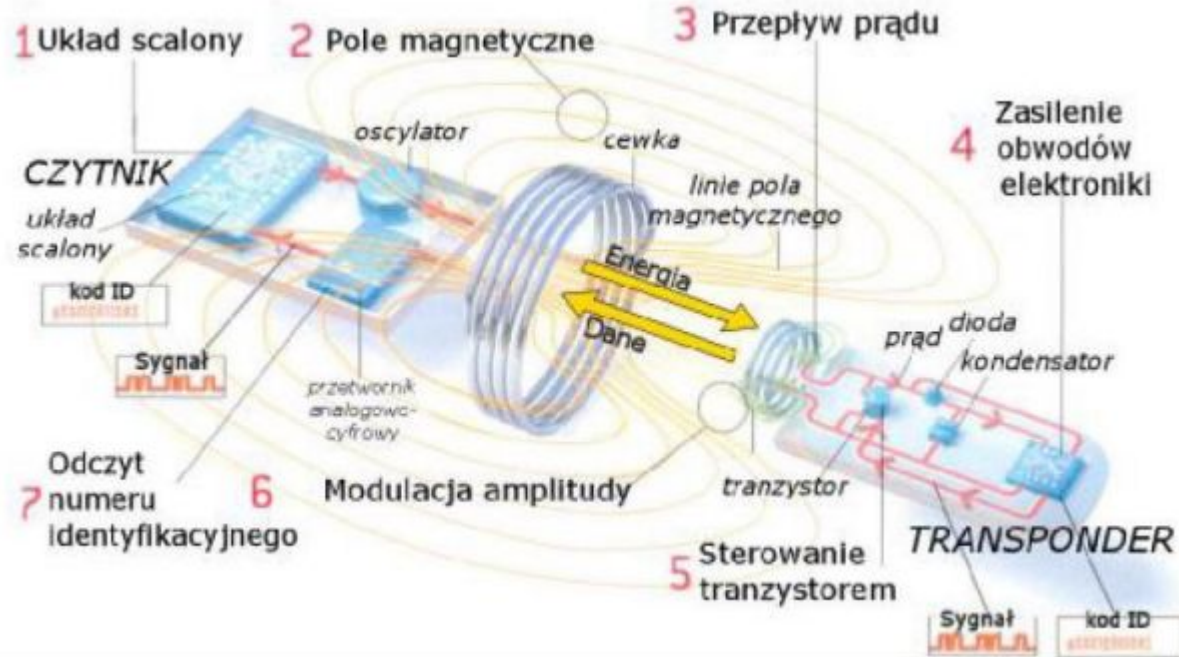


# Protokoły antykolizyjności

Adrian Sobiesierski 136625

# Transmisja RFID



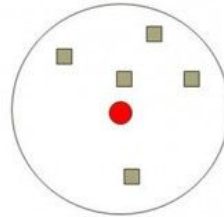
Źródło: <http://e-learning.prz.edu.pl>

# Problemy wynikające z kolizji

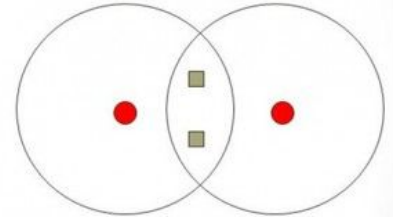
Problem kolizji znaczników RFID można podzielić na dwie kategorie:

- gdy czytnik próbuje skomunikować się z tagami znajdującymi się w zasięgu komunikacji innego czytnika, wykrywana jest kolizja czytnika,
- gdy wiele tagów próbuje jednocześnie przesłać swoje ID dochodzi do kolizji tagów, przez co wiadomości posiada zakłócenia.

