

21.12.2005 r.

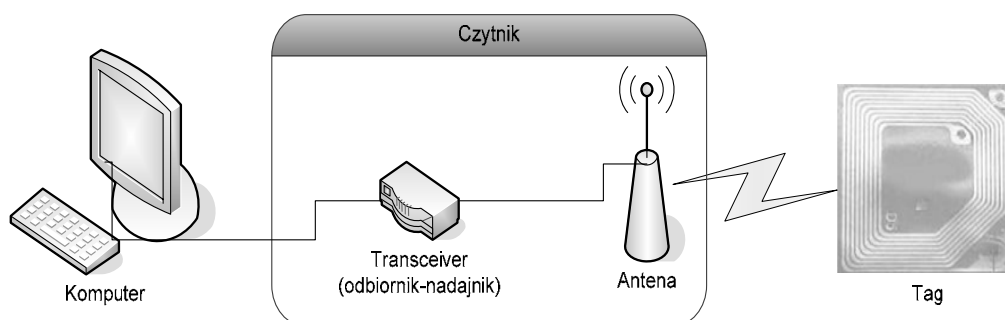
Integracja sieci logistycznych przy pomocy ePC – cz. 1

W artykule zostanie przedstawiona metoda identyfikacji towarów, która pomaga integrować szeroko pojętą sieć logistyczną. Wprowadza ona usprawnienia, które przyczyniają się do poprawy świadczonych usług, a co za tym idzie do podniesienia zadowolenia klienta wewnętrznego jak i zewnętrznego. Zaprezentowana technologia ePC¹, która wykorzystuje system identyfikacji radiowej (RFID²), stwarza nowe możliwości i może przyczynić się do wielkiej rewolucji, porównywalnej do Just-In-Time³. RFID była znana już od wielu lat i używana w różnych dziedzinach. Były to jednak rozwiązania drogie, uniemożliwiające masowe zastosowanie. Sytuacja ta uległa zmianie za sprawą postępu w dziedzinie mikroelektroniki. Masowo produkowane i dzięki temu tanie, miniaturowe układy elektroniczne, mają małą wielkość i grubość, co umożliwia umieszczenie ich w samoprzylepnych etykietach i kartach identyfikacyjnych. To sprawia, że technologia może się stać w niedalekiej przyszłości bardzo popularna.

1. Radio Frequency Identification

RFID (*Radio Frequency Identification*) to systemy identyfikacji radiowej, który może identyfikować obiekty oraz przesyłać i zapisywać dane na odległość⁴.

Zasadę działania podstawowego systemu RFID przedstawiono na rys. 1:



Rys. 1. Podstawowy system RFID.

Źródło: Opracowanie własne.

¹ **Electronic Product Code**, czyli elektroniczny kod produktu.

² **Radio Frequency Identification**, w dalszej części autor będzie używał polskiej nazwy „system identyfikacji radiowej”.

³ Podstawę systemu *Just-in-Time* stanowi eliminacja z procesów wytwórczych i usługowych wszystkich elementów niepodnoszących wartości produktu (źródło: www.aneksy.pwn.pl)

⁴ Definicja własna.

Składa się on z trzech elementów: taga, anteny oraz transceivera z dekodерem, które zostały opisane poniżej.

Tag jest wykonany z cienkiego papieru lub tworzywa sztucznego, najczęściej samoprzylepnego. Na jego powierzchni naniesiona jest ścieżka anteny nadawczo-odbiorczej i cieniutki układ elektroniczny, z którego można odczytać informację za pośrednictwem fal radiowych. Obok zostało zamieszczone zdjęcie taga. Istnieje kilka rodzajów takich etykiet. W zależności od potrzeb występują tagi wielokrotnego lub jednokrotnego zapisu. Można używać tzw. pasywnych bądź aktywnych etykiet RFID. Pasywne to takie, które nie posiadają własnego źródła zasilania, ale wykorzystują energię sygnału radiowego, za pomocą którego dokonuje się odczytu etykiety. Aktywne natomiast posiadają własne zasilanie, jednak ich cena jest znacznie wyższa. Wyróżniamy także tagi posiadające pamięć (tagi pamięciowe) lub procesor i pamięć (tagi procesorowe).

