



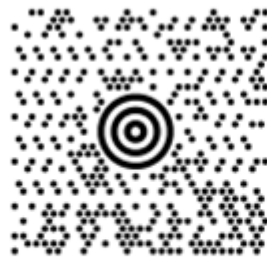
Kody matrycowe oraz markery w zastosowaniach przemysłowych.

Czym są kody matrycowe

- ▶ Kody matrycowe są rozwinięciem kodów kreskowych,
- ▶ Zawierają informacje zapisane w postaci czarnych i białych kwadratów ułożonych na siatce.
- ▶ Każdy kwadrat reprezentuje pojedynczy bit danych, co pozwala na przechowywanie nieporównanie więcej informacji, takich jak tekst, linki URL czy numery seryjne.
- ▶ Znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach, takich jak logistyka, produkcja, handel detaliczny i marketing.



Kod matrycowy
DataMatrix



Kod matrycowy
MaxiCode



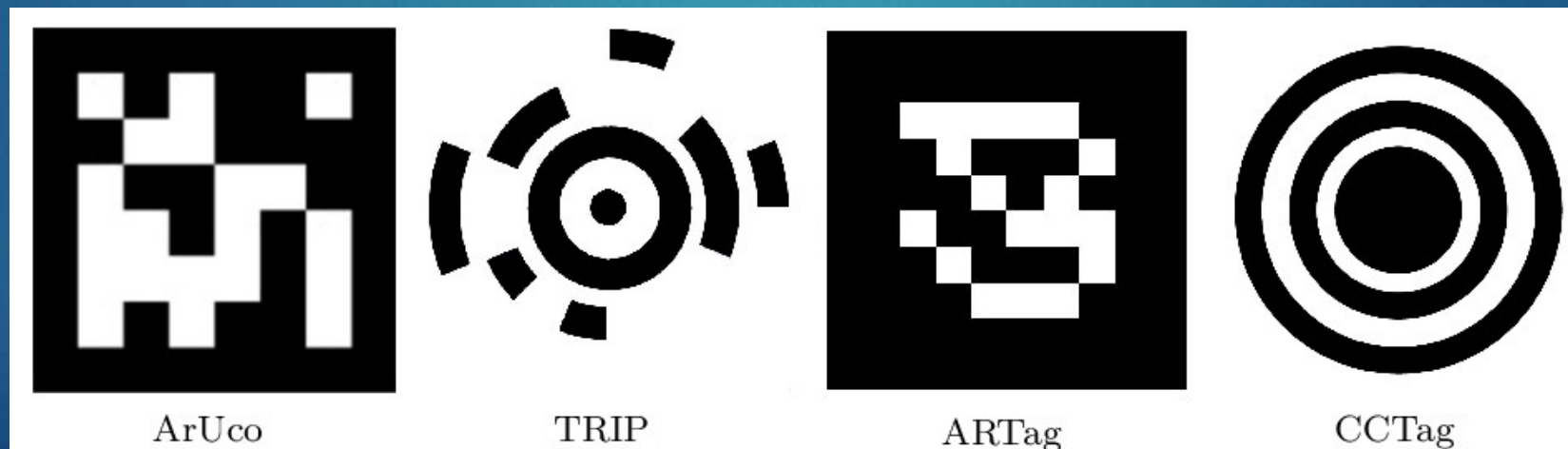
Kod matrycowy
Aztec



Kod matrycowy
QR

Czym są markery

- ▶ Markery to graficzne wzorce umieszczone na powierzchni,
- ▶ Używane w systemach wizyjnych do śledzenia obiektów w trójwymiarowej przestrzeni.
- ▶ Kamery skanują otoczenie w poszukiwaniu markerów, co pozwala systemowi określić pozycję i orientację obiektów.
- ▶ Są wykorzystywane w robotyce, rzeczywistości rozszerzonej i innych systemach śledzenia ruchu.



