

Тема 1. Основні поняття Інтернету речей. Складові майбутнього Інтернету

Інтернет речей – одна з найпопулярніших наукових ідей сучасної інформатики, яка зараз активно втілюється в життя. Він здатний серйозно вплинути на розвиток сучасного суспільства, оскільки дасть змогу багатьом процесам відбуватися без участі людини.

Інтернет речей (Internet of Things, скорочено IoT) – це глобальна мережа підключених до Інтернету речей – пристроїв, оснащених сенсорами, датчиками, засобами передавання сигналів. Ці цифрові пристрої можуть сприймати датчиками різноманітні сигнали з навколишнього світу, вступати у взаємодію з іншими пристроями, обмінюватися даними з метою віддаленого моніторингу за станом об'єктів, аналізу зібраних даних і прийняття на їх основі рішень. Прикладом можуть бути гаражні двері, кавоварки, телевізори, мобільні телефони, відеокамери, датчики світла та температури тощо.

Термін «Інтернет речей» запропонував у 1999 році засновник дослідницького центру AutoID Center в Массачусетському технологічному інституті Кевін Ештон. Він висловив припущення, що згодом у кожній з речей реального фізичного світу в IoT буде цифровий двійник, її віртуальне представлення.

Напрямок IoT став активно розвиватися, коли на початку 2000-х років кількість пристроїв, підключених до мережі Інтернет, перевищила кількість користувачів Інтернету. Тобто Інтернет речей перевищив Інтернет людей.

За даними компанії Ericsson (Швеція), сьогодні у світі налічується понад 16 млрд підключених до Інтернету пристроїв. Уже в 2018 році їх кількість перевищила кількість мобільних телефонів у світі. До 2022 року це число досягне 29 млрд, 18 млрд з яких будуть пристроями світу IoT.

Використання Інтернету речей

Інтернет речей об'єднує реальні речі в віртуальні системи, здатні вирішувати абсолютно різні завдання. Ключова ідея – з'єднати між собою всі

об'єкти, які можна з'єднати, підключити їх до мережі для збирання даних і прийняття рішень на їх основі. Наприклад, відкрити гаражні двері, включити кавоварку або кондиціонер, виключити світло тощо.

У такому середовищі створюються якісно інші, ніж сьогодні, умови для бізнесу, для охорони здоров'я, для забезпечення екологічної безпеки, трансформуються особисті та соціальні аспекти життя.

В Австралії вже зараз за допомогою переносних датчиків лікарі можуть віддалено відслідковувати стан здоров'я пацієнтів і реагувати на його зміни в режимі реального часу. А телефонна компанія AT&T в США розробила систему, покликану вирішити одну з найнебезпечніших проблем для літніх людей – несподівані падіння. Невеликий пристрій автоматично визначає різку зміну положення тіла власника і зв'язується з call-центром для надання негайної допомоги.

У житті людей стане менше побутових проблем, а значить – більше часу можна буде приділяти сім'ї, творчості, хобі. Підключення пристроїв до Інтернету також дадуть людям більше можливостей для раціонального управління ресурсами: витрачання газу, води, світла, видобуток газу, ядерної енергії тощо.

Smart технологія – це процес взаємодії об'єктів з оточуючим середовищем, що наділяє цю систему здатністю адаптації до нових умов, саморозвитку та самонавчання, ефективного досягнення цілей.

Популярними сьогодні стають так звані «розумні речі», або Smart речі (Smart – розумний, енергійний, кмітливий). Наприклад, гаджети, які зручно носити з собою, мають невеликі розміри і незначну масу – «розумний» годинник, фітнес-трекери, смарт-окуляри, гнучкі екрани.

Уже сьогодні «розумні будинки» дають змогу ефективно керувати всіма системами функціонування будівлі за допомогою дистанційних пультів і мобільних телефонів, оптимально витрачати тепло, воду, світло й економити на оплаті комунальних послуг тощо. Усе це створює у світі умови для нового явища – Інтернету майбутнього, що включає в себе, крім нинішнього Інтернету людей

(Internet of People, IoP), ще й Інтернет речей (Internet of Things, IoT), Інтернет медіаконтенту (Internet of Media, IoM), Інтернет сервісів (Internet of Services, IoS).

Складові майбутнього Інтернету

Безперечно, для активного використання цих ідей суспільству потрібний дуже швидкісний Інтернет, який може забезпечити впровадження мереж п'ятого покоління 5G. Це сприятиме зменшенню затримки під час передавання даних з датчиків, одночасній підтримці дуже великої кількості підключень, подовженню терміну придатності «розумних» пристроїв до 10 років, а також дасть підґрунтя для неймовірних швидкостей мобільної передачі даних.

У той самий час украй важливим у світі «розумних» пристроїв стає питання безпеки. Експерти запевняють, що до 80 % пристроїв будуть уразливі ззовні. Для пристроїв буде потрібна абсолютна надійність мережі, адже найменший збій може призвести до травм або загибелі людей.