Antena jest zintegrowana z transceiverem i dekodерem w jednej obudowie. Emituje sygnały radiowe w celu uaktywnienia taga oraz odczytania i zapisania do niego danych. Antena podłączona jest do transceivera, który odpowiada za akwizycję danych i komunikację. Może mieć ona w zależności od potrzeb różne kształty i rozmiary; może być np. wbudowana w futrynę drzwi w celu wykrywania ruchu osób i towarów lub być zamontowana na wysięgniku w celu monitorowania przejazdu pojazdów, może być wbudowana w przenośny terminal w celu dokonywania np. inwentaryzacji. Pole elektromagnetyczne może być emitowane przez antenę ciągle, kiedy oczekiwana jest komunikacja z wieloma tagami w krótkim odstępie czasu. Jeśli ciągła emisja nie jest wymagana, pole może być włączane przez dodatkowy czujnik.

Czytnik emituje fale radiowe o zasięgu od kilku centymetrów do kilkudziesięciu metrów i więcej w zależności od mocy wyjściowej i użytej częstotliwości fal radiowych. Najczęściej czytnik zbudowany jest z układu modulatora/demodulatora, mikroprocesora, pamięci i anteny lub anten (nadawczo-odbiorczych). Czytnik odpowiedzialny jest za wysłanie informacji do taga, odczytuje i dekoduje odebrane od taga dane i wysyła je do komputera w celu dalszego przetworzenia.

Systemy RFID posiadają zdecydowaną przewagę nad systemem kodów kreskowych. Tagi czytane są w sposób bezkontaktowy, nawet ze znacznych odległości, przy czym nie istnieje konieczność bezpośredniego widzenia taga przez urządzenie czytające – mogą one być odczytywane w różnorodnym otoczeniu np. przez śnieg, lód, farbę, pył, zabrudzenie, co nie zawsze jest możliwe w przypadku technologii kodu kreskowego. Tagi mogą być odczytywane

przy bardzo dużej szybkości przemieszczania się, mogą być również odczytywane „jednocześnie” w trybie antykolizyjnym. Istotną cechą jest również możliwość zapisania pamięci taga, co zdecydowanie poszerza zakres zastosowań technologii RFID.

Systemy te pracują w kilku zakresach częstotliwości radiowych. Historycznie najstarsze jest pasmo 125-134 (<135) kHz; nieco później pojawiły się chipy działające w zakresach UHF (868-956 MHz) oraz układy mikrofalowe (2,45 GHz). Każde państwo posiada własne regulacje dotyczące przydziału częstotliwości, w których pracują nadajniki RFID. Najbardziej rozpowszechnione na świecie to <135 KHz i 13,56 MHz. Tagi operujące w częstotliwości 13,56 MHz mogą przechować do 2 KB danych, prawie 30 razy więcej niż te przystosowane do częstotliwości <135 KHz. Prawdopodobnie do 2010 r. zostaną wprowadzone standardowe częstotliwości wymiany danych na całym świecie.

2. Integracja sieci logistycznych przy pomocy ePC

Ideę tę rozpowszechnił amerykański ośrodek Auto-ID Centre w Cambridge, Massachusetts, skupiający z jednej strony naukowców, a z drugiej wiele firm, w tym światowe giganty handlu detalicznego. RFID jest znana i stosowana od kilkadziesiąt lat. Zasługą osób pracujących w Auto-ID Centre jest przede wszystkim eliminacja z mikrochipa niepotrzebnej informacji i umieszczenie tych danych w innej lokalizacji oraz wykorzystanie RFID wraz z Internetem do połączenia tych dwóch źródeł. Rozwiązanie to pozwoliło m.in. zaoszczędzić na kosztach produkcji chipów. Istotny jest także fakt, że towar z mikrochipem może być na półce sklepowej w Poznaniu czy Tokio, a informacje o nim np. w Indiach, bo tam przetwarzanie informacji jest tańsze i szybsze.

