

Jerzy Langman, Maciej Lagman***

**Katedra Inżynierii Mechanicznej i Agrofizyki*

Akademia Rolnicza w Krakowie

***Centrum Technologii Mobilnych MOBILTEK sp. z o.o.*

ZASTOSOWANIA PIÓRA CYFROWEGO NOKIA W INŻYNIERII ROLNICZEJ

Streszczenie

Postęp technologiczny w dziedzinie systemów informatycznych spowodował wprowadzenie do użytkowania różne urządzenia mające na celu ułatwienie wprowadzania danych czy to w postaci plików tekstowych czy w postaci graficznej. Pióro cyfrowe Nokia pozwala na wprowadzanie do systemu informatycznego graficznych plików wykonywanych odręcznie w podstawowych kolorach i różnych grubościach linii. Cechy te predestynują tą technologię do wielu zastosowań wszędzie, tam gdzie z jednej strony istnieje konieczność sporządzania dokumentów w postaci papierowej, a z drugiej strony zachodzi potrzeba ich archiwizacji bądź przetwarzania w postaci elektronicznej

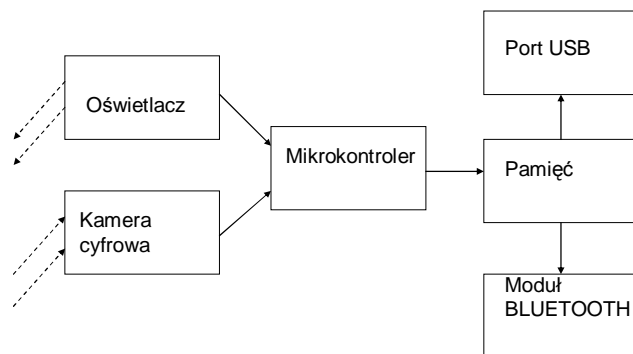
Słowa kluczowe: systemu informatyczne, pióro cyfrowe Nokia

Wstęp

Postęp w technologiach informatycznych jaki można zaobserwować na przestrzeni ostatnich lat zaowocował zwiększeniem wydajności przetwarzania informacji, zwiększonymi możliwościami jej gromadzenia i przechowywania. Jednak wąskim gardłem większości systemów komputerowych jest wprowadzanie dużej ilości danych czy to w postaci ciągów liczbowych czy też w postaci obrazów. Opracowuje się coraz to nowsze czytniki np. kodów kreskowych, rozwiązania bezstykowych etykiet RFID, skanery do wprowadzania do systemu komputerowego obrazów całych dokumentów bądź ich fragmentów. Jednak są to najczęściej urządzenia stacjonarne nie nadające się do przenoszenia. Pewną propozycją w zakresie lekkich i przenośnych urządzeń do wprowadzania danych do systemu komputerowego jest pióro cyfrowe. Za jego pomocą można zamieniać na postać cyfrową odręczne notatki, rysunki, schematy.

Budowa pióra cyfrowego

Na rys. 1 przedstawiono schemat funkcjonalny pióra cyfrowego.



Rys. 1. Schemat blokowy pióra cyfrowego NOKIA

Fig. 1. Block diagram of the NOKIA Digital Pen



Rys. 2. Pióro cyfrowe NOKIA

Fig. 2. The NOKIA Digital Pen

Pióro cyfrowe NOKIA służy do przetwarzania na postać elektroniczną zawartości wypełnianych dokumentów w trakcie pisania (rysowania). Proces odczytu obrazu, jego archiwizacja w pamięci oraz obsługa procesu transmisji zawartości pamięci pióra do zewnętrznego urządzenia magazynującego (komputera lub telefonu komórkowego) jest sterowane za pomocą specjalizowanego systemu komputerowego zrealizowanego w oparciu o mikrokontroler (komputer jednocukładowy) i kamerę cyfrową. Pozycjonowanie końcówki pióra na powierzchni kartki papieru oraz identyfikacja wypełnianego formularza odbywa się poprzez odczyt przez kamerę pióra nadrukowanego na powierzchni kartki specjalnego rastra, opracowanego i opatentowanego przez firmę ANOTO. Pióro zapamiętuje drogę końcówki pióra na papierze odwzorowując obraz kreślony przez piszącego. Istotną cechą takiego rozwiązania (zapamiętywanie drogi wkładu piszącego a nie obrazu kartki) jest rozdzielenie obrazu formularza od wprowadzonych danych. Obraz odczytany przez pióro zawiera wyłącznie informacje wprowadzone przez piszącego, w odróżnieniu od klasycznego skanowania, w którym uzyskujemy fotograficzny obraz całej strony: faktura materiału, ewentualne zabrudzenia, nadruki formularza i treść.

