



Katedra softwarového inženýrství,
Matematicko-fyzikální fakulta,
Univerzita Karlova, Praha



Rodina protokolů TCP/IP, verze 2.6

Jiří Peterka, 2010

syllabus

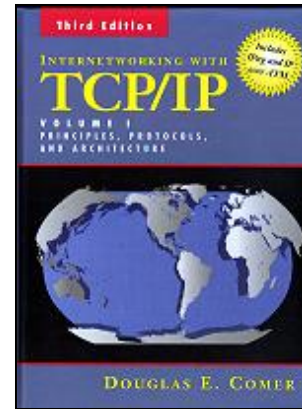
- úvod – vznik TCP/IP, proces standardizace, Internet governance, ...
- celková koncepce TCP/IP
- adresy a jména
- síťová vrstva
 - IP a navazující protokoly (ARP, RARP, ICMP, ...)
 - směrování
 - IPv6
- transportní protokoly
- aplikační protokoly
 - přenos a sdílení souborů
 - el. pošta
 - WWW
 - IP telefonie (H.323, SIP)
 -

literatura - anglická

Douglas E. Comer: **Internetworking with TCP/IP**

Volume 1, Principles, Protocols and Architecture

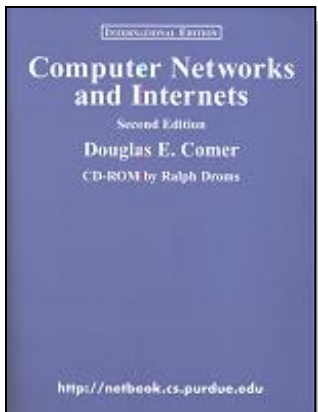
Prentice Hall, ISBN 0-13-216987-8



3rd edition,
1995



2nd edition,
1991



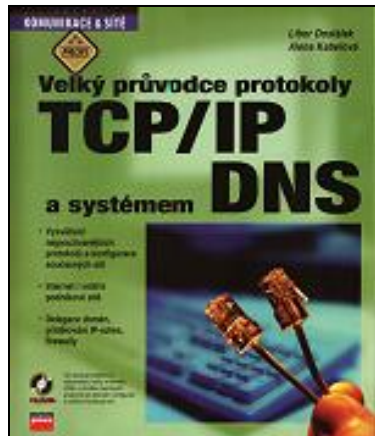
2nd edition,
1999

Douglas E. Comer: **Computer Networks and Internets**

Prentice Hall, ISBN 0-084222-2

<http://netbook.cs.purdue.edu>

literatura - česky

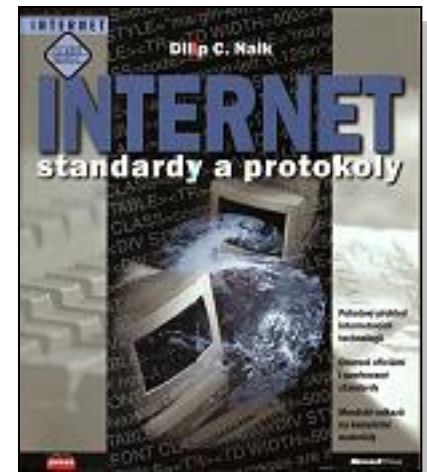


Dostálek, Kabelová: **Velký průvodce protokoly TCP/IP a systémem DNS**

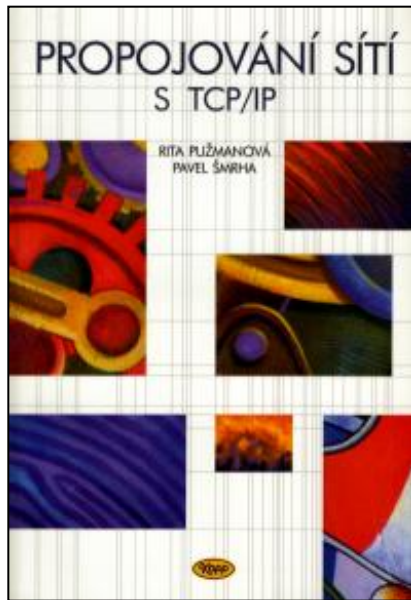
Computer Press, ISBN 80-7226-193-2
1999, 419 Kč (doporučená cena)

Dilip C. Naik: **INTERNET – standards a protokoly**

Computer Press, ISBN 80-7226-146-0
1999, 275 Kč (doporučená cena)



literatura - česky



Pužmanová, Šmrha:

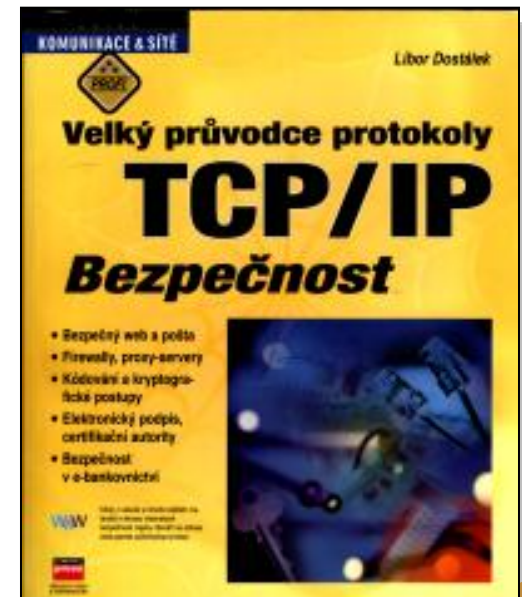
Propojování sítí s TCP/IP

Kopp nakladatelství, ISBN 80-7232-080-7
1999, 119 Kč (doporučená cena)

Libor Dostálek:

Velký průvodce protokoly TCP/IP - bezpečnost

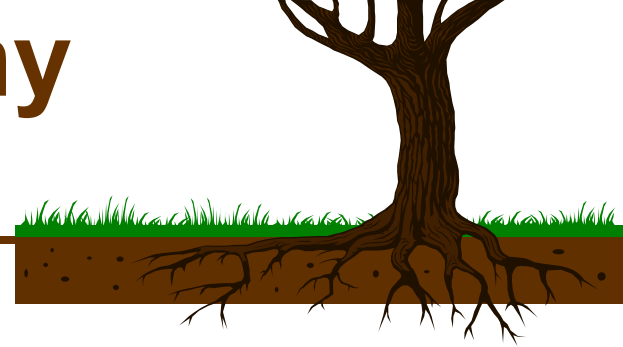
Computer Press, ISBN 80-7226-513-X 2001,
690 Kč (doporučená cena)



on-line zdroje

- tato přednáška: *eArchiv.cz*
– <http://www.earchiv.cz> (sekce přednášky)
- **The TCP/IP Guide** A TCP/IP Reference You Can Understand!
– <http://www.tcpipguide.com>

