

IEEE 802

VSEBINA

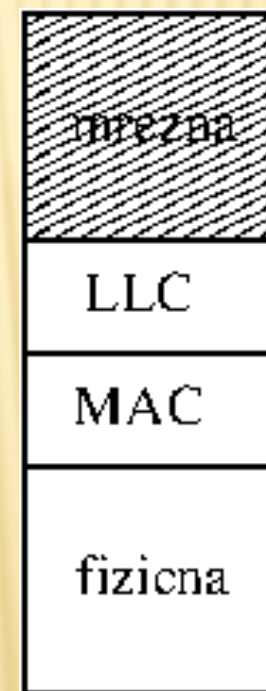
- × Družina IEEE802
- × Poddružina IEEE802.1
- × Priključitev v omrežje IEEE802.1x

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.**
 - + János Farkas: Introduction to IEEE 802.1 (Focus on the Time-Sensitive Networking Task Group), May 2017 (www.ieee802.org/1/files/public/docs2017/tsn-farkas-intro-0517-v01.pdf)

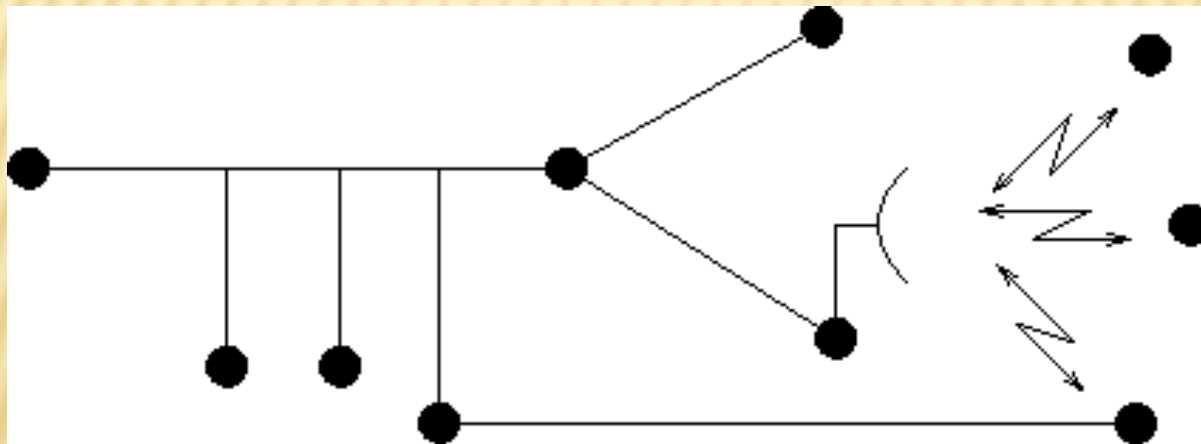
ARHITEKTURA IEEE 802

- ✗ 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
- × IEEE 802.24 Vertical Applications TAG

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*
- × *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

- ✘ Varnost:
 - + 802.1ab: postaje in nadzor dostopa do medija ter iskanje povezljivosti
 - + 802.1ae: varnost na MAC plasti
 - + 802.1ar: varno identificiranje enot
- ✘ Časovno občutljivo omrežje:
 - + 802.1as: časovno usklajevanje in časovno občutljive aplikacije v mrežah z mostički
- ✘ Upravljanje:
 - + 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-2010.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.
- ✘ overovljenje in avtorizacija (nekje tudi beleženje)
- ✘ naloga: v priključitev v mrežo nekako vplesti AAA