Zgromadzony w pamięci pióra zbiór obrazów może być przesłany do komputera dwoma drogami. Pierwsza jest łączność radiowa z wykorzystaniem technologii BLUETOOTH. Ten sposób jest najczęściej wykorzystywany, gdyż umożliwia przesłanie obrazu natychmiast po zakończeniu wypełniania strony czy formularza. Informacje mogą być wyświetlone na ekranie telefonu komórkowego jako obraz lub przesłane za pomocą usługi transmisji danych GPRS do centralnego serwera odpowiedzialnego za ich obróbkę. Drugą drogą jest wykorzystanie połączenia kablowego wykorzystującego port USB (rys. 3).

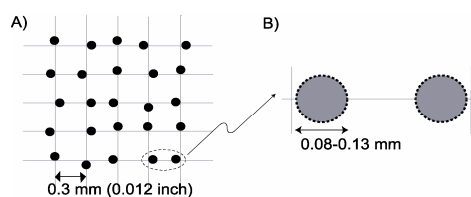


Rys. 3. Pióro cyfrowe w stacji dokującej
Fig. 3. The Digital Pen in its stand

Tą drogą jest przesłana cała zawartość pamięci pióra do odpowiedniego katalogu komputera lub za pośrednictwem sieci komputerowej do centralnego serwera. Połączenie kablowe pióra z komputerem odbywa za pośrednictwem stacji dokującej, w której umieszcza się włączone pióro. Stacja dokująca pełni dodatkowo rolę ładowarki.

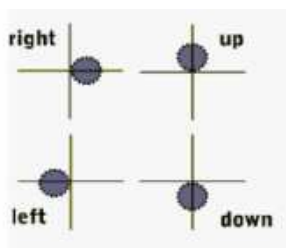
Papier do współpracy z piórem

Cyfrowe pióro NOKIA współpracuje tylko z dedykowanymi formularzami. Cechą charakterystyczną formularzy jest nadrukowany na powierzchni papieru specjalny raster składający się z rozmieszczonych wg specjalnego algorytmu kropek o średnicy 0,08–0,13 mm. Stworzony na powierzchni formularza wzór jest unikalny i charakterystyczny tylko dla tego formularza. Każdy następny formularz posiada nadrukowany inny wzór noszący nazwę wzoru ANOTO, co przedstawione jest na rys. 4 i 5.



Rys. 4. Raster umieszczany na powierzchni papieru tzw. wzór ANOTO

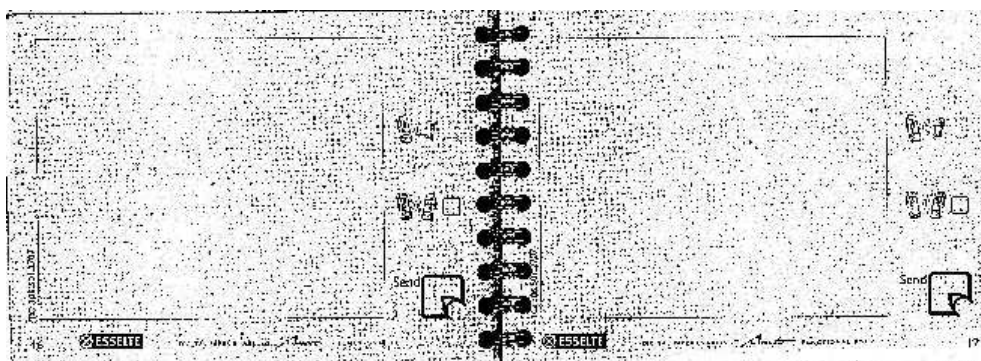
Fig. 4. Halftone pattern on the surface of the paper – so-called ANOTO pattern



Rys. 5. Rozmieszczenie kropek wzoru względem umownych linii wyznaczających kolumny i wiersze na powierzchni papieru.

Fig. 5. Dots are spaced on the surface of the paper along conventional lines representing columns and verses

Wzór Anoto składa się z małych okrągłych kropek (rys 4 b) opisanych w odległości 0,3mm (0,012 inch) (rys. 4 a) na polu kwadratu. Kroпки te są nieznacznie odchyłone od pola kwadratu w 4 różnych pozycjach (rys. 5) . Pióro śledzi układ wzoru w trakcie prowadzenia pióra po powierzchni papieru. Zdjęcia te następnie służą pióru cyfrowemu do lokalizacji pisma na powierzchni kartki. W kadrze kamery cyfrowej pióra mieści się obszar obejmujący 5 x 5 punktów wzoru ANOTO. Istotną cechą jest, że raster (wzór ANOTO) dla każdego dokumentu jest unikalny (przyznawany na zasadach licencji przez ANOTO), co umożliwia identyfikację typu wypełnianego formularza. Zastosowane technologie umożliwiają tworzenie elektronicznego dokumentu pismem o różnej grubości kreski i w różnych kolorach. Na rys.6 przedstawiono przykładową kartkę formularza przeznaczonego do współpracy z piórem cyfrowym.