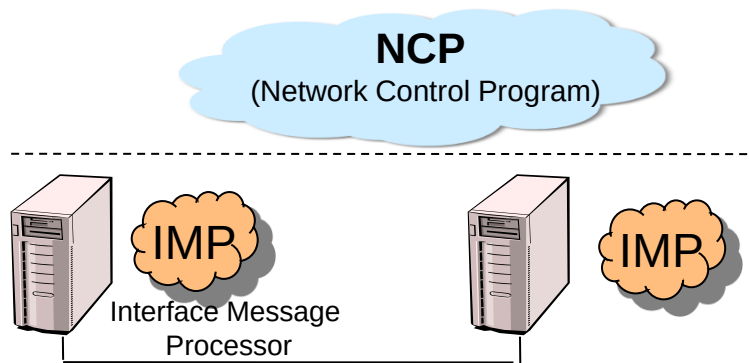
historické kořeny TCP/IP



- 1957: Sputnik
 - Američané se lekli, začali investovat do vědy a výzkumu
 - jeden z kanálů, kudy šly finance: armádní grantová agentura (ARPA)
- 60. léta: koncepce paketového přenosu (packet switching)
 - výzkum probíhá v USA a UK
 - snaha ověřit myšlenku, že paketový přenos je použitelný
 - lze prakticky ověřit jen na skutečné síti
- 1969: síť ARPANET
 - buduje akademická sféra za peníze od vojenské grantové agentury ARPA
 - má za cíl ověřit funkčnost paketového přenosu
 - a další důležité koncepční rysy
 - byl použit experimentální protokol NCP (Network Control Program)
 - po ověření byla síť předána do rutinního používání akademické sféry

**1.1.1983: ARPANET přechází
na protokoly TCP/IP**

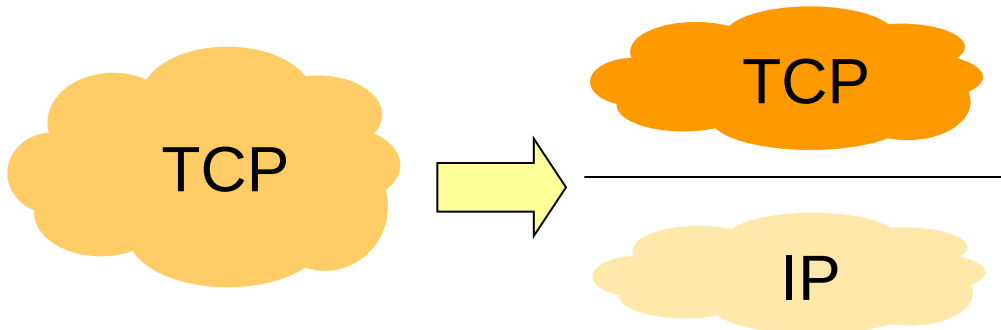
historie TCP/IP



- protokol NCP
 - sloužil k experimentálnímu ověření, nebyl vhodný pro rutinní použití
 - protokoly TCP/IP vznikly jako "řádná náhrada" NCP
 - pro rutinní použití sítě ARPANET (později přeměněné v Internet)
 - vývoj protokolů TCP/IP
 - zajišťovala akademická sféra
 - platili vojáci (skrze agenturu ARPA, přejmenovanou na DARPA)
- **1973:** představa TCP/IP poprvé prezentována (konference v UK)
 - **1974:** koncepce TCP/IP publikována v IEEE Transactions on Computers (Cerf, Kahn)
 - **1977:** první praktické zkoušky
 - **1978-9:** TCP/IP získává dnešní podobu
 - **1980:** DoD akceptuje protokoly TCP jako perspektivní
 - **1982:** DoD přikazuje použití TCP/IP u všech sítí, nově připojovaných k Internetu
 - **1.1.1983:** celý Internet přechází na protokoly TCP/IP
 - tehdy cca 200 směrovačů

proč (právě) TCP/IP ?

- původně:
 - protokol NCP byl "monolitický"
 - "dělal vše", zajišťoval úkoly více vrstev, nebyl v souladu s vrstevnatým modelem
 - snaha nahradit (jeden) protokol NCP (jediným) protokolem TCP
 - navrhovaný protokol TCP měl být také "monolitický"
 - měl zajišťovat funkce síťové i transportní vrstvy
- v roce 1978:
 - došlo k rozdělení úkolů:
 - "transportní úkoly"
 - rozdělování přenášených dat na vhodně velké celky
 - řeší (transportní) protokol TCP
 - "síťové úkoly"
 - přenos datových bloků (rámců)
 - řeší (síťový) protokol IP
 - původně monolitický protokol TCP se "rozpadl" na dva samostatné protokoly
 - TCP a IP
 - značeno jako **TCP/IP**



kdy se TCP/IP "narodilo"? kdy má slavit výročí/narozeniny?

- názor:
 - dnem "narození" bylo 1.1.1983
 - den, kdy NCP byl "odstřižen" a ARPANET přešel na (důsledné, výlučné) používání TCP/IP
 - pak:
 - 1.1.2008 oslavilo TCP/IP 25. let
 - zastánci názoru:
 - např. Google, 1.1.2008 vyvěsil speciální logo k oslavě
- názor:
 - měsícem "narození" bylo září 1981
 - kdy byla publikována RFC 791 a 793
 - která definovala protokoly TCP a IP
 - pak:
 - 25. let bylo protokolům TCP/IP v září 2006
 - zastánci názoru:
 - ISOC a IETF
 - v září 2006 vydává Internet Society (ISOC) tiskovou zprávu k 25. narozeninám TCP/IP



dnešní podoba TCP/IP

- je to celá soustava (rodina) protokolů
 - **TCP/IP Protocol Suite**
 - obsahuje více jak sto protokolů
 - je to celá síťová architektura
 - součástí je i představa o vrstvách a jejich úkolech
- do problematiky TCP/IP patří i další "praktické věci":
 - IP adresy a systém jejich distribuce
 - jmenný prostor DNS, pravidla pro vytváření domén, „nejvyšší patra“ stromu DNS
 - standardizační proces
 - systém publikace informací
 - parametry protokolů, čísla portů, ...
- otázka vlastnictví TCP/IP
 - původní podoba vyvinuta za peníze daňových poplatníků USA
 - díky tomu jsou specifikace protokolů veřejným vlastnictvím
 - dnešní vývoj probíhá za peníze komerční sféry
 - dosavadní otevřenost zůstala zachována
- kdo dnes rozhoduje o TCP/IP?
 - stále širší odborná veřejnost, na principu konsensu, skrze účast na standardizačním procesu

vztah TCP/IP k Internetu

- Internet je více než TCP/IP
 - TCP/IP vzniklo “v lůně” Internetu
 - TCP/IP je "technologie", Internet je “produkt”
 - TCP/IP vychází z filosofie Internetu
 - TCP/IP je hlavní technologií Internetu
 - ale dnes již není jedinou
- TCP/IP je více než Internet
 - použití TCP/IP není vázáno na připojení k Internetu ...
 - ... TCP/IP se používá i mimo Internet
 - k rozvoji TCP/IP přispívají i subjekty (firmy), které nejsou přímo zainteresovány na Internetu
- vztah TCP/IP k Unixu
 - TCP/IP je "síťová technologie"
 - protokoly TCP/IP nejsou vázány na žádnou konkrétní SW platformu
 - dnes existují implementace TCP/IP snad pro všechny operační systémy
 - Unix byl pouze prvním OS, na jehož platformě bylo TCP/IP masově využíváno

lidé kolem TCP/IP



- ústřední postavou byl Vinton G. Cerf
 - do r. 1972 postgraduální student na UCLA
 - od r. 1972 docent na Stanfordu
 - pořádá síťové semináře (účastní se např. Robert Metcalfe, Jack Haverty a další)
 - na těchto seminářích se pod vedením V. Cerfa postupně zrodily protokoly TCP/IP
 - dnes: vicepresident a "Chief Internet Evangelist" ve společnosti



