

# IEEE 802

---

# VSEBINA

---

- × Družina IEEE802
- × Poddružina IEEE802.1
- × Priključitev v omrežje IEEE802.1x

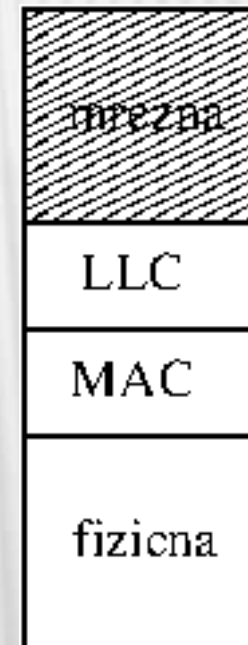
# IEEE 802

---

- × družina standardov, ki opisujejo delovanje lokalnih (LAN) in mestnih (MAN) omrežij
- × delo opravljano v delovnih skupinah
- × več na URL: <http://www.ieee802.org/>
  - + izziv: Preglejte si spletno stran in preglejte vsebino.

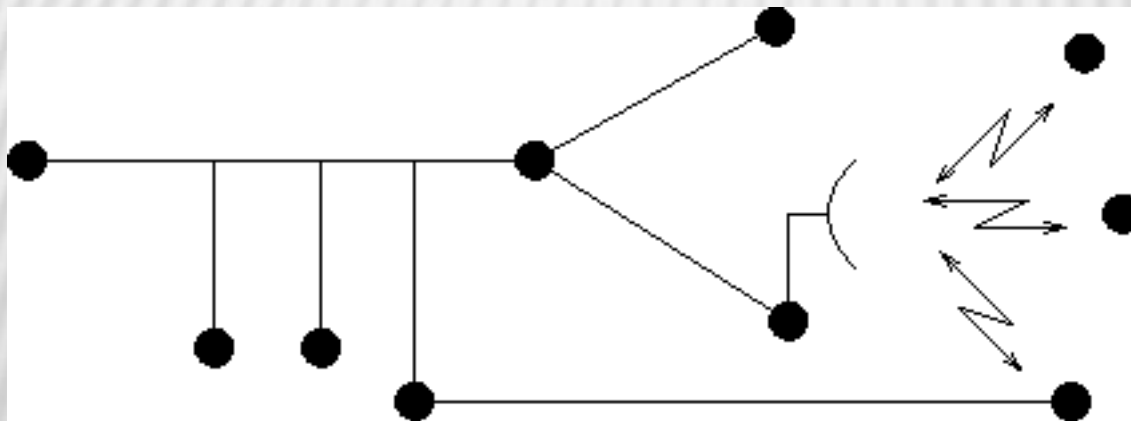
# ARHITEKTURA IEEE 802

- ✖ osnovna arhitektura:
  - + spodaj: nadzor dostopa do medija (*media access Control, MAC*)
  - + zgoraj: logična povezavna plast (*logical link layer, LLC*)
- ✖ ločen dostop do medija in naslavljanje  
-> prenašanje okvirjev



# PROMET IN TOPOLOGIJA IEEE 802

- × enoten naslovni prostor okvirjev
- × (lokalna) mreža mora znati pravilno pošiljati okvirje



LLC
MAC
fizicna

# IEEE 802 DRUŽINA

---

- × **IEEE 802.1**      **Bridging (networking) and Network Management**
- × IEEE 802.2      Logical Link Control – LLC
- × **IEEE 802.3**      **Ethernet**
- × IEEE 802.4      Token bus
- × IEEE 802.5      Defines the MAC layer for a Token Ring
- × IEEE 802.6      MANs
- × IEEE 802.7      Broadband LAN using Coaxial Cable
- × IEEE 802.8      Fiber Optic TAG
- × IEEE 802.9      Integrated Services LAN
- × IEEE 802.10      Interoperable LAN Security

