

Fot. Dreamstime

Jerzy Majewski, Paweł Kaźmierczak

Standard EPC pod kontrolą

Jak wiadomo, fale radiowych nie można zamknąć w wybranej przestrzeni. Emitowane fale radiowe są odbierane przez wszystkie, działające w określonej częstotliwości odbiorniki, które znajdują się w ich zasięgu. Odbiorniki odbierają sygnały w trybie ciągłym i przekazują je do komputera w tym samym trybie celem zarejestrowania. Rejestrowanie strumienia odczytu musi być zatem sensownie filtrowane, czyli poprzedzone informatyczną analizą odrzucającą informacje nadmiarowe. Tę funkcję pełni oprogramowanie ulokowane pomiędzy hardware'em a software'em, czyli middleware. Jest to często wymieniany w kontekście RFID nowy poziom w hierarchii informatyki użytkowej, chociaż pojęcie to wcale nie jest nowe.

Skuteczne wdrożenie radiowego odczytu danych, to przede wszystkim wdrożenie efektywnego oprogramowania działającego na wielu poziomach. Wyróżnić można pięć zasadniczych poziomów oprogramowania obsługującego odczyt RFID:

Poziom 0 – odczyt sprzętowy, oprogramowany przez producenta sprzętu RFID (drukarek i czytników), niedostępny dla przeciętnego użytkownika.

Poziom 1 – oprogramowanie typu *middleware* pośredniczące między czytnikiem a użytkową bazą danych. Jego zadaniem jest przekazywanie do użytkowej bazy danych tylko tych danych, które są istotne dla ich dalszego przetwarzania. Na poziomie 1. udostępniany jest tylko numer EPC (niekiedy nazywany „radiowym kodem kreskowym”) oraz ewentualnie inne informacje rejestrowane i filtrowane w buforowej bazie danych.

Poziom 2 – oprogramowanie typu EPC-IS (*EPC Information Service*) umożliwiające użytkownikom wymianę danych identyfikowanych kodami

Z punktu widzenia użytkownika końcowego istotna jest nie tyle technologia wymiany danych stosowana podczas odczytu „radiowego kodu kreskowego”, ile skuteczne wykorzystywanie globalnych numerów EPC, zapisanych w elektronicznym tagu.



EPC a zawartych w systemach lokalnych (WMS, ERP). Używany tutaj jest język PML (*Physical Markup Language*), podobny do HTML lub XML, pozwalający w ujednolicony sposób przekazywać dane o towarach.

Poziom 3 – oprogramowanie usługowe typu ONS (*Object Naming Service*) udostępniające adresy IP serwerów, na których przechowywane są pozostałe dane charakteryzujące zidentyfikowany produkt.

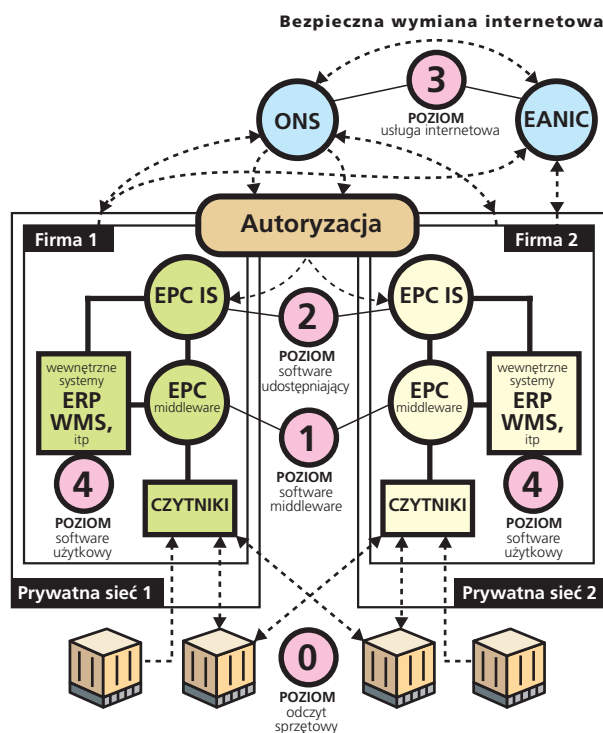
Poziom 4 – oprogramowanie użytkowe typu WMS lub ERP działające lokalnie u użytkownika.

