



Technologie pro web a multimedia

1. přednáška **Základy internetu**

Martin Klíma, Miroslav Bureš

- Historie
- Základní principy Internetu
- IP adresa
- Protokoly IP, TCP, UDP
- DNS
- HTTP protokol
- Architektura Webové aplikace

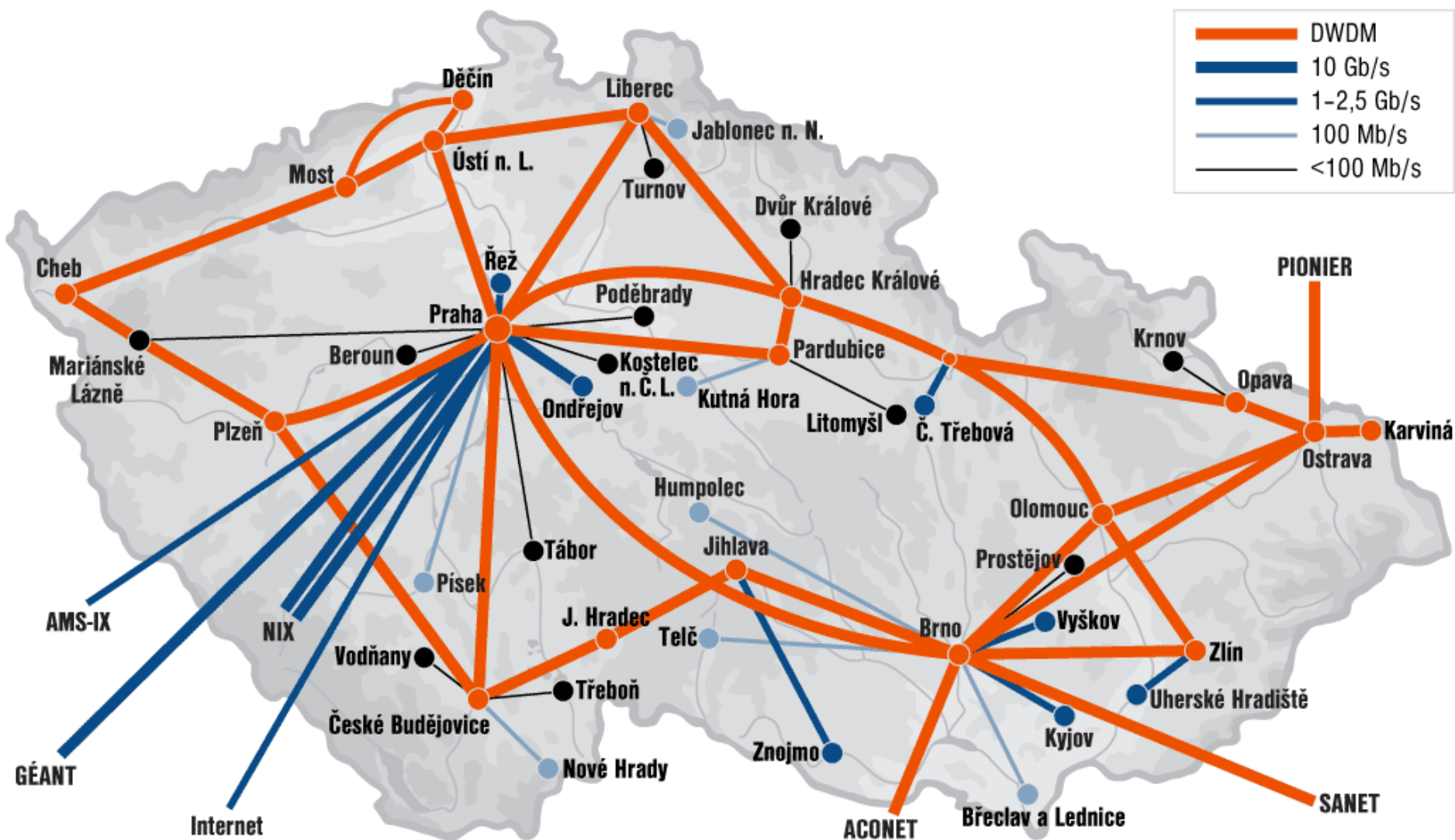
- 1968 ARPANET – Projekt ministerstva obrany USA
- 1983 Oddělení MILNETu, přechod na protokol TCP-IP
- 1986 Spojení se sítí NSFNET
- 1989 V CERNu vyvinut první hypertextový dokument
- 1992 První grafické prohlížeče WWW

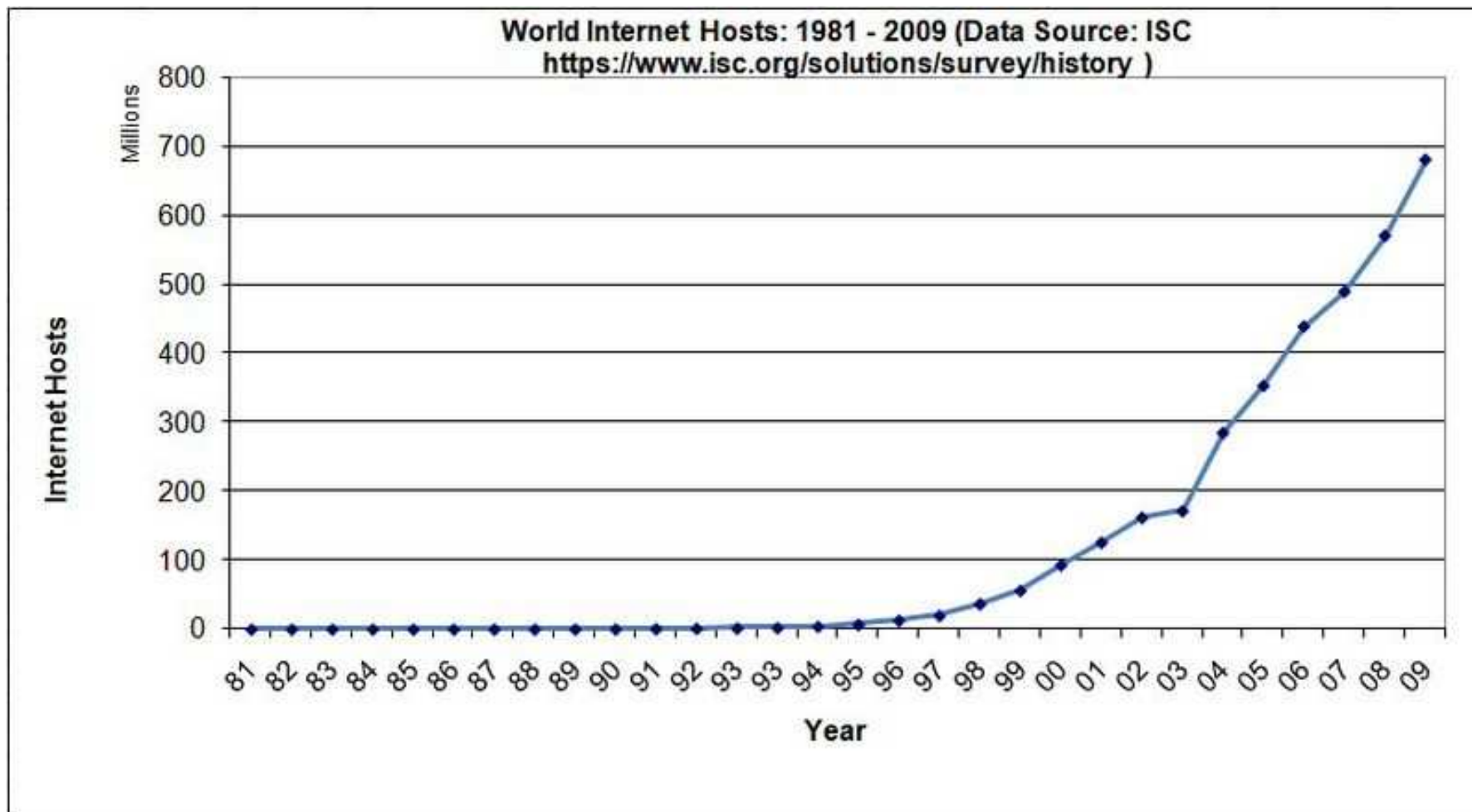
- 1991 Začíná se budovat síť FESNET
(Federal Education and Scientific NETwork)
- 1992 Změna názvu na CESNET a SANET
(Slovak Academic NETwork)

