Інтернет речей. Система стеження за здоров’ям людини.

# Вступ.

Чи замислювалися ви коли-небудь, наскільки зараз автоматизоване наше повсякденне життя? Ще кілька десятків років тому люди і подумати не могли, що його можна настільки спростити в плані управління побутовими речами. Ми можемо спостерігати за станом свого здоров'я, не виходячи з дому, відстежувати потрібний транспорт, управляти пилососом дистанційно, і ще багато чого. Такі вже звичні нам речі роблять наше життя неймовірно комфортним, чи не так? Але щоб зрозуміти тему інтернету речей, ми повинні для початку зрозуміти, як це працює.

Отже, що таке інтернет речей? Інтернет речей (IoT) - це поєднання транспортних засобів, побутової техніки, медичного обладнання з використанням вбудованої електроніки, мікрочіпів і т. д. Ця технологія дозволяє користувачеві дистанційно керувати пристроями через мережу.

Інтернет речей дозволяє створювати динамічні мережі, що складаються з мільярдів і трильйонів таких речей, у яких є комунікація між собою. Таким чином, забезпечиться поєднання цифрового та фізичного світів, для якого додатки, сервіси, компоненти сполучного ПО і кінцеві пристрої - це речі. Ці цифрові аналоги зможуть сприймати інформацію з навколишнього світу, вступати у взаємодію, обмінюватися даними. В результаті складається зовсім нове середовище, де інтелект, закладений в додатки, дозволить оцінювати те, що відбувається в фізичному світі, враховувати накопичені раніше відомості і досвід для підтримки прийняття рішень. В такому середовищі створюються якісно інші умови для бізнесу, для охорони здоров'я, для забезпечення екологічної безпеки і всього іншого, що нас оточує. Зрозуміло, вся ця автоматизація не виключає людини, і як доказ варто привести невтішний висновок, до якого прийшли творці безпілотного автомобіля Google після серії експериментів, що закінчилися в березні 2014 року, - вони вважають результат негативним, і в доступному для огляду майбутньому без водія обійтися не вдасться, більш того, рівень автоматизації вже сьогодні час обмежити, не доводячи його до тієї межі, коли людина втрачає почуття відповідальності за те, що відбувається.

У майбутньому не передбачається, що IoT повністю автоматизує речі, - по суті, він орієнтований на людину і надає йому можливість доступу до речей, хоча багато речей зможуть вести себе інакше, ніж ми уявляємо собі сьогодні. У IoT кожна річ буде мати свій унікальний ідентифікатор (Unique Identifier) або віртуальний ідентифікатор (Virtual Identifier), які спільно утворюють континуум речей, здатних адресуватися один одному, створюючи тимчасові або постійні мережі. Речі зможуть брати участь в процесі їх переміщення, повідомляючи про себе відомості, вони дозволять повністю автоматизувати процес логістики, а маючи вбудований інтелект, вони зможуть змінювати свої властивості і адаптуватися до навколишнього середовища в тому числі для зменшення енергоспоживання. Володіючи «органами почуттів», вони зможуть виявляти інші, так чи інакше, пов'язані з ними речі, і налагоджувати з ними взаємодію. Типовий приклад такого роду, так званий атакуючий рій, - зграя невеликих безпілотних літаків, здатна виконувати поставлене перед нею завдання. Більш того, IoT дозволяє створювати комбінацію з інтелектуальних пристроїв (наприклад, різного роду засоби дистанційного збору даних і роботи), об'єднаних мультипротокольними мережами зв'язку, і людей-операторів. Спільно вони можуть створювати системи для роботи в середовищах, незручних або недоступних для людини: космос, великі глибини, ядерні установки, трубопроводи і т. п. Синергія різних речей в поєднанні з творчими можливостями може принести якісно нові результати.

# Приклади реалізації IoT

Фантазія в частині застосування розумних речей нічим не обмежена, але це в майбутньому, а вже сьогодні проглядаються додатки, де IoT дасть очевидний ефект.

Авіаційна та аерокосмічна промисловість.

