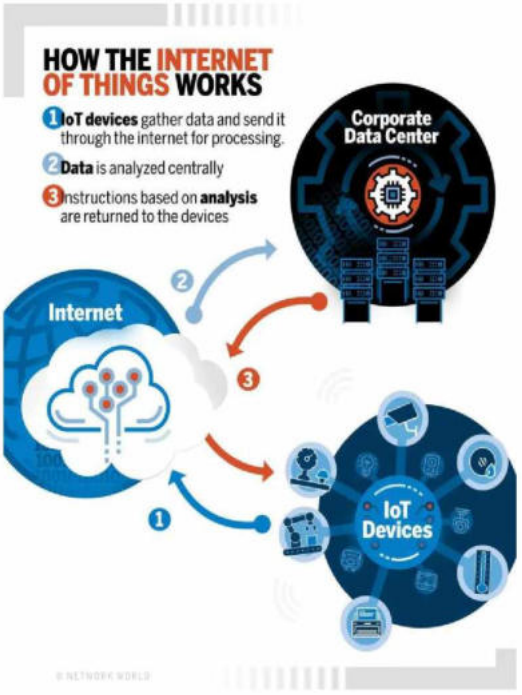


Рис. 1.3. Як передаються дані в Інтернеті речей

Щоб працювати разом, усі ці пристрої потрібно автентифікувати, підготувати, налаштувати та відстежувати, а також за потреби встановлювати виправлення й оновлення. Дуже часто все це відбувається в контексті власних систем одного постачальника – або не відбувається взагалі, що є ще більш ризикованим. Але галузь починає перехід до моделі керування пристроями на основі стандартів, яка дозволяє пристроям Інтернету речей взаємодіяти та гарантує, що пристрої не залишаться сиротами. Для багатьох систем Інтернету

речей потік даних надходить швидко та шалено, що породило нову категорію технологій під назвою периферійні обчислення, яка складається з пристроїв, розміщених відносно близько до пристроїв Інтернету речей, що забезпечують потік даних від них. Ці машини обробляють ці дані та надсилають лише релевантні матеріали назад до більш централізованої системи для аналізу (рис. 1.4). Наприклад, уявіть собі мережу з десятків камер безпеки IoT. Замість того, щоб бомбардувати центр безпеки будівлі (SoC) одночасними прямими трансляціями, периферійні комп'ютерні системи можуть аналізувати вхідне відео та сповіщати SoC лише тоді, коли одна з камер виявляє рух. І куди йдуть ці дані після їх обробки? Що ж, він може перейти до вашого централізованого центру обробки даних, але найчастіше він потраплятиме в хмару. Еластичний характер хмарних обчислень чудово підходить для сценаріїв IoT, де дані можуть надходити з перервами або асинхронно.

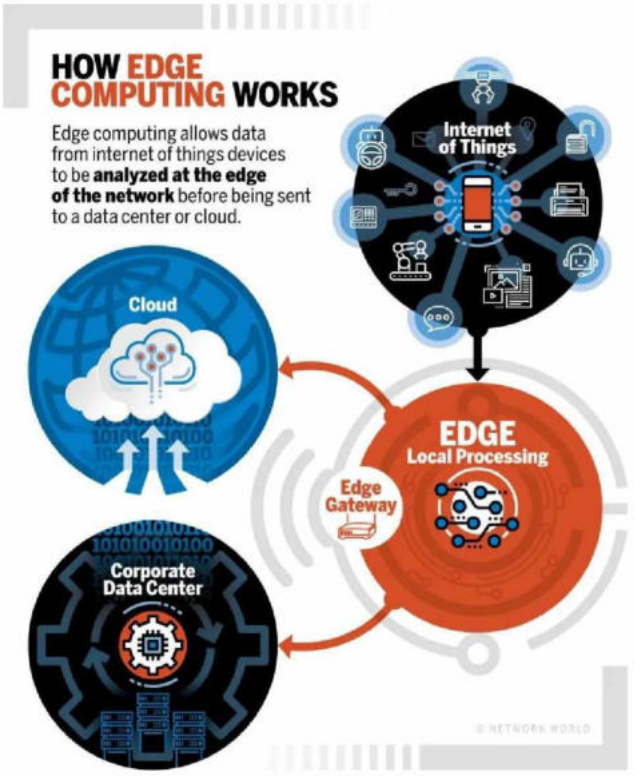


Рис. 1.4. Як працюють периферійні обчислення

Новозбудовані будинки часто будуються з інфраструктурою розумного будинку. З іншого боку, старі будинки можна модернізувати за допомогою розумних технологій. Хоча багато систем розумного дому все ще працюють на X10 або Insteon, популярність Bluetooth і Wi-Fi зросла.

Розумний дім – це не набір розрізнених інтелектуальних пристроїв і приладів, а ті, які працюють разом, створюючи дистанційно керовану мережу. Усі пристрої контролюються головним контролером домашньої автоматизації, який часто називають концентратором розумного будинку. Розумний домашній концентратор — це апаратний пристрій, який діє як центральна точка системи розумного дому та здатний сприймати, обробляти дані та обмінюватися бездротовим зв'язком. Він об'єднує всі різнорідні програми в єдину програму для розумного дому, якою домовласники можуть дистанційно керувати. Приклади розумних домашніх хабів включають Amazon Echo, Google Home, Insteon Hub Pro, Samsung SmartThings і Wink Hub.

Деякі системи розумного будинку можна створити з нуля, наприклад, за допомогою Raspberry Pi або іншої плати для прототипування. Інші можна придбати як набір розумного дому, також відомий як платформа розумного дому, який містить елементи, необхідні для запуску проекту домашньої автоматизації.

У простих сценаріях розумного дому події можна запланувати або запустити. Часові події базуються на годиннику, наприклад, опускання жалюзі о 18:00, а ініційовані події залежать від дій в автоматизованій системі; наприклад, коли смартфон власника наближається до дверей, розумний замок розблоковується, а розумні ліхтарі вмикаються.

Машинне навчання та штучний інтелект (AI) стають все більш популярними в системах розумного будинку, дозволяючи програмам домашньої автоматизації адаптуватися до середовища. Наприклад, системи з голосовою активацією, такі як Amazon Echo або Google Home, містять віртуальних помічників, які вивчають і персоналізують розумний дім відповідно до вподобань і шаблонів мешканців (рис. 1.5).



Рис. 1.5. Взаємодія пристроїв всередині розумного будинку

1.2. Технологія “Розумного будинку”

Розумний дім – це житло, яке використовує пристрої, підключені до Інтернету, для віддаленого моніторингу та керування приладами та системами, такими як освітлення та опалення.

Технологія розумного дому, яку також часто називають домашньою автоматизацією або домотикою (від латинського «domus», що означає дім), забезпечує власникам будинків безпеку, комфорт, зручність та енергоефективність, дозволяючи їм керувати розумними пристроями, часто за допомогою програми розумного дому на своєму смартфон або інший мережевий пристрій. Частина Інтернету речей (IoT), системи та пристрої розумного будинку часто працюють разом, обмінюючись даними про використання споживачів між собою та автоматизуючи дії на основі уподобань власників будинків.

Майже в кожному аспекті життя, де технологія увійшла в домашній простір (лампочки, посудомийні машини тощо), з’явилася альтернатива «розумного будинку»:

- Смарт-телевізори підключаються до Інтернету, щоб отримати доступ до вмісту за допомогою програм, наприклад відео та музики за запитом. Деякі смарт-телевізори також включають розпізнавання голосу чи жестів.

- Крім того, що ними можна дистанційно керувати та налаштовувати їх, інтелектуальні системи освітлення, такі як Hue від Philips Lighting Holding B.V., можуть визначати, коли в кімнаті знаходяться люди, і за потреби регулювати освітлення. Розумні лампочки також можуть регулювати себе залежно від наявності денного світла.
- Розумні термостати, такі як Nest від Nest Labs Inc., оснащені вбудованим Wi-Fi, що дозволяє користувачам планувати, контролювати та віддалено контролювати домашню температуру. Ці пристрої також вивчають повсдінку власників будинків і автоматично змінюють налаштування, щоб забезпечити мешканцям максимальний комфорт і ефективність. Інтелектуальні термостати також можуть звітувати про споживання енергії та нагадувати користувачам про необхідність заміни фільтрів, серед іншого.
- За допомогою розумних замків і механізмів відкривання гаражних воріт користувачі можуть надавати або забороняти доступ відвідувачам. Розумні замки також можуть виявляти, коли поруч мешканці, і відмикати двері за них.
- За допомогою інтелектуальних камер безпеки жителі можуть стежити за своїми домівками, коли вони відсутні або у відпустці. Розумні датчики руху також здатні визначити різницю між мешканцями, відвідувачами, домашніми тваринами та грабіжниками та можуть повідомити владу, якщо буде виявлено підозрілу поведінку. Догляд за домашніми тваринами можна автоматизувати за допомогою підключених годівниць. Кімнатні рослини та газони можна поливати за допомогою підключених таймерів.
- Доступні різноманітні кухонні прилади, включаючи розумні кавоварки, які можуть автоматично приготувати свіжу чашку в запрограмований час; розумні холодильники, які відстежують терміни придатності, складають списки покупок або навіть створюють рецепти на основі наявних інгредієнтів; повільні плити і тостери; а також, у пральні, пральні та сушильні машини.
- Монітори домашньої системи можуть, наприклад, помітити стрибок напруги та вимкнути прилади або помітити збій води чи замерзання труб і вимкнути воду, наприклад, щоб підвал не затопило.

1.3. Переваги та недоліки технологій IoT

Однією з найбільш рекламованих переваг домашньої автоматизації є забезпечення душевного спокою власників будинків, що дозволяє їм віддалено контролювати свої домівки, протистоячи таким небезпекам, як забута кавоварка, залишена увімкненою, або вхідні двері, залишені незамкненими.

Такий будинок також корисний для людей похилого віку, забезпечуючи моніторинг, який може допомогти людям похилого віку комфортно та безпечно залишатися вдома, а не переїжджати до будинку престарілих або потребувати цілодобового догляду вдома.

Розумні будинки можуть пристосовуватися до вподобань користувачів для зручності. Наприклад, користувач може запрограмувати відкривання дверей гаража, увімкнення світла, увімкнення каміна та відтворення улюблених мелодій після прибуття.

Домашня автоматизація також допомагає споживачам підвищити ефективність. Замість того, щоб залишати кондиціонер увімкненим цілий день, система

«розумного дому» може навчитися поведінці та переконатися, що будинок охолоджується до того моменту, коли господарі прийдуть додому з роботи. Те саме стосується побутової техніки. Завдяки інтелектуальній системі зрошення газон буде поливатися лише тоді, коли це необхідно, і точною необхідною кількістю води. За допомогою домашньої автоматизації енергія, вода та інші ресурси використовуються більш ефективно, що допомагає заощадити як природні ресурси, так і гроші споживача.

Однак системам домашньої автоматизації важко стати масовими, частково через їхню технічну природу. Недоліком розумних будинків є їх уявна складність; деякі люди відчувають труднощі з технологією або відмовляються від неї з першою ж незручністю. Виробники та альянси розумних будинків працюють над зменшенням складності та покращенням взаємодії з користувачем, щоб зробити його приємним і корисним для користувачів усіх типів і технічних рівнів.

Щоб системи домашньої автоматизації були справді ефективними, пристрої мають бути сумісними незалежно від виробника та використовувати однаковий протокол або, принаймні, додаткові протоколи. Оскільки це відносно новий ринок, золотого стандарту для домашньої автоматизації ще немає. Однак стандартні альянси співпрацюють із виробниками та протоколами, щоб забезпечити взаємодію та бездоганну взаємодію з користувачем.

Пристрої IoT заслужили погану репутацію, коли йдеться про безпеку. Комп'ютери та смартфони — це комп'ютери «загального користування», розроблені для роботи роками, зі складними зручними ОС, які тепер мають вбудовані функції автоматичного встановлення виправлень і безпеки.

Пристрої IoT, навпаки, часто є базовими гаджетами з урізаною ОС. Вони розроблені для індивідуальних завдань і мінімальної взаємодії з людьми, і їх не можна виправляти, контролювати чи оновлювати. Оскільки багато пристроїв IoT зрештою працюють під управлінням версії Linux з різними доступними мережевими портами, вони стають спокусливими мішенями для хакерів.

Можливо, ніщо не продемонструвало це більше, ніж ботнет Mirai, який був створений підлітком через телнет у домашні камери безпеки та дитячі монітори, які мали легко вгадати паролі за замовчуванням, і який закінчився запуском однієї з найбільших DDoS-атак в історії.

Хоча ця ситуація дещо покращується, правда полягає в тому, що транзакції Інтернету речей загалом все ще небезпечні. Корпоративні клієнти IoT можуть покращити безпеку свого IoT, але постачальники повинні зробити пристрої IoT більш безпечними та легшими для захисту, якщо вони збираються працювати в полі протягом будь-якого часу.