Současný stav sítě CESNET 2



Computer Graphics Group



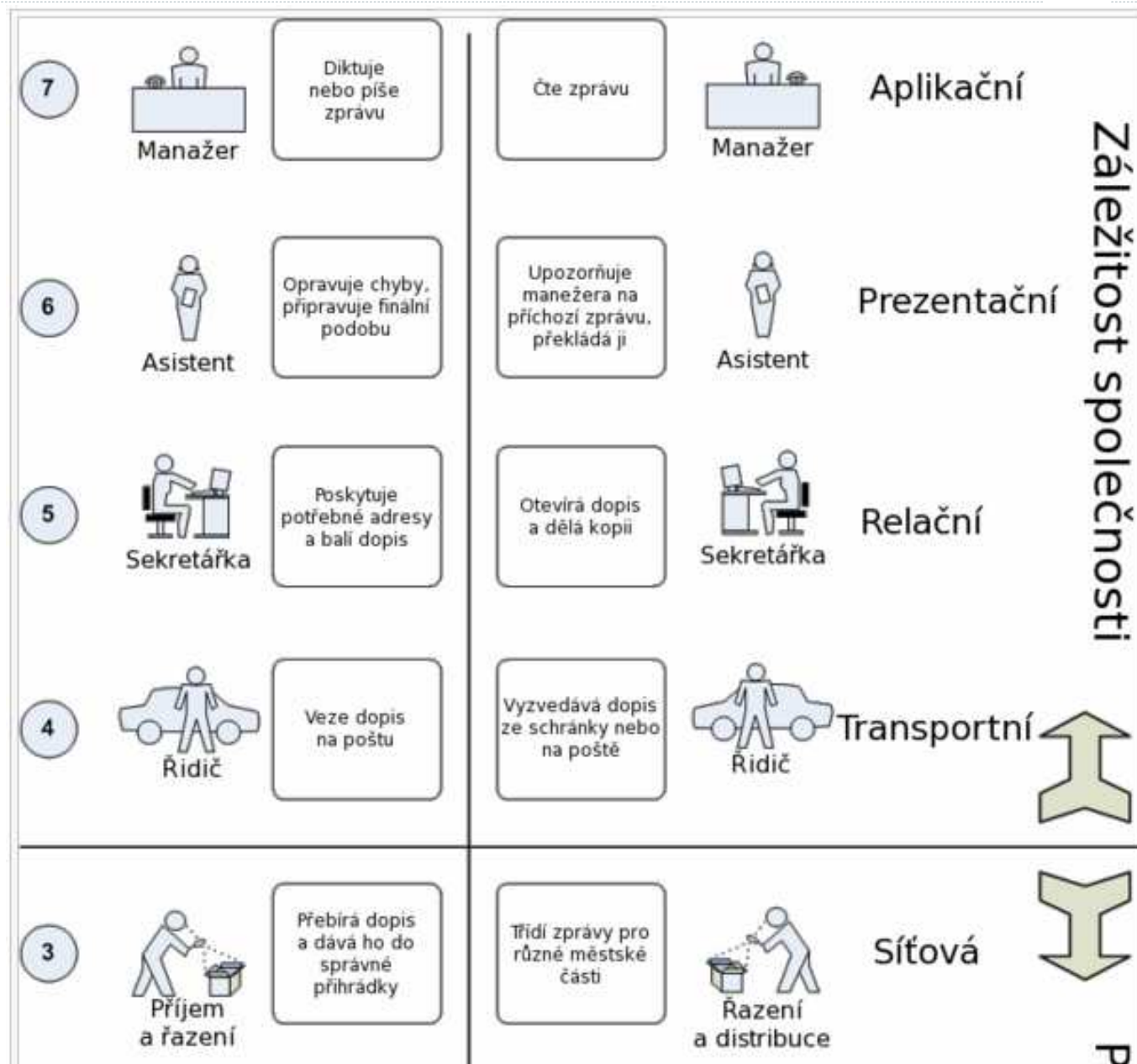


- Počítačová síť tvořená počítači a routery
- Jednotlivé prvky jsou na sobě nezávislé
- Datagramová síť
- Datagram obsahuje adresu zdroje a cíle
- Doručení datagramů není zaručeno
- Není žádná centrální autorita, která by řídila provoz v síti