tradice dokumentů RFC

- ARPANET byl technickým lákadlem, který přitáhnul pozornost mnoha lidí
 - např. doktorandů na univerzitách, které ARPANET propojoval
 - nejvíce aktivit bylo na UCLA a Stanfordu
- doktorandi na UCLA publikovali své myšlenky, návrhy, představy názory apod. ve formě dokumentů neformálního statutu ...
 - ... které nazvali **Request for Comment** (doslova: “žádost o komentář”)
- RFC 1 (duben 1969) rozesíláno listovní poštou
- tradice dokumentů RFC vydržela dodnes...
 - i když jejich význam je jiný
- dnes jsou dokumenty RFC obecným "publikačním mechanismem" Internetu
- používají se k publikování:
 - standardů,
 - informačních materiálů
 - návrhů, výzev, ...
 - výsledků experimentů

všechny standardy Internetu mají povahu dokumentů RFC

dnes již existují i výjimky: standardy web-u

charakter dokumentů RFC

- nikdy se nemění
 - **neexistují od nich neaktuální kopie**
- jsou číslovány pořadovými čísly
 - **RFC1234**
- při potřebě změny je vydán nový dokument RFC
 - **s novým pořadovým číslem), který “zastará” (obsoletes) původní RFC**
- dokumenty RFC jsou volně šiřitelné
 - **.... a skutečně volně dostupné**
- únor 2008: již 5200+ RFC
 - **únor 2007: 4800 RFC**
 - **únor 2006: 4400 RFC**
- existují dvě hlavní “větve”, kterými se ubírají všechny dokumenty určené k publikování:
 - **standards track** (pro skutečné standardy)
 - **off-track** (pro ostatní dokumenty)
- početně převažují ne-standardy

zdaleka ne každý dokument
RFC je standardem Internetu !!

RFC *Editor*

<http://www.rfc-editor.org>

standards track vs. off-track

- standard postupně prochází třemi fázemi (úrovněmi):
 - Proposed Standard
 - min. 6 měsíců, 2 nezávislé implementace
 - Draft Standard
 - min. 4 měsíce, provozní zkušenosti
 - Internet Standard

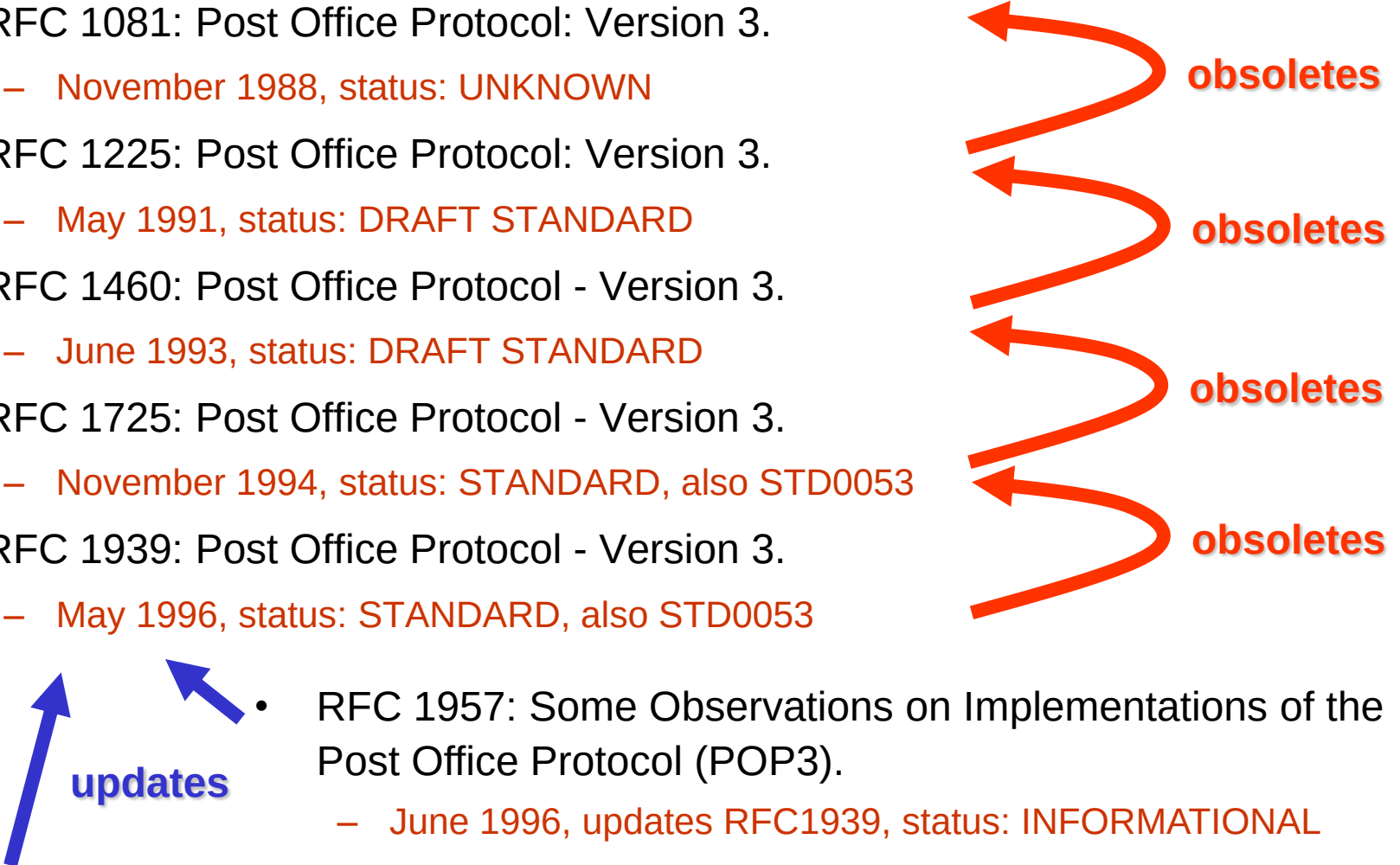
nemůže se stát, aby se standardem stalo něco nefunkčního, či neimplementovatelného apod.

- Best Current Practice
 - návody a doporučení
- Informational, Experimental
 - slouží pouze k informování odborné veřejnosti, shrnuje stav a výsledky experimentu, týká se omezeného okruhu zainteresovaných
- Historic
 - takové dokumenty, které již jsou přežité, překonané, neaktuální, ...
- dříve též:
 - Prototype
 - zatím ve stádiu experimentu, ale se záměrem nastoupit v budoucnu cestu “standards track” a stát se standardem

příklad:

- RFC 1872: The MIME Multipart/Related Content-type.
 - December 1995. (Format: TXT=15565 bytes) (Obsoleted by RFC2112) (Status: EXPERIMENTAL)
 - RFC 2112: The MIME Multipart/Related Content-type.
 - March 1997. (Format: TXT=17052 bytes) (Obsoletes RFC1872) (Obsoleted by RFC2387) (Status: PROPOSED STANDARD)
 - RFC 2387: The MIME Multipart/Related Content-type.
 - August 1998. (Format: TXT=18864 bytes) (Obsoletes RFC2112) (Status: PROPOSED STANDARD)
-

příklad: protokol POP3

- RFC 1081: Post Office Protocol: Version 3.
 - November 1988, status: UNKNOWN
 - RFC 1225: Post Office Protocol: Version 3.
 - May 1991, status: DRAFT STANDARD
 - RFC 1460: Post Office Protocol - Version 3.
 - June 1993, status: DRAFT STANDARD
 - RFC 1725: Post Office Protocol - Version 3.
 - November 1994, status: STANDARD, also STD0053
 - RFC 1939: Post Office Protocol - Version 3.
 - May 1996, status: STANDARD, also STD0053
 - RFC 1957: Some Observations on Implementations of the Post Office Protocol (POP3).
 - June 1996, updates RFC1939, status: INFORMATIONAL
 - RFC: 2449 POP3 Extension Mechanism.
 - November 1998, updates RFC1939, status: PROPOSED STANDARD
- 

připomenutí: RFC $\neq$ standardy !!