Компанії продовжують розширювати можливості безпеки для пристроїв IoT. Наприклад, Microsoft нещодавно анонсувала програму Edge Secured-core для пристроїв IoT на базі Windows. Програма спрямована на вирішення таких проблем, як ідентифікація пристрою, безпечне завантаження, посилення операційної системи, оновлення пристроїв, захист даних і розкриття вразливостей.

Ніхто не хоче, щоб хакер підглядав за особистими даними. Але що, якщо шпигує компанія, яка продала гаджст? Взяти, наприклад, домашні цифрові помічники. Recode має досить гарний аналіз того, що Amazon і Google можуть дізнатися про людину з підключених пристроїв. Можливо, вас не так хвилює те, що Amazon навчається, коли вмикаєте та вимикаєте світло, але пам'ятайте, що кожна частина інформації надходить до озера даних, яке може допомогти компаніям створити напрочуд повну картину вашого життя. Здатність пристроїв IoT відстежувати місцезнаходження користувача є особливою проблемою конфіденційності. Розглянемо, наприклад, карту всснянок, які потснційно переносять коронавірус додому. Теоретично дані про місцезнаходження анонімні, але The New York Times зібрала розширений звіт, який показує, як, наприклад, дані можна використовувати для відстсження пересміщень осіб, яких пізніше можна буде ідентифікувати за іменами. Ще один інцидент перейшов межу в збій в оперативній безпеці: теплова карта Strava, яка показує популярні бігові маршрути для користувачів Fitbit по всьому світу, випадково виявила кілька секретних американських військових баз.

Хоча багато технологій приносять переваги, вони також несуть у собі ризики, про які користувачі повинні знати та мінімізувати. У випадку з розумним будинком підключення пристроїв і зв'язок між ними через бездротові з'єднання, такі як Wi-Fi, містять певні ризики. По-перше, особисті дані можуть бути використані зловживанням (записи з камер, фотографії тощо). По-друге, існує ризик маніпулювання кіберзлочинцями окремими компонентами розумного будинку. У звіті NTT Data Corp. за 2016 рік було виявлено, що 80% споживачів у США стурбовані безпекою даних свого розумного будинку. Якщо хакерам вдасться проникнути на інтслсктуальний пристрій, вони потснційно можуть вимкнути світло та сигналізацію та відчинити двері, залишивши будинок беззахисним для злому. Крім того, хакери потенційно можуть отримати доступ до мсрсжі власника будинку, що призвсдс до гірших атак або викрадання даних. У жовтні 2016 року ботнет Mirai IoT зміг вивести з ладу частини Інтернету за допомогою серії розподілених атак типу «відмова в обслуговуванні» (DDoS),

використовуючи погано захищені камери, відеореєстратори та маршрутизатори як точки входу.

Крім безпеки будинку, багато противників розумного дому хвилюються про конфіденційність даних. У звіті NTT Data виявлено, що 73% споживачів стурбовані конфіденційністю даних, які передаються їхніми розумними домашніми пристроями. Незважаючи на те, що виробники пристроїв і платформ для розумного дому можуть збирати дані про споживачів, щоб краще адаптувати свої продукти або пропонувати клієнтам нові та покращені послуги, довіра та прозорість мають вирішальне значення для виробників, які прагнуть залучити нових клієнтів.

На самому базовому рівні чат-бот — це комп'ютерна програма, яка імітує та обробляє людську розмову (письмову чи усну), що дозволяє людям взаємодіяти з цифровими пристроями так, ніби вони спілкуються з реальною людиною. Він використовує мовні програми на основі правил для виконання функцій живого чату у відповідь на взаємодії користувача в реальному часі. Чат-боти можуть бути такими ж простими, як рудиментарні програми, які відповідають на простий запит однорядковою відповіддю, або такими складними, як цифрові помічники, які навчаються та розвиваються, щоб забезпечити все більший рівень персоналізації, коли вони збирають і обробляють інформацію.

Ви, напевно, спілкувалися з чат-ботом незалежно від того, знаєте ви це чи ні. Наприклад, ви сидите за комп'ютером і шукаєте продукт, і на екрані з'являється вікно із запитом, чи потрібна вам допомога. Або, можливо, ви їдете на концерт і використовуєте свій смартфон, щоб запросити проїзд у чаті. Або ви могли скористатися голосовими командами, щоб замовити каву у своєму сусідньому кафе, і отримали відповідь із повідомленням, коли ваше замовлення буде готове та скільки воно коштуватиме. Це все приклади сценаріїв, у яких ви можете зіткнутися з чат-ботом.

Чат-бот часто називають одним із найдосконаліших і перспективних засобів взаємодії між людьми та машинами. Ці цифрові помічники спрощують

взасмодію між людьми та послугами, покращуючи взасмодію з клієнтами. У той же час вони пропонують компаніям нові можливості для оптимізації процесу залучення клієнтів для підвищення ефективності, що може зменшити витрати на традиційну підтримку. Чат-бот може покращити та залучити взаємодію з клієнтами з меншим втручанням людини. Це усуває перешкоди для підтримки клієнтів, які можуть виникнути, коли попит перевищує ресурси. Замість того, щоб чекати на очікуванні, клієнти можуть отримати відповіді на свої запитання в режимі реального часу.

Менше обслуговування може покращити взаємодію з брендом для клієнтів.

Чат-боти підвищують операційну ефективність і заощаджують витрати для компаній, пропонуючи зручність і додаткові послуги внутрішнім співробітникам і зовнішнім клієнтам. Вони дозволяють компаніям легко вирішувати багато типів запитів і проблем клієнтів, одночасно зменшуючи потребу в людській взаємодії.

За допомогою чат-ботів бізнес може одночасно масштабуватись, персоналізувати та бути проактивним, що є важливою відмінністю. Наприклад, покладаючись виключно на силу людини, підприємство може обслуговувати обмежену кількість людей одночасно. Щоб бути економічно ефективними, підприємства, що працюють на основі людських ресурсів, змушені зосереджуватися на стандартизованих моделях і обмежені у своїх можливостях проактивного та персоналізованого охоплення.

Навпаки, чат-боти дозволяють компаніям взаємодіяти з кількістю клієнтів особистим способом і можуть бути збільшені або зменшені відповідно до попиту та потреб бізнесу. За допомогою чат-ботів бізнес може надавати людські, персоналізовані, проактивні послуги мільйонам людей одночасно.

Для компаній, які прагнуть покращити досвід роботи з клієнтами, додавання чат-ботів для відповідей на прості запитання може підвищити рівень задоволеності, спростити шлях клієнта та надати підтримку, орієнтовану на клієнта.

Дослідження споживачів показують, що додатки для обміну повідомленнями все частіше стають кращим методом зв'язку з компаніями для

певних типів транзакцій. За допомогою платформ обміну повідомленнями чат-боти забезпечують рівень обслуговування та зручності, які в багатьох випадках перевершують те, що можуть надати люди. Наприклад, банківські чат-боти економлять у середньому чотири хвилини на запит порівняно з традиційними кол-центрами. Ті самі можливості, які допомагають підприємствам досягти більшої ефективності та скорочення витрат, також забезпечують переваги для клієнтів у вигляді покращеного досвіду роботи з клієнтами.

Чат-боти навчені діяти відповідно до інформації, наданої споживачами, або вони можуть керуватися правилами. Вони покладаються на здатність машини інтерпретувати людську мову (усну або надруковану) і навчені реагувати на взаємодії. Чим більше даних надсилається чат-боту, тим більше шукається відповідь. Чат-боти працюють, аналізуючи та визначаючи мету запиту користувача на отримання відповідних об'єктів, що є найважливішим завданням чат-бота. Після завершення аналізу відповідна відповідь доставляється користувачеві (рис. 1.6).

Аналіз запитів користувачів є першим і найактуальнішим завданням, яке виконує чат-бот. Це аналіз запиту користувача, який використовується для визначення наміру та вилучення відповідних об'єктів. Здатність чат-бота розуміти мову та контекст запиту має вирішальне значення для його здатності надавати точну відповідь.

Після визначення намірів користувача чат-бот повинен надати найбільш відповідну відповідь на запит. Відповідь може бути у формі:

- загальний і попередньо визначений текст;
- текст, отриманий із бази знань, який містить різні відповіді;
- контекстуальна частина інформації на основі даних, наданих користувачем;
- дані, що зберігаються в корпоративних системах;
- результат дії, яку виконав чат-бот, взаємодіючи з одним або кількома серверними програмами;
- неоднозначне запитання, яке допомагає чат-боту правильно

зрозуміти запит користувача.

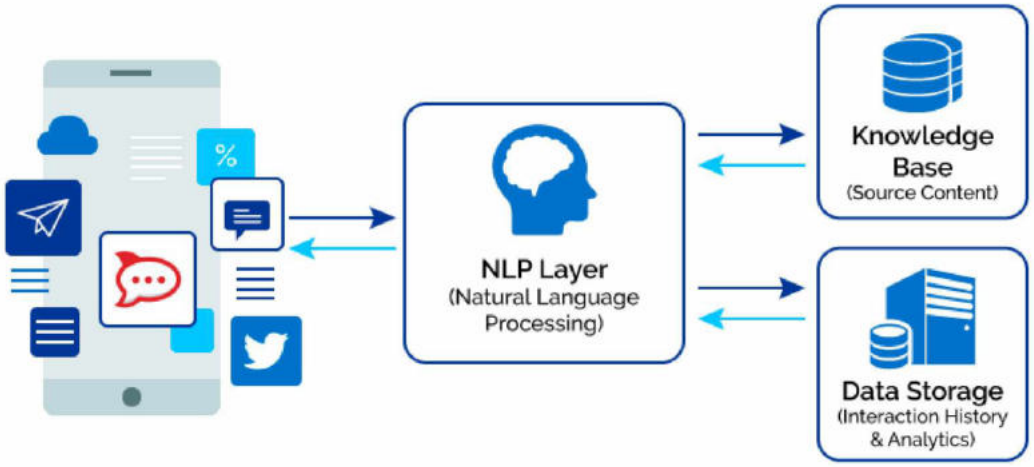


Рис. 1.6. Як працює чат-бот

Чат-боти працюють за допомогою трьох методів класифікації.

- Зіставлення шаблону. Боти використовують збіги шаблонів для групування тексту, і це створює відповідну відповідь від клієнтів. Мова розмітки штучного інтелекту (AIML) є стандартною структурованою моделлю цих шаблонів. Бот може отримати правильну відповідь у відповідному шаблоні. Боти реагують на все, що стосується корельованих шаблонів.
- Розуміння природної мови (NLU) — це здатність чат-бота розуміти людину. Це процес перетворення тексту в структуровані дані для розуміння машиною. NLU дотримується трьох конкретних концепцій. Це: сутності, контекст і очікування.
- Обробка природної мови (NLP). Боти обробки природної мови (NLP) призначені для перетворення текстових або мовних даних користувача в структуровані дані. Далі використовуються для вибору відповідної відповіді. NLP включає такі важливі кроки, як токенізація, аналіз настроїв чат-бота, розпізнавання сутностей і аналіз залежностей.

Чат-боти швидко стали ключовими гвинтиками корпоративного бізнесу. Вони значно спрощують (у більшості випадків) вирішення невирішених проблем клієнтів і усувають значну кількість ручної роботи для живих агентів підтримки. Зважаючи на це, їх слід сприймати не як людську заміну, а радше як людське збільшення. Клієнти все ще цінують можливість взаємодії з живими агентами,

особливо для складніших запитів. Таким чином, тримати людину в курсі залишається важливим для загального рівняння чат-бота.

Існують різні підходи та інструменти, які можна використовувати під час створення чат-ботів. Залежно від варіанту використання, який ви хочете розглянути, деякі технології є більш прийнятними, ніж інші. Поєднання форм штучного інтелекту, таких як обробка природної мови, машинне навчання та семантичне розуміння, може бути найкращим варіантом для досягнення бажаних результатів.

- Стандартне логічне дерево. Ці чат-боти на основі підказок дозволяють клієнтам вибрати зі списку підказок, а потім пройти через серію запитань із кількома варіантами відповідей. Додаток перенесе їх до найбільш корисного місця на основі відповідей. Цей тип чат-бота підходить для простих запитів із визначеним обсягом, оскільки він обмежує користувачів певною кількістю вхідних даних.
- Розпізнавання ключових слів. Такий підхід дозволяє клієнтам подавати свої письмові запити. Чат-бот визначає ключові слова із запиту та направляє клієнтів до відповідного рішення. Цей тип чат-бота можна використовувати для ширшого кола запитів клієнтів.
- Машинне навчання Цей підхід використовує механізм машинного навчання, щоб навчити себе надавати оптимальну відповідь на запит клієнта. Він навчається на основі попередніх запитів і розвивається в міру аналізу вхідних даних. Для навчання системи потрібна велика кількість даних, а машинне навчання програми чат-бота виконується в чорному ящику без уявлення про те, що вивчається. Символічний природно-мовний переклад(NLU). Цей підхід використовує символічний штучний інтелект, щоб забезпечити більш розмовний підхід до обслуговування клієнтів. Він використовує технологію природної мови, щоб зрозуміти мету запиту клієнта. Він забезпечує повну видимість правил, які використовують машини для отримання знань, з наглядом людини для коригування моделей навчання.

