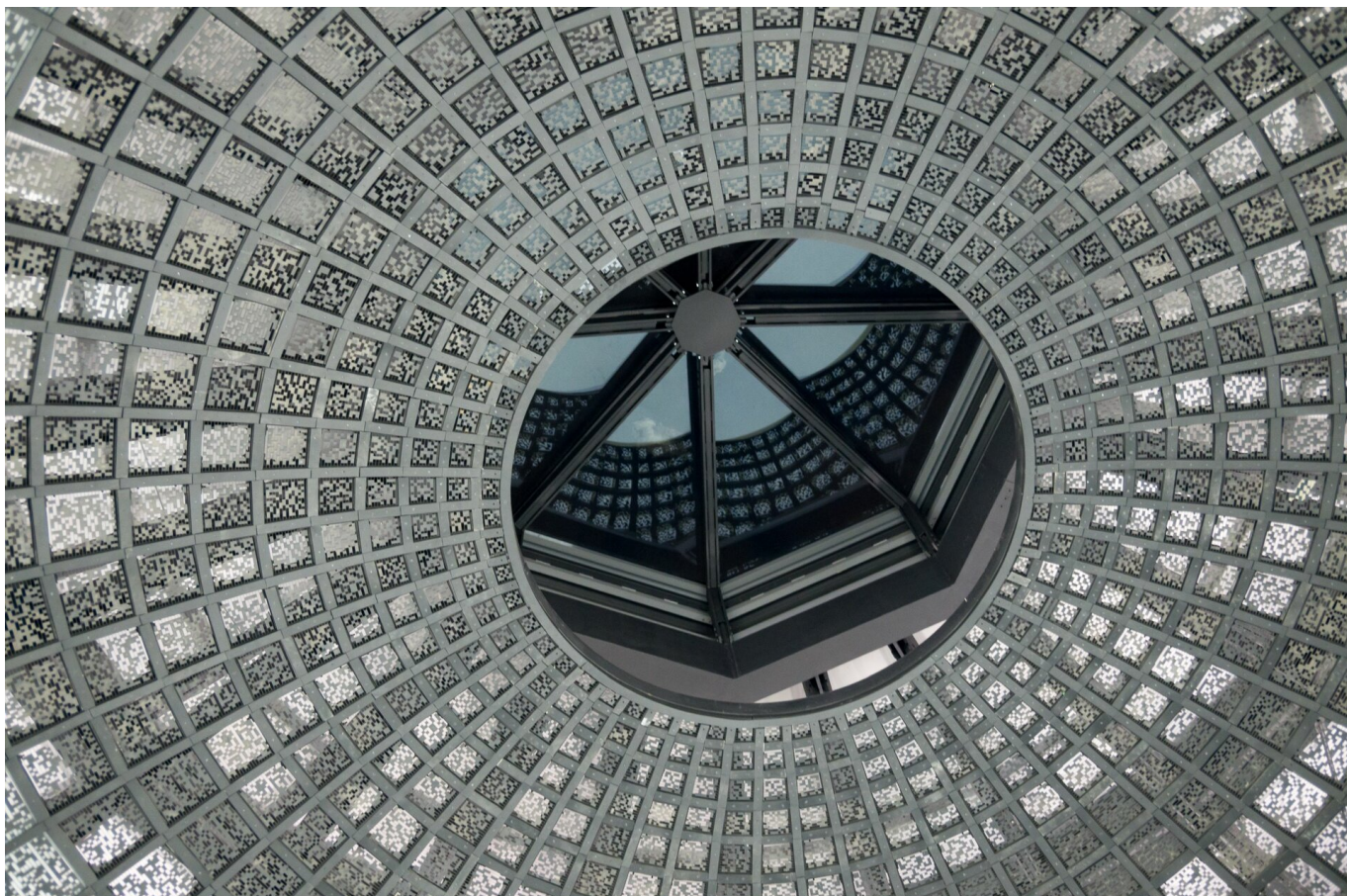




Systemy kodowania danych – zastosowanie

- [Wprowadzenie](#)
- [Przeczytaj](#)
- [Prezentacja multimedialna](#)
- [Sprawdź się](#)
- [Dla nauczyciela](#)



Systemy kodowania danych – zastosowanie

Źródło: Valeriy Kryukov, dostępny w internecie: unsplash.com, domena publiczna.