Традиційні методи контролю не виключають ймовірності використання контрафактних вузлів, це хвороба загальна, нею страждають і інші галузі, але тут вона особливо небезпечна і є причиною для третини авіаційних подій. При наявності невіддільною від виробу мітки RFID і розподіленої бази даних випущених різними виробниками запасних частин проблема контролю походження тієї чи іншої деталі знімається. Наступний крок - контроль стану виробу в процесі експлуатації, при цьому відповідальні вузли і механізми можуть бути забезпечені бездротовими системами діагностики та збору даних для аналізу і прийняття рішень з використанням сучасних аналітичних технологій.

Автомобільна промисловість.

У цій сфері можуть бути реалізовані системи моніторингу і також до того механізми взаємодії між транспортними засобами (Vehicle to Vehicle, V2V), взаємодії транспортного засобу з інфраструктурою (Vehicle to Infrastructure, V2I). Постачання автомобілів системами позиціонування в реальному часі (Real-time Locating Systems, RTLS) дозволяє оптимізувати рух, а системами зв'язку на малій відстані (Dedicated Short Range Communication, DSRC) - спростити проходження пунктів оплати, митних терміналів. Системи V2V і V2I дозволяють організувати інтелектуальні транспортні мережі, налагодити ідентифікацію мікроточки, коли в непримітних місцях наклеюється мітка, що містить персональний ідентифікаційний номер автомобіля VIN, що в поєднанні з технологією RFID скоротить можливості викрадення.

Телекомунікації.

IoT відкриває можливості для об'єднання різних телекомунікаційних технологій з метою надання сервісів нового типу. Передбачається інтеграція глобального цифрового мобільного стільникового зв'язку GSM з комунікаціями ближнього радіусу дії (Near Field Communication, NFC), персональними мережами на базі Bluetooth, бездротовими локальними мережами, бездротовими сенсорними мережами стандарту ZigBee в поєднанні з системою глобального позиціонування і технологією ідентифікації абонента (SIM-карти ). Така інтеграція дозволить сервісам долати кордони різних адміністративних доменів і утворювати необхідні користувачу композиції.

Розумні будинки.

Сьогодні уявлення про розумний будинок поширюється на дорогі офіси, а IoT демократизує ці можливості перш за все за рахунок використання масових продуктів (станеться приблизно те ж, що було з переходом від мейнфреймів до ПК).

Близькі за змістом перетворення можливі в медицині, в техніці догляду за хворими, в фармацевтиці, в різних областях виробництва, в страхуванні і т. д.

Навігація всередині будівель. Як відомо, сигнал GPS погано взаємодіє з металевими перекриттями сучасних торгово-розважальних і ділових центрів. ГЛОНАСС до них відноситься не менш чутливо. Загалом, сигнал "не пробиває". У той же час інші заклади (ну, хто так будує ?!) являють собою повноцінні лабіринти, причому, іноді здається, що неевклідової геометрією будівельники зовсім не гребують. Заблукати в таких собі ТРЦ можна легко.

Рішення: розставляємо маячки в різних місцях ТЦ із застосуванням цвяхів і шурупів (щоб не потягли), пишемо додаток-навігатор, який зчитує показання сигналів маячків і намагається методом трилатирації \ полігонометрії визначити ваше положення в просторі. Потрібно тільки зєднання з інтернетом, щоб отримати координати і UUID маячків. Або не потрібен - ввести заздалегідь, а додаток просто періодично оновлювати.

Зрозуміло, великої точності визначення місцезнаходження не одержати, але плюс-мінус десять метрів в приміщенні досить, щоб знайти дорогу до виходу.

Виробничий процес. Це для таких виробництв, де оперують великими складальними одиницями. Або для логістичних центрів з контейнерами, наприклад. У контейнер ставиться маяк, а зчитувати їх можна як стаціонарними постами, так і мобільними пристроями - підійшов зі смартфоном до контейнера і тут же отримуєш дані про нього. І не потрібно нічого сканувати і / або зчитувати. Власне, рішення вже описано.