Чат-боти зручні для обслуговування клієнтів і підтримки 24 години на

добу, 7 днів на тиждень. Вони також звільняють телефонні лінії та в довгостроковій перспективі набагато дешевші, ніж наймання людей для надання підтримки. Використовуючи ШІ та обробку природної мови, чат-боти стають краще розуміти, чого хочуть клієнти, і надавати їм необхідну допомогу. Компанії також люблять чат-боти, оскільки вони можуть збирати дані про запити клієнтів, час відповіді, задоволеність тощо.

Однак чат-боти все ще обмежені. Навіть з обробкою природної мови вони можуть не повністю зрозуміти введені клієнтом дані та надавати непослідовні відповіді. Багато чат-ботів також обмежені в діапазоні запитів, на які вони можуть відповідати. Це може призвести до розчарування через відсутність емоцій, симпатії та персоналізації за умов досить загального зворотного зв'язку. На додаток до незадоволеності клієнтів тим, що вони не досягають людини, чат-боти можуть бути дорогими для впровадження та обслуговування, особливо якщо їх потрібно часто налаштовувати та оновлювати.

Інтернет речей розширив аспект Інтернету. Зараз це стало найбільш обговорюваною темою. Ці розумні пристрої впливають на наше життя у подорожах, покупках, способі життя, здоров'ї, повсякденній роботі тощо. Інтернет, якщо речі не обмежуються лише побутовими предметами, вони мають широке застосування в різних секторах. Таким чином Інтернет речей позитивно впливає на суспільство. Проте є певні труднощі, але ефективна робота в цьому напрямку зменшить недоліки в найближчому майбутньому та зробить її технологією з великим потенціалом.

Боти кардинально змінили спосіб взаємодії компаній зі своїми клієнтами. Технології чат-ботів стануть важливою частиною стратегії залучення клієнтів у майбутньому.

РОЗДІЛ 2. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ТА КОМПОНЕНТІВ РЕАЛІЗАЦІЇ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ БОТОМ

2.1. Стандарти та протоколи зв'язку IoT

Протоколи IoT є невід'ємною частиною стеку технологій IoT. Без протоколів і стандартів IoT апаратне забезпечення вважалося б марним. Це пояснюється тим, що протоколи IoT дозволяють апаратному забезпеченню обмінюватися даними. І з цих переданих фрагментів даних кінцевий користувач може отримати корисну інформацію. Коли люди думають про Інтернет речей (IoT), люди часто ігнорують протоколи та стандарти IoT. Найчастіше галузь привертає увагу до спілкування. І хоча взаємодія між пристроями, датчиками iot, шлюзами, серверами та користувацькими програмами є важливими компонентами IoT, без правильних протоколів IoT зв'язок впав би.

Коли гаджети IoT спілкуються з іншими пристроями, вони можуть використовувати широкий спектр стандартів і протоколів зв'язку, багато з яких адаптовані до пристроїв з обмеженими можливостями обробки або низьким енергоспоживанням. Про деякі з них ви точно чули — наприклад, Wi-Fi або Bluetooth — але багато інших спеціалізуються на світі IoT. ZigBee, наприклад, є бездротовим протоколом для зв'язку на короткій відстані з низьким енергоспоживанням, а телеметричний транспорт із чергою повідомлень (MQTT) – це протокол обміну повідомленнями для публікації Очікується, що збільшення швидкості та пропускної здатності стільникових мереж 5G принесе користь IoT. У своєму прогнозі глобального ринку Інтернету речей IoT Analytics Research передбачив зведений річний темп зростання (CAGR) у 159% для пристроїв IoT на основі 5G з 2021 по 2025 рік.

Протоколи та стандарти IoT загалом класифікуються на дві окремі категорії:

Протоколи даних IoT (презентація/рівень додатків) - використовуються для підключення малопотужних пристроїв IoT. Вони забезпечують зв'язок із апаратним забезпеченням на стороні користувача – без підключення до

Інтернету. Підключення в протоколах і стандартах даних IoT здійснюється через дротову або стільникову мережу.

- MQTT (телеметричний транспорт черги повідомлень) — це легкий протокол даних IoT. Він має модель обміну повідомленнями «видавець-передплатник» і забезпечує простий обмін даними між різними пристроями. Головною перевагою MQTT є його архітектура. Його генетичний склад простий і легкий, тому він здатний забезпечити низьке енергоспоживання для пристроїв. Він також працює поверх протоколу TCP/IP. Протоколи даних IoT були розроблені для боротьби з ненадійними мережами зв'язку. Це стало потребою в світі IoT через збільшення кількості маленьких, дешевих і малопотужних об'єктів, які з'явилися в мережі за останні кілька років.
- CoAp (Constrained Application Protocol) — це протокол прикладного рівня. Він розроблений для задоволення потреб систем Інтернету речей на основі HTTP. Однак CoAp усунув обмеження, перевівши модель HTTP на використання в обмежувальних пристроях і мережевих середовищах. Він має неймовірно низькі накладні витрати, простий у використанні та має можливість увімкнути підтримку багатоадресної передачі.
- Розширений протокол черги повідомлень (AMQP) — це відкритий стандартний протокол прикладного рівня, який використовується для транзакційних повідомлень між серверами.
- DDS (служба розподілу даних) — це ще один масштабований протокол IoT, який забезпечує високоякісний зв'язок в IoT. Подібно до MQTT, DDS також працює за моделлю видавець-передплатник. Його можна розгорнути в різних налаштуваннях, від хмари до дуже маленьких пристроїв. Це робить його ідеальним для систем реального часу та вбудованих систем. Більше того, на відміну від MQTT, протокол DDS забезпечує сумісний обмін даними, який не залежить від апаратної та програмної платформи.
- HTTP розшифровується як Hypertext Transfer Protocol і є основою передачі даних у Всесвітній павутині. Протокол HTTP не є кращим як стандарт IoT через його вартість, час автономної роботи, величезне енергоспоживання та

проблеми з вагою. З огляду на це, він все ще використовується в деяких галузях промисловості. Наприклад, виробництво та тривимірний друк покладаються на протокол HTTP через великі обсяги даних, які він може публікувати. Він дозволяє підключати ПК до 3-D принтерів у мережі та друкувати тривимірні об'єкти.

- WebSocket був спочатку розроблений ще в 2011 році в рамках ініціативи HTML5. Через єдине TCP-з'єднання можна надсилати повідомлення між клієнтом і сервером. Як і CoAp, стандартний протокол підключення WebSocket допомагає спростити багато складнощів і труднощів, пов'язаних із керуванням з'єднаннями та двонаправленим зв'язком в Інтернеті. Його можна застосувати до мережі IoT, де дані постійно передаються між кількома пристроями. Тому ви побачите, що він найчастіше використовується в місцях, які діють як клієнти або сервери. Це включає середовища виконання або бібліотеки.

Мережеві протоколи для IoT (канал даних/фізичний рівні) - використовуються для підключення пристроїв через мережу. Ці набори протоколів зазвичай використовуються в Інтернеті.

- Wi-Fi - забезпечує підключення до Інтернету для пристроїв поблизу в певному діапазоні. Ще один спосіб використання Wi-Fi — створити точку доступу Wi-Fi. Мобільні телефони або комп'ютери можуть спільно використовувати бездротове або дротове підключення до Інтернету з іншими пристроями шляхом трансляції сигналу. Wi-Fi використовує радіохвилі, які передають інформацію на певних частотах, наприклад канали 2,4 ГГц або 5 ГГц. Крім того, обидва ці частотні діапазони мають ряд каналів, через які можуть працювати різні бездротові пристрої. Це запобігає переповненню бездротових мереж.

- Bluetooth має тенденцію до стрибків частоти та, як правило, має менший діапазон. Однак завдяки інтеграції в сучасні мобільні пристрої (смартфони та планшети, якщо назвати пару), а також технологію, яку можна носити, наприклад бездротові навушники, він отримав величезну базу

користувачів. Стандартна технологія Bluetooth використовує радіохвилі в частотному діапазоні 2,4 ГГц ISM і надсилається у вигляді пакетів на один із 79 каналів. Однак останній стандарт Bluetooth 4.0 має 40 каналів і пропускну здатність 2 МГц. Це гарантує максимальну швидкість передачі даних до 3 Мбіт/с. Ця нова технологія також відома як Bluetooth Low Energy (BLE) і може стати основою для додатків IoT, які вимагають значної гнучкості, масштабованості та низького енергоспоживання.

- Мережі на основі ZigBee подібні до Bluetooth у тому сенсі, що вони вже мають значну базу користувачів у світі IoT. Однак його характеристики трохи перевершують більш універсальний Bluetooth. Він має менше енергоспоживання, малий радіус дії даних, високий рівень безпеки та більший діапазон зв'язку (ZigBee може досягати 200 метрів, а Bluetooth – 100 метрів). Це відносно простий протокол обміну пакетними даними, який часто реалізується в пристроях з невеликими вимогами, наприклад мікроконтролерах і датчиках. Крім того, він легко масштабується до тисяч вузлів.
- Z-Wave — це все більш популярний протокол IoT. Це бездротова радіочастотна (РЧ) комунікаційна технологія, яка в основному використовується для домашніх додатків IoT. Він працює на радіочастоті 800-900 МГц. З іншого боку, Zigbee працює на частоті 2,4 ГГц, яка також є основною частотою для Wi-Fi. Працюючи у власному діапазоні, Z-Wave рідко страждає від будь-яких значних проблем із перешкодами. Однак частота, на якій працюють пристрої Z-Wave, залежить від місця розташування, тому переконайтеся, що ви купуєте правильний пристрій для вашої країни.
- LoRaWAN — це IoT-протокол керування доступом до медіа (MAC). LoRaWAN дозволяє малопотужним пристроям безпосередньо спілкуватися з додатками, підключеними до Інтернету, через бездротове з'єднання великої відстані. Крім того, він має можливість відображатися як на другому, так і на третьому рівнях моделі OSI.

Zigbee і Z-Wave є двома найпоширенішими протоколами зв'язку домашньої автоматизації, які використовуються сьогодні. Обидва

використовують технології сітчастої мережі, радіосигнали малого радіусу дії та малої потужності для підключення систем розумного дому. Хоча обидва націлені на одні й ті самі програми для розумного дому, Z-Wave має діапазон від 30 метрів до 10 метрів у Zigbee, причому Zigbee часто сприймається як більш складний з двох. Чіпи Zigbee доступні багатьма компаніями, тоді як мікросхеми Z-Wave доступні лише від Sigma Designs.

MQTT означає Message Queuing Telemetry Transport. Це надзвичайно простий і легкий протокол обміну повідомленнями (підписка та публікація), розроблений для обмежених пристроїв і мереж із високою затримкою, низькою пропускною здатністю або ненадійними мережами. Його принципи розробки спрямовані на зменшення пропускної здатності мережі та вимог до ресурсів пристроїв і забезпечення безпеки постачання. Крім того, ці принципи є перевагами для пристроїв M2M (машина-машина) або IoT, оскільки продуктивність акумулятора та пропускна здатність дуже важливі.

За допомогою MQ Telemetry Transport пристрої IoT з обмеженими ресурсами можуть надсилати або публікувати інформацію на певну тему на сервер, який діє як брокер повідомлень MQTT. Потім брокер передає інформацію тим клієнтам, які раніше підписалися на тему клієнта. Для людини тема виглядає як ієрархічний шлях до файлу. Клієнти можуть підписатися на певний рівень ієрархії теми або використовувати символ підстановки, щоб підписатися на кілька рівнів (рис. 1).

Протокол MQTT є хорошим вибором для бездротових мереж, які мають різну затримку через випадкові обмеження пропускної здатності або ненадійні з'єднання. Якщо з'єднання від підписаного клієнта до посередника переривається, посередник буферизує повідомлення та надсилає їх передплатнику, коли передплатник знову в мережі (рис. 2.1). Якщо з'єднання між Клієнтом публікації та Посередником розривається без сповіщення, Посередник може від'єднатися та надіслати Підписнику кешоване повідомлення з інструкціями від Видавця.