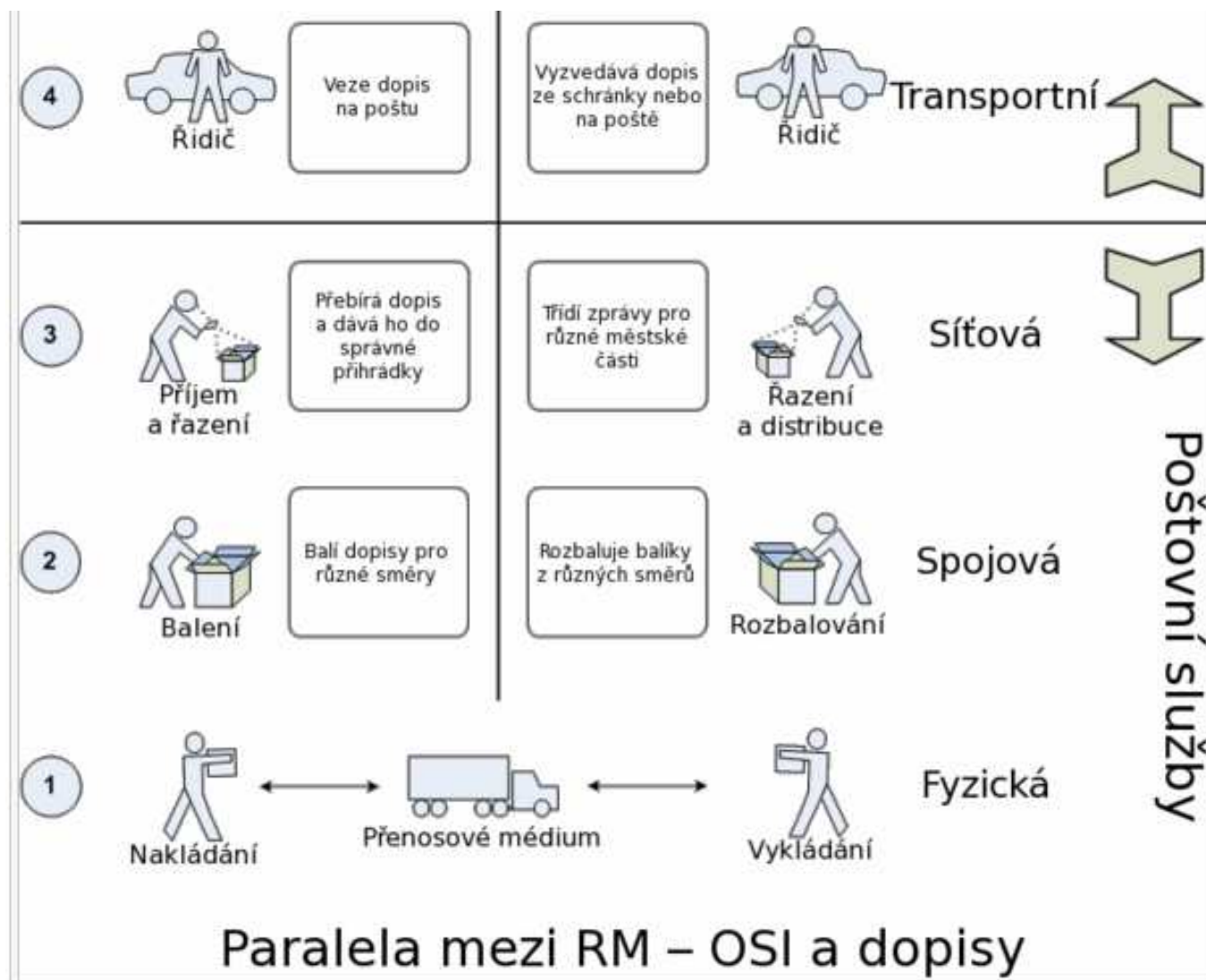
ISO/OSI referenční model



Computer Graphics Group



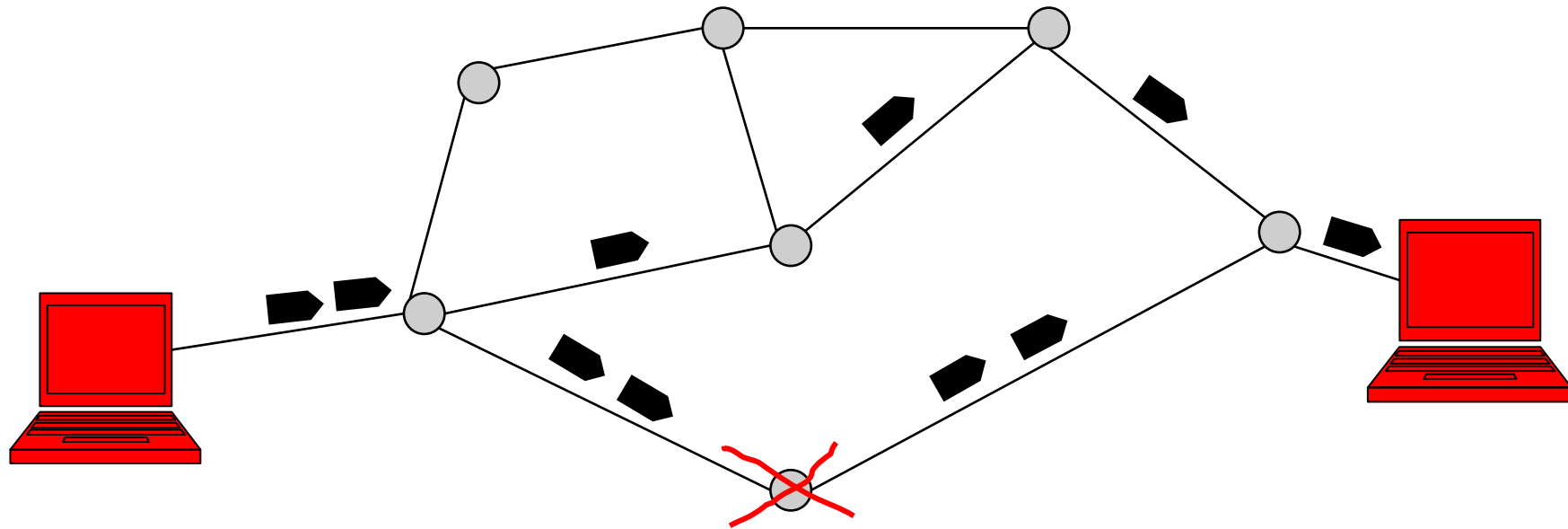
ISO/OSI referenční model



Zdroj: wikipedia

http://cs.wikipedia.org/wiki/Referen%C4%8Dn%C3%AD_model_ISO/OSI

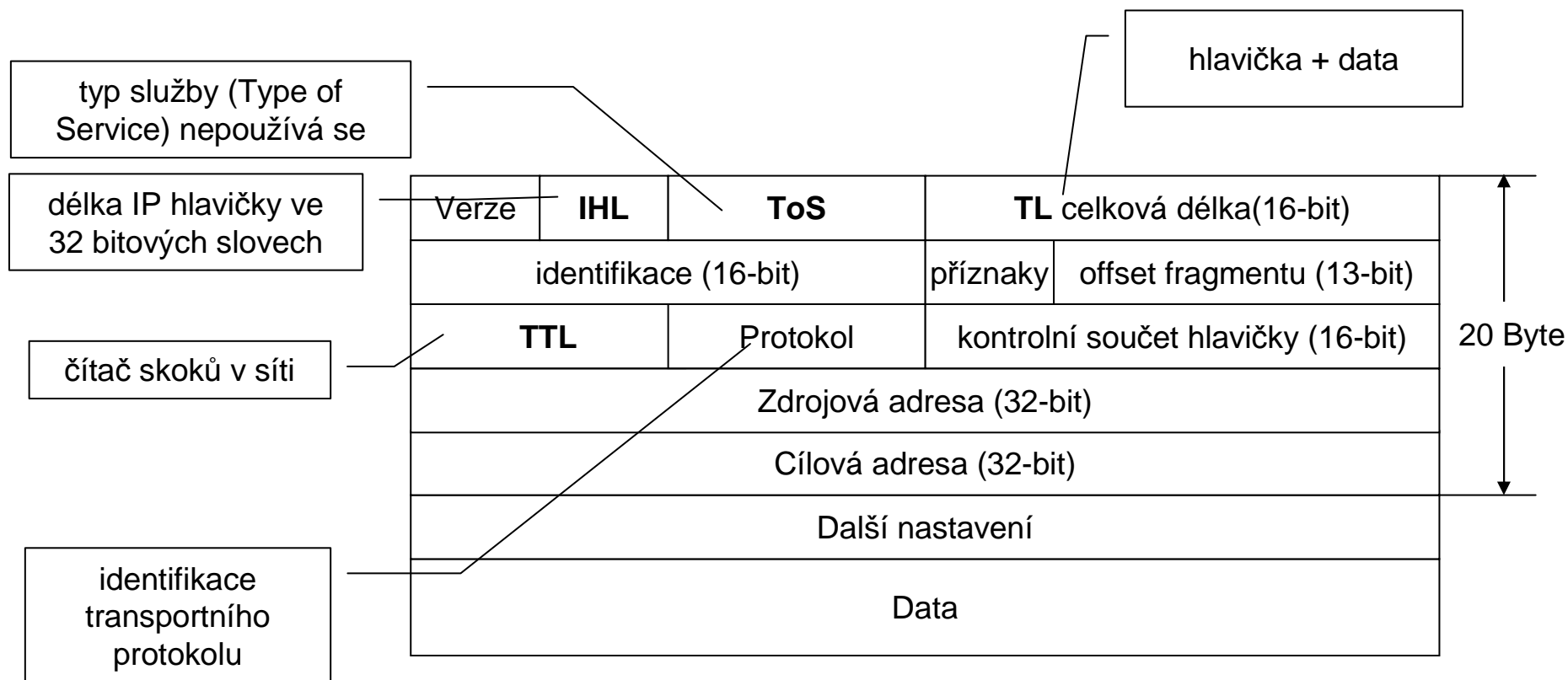
- **Datagram**
 - Elementární datová jednotka, datový balíček odesílaný zdrojovým počítačem
- **Paket**
 - Elementární datová jednotka procházející přes síť
- **Vztah datagramu a paketu (alternativy):**
 - Datagram lze chápat jako ekvivalent paketu.
 - Datagram se může skládat z jednoho nebo více paketů.
 - Termín paket označuje jakoukoliv zprávu naformátovanou jako paket, zatímco termín datagram označuje pakety služby nespolehlivého přenosu dat (Wikipedia).
- **My budeme datagram chápat jako ekvivalent paketu.**



- Základní přenosový protokol Internetu
- V OSI modelu patří do síťové vrstvy (č.3)
- Protokoly vyšších vrstev na něm staví
- Každé síťové rozhraní má jednu IP adresu
- Obsahuje adresu zdroje a cíle
- Adresa u IPv4 má 4 byte (u IPv6 má 16 byte)
- Packet se dělí na
 - Hlavičku (min 20 byte)
 - Tělo (max 2^{16} byte)
- Nezaručuje doručení paketů
- Nezaručuje pořadí doručení paketů

- Routery rozhodují o posílání paketů podle své lokální znalosti
- Ta je uložena v routovací tabulce
- Tabulka je buď statická nebo dynamicky se měnící
- Aktualizaci tabulky zajišťují speciální protokoly
- Většina routerů má statickou konfiguraci

Struktura IP paketu (IPv4)



- 4 byte = 32 bit $\Rightarrow 2^{32}$ možných adres
(ve skutečnosti je k dispozici méně)
- zápis po jednom byte
 - 192.168.27.11
 - 147.32.80.132
- adresa má části, které adresují konkrétní počítač a podsít'
- 3 základní třídy IP adres

Struktura IP adresy

Třída	Formát	Zaměření	Bits nejvyšších řádů adresy	Rozsah adres	Max. počet zařízení v podsíti
A	N.H.H.H	Několik velikých organizací	0	1.0.0.0 až 126.0.0.0	16 777 214 ($2^{24} - 2$)
B	N.N.H.H	Středně velké organizace	1, 0	128.1.0.0 až 191.254.0.0	65 543 ($2^{16} - 2$)
C	N.N.N.H	Malé organizace	1, 1, 0	192.0.1.0 až 223.255.254.0	254 ($2^8 - 2$)
D	N/A	Multicast	1, 1, 1, 0	224.0.0.0 až 239.255.255.255	N/A
E	N/A	Experimentální	1, 1, 1, 1	240.0.0.0 až 254.255.255.255	N/A

Tvar adresy	Význam
0.0.0.0	Tento počítač v rámci této sítě. Tato adresa se běžně nepoužívá a není většinou implementována
0...0.počítač	Některý počítač na této síti
síť.0...0	Adresa sítě samotné
síť.1...1	Všechny počítače v rámci dané sítě. Na místě adresy počítače jsou samé jedničky. Lze zaslat i na vzdálenou síť.
111....1 (samé jedničky)	Broadcast, neboli oběžník všem počítačům v rámci lokální sítě. Routery tento oběžník nepředávají dále, aby tím zabránily zahlcení Internetu broadcasty.
127.cokoliv	Loopback, neboli programová smyčka. Adresuje počítač samotný. Paket není propagován síťovým rozhraním mimo počítač samotný. Obvykle se používá pouze adresa 127.0.0.1.

