

PRZYKŁAD UNIWERSALNEJ APLIKACJI KOMPUTEROWEJ WSPOMAGAJĄCEJ ZNAKOWANIE PRODUKTÓW

Jarosław CHROBOT, Mariusz MRZYGLÓD

Streszczenie: Artykuł przedstawia przykładowe rozwiązanie uniwersalnego systemu wspomaganie procesu znakowania produktów poprzez nadruk atramentem na opakowaniu. Rozdział pierwszy zawiera wstęp, w którym wyjaśniono znaczenie oraz metody znakowania produktów. W rozdziale drugim zostały omówione cechy systemów znakowania produktów. Rozdział trzeci opisuje zaproponowane rozwiązanie uniwersalnego wspomaganie komputerowego do znakowania produktów. Uniwersalność tego rozwiązania polega na tym, że można znakować produkty według danego planu produkcji występującego w dowolnym formacie oraz elastycznie definiować format planu produkcji oraz nadruku. Rozdział czwarty zawiera podsumowanie.

Słowa kluczowe: znakowanie produktów, nadruk atramentowy, etykiety, wspomaganie komputerowe.

Wstęp

Znakowanie produktów przy pomocy różnego rodzaju informacji jawnych oraz zakodowanych jest obecnie wymogiem w procesach logistycznych i produkcyjnych. Dzięki temu można jednoznacznie zidentyfikować oznaczony produkt lub opakowanie zbiorcze. Zakodowane informacje (np. w postaci kodu kreskowego) można odczytać za pomocą specjalistycznych urządzeń (np. przy pomocy radiowych czytników kodów kreskowych) i dzięki temu można wyeliminować ludzkie błędy i pomyłki przyspieszając zdecydowanie proces logistyczny. Dzięki obecnym technologiom i ich możliwościom ludzie są w stanie znakować różnego rodzaju jednostki logistyczne, każdego rodzaju opakowanie, palety, regały, pojedyncze jednostki lub partie surowców, półproduktów i wyrobów gotowych. W obecnych czasach najczęściej wykorzystywanymi metodami znakowania są:

- nadruk atramentowy – technologia ta opiera się na atramencie, jako medium, który natryskiwany jest na produkt z przerwami, co pozwala na tworzenie znaków, grafiki a nawet kodów kreskowych o wysokiej jakości i przy dużej prędkości (rys. 1),
- nadruk laserowy – technologia nadruku laserowego CO₂ pozwala na trwałe znakowanie wyraźnym i dobrze czytelnym pismem oraz zapewnia utrzymanie czystości stanowiska pracy, natomiast lasery Nd:YAG o bardzo dobrej jakości promienia są obecnie często stosowane do znakowania powierzchni wykonanych z metalu, szkła, tworzyw sztucznych oraz innych twardych powierzchni,
- nadruk termotransferowy – dzięki termicznym głowicom drukującym oraz termotransferowym taśmom kolorowe pigmenty są tą metodą przenoszone na produkt bezpośrednio lub przy pomocy etykiety samoprzylepnej.



Rys. 1. Znakowanie produktów metodą nadruku atramentowego [1]

W warunkach przemysłowych zachodzą czynniki, które mogą zniszczyć standardowy kod kreskowy. Wśród tych zagrożeń można wyróżnić: duże zapylenie, wysokie temperatury, wilgotność i inne elementy, które należy dokładnie zdiagnozować podczas analizy funkcjonalnej systemu. W trudnych warunkach, gdzie stopień zagrożenia jest bardzo wysoki i niszczy standardowe etykiety, stosuje się między innymi wysokoodporne folie i taśmy oraz przywieszki lub tabliczki ze specjalnych rodzajów stali. Kody kreskowe występują w bardzo dużej ilości odmian, Pośród najczęściej stosowanych wyróżniamy kody linearne np. EAN 8 oraz EAN 13. Jak w każdej gałęzi przemysłu i tutaj następuje stopniowy postęp - obecnie coraz częściej przedsiębiorstwa zaczynają stosować udogodnienia w postaci bardziej pojemnych kodów dwuwymiarowych, np. kodów Data Matrix.