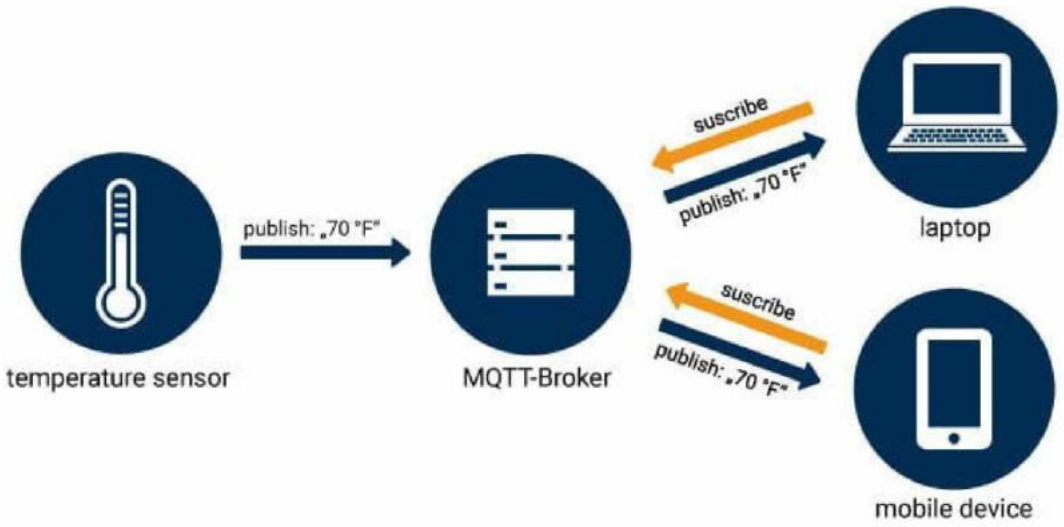


Рис. 2.1. Структура MQTT

Брокер MQTT є центром кожного протоколу публікації/підписки. Залежно від реалізації, брокер може керувати до тисячі одночасно підключених клієнтів MQTT. Брокер відповідає за отримання всіх повідомлень, фільтрацію повідомлень, визначення того, хто підписався на кожне повідомлення, і надсилання повідомлення цим підписаним клієнтам. Брокер також проводить сеанси всіх постійних клієнтів, включаючи підписки та пропущені повідомлення. Ще одним завданням Брокера є аутентифікація та авторизація клієнтів. Зазвичай брокер є розширюваним, що полегшує спеціальну автентифікацію, авторизацію та інтеграцію з серверними системами. Інтеграція особливо важлива, оскільки брокер часто є компонентом, який безпосередньо доступний в Інтернеті, обслуговує багато клієнтів і повинен пересилати повідомлення до систем аналізу та обробки нижче. Коротше кажучи, Брокер є центральним центром, через який має проходити кожне повідомлення. Тому важливо, щоб ваш брокер мав високу масштабованість, міг бути інтегрований у внутрішні системи, щоб його було легко контролювати та, звичайно, він був безвідмовним.

Telegram — безкоштовний додаток, за допомогою якого можна спілкуватися, надсилати один одному повідомлення і здійснювати аудіо- чи відеодзвінки. Його створив Павло Дуров, засновник популярної соціальної мережі "ВКонтакте". Telegram - це захищений месенджер, іншими словами, встановивши програму Telegram, ви можете захистити свої діалоги від перегляду

іншими людьми. Встановивши Telegram, ви можете відправляти не тільки текстові повідомлення, а ще й фото, відео та будь-які інші файли.

Основний принцип роботи — спілкування за допомогою повідомлень. Щоб користуватися додатком користувач повинен в ньому зареєструватися. Обмін повідомленнями можливий тільки між абонентами телеграм. Після реєстрації додаток буде прив'язане до SIM-картки абонента. Всі повідомлення шифруються програмою, таким чином особиста переписка користувачів недоступна для сторонніх осіб. Для того, щоб почати використовувати Telegram, потрібно завантажити додаток на свій комп'ютер або смартфон і запустити його установку. Програма в процесі установки запросить номер телефону - аккаунт в Telegram прив'язується до телефону користувача. На вказаний номер телефону прийде СМС-повідомлення, необхідне для активації облікового запису в Telegram.

Експлуатуючи додаток, ви зможете робити наступне:

- відправляти повідомлення друзям;
- прикріплювати до смс файли розміром до 1,5 ГБ. Кількість прикріплених файлів не обмежується;
- вставляти в текст забавні стікери;
- створювати групові чати;
- використовувати канали та боти.

На сьогоднішній день існують версії Telegram для різних операційних систем. Ви можете завантажити Telegram для Android, iOS або Windows. Крім того, є telegram desktop - версія програми, з якою можна працювати на комп'ютері, попередньо встановивши невелику клієнтську програму. Є клієнтські версії для Windows, Mac і Linux-пристроїв. Telegram для комп'ютера дозволить вам використовувати Telegram на комп'ютері, замінивши ним інші месенджери, наприклад, Skype або ICQ.

На початку свого існування Телеграм була програмою месенджером, за допомогою якої люди могли пересилати один одному повідомлення. Але з часом від запитів споживачів додаток стас все більше схожим на соціальну мережу.

Додаток набирає популярність не тільки серед звичайних користувачів, але і серед блогерів, різних компаній і брендів. За допомогою Телеграм вони просувають свої розробки і продукти.

Можливість здійснювати дзвінки за допомогою програми підвищила її популярність. Найближчим часом розробники обіцяють додати в додаток стрічку новин. З появою нових функцій Телеграм поступово трансформується в повноцінну соціальну мережу.

Функціонально Telegram схожий на інші месенджери, але за заявою творців програми, його головні переваги перед конкурентами (WhatsApp, Facebook Messenger, Viber) – швидкість, захищеність, зберігання даних у хмарі та безкоштовність.

Чати – створюються для спілкування, всі учасники можуть у них писати та володіють однаковими правами (окрім адміністратора). Тут все зрозуміло, всі ми дуже добре знаємо, що таке чат (рис. 2.2).

- Спілкуватися онлайн з друзями;
- Пересилати і отримувати файли різних форматів (фото, аудіо, відео та інші) обсягом не більше 1,5 ГБ;
- Пересилати, самостійно створювати, безкоштовно (на відміну від інших месенджерів) завантажувати стікери;
- Відправляти знайдені в пошукових системах фото без збереження в пам'яті пристрою;
- Записати і переслати звукове повідомлення;

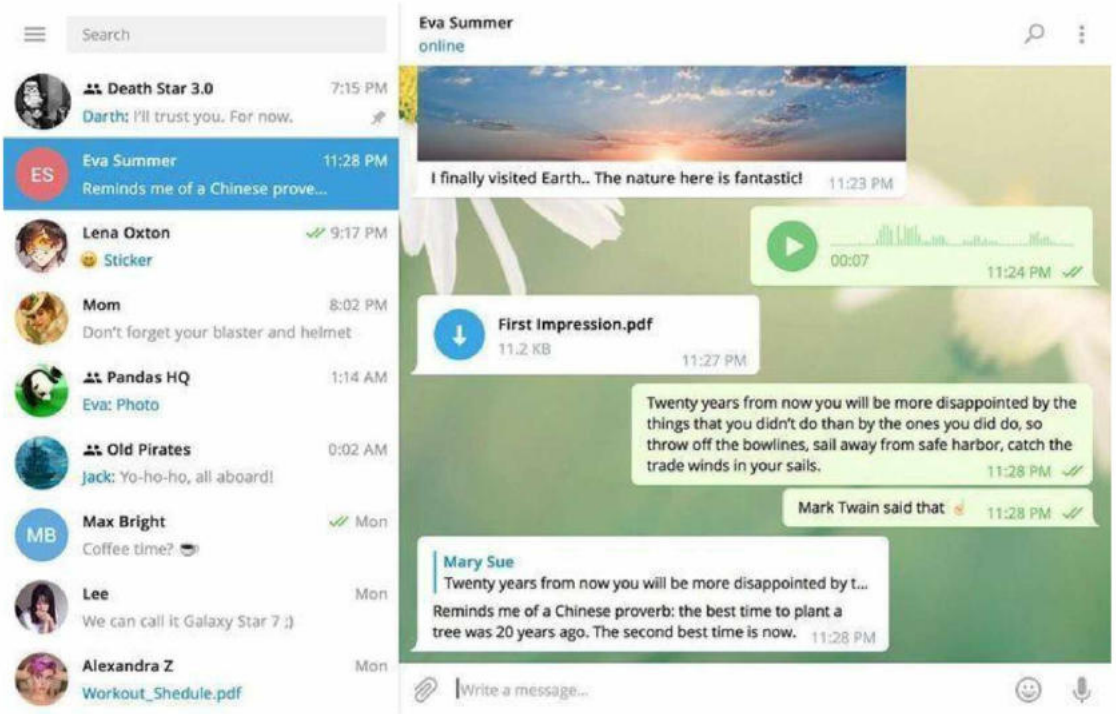


Рис. 2.2. Чат Telegram

Одна з головних особливостей Telegram - можливість вести групові діалоги. Розробники програми стверджують, що в Telegram можуть спілкуватися між собою до 5 тисяч людей одночасно. Це хороша альтернатива робочим чатам в Skype, адже Telegram забезпечує можливість відправляти один одному документи та фотографії. Функції синхронізації між пристроями дозволять вам переглядати діалоги на всіх гаджетах, на яких встановлено додаток для роботи з Telegram.

Для цього існує таймер "самознищення" повідомлень. При його активації, через певний час, повідомлення будуть видалені з чату і пам'яті телефону й сервера. Причому, якщо буде зроблено фото екрану з повідомленнями, то відправник отримає сповіщення про це.

Канали ж створені для поширення інформації. Вони є аналогами блогів, спільнот у фейсбуці, а декому вдається створити повноцінне ЗМІ. Все працює у форматі новинної стрічки: вибираєте цікаві канали, підписуєтеся, отримуєте цікаву інформацію прямо в месенджері.

Існує безліч інструментів та ботів, які покликані допомогти творцям каналів урізноманітнити їх та зробити більш функціональними й цікавими.

Ще одна цікава функція Telegram - роботи (або боти). Це спеціальні акаунти, які вміють обробляти і відправляти повідомлення в автоматичному режимі. Боти можуть розсилати новини і навіть відповідати на нескладні питання. За допомогою ботів ви можете знайти майже все, що вас цікавить, стежити за оновленнями різноманітних ЗМІ та інших джерел інформації, грати в ігри, вирішувати будь-які повсякденні завдання і ще багато чого іншого. Наприклад, є бот для Telegram, який повідомляє про поточний курс валют. Інший здатний перекладати повідомлення на будь-яку іншу мову світу. Боти в Telegram - зручні помічники у вирішенні повсякденних завдань (рис. 2.3).

По суті, це означає, що для вас цей месенджер може виявитися корисною програмою навіть якщо ви не маєте в ній жодної знайомої людини, адже крім спілкування зі знайомими Telegram надає великий спектр можливостей для своїх користувачів, які часом ніяк не пов'язані зі спілкуванням.

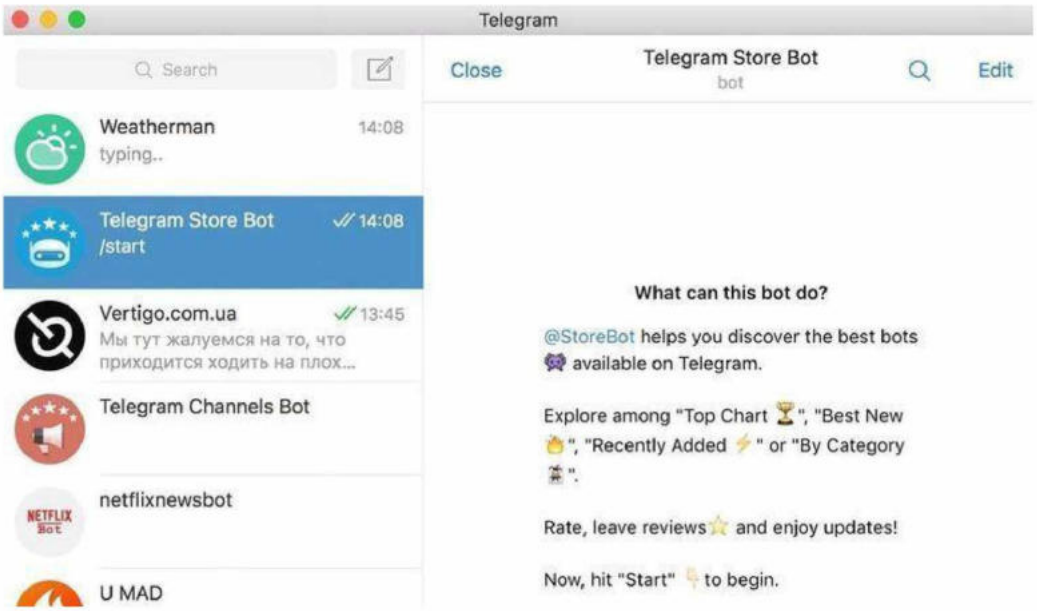


Рис. 2.3. Телеграм-бот “Store Bot”

Боти Telegram можуть розміщувати повні веб-програми, створені за допомогою JavaScript. Це забезпечує нескінченно гнучкі інтерфейси, які можуть керувати будь-чим, від онлайн-магазинів до аркадних ігор. На відміну від веб-сайтів, боти підтримують безперебійну авторизацію та сповіщення через Telegram із коробки.