- Některé IP adresy nejsou předávány routery dále
- Umožňuje to vytvářet nezávislé lokální sítě, intranety
- Adresy z těchto rozsahů nejsou propagovány routery

Jsou to:

- 192.168.x.x
 - 172.16(-31).x.x
 - 10.x.x.x
-
- NAT (Network address translation) – schování lokální podsítě pod jedinou veřejnou IP adresu na internetu

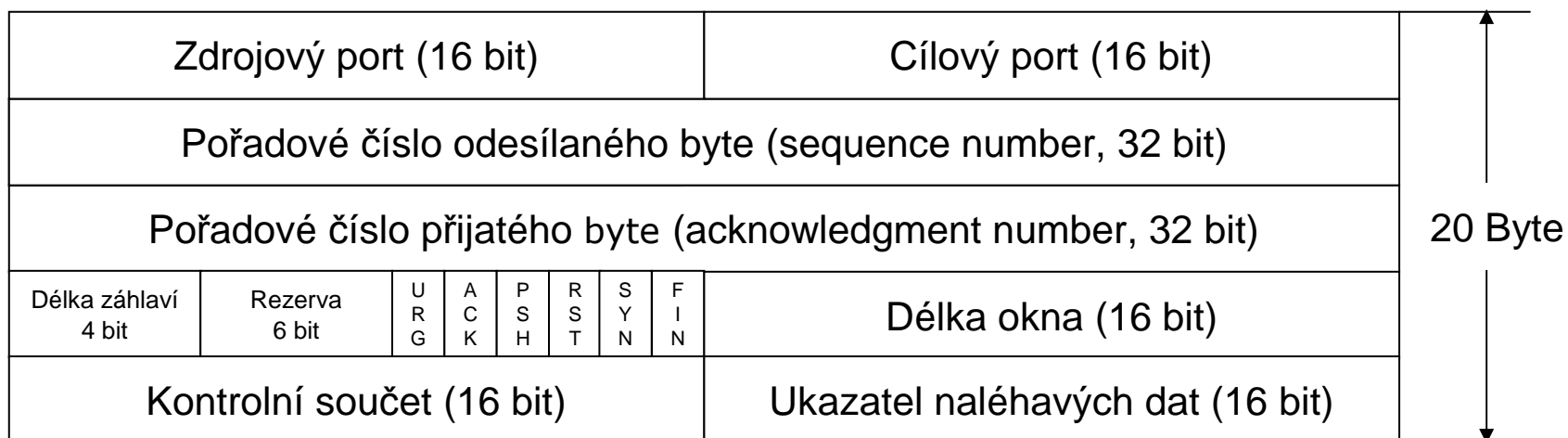
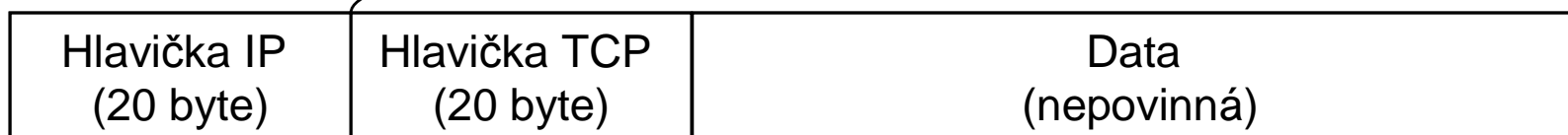
- **TCP (Transmission Control Protocol)**
 - Zavádí porty (16 bit ... 65 536). Aplikace poslouchá na IP adrese a TCP portu.
 - Známé služby mají rezervovaný port: FTP (port 21 a 20), HTTP (port 80), ...
 - Vytváří virtuální okruhy
 - Zaručuje doručení dat, v případě ztráty paketu se posílá znovu
 - Zaručuje pořadí doručení paketů
 - Je základním protokolem pro většinu aplikací
- **UDP (User Datagram Protocol)**
 - Zavádí porty (16 bit). Stejný princip jako u TCP, ale čísla portů UDP a TCP jsou nezávislá
 - Nezaručuje doručení dat
 - Nezaručuje pořadí
 - Vhodný pro aplikace typu video streaming, voice over IP
- V OSI modelu patří TCP a UDP do transportní vrstvy (č.4)

TCP zaručuje doručení paketů. Příjemce paketu odpovídá odesílateli potvrzující paket. Datový tok pro aplikaci je zastaven do doby, než jsou k dispozici kompletní data. Je vhodný pro aplikace, kde je třeba zajistit správné a kompletní doručení dat.

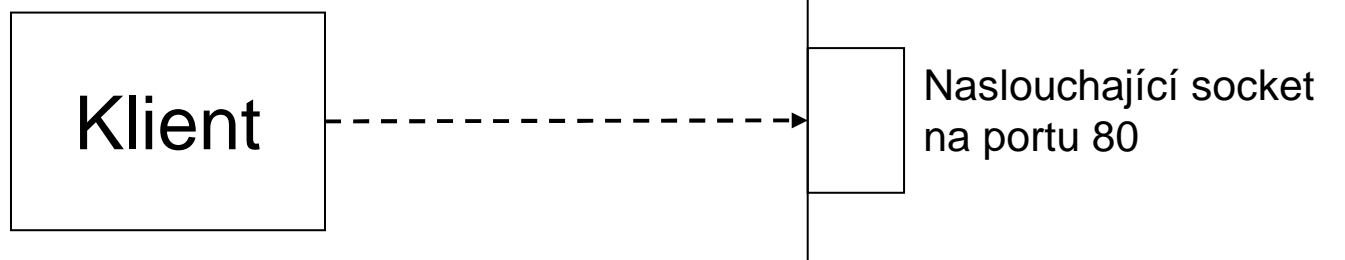
UDP nezaručuje doručení ani správné pořadí paketů. Pakety se nepotvrzují. Vhodný je pro aplikace, které jsou orientované na datový tok a nesmějí čekat na vyřešení problémů. Příkladem jsou streaming zvuku a videa.

Struktura TCP paketu

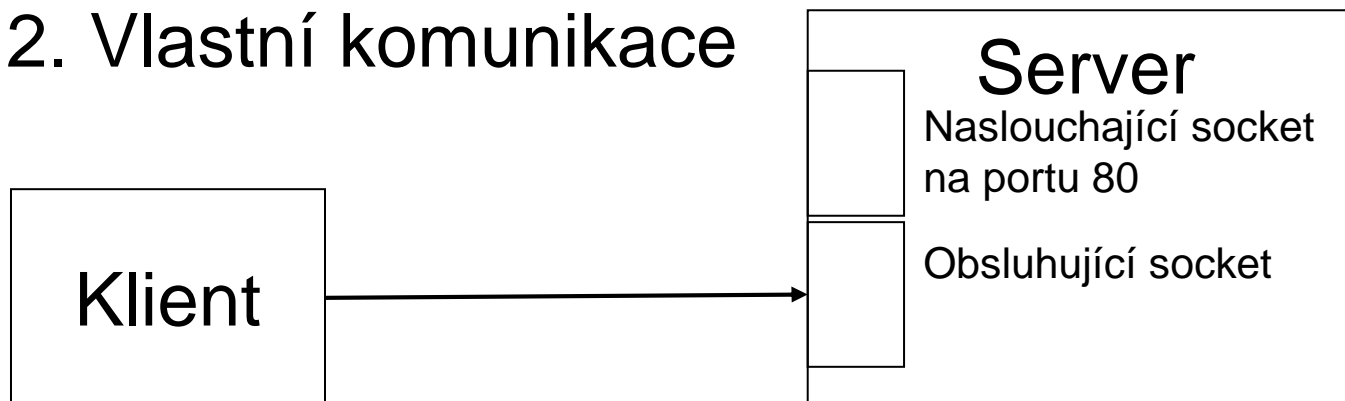
TCP segment



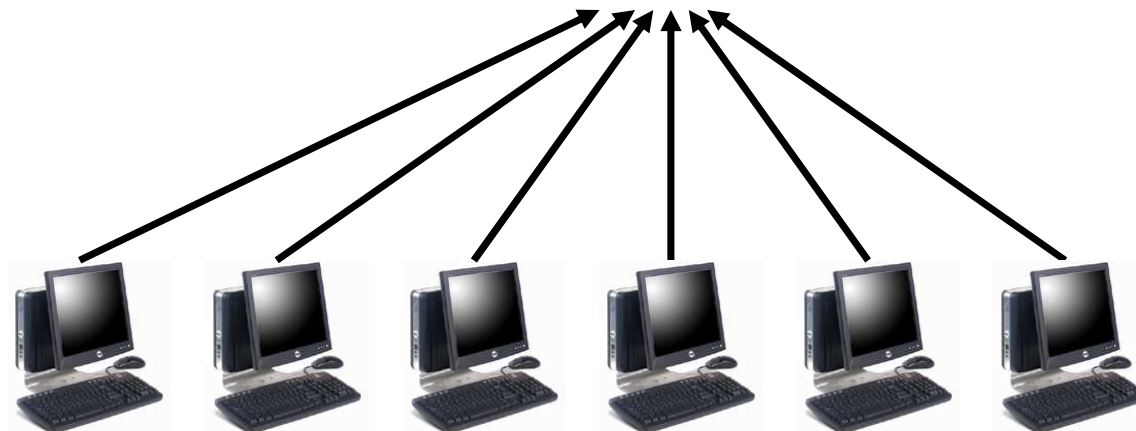
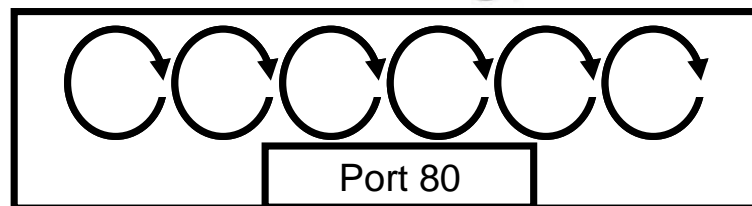
1. Navázání spojení



