



# SPS Úvod Technologie Ethernetu





- Přednášející i cvičící:
  - Jan Kubr
    - [kubr@fel.cvut.cz](mailto:kubr@fel.cvut.cz), místnost E-414, (22435) 7504



- literatura

Dostálek L., Kabelová A.: Velký průvodce protokoly TCP/IP.  
RFC - <https://www.rfc-editor.org/>

- WWW

<http://dsn.felk.cvut.cz>

- organizace předmětu

přednáška, laboratorní cvičení



1. Úvod, technologie Ethernetu, VLAN, autorizace
2. Bezpečnostní architektura počítačových sítí - firewall
3. Digitální důvěra, služby CA
4. Certifikáty v praxi
5. Jmenné služby, adresace - DNS, DHCP
6. OpenVPN
7. Pošta
8. Pošta - Postfix konfigurace
9. Správa síťových prvků
10. Bezpečné připojení klientů a bezpečný přenos dat - RADIUS, ssh, ssl, IPsec
11. Správa konfigurace
12. Rezerva
13. Finální úloha, zápočet, zkouška.



1. Úvodní cvičení
2. ~~Dynamické směrování - cvičení~~
3. ~~Dynamické směrování - Laboratorní cvičení~~
4. Firewalling - cvičení
5. Firewalling - Laboratorní cvičení
6. Domain name system - cvičení
7. Domain name system - Laboratorní cvičení
8. Konzultační cvičení
9. Mailserver Y36SPS: Mailserver laboratoř
10. Dohledové systémy - cvičení
11. Dohledové systémy - Laboratorní cvičení
12. Prezentace a odevzdání semestrálních prací
13. Prezentace, zápočet



## **Cvičení:**

- absolvovaná laboratorní cvičení,
- zápočet nelze získat po zápočtovém týdnu.

## **Zkouška:**

- získané hodnocení ze cvičení (zápočet),
- finální laboratoř,
- případná písemná zkouška s možností ústního přezkoušení.



- oblasti
  - fault management
  - configuration management
  - accounting management
  - performance management
  - security management
- reaktivní a proaktivní správa
- správa počítačových sítí
  - konfigurace síťových prvků
  - konfigurace služeb



- 802.1 rozhraní pro vyšší vrstvy
- 802.2 LLC
- 802.3 Ethernet, CSMA/CD
  - 802.3a - 10Base2
  - 802.3i - 10BaseT
  - 802.3j - 10BaseFX
  - 802.3u - 100BaseT
  - 802.3ab - 1000BaseT
  - 802.3z - 1000BaseX
  - 802.3ae - 10Gbit Ethernet
- 802.4 Token Bus
- 802.5 Token Ring
- 802.11 bezdrátové sítě LAN





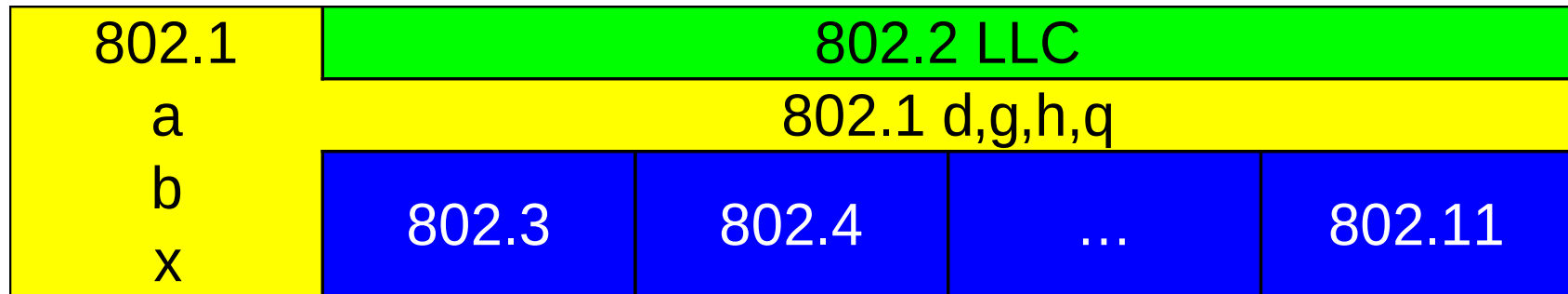
# IEEE 802.1

- a – úvod a architektura
- b – správa a řízení
- d – bridging
- e – zavádění systému
- f – definice a procedury pro správu
- g – propojení vzdálených sítí přes 802.1d
- h – propojení sítí s rámci Ethernet II
- p – priority
- q – VLAN
- x – řízení přístupu k portům