Боти можуть отримувати платежі з понад 200 країн через понад 15 інтегрованих платіжних постачальників (які включають підтримку Apple Pay і Google Pay). Ці платежі безпечно обробляються постачальниками, і Telegram не бере комісійних.

Збільшіть свою продуктивність, створивши ботів для конкретних завдань, як-от конвертація файлів, керування чатами чи отримання прогнозу на сьогодні. Користувачі можуть спілкуватися безпосередньо з ботами або додавати їх до груп і каналів, щоб запровадити додаткові функції.

Багато популярних платформ уже мають офіційних ботів Telegram, які дозволяють користувачам комфортно отримувати доступ до вмісту в одній програмі або виконувати швидкий пошук у вбудованому режимі (рис. 2.4).



Рис. 2.4. Телеграм бот в інтеграції з Gmail

Використовуючи HTML5, розробники можуть створювати захоплюючі ігри для одного або кількох гравців, які дозволяють користувачам об'єднуватися або змагатися за найвищий результат.

Боти можуть служити посередником для підключення користувачів на основі спільних інтересів, місцезнаходження тощо. Координуйте зустрічі, показуйте місцеві послуги або допомагайте людям продавати вживані речі.

Боти Telegram — це спеціальні облікові записи, для налаштування яких не

потрібен номер телефону. Боти підключені до сервера свого власника, який обробляє вхідні дані та запити від користувачів. Проміжний сервер Telegram обробляє все шифрування та зв'язок із Telegram API. Розробники спілкуються з цим сервером через простий HTTPS-інтерфейс із спрощеною версією Telegram API, відомою як Bot API.

Керування ботами відбувається дуже просто – за допомогою команд, перелік яких, як правило, розташовується праворуч від вікна для введення повідомлення і позначений або "/", або чотирма маленькими квадратами (зазвичай, команди вказується в описі бота).. Зустрічаються й інші способи управління. Щоб почати працювати з ботом, його потрібно додати в свій список контактів і написати йому команду. У відповідь на команду бот виконає запрограмовану дію.

Боти можуть обробляти вхідні дані та запити так, як облікові записи користувачів не можуть, але є кілька відмінностей між ботом і звичайним користувачем:

- Боти не мають статусів «останнє відвідування» або «онлайн» — натомість вони показують у чаті позначку «бот».
- Боти мають обмежене хмарне сховище – старі повідомлення можуть бути видалені сервером незабаром після їх обробки.
- Боти не можуть почати спілкування з користувачами. Користувач повинен або додати їх до групи, або надіслати їм повідомлення. Люди можуть шукати ім'я користувача вашого бота або розпочати чат за унікальним посиланням t.me/bot_username.
- За замовчуванням боти, додані до груп, бачать лише відповідні повідомлення в чаті (див. Режим конфіденційності).
- Боти ніколи не їдять, не сплять і не скаржаться (якщо прямо не запрограмовано інше).

Як створити бота? Створити Telegram-ботів надзвичайно просто, але вам знадобляться хоча б деякі навички програмування. Створення бота спрощено за допомогою API Bot Telegram, який надає інструменти та структуру, необхідні

для інтеграції вашого коду. Щоб почати, надішліть повідомлення @BotFather у Telegram, щоб зарєєструвати свого бота та отримати його маркер автентифікації. Ваш маркер бота є його унікальним ідентифікатором – зберігайте його в безпечному місці та діліться ним лише з людьми, яким потрібен прямий доступ до бота. Кожен, хто має ваш маркер, матиме повний контроль над вашим ботом.

Можливості ботів безмежні – від простих сценаріїв до складних веб-програм.

Канали, за бажанням їх творця, можуть бути приватними або публічними. Публічний канал можна знайти через пошук в телеграмі або пройшовши за посиланням розміщеним в Інтернеті.

До приватного каналу можна приєднатися тільки якщо вас запросять в нього в додатку або відправлять вам тимчасове посилання на канал. Через пошук такий канал знайти не вийде.

За такою ж схемою відбувається пошук ботів. Кожен з них має назву та посилання, якщо відкритий для пошуку.

Telegram для бізнесу може стати відмінною платформою, на якій можна створювати власні програми за допомогою доступних наборів Telegram API для розробників. Висока швидкість роботи, покращений захист контенту, зручність у використанні зробили Telegram одним з найпопулярніших мобільних месенджерів.

На даний момент існує два основних інструменти API, за допомогою яких можна використовувати сервіси Telegram — API Telegram Bot і API Telegram. Перший використовується для розробки чат-ботів, другий дозволяє робити повністю кастомні клієнти Telegram. Розробникам також доступна відкрита бібліотека TDLib (Telegram Database Library), за допомогою якої можна створити власну версію месенджера з унікальними опціями (наприклад, Telegram X, побудований на TDLib). Telegram Bot API є доповненням до Telegram API, тому ви можете використовувати Bot API, не знаючи механізму використовуваного протоколу MTProto.

Для його роботи задіяний проміжний сервер з інтерфейсом HTTPS, який

шифрує трафік і забезпечує зв'язок з Telegram API. Bot API дозволяє легко створювати програми, які використовують інтерфейс Telegram для виконання коду на локальному сервері. Користувачі можуть взаємодіяти з ботами, надсилаючи їм повідомлення, команди та вбудовані запити.

Принцип роботи будь-якого робота полягає в тому, що він перманентно направляє запити на сервер і регулярно отримує оновлення. Отримувати їх можна двома способами. По-перше, можна використовувати вебхуки, коли сервер здійснює зворотний виклик на вказану URL-адресу. По-друге, можна просто «закидати» запитами Telegram, отримуючи постійні відповіді.

Зверніть увагу — отримувати повідомлення про нові повідомлення в роботі та інших подіях ви можете лише один раз. Тому, якщо дані чату видаються вам дуже важливими, доведеться самостійно зберігати список чатів та історію старих повідомлень. Якщо ви випадково зітрете.

Саме захист повідомлень від перехоплення та сторонніх очей став основою популярності месенджера (рис. 2.5).

Справа в тому, що всі передані в Telegram повідомлення шифруються, а крім того, можна задати їх видалення через певний проміжок часу. Це означає, що повідомлення, передані через Telegram, гарантовано не будуть прочитані іншими людьми.

Крім цього в Telegram є ще одна функція захисту переданих повідомлень - це секретний чат. Тут застосовується ще більш посилене шифрування, повідомлення з секретного чату можна переслати, а окрім того, можна визначити проміжок часу, після завершення якого повідомлення з цього чату будуть гарантовано видалені в автоматичному режимі. Розробники Telegram обіцяють, що всі повідомлення секретних чатів не зберігаються на серверах компанії, а розміщені тільки на пристроях співрозмовників.

Дані в дата-центрах зберігаються на дисках у зашифрованому вигляді, кожен кластер зашифрований окремим ключем, який зберігається в іншому кластері під іншою юрисдикцією. Тобто навіть якщо хтось руками добереться до цих дисків, їм ще доведеться мозок поламати, щоб ваші повідомлення

перечитати.



Рис. 2.5. Telegram як захищений безкоштовний месенджер

Що ж до повідомлень як самоліквідовуються, то вони взагалі не зберігаються ніде. До свободи слова та її захищеності творці відносяться по-особливому серйозно. Саме тому творці месенджера практично щороку влаштовують хакерські конкурси, щоб виявити діру в системі. Переможець, якщо такий буде – піде з грошима, а сервіс стане більш захищеним.

Дата-центри розташовані в різних містах-країнах-континентах, у кожного – своя юрисдикція. Повідомлення відправляються за секунду, чи навіть менше. Розробники стверджують, що їх сервіс – найшвидший.

Бонусом є й хмарна структура платформи. Для зберігання інформації використовуються віддалені сервери, тому доступ до повідомлень ви можете отримати з усіх пристроїв.

Як ви вже могли зрозуміти – Telegram надійно захищений додаток. Ви можете бути впевнені в тому, що ваша інформація не потрапить до чужих рук, якщо ви робите все правильно. Це найбільша перевага сервісу і водночас – його найбільша проблема. Річ у тім, що така захищеність привертає увагу різного роду шахраїв та інших злочинців. Саме через це месенджер постійно критикують закидаючи йому навіть те, що він є небезпечним інструментом в руках терористів.

Високий рівень захищеності гарантує анонімність, а це призвело до того, що Telegram використовують для різного роду інформаційних "зливів" та

закидів. Месенджер активно використовують, як інструмент пропаганди та поширення неперевіреної та відверто неправдивої інформації.

Тут не потрібно заглядати далеко в минуле. щоб згадати яскраві історії не зовсім чесного використання платформи. У 2020 році був скандал навколо витоку даних мільйонів українців. У Telegram з'явився бот UA Baza. За запитом він міг видати персональні дані та документи українців. Таким чином практично у відкритий доступ потрапили дані 26 мільйонів документів.

У Міністерстві цифрової трансформації України заперечили будь-яку причетність сервісу Дія до витоку даних. Все пояснили тим, що платформа Дія не має власної бази даних, а лише відображає інформацію з реєстрів.

У поліції відкрили кримінальну справу і вже навіть знайшли "винних". Правоохоронці нібито з'ясували, що інформація з даними могла бути скопійована із сервісу Опендатабот. Творці сервісу заперечили будь-яку причетність до витоку, та пояснили, що Опендатабот містить лише публічну інформацію, яку отримують на порталі з відкритих даних data.gov.ua, а також на офіційному API Мін'юсту.

2.2. Програмування мікроконтролерів

Мікроконтролери є скрізь, незалежно від того, їдете ви за кермом автомобіля, читаєте це на комп'ютері (чи на смартфоні/планшеті) чи готуєте чашку кави на кавоварці. Оскільки IoT стрімко зростає та дані постійно збираються, мікроконтролери є величезною частиною сучасного світу.

Можливо, ви здивуєтеся, дізнавшись, як мікроконтролери увійшли в наше життя. Ви можете знайти їх майже в усіх електронних приладах у вашому домі. У минулому мікроконтролери використовувалися лише в комп'ютерах, але тепер вони знайшли своє місце у багатьох повсякденних додатках. Але що таке мікроконтролери насправді? І що в них такого, що робить їх такими універсальними?

Мікроконтролери, як випливає з назви, є мініатюрними контролерами. Іншими словами, мікроконтролер — це інтегральна схема, яка

використовується для виконання певних операцій. Отже, наприклад, як ваша пральна машина перетворює ваші витрати на ефективний цикл прання? Все це можливо завдяки мікроконтролеру. Мікроконтролер (іноді його називають мікроконтролером або блоком мікроконтролера) — це одна інтегральна схема (IC), яка зазвичай використовується для певного застосування та призначена для виконання певних завдань. Продукти та пристрої, якими потрібно автоматично керувати в певних ситуаціях, як-от прилади, електроінструменти, системи керування двигуном автомобіля та комп'ютери, є чудовими прикладами, але мікроконтролери сягають набагато далі, ніж просто ці програми. По суті, мікроконтролер збирає вхідні дані, обробляє цю інформацію та виводить певну дію на основі зібраної інформації. Мікроконтролери зазвичай працюють на нижчих швидкостях, приблизно в діапазоні від 1 МГц до 200 МГц, і повинні бути сконструйовані таким чином, щоб споживати менше енергії, оскільки вони вбудовані в інші пристрої, які можуть мати більше споживання енергії в інших областях.

Мікроконтролер — це єдина інтегральна схема, яка складається з різних елементів, включаючи мікропроцесор, таймери, лічильники, порти введення/виведення (I/O), оперативну пам'ять (RAM), постійну пам'ять (ROM) і деякі інші компоненти (рис.2.6). Ці частини працюють разом для виконання заздалегідь запрограмованого набору конкретних завдань. Таким чином, мікроконтролер схожий на маленький комп'ютер, який обробляє і навіть виконує керування в електронному пристрої.

Багато людей неправильно позначають плати розробки, такі як розроблені Arduino, як мікроконтролери. Однак Arduino точніше описувати як платформу розробки, яка зосереджена навколо легко програмованих плат із мікроконтролерами в основі. Сама «Arduino» — це просто складна плата, на якій розміщені компоненти мікроконтролера, а також деякі додаткові порти та інші функції. Це дозволяє програмувати та перепрограмувати мікроконтролер для різних завдань.

