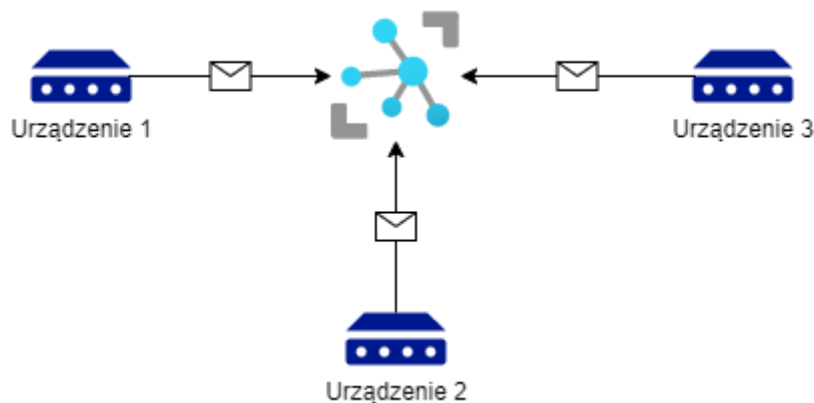


Internet of Things w chmurze Azure

Projekt zaliczeniowy – urządzenia nawadniające

1 Opis problemu

Zadanie polega na utworzeniu systemu monitorującego urządzenia nawadniające pola uprawne. Każde urządzenie nawadniające podłączone jest do lokalnego komputera, który odpowiedzialny jest za agregację danych oraz wysłanie ich do platformy IoT.



2 Wymagania techniczne

Celem zadania jest zaprojektowanie i wdrożenie systemu w dwóch częściach:

- Aplikacja (agent) działająca na fizycznych urządzeniach, napisana w dowolnym języku programowania
- Platforma IoT w chmurze obsługująca procesowanie i przechowywanie wiadomości oraz logikę biznesową

System powinien obsługiwać wiele urządzeń działających jednocześnie, podłączenie kolejnego urządzenia do platformy nie powinno wiązać się z żadnymi zmianami w kodzie serwisów czy funkcji (tj. powinno się to ograniczać do stworzenia urządzenia w IoT Hub oraz przekazania connection string do nowej instancji agenta).

2.1 Agent

Agentem nazywamy aplikację działającą w systemie Windows lub Linux, korzystającą z Azure SDK do komunikacji z usługą IoT Hub (1 działająca instancja agenta = 1 połączone urządzenie)

1. Każde z urządzeń nawadniających przekazuje za pośrednictwem agenta następujące dane telemetryczne (w częstotliwości 5-sekundowej)
 - Ciśnienie wody w pompie
 - Stan nawadniania (nawadnianie włączone/wyłączone)
2. W sytuacji awaryjnej urządzenie wysyła zdarzenie z informacją o stanie alarmowym oraz kodzie błędu:
 - Brak wody (ERROR-1)
 - Brak prądu (ERROR-2)

- Nieznany błąd (ERROR-0)
3. Dodatkowo IoT Hub przechowuje w Device Twin następujące informacje:
 - Aktualna siła nawadniania (L/min)
 - Ustawiane przez platformę (desired twin property) – zmiana tej wartości powinna wpływać na ciśnienie wody w pompie
 - Raportowane przez urządzenie (reported twin property)
 - Stan alarmowy (aktywny/nieaktywny)
 - Raportowane przez urządzenie (reported twin property)
 4. Każde urządzenie nawadniające wystawia interfejs (Direct Methods) do kontroli stanu urządzenia:
 - a) Włączanie/wyłączanie nawadniania
 - Wywołanie skutkuje odpowiednio zmianą stanu nawadniania oraz wpływa przez to na ciśnienie wody w pompie
 - b) Resetowanie ostatniego alarmu
 - Wywołanie skutkuje wyłączeniem stanu alarmowego raportowanego przez urządzenie

2.2 Platforma IoT

Platformą nazywamy zestaw usług (serwisów) Azure obsługujących komunikację, procesowanie danych i logikę biznesową rozwiązania.

2.2.1 Dane telemetryczne

Telemetria urządzenia (otrzymywana z agenta za pomocą komunikacji D2C) jest przekazywana do usługi Azure Stream Analytics, gdzie podlega procesowaniu i analizie. Analizowane są następujące wartości i sytuacje:

1. Średnie ciśnienie wody w pompie w każdej minucie działania urządzenia.
2. Zmiana wartości ciśnienia w czasie (różnica między aktualnym, a poprzednim odczytem)
3. Sytuacje, gdy ciśnienie wody w pompie przekracza bezpieczną wartość (limit)

Wartości te są analizowane per urządzenie (np. liczymy osobno średnią z urządzenia nr 1 oraz osobno z urządzenia nr 2).

Wartości z pkt. 1 i 2 są przekazywane do usługi PowerBI (razem z bieżącymi odczytami ciśnienia). Dashboard powinien przedstawiać jeden wspólny wykres z następującymi seriami danych:

- Średnie ciśnienie (dane co minutę)
- Wartość ciśnienia (dane zgodnie z częstotliwością przesyłania przez urządzenie)
- Różnica między danym, a poprzednim odczytem ciśnienia (zgodnie z częstotliwością przesyłania przez urządzenie)

Rekordy z pkt. 3 są zapisywane w Blob Storage.

2.2.2 Logika biznesowa

W momencie, gdy system otrzyma wiadomość z informacją o stanie alarmowym (patrz pkt. 2 agenta), platforma powinna niezwłocznie zainicjować wyłączenie nawadniania (za pomocą Direct Method), ustawić oczekiwaną siłę nawadniania na zero (za pomocą Device Twin) oraz wysłać wiadomość do urządzenia (C2D message).