2. Vlastní komunikace

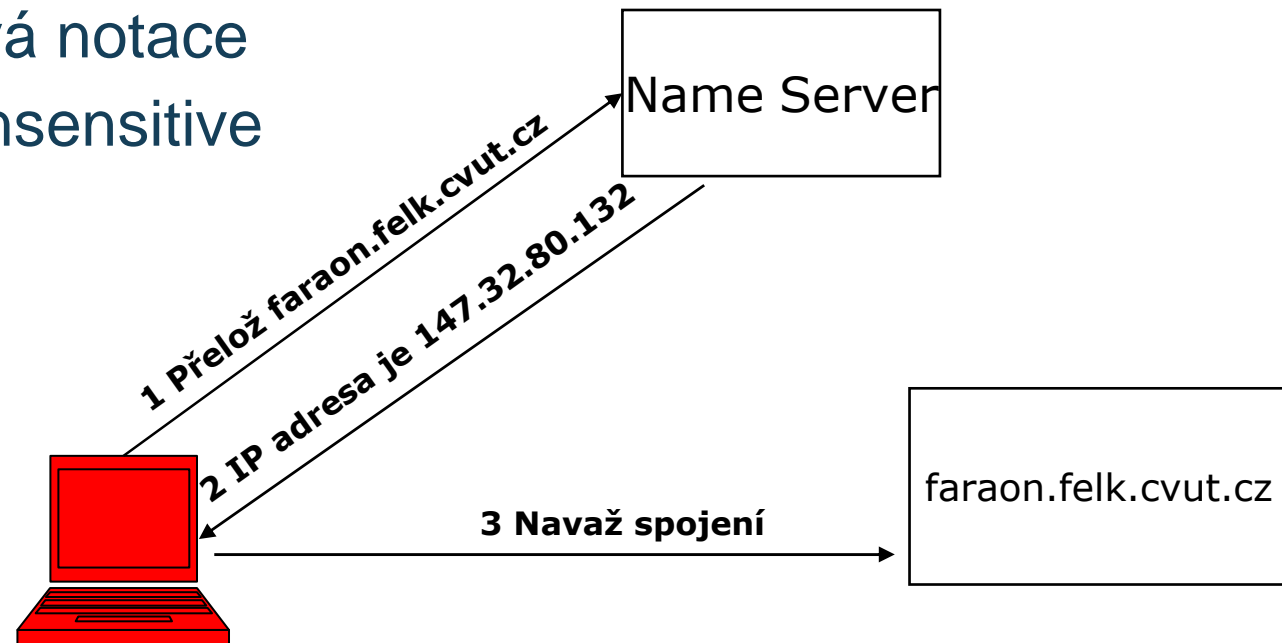


Jeden Server

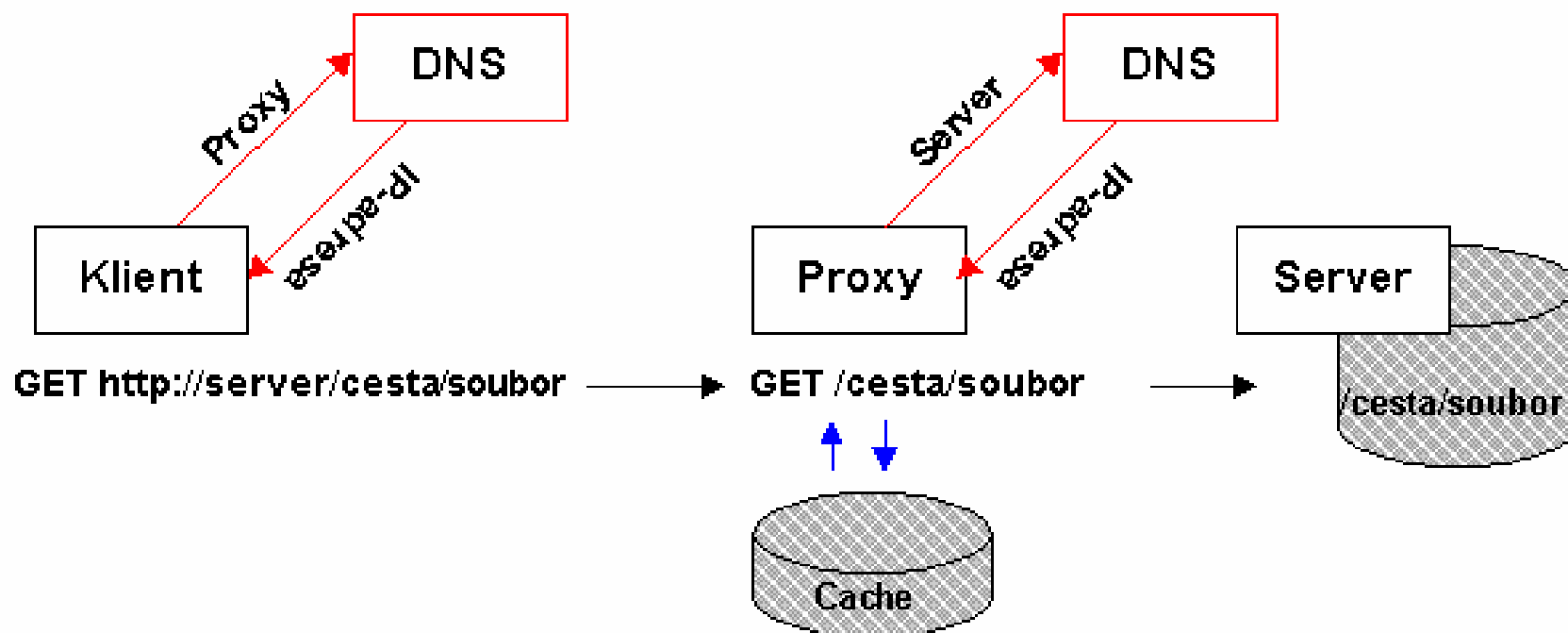


Více Klientů

- Domain Name System
- Celosvětově distribuovaná databáze jmen
- Překládá textově zapsaná jména na IP adresy
- Systém domén a subdomén
 - faraon.felk.cvut.cz
- Tečková notace
- Case insensitive



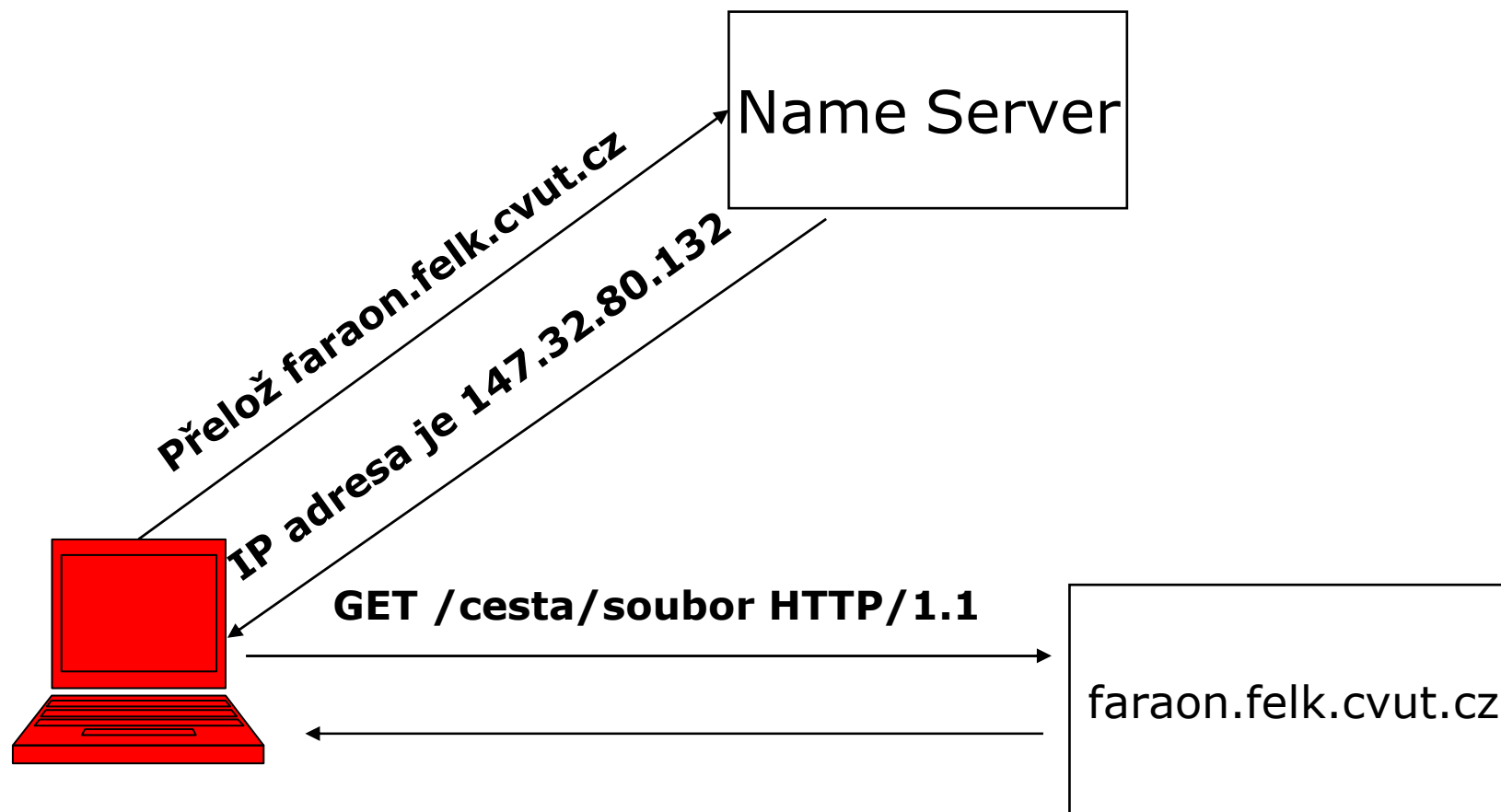
- Základní protokol pro službu WWW
- HTTP → TCP → IP
- Textový protokol
- Obvykle port 80
- Bezestavový
 - Dotaz
 - Odpověď
 - Neukládá se historie
- V OSI modelu patří HTTP do aplikační vrstvy (č.7)
- Zabezpečená varianta: HTTPS (obvykle port 443)