Rodzaje kodów matrycowych

QR Code

- ▶ Najczęściej spotykany w codziennym życiu standard identyfikacji optycznej
- ▶ Wynaleziony w 1994 roku przez japońskiego inżyniera Masahiro Hara z firmy Denso Wave
- ▶ 40 wersji, różniących się rozmiarami – liczba modułów w każdej osi macierzy
- ▶ Zastosowanie jednego z czterech poziomów korekcji błędów metodą Reeda–Solomona pozwala odtworzyć nawet poważnie uszkodzony kod



Rodzaje kodów matrycowych

Data Matrix

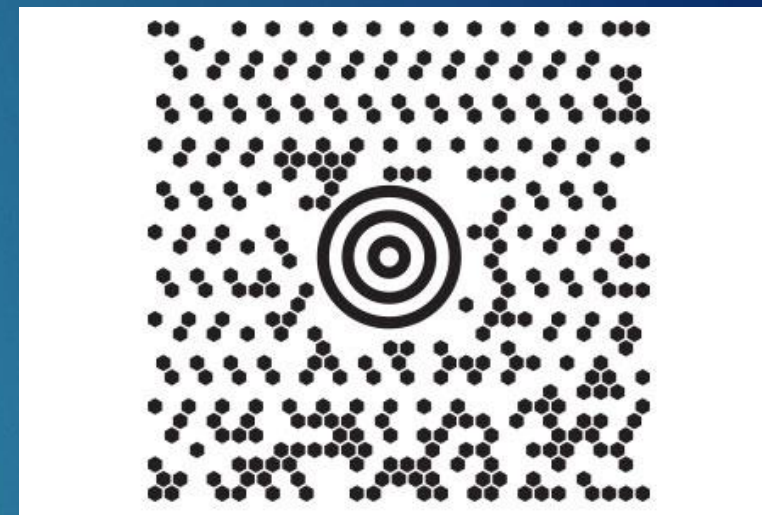
- ▶ Drugi spośród najczęściej stosowanych kodów 2D
- ▶ Opracowany przez firmę ID Matrix w 1987 roku.
- ▶ Szeroko wykorzystywany w zastosowaniach przemysłowych z uwagi na dużą gęstość upakowania danych
- ▶ Można spotkać na niewielkich opakowaniach leków, płytkach drukowanych, małych urządzeniach
- ▶ Często wykonuje się poprzez znakowanie laserowe lub mikroudarowe



Rodzaje kodów matrycowych

MaxiCode

- ▶ Standard opracowany i używany przez firmę kurierską UPS do znakowania paczek
- ▶ Zawiera charakterystyczną sekwencję koncentrycznej „tarczy”, stanowiącej centralny znacznik pozwalający na szybką lokalizację kodu na etykietach przesyłek transportowanych za pomocą przenośników
- ▶ Strukturę kodu opisuje międzynarodowy standard ISO/IEC 16023:2000.



Rodzaje kodów matrycowych

Aztec

- ▶ Główną zaletą tego rodzaju kodu jest brak wymogów co do stosowania pustego otoczenia wokół symbolu,
- ▶ Podobnie jak w standardzie MaxiCode z centralnym znacznikiem, całość ma jednak formę ortogonalnej macierzy przypominającej strukturę kodów QR oraz Data Matrix.
- ▶ Są stosowane m.in. w polskich dowodach rejestracyjnych pojazdów.



Rodzaje markerów

ARTag

- ▶ Wykorzystywany do rozpoznawania relacji między obiektem a kamerą.
- ▶ Każdy marker ARTag ma unikalny identyfikator,
- ▶ Każdy znacznik jest otoczony czarną ramką,
- ▶ Są projektowane z maksymalną odległością Hamminga między sobą, co minimalizuje ryzyko fałszywych detekcji.
- ▶ mogą być poprawnie zidentyfikowane niezależnie od ich orientacji