- jako RFC jsou publikovány i jiné dokumenty, než standardy ...
- například také:
 - informační dokumenty (početně převažují)
 - zkratkou: FYI, For Your Information
 - návody, doporučení, postupy, praktiky
 - zkratkou: BCP, Best Current Practices
 - popisy experimentů
 - různé
 - na 1. apríla různé žertíky

```
Network Working Group
Request for Comments: 3098
FYI: 38
Category: Informational

T. Gavin
Nachman Hays Consulting
D. Eastlake 3rd
Motorola
S. Hambridge
Intel
April 2001

How to Advertise Responsibly Using E-Mail and Newsgroups
or - how NOT to
$$$$$ MAKE ENEMIES FAST! $$$$$
```

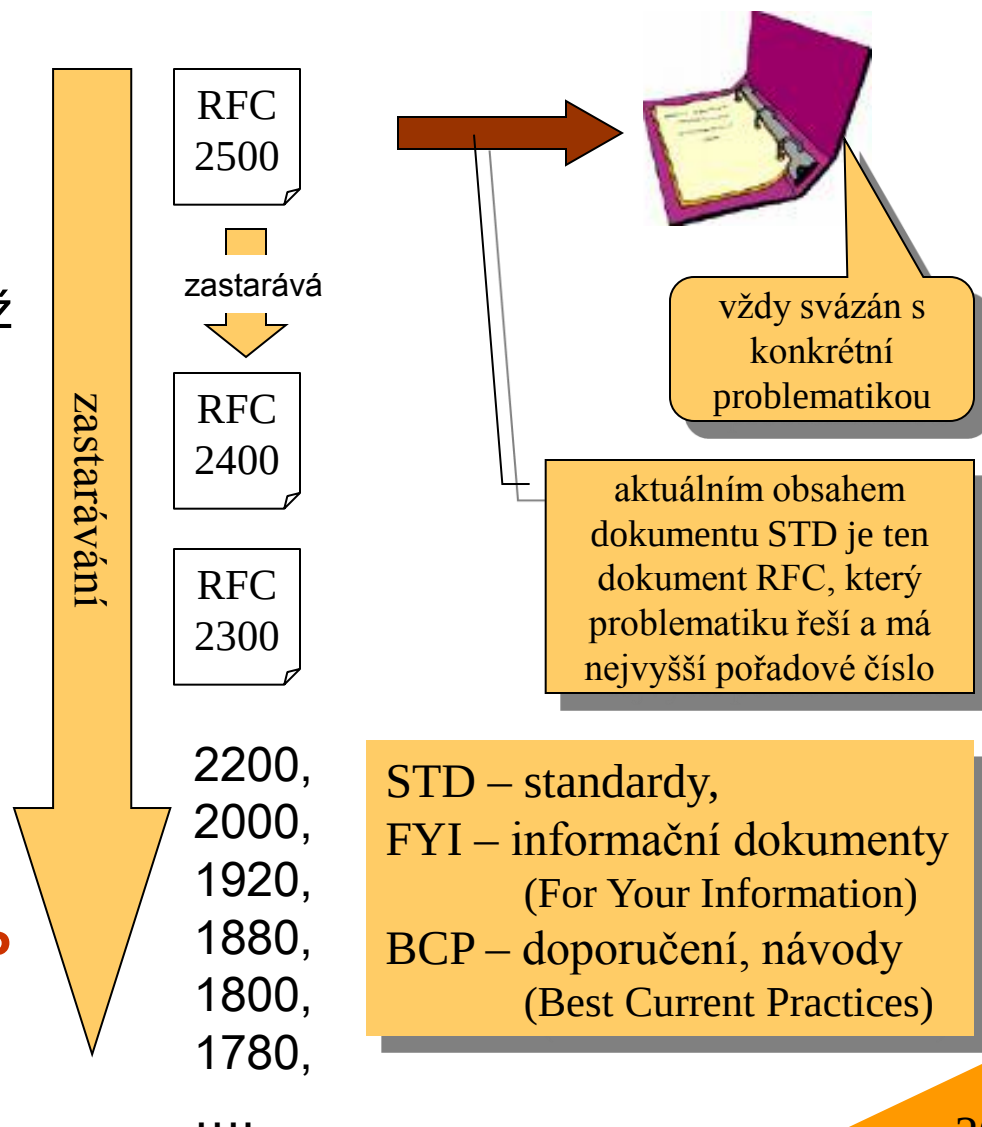
```
Network Working Group
Request for Comments: 1149

D. Waitzman
BBN STC
1 April 1990

A Standard for the Transmission of IP Datagrams on Avian Carriers
```

dokumenty STD, FYI a BCP

- nelze mít neaktuální verzi konkrétního dokumentu RFC
 - když se nikdy nemění ...
- Ize mít dokument RFC, který již je zastaralý (obsoleted)
 - v tom smyslu, že stejná problematika je řešena dokumentem RFC s vyšším pořadovým číslem
 - je to problém hlavně u standardů
- řešení:
 - dokumenty **STD, FYI a BCP**
- únor 2007:
 - **5200 RFC, 135 BCP, 68 STD,**



představa dokumentů STD

- dokument STD je jako "*pořadač, do kterého se vkládá aktuální RFC*"

- dokument STD xy je věnován pevně dané problematice

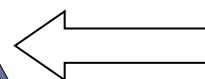
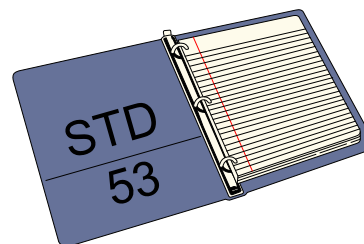
- "nápis na hřbetě pořadače"

- aktuálním obsahem je to RFC (s nejvyšším číslem), které řeší danou problematiku

- nebo "ta RFC", protože v jednom STD může být více RFC, které pokrývají různé aspekty dané problematiky

- obdobně pro řady FYI a BCP

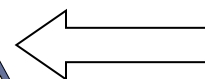
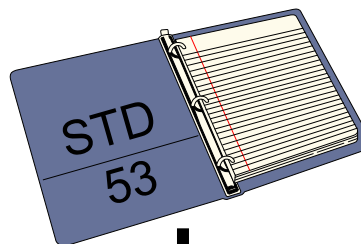
listopad 1994:



RFC 1725
(POP3)



květen 1996:



RFC 1939
(POP 3)