W poprzednich e-materiałach ([Jednowymiarowe systemy kodowania danych](#) oraz [Dwuwymiarowe systemy kodowania danych](#)) omawialiśmy jedno- i dwuwymiarowe systemy kodowania. Pora zająć się ich zastosowaniem.

Z kodami mamy styczność codziennie – są one tak powszechnym elementem otaczającego nas świata, że niekoniecznie już nawet zwracamy na nie uwagę. Przywykliśmy do ich standardowego wykorzystania – czy jednak znasz przykłady zastosowania systemów kodowania danych, które są niezwykle albo interesujące?

Ciekawostka

William Henry „Hank” Green obliczył, że do wydrukowania kodu QR, który pomieściłby zawartość całej anglojęzycznej Wikipedii (stan na 28 sierpnia 2015 r.) potrzeba kartki papieru o wymiarach 729 km². Aparat, który byłby w stanie zeskanować tak gigantyczny kod, musiałby znajdować się 13,5 km nad nim.

Więcej informacji na temat systemów kodowania danych znajdziesz w e-materiale [Systemy kodowania danych](#). Więcej zadań? Zajrzyj do e-materiału [Systemy kodowania danych – zadania maturalne](#).

Twoje cele

- Przeanalizujesz różnice między podstawowymi rodzajami kodów jedno- i dwuwymiarowych.
- Wymienisz branże, w których korzysta się z graficznych systemów kodowania danych.
- Wyjaśnisz, jak usprawnienia techniczne przekładają się na poprawę jakości oraz komfortu życia.

Przeczytaj

Znasz już podstawowe zastosowania kodów jednowymiarowych oraz dwuwymiarowych. Czy wiesz, jakie są najczęstsze przyczyny tego, że kod nie działa?

Niski kontrast

Czytnik kodu musi odróżnić ciemne elementy kodu od jasnych. Z tego względu zdarza się, że musisz rozjaśnić ekran swojego smartfona, jeśli konduktor w pociągu nie może odczytać twojego biletu zakodowanego za pomocą kodu QR.

Możesz mieć problem z odczytaniem kodu nie tylko w sytuacji, kiedy pojawia się problem z kontrastem, ale też kiedy kod umieszczony jest na materiale odbijającym światło (np. metalu).

Zakłócenia pola ciszy

Pole ciszy (ang. *quiet zone*) to płaszczyzna wokół kodu kreskowego lub dwuwymiarowego, która musi pozostać wolna od tekstu i innych znaków. Najprościej jest określić, że nie powinno się na niej niczego drukować. Obecność tego pola jest konieczna – dla czytnika kodu stanowi sygnał, gdzie kod się kończy, a gdzie zaczyna. Istnieją konkretne wytyczne określające, jakiej wielkości powinno być pole ciszy.

Zły kąt odczytu

Niewłaściwy kąt, pod jakim umieszcza się skaner kodów, sprawia czasem, że zeskanowanie danego kodu jest niemożliwe.

Problemy z drukiem

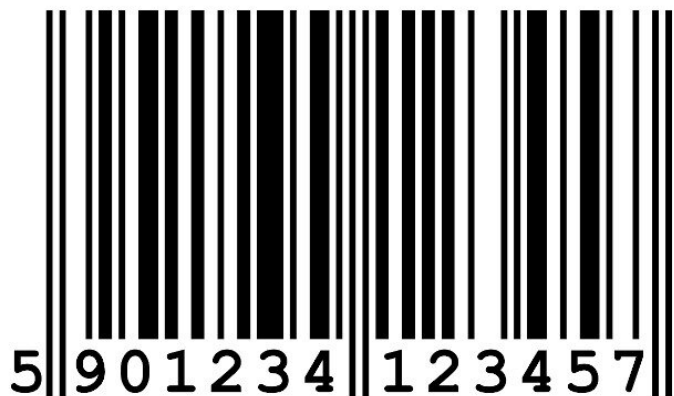
Najczęstszym problemem jest sytuacja, w której wydrukowany kod QR ma niejednolity kolor z powodu problemów z tuszem.

Zniszczony lub zniekształcony kod

Kody QR można odczytać, nawet jeśli ok. 10% kodu uległo zniszczeniu. Jednak jeśli przypomnisz sobie sytuację, kiedy krzywo przyklejony kod kreskowy uniemożliwiał zeskanowanie cen produktów przy kasie, zorientujesz się, że kody jednowymiarowe stają się nieczytelne przy mniejszych zniekształceniach.