Poniżej opisano pewien przykład, który pomoże lepiej zrozumieć technologię, o której mowa. Warto przytoczyć tu teorię ograniczeń Goldratta⁵, gdyż łatwiej będzie zrozumieć przedstawioną koncepcję. Teorię tę można wykorzystać praktycznie wszędzie, jednak bardzo często nie uświadamiamy sobie tego. W skrócie można powiedzieć, że o wydajności całego systemu decyduje jego najsłabsze ogniwo. Autor książki „Cel” [1] mówi, że pierwszym krokiem w rozwiązywaniu problemów powinno być znalezienie ograniczenia systemu. Tych ograniczeń może być bardzo wiele. Tematem artykułu jest integracja sieci logistycznych przy pomocy ePC. Sieć logistyczna to struktura punktów i dróg (węzłów i ścieżek), przez które przepływają produkty od miejsca ich pozyskania do miejsca podaży tych produktów [2]. W

⁵ Zarządzanie Ograniczeniami autorstwa Goldratta jest stosowane przez tysiące przedsiębiorstw i organizacji, wykładane w setkach uczelni wyższych i szkołach biznesu na całym świecie. Do dziś sprzedano ponad 3 miliony egzemplarzy książek przetłumaczonych na 23 języki.

tym przypadku wąskim gardłem mogłaby więc być struktura punktów i dróg. Wyobraźmy sobie, że strukturą tą są tory saneczkowe, a saneczki towarem. Gdy rozpatrujemy tylko jeden tor, sprawa wydaje się oczywista. Wąskim gardłem może tu być tor o ograniczonej przepustowości. W przypadku zatrzymania jednych saneczek, następne muszą stać, gdyż nie mogą ominąć przednich. Sprawa zaczyna się jednak komplikować, gdy torów jest znacznie więcej, a do tego są ze sobą połączone. Występują więc miejsca, gdzie może się spotkać kilku saneczkarzy. Czy ograniczeniem w dalszym ciągu będą tory? Tak, jednak jeszcze większym problemem będzie integracja tych różnych ograniczeń. Zdarzają się przecież tory przystosowane do większych lub mniejszych prędkości. Prędkość przejazdu saneczek (prędkość przepływu towarów w sieci logistycznej) zależy zarówno od możliwości toru (sprawności sieci logistycznych), jak i prędkości maksymalnej saneczek wyznaczonej przez saneczkarza (klienta). Oczywiście, możemy tę prędkość sztucznie „podkręcać”, jednak spowoduje to zwiększenie saneczek na torze (w tym przypadku większej liczby klientów oczekujących na towar, który odbiorą na mecie). Przyczyni się do większych problemów z integracją (pogodzeniem różnych prędkości) i zwiększy niezadowolenie oczekujących saneczkarzy (klientów). Ideałem byłoby uzyskanie oczekiwanego na początku czasu przejazdu (JiT). Gdy czas ten jest zbyt długi, rośnie frustracja saneczkarza (klienta), gdy natomiast za krótki, rośnie obawa (saneczkarz przecież w naszym rozważaniu określił czas przejazdu i jego skrócenie nie jest wskazane). Analogicznie do produktu, gdy dostarczymy towar szybciej, klient może, ale nie musi go odebrać. Drugi wariant jest bardziej prawdopodobny i dlatego mamy wtedy do czynienia z rosnącymi zapasami. Rozwiązanie funkcjonujące idealnie zdarzają się rzadko, jednak powinniśmy do nich dążyć przez wykorzystanie odpowiednich innowacyjnych narzędzi. Takim narzędziem monitorującym saneczki (produkty) mogłyby się stać tagi. Należałoby to jeszcze zintegrować, a dokonać tego możemy wykorzystując Internet. Znając prędkość spływu produktów do finalnego odbiorcy oraz dokładny stan zapasów z ich lokalizacją, możemy z większą dokładnością zarządzać siecią logistyczną. Doprowadzimy wtedy do mniejszych zapasów oraz mniejszych opóźnień, co spowoduje większe zadowolenie klienta wewnętrznego (mniej problemów z produktem) oraz zewnętrznego (produkt na czas). To w skrócie daje nam technologia, która może stać się narzędziem do poszukiwania wąskich gardeł i w konsekwencji ciągłego usprawniania całej sieci.

Grzegorz Klimarczyk