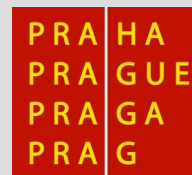


Y36SPS

Bezpečnostní architektura PS



Cíle ochrany

- data
 - utajení
 - integrita
 - dostupnost
- zdroje
 - zneužití výkonu
 - útok na jiné systémy
 - uložení závadného obsahu
- pověst
 - poškození dobrého jména

Typy útoků

- průnik (intrusion)
- nedostupnost služby (denial of service)
- zcizení informací (information theft)

- vnější útok
 - z vnější sítě
- vnitřní útok
 - z lokální sítě
 - vyzrazení interních informací
 - provozování nekorektních činností

Řešení - firewall

- **Firewall** – je síťové zařízení, které slouží k řízení a zabezpečování síťového provozu mezi sítěmi s různou úrovní důvěryhodnosti a/nebo zabezpečení.
- Nutno rozlišovat:
 - Paketové filtry
 - Aplikační brány
 - Stavové paketové filtry
 - Stavové paketové filtry s kontrolou protokolů a IDS
 - Bezpečnostní politika firewallu

Pojmy

- Router
 - směrovač, který ovládá směrování potřebných protokolů (viz Y36PSI)
- Firewall
 - viz před chvílí
- Brána
 - pojem používaný pro počítač, připojující síť k internetu. Obvykle se ale jedná o router+firewall

Jak to funguje

- Firewall je: hardware + software
 - hardware: počítač, který má dostatek rozhraní potřebného typu
 - software: kód, který pozná potřebné protokoly a umí vhodně implementovat pravidla bezpečnostní politiky

Možnosti firewallu I

firewall umožňuje

- soustředění bezpečnosti
 - veškerý provoz prochází jedním bodem
 - možnost zaměřit se na zabezpečení jednoho místa
- využití bezpečnostní politiky
 - odstranění potenciálně nebezpečných služeb/protokolů
 - odstranění služeb z nebezpečných zdrojů
- efektivní záznam „internetových“ aktivit
 - veškerý provoz prochází firewallem
- rozdělení vnitřní sítě
 - vnitřní firewally
 - ochrana bezpečnějších částí

Možnosti firewallu II

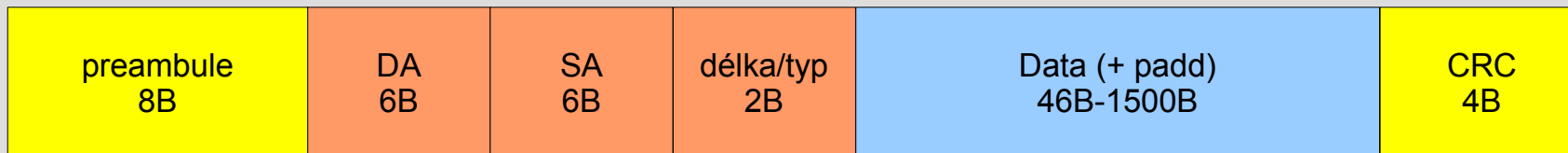
firewall neumozňuje

- ochranu proti vnitřnímu nepříteli
 - vnitřní útočník už firewall nepřekonává (lze použít vnitřní firewally a host firewally)
 - ochrana proti odeslání dat selhává na USB pamětech
- nechrání proti spojením mimo firewall
 - dial-up a wifi připojení počítače připojeného do vnitřní sítě
- ochranu proti neznámým hrozbám
 - např. chybu v http protokolu
- plnou ochranu proti virům
 - složité rozpoznání dat v komunikaci
 - lze nahradit protivirovou ochranou počítačů
- automatickou konfiguraci a kontrolu
 - „samo se to nenastaví“
 - špatná konfigurace poskytuje falešný pocit bezpečí

Informace pro filtrování

- linková vrstva
 - ethernet, FDDI, ATM
- síťová vrstva
 - IP
- transportní vrstva
 - TCP, UDP
- aplikační vrstva
 - http, ftp, telnet, smtp ...