Systemy komputerowe wykorzystywane do znakowania produktów

Drukarki etykiet lub realizujące nadruk atramentem najczęściej sterowane są poprzez komputer PC, na którym zainstalowane jest odpowiednie oprogramowanie służące do projektowania etykiet i sterowania pracą drukarki. Istnieją również drukarki, którą mogą pracować w trybie *off-line* (formaty etykiet przechowywane są w pamięci drukarki, a użytkownik poprzez uproszczoną klawiaturę i wyświetlacz wybiera produkt i wprowadza ewentualnie inne dane). Artykuł ten jest poświęcony pracy drukarki w trybie *on-line*, przy którym niezbędny jest komputer PC z dedykowanym oprogramowaniem. System taki umożliwia zazwyczaj znakowanie towarów i opakowań na podstawie danych pobranych z zewnętrznych baz danych, systemów zarządzania przedsiębiorstwem (ERP), systemów zarządzania magazynem (WMS) lub innego specyficznego w danym przedsiębiorstwie oprogramowania. Według [2] w tym trybie pracy format etykiety jest najczęściej stały (w pamięci drukarki można zapisać wiele formatów etykiet) a dane do wydruku każdej etykiety są dosyłane dynamicznie. Najczęściej etykietowane są w ten sposób:

- produkty/opakowania jednostkowe – na etykiecie najczęściej umieszczane są następujące informacje: nazwa producenta, opis produktu, waga jednostkowa, data

produkcji, termin przydatności do spożycia, nr serii, kod EAN8/13,

- opakowania zbiorcze (kartony) – na etykiecie najczęściej umieszczany jest: rodzaj produktu, ilość produktów jednostkowych w opakowaniu zbiorczym, nr serii, termin przydatności do spożycia, kod EAN128,
- opakowania zbiorcze (palety) – na etykiecie najczęściej umieszczany jest: rodzaj produktu, ilość produktów jednostkowych w opakowaniu zbiorczym, nr serii, termin przydatności do spożycia, numer SSCC, kod EAN128.

Przykładem aplikacji komputerowej wspomagającej znakowanie produktów w trybie *on-line* w ramach etykietowania termotransferowego jest aplikacja SKK Swift do obsługi etykieciarek. Według [3] oprogramowanie SKK Swift jest uniwersalną aplikacją, której modułowa budowa pozwala na zastosowanie tej aplikacji do wielu zadań sterowania urządzeniami etykietującymi. Oprogramowanie to jest najczęściej wykorzystywane przy znakowaniu palet i kartonów. Do podstawowych zadań aplikacji należy:

- komunikacja i wymiana danych z systemem nadrzędnym (ERP, WMS),
- komunikacja z modułem drukującym etykieciarki,
- komunikacja z systemem sterowania przenośnikami i innymi urządzeniami automatyki przemysłowej,
- komunikacja z czytnikami kodów kreskowych,
- kolejkowanie etykiet do wydruku i palet/opakowań zbiorczych do oznakowania,
- zapamiętywanie historii wydrukowanych etykiet.

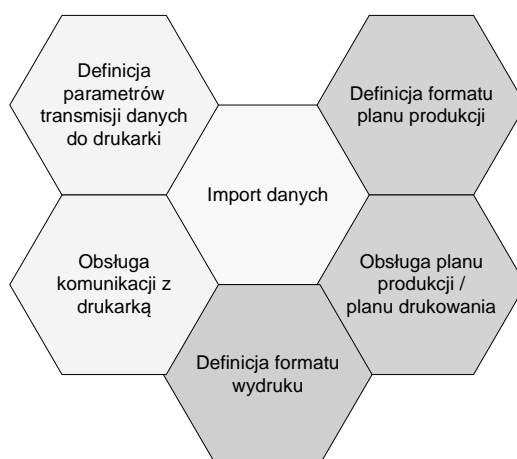
Oprogramowanie dzięki modułowej budowie umożliwia łatwe zaadaptowanie do komunikacji z dowolnym systemem klasy ERP lub WMS. Komunikacja z systemami nadrzędnymi może być realizowane poprzez bazy danych, jak i pliki tekstowe. Silnikiem bazodanowym aplikacji SKK Swift jest baza danych Microsoft SQL 2005. Wszystkie wykonywane operacje są rejestrowane, dzięki czemu jest możliwa analiza problemów pojawiających się na stanowisku znakowania. W zależności od wymagań oprogramowanie SKK Swift może zostać wykorzystane do sterowania etykieciarkami wyposażonymi w różne moduły drukujące.