Zastosowania kodów jednowymiarowych

Do jednowymiarowych kodów kreskowych należy kod EAN (ang. *European Article Numbering*), który wykorzystywany jest na całym świecie, lecz przede wszystkim używa się go w Europie do oznaczania artykułów w punktach sprzedaży (sklepach, kioskach, marketach itp.).



EAN-13

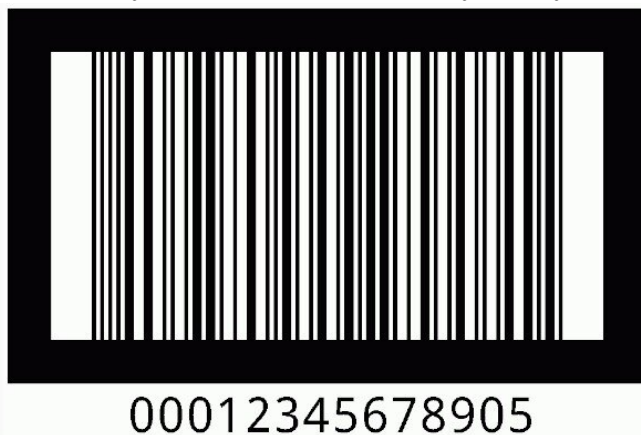


EAN-8

Możesz przyrzeć się produktom, które masz w domu – sprawdź, jaki kod kreskowy na nich umieszczono. Standardowym wariantem jest EAN-13, który zawiera 13 cyfr. Jeżeli natomiast masz do czynienia z produktem o mniejszych rozmiarach, w przypadku którego miejsce przeznaczone na kod jest ograniczone, na pewno zobaczysz kod EAN-8, złożony z 8 cyfr.



Kod UPC

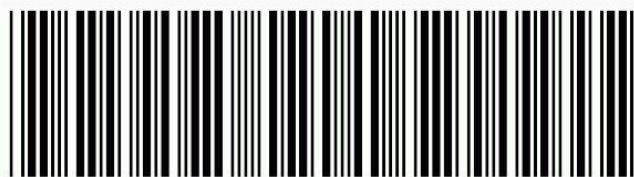


Kod ITF-14

Kolejnym przykładem jednowymiarowego kodu kreskowego jest kod UPC. Podobnie jak kod EAN, służy on do oznaczania artykułów sprzedawanych na całym świecie – głównie w USA, ale także w Wielkiej Brytanii, Nowej Zelandii, Australii i innych krajach. Do kodów UPC należą: kod UPC-A, zawierający 12 cyfr, oraz kod UPC-E, zawierający 6 cyfr.

Wyjaśniliśmy już, jak oznaczyć artykuły konsumpcyjne – ale co z opakowaniami? Przecież nie wszystko kupujemy „luzem”. Często używamy różnego rodzaju kartonów, folii itp. Do oznaczenia tzw. materiałów opakowaniowych wykorzystywany jest jednowymiarowy kod

kreskowy ITF. Składa się on z 14 cyfr. Ta odmiana kodu dobrze sprawdza się na opakowaniach zbiorczych (wykonanych np. z tektury falistej) ze względu na niższe wymagania dotyczące jakości materiału, na które nanoszone są oznaczenia.



0123456789A

Code 39



01234567890abcdefg

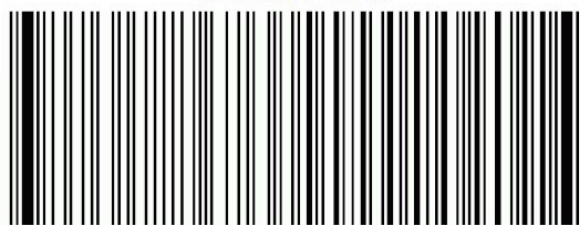
Code 128

Innym często spotykanym kodem **1D** (jednowymiarowym) jest Code 39. Stosuje się w nim zarówno cyfry, jak i litery oraz znaki specjalne: -, ., spacja, \$, /, +, %, a także symbol * do oznaczenia początku i końca kodu. Kod ten używany jest do oznaczania towarów w wielu branżach, na przykład w przemyśle motoryzacyjnym. Code 39 używany jest również przez Departament Obrony Stanów Zjednoczonych.