Základní funkce Proxy:

- Ochrana soukromí (anonymizace IP adresy klienta), bezpečnost (kontrola virů), ...
- Zvýšení výkonu – cache
- Připojení více klientů přes jednu veřejnou IP adresu k internetu (NAT)

Jednoduchá komunikace



- dotazovací řádek
- hlavičky blíže popisující dotaz
- prázdný řádek
- tělo dotazu

Dotaz

```
GET /index.html HTTP/1.0
Accept: */*
Accept-Language: cs
Accept-Encoding: gzip, deflate
User-Agent: Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.1;
.....)
Host: www.google.com
Connection: Keep-Alive
Cookie: PREF=ID=6ce8e109a2f7bd24:TM=1104921213:.....
* prázdný řádek *
```

Odpověď

HTTP/1.1 200 OK

Cache-Control: private

Content-Type: text/html

Content-Encoding: gzip

Server: GWS/2.1

Content-Length: 1385

Date: Mon, 28 Feb 2005 22:11:05 GMT

*** prázdný řádek ***

```
<html><head><meta http-equiv="content-type" content="text/html; charset=UTF-8"><title>Google</title><style><!--  
body,td,a,p,.h{font-family:arial,sans-serif;}  
.h{font-size: 20px;}  
.q{color:#0000cc;}  
//-->  
</style> .....
```

GET	Žádost o zaslání dat, většinou HTML dokumentů.
POST	Odeslání HTML dokumentu nebo jiných dat, tzv. upload na server.
PUT	Odeslání HTML dokumentu na server.
HEAD	Získání HTTP hlaviček o souboru, aniž by byl tento soubor fyzicky přenášen. Používá se k testování spojení a cache.

- URL = Uniform Resource Location
- Formát:

protokol://host

protokol://host/cesta/soubor

protokol://host:číslo_portu/cesta/soubor

protokol://host:číslo_portu/cesta/soubor?param1=hodnota1¶m2=hodnota2

Některé hlavičky dotazu

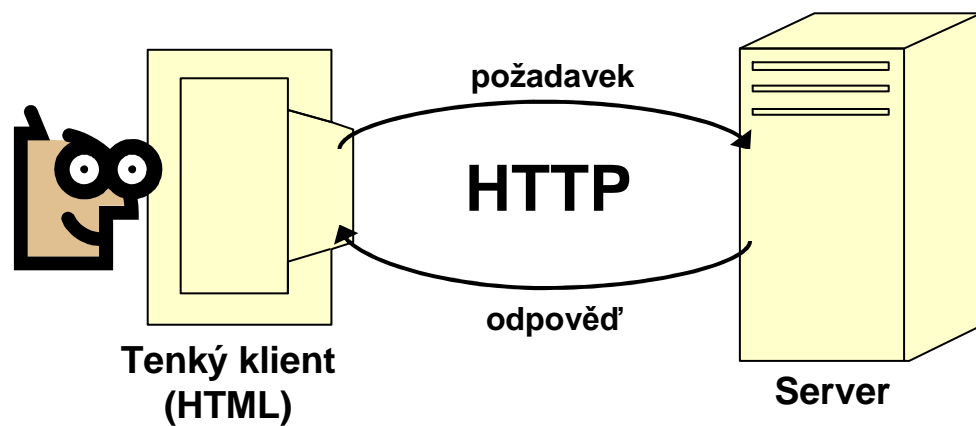
Referer	URL zdroje, ze kterého pochází adresované URL
Date	Datum a čas dotazu
User-Agent	Název použitého klienta, os, <i>User-Agent: Mozilla/2.0b3 (X11; I; Linux 1.2.11 i586)</i> <i>Mozilla/4.0 (compatible; MSIE 6.0; Windows NT 5.1; SV1; .NET CLR 1.1.4322)</i>
Accept	Požadovaný typ dat v odpovědi <i>text/html</i> <i>text/plain</i>
Host	Server, na který se dotazuje (popř. číslo portu)
Cookie	HTTP cookie předtím nastavená serverem
Accept-Charset	Požadovaná znaková sada

Některé hlavičky odpovědi

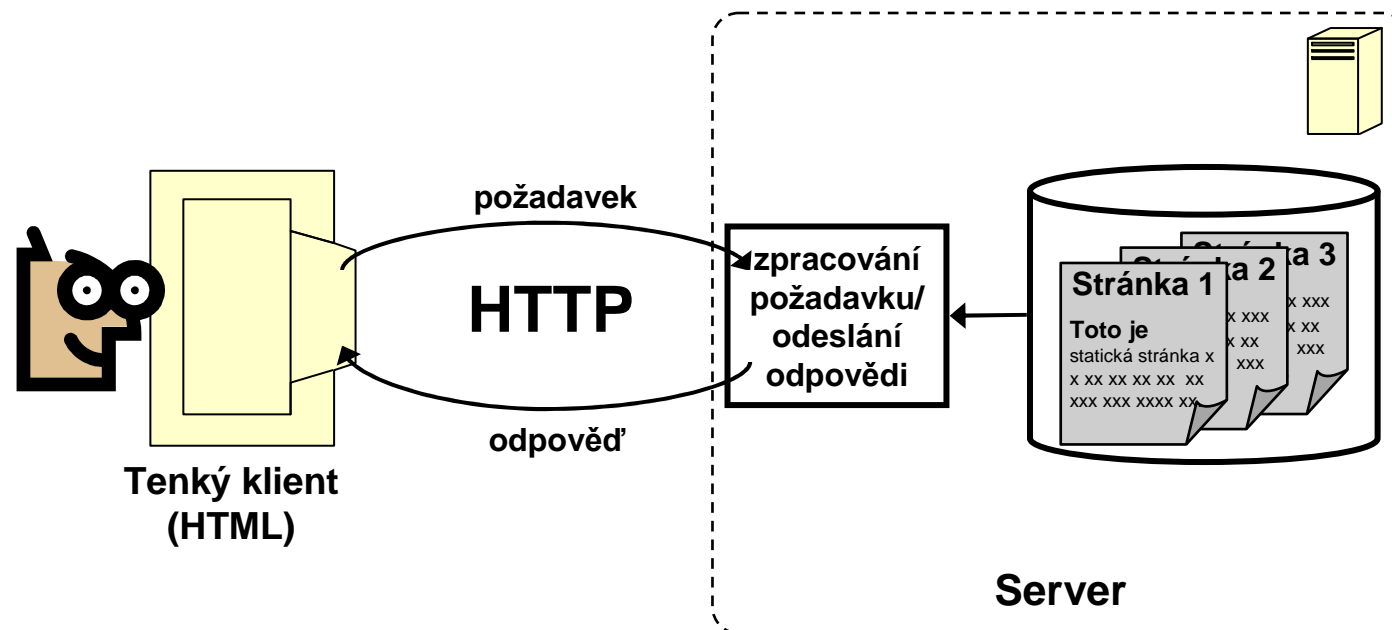
Content-Type	MIME typ obsahu, který vrací server
Content-Length	Délka těla odpovědi v bytech (8 bit)
Age	Čas, po který byl objekt v cache (vteřiny)
Date	Datum a čas odpovědi
Retry-After	Pokud je soubor dočasně nedostupný, počet vteřin, za jak dlouho má klient zkusit dotaz znovu
Set-Cookie	Nastavení cookie serverem <i>Identifikace=123; Uzivatel=Ferda; Typ=5;</i>
Server	Identifikace serveru <i>Apache/2.0.43 (Unix) PHP/4.2.3</i>