Tag collision



Reader collision



Źródło: <https://www.cxjrfidfactory.com/what-is-rfid-tag-and-reader-collision>

# Metody wielodostępu

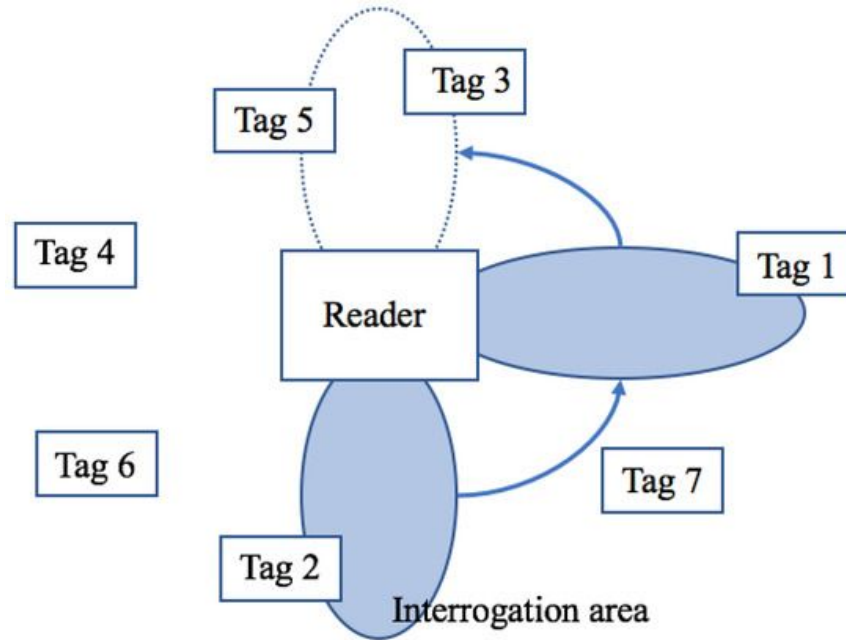
Fizyczne rozróżnienie sygnałów tagów jest możliwe przy wykorzystaniu różnych technik identyfikacji wielodostępowej. Wyróżniono następujące protokoły:

- Space Division Multiple Access (SDMA)
- Frequency Division Multiple Access (FDMA)
- Code Division Multiple Access (CDMA)
- Time Division Multiple Access (TDMA)