Linková vrstva



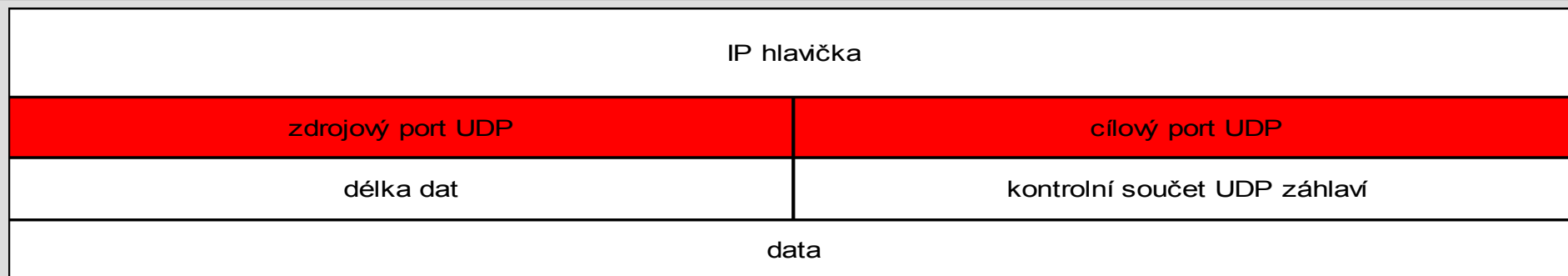
- protokolu
 - IP
- zdrojová MAC adresa
 - adresa zdroje
 - adresa posledního směrovače
- cílová adresa
 - většinou adresa odchozího směrovače
- špatně použitelné pro filtrování
- filtrování broadcastů/multicastů

Sít'ová vrstva

verze IP	délka záhlaví	typ služby	celková délka	
identifikace IP datagramu			příznaky	posunutí fragmentu
TTL	protokol vyšší vrstvy		kontrolní součet IP záhlaví	
IP adresa odesílatele				
IP adresa příjemce				
volitelné položky hlavičky				
data				

- adresy (identifikace) odesílatele a příjemce
- protokol vyšší vrstvy
 - TCP, UDP, ICMP, OSPF, IPsec ...
- volitelné položky
 - většinou prázdné, potenciálně nebezpečné
- fragmentace
 - problém při analýze protokolu vyšší vrstvy

Transportní vrstva – UDP



- port odesílatele a příjemce
 - identifikace služby

Transportní vrstva – TCP

IP hlavička									
zdrojový port TCP					cílový port TCP				
pořadové číslo odesílaného bajtu									
pořadové číslo očekávaného bajtu									
délka záhlaví	rezerva		U	A	P	R	S	F	délka okna
kontrolní součet TCP					ukazatel naléhavých dat				
volitelné položky TCP hlavičky									
data									

- port odesílatele a příjemce
- příznaky
 - určují stav spojení (navázání, ukončení)
- volitelné položky
 - běžně se používají, nepříliš zajímavé pro filtrování

ICMP

IP záhlaví 20B	typ 1B	kód 1B	kontrolní součet 2B	proměnná část záhlaví 4B	data
-------------------	-----------	-----------	------------------------	-----------------------------	------

- typ/kód
 - 0/0 ... echo request
 - 8/0 ... echo reply
 - 3/* ... nedoručitelný IP paket
 - 5/* ... změň směrování
 - ...
- vhodný protokol pro tunelování – je většinou povolený a dobře se do něho zapouzdřuje...
 - > není vhodné ICMP povolit úplně, ale na základě typu ...

Aplikační vrstva

- velké množství protokolů (stovky)
- časté změny
- uzavřené protokoly
- šifrování
- použití různých portů
- ...