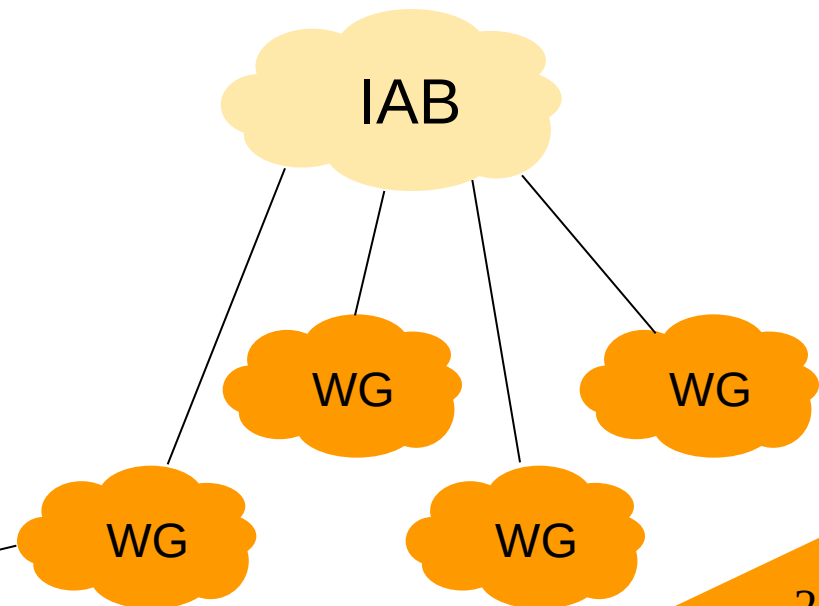
čas

příklady:

- STD 5: *celkem 6 RFC, které pokrývají problematiku IP protokolu*
 - RFC 791: IP, RFC 792: ICMP, RFC 1112: IGMP, RFC 919: Broadcasting IP datagrams,
- RFC 2026, současně BCP 9:
 - The Internet Standards Process -- Revision 3
- RFC 3098, současně FYI 38
 - How to Advertise Responsibly Using E-Mail and Newsgroups or - how NOT to \$\$\$\$\$ MAKE ENEMIES FAST! \$\$\$\$\$

kdo se stará o vývoj TCP/IP?

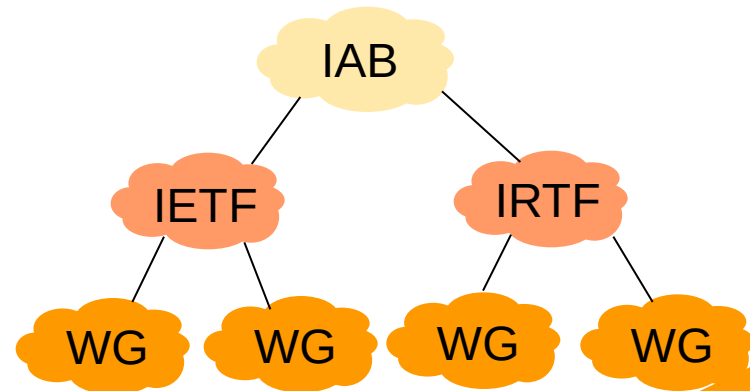
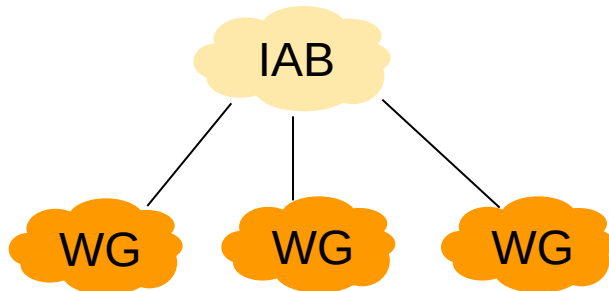
- počáteční vývoj:
 - lidé z akademické sféry (kolem V. Cerfa) na základě grantů
 - řídí přímo agentura (D)ARPA
- další vývoj řídí:
 - **1979:** ICCB (Internet Configuration and Control Board)
 - **1985:** ICCB se mění na IAB (Internet Activities Board)
 - **1992:** vzniká Internet Society, IAB přechází pod ISOC a mění se na Internet Architecture Board
- do roku 1986 se vývojem protokolů TCP/IP zabývala přímo IAB
 - měla "pod sebou" řadu pracovních skupin, které řešily konkrétní úkoly



jedna z WG: "Internet Engineering"

kdo se stará o vývoj TCP/IP?

- v roce 1986 vzniká další "mezičlánek"
 - dochází k oddělení "výzkumných aktivit" do samostatných orgánů:
 - **IETF**
 - Internet Engineering Task Force, zabývá se praktickými otázkami
 - **IRTF**
 - Internet Research Task Force, zabývá se dlouhodobějším výzkumem
 - pracovní skupiny se přesouvají pod IETF a IRTF
- "dělicí čára"
 - pod IRTF (.. "Research" ..) spadá to, co by v budoucnu mohlo být relevantní/významné
 - jakýsi "obecný výzkum"
 - pod IETF (.. "Engineering" ..) spadá to, co už aktuální je
 - co má aktuální význam pro praxi
 - příklad: "delší adresy"
 - původně pod IRTF
 - když začalo hrozit vyčerpání, přešlo pod IETF

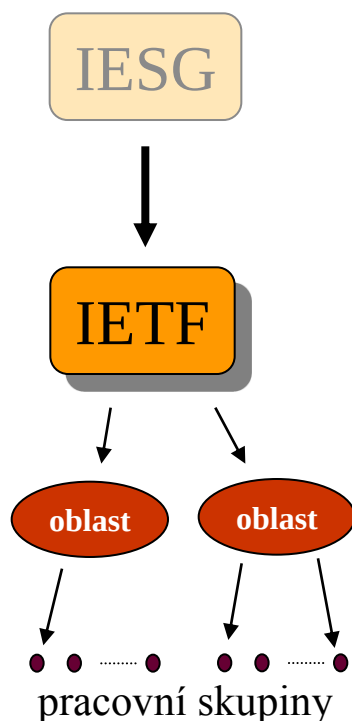


Internet Engineering Task Force



<http://www.ietf.org/>

- je to spíše otevřená platforma pro odbornou diskusi nad standardy
 - pracovní skupiny IETF jsou přístupné komukoli, kdo se chce podílet se na jejich práci
 - stačí účastnit se zasedání, nebo alespoň komunikovat prostřednictvím e-mailu
 - předpokládá se spíše účast zainteresovaných jedinců, než formálně delegovaných zástupců
 - členství v IETF je spíše “duševním rozpoštěním” než formální záležitostí
- v rámci IETF jsou zřizovány tematicky zaměřené "oblasti"
 - např. oblast pro novou verzi protokolu IP (IPng, IPv6),
- teprve v rámci jednotlivých oblastí jsou zřizovány pracovní skupiny (Working Groups),
 - např. pro specifikace IPv6, zavádění IPv6, koexistenci IPv4 a IPv6, měření délky života IPv4
 - oblasti a pracovní skupiny se mění podle potřeby



Internet Engineering Task Force

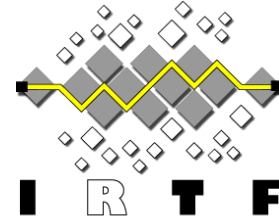


<http://www.ietf.org/>

- dnes aktivní oblasti:
 - Applications Area
 - General Area
 - Internet Area
 - Operations and Management Area
 - Real-time Applications and Infrastructure Area
 - Routing Area
 - Security Area
 - Transport Area
 - příklady pracovních skupin
 - IPv6 over Low power WPAN
 - Ad-Hoc Network Autoconfiguration
 - IP over DVB
 - Mobility for IPv4
 - Mobility for IPv6
 - IP Telephony
 - Mobile Ad-hoc Networks
 - Domain Keys Identified Mail
-