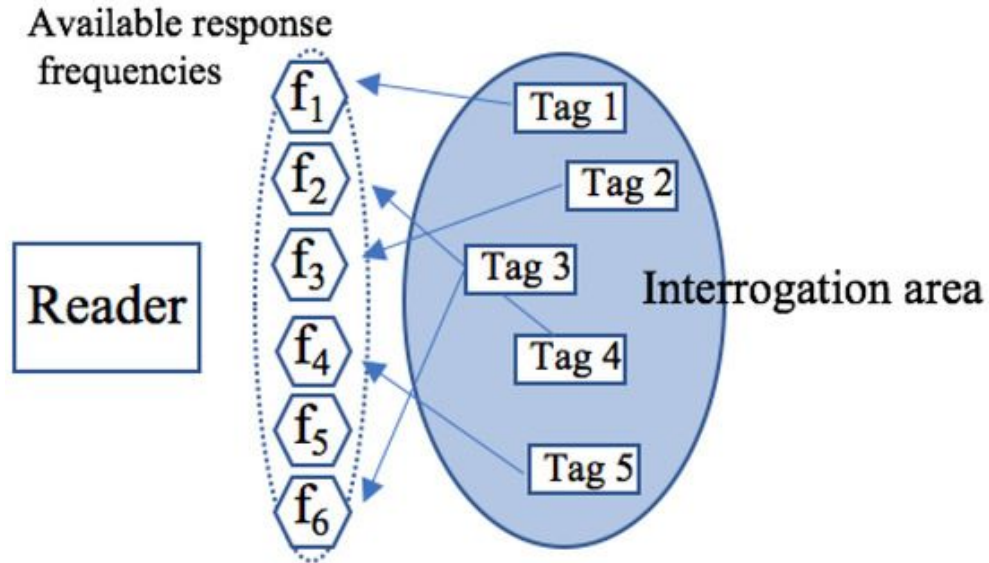
# Metody wielodostępu

## Space Division Multiple Access (SDMA)



# Metody wielodostępu

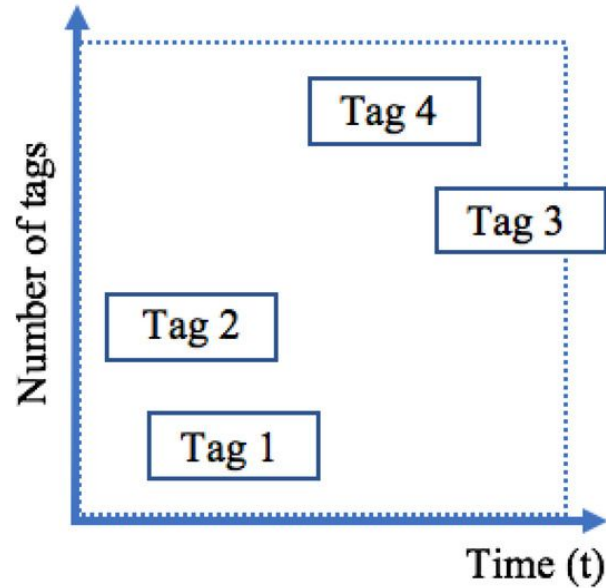
## Frequency Division Multiple Access (FDMA)



Źródło: <https://www.mdpi.com/>

# Metody wielodostępu

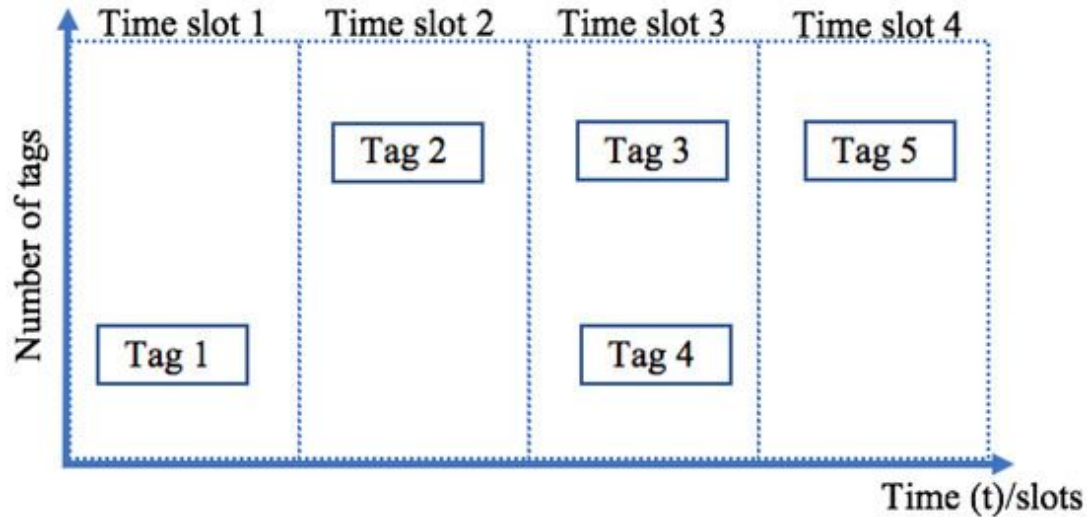
## Code Division Multiple Access (CDMA)



Źródło: <https://www.mdpi.com>

# Metody wielodostępu

## Time Division Multiple Access (TDMA)



Źródło: <https://www.mdpi.com>



# Protokoły ALOHA

Czytniki poprzez zastosowanie protokołów ALOHA umożliwiają skuteczne wykrycie liczby tagów będących w zasięgu sygnału oraz określenie kolejności dostępu do kanału transmisji. Zmniejsza to ryzyko kolizji danych wysyłanych przez znaczniki. Algorytmy oparte o protokół ALOHA:

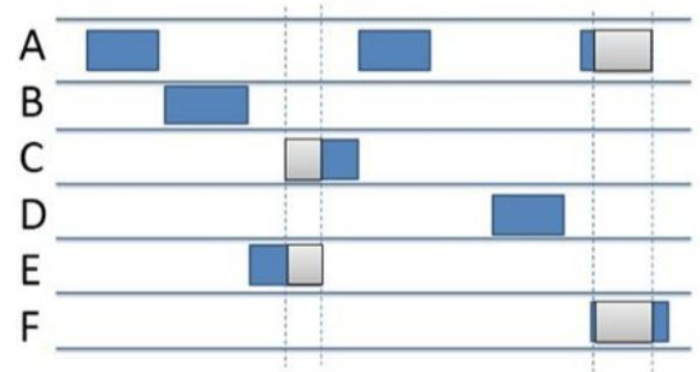
- Pure Aloha (PA)
- Slotted Aloha (SA)
- Framed Slotted Aloha (FSA)
- Dynamic Frame Slotted Aloha (DFSA)