Interesującym jednowymiarowym kodem kreskowym jest Code 128, wykorzystywany w logistyce i przemyśle transportowym w celu realizacji zamówień i do dystrybucji. Code 128 obsługuje dowolny zestaw znaków.

Ciężarówka przewożąca kontener na naczepie to częsty widok. Jeśli przyjrzyś się kontenerowi z bliska, zobaczysz, że ma unikatowy numer, dzięki któremu można go rozpoznać. Przykładem wykorzystania Code 128, jest właśnie obsługa łańcucha dostaw. Za pomocą tego kodu oznaczane są kontenery.

Code-93



1234567890ABCDEFGFT

Code 93



A123456789B

Codabar

Kolejnym kodem używanym w logistyce jest Code 93. Nie jest to z pewnością kod, który spotykasz na co dzień, jednak warto wiedzieć, że jest on wykorzystywany do identyfikacji opakowań w inwentaryzacji detalicznej. Kod ten umożliwia również etykietowanie elementów elektronicznych. Code 93 przydaje się ponadto do przekazywania dodatkowych informacji o dostawie. Uzupełnia oraz poprawia Code 39. Dzięki dużej gęstości i kompaktowym rozmiarom etykiety są nawet o 25% krótsze niż te powstające przy zastosowaniu Code 39.

Pewnie nieraz zdarzyło ci się wypożyczać książkę z biblioteki, odbierać paczkę dostarczoną przez kuriera lub udać się na badania, podczas których pobierano ci krew. Za każdym razem miałeś do czynienia z kodami kreskowymi lub etykietami. Bibliotekarz zanim wypożyczy książkę, skanuje ją. Kurier również skanuje kod na paczce. Po pobraniu krwi laborant nakleja na fiolkę etykietę z kodem, za pomocą którego oznacza próbkę do analizy. W tych wszystkich przypadkach używany jest jednowymiarowy kod kreskowy Codabar. Jego główną zaletą jest łatwość drukowania: może on powstać na dowolnej drukarce.

Już wiesz

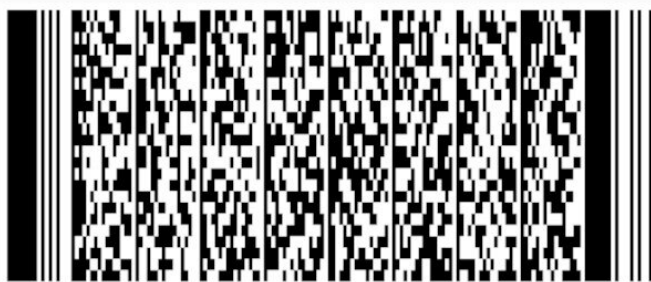
Najważniejszymi cechami obecnie stosowanych kodów kreskowych są: duża gęstość, ogromna pojemność, szybkość odczytywania informacji i uzyskiwania dostępu do niej, możliwość odczytania kodu w dowolnej orientacji, a także korekcja błędów.

Jak widzisz, istnieje wiele różnych rodzajów kodów kreskowych jednowymiarowych. Nie musisz znać każdego z nich, ale warto wiedzieć, do czego służą kody, z którymi masz do czynienia każdego dnia. Wiedza ta pozwala zrozumieć przebieg bardziej skomplikowanych procesów.

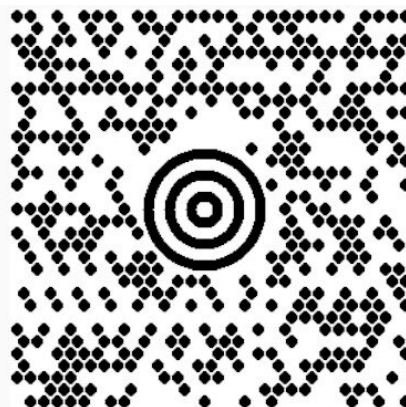
Zastosowania kodów dwuwymiarowych

Omówiliśmy już rodzaje i zastosowanie jednowymiarowych kodów kreskowych. Zajmijmy się teraz dwuwymiarowymi systemami kodowania.

Obszary ich zastosowania także są bardzo rozległe. W zależności od potrzeb wykorzystuje się różne typy i formaty dwuwymiarowych kodów. Kody 2D spotkamy m.in. w logistyce, transporcie, produkcji, siłach zbrojnych albo medycynie. Czynniki decydujące o użyciu tego, a nie innego kodu 2D, to ilość informacji, które należy zapisać, ich rodzaj oraz warunki techniczne.