Rodzaje markerów

ArUco

- ▶ Jeden z najpopularniejszych, oparty na ARTag i ARToolkit
- ▶ Umożliwia tworzenie niestandardowych bibliotek markerów zgodnie z potrzebami,
- ▶ Wstępnie zdefiniowana oraz zoptymalizowana biblioteka OpenCV
- ▶ Bardzo wysoka czułość okluzji (Wymagana 100% widoczność, szczególnie w narożnikach)



Rodzaje markerów

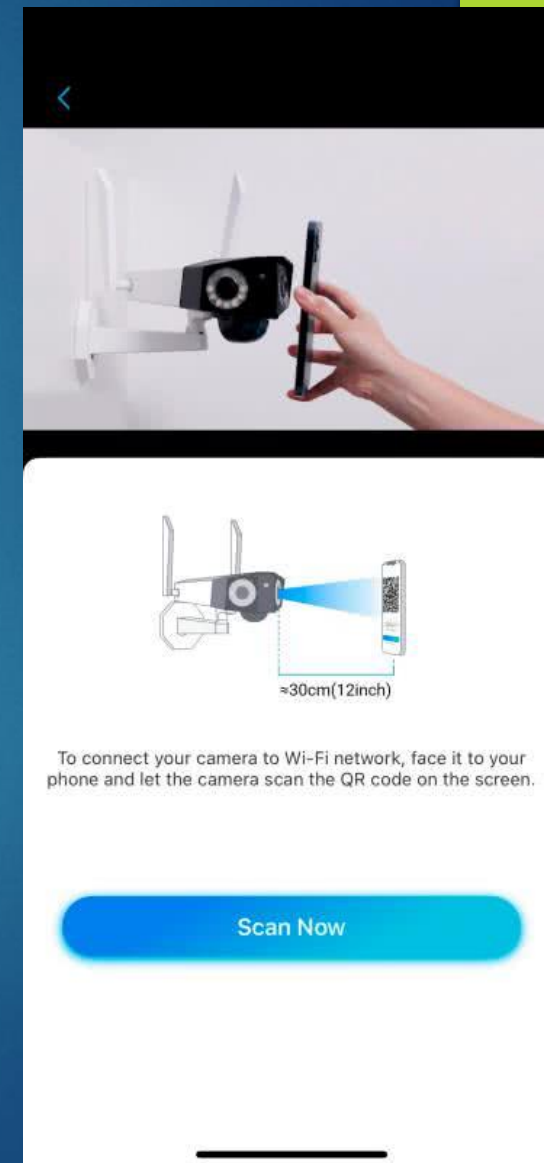
CCTag

- ▶ Okrągły, monochromatyczny marker składający się z koncentrycznych czarno-białych pierścieni,
- ▶ Zaprojektowany w celu niezawodnego wykrywania i identyfikacji w przypadku jednokierunkowego rozmycia ruchu.
- ▶ Nie posiada żadnego kodowania ID, ale może on potencjalnie zostać wykorzystany jako okrągły kod kreskowy