# Protokoły ALOHA

## Pure Aloha (PA)

- bazujący na metodzie wielodostępu TDMA
- tag będący w strefie odczytu losowo wybiera częstotliwość przesyłu danych
- kolizje występują jeśli znaczniki transmitują dane w tym samym czasie

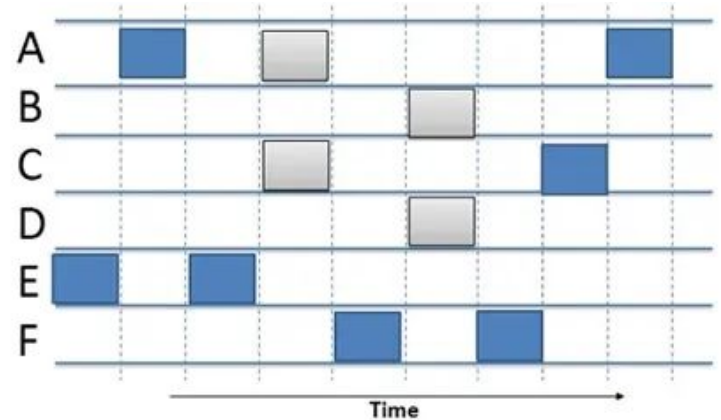


Źródło: <https://tutorialwing.com/>

# Protokoły ALOHA

## Slotted Aloha (SA)

- przesył danych jest możliwy w określonych oknach czasowych
- każdy znacznik musi dowolnie wybrać okno, w którym zamierza przesać dane
- komunikacja pomiędzy czytelnikiem, a znacznikiem jest synchroniczna

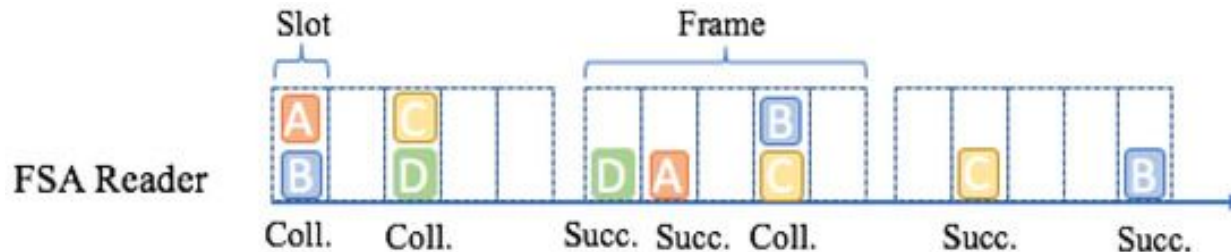


Źródło: <https://tutorialwing.com/>

# Protokoły ALOHA

## Framed Slotted Aloha (FSA)

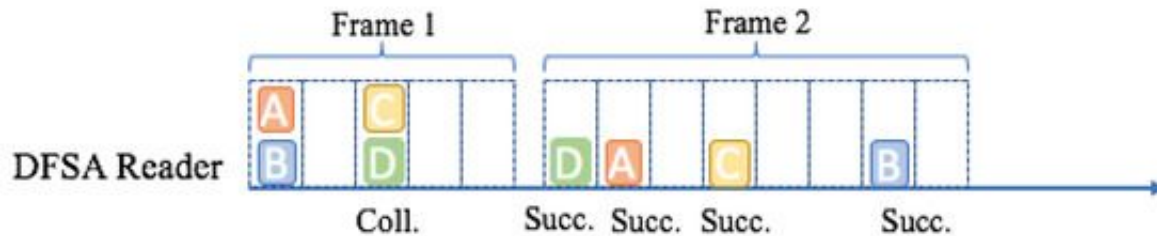
- przesył danych jest możliwy w określonych ramach czasowych
- każda z ram czasowych jest podzielona na okna umożliwiające synchroniczną komunikację znaczników z czytelnikiem
- znacznik może wystąpić tylko raz w danej ramie czasowej