PDF-417



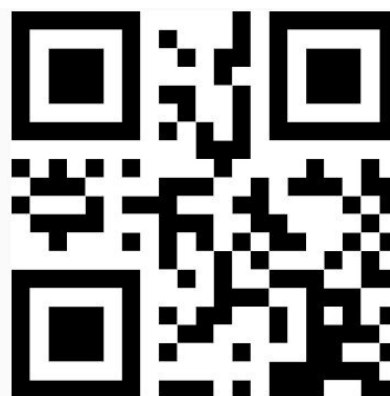
MaxiCode

Kod PDF-417 używany jest do znakowania materiałów niebezpiecznych albo odcisków palców. Spotkać go można również na rachunkach lub w dokumentach takich jak prawo jazdy albo dowód tożsamości. Drukuje się go ponadto na przepustkach. PDF-417 służy do kodowania odcisków palców oraz fotografii na tylnej stronie prawa jazdy w Stanach Zjednoczonych. Stosowany jest również w transporcie i spedycji.

MaxiCode umieszczany jest na przedmiotach, które szybko się przesuwają. Jego budowa sprawia, że nadaje się do stosowania na powierzchniach zakrzywionych albo zagiętych. Kod ten może być wykorzystany na etykiecie logistycznej. Za jego pomocą oznaczane są np. paczki, co zapewnia przekazywanie niezbędnych informacji wraz z przesyłką. Czy wiesz, że firma UPC używa kodu MaxiCode do szybkiego sortowania listów?



Data Matrix



QR Code

Data Matrix jest stosowany m.in. do znakowania małych przedmiotów (np. narzędzi chirurgicznych, podzespołów w procesie produkcji, soczewek, dokumentów, części w przemyśle elektronicznym, korespondencji lub rachunków). Wykorzystywany jest również w transporcie i spedycji.

QR Code ma szerokie zastosowanie w [handlu elektronicznym](#). Po zeskanowaniu kodu można zakupić rozmaite produkty (np. bilety na autobus), złożyć zamówienie itp. Znak QR

Code coraz częściej umieszczany jest na stronach WWW, plakatach i wizytówkach. Jest to zdecydowanie najpopularniejszy wariant kodów dwuwymiarowych.

Z częścią spośród omówionych w tym e-materiale kodów spotykasz się codziennie; inne były ci zapewne nieznane. Jedno nie ulega wątpliwości: ten sposób zapisywania informacji odgrywa bardzo ważną rolę. Wynalezienie kodów miało pozytywny wpływ na jakość życia, choćby z tego powodu, że przyspieszają i ułatwiają one realizację wielu procesów.

Dzięki zastosowaniu systemów kodowania danych można zatem uzyskać szereg korzyści. Zwiększają w bardzo istotnym stopniu efektywność pracy dzięki ograniczeniu czasu potrzebnego do wprowadzania danych do systemów. Kody wpływają również na zmniejszenie liczby pomyłek w trakcie oznaczania oraz rozpoznawania obiektów.

Słownik

kody 1D, 2D

skrótowe oznaczenie liczby wymiarów kodu; 1D oznacza kod jednowymiarowy, zaś 2D – kod dwuwymiarowy (z ang. *dimension* – wymiar)

m-commerce

segment handlu elektronicznego (*e-commerce*) skoncentrowany na urządzeniach mobilnych; istotne jest w tym przypadku zwiększenie wygody korzystania z usług na urządzeniach z małym ekranem

Prezentacja multimedialna

Problem 1

Zaproponuj własny sposób kodowania danych, który nie pojawił się w prezentacji. Wyjaśnij, na jakich zasadach system ten mógłby działać.



1

Grafika przedstawia użycie kodu QR.

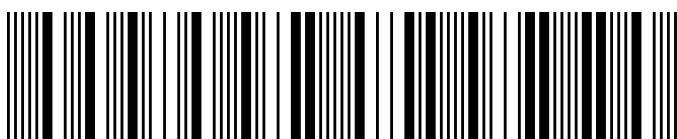
Źródło: mohamed_hassan, CC0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Każdy typ kodowania danych został opracowany z myślą o konkretnych zastosowaniach. Przeanalizujemy kilka spośród nich oraz wyjaśnimy, w jaki sposób i w której dziedzinie możemy wykorzystać określony wariant kodu.