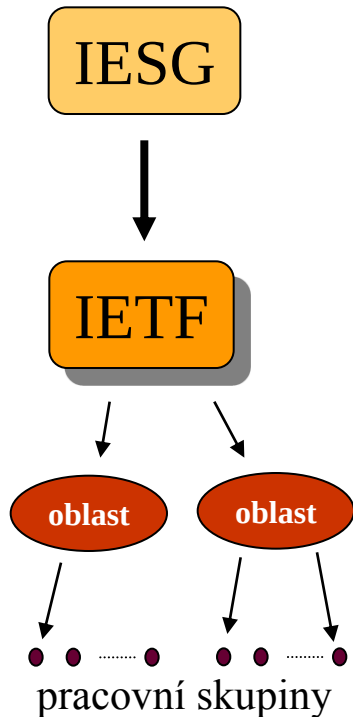
Internet Research Task Force

(www.irtf.org)



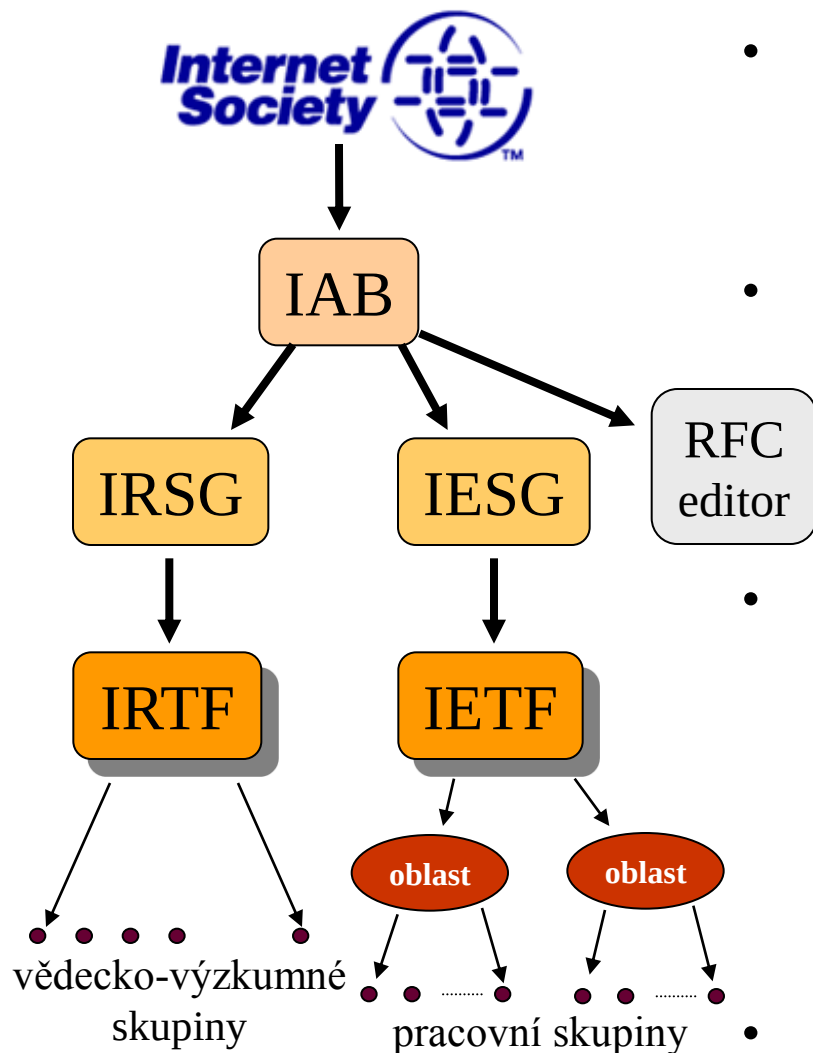
- dřívější (již uzavřené) pracovní skupiny:
 - Authentication Authorisation Accounting ARCHitecture
 - Research Group (AAAARCH)
 - Building Differentiated Services Group (BuDS) Charter
 - Group Security (GSEC, formerly Secure Multicast Group, SMuG)
 - Internet Digital Rights Management Group Charter (IDRM)
 - Information Infrastructure Architecture Research Group Charter
 - **Interplanetary Internet Research Group Charter (IPNRG)**
 - Internet Resource Discovery (IRD) Research Group Charter
 - NameSpace Research Group (NSRG)
 - Privacy and Security Research Group Charter
 - Reliable Multicast Group Charter
 - Searchable Internet Resource Names (SIREN)
 - Services Management Research Group Charter
- stále aktivní pracovní skupiny:
 - Anti-Spam Research Group (ASRG)
 - Crypto Forum Research Group
 - Delay-Tolerant Networking Research Group (DTNRG)
 - End-to-End Research Group Charter
 - Host Identity Protocol (HIP)
 - Internet Measurement Research Group
 - IP Mobility Optimizations (Mob Opts) Research Group
 - Network Management Research Group Charter (NMRG)
 - Peer-to-Peer Research Group
 - Routing Research Group Charter
 - Transport Modeling Research Group
 - Internet Congestion Control Research Group