# Architektura IEEE 802

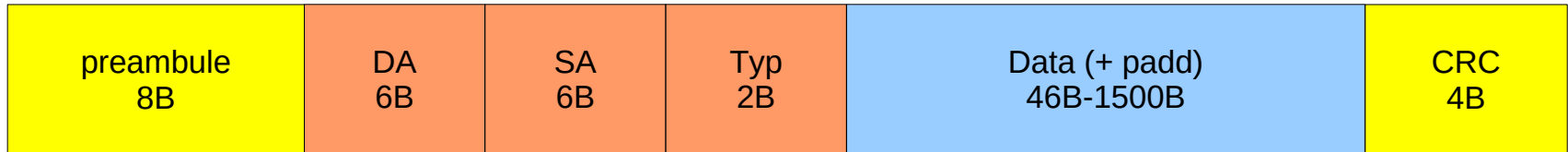
approved by  
dsn.felk.cvut.cz





# Ethernet II (DIX)

approved by  
dsn.felk.cvut.cz



- preamble 10101010....101011
- DA, SA - adresa cíle, adresa zdroje
  - 3B výrobce
  - XXXXXXFB
    - F - 0..globální, 1..firemní
    - B - 0..adresa karty, 1..multicast
  - 111...111 broadcast
- typ - ID protokolu
  - 0800 ... IP
  - 0806 ... ARP
  - 8035 ... RARP
  - 86DD ... IPv6
  - 88A2 ... ATA over Ethernet



# IEEE 802.3 (ISO 8802-3)

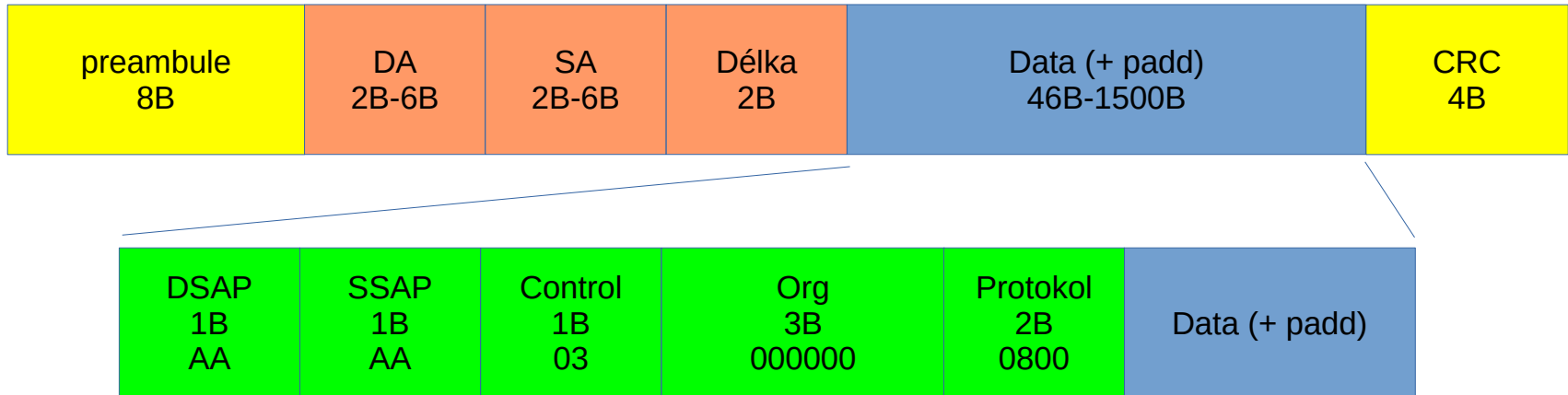
approved by  
dsn.felk.cvut.cz



- délka 0-5dc
- data
  - přímo rámce IEEE 802.3 – Novell IPX
  - rámce IEEE 802.2 – nelze IP, protože chybí ARP
  - rámce IEEE 802.2 SNAP