# IEEE 802 DRUŽINA

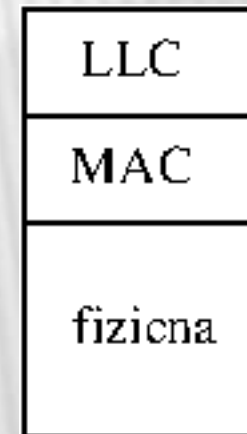
---

- × IEEE 802.11 Wireless LAN (WLAN) & Mesh (Wi-Fi certification)
- × IEEE 802.12 demand priority
- × IEEE 802.13 Used for 100BASE-X Ethernet
- × IEEE 802.14 Cable modems
- × IEEE 802.15 Wireless PAN (Bluetooth, ...)
- × IEEE 802.16 Broadband Wireless Access (WiMAX certification)
- × IEEE 802.17 Resilient packet ring
- × IEEE 802.18 Radio Regulatory TAG
- × IEEE 802.19 Coexistence TAG
- × IEEE 802.20 Mobile Broadband Wireless Access
- × IEEE 802.21 Media Independent Handoff
- × IEEE 802.22 Wireless Regional Area Network
- × IEEE 802.23 *Emergency Services Working Group* (marec 2010)

# IEEE 802.1 – PREMOŠČANJE IN UPRAVLJANJE OMREŽIJ

---

- × *Bridging (networking) and Network Management*
- × povezovanje med pod-mrežami
- × upravljanje omrežij (npr. najmanjše vpeto drevo)
- × varnost v mrežah
- × deluje na vrhu LLC
- × več na URL:  
<http://www.ieee802.org/1/>
  - + izziv: Preglejte si spletno stran in preglejte vsebino.





# IEEE 802.1 POD-DRUŽINA

---

- × *802.1b: upravljanje LAN/MAN (umaknjeno)*
- × 802.1d: mostički na MAC plasti
- × *802.1e – 802.1g: umaknjeno*
- × 802.1h: Ethernet MAC mostički
- × 802.1q: navidezni LAN (VLAN)
- × 802.1x: nadzor priključitve v mrežo (*Port Based Network Access Control*)

# IEEE 802.1 POD-DRUŽINA

- × 802.1ab: postaje in nadzor dostopa do medija ter iskanje povezljivosti
- × 802.1ae: varnost na MAC plasti
- × 802.1ar: varno identificiranje enot
- × 802.1as: časovno usklajevanje in časovno občutljive aplikacije v mrežah z mostički
- × 802.1ax: združevanje povezav (*link aggregation*)
- × 802.1ba: avdio/video sistemi z mostički

# NADZOR PRIKLJUČITVE V MREŽO (IEEE 802.1X)

- × dostop v mrežo je storitev, ki omogoča rabo drugih storitev
  - + dostop do medmrežja, ...

- × podrobnosti na URL

[http://www.ieee802.org/1/pages/  
802.1x-2004.html](http://www.ieee802.org/1/pages/802.1x-2004.html)

- + izziv: Preglejte si spletno stran. Kako je z vsebino?

# NADZOR PRIKLJUČITVE V MREŽO (IEEE 802.1X)

- × dostop v mrežo je storitev, ki omogoča rabo drugih storitev
  - + dostop do medmrežja, ...
- × raba storitve je lahko prosta ali nadzorovana
- × za nadzorovano rabo storitve potrebujemo
  - + ugotoviti, kdo je morebitni uporabnik; in
  - + ali ima pravico rabe storitve.
- × avtentikacija in avtorizacija (nekje tudi beleženje)
- × naloga: v priključitev v mrežo nekako vplesti AAA

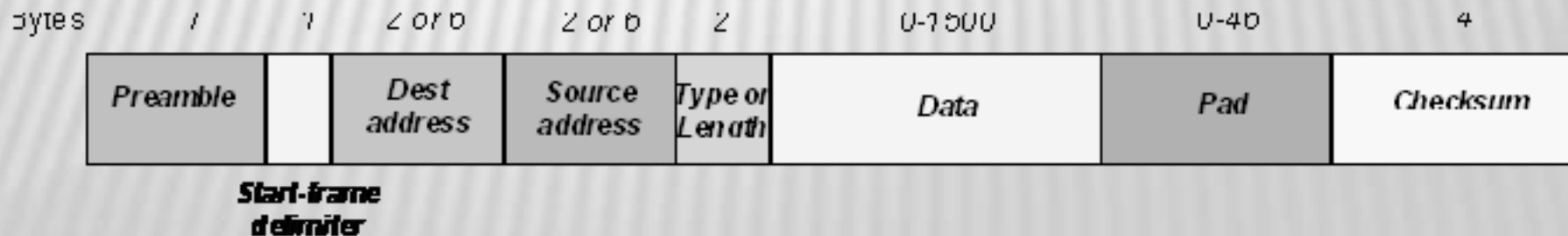
# IEEE 802.1X ARHITEKTURA

- × nastopajo trije gradniki:
  - + odjemalec (*supplicant*)
  - + avtentikator (*authenticator*)
  - + avtentikacijski strežnik (*authentication server*)
- × odjemalec se prijavi avtentikatorju, ki pri avtentikacijskem strežniku preveri njegovo avtentiteto in ali je avtoriziran za dostop do mreže
- × naloga: **vgraditi EAP na povezavno plast**
  - + izziv: Kako(!) avtentikator dejansko omogoči odjemalcu dostop do mreže?