Щоб зрозуміти, чому мікроконтролери є важливою частиною нашого

сучасного світу електроніки, просто подивіться на будь-який доступний вам електронний пристрій. Мікроконтролери сьогодні є основою будь-якої вбудованої системи. Отже, почнемо з вашого автомобіля. Припустимо, що ваш автомобіль має функцію автоматичного склоочисника. Ці склоочисники вмикаються під час зливи та автоматично вимикаються після закінчення дощу. Але як він виконує функцію, яка є настільки специфічною та повторюваною? У такій системі відповідає мікроконтролер, попередньо запрограмований саме на цей сценарій. Вхідні дані від датчиків, підключених до вашого вітрового скла, надходять і обробляються ЦП, який потім узгоджує сигнали з програмою, уже вписаною в пам'ять мікроконтролера. Якщо логіка мікроконтролера виводить, що так, йде дощ, він подає команду н відповідний вихід (у цьому випадку двигун склоочисника). Таким чином мікроконтролер не тільки обробляє вхід, але й контролює вихід у системі. І всі ці елементи вбудовано в єдину мікросхему.

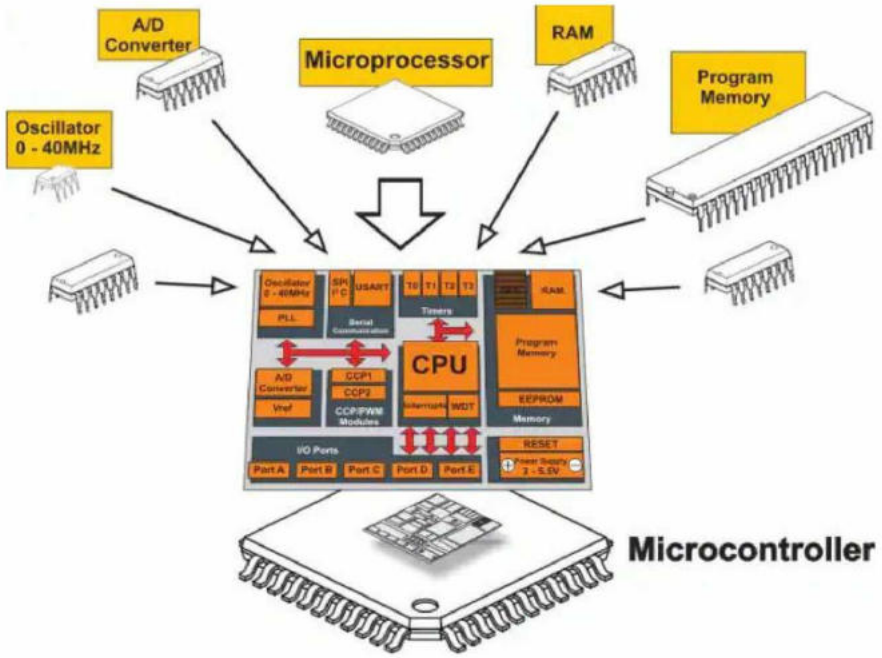


Рис. 2.6. Основні частини мікроконтролера

Мікроконтролер можна розглядати як маленький комп'ютер, і це через важливі компоненти всередині нього; центральний процесор (CPU), оперативна пам'ять (RAM), флеш-пам'ять, інтерфейс послідовної шини, порти вводу/виводу (порти вводу/виводу) і в багатьох випадках EEPROM. На малюнку показана чудова схема основних частин, а також інших частин мікроконтролера.

Центральний процесор є ядром мікроконтролера, який часто називають мозком. Він приймає вхідні дані, контролює всі інструкції/потік даних, які він отримує, інтерпретує їх і виконує операції відповідно до програми в пам'яті. Він працює в тандемі з RAM і ROM, щоб швидко та з високою ефективністю виробляти бажаний результат. Двома його основними компонентами є арифметико-логічний блок (ALU), який виконує арифметичні та логічні операції, і блок керування (CU), який керує виконанням усіх інструкцій процесора. На малюнку 2 показано звичайний «машинний цикл», який проходить ЦП (рис. 2.7).

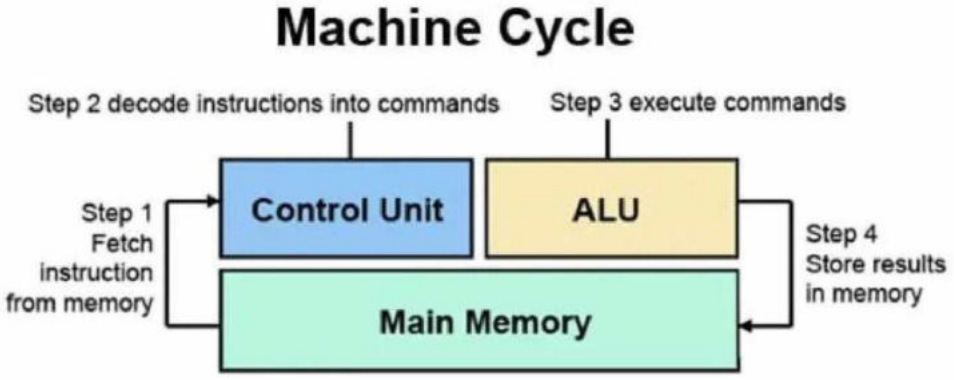


Рис. 2.7. Машинний цикл ЦП

Оперативна пам'ять – це компонент, який тимчасово зберігає дані, і до неї можна швидко отримати доступ. Він забезпечує швидкий доступ для читання та запису до пристрою зберігання даних. Це відрізняється від більшості інших пам'яті тим, що для вилучення даних потрібно більше часу, оскільки дані недоступні. Ви можете розглядати це як оперативну пам'ять, яка має доступ до поверхні даних – легкодоступною – але все, що занурюється глибше, потребуватиме іншого типу пам'яті. RAM покращує загальну продуктивність системи, оскільки дозволяє мікроконтролеру працювати з більшою кількістю інформації одночасно. Оскільки оперативна пам'ять є тимчасовими даними, її вміст завжди стирається, коли мікроконтролер вимикається.

Ми можемо називати оперативну пам'ять пам'яттю даних. Це пам’ять, у якій зберігаються тимчасові дані, поки центральний процесор виконує операції. Ви можете думати про це як про верстак, на якому все розкладено, поки ви працюєте над окремими елементами по одному.

Флеш-пам'ять - це тип енергонезалежної пам'яті, яка, на відміну від оперативної пам'яті, зберігає дані протягом тривалого періоду, навіть якщо мікроконтролер вимкнено. Це зберігає збережену програму, яку ви могли завантажити на мікроконтролер. Флеш-пам’ять - це пам'ять програм у мікроконтролері, де зберігаються всі інструкції програми. Центральний процесор отримує свої інструкції з неї і виконує їх по черзі. Флеш-пам’ять записує в «блок» або «сектор» за раз, тому, якщо вам потрібно переписати лише один байт, флеш-пам’яті потрібно буде перезаписати весь блок, у якому знаходиться байт, що збільшує знос.

EEPROM схожа на флеш-пам’ять, будучи енергонезалежною пам’яттю та зберігаючи дані навіть після вимкнення. Різниця полягає в тому, що коли флеш-пам’ять перезаписує «блок» байтів, EEPROM може перезаписати будь-який конкретний байт у будь-який час. Це подовжує термін служби EEPROM порівняно з флеш-пам’яттю, але також означає, що вона дорожча.

Інтерфейс послідовної шини — це послідовний зв’язок у мікроконтролері, який надсилає дані по одному біту за раз. З платами мікроконтролерів він з’єднує мікросхеми з трасами сигналу на друкованій платі (PCB). Для мікросхем вони використовують послідовну шину для передачі даних, щоб зменшити кількість контактів у пакеті, що робить їх економічнішими. Прикладами послідовних шин в мікросхемах є SPI або I2C.

Порти введення/виведення – це те, що мікроконтролер використовує для підключення до реальних програм. Ми можемо описати порти введення/виведення як сенсорні входи та кінцівки корпусу мікроконтролера. Він використовує ці порти для зв’язку та взаємодії із зовнішніми пристроями. Додатки, такі як перемикачі, термістори, акселерометри тощо, є входами, а динаміки, світло або сигнали, що надсилаються на двигун, є прикладами виходів

(рис. 2.8). Вхідні дані отримують зміни в реальному світі, від датчика температури до датчика руху, натискання кнопок і багато іншого. Потім вхідні дані надходять до центрального процесора та вирішують, що робити з цією інформацією. Коли настає час виконати певну команду на основі певного значення вхідного сигналу, він надсилає сигнал до вихідних портів, де він може варіюватися від простого світлодіодного індикатора, який вимикається, до запуску двигуна для певної частини, до багатьох інших. На малюнку 3 показано деякі загальні компоненти введення та виведення.

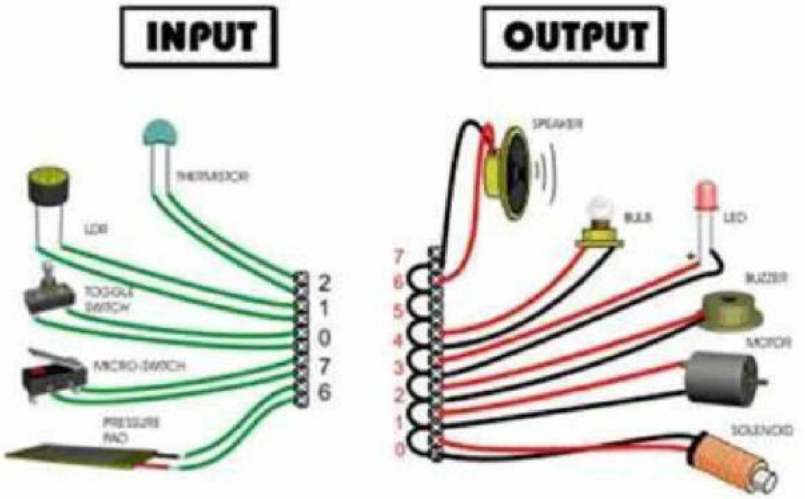


Рис. 2.8. Порти введення/виведення мікроконтролера

Таймери та лічильники - це елементи, які знаходять найрізноманітніші застосування в мікроконтролері. Вони можуть виконувати такі завдання, як керування світлодіодами та модуляція швидкості двигунів, а ЦП виконує операцію разом із годинником мікроконтролера (безперервний, періодичний, змінний сигнал). Це дозволяє використовувати такі функції, як широтно-імпульсна модуляція (ШІМ), керування годинником, вимірювання частоти та підрахунок зовнішніх імпульсів.

Як видно з назви, АЦП перетворює аналогові вхідні сигнали від зовнішніх датчиків у цифрові сигнали. Це необхідно, оскільки ЦП потребує цифрового входу для виконання операцій. Таким чином, АЦП утворює міст між аналоговим входом (наприклад, напругою, отриманою від температури) і ЦП.

ЦАП перетворює цифрові сигнали на чисті аналогові виходи. Потім це далі

використовується для керування зовнішніми пристроями. Наприклад, двигун постійного струму потребує аналогового входу, тому цифровий вихід із центрального процесора спочатку перетворюється на аналоговий вихід, а потім передається на двигун.

2.3. Плата ESP32-CAM

ESP32-CAM — це повнофункціональний мікроконтролер, який також має вбудовану відеокамеру та роз'єм для карти microSD. Він недорогий і простий у використанні та ідеально підходить для пристроїв Інтернету речей, яким потрібна камера з такими розширеними функціями, як відстеження та розпізнавання зображень.

ESP32-CAM не постачається з роз'ємом USB, тому вам потрібен програматор FTDI для завантаження коду через контакти U0R і U0T (послідовні контакти).

Модуль має камеру OV2640. Він також має кілька GPIO для підключення периферійних пристроїв. Модуль ESP32-CAM розроблено багатьма виробниками, але плата, розроблена AI-Thinker, є найпопулярнішою (рис. 2.9).

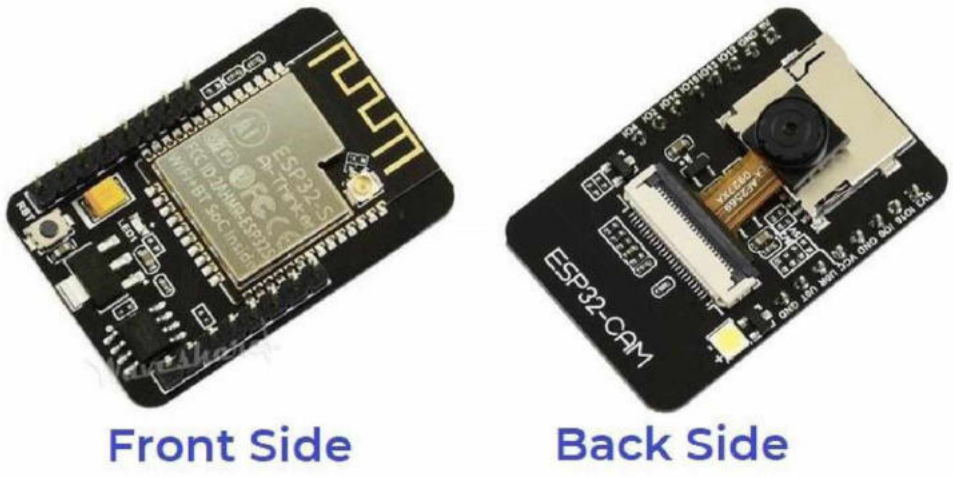


Рис.2.9. Плата ESP32-CAM від AI-Thinker

Контролер заснований на 32-розрядному процесорі з частотою до 240 МГц. Він має вбудовану 520 КБ SRAM із зовнішньою 4M PSRAM. Він має

комбінований модуль 802.11b/g/n Wi-Fi + Bluetooth/BLE SoC. Він підтримує завантаження зображень Wi-Fi і вбудовані Lwip і FreeRTOS. Є вбудований регулятор напруги IC і мікросхема PSRAM (рис. 2.10).