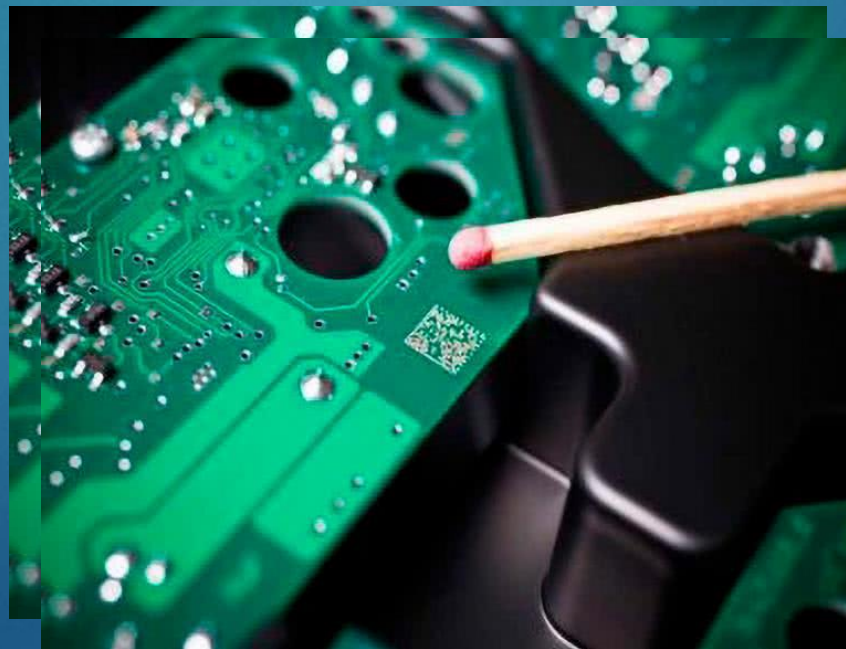
Wykorzystanie kodów

- ▶ Parowanie urządzeń IoT - przyspieszone parowanie urządzeń, wykorzystujących Bluetooth lub Wi-Fi.



Wykorzystanie kodów

- ▶ Zastępowanie kodów kreskowych np. PHARMA-CODE zastępowany przez Data Matrix, pozwalających na zapisanie większej ilości informacji.
- ▶ Umieszczanie informacji na małych elementach