Хронологгер - а якщо з попереднього варіанту потік даних надсилати не в Фейсбук, а в корпоративну систему, то можна створити систему обліку часу і писати статистику переміщення співробітників з метою оптимізації процесів. Потрібно тільки не акцентувати увагу на заохоченні / покаранні, а зробити процес робочих веселим, але корисним.

Якщо забезпечити маячки будь-яким датчиком, який змінює значення інформації що “cвітиться” (це можна зробити як раз за допомогою змінних major і minor, що входять в UUID), то з'являється можливість організації моніторингу навколишнього середовища "за недорого". Обмеження - радіус дії маяка. Якщо використовувати прості, неенергоємнні датчики типу "контакт", то на терміні служби батарейки маячка це ніяк не відіб'ється. Можливість підключення таких датчиків, наприклад, у Kontakt.io є.

Мобільні платежі можна зробити більш безпечними ввівши третю дозвільну категорію для фіксації угоди - тепер до "мати" (фізичний носій) і "знати" (пароль / пін-код) можна ввести ще і "перебувати". Айбікон може використовуватися в якості тригера місцезнаходження фізичного носія. Сценарій приблизно такий: ви бронюєте місце в кінотеатрі і оплачуєте його. Але гроші з вашого рахунку не спишуться, поки ви зі своїм смартфоном і відповідним додатком не з'явитесь особисто в кінотеатр. Як тільки прийшли, і ваш смартфон зафіксував близькість відповідного маяка - дається сигнал з проведення транзакції. Нам такий сценарій здається більш ніж зручним. А якщо ідею розвинути і прикласти, наприклад, до міського транспорту, то виходить наступна схема - підписався на послугу в місцевому трамвайно-тролейбусному управлінні, які розставили маячки у всіх своїх ТЗ. Далі залишається тільки здійснювати оплату за проїзд при вході в салон.

Ще кілька прикладів IoT речей в реальній реалізації:

• Смарт-годинник, фітнес-трекери - легко синхронізуються з мобільними пристроями, з їх допомогою ви можете відстежувати деякі дані вашого здоров'я (пульс, активність сну і т.п.), а також на них легко відображаються повідомлення з мобільних пристроїв, що є дуже зручним фактором.

• За допомогою програми CitySense, легко отримати дані в режимі реального часу для зовнішнього освітлення, і саме на їх основі включаються або вимикаються вуличні ліхтарі.

• Чи існують також різні додатки, що дозволяють контролювати сигнали руху і доступність паркування в місті.

• Також є безліч додатків для моніторингу стану здоров'я пацієнтів.

Грунтуючись на порівнюваних даних, служби контролюють дозування ліків. Такі програми, як UroSense, можуть контролювати рівень рідини в тілі пацієнта і в залежності від необхідності ініціюють прийом рідини. У той же час дані можуть передаватися бездротовим способом на монітори лікарів.

Нижче наведені деякі з найбільш використовуваних технологій в IoT:

RFID [Радіочастотний код] і EPC [Електронний код продукту]

NFC [Near Field Communication] використовується для включення двосторонніх взаємодій між електронними пристроями і в основному використовується для безконтактних транзакцій.

Bluetooth: використовується там, де досить коротких повідомлень, щоб уникнути проблем.

Z-Wave: це низькочастотний радіозв'язок. Перш за все він використовується для домашньої автоматизації, управління лампами і т. д.

WiFi: найбільш використовувана технологія для Інтернету речей. У локальній мережі це допомагає легко передавати файли, дані та повідомлення.

Останній наведений приклад реальної реалізації ми якраз і розглянемо в даному проекті.

Візьмемо систему стеження за здоров'ям, в якій прилад контролює здоров'я пацієнта, частоту серцевих скорочень, дані про споживання рідини і відправляє звіт лікарям. Ці дані записуються в систему і можуть бути переглянуті в міру необхідності.

Її можна запускати віддалено з будь-якого пристрою, до якого підключено медичне обладнання.

Розглянемо реалізацію за допомогою моделей.