Warto zauważyć, że systemy informatyczne WMS lub ERP przetwarzają uzyskane dane, na odpowiednio wysokim poziomie, niezależnie od tego czy dane były odczytywane z kodów kreskowych, czy poprzez RFID. Na tym poziomie dane zapisane są już w standardzie ASCII (*American Standard Code for Information Interchange* – komputerowy kod opisany w normie ISO 646, definiujący 128 znaków alfanumerycznych i kontrolnych, stosowany do wymiany danych pomiędzy systemami komputerowymi).

W dotychczas obserwowanych zastosowaniach RFID odczyt danych realizowany jest głównie na poziomach 0 i 1. Funkcjonalność poziomów 2 i 3 „chwilowo” realizowana jest technologiami zastępczymi (poprzez EDI lub w inny sposób uzgodnioną wymianą danych opisowych). Natomiast funkcjonalność poziomu 4. nie jest zależna od techniki pozyskiwania danych.

Dopóki poziomy 2 i 3 nie uzyskają stadium ustabilizowanego, potencjalni użytkownicy zmuszeni są do poszukiwania innych technologii pozwalających na efektywne wdrożenie RFID.

Z punktu widzenia użytkownika końcowego istotna jest nie tyle technologia wymiany danych stosowana podczas odczytu „radiowego kodu kreskowego”, ile skuteczne wykorzystywanie globalnych numerów EPC, zapisanych w elektronicznym tagu. Na rysunku w schematyczny sposób przedstawiono wizję działania sieci EPC, w której zakłada się, że w jednym tagu zawarty jest tylko numer danego opakowania towaru, a wszelkie dane fizycznie opisujące ten towar (to opakowanie) są udostępniane w publicznej sieci internetowej poprzez usługę ONS (spis IP serwerów, na których przechowywane są dane dynamiczne o ruchu towaru), współpracującą z katalogami elektronicznymi, np. EANIC (zawierającymi dane statyczne opisujące cechy stałe towaru).



Upowszechnienie się technologii EPC nastąpi wtedy, gdy pewna znacząca grupa użytkowników zacznie stosować pewne uzgodnione zasady działania. Pozostali użytkownicy obserwując ich dokonania i uzyskując przekonanie, że już warto się do pewnego standardu dostosować, sukcesywnie będą poszerzać zakres jego zastosowań.

Wychodząc naprzeciw tym oczekiwaniom, specjalnie powołana do życia firma „non profit” EPCglobal Inc. intensywnie pracuje na dostarczeniu na rynek jak najlepiej przygotowanego standardu EPC. Obecnie jest to specyfikacja nazwana EPC Gen 2.

Główne cechy EPC Gen 2

EPC Gen 2 to jeden globalny protokół. Specyfikacja EPC Gen 1 zawierała dwa protokoły: Class 0 i Class 1, co mogło spowodować, że ten sam czytnik mógł nie odczytać obu, chyba, że byłby czytnikiem wieloprotokołowym. Stowarzyszenie EPCglobal przedłożyło protokół EPC Gen 2 do zatwierdzenia przez ISO (*International Organization for Standardization*), co dało w efekcie jeden światowy protokół UHF dla zastosowań EPC. Protokół EPC Gen 2 został opracowany w celu optymalizowania działania w różnych środowiskach regulacyjnych na całym świecie z uwzględnieniem uwa-

runkowań regionalnych. Został on zaprojektowany tak, aby można go było zastosować dla wyższych klas tagów EPC, tak aby czytnik mógł odczytać aktywny tag z czujnikiem lub prosty tag – tylko z niepowtarzalnym ID.

Standard EPC Gen 2 ustala tryb pracy czytników jako tzw. gęsto-czytnikowy, gdy wewnątrz budynku obecnych jest wiele czytników (np. w centrum dystrybucyjnym). **Tryb gęsto-czytnikowy jest zaprojektowany po to, aby zapobiegać interferencji pomiędzy czytnikami, która może stwarzać problemy przy zastosowaniu wielu czytników w ograniczonej przestrzeni** (szczególnie w Europie, gdzie dla systemów RFID zostało przyznane tylko wąskie pasmo UHF). Protokół EPC Gen 2 pozwala czytnikowi na wybór jednej z metod kodowania danych: albo tzw. FM0, albo tzw. podnośnej Millera, w celu polepszenia działania nie tylko wtedy, kiedy w pomieszczeniu znajduje się wiele czytników, lecz również wówczas, gdy na danym obszarze występuje wiele szumów. Szum jest uboczną energią radiową, która interferuje z możliwościami komunikacyjnymi tagów i czytników. Może on być powodowany przez różne bezprzewodowe urządzenia lub może pochodzić od innych czytników RFID.