Internet Engineering Steering Group, IESG



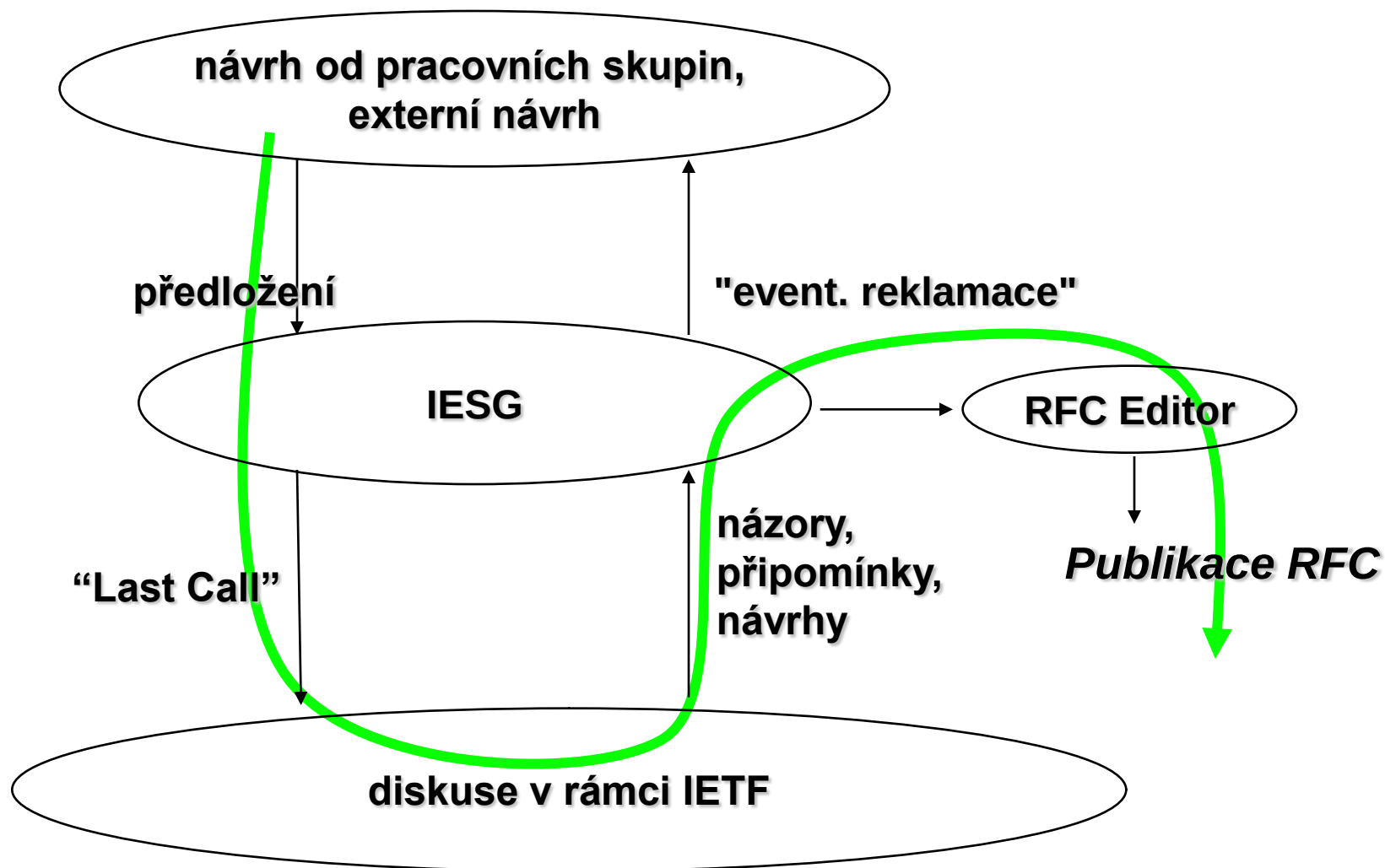
- filosofie IETF:
 - *“We reject kings, presidents and voting. We believe in rough consensus and running code”*
- ale: někdo musí rozhodovat, organizovat,
 - Steering Group – jakási "dozorčí rada"
 - která sleduje a snaží se nějak řídit dění v IETF
 - přijímá rozhodnutí
 - už má formální členství a hlasování
 - členy jsou vedoucí oblastí a skupin
- obdobně pro "výzkumnou větev"
 - nad IRTF je IRSG
 - Internet Research Steering Group

shrnutí (standardizačních orgánů)

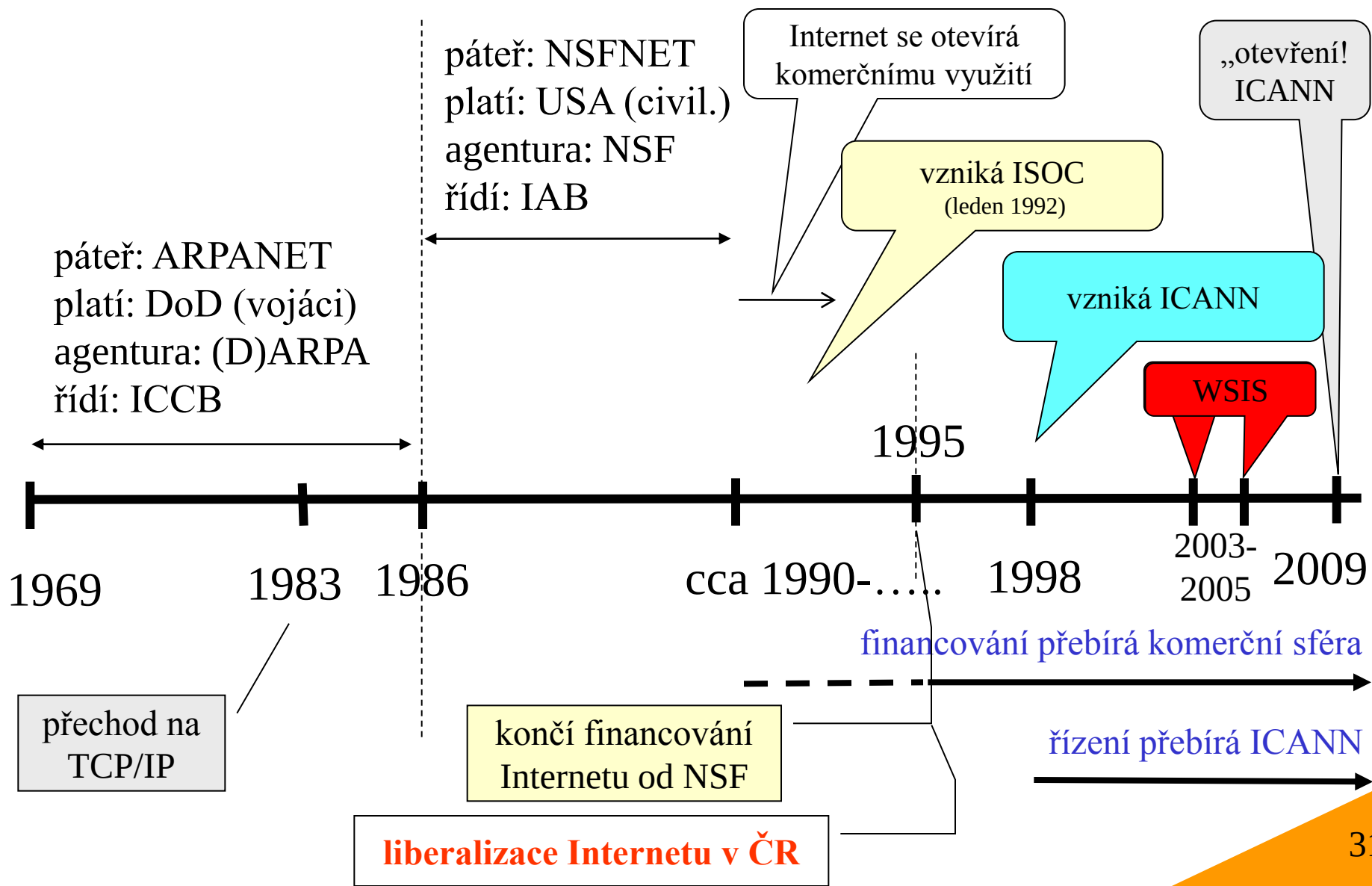


- ISOC: (<http://www.isoc.org>)
 - zastřešuje, reprezentuje vůči jiným organizacím a orgánům
- IAB: (<http://www.iab.org>)
 - řídí standardizační práci, přijímá strategická rozhodnutí, formálně vydává dokumenty RFC
- IESG,IRSG:
 - "Steering Groups", řídí práci IETF a IRTF, které mají velmi "volnou organizaci"
 - "vnáší řád do chaosu" (kompenzují to, že samotné IETF a IRTF nemají žádné řádné formální členství)
- RFC Editor
 - provádí formální úpravy, publikuje

představa přípravy standardů



vývoj Internetu



- založil Cerf et. al. v roce 1992
 - jako sdružení **"lidí, kteří cítí odpovědnost za Internet"**
- konkrétní cíl:
 - bylo to v době, kdy probíhal přechod Internetu z rukou akademické sféry do rukou komerční sféry
 - vláda USA dosud držela v rukou "opratě" Internetu, a potřebovala je někomu předat
 - šlo mj. o koordinaci a zastřešení různých aktivit, financování, ...
- Internet Society se stala hodně "akademickou" organizací
 - působili v ní především lidé z "akademického Internetu"
 - získala si velkou morální autoritu
 - podařilo se jí převzít pod svá křídla standardizační proces
- ISOC neuspěla ve vztahu ke komerčnímu Internetu
 - nezískala si dostatečnou podporu "komerčního Internetu"
 - selhala v řešení závažných "politicko-etických" problémů Internetu

dnes: zastřešuje standardizační proces

shrnutí standardizačního procesu



<http://www.isoc.org>

- standardy „zastřešuje“ ISOC
 - formálně vydává IAB
- ISOC/IAB/IETF nemají statut standardizační organizace
 - jejich standardy nemají statut standardů **de jure**
 - jde o standardy **de facto**
 - přesto jsou v praxi velmi důsledně dodržovány
 - standardy týkající se TCP/IP jsou publikovány formou dokumentů RFC (STD)