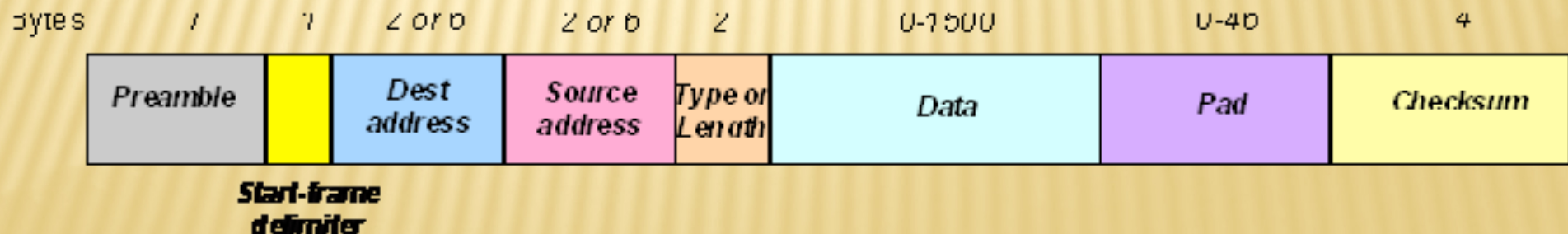
IEEE 802.1X ARHITEKTURA

- ✘ nastopajo trije gradniki:
 - + odjemalec (*supplicant*)
 - + overovitelj (*authenticator*)
 - + overovitveni strežnik (*authentication server*)
- ✘ odjemalec se prijavi overovitelju, ki pri overovitvenem strežniku preveri njegovo identiteto in ali je avtoriziran za dostop do mreže
- ✘ naloga: **vgraditi EAP na povezavno plast**
 - + izziv: Kako(!) overovitelj 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 (*type*):
 - + 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)

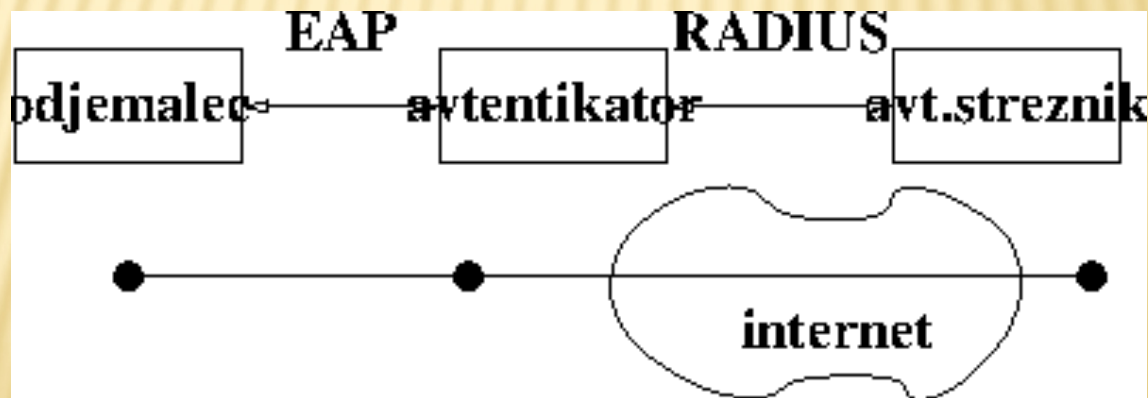


EAP – ZA OSVEŽITEV

- ✘ definiran v RFC 3748
- ✘ podpora za različne overovitvene protokole
- ✘ koračni protokol