2



Wikipedia

„Wikipedia” zakodowana w Telepenie.

Źródło: Terryburton, domena publiczna.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Kod Telepen jest kodem jednowymiarowym, który miał znaleźć zastosowanie w laboratoriach szpitalnych, by ułatwić i usprawnić identyfikację pacjentów i probówek. Obecnie kod ten jest powszechnie stosowany w Wielkiej Brytanii, zwłaszcza w systemach bibliotecznych, laboratoriach szpitalnych (zgodnie z pierwotnym założeniem) oraz w przemyśle motoryzacyjnym.



3

Przykład kodu „Przeplatany 2 z 5”.

Źródło: MesserWoland, CC BY-SA 3.0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Nazwa kodu „2 z 5” wywodzi się z tego, że każda cyfra jest zapisywana za pomocą pięciu bitów, przy czym dwa bity mają wartość jeden, a reszta to zera. Tzw. Przeplatany kod 2 z 5 jest powszechnie stosowany w technice. Na jego bazie powstały systemy kodowania POSTNET oraz PLANET.

4



Cyfra 5 w kodzie POSTNET.

Źródło: I do not exist, domena publiczna.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Kodowanie z wykorzystaniem metod PLANET oraz POSTNET jest bardzo podobne. Kody te są wzajemną odwrotnością. W obu przypadkach używa się pasków o dwóch wysokościach. Różnica polega na tym, że w kodzie POSTNET wyższe paski oznaczają wartość jeden, a w PLANET – zero. Kody POSTNET służą do zapisywania kodów pocztowych. Tego typu oznaczenie możemy znaleźć na starszych listach ze Stanów Zjednoczonych. Kod PLANET był używany w logistyce. Obie metody kodowania zostały wyparte przez kod IMA (Intelligent Mail Barcode).

5



Symbol kodu kreskowego GS1 DataBar kodujący numer GTIN-12.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Kod GS1DataBar jest dość specyficzny, ponieważ w zależności od jego odmiany, może być traktowany jako kod dwuwymiarowy. Został on opracowany przez organizację GS1. Celem projektantów kodu GS1DataBar było umieszczenie większej ilości danych na tej samej przestrzeni niż udawało się to osiągnąć w przypadku kodów EAN. Kod typu GS1DataBar w różnych odmianach można spotkać m.in. w przemyśle medycznym, na opakowaniach małych produktów oraz w logistyce (wykorzystuje się go, by optymalizować uzupełnienie zaopatrzenia).

6



Przykładowy kod Aztek dla Wikipedii.

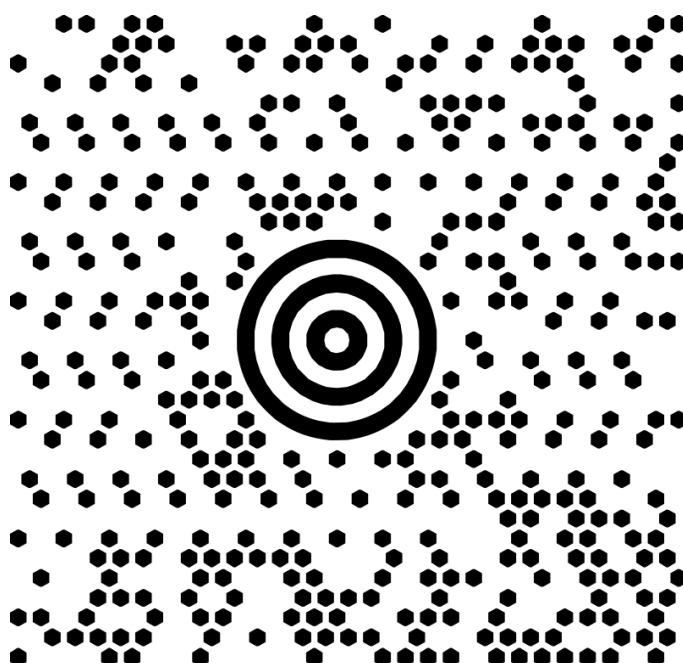
Źródło: Mik, CC BY-SA 4.0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Przejdźmy do kodów dwuwymiarowych.
Pierwszym, który omówimy, jest kod Aztek.