# IEEE 802.2 (ISO 8802-2)



- DSAP, SSAP – Destination/Source Service Access Point

- aa,ab ... SNAP
- e0 ... Novell Netware
- f0 ... IBM NetBIOS

control – odpovídá HDLC

- pro SNAP U-rámec UI (Unnumbered Information)

org – identifikace organizace

- 000000 ... Ethernet II typ, jinak definovaný organizací



# Virtuální lokální síť - VLAN

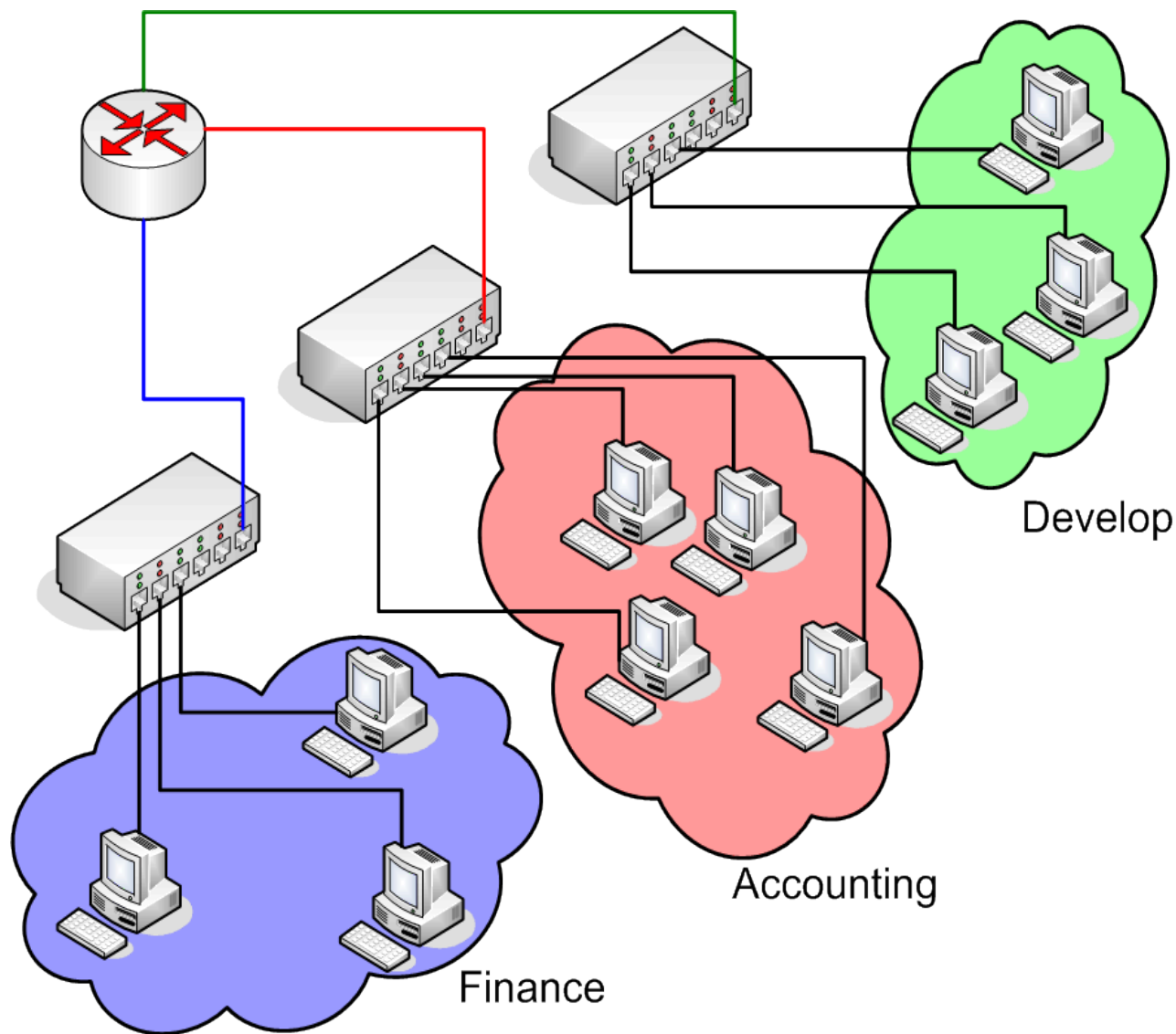
approved by  
dsn.felk.cvut.cz

- typy VLAN
  - podle portů,
  - podle MAC,
  - podle protokolu (adresy vyšší vrstvy),
  - podle skupinového vysílání,
  - podle autentizace,
- statické x dynamické
- tagované x netagované
- protokoly
  - IEEE 802.10 – Cisco
  - IEEE 802.1q
  - VTP (VLAN Trunking Protocol) – Cisco
  - GVRP (GARP VLAN Registration Protocol)