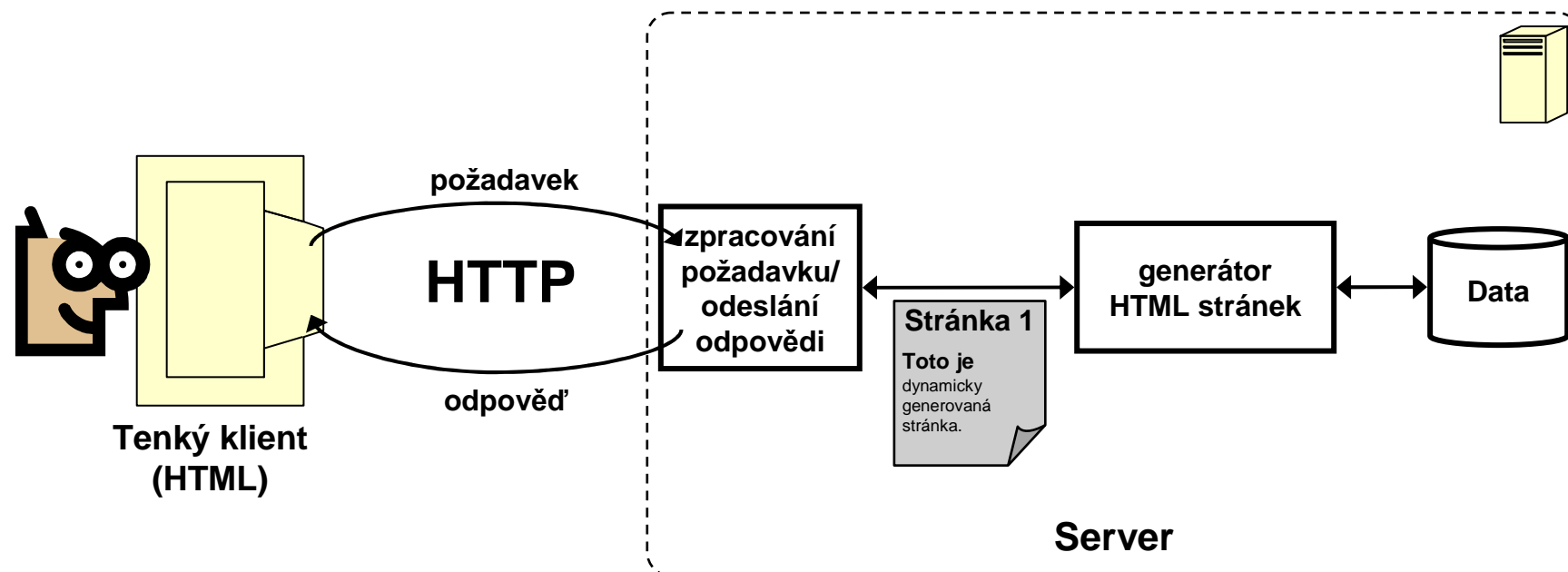
Architektura Webové Aplikace



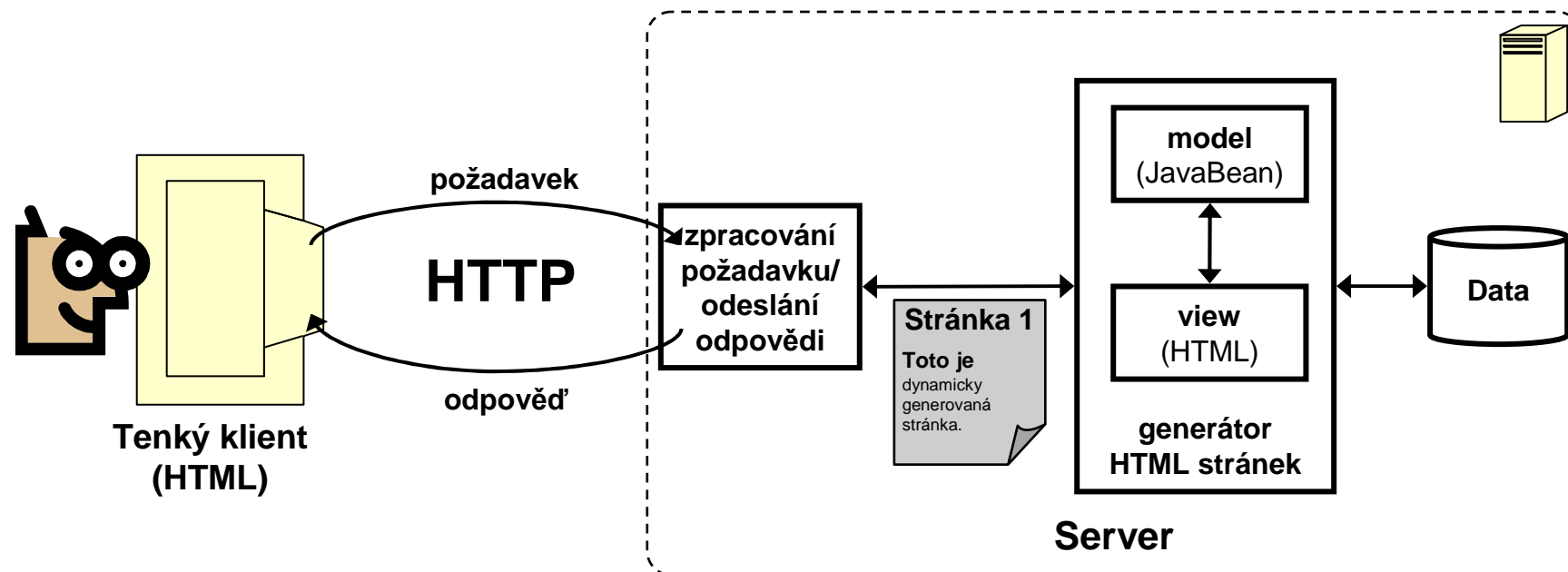
Architektura web aplikace: statický web



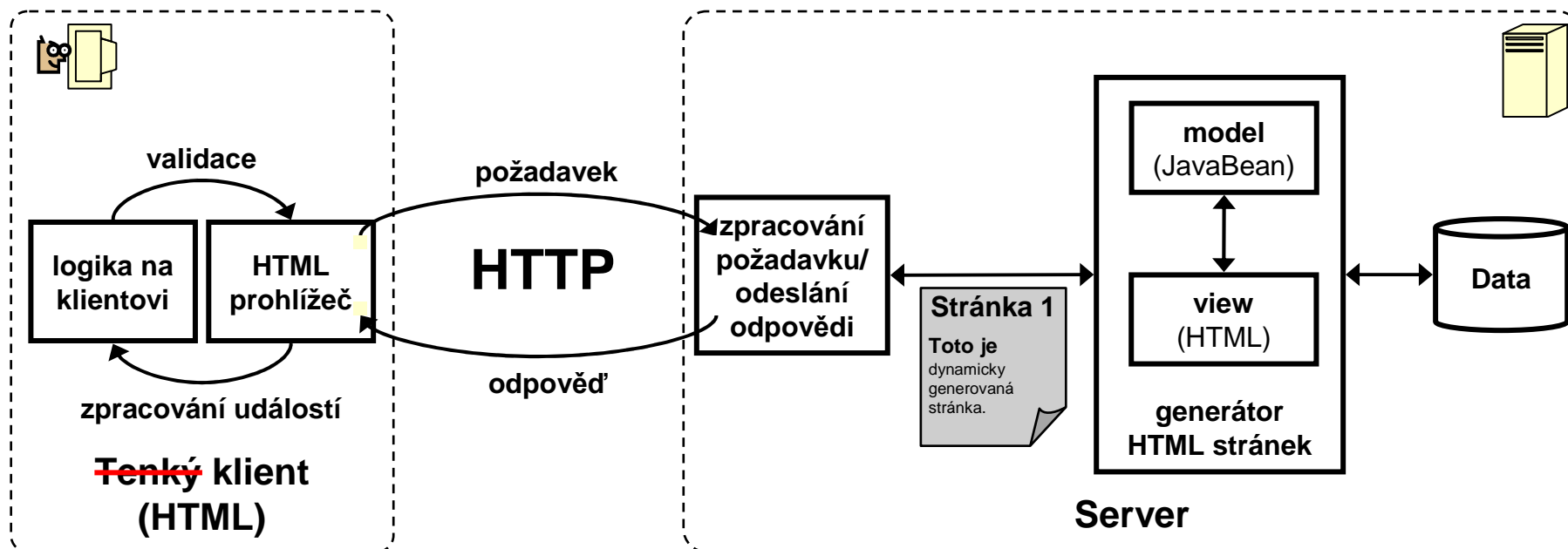
Architektura web aplikace: dynamický web