Znajduje on zastosowanie głównie w transporcie, a konkretnie podczas kontroli biletów. Następnym razem, gdy kupisz bilet na lot samolotem, zwróć uwagę, jak został on oznaczony kodem. Kod Aztek znajduje również zastosowanie w polskich dowodach rejestracyjnych. Skompresowane dane o konkretnym pojeździe zostają zakodowane w dowodzie rejestracyjnym właśnie przy użyciu kodowania Aztek.



7

MaxiCode z zakodowaną informacją: „Wikipedia, the free encyclopedia”.

Źródło: Darco, domena publiczna.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Kolejnym kodem, który zaprezentujemy, jest MaxiCode. W zależności od trybu, w jakim jest używany, kod ten może znaleźć zastosowanie podczas zapisywania numerycznych lub alfanumerycznych kodów pocztowych albo programowania urządzeń. Kod ten jest powszechnie używany w firmie UPS.



Przykład kodu QR.

Źródło: Andrew J.Kurbiko, CC 0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Kod QR znasz na pewno bardzo dobrze. Jest on powszechnie stosowany niemal wszędzie. Możemy go znaleźć na ogromnych banerach reklamowych, jako odnośnik do specyfikacji produktu, sklepu gdzie możemy go nabyć lub do strony WWW producenta. Odnajdziemy go również na biletach komunikacji miejskiej.

Skanując kod QR przy użyciu smartfona, możemy zarówno przenieść się do rozszerzonej rzeczywistości, jak i podłączyć się do sieci Wi-Fi bez potrzeby żmudnego przepisywania skomplikowanych haseł.



Przykład kodu DataMatrix. Symbole oznaczają tekst: „Wikipedia, the free encyclopedia”.
Źródło: Guigui13parent, domena publiczna.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Innym kodem, również mocno rozpowszechnionym, jest Data Matrix Code, zaprojektowany przez firmę International Data Matrix. Kod ten jest stosowany przez bardzo znane firmy, takie jak Intel czy AMD, do oznaczania procesorów. Jest on również używany do oznaczania dokumentów albo przesyłek podczas transportu.



Kod piętrowy PDF417.
Źródło: No Pablum, CC 0.

Materiał audio dostępny pod adresem:

<https://zpe.gov.pl/b/PuJgl0F7f>

Nazwa kodu PDF417 pochodzi od angielskich słów Portable Data File, które oznaczają przenośny plik danych. Liczba 417 mówi o 4 liniach i przerwach we wzorze o długości 17 jednostek. Kod ten znajduje zastosowanie zarówno komercyjne, jak i rządowe. Ten format kodowania (podobnie jak DataMatrix) może być wykorzystany w amerykańskich usługach pocztowych. Format PDF417 jest również używany do kodowania kart pokładowych, praw jazdy, dowodów osobistych lub wiz do Izraela.

Sprawdź się

Pokaż ćwiczenia:   

Ćwiczenie 1



Ćwiczenie 2



Przyporządkuj nazwy kodów do odpowiedniego rodzaju.

Kody jednowymiarowe

Kody dwuwymiarowe

ITF-14

QR Code

MaxiCode

UPC-A

Data Matrix

Codabar

PDF-417

EAN-13

Ćwiczenie 3



Uzupełnij tekst.

Wybierając spośród listy poniżej.

kod

jest stosowany m.in. w dokumentach takich jak dowód tożsamości czy prawo jazdy.

UPC

Jednowymiarowy

ITF

PDF-417

Dwówymiarowy

Ćwiczenie 4



Ćwiczenie 5



Ćwiczenie 6



Wskaż, który kod jest najbardziej rozpoznawalnym dla klientów detalicznych, wykorzystywanym do znakowania większości towarów konsumpcyjnych na terenie Polski.

☐ Kod ITF

☐ Code93

☐ Codabar

☐ Kod EAN

Ćwiczenie 7



Ćwiczenie 8



Ćwiczenie 9



Ustosunkuj się do stwierdzenia: kody QR zawsze są bezpieczne, ponieważ nie każdy może taki kod wygenerować.