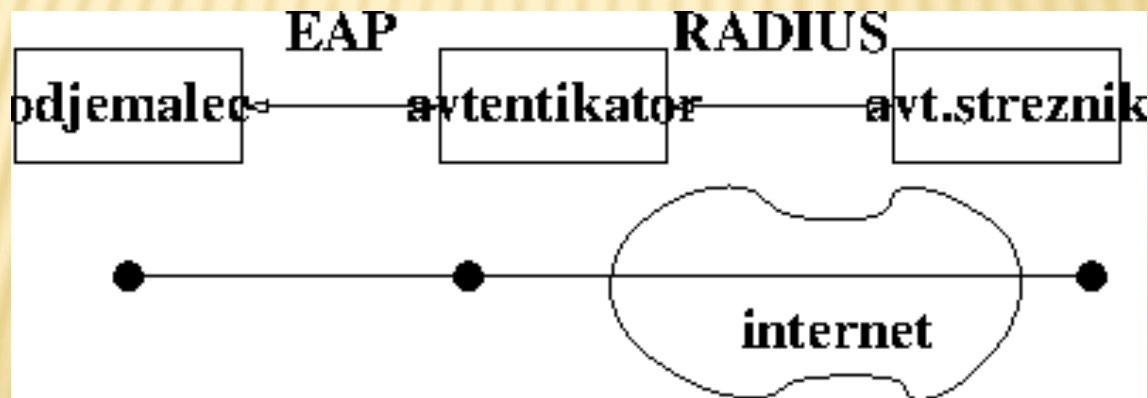
IEEE 802.1X – DELOVANJE

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



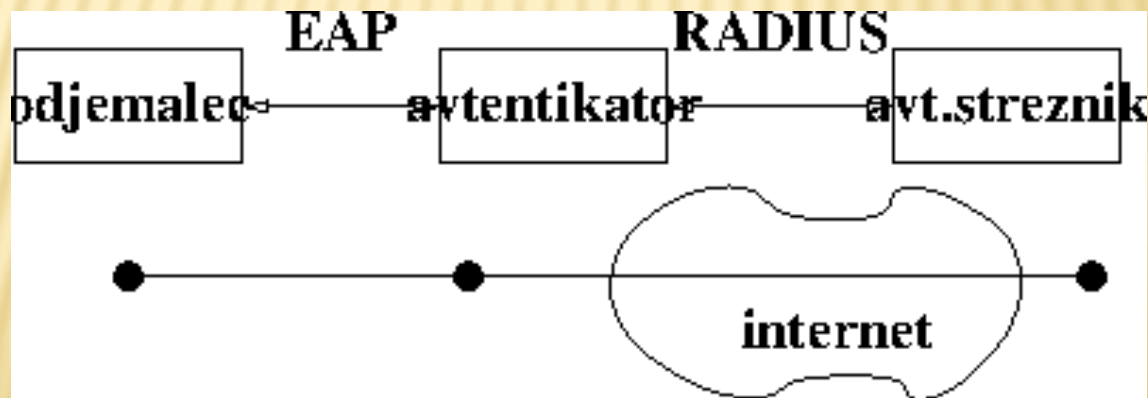
IEEE 802.1X – DELOVANJE (NADALJEVANJE)

- ✘ *povabilo*: overovitelj (periodično) pošlje odjemalcu povabilo, da se naj predstavi
 - + odjemalec se predstavi overovitelju, ki predstavitev pošlje overovitvenemu strežniku (RADIUS)
 - + sedaj je overovitelj samo vmesni strežnik za overovitveni strežnik – dejansko overovitev izvede overovitveni strežnik
 - + zaupanje!! med overoviteljem in overovitvenim strežnikom
 - ✘ izziv: Kako sprogramirati to zaupanje?



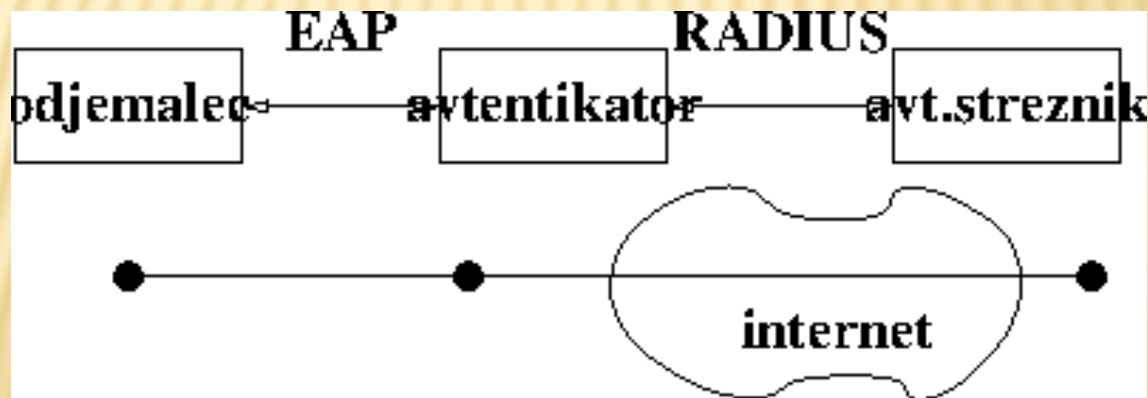
IEEE 802.1X – DELOVANJE (NADALJEVANJE)

- ✘ *pogajanje*: se izvaja med odjemalcem in overoviteljem v skladu z EAP protokolom
 - + kateri overovitveni protokol,
 - + izziv in odgovor, ...



IEEE 802.1X – DELOVANJE (NADALJEVANJE)

- ✘ overovitev: sama overovitev odjemalca
- ✘ overovitelj, ko strežnik overovi odjemalca, dovoli odjemalcu dostop do lokalne mreže



EDUROAM



- ✘ federacija overovitvenih strežnikov, ki si zaupajo
- ✘ uporabnik kateregakoli strežnika se lahko overovi pri kateremkoli overovitelju v federaciji
 - + izziv: Kje je sedaj asimetrična kriptografija, ki jo uporablja EDUROAM v protokolu za overovljenje? Za overovitev koga jo uporabljamo? Odgovorite na forum za dodatne točke.

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