

Romuald Swarcewicz

## Internet produktów

Ewolucja firm z koncentracji uwagi na zarządzaniu łańcuchem dostaw do budowy efektywnych sieci handlowych eBiznesu spowodowała, że konieczne stało się poszukiwanie metod zarządzania dla ciągle i gwałtownie zmieniającego się popytu. Gdy coraz więcej firm staje przed wyzwaniem złożonego zarządzania potrzebami, implikuje to konieczność poszukiwania narzędzi i technik do identyfikacji i analizy rzeczywistych motywów potrzeb klientów (pod pojęciem „klient” zdefiniowano tu osobę odpowiedzialną za decyzję zakupu). Zarządzanie łańcuchem dostaw jest liniowym układem partnerskim, używającym klasycznych metod analizy potrzeb i prognozowania. Ta technologia była bardzo efektywna w przeszłości i może być kontynuowana w pewnych firmach, ale rosnąca ilość wymagań środowisk biznesowych potrzebuje silniejszych procesów do dokładnego planowania potrzeb. Identyfikacja i analiza potrzeb wymaga dostępu do lepszych danych i technik. Podstawową platformą eBiznesu jest Internet, pozwalający firmom dzielić się danymi i zwiększyć swoją efektywność. Przedsiębiorstwa od dawna uświadamiały sobie, że automatycznie zdobywanie dokładnych danych o artykułach byłoby błogosławieństwem dla biznesu. Miliardy dolarów zainwestowano na świecie w technologię kodu kreskowego. Efektywność biznesu w Sieci może zapewnić tylko pełna automatyzacja śledzenia przepływu artykułów, a kod kreskowy umożliwia tylko identyfikację produktu z widoczną etykietą i tylko jako jednostki z danej klasy artykułów, często bardzo dużego zbioru produktów.

Od 1999 roku Centrum Auto-ID w Massachusetts Institute of Technology pracuje nad projektem „Internetu Produktów”. Ma to być sieć, w której wszystkie urządzenia są elektroniczne, a każdy artykuł niezależnie od tego czy jest fizyczny, czy też elektroniczny jest znakowany właściwym dla niego ePC (elektronicznym kodem produktu). Przewiduje się użycie znaczników (tagów)

RFID, pozwalających na ich zdalną identyfikację, a więc umożliwiających wszystkim fizycznym obiektom funkcjonowanie jako węzłów sieci fizycznego świata. Sieć fizycznego świata wymaga systemu obejmującego wszystkie obiekty będące przedmiotem handlu w takim świecie. Założenia ePC przedstawiono w „Logistyce” nr 2/2002. Obecnie po kilku testach praktycznego zastosowania prace nad projektem są zaawansowane i koncentrują się przede wszystkim nad technologią taniego wytwarzania znaczników i czytników RFID. Wysoki koszt znaczników RFID jest największą przeszkodą w adaptacji tej technologii na szeroką skalę. Obecnie najtańsze znaczniki są w cenie 50 centów przy zakupie w dużych ilościach. Auto-ID Center dąży do sprowadzenia tej ceny do 5 centów i w tym celu obmyśliło kilka strategii.

Jedyną informacją zapisywaną w chipie znacznika RFID będzie 96- lub 64-bitowy ePC. Taką wartość przyjęto, ponieważ chip z mniejszą pamięcią jest tańszy. Cena podstawowego elementu chipa – silikonowa bramka logiczna – wynosi ok. 0,001 centa. Istotnym czynnikiem obniżającym cenę znacznika jest wielkość użytego chipa. Z jednej 8" matrycy laminatu, której cena jest stabilna, tradycyjną piłą diamentową wycina się ok. 15 000 chipów, natomiast laserem można wyciąć do 250 000 chipów o wielkości 150 mikronów kwadratowych. Problem z takimi chipami pojawia się przy montażu, roboty montujące nie potrafią operować tak małymi elementami. Opracowano proces do wkładania chipa do podstawy, zwany ciekłym auto-montażem. W podstawie są wykonywane otwory odwzorowujące kształt chipa. Gdy tysiące chipów przepływa zanurzone w specjalnym płynie nad podstawą, pewne z nich precyzyjnie lokują się w tych otworach, pozostałe są odzyskiwane i używane powtórnie. Podstawa jest cięta na paski z metalową wkładką, do której montuje się antenę i zamykając ją pomiędzy dwoma warstwami izolacji, tworzy się znacznik RFID. Próbuje się również innych metod montażu, jak