Dla nauczyciela

Autor: Maurycy Gast

Przedmiot: Informatyka

Temat: Systemy kodowania danych – zastosowanie

Grupa docelowa:

Szkoła ponadpodstawowa, liceum ogólnokształcące, technikum, zakres podstawowy

Podstawa programowa:

Cele kształcenia – wymagania ogólne

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych, takich jak: komunikacja i współpraca w grupie, w tym w środowiskach wirtualnych, udział w projektach zespołowych oraz zarządzanie projektami.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe

IV. Rozwijanie kompetencji społecznych.

Zakres podstawowy. Uczeń:

3) objaśnia konsekwencje wykluczenia i pozytywne aspekty włączenia cyfrowego; przedstawia korzyści, jakie przynosi informatyka i technologia komputerowa osobom o specjalnych potrzebach;

Kształtowane kompetencje kluczowe:

- kompetencje cyfrowe;
- kompetencje osobiste, społeczne i w zakresie umiejętności uczenia się;
- kompetencje matematyczne oraz kompetencje w zakresie nauk przyrodniczych, technologii i inżynierii.

Cele operacyjne (językiem ucznia):

- Przeanalizujesz różnice między podstawowymi rodzajami kodów jedno- i dwuwymiarowych.
- Wymienisz branże, w których korzysta się z graficznych systemów kodowania danych.
- Wyjaśnisz, jak usprawnienia techniczne przekładają się na poprawę jakości oraz komfortu życia.

Strategie nauczania:

- konstruktywizm;
- konektywizm.

Metody i techniki nauczania:

- dyskusja;
- rozmowa nauczająca z wykorzystaniem multimediu i ćwiczeń interaktywnych;
- metody aktywizujące.

Formy pracy:

- praca indywidualna;
- praca w parach;
- praca w grupach;
- praca całego zespołu klasowego.

Środki dydaktyczne:

- komputery z głośnikami, słuchawkami i dostępem do internetu;
- zasoby multimedialne zawarte w e-materiale;
- tablica interaktywna/tablica, pisak/kreda.

Przebieg lekcji

Przed lekcją:

1. **Przygotowanie do zajęć.** Nauczyciel loguje się na platformie i udostępnia e-materiał: „Systemy kodowania danych – zastosowanie”. Nauczyciel prosi uczniów o zapoznanie się z treściami w sekcji „Przeczytaj”.

Faza wstępna:

1. Przedstawienie tematu zajęć oraz wspólne z uczniami ustalenie kryteriów sukcesu.
2. Prowadzący prosi uczniów, aby zgłaszali swoje propozycje pytań do tematu. Jedna osoba może zapisywać je na tablicy. Gdy uczniowie wyczerpią swoje pomysły, a pozostały jakieś ważne kwestie do poruszenia, nauczyciel je dopowiada.

Faza realizacyjna:

1. **Praca z tekstem.** Jeżeli przygotowanie uczniów do lekcji jest niewystarczające, nauczyciel prosi o indywidualne zapoznanie się z treścią zawartą w sekcji „Przeczytaj”. Każdy uczestnik zajęć podczas cichego czytania wynotowuje najważniejsze kwestie poruszane w tekście.
2. **Praca z multimediu.** Nauczyciel wyświetla zawartość sekcji „Prezentacja multimedialna”. Uczniowie wspólnie analizują prezentację, a następnie proponują własny sposób kodowania danych. Na jakich zasadach system ten mógłby działać?

3. Ćwiczenie umiejętności. Nauczyciel przechodzi do sekcji „Sprawdź się”. Uczniowie indywidualnie rozwiązują ćwiczenia nr 1-5 na czas. Osoba, która poprawnie rozwiąże zadania jako pierwsza, wygrywa, a nauczyciel może nagrodzić ją oceną za aktywność.

Faza podsumowująca:

1. Nauczyciel zadaje pytania podsumowujące, np.
 - wymień kilka zastosowań kodów jednowymiarowych?
 - jakie materiały znakujemy kodem PDF-417?
 - jakie kody stosuje się przy znakowaniu dokumentów osobistych takich jak prawo jazdy lub dowód osobisty?
2. Wybrany uczeń podsumowuje zajęcia, zwracając uwagę na nabyte umiejętności, omawia ewentualne problemy podczas rozwiązywania ćwiczeń.

Praca domowa:

1. Uczniowie wykonują ćwiczenia 6-8 z sekcji „Sprawdź się”.

Wskazówki metodyczne:

- Treści w sekcji „Przeczytaj” można wykorzystać jako podsumowanie i utrwalenie wiedzy uczniów.