# Protokoły ALOHA

## Dynamic Frame Slotted Aloha (DFSA)


- w odróżnieniu od FSA umożliwia dynamiczne określenie długości ram czasowych na podstawie oszacowania liczby znaczników będących w zasięgu



Źródło: <https://www.mdpi.com>

# Protokoły o strukturze drzewiastej

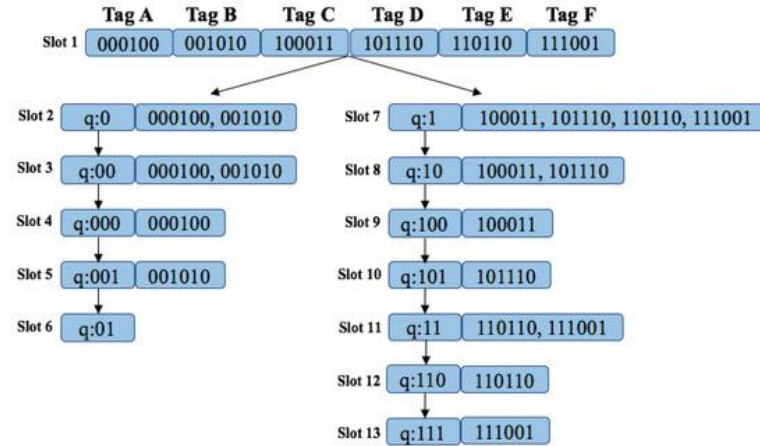
Główną cechą protokołów drzewiastych jest ich determinizm. W idealnym przypadku powinna nastąpić identyfikacja wszystkich znaczników będących w zasięgu czytnika. Protokoły te umożliwiają wyciszenie zidentyfikowanych znaczników umożliwiając dostęp niezidentyfikowanym, poprzez zapytania rozgłaszane przez czytnik. Jeśli identyfikator znacznika nie pasuje do zapytania, polecenie czytnika jest odrzucane. Istnieje wiele protokołów drzewiastych, poniżej wymieniono kilka z nich:

- Query Tree Protocol
  - Window Based Protocols
  - Binary Search Protocol
- 

# Protokoły o strukturze drzewiastej

## Query Tree Protocol

W tym protokole czytelnik musi dostarczyć znacznikom zapytanie, a pasujące znaczniki muszą odpowiedzieć pełnym identyfikatorem. Odpowiedź znacznika zależy bezpośrednio od bieżącego zapytania, ignorując dotychczasową historię komunikacji. Znaczniki mają proste wymagania sprzętowe, ponieważ porównują one zapytanie czytelnika tylko z własnym identyfikatorem i odpowiadają, jeśli się pokrywają. Proces identyfikacji składa się z większej liczby rund, w których czytelnik wysyła zapytanie, a tagi, których prefiks ID odpowiada aktualnemu zapytaniu, odpowiadają całą wartością binarną ID. W przypadku kolizji, czytelnik tworzy dwa nowe zapytania, dołączając q z binarną wartością 0 lub 1. Nowe zapytania zostaną umieszczone w stosie LIFO. Jeśli nie ma odpowiedzi na zapytanie, czytelnik usuwa identyfikator z kolejki. Rozszerzając prefiksy zapytań, do momentu aż tylko jeden identyfikator znacznika będzie pasował. Procedura identyfikacji jest zakończona, gdy stos LIFO jest pusty.