# Síť bez VLAN

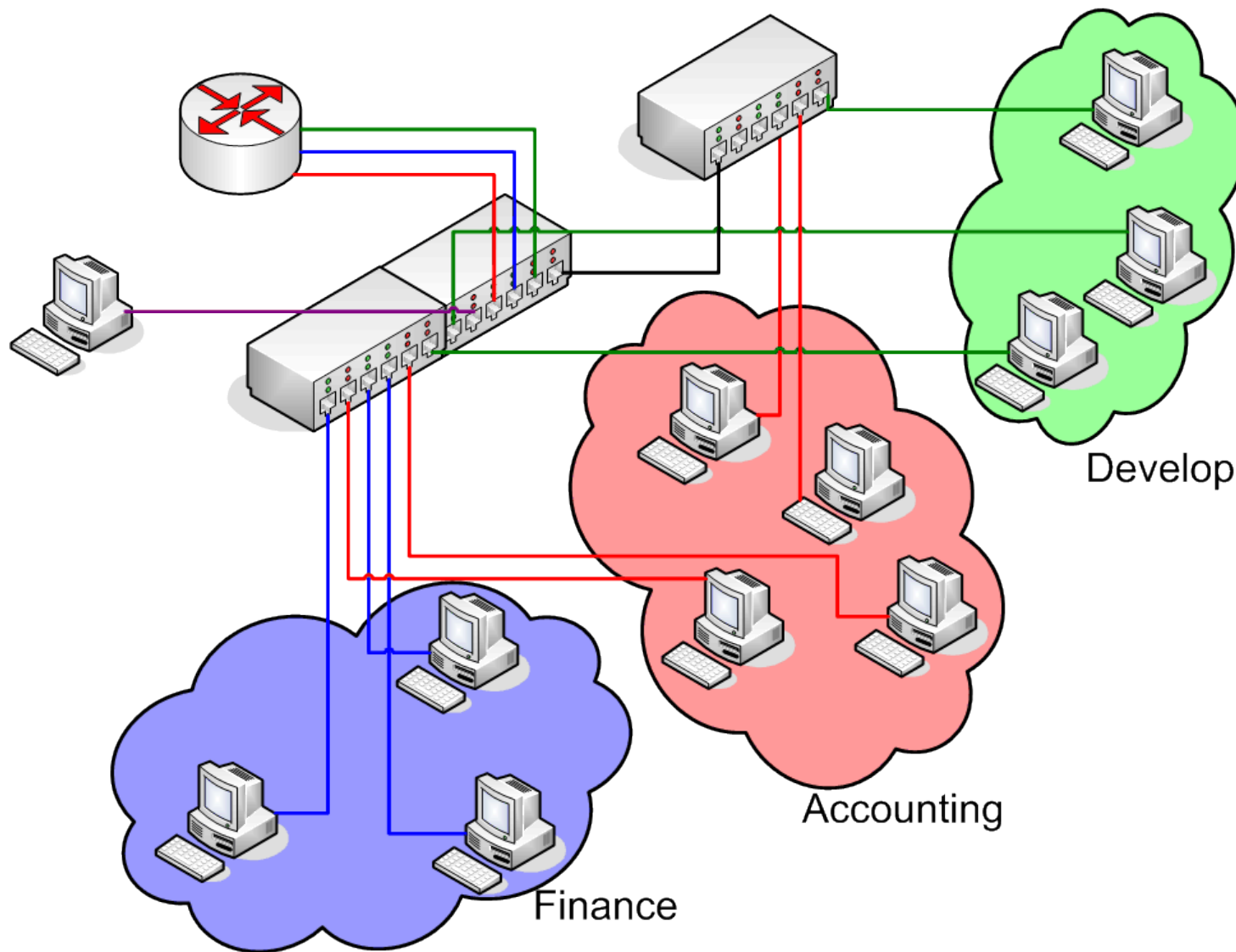
approved by  
dsn.felk.cvut.cz



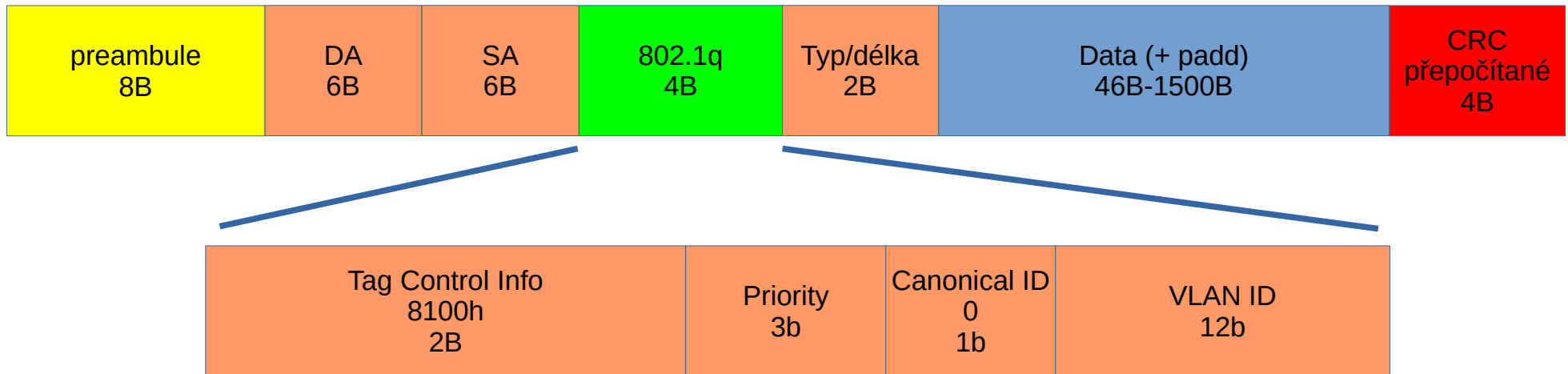


# Síť s VLAN

approved by  
dsn.felk.cvut.cz







- TCI – 8100h
- P – 0-7 podle IEEE 802.1p (0 nejnižší)
- C – typ adres Ethernet, TokenRing
- VID – 1-4094
  - 0 priorita
  - 4095 rezerva



- GVRP
  - GARP VLAN Registration Protocol
  - Generic VLAN Registration Protocol
- DHCP
  - Dynamic Host Configuration Protocol
- STP
  - Spanning Tree Protocol
- RSTP
  - Rapid Spanning Tree Protocol



- IEEE 802.1x
- EAP (Extensible Authentication Protocol)
  - navazuje na PPP
  - transportní mechanismus pro ověřovací metody
- především bezdrátové spoje
- možnost spolupráce s technologií VLAN
- části
  - supplicant – koncový uzel
  - authenticator – uzel požadující službu autorizace
  - authentication server – ověřuje koncový uzel