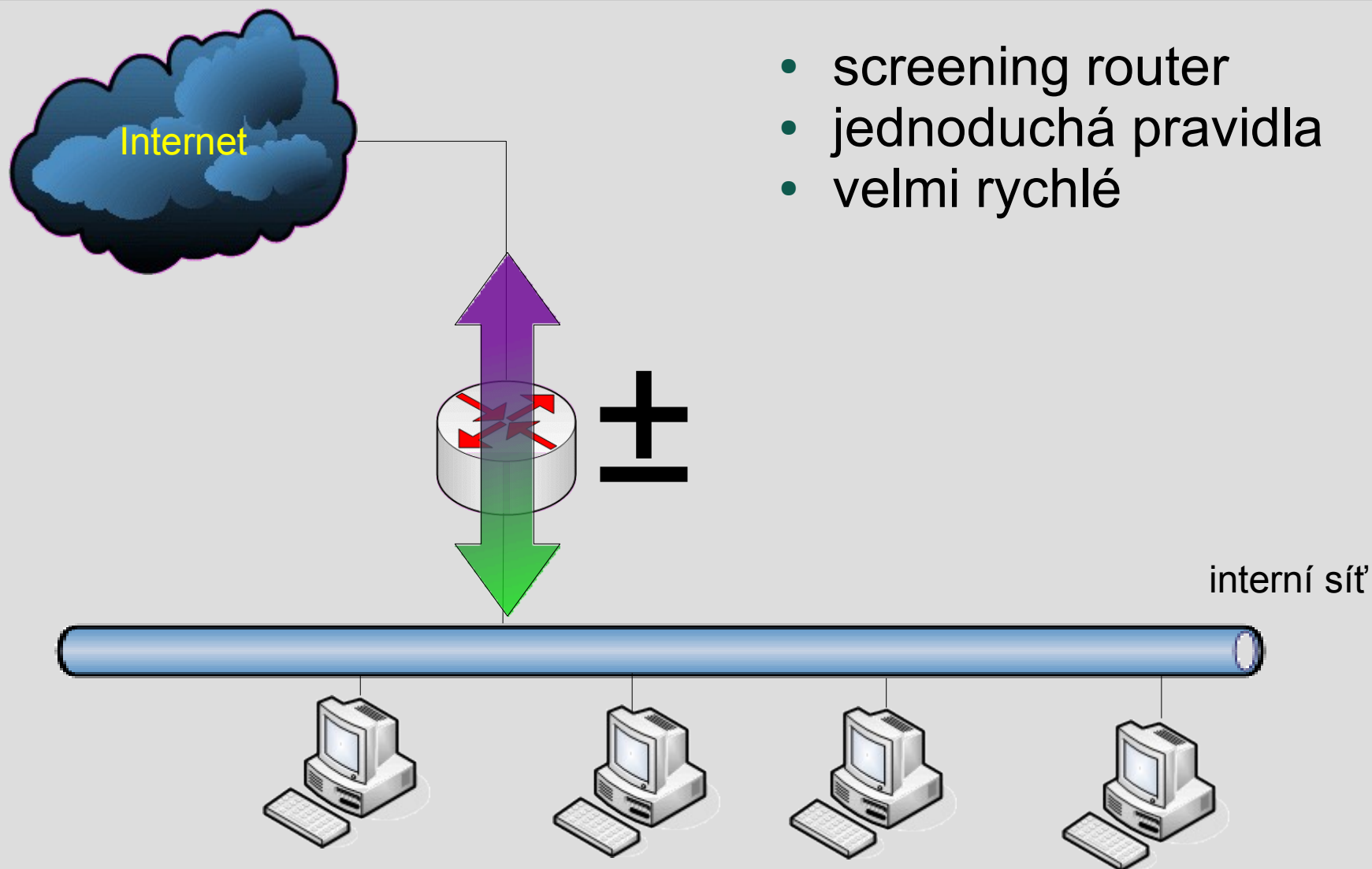
Další metriky

- čas
 - pracovní doba
- autentizovaný uživatel
- frekvence opakování
 - zahlcení ICMP požadavky
 - zahlcení otevíráním TCP spojení
- stav spojení – stavové filtry
 - evidence běžících spojení