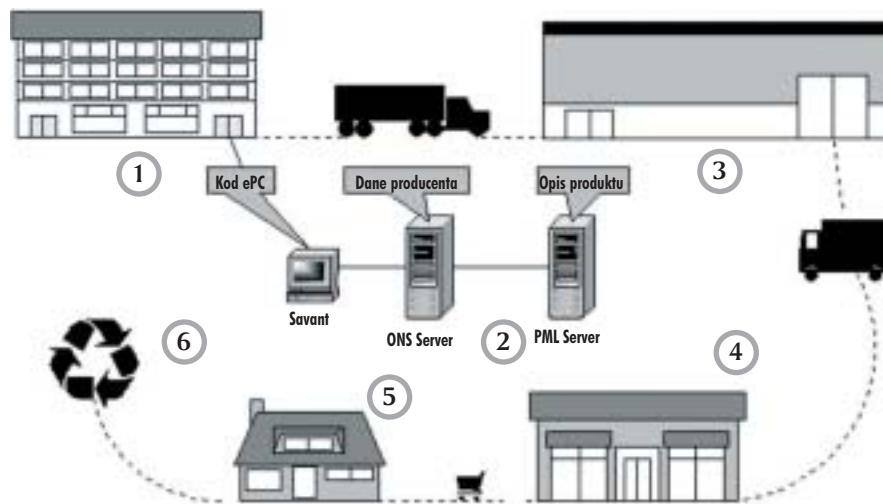
np. metoda wibracyjna. Kolejnym czynnikiem zmniejszającym koszt znacznika jest opracowanie nowej technologii wykonywania anteny. Obecnie anteny są wykonywane przez kształtowe trawienie warstwy metalu przewodzącego. Opracowuje się technologię bardzo szybkiego platynowania, w której antena jest drukowana przy użyciu przewodzącego tuszu. Ta technologia jest 10-krotnie tańsza. Ponadto kilka firm pracuje nad znacznikami RFID, które będą zbudowane z alternatywnych do silikonu materiałów. Chipy wykonane z syntetycznych polimerów lub specjalnych kryształów będą tańsze, a poza tym mogą mieć szersze zastosowanie przez dopełnienie ich własnościami sensorów temperatury lub wibracji.

Obecnie cena czytnika wynosi ok. 1000 \$. Większość z nich może odczytywać chipy pracujące z jedną częstotliwością. Według założeń Auto ID Center, potrzebny jest szybki czytnik odczytujący chipy pracujące na różnych częstotliwościach. ePC ma być kodem odczytywanym w różnych środowiskach, a różnorodne produkty mogą być znakowane znacznikami pracującymi w środowisku typowym dla ich użytkowania. Czytniki pracujące w odległości swojego zasięgu nie mogą ze sobą kolidować, ich sygnały nie powinny interferować. Powinny one pracować w dostępie wielokanałowym, rozdzielonym w czasie – TDMA. Kolidacja może również występować, gdy czytnik odczytuje w obecności wielu znaczników, w jednym miejscu – odpowiedzią byłby chór znaczników. Aby uniknąć takich sytuacji adoptowano standardową metodę eliminacji odpowiedzi na zapytanie o pierwszą cyfrę kodu. Zasięg czytnika powinien wynosić ok. 1,5 m, a jego cena mimo tak wysokich wymagań nie powinna przekroczyć 100 \$.

W sieci EPC, komputery będą „widzieć” fizyczne obiekty, producenci będą mogli śledzić automatycznie losy swojego produktu w całym łańcuchu dostaw. Jak ten system działa, autorzy przedstawiają na przykładzie życia puszek coca coli wg poniższego schematu.