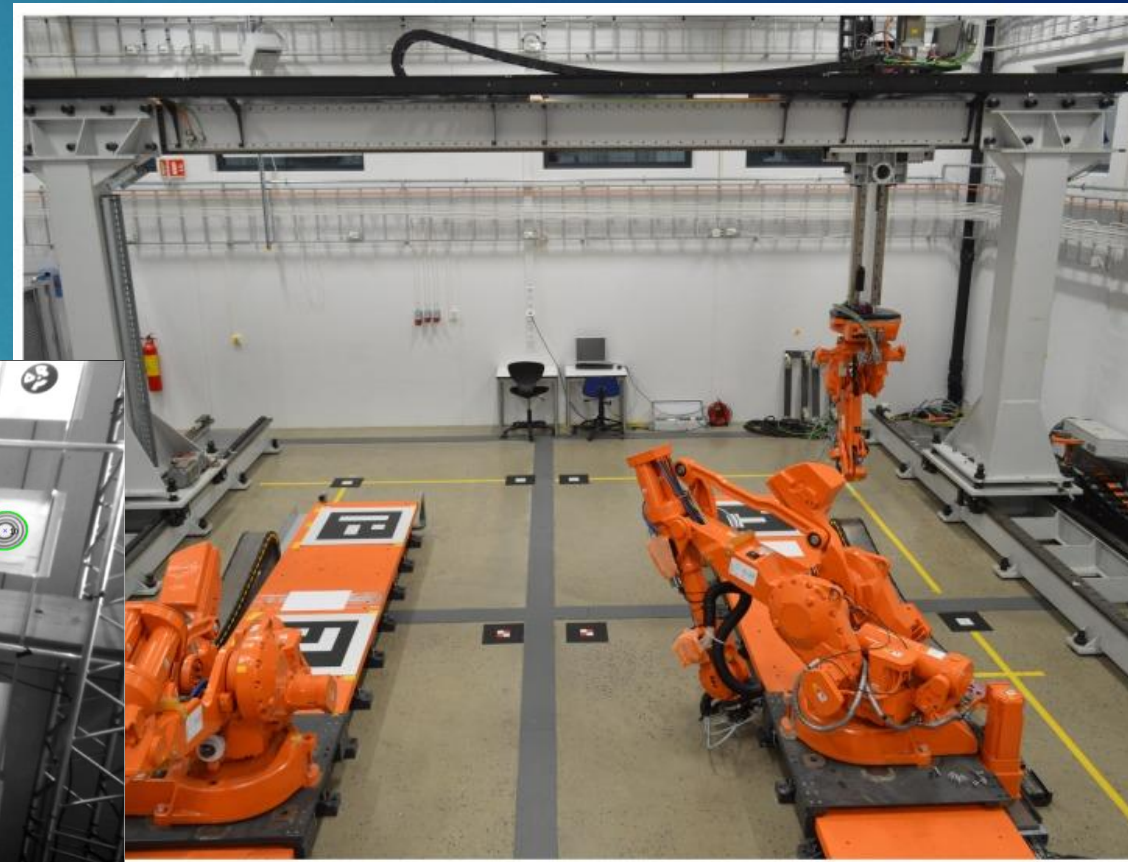
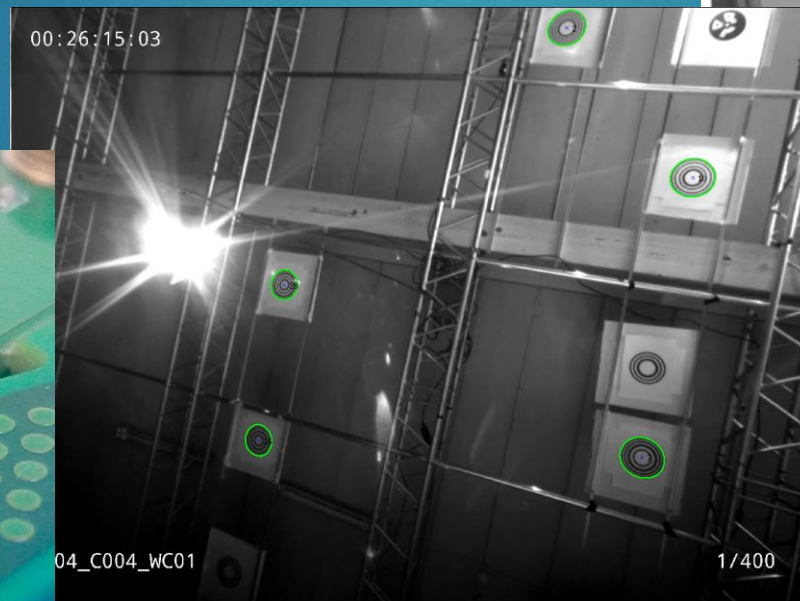
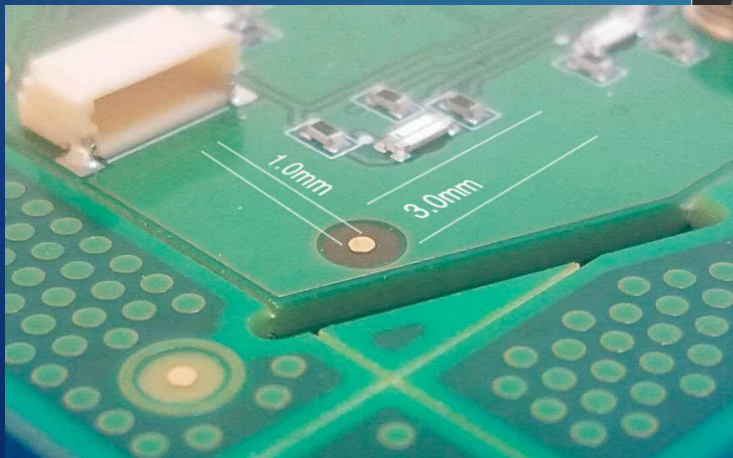
Wykorzystanie kodów

- ▶ Umieszczanie informacji o harmonogramie przeglądów,
- ▶ Lista części zamiennych,
- ▶ Dokumentacje techniczno-rozruchowe



Wykorzystanie markerów

- ▶ Detekcja elementów
- ▶ Określanie orientacji przez roboty
- ▶ Automatyczne pozycjonowanie



Zastosowanie kodów w kontekście rozszerzonej rzeczywistości

- ▶ Zastąpienie tradycyjnych paneli operatorskich kodami QR
- ▶ Oznaczenie oraz wizualizacja elementów
- ▶ Odnajdywanie uszkodzonych modułów





Dziękuję za uwagę