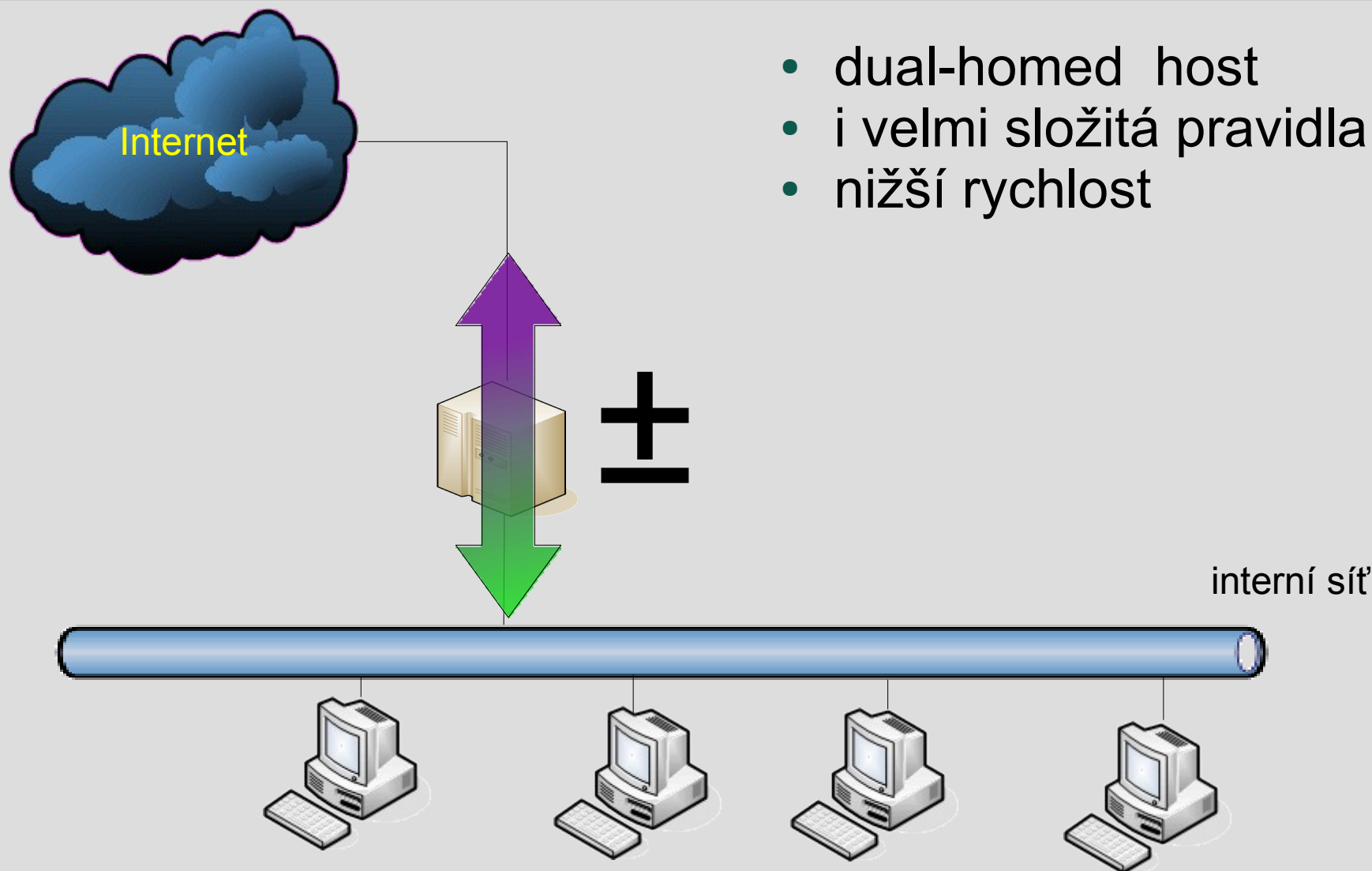
Firewall

- zařízení pro ochranu sítě
- různé typy
 - HW – paketový filtr
 - HW – dual-homed host
 - HW – skupina paketových filtrů, DMZ, proxy
 - SW – ochrana koncového uzlu (Win, Linux)
- firewall zahrnuje i politiku (nastavení)
- složitá konfigurace
- složité testování