Przykład uniwersalnej aplikacji do znakowania produktów

W dalszej części artykułu opisany zostanie przykład uniwersalnej aplikacji komputerowej wspomagającej znakowanie produktów przy pomocy tekstu informacyjnego metodą nadruku atramentowego według zadanego planu produkcji. Uniwersalność jej zastosowania polega na tym, że można znakować produkty według danego planu produkcji występującego w dowolnym formacie danych oraz elastycznie definiować format planu produkcji, zbudowanego na bazie planu produkcji planu drukowania oraz samego nadruku. Zazwyczaj bowiem plan produkcji przechowywany jest w standardowych bazach danych, lecz spotykane są nierzadko sytuacje, gdy plan produkcji zawarty jest w pamięci urządzenia produkcyjnego lub w specyficznym oprogramowaniu, które może wygenerować plik z takim planem w niestandardowym formacie tekstowym, bądź binarnym. Aplikacja posiada budowę modułową (rys. 2), dzięki czemu może zostać w nieskomplikowany sposób przystosowana do wczytywania planów produkcji pochodzących z różnych urządzeń oraz komunikować się poprzez zastosowanie specyficznych protokołów komunikacyjnych z różnymi drukarkami. Generalnie aplikacja ta pozwala na:

- wczytywanie planu produkcji z pliku o dowolnym formacie danych do wewnętrznej bazy danych tworząc w ten sposób plan roboczy,

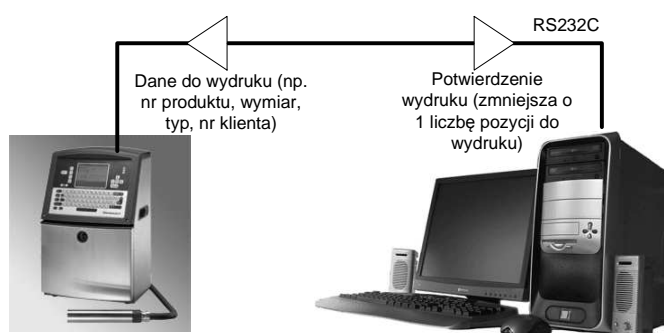
- wczytywanie planu produkcji z wewnętrznej bazy danych zawierającej roboczy plan produkcji,
- tworzenie planu drukowania na bazie roboczego planu produkcji,
- przesyłanie danych do drukarki znakującej produkty poprzez łącze szeregowe według danych zawartych w planie drukowania oraz oczekiwanie na potwierdzenie wydruku (rys. 3),
- zliczanie liczby produktów wydrukowanych w ramach jednego wiersza (pozycji) na podstawie potwierdzenia wydruku przez drukarkę,
- możliwość modyfikowania danych planu produkcji (rys. 4),
- możliwość modyfikowania danych planu drukowania (z dodatkową możliwością zmiany kolejności pozycji do wydruku),
- definiowanie tekstów stałych,
- konfigurację nazw i zawartości pól w wierszach planu produkcji na bazie wyrażeń regularnych oraz zdefiniowanych uprzednio tekstów stałych,
- definiowanie dostępnych w pamięci drukarki logo oraz formatu wydruku (rodzaj danych) wraz z formatem daty i godziny.



Rys. 2. Moduły uniwersalnego komputerowego systemu znakowania produktów

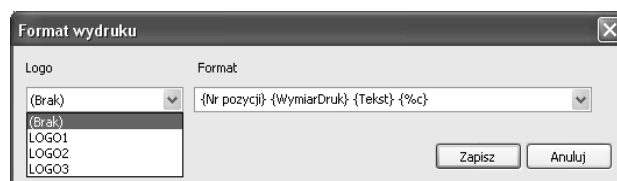
Można dowolnie nazywać pola (oprócz pola „Pozostało”, pola „Ilość” oraz pola „Nr pozycji”). Ważnym elementem systemu jest narzędzie do swobodnego konfigurowania interpretacji plików danych oraz zawartości kolumn w planie produkcji na bazie wyrażeń regularnych. Według [4] wyrażenia regularne to wzorce, które opisują łańcuchy symboli. Wyrażenia regularne mogą określać zbiór pasujących łańcuchów, mogą również wyszczególniać istotne części łańcucha. W praktyce znalazły bardzo szerokie zastosowanie, pozwalają bowiem w łatwy sposób opisywać wzorce tekstu, natomiast istniejące algorytmy w efektywny sposób określają, czy podany ciąg znaków pasuje do wzorca lub wyszukują w tekście wystąpienia wzorca. W polu „Format pliku wejściowego” wpisuje się specjalny ciąg formatujący oparty o zasadę wyrażeń regularnych (rys. 5). W tym ciągu np. wyrażenie „(\d+)” oznacza „jedna lub więcej cyfr” i stanowi grupę znaków (grupa to zbiór znaków