# IEEE 802.1X EAPOL

- × standard IEEE 802.1x definira EAP na povezavni plasti – EAP over LAN -> EAPOL
  - + kasneje je bil EAPOL uporabljen še v drugih pod-družinah IEEE 802.1x:
    - × 802.1ae: varnost na MAC plasti
    - × 802.1ar: varno identificiranje enot
- × EAPOL je definiran tako, da se njegova vsebina prenaša neposredno v Ethernet okvirjih z vsebinsko značko 0x888E:
  - + Preamble (7-bytes) Start Frame Delimiter (1-byte)
  - + Dest. MAC Address (6-bytes) Source MAC Address (6-bytes)
  - + Length / Type (2-bytes)
  - + MAC Client Data (0-n bytes)
  - + Pad(0-p bytes) Frame Check Sequence (4-bytes)



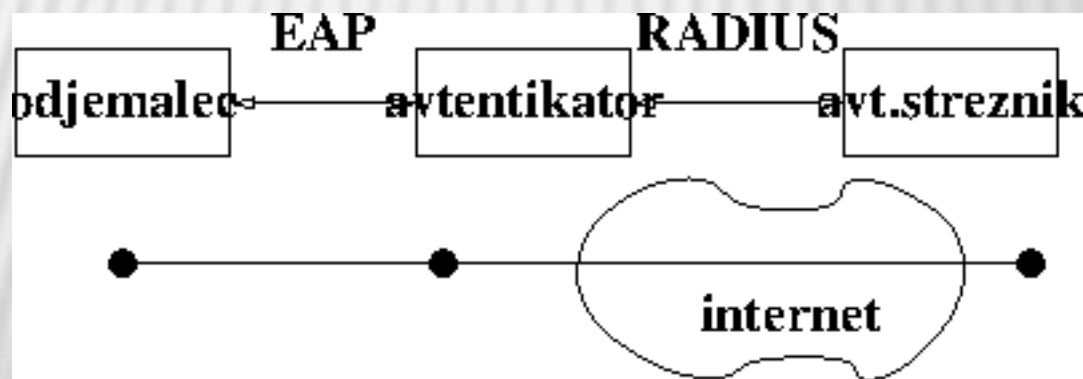
# EAP – ZA OSVEŽITEV

---

- × definiran v RFC 3748
- × podpora za različne avtentikacijske protokole
- × koračni protokol

# IEEE 802.1X – DELOVANJE

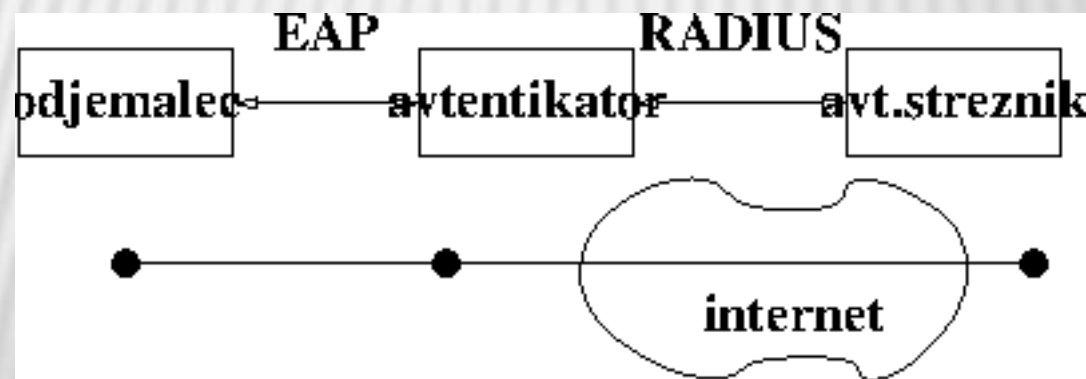
- ✗ *inicializacija*: ko avtentikator (običajno tudi stikalo, WLAN dostopovna točka ipd.) zazna novega odjemalca, mu omogoči **samo** IEEE 802.1x komunikacijo
  - + od tu naprej se prične EAP protokol