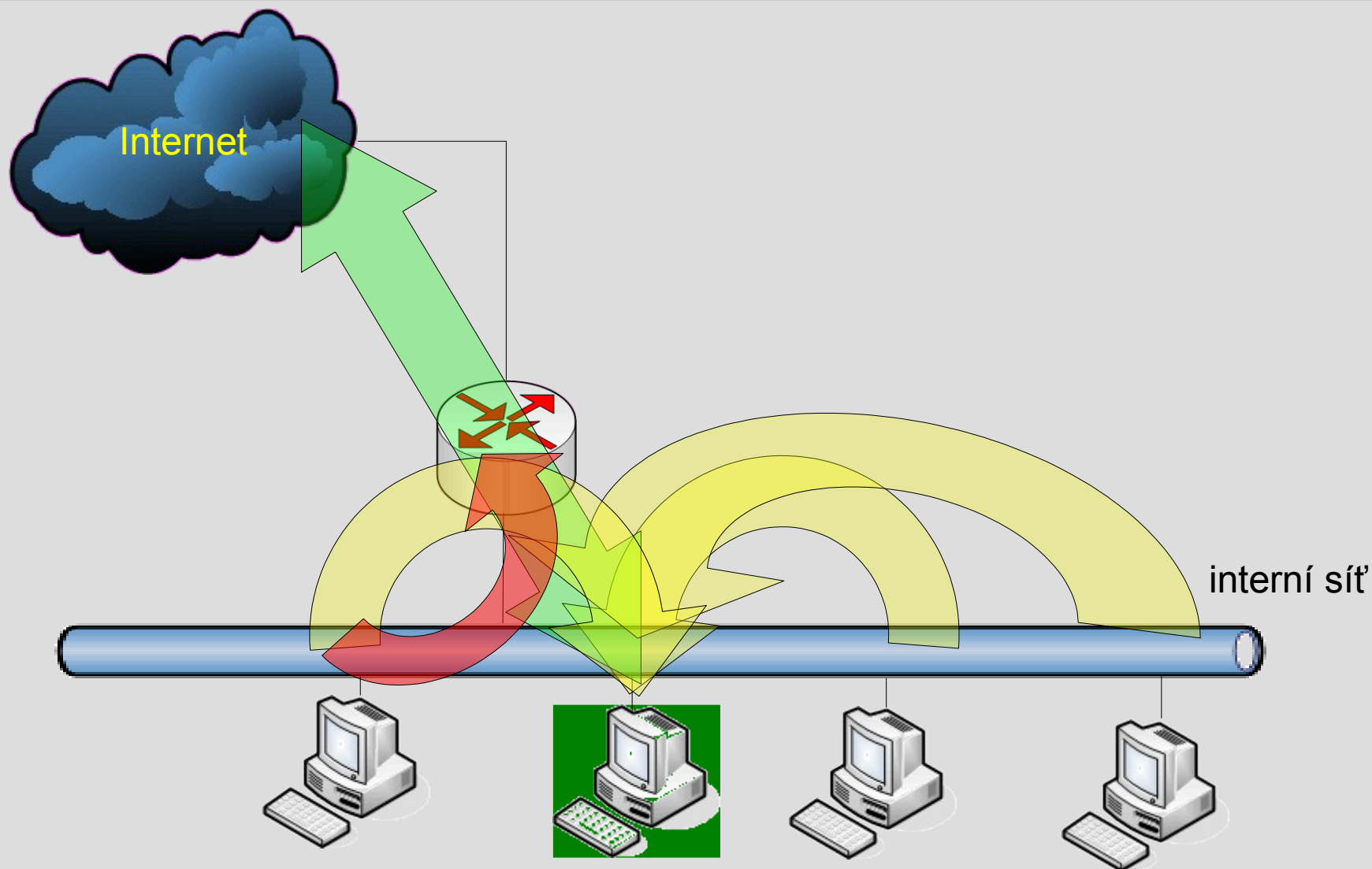
Filtr I



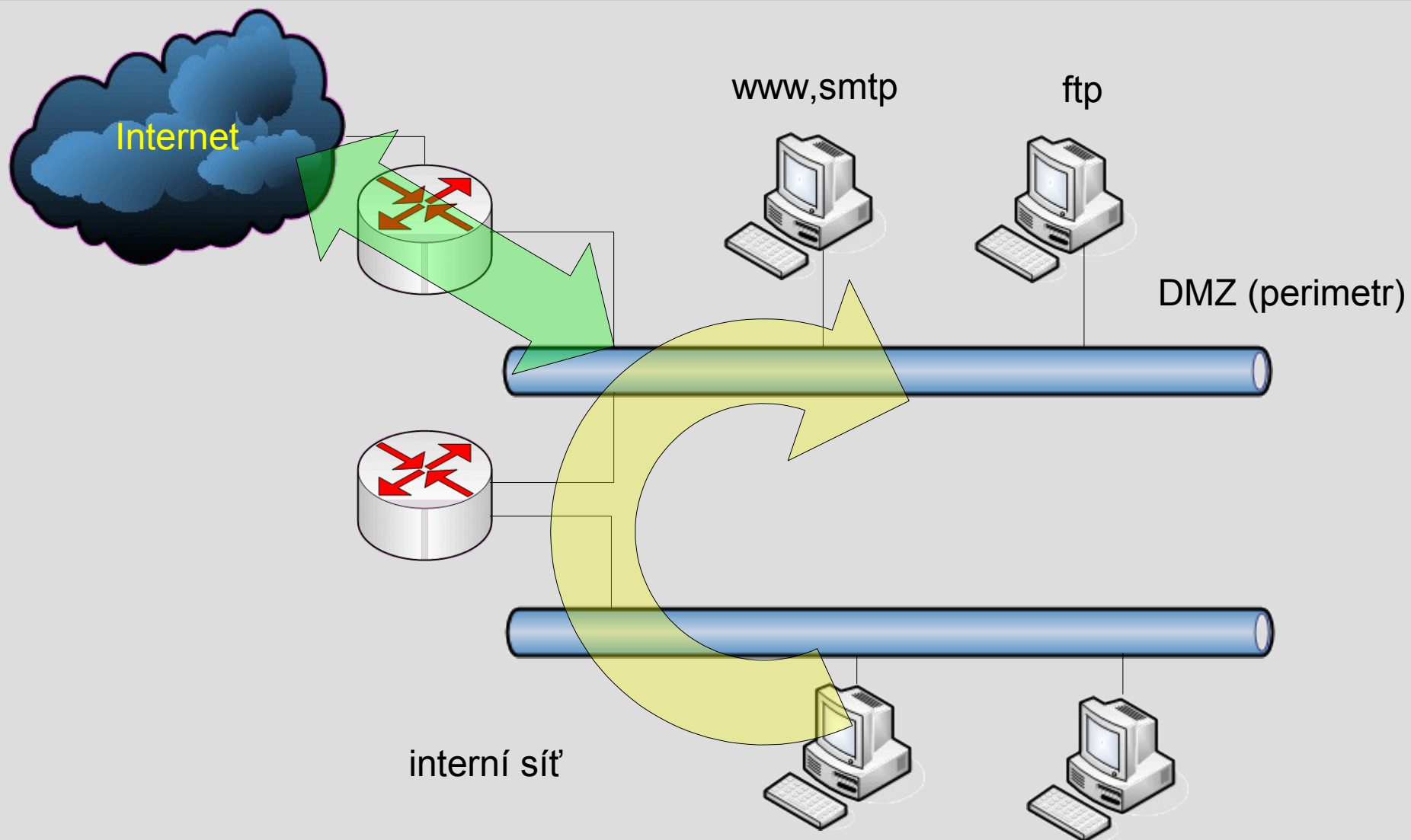
Filtr II



Filtr a proxy



Filtry, proxy, DMZ



... a další možné architektury ...

Pravidla pro paketové filtry

- L3 / L4
- výchozí politika (default policy)
 - accept, reject, drop, mirror, log (a další)
- zpracování pravidel
 - sekvenční (cisco ACLs)
 - strom (netfilter/iptables)
- bezstavová
- stavová
- Typické PF: Linux/BSD, či jednoduché domácí „router/firewally“

Aplikační filtry

- rozeberou paket až do 7. vrstvy OSI
- např.
 - http – kontrola správnosti požadavku (nesnaží-li se klient o cross-site request, či buffer overflow ..)
 - ftp – kontrola obsahu souboru
 - https – podvržené certifikáty
- asi nejznámější – Checkpoint
- existují levné nahrážky ..



Intrusion Detection System

- L3-L7 prvek, kontrolující obsah spojení
- pasivní: zaznamená útok do deníku (log), notifikuje operátora
- reaktivní: automaticky provede akci (zablokování, notifikace...)
- Typicky: Snort, Checkpoint SmartDefense, Cisco IDS

Unified threat management

- nový výraz pro hw/sw, který poskytuje komplexní ochranu před síťovými útoky:
 - paketový filtr