Плата має одну кнопку скидання та є зручною для макета. Але якщо ви розмістите модуль на макетній платі, ви не матимете доступу до кнопки Reset, оскільки вона розміщена внизу. Тому при підключенні будь-яких датчиків або модулів до плати рекомендується використовувати перемички. На платі є світлодіод, який можна використовувати як індикацію.

До цього модуля вже приєднана антена. Але якщо ви хочете використовувати зовнішню антену кращої потужності та кращого діапазону, ви можете підключити антену до роз'єму IPEX. Щоб використовувати цю антену, вам потрібно під'єднати перемичку або резистор нульового Ома на друкованій платі біля антени.

Цей модуль має великий список функцій які найкраще підходять для цього проекту:

- Найменший модуль 802.11b/g/n Wi-Fi BT SoC
- 32-розрядний процесор з низьким енергоспоживанням також може служити процесором додатків
- Тактова частота до 160 МГц, сумарна обчислювальна потужність до 600 DMIPS
- Вбудована 520 КБ SRAM, зовнішня 4MPSRAM
- Підтримує UART/SPI/I2C/PWM/ADC/DAC
- Підтримка камер OV2640 і OV7670, вбудований спалах
- Підтримка завантаження зображень по Wi-Fi
- Підтримка TF карт
- Підтримує кілька режимів сну
- Вбудований Lwip і FreeRTOS
- Підтримує режим роботи STA/AP/STA+AP
- Підтримка технології Smart Config/AirKiss
- Підтримка локального та віддаленого оновлення

прошивки через послідовний порт (FOTA)

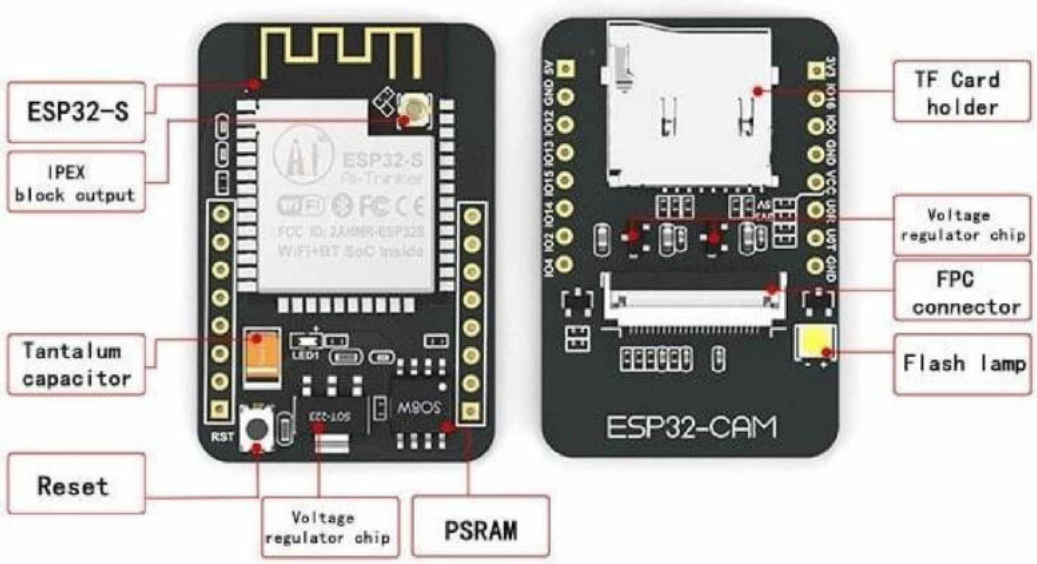


Рис. 2.10. Основні компоненти ESP32-CAM

Найважливішою частиною ESP32 CAM є модуль камери (рис. 2.11). Ви можете використовувати модуль камери OV2640, який має 24-контактний тримач камери. Він має найвищу роздільну здатність камери до 1600 × 1200.

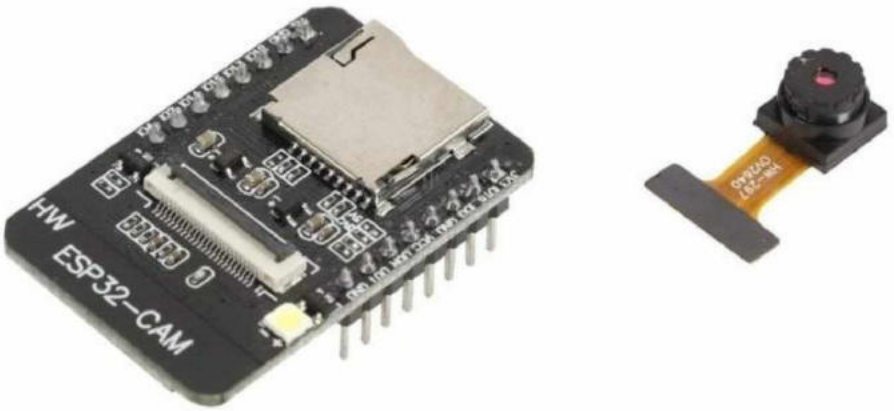


Рис. 2.11. Модуль камери OV2640 плати ESP32-CAM

Є позолочена роз'ємна планка. За допомогою цього роз’єму ви можете підключити камеру до ESP32. Щоб під’єднати його, натисніть на цей слайдер у протилежному напрямку. І тоді ви побачите контакти для підключення камери. Просто вставте камеру, позначену золотою пластиною знизу, а потім потягніть цей слайд. Тепер камера підключена до цього модуля. Тепер ви готові

використовувати цей модуль.

На задній стороні є тримач SD-карти, який підтримує SD-карту до 4 ГБ. Але я виявив, що навіть SD-карта на 16 ГБ добре працює з цим модулем. SD-карта використовується для зберігання зображень під час створення проектів на основі зображень. Для навчання ви можете використовувати SD-карту на 4 ГБ. Ви можете просто вставити SD-карту в адаптер SD-карти.

Є кілька контактів GPIO, які підтримують такі як UART, SPI, I2C, ШІМ, АЦП і ЦАП. З цього модуля можна отримати контакт VCC 3,3 В, а також контакт 5 В. Також є кілька контактів GND. Усі призначення портів можна подивитись на рис. 2.12.

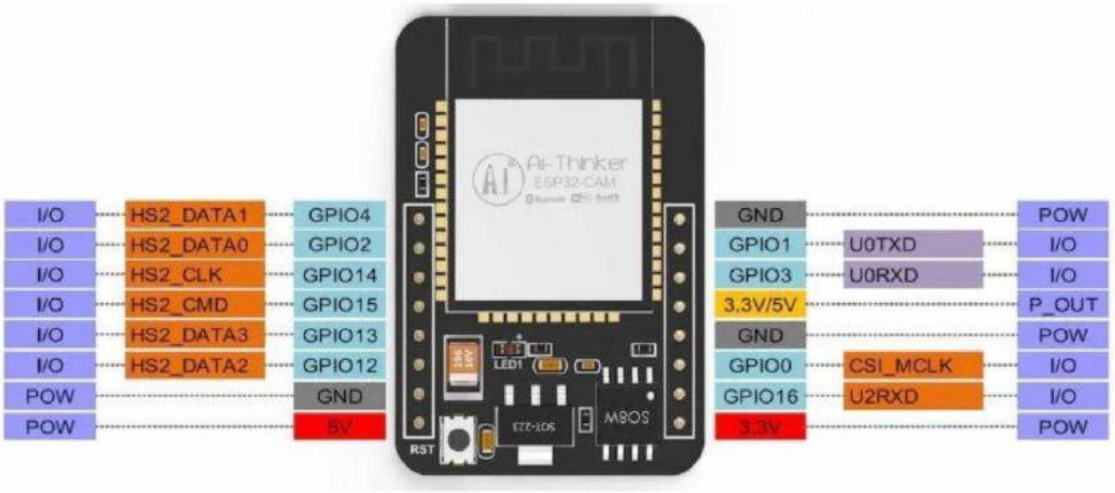


Рис.2.12. Pinout ESP32-CAM

До пристрою зчитування карт пам'яті microSD внутрішньо під'єднані такі контакти:

2.3.1.1. GPIO 14: CLK

2.3.1.2. GPIO 15: CMD

2.3.1.3. GPIO 2: дані 0

2.3.1.4. GPIO 4: дані 1 (також підключено до бортового світлодіода)

2.3.1.5. GPIO 12: Дані 2

2.3.1.6. GPIO 13: Дані 3

Програми для мікроконтролерів можуть бути надані виробником, наприклад Arduino IDE. Добре складене апаратне забезпечення – це лише одна

сторона історії. Мікроконтролери не принесли б користі, якби їх не можна було запрограмувати. Програмування мікроконтролера означає введення логіки та наборів інструкцій, які будуть потрібні мікроконтролеру під час виконання завдання. Загалом аспект програмування мікроконтролера складається з трьох кроків.

Тут ми пишемо фактичний код для мікроконтролера, як правило, мовами вищого рівня, такими як C, C++ або Java. Як правило, для написання програми використовується програмна платформа під назвою інтегроване середовище розробки (IDE), і в багатьох випадках це надається виробником самого мікроконтролера. IDE містить усі інструменти, які можуть знадобитися для успішного програмування мікроконтролера. Так, наприклад, Arduino IDE використовується для програмування плат Arduino з мікроконтролерами на основі AVR. Arduino IDE — це програмне забезпечення з відкритим кодом, яке використовується для написання та завантаження коду на плати Arduino. Програма IDE підходить для різних операційних систем, таких як Windows, Mac OS X і Linux. Він підтримує мови програмування C і C++. Тут IDE означає інтегроване середовище розробки. Програму або код, написаний в Arduino IDE, часто називають ескізом. Нам потрібно підключити плату Genuino та Arduino до IDE, щоб завантажити ескіз, написаний у програмному забезпеченні Arduino IDE. Ескіз зберігається з розширенням «.ino».

Arduino IDE 2.0 є вдосконаленням класичної IDE із підвищеною продуктивністю, покращеним інтерфейсом користувача та багатьма новими функціями, такими як автозавершення, вбудований налагоджувач і синхронізація ескізів із Arduino Cloud.

Інтерфейс додатку можна побачити на рис. 2.13.



Рис. 2.13. Інтерфейс Arduino IDE 2.0

Необхідні елементи:

- Перевірити/завантажити - скомпілюйте та завантажте свій код на плату Arduino.
- Виберіть Плату та порт - тут автоматично відображаються виявлені плати Arduino разом із номером порту.
- Sketchbook - тут ви знайдете всі свої ескізи, які локально зберігаються на вашому комп'ютері. Крім того, ви можете синхронізуватися з Arduino Cloud, а також отримувати свої ескізи з онлайн-середовища.

Менеджер плат - перегляньте пакети Arduino та сторонніх розробників, які можна встановити. Наприклад, для використання плати MKR WiFi 1010 потрібно встановити пакет Arduino SAMD Boards.

- Менеджер бібліотек - переглядайте тисячі бібліотек Arduino, створених Arduino та її спільнотою.
- Debugger - тестування та налагодження програм в реальному часі.
- Пошук - пошук ключових слів у вашому коді.
- Відкрити Serial monitor - відкриває інструмент серійного монітора як нову вкладку на консолі.
- Відкрити Serial plotter - відкриває інструмент візуалізації

даних за допомогою графіків і моніторингу, наприклад, піків напруги.

На етапі компіляції написаний код транслюється таким чином, щоб мікроконтролер міг його інтерпретувати. Компілятор збирає код таким чином, щоб мікроконтролер розумів, які операції потрібно виконати, щоб відповідати вхідному коду. Після успішної компіляції вихідного коду він готовий до завантаження.

Тут ви записуєте програму в пам'ять мікроконтролера. Більшість плат мікроконтролерів підтримують інтерфейс USB, тому ви можете завантажувати код безпосередньо з комп'ютера. Якщо все йде добре, ваш мікроконтролер тепер готовий до виконання запрограмованого завдання.