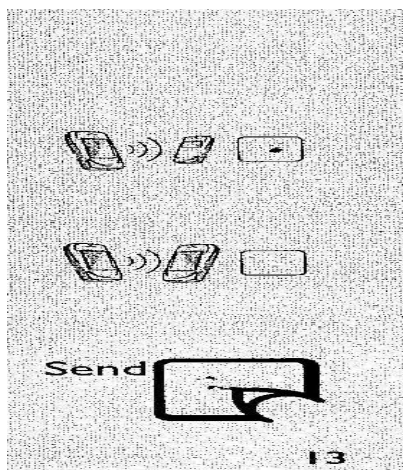


Rys. 6. Przykładowy bloczek z formularzami do współpracy z piórem cyfrowym
Fig. 6 Example of a pad compatible with the Digital Pad

Z boku każdej kartki znajdują się pola sterujące (rys. 7). Umożliwiają one m.in.:

- rejestrację nowego wzoru formularza w piórze,
- rozpoczęcie wypełniania kolejnego dokumentu na tym samym wzorze (dzięki temu pióro rozróżnia poszczególne dokumenty wykonane na tym samym typie formularza, z tym samym układem wzoru ANOTO)
- wybór formatu transmisji danych w przypadku wykorzystania telefonu komórkowego. Specjalne pole („send”) służy do zakończenia procesu wypełniania dokumentu i może zainicjować transmisję danych z pióra. W zależności od rodzaju formularza, układ kropek składających się na pole „send” może spowodować: zapamiętanie obrazu strony w celu późniejszego

pobrania przez stację dokującą, przesłanie w formie obrazu do telefonu (usługa BLUETOOTH OBEX Object Push), wykorzystanie telefonu jako modemu GPRS w celu przesłania obrazu bezpośrednio do serwera.



Rys. 7. Pola sterujące transmisją bezprzewodową z wykorzystaniem technologii BLUETOOTH pomiędzy piórem cyfrowym a telefonem komórkowym

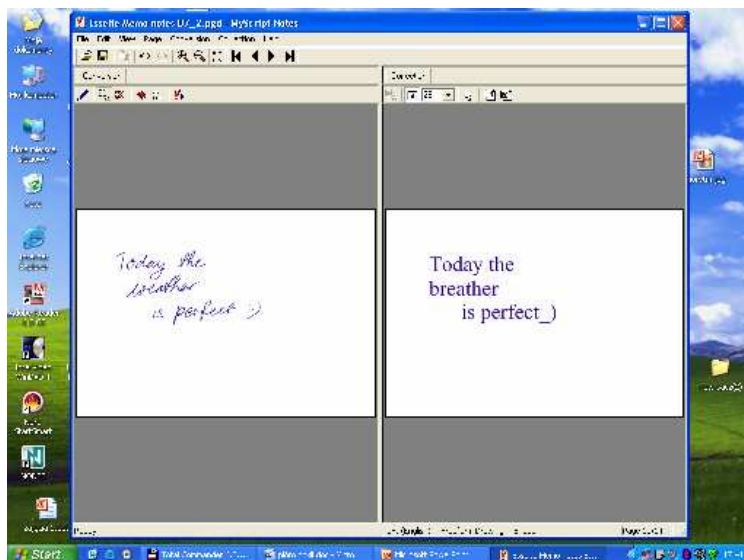
Fig. 7 Fields steering wireless transmission between the Digital Pen and a cellular telephone, utilizing BLUETOOTH technology

Oprogramowanie użytkowe

Pióro jest sprzedawane zarówno jako samodzielne urządzenie do wykorzystania w dedykowanych systemach przetwarzania informacji jak i w zestawach typu „cyfrowa papeteria”, umożliwiających korzystanie możliwości pióra osobom indywidualnym.

W przykładowym zestawie rozprowadzonym przez NOKIA wraz z piórem dostarczone jest następujące oprogramowanie:

- program komunikacyjny umożliwiający połączenie pióra cyfrowego z komputerem z wykorzystaniem portu USB,
- program do archiwizacji i przeglądania i dystrybucji zarchiwizowanych notatek pobranych z pióra cyfrowego,
- program do rozpoznawania pisma ręcznego. Przykład działania tego programu przedstawiono na rys. 8. Pośród wielu opcji programu jest możliwość „wyglądzenia” odręcznych prostych rysunków, schematów, wykresów itp.