w nawiasach okrągłych). W danym ciągu formatującym można mieć wiele grup znaków (grupą może być typ ramy, nr zlecenia itp.) Następnie do kolumn listy planu produkcji przydziela się wybraną grupę znaków lub kilka grup oddzielonych np. spacją. Na przykład w przypadku pola „Nr pozycji” wyświetlana jest wartość grupy pierwszej („[1]”). Numer grupy wstawia się w nawiasie kwadratowym. Po zapisaniu konfiguracji liczby, nazwy oraz zawartość pól na liście planu produkcji w oknie głównym aplikacji ulega natychmiastowemu zaktualizowaniu. Aplikacja umożliwia wybór formatu (zawartości) wydruku, rodzaju logo zawartego w pamięci drukarki oraz tekstu formatującego wydruk (rys. 6). W tym celu wstawia się w nawiasach klamrowych nazwy wybranych kolumn z listy planu produkcji. Dodatkowo można wstawiać czas oraz datę (na przykład formuła {%c} oznacza bieżący czas systemowy (np. 2008-09-03 16:42:37)). Co ważne, w definicji wartości pola w wierszu planu produkcji możliwe jest stosowanie wyrażeń warunkowych.



Rys. 3. Schemat komunikacji pomiędzy PC a drukarką w opisywanym systemie

Wydruk realizowany jest według planu drukowania wiersz po wierszu (plan drukowania tworzony jest na bazie planu produkcji i może być jego wybraną częścią). W ramach wiersza wydruk będzie kontynuowany do momentu, gdy wartość pola „Pozostało” będzie równa 0. Gdy liczba sztuk w wierszu wyczerpie się, wówczas wiersz zostanie oznaczony znakiem zielonej akceptacji. Odpowiedni wiersz zostanie zaakceptowany również w planie produkcji. Kolor tekstu w wierszu ukończonego wydruku w planie produkcji zmienia się na zielony, gdy użytkownik spróbuje dodać go do planu drukowania. Możliwa jest zmiana kolejności wierszy w planie wydruku. W tym celu użytkownik zaznacza wybrany wiersz kursorem i odpowiednią kombinacją klawiszy.



Rys. 6. Okienko definicji formatu wydruku

Podsumowanie

Znakowanie opakowań spełnia bardzo ważną rolę w magazynowaniu, transporcie i użytkowaniu wyrobów. Umieszczenie niewłaściwych etykiet lub ich brak może doprowadzić do poważnych perturbacji i chaosu w różnych ogniwach logistycznego łańcucha dostaw, a nawet do całkowitej utraty wartości użytkowej wyrobów [5]. Znakowanie produktów, które wspiera zarządzanie logistyczne w każdej firmie i instytucji oraz w jej relacjach z otoczeniem stało się w ostatnich latach koniecznością. Szeroka gama produktów przeznaczonych do oznakowania wymaga stosowania różnorodnych technologii. Różnią się one często od siebie zarówno samym procesem znakowania jak i rodzajem znakowanych produktów. W artykule przedstawiono rolę znakowania produktów, techniki znakowania, przykład funkcjonalności uniwersalnej aplikacji komputerowej do kodowania produktów przy pomocy etykiet oraz przykład uniwersalnej aplikacji do znakowania produktów tekstem atramentowym.

Literatura

1. <http://www.videojet.eu/pl/Systemy-druku-atramentowego-duzych-znakow.html>.
2. http://www.skk.com.pl/pl/rozwiazania/produkcja_i_magazynowanie/automatyczne_znakowanie_produkow.
3. <http://www.skk.com.pl/pl/produkty/oprogramowanie/skk-swift>.
4. http://pl.wikipedia.org/wiki/Wyra%C5%BCenie_regularne.
5. Korzeniowski Andrzej, Skrzypek Mieczysław, Szyszka Grzegorz: Opakowania w systemach logistycznych. Biblioteka Logistyczna, Poznań 2001.

Dr inż. Jarosław CHROBOT
 Mgr inż. Mariusz MRZYGLÓD
 Instytut Technologii Maszyn i Automatyzacji
 Politechnika Wrocławska
 50-371 Wrocław, ul. Łukasiewicza 5
 tel.: +48 71 320 2066,
 fax : +48 (71) 328 0670
 e-mail: jaroslaw.chrobot@pwr.wroc.pl
 mariusz.mrzyglod@pwr.wroc.pl