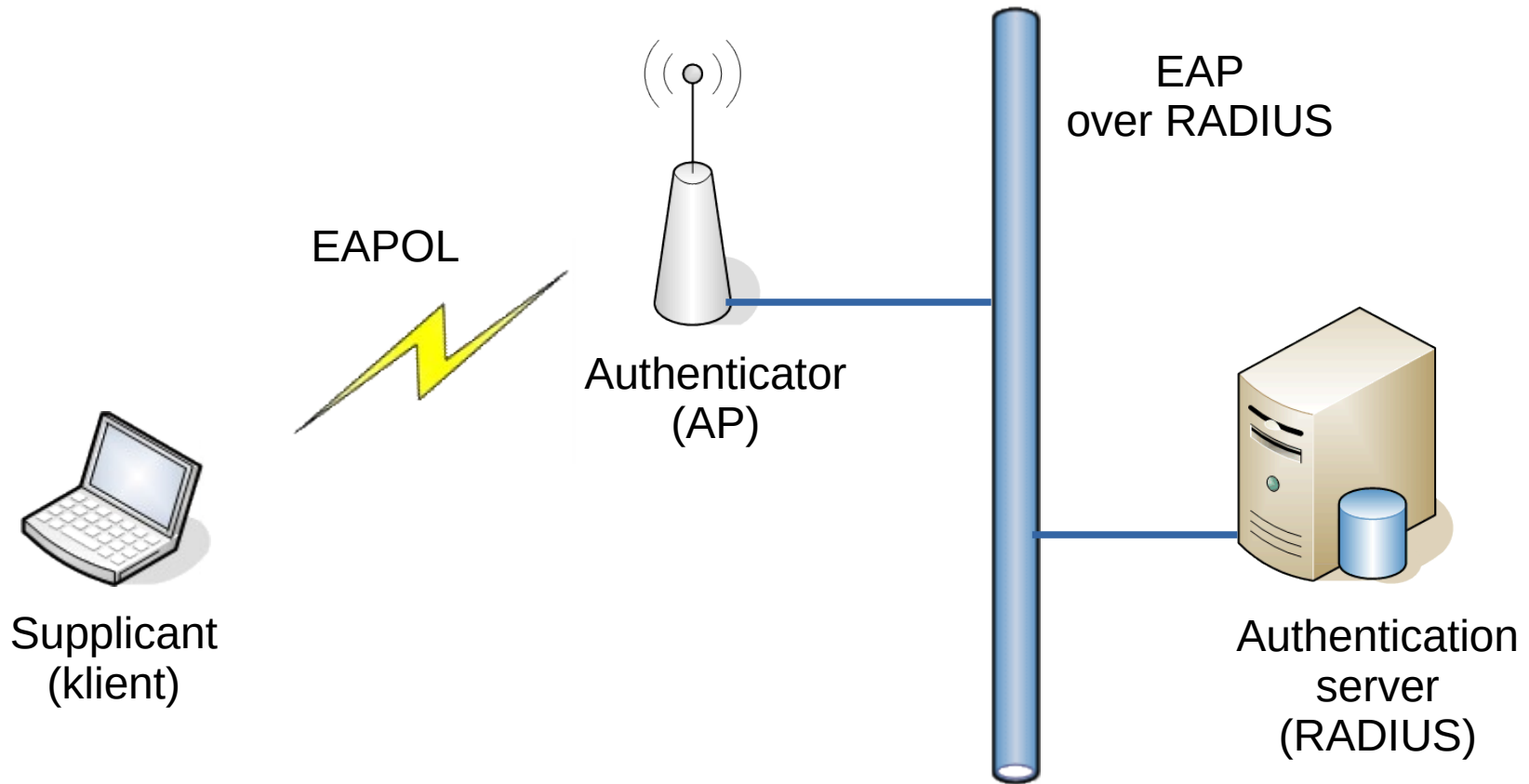


- logické porty – PAE (Port Access Entity)
  - fyzické porty
  - MAC adresy
  - WLAN asociace
- logické porty
  - řízené (controlled) – pracovní stav, po úspěšné autorizaci
  - neřízené (uncontrolled) – omezená komunikace, výměna autorizačních informací