Rys. 8. Przykład działania programu rozpoznawania pisma ręcznego

Fig. 8. Working example of a handwriting recognition program

Możliwości wykorzystania w inżynierii rolniczej

Szeroko pojęta inżynieria rolnicza swym obszarem obejmuje wiele zagadnień, od budowy i eksploatacji maszyn i urządzeń służących do szeroko pojętej produkcji rolnej poprzez zagadnienia związane z układem maszyna – obiekt biologiczny aż po urządzenia służące do automatyzacji i inteligentnego sterowania procesami produkcji, przetwarzania i dystrybucji produktów rolniczych, nie pomijając tak istotnego zagadnienia jakim jest doradztwo rolnicze oraz szkolenia na różnych poziomach.

Podczas realizacji różnych zadań zachodzi konieczność sporządzania odręcznych notatek, szkiców bądź schematów. Wykorzystując właściwość pióra cyfrowego, że każda sporządzana notatka na kartce papieru jest automatycznie archiwizowana w pamięci pióra, otrzymujemy dwa dokumenty: papierowy i elektroniczny, który z miejsca realizacji zadania może być od razu przesłany dalej choćby z wykorzystaniem technologii MMS telefonu komórkowego. W bardziej rozbudowanych konfiguracjach telefon komórkowy czy komputer PC ze stacją dokującą służą wyłącznie jako medium transmisji obrazów do centralnego serwera odpowiedzialnego za ich przetwarzanie.

Obszary zastosowań mogą być następujące:

- sporządzanie w miejscu realizacji odręcznych szkiców dokumentujących przeprowadzenie czynności takich jak siew, zabiegi ochrony roślin, nawożenie, nawadnianie,
- wypełnianie formularzy dokumentujących wykonanie czynności,
- sporządzanie opisów awarii sprzętu w miejscu jego pracy (np. na polu oddalonym od gospodarstwa), celem szybkiego przesłania do serwisu technicznego, co skraca czas postoju maszyny,
- sporządzanie protokołów badań diagnostycznych maszyn. Po przeprowadzonym badaniu klient stacji otrzymuje dokument papierowy a w stacji pozostaje zarchiwizowany dokument w postaci elektronicznej,
- sporządzanie szkiców, rysunków podczas sesji e-learningowej, przez co skraca się czas połączenia, gdyż wykonanego szkicu, rysunku nie trzeba dodatkowo przetwarzać na postać elektroniczną z wykorzystaniem choćby skanera,
- może zastąpić tradycyjny rzutnik pisma podczas narad, szkoleń, gdyż wykonane szkice mogą być od razu przeniesione do komputera i wyświetlone na monitorze.

Podsumowanie

Pióro cyfrowe jest rozwiązaniem konstrukcyjnym łączącym cechy ręcznego skanera umożliwiającego zamianę na postać cyfrową obrazu ręcznie tworzonej notatki i urządzenia do archiwizacji i akwizycji stworzonych danych. Jednorazowo jest ono w stanie zapamiętać do 80 stron formatu A5. Z uwagi na autonomiczne zasilanie nie wymaga podłączania zewnętrznego źródła prądu, co czyni je urządzeniem przenośnym, służącym do pracy w terenie. Zastosowanie znajduje ono tam, gdzie zachodzi potrzeba sporządzania odręcznych notatek, szkiców i szybkiego przeniesienia ich do systemów informatycznych użytkownika z wykorzystaniem technologii przewodowych i bezprzewodowych. Ciągłe rozwijane oprogramowanie do rozpoznawania pisma ręcznego i oprogramowanie komunikacyjne umożliwia przesłanie stworzonych notatek bezpośrednio do podstawowych aplikacji biurowych.

Bibliografia

Materiały firmowe NOKII pióra cyfrowego

Operatorzy Digital Pen Consumer pl.ppt

MyScript Notes – podręcznik użytkownika

APPLICATIONS OF THE NOKIA DIGITAL PEN IN AGRICULTURE

Summary

Technological progress in the field of computer systems resulted in the implementation of diverse equipment facilitating data entry, be it in the form of text files or graphics. The NOKIA Digital Pen permits for the input into computer systems of graphic files of images executed manually in basic colors and using lines of varied thickness. Those characteristics predispose this technology for implementation everywhere there is a need to create documentation on paper, and at the same time to store and process it in electronic form.

Key words: computer systems, NOKIA Digital Pen