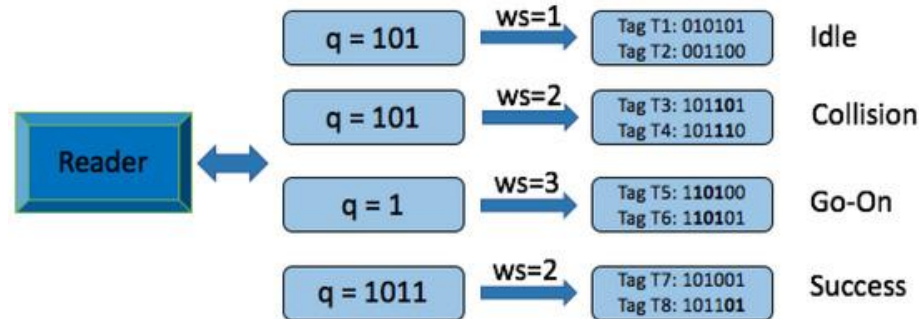
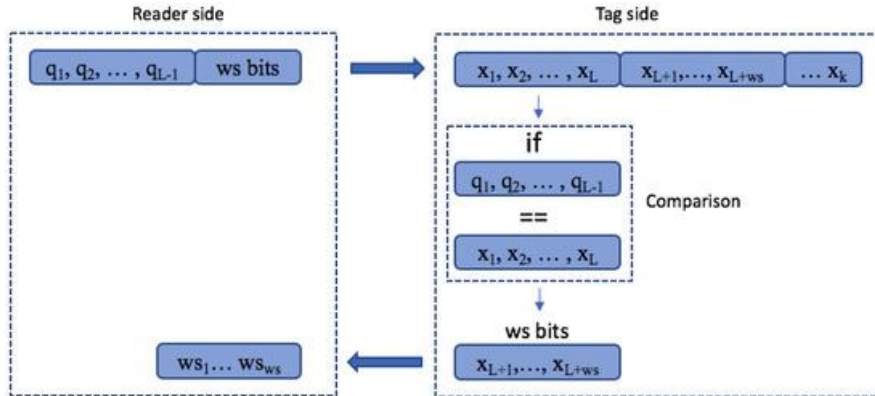


Źródło: <https://www.mdpi.com>

# Protokoły o strukturze drzewiastej

## Window Based Protocols

- Znaczniki odpowiadają na polecenie czytnika wysyłając ID, gdy zapytanie wysłane przez czytnik pasuje do prefiksu identyfikatora
- W protokole zastosowano redukcję przesyłanych bitów, poprzez wysyłanie do czytnika jedynie bitów  $ws$





# Protokoły o strukturze drzewiastej

## Binary Search Protocol

Polega na przesłaniu numeru identyfikacyjnego z czytnika do wszystkich znaczników w obszarze odpytywania. Na żądanie odpowiedzą tylko znaczniki, które mają identyfikator równy lub niższy od otrzymanego numeru identyfikacyjnego. Następnie czytnik sprawdza odpowiedzi znaczników bit po bicie za pomocą kodowania Manchester, a jeśli zostanie wykryta kolizja, czytnik dzieli tagi na podzbiory w oparciu o kolidujące bity.

Slot Number	Reader Command	Tag A (010)	Tag B (011)	Tag C (100)	Tag D (110)	Result	Type of Slot
Slot 1	111	010	011	100	110	XXX	Collision
Slot 2	011	010	011			01X	Collision
Slot 3	010	010				010	Success
Slot 4	111		011	100	110	XXX	Collision
Slot 5	011		011			011	Success
Slot 6	111			100	110	1X0	Collision
Slot 7	101			100		100	Success
Slot 8	111				110	110	Success

# Protokoły hybrydowe

Protokoły hybrydowe łączą zalety protokołów drzewiastych oraz ALOHA, minimalizując ich wady. Charakteryzują się większą złożonością zapewniając lepsze osiągi w porównaniu do uprzednio przedstawionych.

Najpierw realizowane jest działanie protokołu Slotted Aloha, a w momencie wykrycia kolizji wykorzystywany jest protokół o strukturze drzewiastej.

- Tree Slotted Aloha
- Binary Tree Slotted Aloha
- Dynamic Binary Tree Slotted Aloha
- Adaptive Binary Tree Slotted Aloha



Dziękuję za uwagę!



# Bibliografia

1. RFID-Journal. That Internet of Things. 2017. Available online: <http://www.rfidjournal.com/articles/> (accessed on 15 April 2018).
2. Finkenzeller, K. *RFID Handbook*; Wiley: Hoboken, NJ, USA, 2010.
3. Yu, J.; Liu, K.; Yan, G. A Novel RFID Anti-Collision Algorithm Based on SDMA. In Proceedings of the 2008 4th International Conference on Wireless Communications, Networking and Mobile Computing, Dalian, China, 12–17 October 2008; pp. 1–4.
4. Klair, D.; Chin, K.; Raad, R. A Survey and Tutorial of RFID Anti-Collision Protocols. *IEEE Commun. Surv. Tutor.* **2010**, *12*, 400–421.