Як видно з викладеного в цьому розділі, Інтернет речей і технологія розумного дому відповідно, працюють за допомогою взаємодії різних датчиків та мікроконтролерів, передача даних між якими відбувається за чітко визначеними правилами - протоколами. Одними з таких протоколів є улюблені нами Wi-Fi та Bluetooth, які використовуються для передачі даних через мережу. А також протоколи Zigbee та MQTT, для передачі даних між пристроями системи використовуючи канальний чи стільниковий зв'язок. Центральним елементом системи є пристрій - концентратор. Його завданням є контроль надходження даних від усіх датчиків, обробка цих данийх, а за необхідності, надсилання даних через мережу. Таким елементом зазвичай є мікроконтролер, який зарекомендував себе як легкий та мінімум енергозатратний пристрій.

Для інтерфейсу взаємодії з системою чудово підходить Telegram, який має такі особливості як захищеність та кросплатформеність. проте головною особливістю Telegram, яка підходить до проєкту є можливість створення та підтримки бота, використовуючи Telegram API.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБКА ПРОТОТИПУ СИСТЕМИ РОЗУМНОГО БУДИНКУ З УПРАВЛІННЯМ ЧАТ-БОТОМ

Проект "Розумний дім" є комплексною системою автоматизації, яка має на меті покращити якість життя користувачів через інтеграцію сучасних технологій у повсякденне життя. Основна ідея полягає в створенні зручного, безпечного та енергоефективного середовища для проживання, що дозволяє користувачам контролювати різні аспекти свого дому з легкістю.

Основні компоненти проекту

1. Управління пристроями:

- Користувачі можуть дистанційно або автоматично керувати освітленням, дверима, термостатами та іншими пристроями. Це забезпечує зручність і комфорт, оскільки користувачі можуть налаштовувати свій дім відповідно до своїх потреб.

2. Моніторинг енергоспоживання:

- Система дозволяє відстежувати споживання енергії різними пристроями, що допомагає користувачам зменшити витрати на електроенергію та підвищити енергоефективність. Це також сприяє екологічній свідомості, оскільки користувачі можуть краще розуміти, як їхні дії впливають на навколишнє середовище.

3. Безпека:

- Інтеграція системи безпеки дозволяє користувачам активувати та деактивувати охоронні системи, а також отримувати сповіщення про події, такі як відкриття дверей або рух у приміщенні. Це підвищує рівень безпеки в домі та забезпечує спокій користувачів.

4. Графічний інтерфейс:

- Використання JavaFX для створення графічного інтерфейсу робить управління системою більш інтуїтивно зрозумілим. Користувачі можуть легко взаємодіяти з системою через кнопки, слайдери та інші елементи управління, що підвищує зручність використання.

5. Автоматизація сценаріїв:

- Користувачі можуть налаштовувати сценарії, які автоматично виконують певні дії в залежності від часу доби або інших умов. Це дозволяє створити більш комфортне середовище, яке адаптується до потреб користувачів.

Технології та інструменти

- Java: Основна мова програмування, що забезпечує реалізацію логіки системи.
- Spring Framework: Використовується для створення RESTful API та управління залежностями.
- JUnit: Для написання та виконання тестів, що забезпечують коректність роботи системи.
- JavaFX: Для створення графічного інтерфейсу, що дозволяє користувачам взаємодіяти з системою.

Виклики та рішення

- Виправлення помилок: Під час розробки проекту виникали різні помилки компіляції та тестування. Важливо було уважно читати повідомлення про помилки та вносити необхідні зміни в код.
- Тестування: Регулярне тестування допомогло виявити проблеми на ранніх етапах, що дозволило зекономити час і зусилля в подальшій розробці.

Перспективи розвитку

Проект "Розумний дім" має великий потенціал для подальшого розвитку. Деякі можливі напрямки включають:

- Інтеграція з IoT: Розширення функціональності системи через інтеграцію з Інтернетом речей (IoT), що дозволить підключати більше пристроїв і сенсорів.
- Використання штучного інтелекту: Додавання алгоритмів машинного навчання для аналізу поведінки користувачів і автоматизації налаштувань на основі їхніх звичок.
- Мобільний додаток: Розробка мобільного додатку для управління системою з будь-якого місця, що підвищить зручність використання.

Проект "Розумний дім" демонструс, як сучасні технології можуть бути використані для створення зручного та безпечного житлового середовища. Завдяки інтеграції різних функцій, таких як управління пристроями, моніторинг енергоспоживання та система безпеки, користувачі отримують можливість контролювати свій дім з легкістю. Графічний інтерфейс, реалізований за допомогою JavaFX, робить взаємодію з системою інтуїтивно зрозумілою, а можливість автоматизації сценаріїв підвищує комфорт проживання.

Завдяки використанню сучасних технологій, таких як Java та Spring Framework, проект забезпечує надійність і масштабованість. Виклики, з якими стикалися під час розробки, стали можливістю для навчання та вдосконалення навичок програмування. Перспективи розвитку проекту відкривають нові горизонти для впровадження інновацій, що дозволить ще більше покращити якість життя користувачів.

Таким чином, проект "Розумний дім" не лише відповідає сучасним вимогам, але й має потенціал для подальшого вдосконалення, що робить його актуальним і перспективним у світі технологій автоматизації.

.

ВИСНОВКИ

Інтернет речей обіцяє стати наступним етапом у трансформації нашого життя та бізнесу. Для ефективної взаємодії необхідні різноманітні пристрої, програмне забезпечення та комунікаційні протоколи. Уряди почали розробляти рекомендації щодо безпеки, враховуючи масштаби IoT. Безсумнівно, стійкі організації впроваджують інновації та використовують IoT у багатьох аспектах своєї діяльності на сучасному ринку.

Швидкий розвиток технологій свідчить про те, що багато інноваційних елементів розумного дому з'являться лише через кілька років. Наприклад, IKEA працює над розумним столом, який за допомогою камери визначає їжу та пропонує рецепти на основі наявних інгредієнтів, що допомагає зменшити відходи та раціонально використовувати продукти. У майбутньому розумні дзеркала зможуть аналізувати стан нашої шкіри та рекомендувати відповідні засоби догляду.

Популярні уявлення про традиційного робота як домашнього помічника стане реальністю в найближчі роки. Робот зможе мити, подавати їжу та напої, а також надавати корисну інформацію мешканцям. Завдяки вбудованій камері ми зможемо спостерігати за процесом приготування їжі в розумній духовці майбутнього.

Швидкий розвиток технологій також означає, що нові компоненти з'являться в наших домівках. Основний акцент робиться на домашніх роботах. Наступним великим кроком у майбутнє стане концепція розумного міста, де не лише домогосподарства, а й автомобілі, інфраструктура та дрони будуть взаємопов'язані.

Технологія «розумний дім» продовжує набирати популярність завдяки своїй простоті та зручності. Якщо у вас є домашня Wi-Fi мережа, що підтримує кілька пристроїв, ви готові налаштувати базовий розумний дім. Досить підключити смартфон і розумний пристрій до мережі, а за допомогою кількох дотиків у мобільному додатку ви зможете почати створення розумного дому.

У найближчому майбутньому, коли штучний інтелект поєднається з технологією 5G, компанії, працівники та споживачі, ймовірно, отримають покращені функції чат-ботів, такі як швидші рекомендації та прогнози. Врешті-решт, кожен зможе мати повнофункціонального персонального помічника у своїй кишені, що зробить наше життя та роботу більш ефективними та зручними.

У процесі виконання цього кваліфікаційної роботи було досліджено технології IoT, зокрема розумного дому, а також технологію чат-ботів як зручного помічника з заздалегідь продуманим алгоритмом роботи.

В рамках роботи були виконані такі завдання:

- Ознайомлення з технологіями Інтернету речей та розумного дому;
- Дослідження можливостей чат-ботів;
- Аналіз управління розумним домом за допомогою чат-бота;
- Розробка прототипу розумного дому з управлінням через чат-бот.

В даній роботі було створено проект "Розумний дім" який демонструє, як сучасні технології можуть бути використані для створення зручного та безпечного житлового середовища. Завдяки інтеграції різних функцій, таких як управління пристроями, моніторинг енергоспоживання та система безпеки, користувачі отримують можливість контролювати свій дім з легкістю. Графічний інтерфейс, реалізований за допомогою JavaFX, робить взаємодію з системою інтуїтивно зрозумілою, а можливість автоматизації сценаріїв підвищує комфорт проживання.

Завдяки використанню сучасних технологій, таких як Java та Spring Framework, проект забезпечує надійність і масштабованість. Виклики, з якими стикалися під час розробки, стали можливістю для навчання та вдосконалення навичок програмування. Перспективи розвитку проекту відкривають нові горизонти для впровадження інновацій, що дозволить ще більше покращити якість життя користувачів.

Таким чином, проект "Розумний дім" не лише відповідає сучасним вимогам, але й має потенціал для подальшого вдосконалення, що робить його актуальним і перспективним у світі технологій автоматизації.

Систему було протестовано для оцінки її працездатності та на наявність помилок. Проблем в апаратній частині не було так само, як і з програмним кодом. Датчики передавали дані мікроконтролеру, зв'язок між контролером та додатком Telegram налагоджувався, бот приймав та надсилав команди.

Також, варто зауважити, що система має дуже багато можливостей для вдосконалення. Кількість датчиків можна збільшити, додати сховище даних, які будуть зберігати статистику, додати систему вентиляції, яка буде здійснювати моніторинг якості повітря тощо. Все це залежить від вимог користувача.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Smart home or building (home automation or domotics) [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.techtarget.com/.

2. Smart Home: Everything you need to know [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.infineon.com/.

3. Everything You Need to Know About Smart Home Technology [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.otelco.com/ .

4. What Is Smart Home Technology? [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.makeuseof.com/.

5. What is the IoT? Everything you need to know about the Internet of Things right now [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.zdnet.com/.

6. What is IoT? The internet of things explained [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.networkworld.com/.

7. What Is the Internet of Things? Definition, Role, Examples, and Trends for 2022 [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.spiceworks.com/.

8. What is the internet of things (IoT)? [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.twi-global.com/.

9. Essay on internet of things (IoT) [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.essaybanyan.com/.

10. What is a chatbot? [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.oracle.com/.

11. The Power of Chatbots Explained [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.expert.ai/.

12. What is Chatbot? Why are Chatbots Important? [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.revechat.com/.

13. Chatbot [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.investopedia.com/

14. Getting Started with ESP32 CAM Board & Video Streaming Over WiFi [Electronic resource]. – Режим доступу: https://how2electronics.com/.

15. Monitor and Control Weather Station with Telegram App [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.hackster.io/.

16. Smart home or building (home automation or domotics) [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.techtarget.com/.

17. Що таке Телеграм, як ним користуватися, для чого він потрібен [Electronic resource]. – Режим доступу: http://smartandyoung.com.ua/.

18. Telegram: історія створення месенджера, боти та блокування сервісу [Electronic resource]. – Режим доступу: https://24tv.ua/.

19. Telegram API: наглядный разбор с примерами [Electronic resource]. – Режим доступу: https://highload.today/.

20. Telegram APIs [Electronic resource]. – Режим доступу: https://core.telegram.org/

21. Telegram Messenger [Electronic resource].– Режим доступу: https://telegram.org/.

22. Bots: An introduction for developers [Electronic resource]. – Режим доступу: https://core.telegram.org/.

23. Introduction to Microcontrollers [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.arrow.com/.

24. What Is a Microcontroller? – Simply Explained [Electronic resource]. – Режим доступу: https://all3dp.com/.

25. Getting started with the ESP32-CAM [Electronic resource]. – Режим доступу: https://dronebotworkshop.com/.

26. ESP32-CAM Video Streaming and Face Recognition with Arduino IDE [Electronic resource]. – Режим доступу: https://randomnerdtutorials.com/.

27. Arduino IDE [Electronic resource].–Режим доступу: https://www.javatpoint.com/.

28. Getting Started with Arduino IDE 2.0 [Electronic resource]. – Режим доступу: https://docs.arduino.cc/.

29. BMP280_DEV [Electronic resource]. – Режим доступу: https://github.com/.

30. RainRainGoAway [Electronic resource]. – Режим доступу: https://github.com/.

31. How To Find A User ID In Telegram [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.alphr.com/.

32. How to Create and Connect a Telegram Chatbot [Electronic resource]. – Режим доступу: https://sendpulse.com/.

33. What is MQTT? A practical introduction [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.opc-router.com/.

34. Essay: Smart Homc Automation Systcmsin Internct of Things [Elcctronic resource]. – Режим доступу: https://www.coursehero.com/.

35. ESSAY ON INTERNET OF THINGS (IOT) [Electronic resource]. – Рєжим доступу: https://www.essaybanyan.com/.

36. Creating a smart home environment with IOT driven home appliances [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.grin.com/.

37. Flame Sensor Working and Its Applications [Electronic resource]. – Режим доступу: https://www.elprocus.com/.

38. How to Level Shift 5V to 3.3V [Electronic resource]. – Режим доступу: https://randomnerdtutorials.com/.

39. How to Hookup DHT22 Temperature Sensor to Arduino Board [Electronic resource]. – Режим доступу: http://cactus.io/.