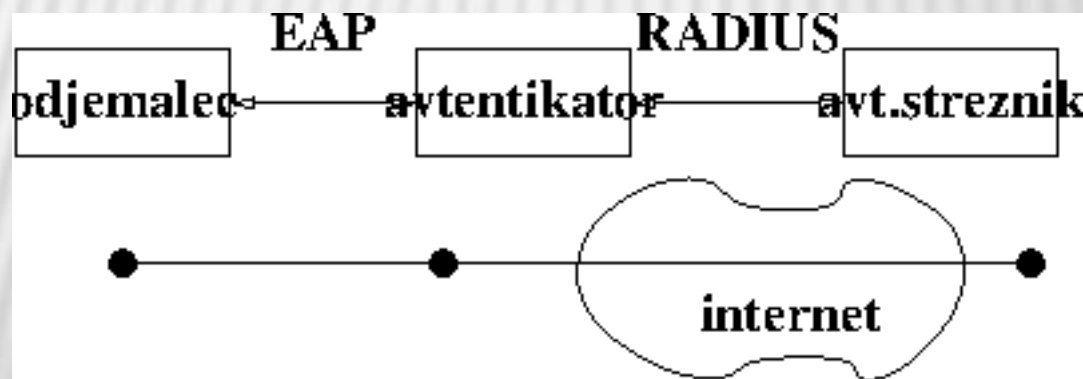
# IEEE 802.1X – DELOVANJE (NADALJEVANJE)

- × *povabilo*: avtentikator (periodično) pošlje odjemalcu povabilo, da se naj predstavi
  - + odjemalec se predstavi avtentikatorju, ki predstavitev pošlje avtentikacijskemu strežniku (RADIUS)
  - + sedaj je avtentikator samo vmesni strežnik za avtentikacijski strežnik – dejansko avtentikacijo izvede avtentikacijski strežnik
  - + zaupanje!! med avtentikatorjem in avtentikacijskim strežnikom
    - × izziv: Kako sprogramirati to zaupanje?



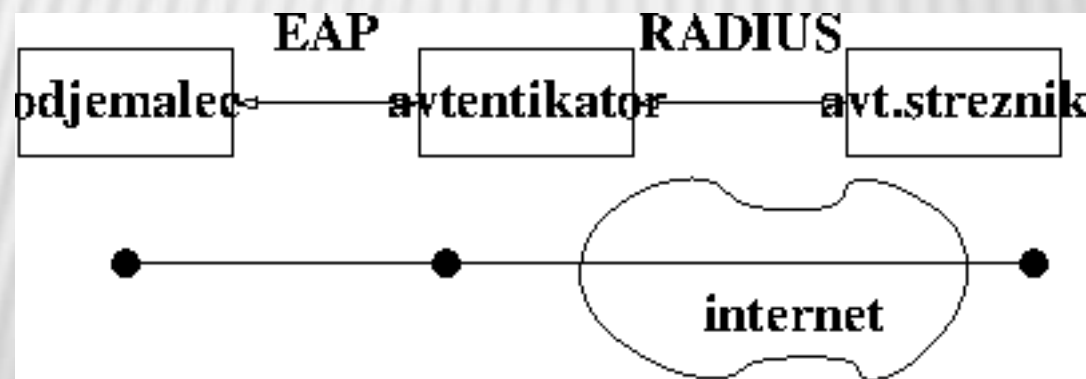
## IEEE 802.1X – DELOVANJE (NADALJEVANJE)

- × *pogajanje*: se izvaja med odjemalcem in avtentikatorjem v skladu z EAP protokolom
  - + kateri avtentikacijski protokol,
  - + izziv in odgovor, ...



## IEEE 802.1X – DELOVANJE (NADALJEVANJE)

- × *avtentikacija*: sama avtentikacija odjemalca
- × avtentikator, ko strežnik avtentificira odjemalca, dovoli odjemalcu dostop do lokalne mreže



- × federacija avtentikacijskih strežnikov, ki si zaupajo
- × uporabnik kateregakoli strežnika se lahko avtentificira pri kateremkoli avtentikatorju v federaciji
  - + izziv: Kje je sedaj asimetrična kriptografija, ki jo uporablja EDUROAM v protokolu za avtentikacijo? Za avtentikacijo koga jo uporabljamo? Odgovorite na forum za dodatne točke.

---

**Hvala za pozornost  
in  
veliko uspeha v naprej!**