На основі розвитку Smart-технологій останнім часом стали виникати нові поняття: Smart-міста, Smart-країни, Smart-освіта, Smart-економіка, і це найближчим часом призведе до створення Smart-суспільства. В основі цього «розумного суспільства» лежить розвиток «суспільства знань», цифрових технологій, усього того, що приведе до цифрової ери розвитку нашої цивілізації.

Діяльність людини в такому суспільстві стає більш направленою на використання знань та інновацій. Найефективнішою стає колективна робота, співпраця з іншими, використання так званого колективного інтелекту. Психологи вже давно помітили, що здатність групи знаходити рішення краща, ніж здатність кожного члена поодиноці. У групі досвід її членів, їх рівень розуміння проблеми можуть бути досить різним, і це дасть змогу розглянути проблему з різних точок зору та прийняти найоптимальніше рішення.

Уже сьогодні технології колективного інтелекту використовуються в корпоративному управлінні, у бізнес-плануванні, у сфері фінансів, політиці, соціології для генерації ідей, для прогнозування розвитку, визначення стратегій дій тощо. Результатом діяльності колективного інтелекту, наприклад, є вікіпедія,

статті для якої можуть підготувати будь-які користувачі. Широке розповсюдження сьогодні мають і віртуальні професійні спільноти, форуми тощо.

Прикладом колективного інтелекту є також поведінка мурашника, рою бджіл. Наприклад, компанія Estimize для прогнозування прибутковості організацій збирає та обробляє думки 20 000 різномірних професійних аналітиків зі всього світу. Зрозуміло, що для автоматичної обробки такого великого обсягу даних використовують цифрові технології, мережеві сервіси Інтернету Веб 2.0, відповідні математичні методи обробки, інтелектуальні комп'ютерні системи (штучний інтелект).

IoT з технологічної точки зору – це, по суті, мережа мереж, що складаються з унікально ідентифікованих об'єктів (по факту «речей»), які можуть взаємодіяти між собою через IP-підключення без втручання людини.

Слід зазначити, що, вживаючи термін «IoT», ми говоримо про куди більш складне явище, ніж просто набір давачів. Практика збору і аналізу даних про об'єкт – чи то механізм, будівля або людина, – за допомогою давачів існує давно. Промисловий інтернет радикально відрізняється тим, що давачі об'єднуються в єдину мережу з аналітичними і/або керуючими системами. Таким чином, у об'єкта формується самостійна мережа. У середині мережі йде обмін даними, на основі яких автоматично приймаються рішення і здійснюються дії з управління об'єктом. Так з'являються елементи штучного інтелекту і принципи саморегулювання.

Нині IoT відноситься до мільярдів фізичних пристроїв по всьому світу, які тепер підключені до Інтернету, аналізують і оброблюють величезну кількість даних. Передбачається, що в майбутньому інтернет-речі стануть активними учасниками бізнесу, інформаційних і соціальних процесів, де зможуть взаємодіяти між собою, обмінюючись інформацією про навколишнє середовище, не потребуючи при цьому втручання людини. Завдяки процесорам і бездротовим мережам в частину IoT можна перетворити все що завгодно – від пігулки до літака. Це додає рівень цифрового інтелекту пристроям, які в іншому

випадку були б неактивними, дозволяючи їм спілкуватися без участі людини і поєднання цифрових і фізичних світів.

Ключові поняття IoT

«Інтернет речей»: представляє мережу зв'язаних через інтернет об'єктів, здатних збирати дані і обмінюватися даними, які надходять із вбудованих сервісів.

«Пристрої IoT»: входять до системи інтернету речей і представляють будь-які автономні пристрої, підключені до інтернету, якими можна керувати дистанційно.

«Екосистема IoT»: включає всі компоненти, які дозволяють бізнесу, урядам і користувачам приєднувати свої пристрої IoT, включаючи пульти управління, панелі інструментів, мережі, шлюзи, аналітику, зберігання даних і безпеку.

«Фізичний рівень»: представляє апаратне забезпечення, яке використовується в IoT-пристроях, включаючи сенсори та мережеве обладнання. Відповідає за передачу даних, зібраних у фізичному шарі, до різних пристроїв.

«Рівень додатки»: включає протоколи та інтерфейси, які використовують пристрої для ідентифікації та зв'язку між собою.

«Пульти управління»: дозволяють людям використовувати IoT-пристрої, з'єднуючись з ними і контролюючи їх за допомогою панелі інструментів – наприклад, за допомогою мобільних додатків. До пультів управління відносяться смартфони, планшети, ПК, розумні годинники, телевізори і нетрадиційні пульти.

«Панелі інструментів»: забезпечують відображення інформації про екосистему IoT для користувачів, дозволяючи нею керувати (як правило, дистанційно).

«Аналітичний фактор»: представляє програмні системи, які аналізують дані, отримані від IoT-пристроїв. Аналітика використовується у великій кількості сценаріїв – наприклад, для прогнозування технічного обслуговування.