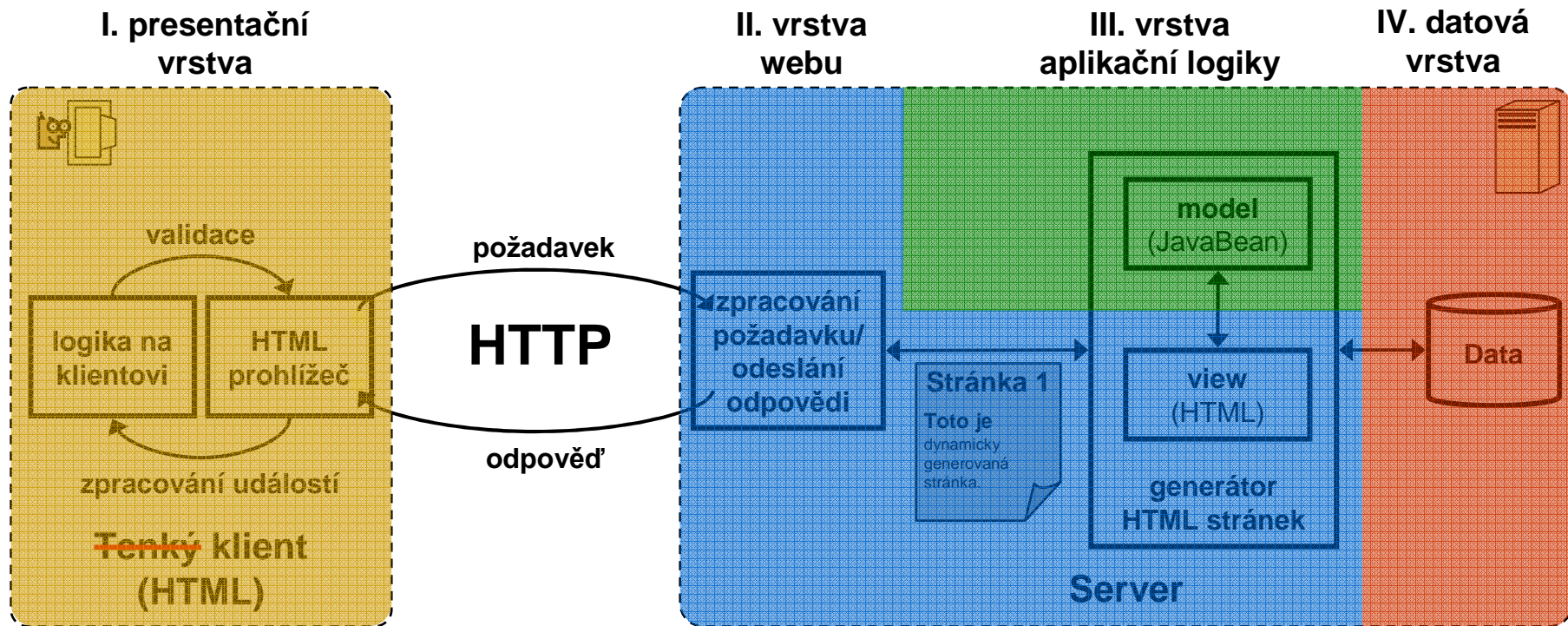
Architektura web aplikace: dynamický web



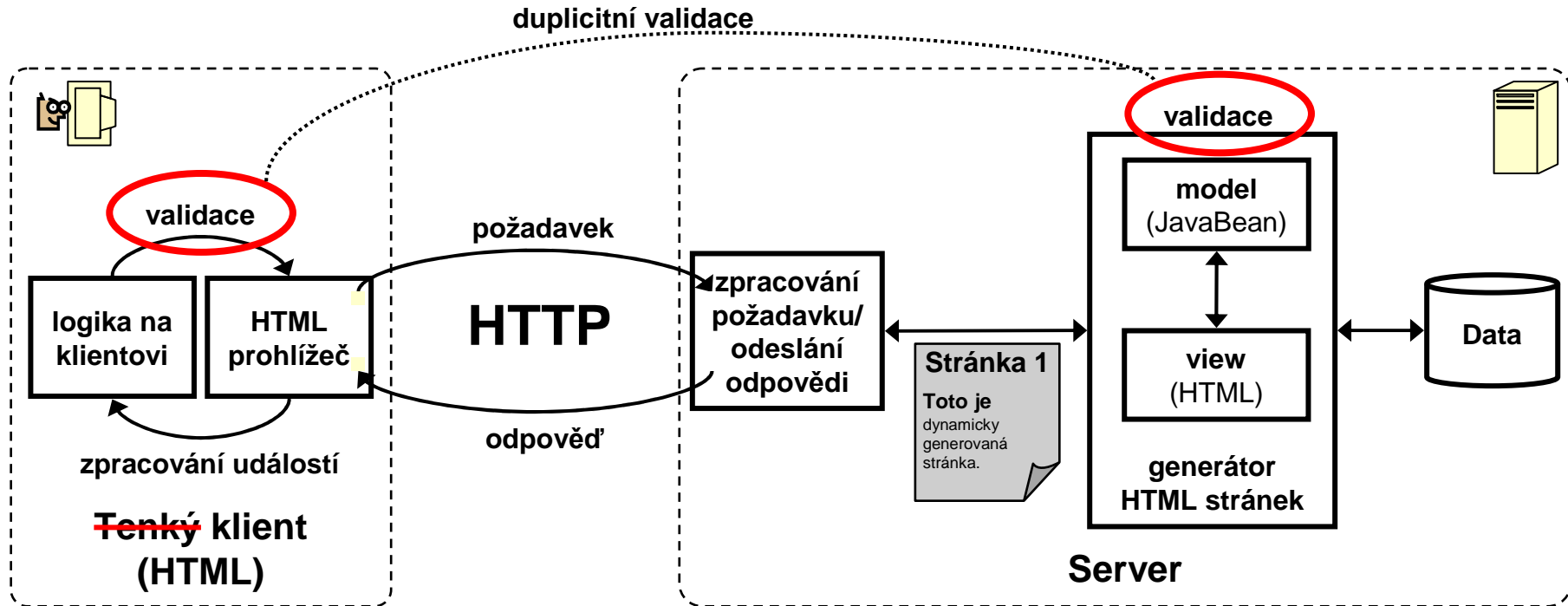
Architektura web aplikace: dynamický web

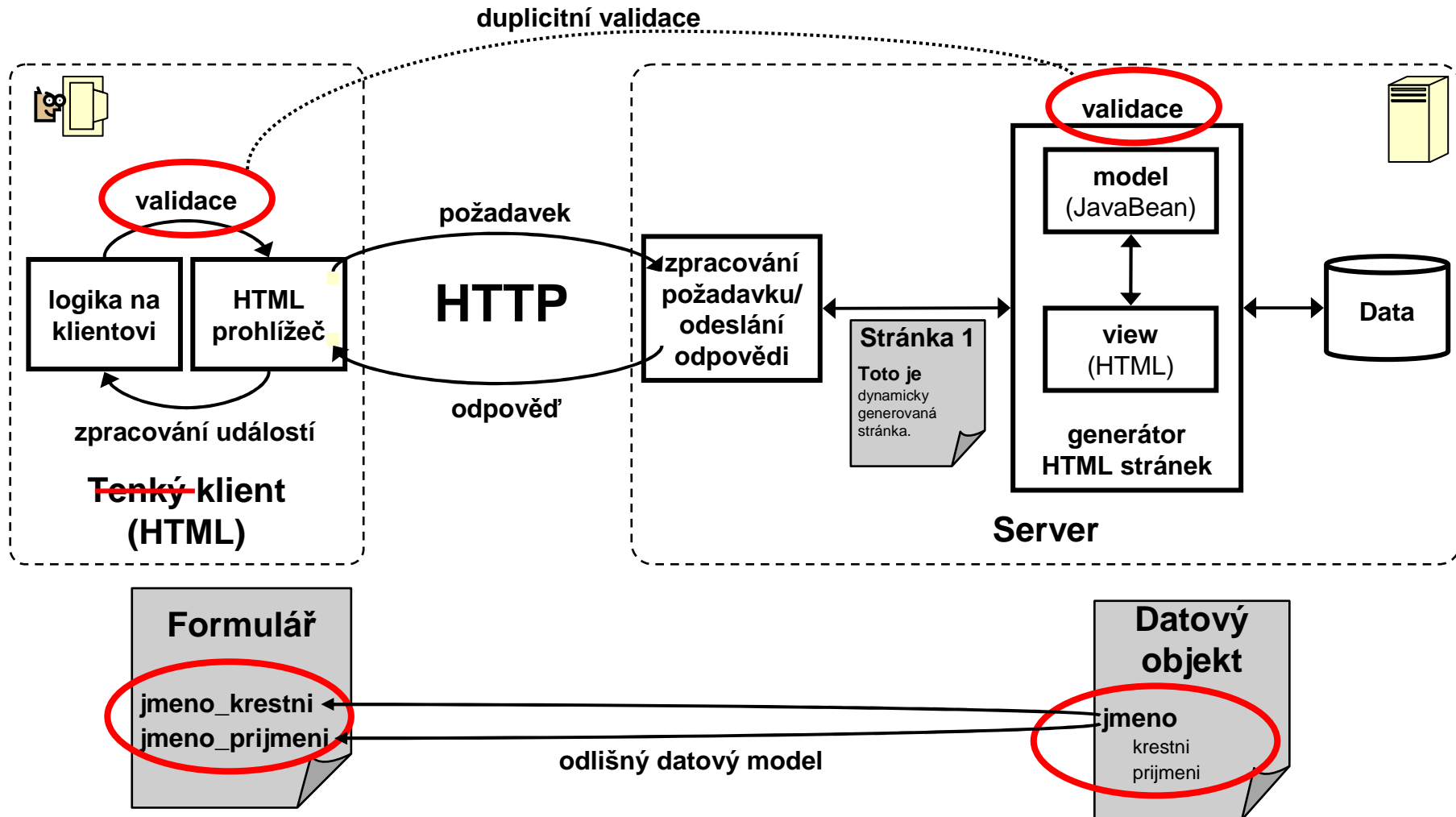


Architektura web aplikace: dynamický web



Architektura web aplikace: problémy







Děkujeme za pozornost