- 1) Każda puszka coli zostaje oznakowana znacznikiem RFID z unikatowym kodem produktu ePC. Znacznik ma wielkość 400 mikronów, jest mniejszy od ziarenka piasku. Puszki są pakowane do skrzynek, które również posiadają znacznik z kodem ePC, skrzynki są umieszczane na paletach także oznakowanych kodem ePC. Gdy paleta opuszcza producenta, czytnik umieszczony nad wyjściem pobudza znaczniki, które transmitują swoje indywidualne ePC.
- 2) Czytnik jest podłączony do komputera i strumień kodów ePC zostaje przyjęty przez specjalny program zarządzający Savant (Erudyta). System przesyła przez Internet zapytanie do bazy ONS – Obsługi Nazw Obiektów, która funkcjonuje jak odwrotność książki telefonicznej – przyjmuje numer i wytwarza adres. Serwer ONS zestawia numer ePC z adresem serwera posiadającym rozszerzoną informację o produkcie. Ten ostatni serwer używa Meta Języka Opisu Obiektów – PML, do przechowywania szerszych danych o produkcie. Rozpoznaje on nadchodzące ePC jako należące do puszek firmy produkującej colę, ponieważ zna lokalizację czytnika przysyłającego dane.
- 3) Palety z colą przybywają do centrum dystrybucji. Dzięki czytnikom RFID w strefie rozładunku, nie trzeba otwierać opakowań i sprawdzać ich zawartości. System Savant dostarcza opis cargo i ładunek jest szybko skierowany do właściwej ciężarówki, która transportuje go do określonego supermarketu.
- 4) Palety zostają dostarczone do supermarketu, który śledził dostawę dzięki swemu łączu Savant. Przy rozładunku zawartość palet zostaje odczytana i program obsługi sprzedaży zostaje automatycznie zaktualizowany o każdą puszkę coli. Na półkach supermarketu są również czytniki, półki „wiedzą” co jest na nich, więc gdy klient zdejmie sześcioopak coli z półki, zostanie wysłany z półki komunikat do automatycznego systemu uzupełnień

supermarketu i zostanie złożone odpowiednie zamówienie. W takim systemie eliminowana jest konieczność utrzymywania kosztownego zapasu bezpiecznego, klient również zyskuje, nie czeka w kolejce do kasy, czytnik przy wyjściu rozpoznaje poszczególne pozycje artykułów w jego wózku poprzez odczyt indywidualnych ePC, wystarczy potem tylko włożyć kartę kredytową do urządzenia inkasującego i zakup dokonany.



- 5) W domu klienta, lodówka zaktualizuje rejestr zapasów o wstawione puszkę coli. Gdy będą one wyczerpywać się, lodówka doda te napoje do listy zakupów.
- 6) Gdy puszkę coli trafią do recyklingu, czytniki RFID przy sortowaniu odpadów automatycznie skierują je do odpowiedniej kategorii, eliminując kosztowne sortowanie ręczne. Po utylizacji puszek, ich ePC znikną z sieci.

W świecie, gdzie każdy obiekt będzie posiadał znacznik RFID, czytniki będą wzbudzały ciągły strumień kodów ePC. Trudny problem zarządzania i przesyłania tych wszystkich danych został rozwiązany przez opracowanie systemu Savant działającego jak system nerwowy sieci.

System używa architektury dystrybowania, jego hierarchiczna organizacja

zarządza przepływem danych. Savant będzie pracował we wszystkich członach łańcucha dystrybucji – sklepach, centrach dystrybucji, fabrykach a być może w ciężarówkach i samolotach. Savanty będą zbierać, składować i przetwarzać informacje oraz oddziaływać wzajemnie na inne Savanty. Na przykład Savant marketu może poinformować Savant centrum dystrybucji o zapotrzebowaniu na dany produkt, a Savant centrum dystrybucji może poinformować

Savant marketu, że dany produkt został wysłany w określonym czasie. Na każdym poziomie system Savant powinien decydować jaka informacja w łańcuchu dystrybucji zostanie przesłana dalej lub cofnięta. Istniejące bazy danych nie są zdolne wykonywać więcej niż kilkaset transakcji na sekundę, więc zadaniem Savantu jest utrzymywanie w pamięci bazy danych zdarzeń w czasie rzeczywistym, udostępniając innym aplikacjom przedsiębiorstwa dostęp do tych informacji bez przeciążenia baz danych.

System Internetu Produktów pozwoli producentom i dystrybutorom automatycznie śledzić dokładnie (każdą pozycję produktu) geografie i dynamikę przepływu produktów i regulować ich podaż. Wizja systemu, który za parę lat może się urzeczywistnić jest bardzo nęcąca, ale zarazem groźna – stosowanie systemu może być przeniesione do śledzenia ludzi.

**Logistyka** skazana na sukces  
odwiedź portal [www.logistyka.net.pl](http://www.logistyka.net.pl)