

Standardy kodu dwuwymiarowego

Rozwój technik odczytu kodów kreskowych oraz dążenie do zawarcia w kodzie maksymalnie dużej ilości informacji (zwiększenia jego gęstości) zaowocowało powstaniem nowego ich rodzaju - kodów dwuwymiarowych. Przykładem może być opracowany w 1990 roku przez firmę Symbol Technologies kod PDF 417 składający się z 3-90 rzędów znaków i mogący zakodować do 925 słów. Nie jest więc przesadzoną jego nazwa. PDF (Portable Data File) - oznacza podręczny plik danych. Wprowadzie kody dwuwymiarowe nie są jeszcze tak powszechne jak zwykłe, jednowymiarowe, ale szerokie możliwości ich zastosowania (np. w laboratoriach medycznych, transporcie itp.) pozwalają przewidzieć, że w niedługim czasie znacznie się one spopularyzują. W chwili obecnej najbardziej znane kody dwuwymiarowe to:

- Code 49 - piętrowy kod kreskowy - zbliżony bardziej to kodów jednowymiarowych niż dwuwymiarowych
- Code PDF 417
- DataMatrix

Kody dwuwymiarowe próbują obejść najpoważniejsze ograniczenie zwykłych kodów kreskowych - małą gęstość. W typowym kodzie kreskowym pionowe paski zajmują miejsce w dużej mierze bezużytecznie. Zwiększenie gęstości kodu oraz rozwój technik drukarskich powoduje coraz większe zainteresowanie tymi kodami.

Code 49

Kod ten został opracowany przez firmę Intermec do znakowania małych przedmiotów. Kod składa się z 2 do 8 rzędów "typowych" kodów kreskowych. Podstawowe cechy:

- w kodzie można zawrzeć 128 znaków ASCII z tym, że tylko 49 jest reprezentowanych bezpośrednio, pozostałe osiągane są jako kombinacje odpowiednich symboli bezpośrednich i symboli specjalnych
- każda linia posiada swój własny znak kontrolny
- poziomy kodu oddzielone są pojedynczą poziomą kreską
- każdy rząd zawiera 4 słowa dwuznakowe
- każde słowo zbudowane jest z 16 modułów
- każdy wiersz posiada informacje o swoim numerze dlatego wiersze można odczytywać w dowolnej kolejności; czytnik nie prześle znaków do komputera dopóki nie odczyta wszystkich wierszy

Kod PDF 417

Został opracowany w 1990 r. przez firmę Symbol Technologies.

Dane przedstawione są w postaci tzw. słów kodowych, każde ze słów zawiera 4 ciemne kreski wśród 17 modułów, z których jest zbudowane. Można utworzyć 10480 różnych słów. Dzięki PDF 417 uzyskujemy dużą gęstość zapisu danych - większą niż w kodach liniowych i piętrowych.

Podstawowe cechy:

- w kodzie można zawrzeć 256 znaków ASCII II występujących w trzech podstawowych zbiorach, każdy zbiór zawiera 929 znaków (słów kodowych), o różnych wzorach jasnych i ciemnych kresk, każdy sąsiedni rząd w symbolu

kodowany jest przy pomocy innego zestawu znaków, umożliwia to rozróżnienie rzędów przez skaner

- doskonała korekcja błędów - nawet do 50 % uszkodzonego kodu (przy wykorzystaniu 9 stopni zabezpieczeń)
- trzy tryby upakowania danych
- zawiera znak start, lewy wskaźnik rzędu, słowa kodujące dane, prawy wskaźnik rzędu i znak stop
- symbol może zawierać od 3 do 90 rzędów znaków, w każdym można umieścić od 1 do 30 słów kodowych
- PDF 417 może mieścić ponad 1100 bajtów informacji, 1800 znaków ASCII lub 2700 cyfr
- kod ciągły, modularny

Kod DataMatrix

Został opracowany przez firmę International Data Matrix w pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych. Składa się z kwadratowych modułów ułożonych wewnątrz wzorca wyszukiwania stanowiącego obwód symbolu. Stosowane są dwa rodzaje kodów DataMatrix: ECC 00-140 i ECC200.

Podstawowe cechy:

- w kodzie tym można zawrzeć pełny, rozszerzony zestaw znaków ASCII, kod ECC200 umożliwi również zakodowanie znaków alfabetu arabskiego, greckiego, hebrajskiego i cyrylicy
- sześć schematów kodowania dobieranych w taki sposób, aby powstający z danych kod był jak najmniejszy (wybierany jest jeden optymalny kod)
- cztery poziomy korygowania błędów, możliwe również tylko wykrywanie błędów
- w ECC 200 do korekcji błędów wykorzystuje się konstrukcję symbolu oraz specjalne korygujące słowa kodowe
- kod matrycowy, modularny
- rolę kreski znanej ze zwykłych kodów pełni tu komórka w kształcie kwadratu
- kody ECC 000-140 mają nieparzystą liczbę rzędów i kolumn, prawy górny róg kodu jest zawsze ciemny
- kody ECC 200 mają parzystą liczbę rzędów i kolumn, prawy górny róg kodu jest zawsze jasny
- w ECC 200 można zakodować do 2335 znaków alfanumerycznych, 1556 znaków ośmiobitowych lub 3116 znaków numerycznych
- w ECC 200 można łączyć do 16 kodów w jeden komunikat