Tagi EPC Gen 2 posiadają zabezpieczenie pamięci odczytu-zapisu i mogą być programowane poza ich wytwórcą, co oznacza, że czytniki mogą zapisać informacje do tagu nawet jeżeli one są przymocowane do opakowań zbiorczych znajdujących się na palecie lub na przenośniku taśmowym. Tagi te cechują się trzema wymaganymi bankami pamięci – jeden bank dla zapisu EPC, jeden dla hasła, jeden dla identyfikacji tagu (tag przechowuje również informacje o sobie) oraz opcjonalny bank dla pamięci, który końcowi użytkownicy mogą wykorzystywać dla jakiegokolwiek celu. Pamięć użytkownika może być zastosowana, np. do magazynowania kodów wskazujących, dokąd produkty są wysyłane lub dla innych zastosowań. Banki pamięci mogą być tymczasowo lub trwale blokowane. Tak więc dostawca towaru może zapisać numer EPC opakowania do tagu i trwale go zablokować. Można następnie zapisać w opcjonalnej pamięci użytkownika numer identyfikacyjny sklepu, do którego produkt jest wysyłany. Dostawca może zablokować pamięć za pomocą hasła, aby uniknąć jej nadpisywania, ale mena-

dżer w centrum dystrybucyjnym sklepu może posiadać opcje odblokowania pamięci (jeżeli producent dostarczy hasło), zmieniając ID sklepu w celu wskazania zmiany miejsca przeznaczenia i następnie ponownego zablokowania pamięci.

W protokole EPC Gen 2 zastosowano tzw. algorytm Q (*Query with a parametr Q* – zapytanie o parametr Q). Pozwala to na zliczanie tagów, np. dla celów inwentaryzacyjnych – nawet wówczas, gdy (przypadkowo) mają ten sam numer EPC lub nie mają jeszcze numeru seryjnego. Czytnik może zliczać tagi bez emisji ich numerów EPC, co czyni system bezpieczniejszym. Skoro czytnik nie musi transmitować komunikatu typu: „Czy towar 12345 opuścił to miejsce?“, to dzięki temu uzyskuje się zapobieżenie podsłuchiwania tej komunikacji na linii czytnik–tag, np. w celu gromadzenia niedozwolonych informacji. W celu zapobieżenia przerywania odczytu przez pojawiający się niespodziewanie w polu odczytu inny czytnik, protokół EPC Gen 2 wprowadza pojęcie sesji odczytu. Każdy tag ma możliwość działania w zakresie czterech oddzielnych sesji. Sprzedawca detaliczny lub producent może na przykład tak ustawić swój system, że wszystkie stałe czytniki czytają tagi w sesji 1, a wszystkie ręczne czytniki stosują sesję 2. Zatem, jeżeli stały czytnik „usypia” tagi w sesji 1, ręczny czytnik może komunikować się z tagami w sesji 2 i nie interferować z toczącym się zliczaniem wykonywanym przez stały czytnik w sesji 1. **Na tym etapie prac nad protokołem EPC Gen 2 nie jest jeszcze jasne, jak czytniki będą określać, której sesji używać.** Końcowi użytkownicy będą prawdopodobnie przydzielać różne sesje do różnych typów czytników. Na przykład, w firmie można zainstalować czytniki RFID przy bramach używające sesji 1, czytniki na wózkach widłowych stosujące sesję 2, a czytniki ręczne stosujące 3 sesję.

Przedstawione powyżej cechy to tylko niektóre ze znaczących nowych zapisów w protokole EPC Gen 2. Cechy te są wynikiem doświadczeń i obserwacji pierwszych firm wdrażających techniki EPC, polepszają one działanie systemów, a firmom dają większą elastyczność w przystosowaniu się do standardów globalnych, wykorzystywanych do obsługi sieci dostaw.