

Ethernet

komunikacja ethernet z użyciem wyłącznie adresów MAC

Autorzy:

- Mateusz Rzeszutko
- Łukasz Hajec



Kraków, 2022

źródło: <https://www.euro.com.pl/artykuly/wszystkie/artikul-zlacze-ethernet-co-to-jest-do-czego-sluzyc-informacje.bhtml>

Modele warstwowe ISO/OSI i TCP/IP

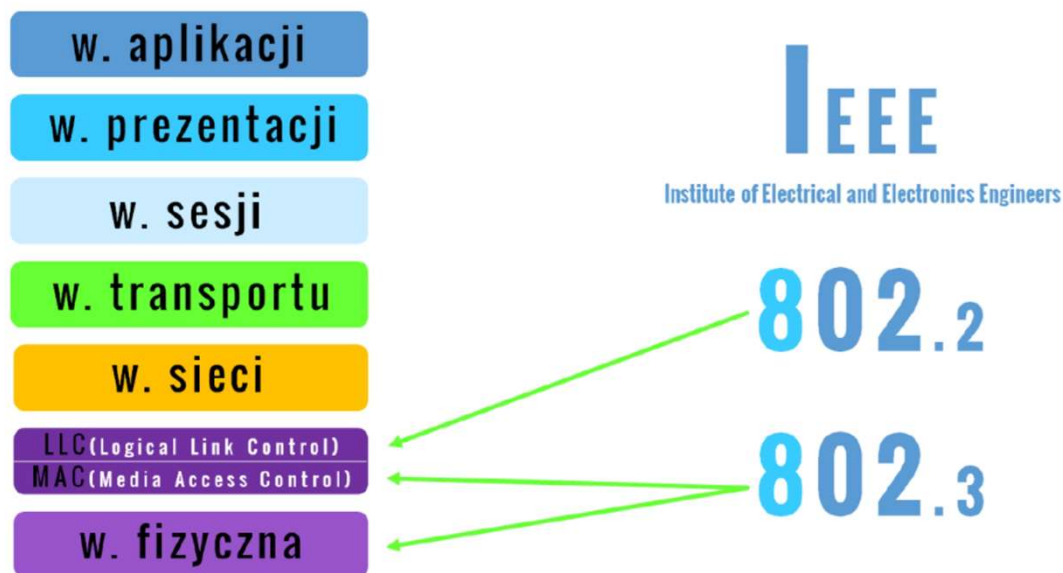


źródło: <https://pasja-informatyki.pl/sieci-komputerowe/model-tcp-ip-iso-osi/>

Ethernet

Ethernet to cały zbiór rozwiązań sieciowych, które implementowane są zarówno w warstwie łącza danych, jak również w warstwie fizycznej. Standard 802.2 odnosi się do funkcji związanych z podwarstwą LLC, 802.3 natomiast do podwarstwy MAC oraz do warstwy fizycznej modelu OSI.

Ethernet opisuje również format ramek i protokoły z dwóch najniższych warstw Modelu OSI.



źródło: <https://pasja-informatyki.pl/sieci-komputerowe/ethernet/>

Ramka Ethernet

Rozmiar pola w bajtach	7	1	6	6	2	46 - 1500	4
Nazwa pola	Preambuła	Znacznik początku ramki	Adres MAC odbiorcy	Adres MAC nadawcy	Długość/Typ	Dane i wypełnienie	Kod kontrolny ramki (FCS)

źródło: <https://pasja-informatyki.pl/sieci-komputerowe/ethernet/>

Analiza transmisji

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
4	8.127172	TDI_00:00:00	TexasIns_27:b8:ee	RAW_ETH	60	Ethernet II

```
> Frame 4: 60 bytes on wire (480 bits), 60 bytes captured (480 bits) on interface \Device\NPF_{F831F4B0-8395-4D26-A30C-69CD39A38261}, id 0
▼ Ethernet II, Src: TDI_00:00:00 (00:80:e2:00:00:00), Dst: TexasIns_27:b8:ee (d0:03:eb:27:b8:ee)
  ▼ Destination: TexasIns_27:b8:ee (d0:03:eb:27:b8:ee)
    Address: TexasIns_27:b8:ee (d0:03:eb:27:b8:ee)
    ....0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
    ....0. .... = IG bit: Individual address (unicast)
  ▼ Source: TDI_00:00:00 (00:80:e2:00:00:00)
    Address: TDI_00:00:00 (00:80:e2:00:00:00)
    ....0. .... = LG bit: Globally unique address (factory default)
    ....0. .... = IG bit: Individual address (unicast)
  Type: Unknown (0x9999)
▼ RAW_ETH PROTOCOL DATA
  Length: 5
  Data: 01ac7bfff12
  Padding bytes: 39
```

```
0000 d0 03 eb 27 b8 ee 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0010 01 ac 7b ff f1 12 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0020 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
0030 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 00 .....
```

```
root@beaglebone:/home/debian# tcpdump -i eth0
tcpdump: verbose output suppressed, use -v or -vv for full protocol decode
listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
21:28:07.391825 IP DESKTOP-JB1210G.local.63438 > 169.254.255.255.1947: UDP
21:28:07.498022 IP6 fe80::d203:ebff:fe27:b8ee.mdns > ff02::fb.mdns: 0 PTR
21:28:07.498345 IP beaglebone.local.mdns > 224.0.0.251.mdns: 0 PTR (QM)? 23
21:28:07.546170 IP DESKTOP-JB1210G.local.mdns > 224.0.0.251.mdns: 0* [0q]
21:28:07.650255 IP6 fe80::d203:ebff:fe27:b8ee.mdns > ff02::fb.mdns: 0 PTR
21:28:07.650557 IP beaglebone.local.mdns > 224.0.0.251.mdns: 0 PTR (QM)? 25
21:28:08.651133 IP6 fe80::d203:ebff:fe27:b8ee.mdns > ff02::fb.mdns: 0 PTR
21:28:12.663153 IP6 fe80::d203:ebff:fe27:b8ee.mdns > ff02::fb.mdns: 0 PTR
21:28:12.663453 IP beaglebone.local.mdns > 224.0.0.251.mdns: 0 PTR (QM)? 21
21:28:15.782463 IP6 fe80::902f:c220:9dc0:f3eb > ff02::16: HBH ICMP6, multi
```

```
root@beaglebone:/home/debian# tcpdump -vv -i eth0 ether proto 0x9999
tcpdump: listening on eth0, link-type EN10MB (Ethernet), capture size 262144 bytes
22:09:19.068601 d0:03:eb:27:b8:ee (oui Unknown) > 00:80:e1:00:00:00 (oui Unknown), et
0x0000: 0046 0800 2b45 1122 0002 a9f4 5300 0000 .F..+E."....S...
0x0010: 00f5 7b01 0000 0800 2b45 1122 0002 a9f4 ..{.....+E."....
0x0020: 5300 0000 00f5 7b01 0000 0800 2b45 1122 S.....{.....+E."
0x0030: 0002 a9f4 5300 0000 00f5 7b01 0000 0000 ....S.....{.....
0x0040: 1011 1213 1415 1617 .....
```

Przebieg ćwiczenia

- przedstawienie nawiązania komunikacji i wstępnej konfiguracji BeagleBoard oraz narzędzia tcpdump
- przedstawienie tworzenia ramki Ethernet z użyciem skryptu w Python'ie
- odczyt ramki z BeagleBoard na komputerze z oprogramowaniem WireShark
- prezentacja biblioteki do odczytu i wysyłania ramek Ethernet na stm32
- komunikacja Ethernet pomiędzy BBB a stm32 (Cube, tcpdump, python)