

## ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ «РОЗУМНИХ СИСТЕМ» З МОЖЛИВІСТЮ ВЗАЄМОДІЇ З ХМАРНИМИ СЕРВІСАМИ

UDC 004.021

S. Galan, V. Yatsyshyn

(Ternopil Ivan Puluj National Technical University, Ukraine)

### FEATURES OF "SMART SYSTEMS" DESIGN WITH THE ABILITY TO INTERACT WITH CLOUD SERVICES

Під розробкою «розумних» систем розуміють процес інтеграції та композиції смарт-пристроїв з використанням готових програмних рішень, або створенням нових, що об'єднуються в єдину систему для задоволення потреб користувачів. За інформацією Новосибірського державного технічного університету, їхні студенти розробили і впровадили розумний цінник, що представляє собою систему, до складу якої входить сукупність пристроїв і програмного забезпечення для відображення актуальної ціни товарів та аналізу поведінки споживачів.

Реалізацію електронного цінника виконано за допомогою електронного паперу, при цьому мікросхема керування та wifi-модуль інтегровано у каркас полиці. Даний цінник з'єднується за допомогою безпроводної мережі з сервером бази даних і автоматично змінює ціну при її оновленні в БД. Альтернативою такого підходу є використання хмарних сервісів та смарт-пристроїв. Хмарні сервіси дають змогу проводити аналітику даних шляхом використання інтелектуальних сервісів при формуванні вартості товарів на основі аналізу цін компаній-конкурентів. Хмарні сервіси призначені для виконання найрізноманітніших завдань та взаємодії з надзвичайно великою кількістю пристроїв та програм. Однак для повноцінної взаємодії необхідна підтримка наперед визначених стандартів взаємодії, протоколів, каналів зв'язку, шифрування, форматування даних. Але значна частина IoT пристроїв, датчиків, елементів управління, плат для проектування в свою чергу, призначені для виконання величезного набору специфічних завдань і мають обмежені ресурси в апаратному і програмному аспекті, що призводить до виникнення ряду проблем при їх взаємодії.

Головне обмеження – це об'єм пам'яті для виконання програм. Його обмеження впливають на можливості обробки, зберігання, передачі даних та шифрування. Що викликає серйозні труднощі, адже хмарні технології дозволяють взаємодіяти лише по захищеному каналу зв'язку. Не будучи в стані з'єднати кінцеві пристрої через брандмауери і безпечно передавати дані для хмарних додатків, організації не зможуть досягти всіх переваг аналітичного управління виробничими процесами, які їм обіцяли при переході на використання хмарних обчислювальних потужностей. У висококласних IoT-шлюзів повинна бути можливість взаємодіяти з серверами Microsoft Azure або подібними системами інших виробників, використовуючи найбільш популярні транспортні протоколи. Наприклад, після підключення до мережі IoT-шлюз, застосувавши безпечний протокол Advanced Message Queuing Protocol, може зареєструватися через платформу Microsoft IoT Hub на хмарному сервері Azure. Таким чином, у нього з'явиться можливість відправляти і приймати дані, а також перевіряти справжність отриманої інформації. Виступаючи в ролі посередника при безпечній відправці повідомлень, платформа Azure IoT Hub дозволяє виробляти дистанційне конфігурування і керування пристроями. Хмарні сервіси мають готові реалізації SDK для взаємодії з ними з різноманітних платформ, використовуючи широкий набір засобів розробки та мов програмування. Але такі рішення для невеликих плат відсутні, що створює ще одну проблему в процесі створення IoT системи.