 - e-mail filtering
 - anti-virus
 - IDS
 - WWW filtering

Firewall – omezení

- omezení funkcionality aplikací
- omezení možností (=schopností) uživatelů
- zálohování – firewall je single point of failure, když nejede, nejede biznis..
- vysoká dostupnost
- problémy s dohledem
- **SPRÁVA** – je nutné mít někoho, kdo tomu rozumí
 - místní administrátor (zaměstnanec)
 - outsourcing (SLA)

Literatura

- E.D. Zwicky, S. Cooper, D.B. Chapman; Building Internet Firewalls; 2000; O Reilly
- Wikipedie
- L. Dostálek a kolektiv – Velký průvodce protokoly TCP/IP - bezpečnost

...

pravidla na cvičení

vzdálené připojení – vpn – jindy

...

Paketové filtry

- **tohle by šlo dodělat – odsud**
- bezstavové
 - jak pracují
 - co nabízí
- stavové
 - jak pracují
 - co nabízí
- speciální
 - náhodné ...

Paketové filtry

- obrázek hlaviček a souvislosti s pravidly
- pomocné struktury pro pravidla
 - conntrack ...
- vysvětlení netfilters, cisco acl, ... (možná ve cvičení)

Komplexní řešení

- <http://www.thegild.com/firewall/>
- najít a vybrat

Firewall – omezení

- omezení funkcionality aplikací
- zálohování
- vysoká dostupnost
- problémy s dohledem
- ...
- ... až sem