# IEEE 802.1x - schéma

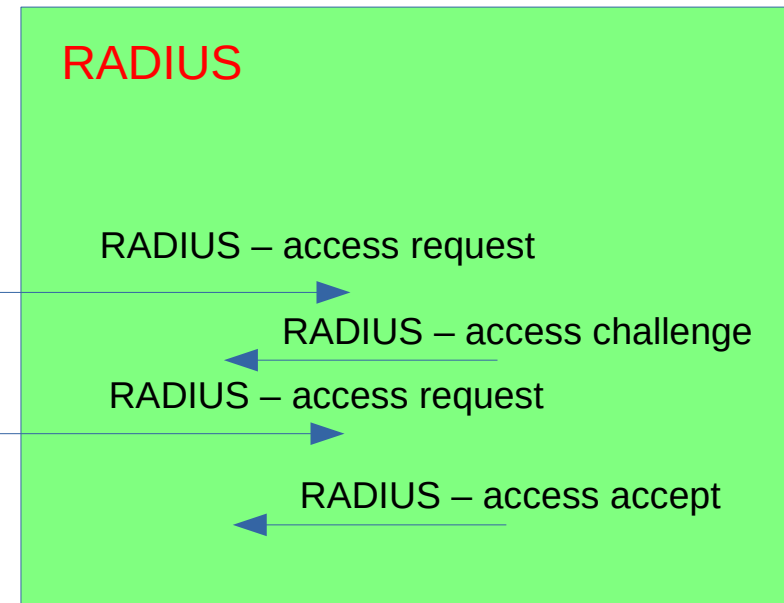
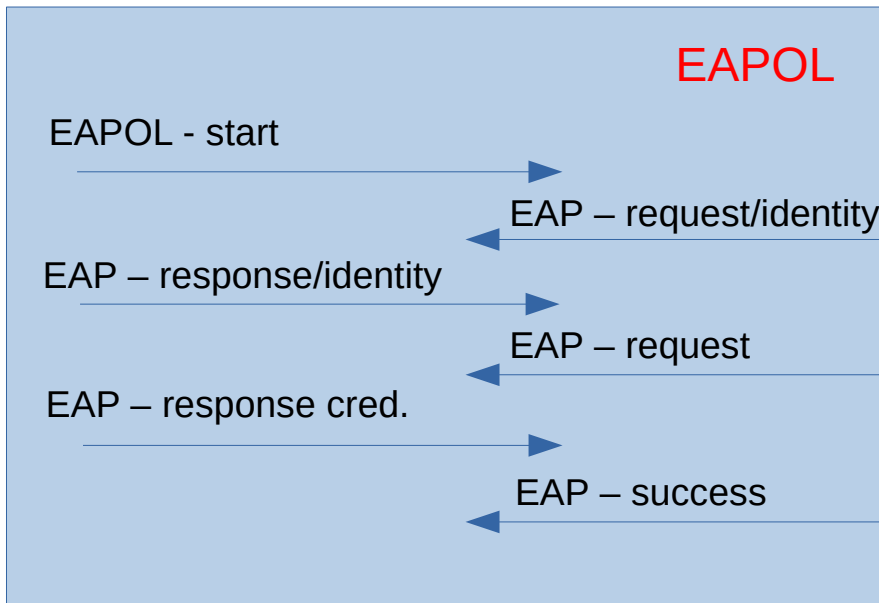
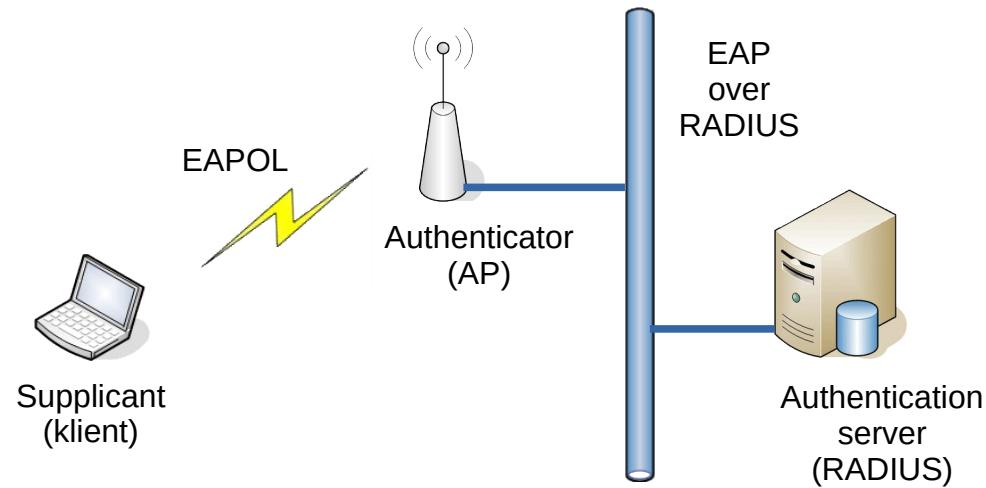
approved by  
dsn.felk.cvut.cz





# IEEE 802.1x – ověřování

approved by  
dsn.felk.cvut.cz





- EAP-MD5
- EAP-OTP
- EAP-TLS
- EAP-LEAP
- EAP-TTLS
- EAP-PEAP
- ...
- vytvoření sdíleného tajemství (WEP heslo)
- přiřazení do VLAN
- předání informace na authenticator



# podporované prvky? koexistence

...