<http://www.w3c.org>

- výjimkou jsou standardy týkající se WEB-u
 - např. k HTML, XML, CSS, PICS, PNG
 - ty vydává konsorcium W3C jako svá doporučení
 - candidate recommendation
 - proposed recommendation
 - recommendation
 - je dohoda o tom, že relevantní doporučení W3C budou publikovány též jako dokumenty RFC

kdo fakticky připravuje standardy?

- dříve:
 - lidé z akademické sféry
 - přímo na půdě standardizačních orgánů (ICCB, IAB, IETF)
- dnes:
 - hlavně lidé z podnikové sféry (firmy)
 - technická řešení vznikají uvnitř firem, jako jejich vlastní (proprietární) řešení
 - včetně financování vývoje
 - teprve následně jsou proprietární řešení předkládána ke standardizaci
 - navrhována jako standard
- mění se charakter standardizačních orgánů jako je IETF
 - dříve: přímo vyvíjeli standardy
 - dnes: spíše vybírají mezi návrhy, zkoumají je, dopracovávají,
 - jsou místem, kde dochází ke konsensu
- pro firmy je velmi prestižní záležitostí, aby se jejich řešení stalo standardem Internetu
 - první vlaštvkou byl protokol NFS pro sdílení souborů
 - pochází od Sun Microsystems

IANA

Internet Assigned Numbers Authority

- součástí standardizačního procesu je i organizace IANA

- zastřešuje proces distribuce IP adres
- spravuje obsah kořenových name serverů (obsahově, ne technicky)
- rozhoduje o správě TLD domén (hlavně národních ccTLD)
 - měla se zabývat i vytvořením nových gTLD
- přiděluje a eviduje čísla dobře známých portů
-



<http://www.iana.org>

- IANA pracovala pod ISOC, ale formálně byla řízena (a financována) vládou USA
 - byla jednou z posledních "pák" vlády USA vůči Internetu
 - skrze IANA USA vlastnily jmenný prostor DNS
 - dnes "spadá" pod ICANN

ICANN

Internet Corporation for Assigned Names
and Numbers



- když se vláda USA postupně stahovala z "vlády nad Internetem", musela "pustit" i vládu nad IANA
 - vláda USA vyzvala internetovou veřejnost, aby vytvořila orgán který vše převezme
 - výsledkem bylo založení organizace ICANN, ve které jsou zastoupeny všechny zainteresované strany z celého světa



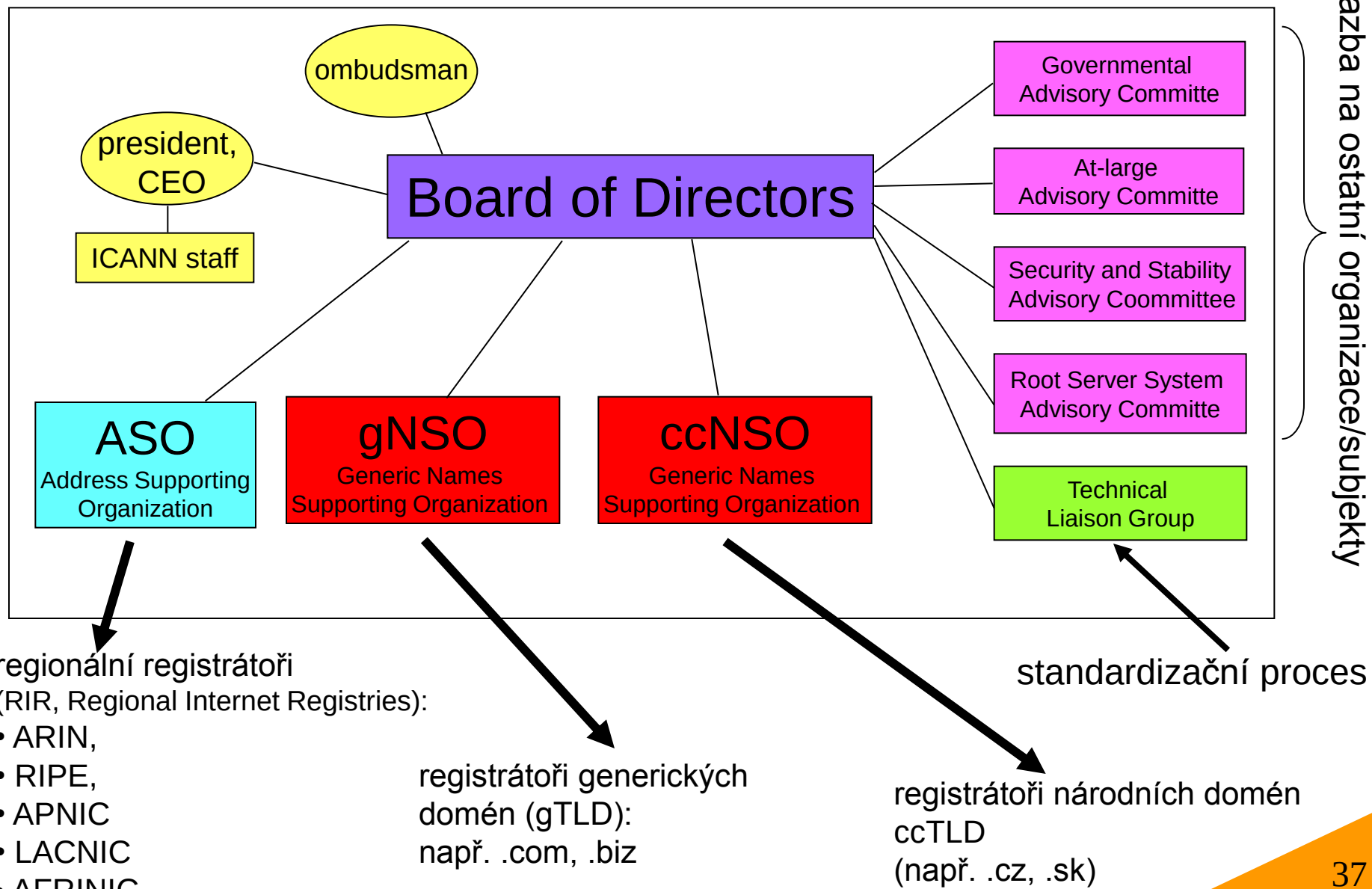
hlavní osobou v ICANN
byla původně Ester
Dysonová



později byl hlavní osobou v
ICANN "otec Internetu" a
zakladatel ISOC, Vint Cerf

- ICANN převzal odpovědnost (od IANA) za:
 - jmenný prostor DNS (gTLD i ccTLD domény, sponzorované TLD atd.)
 - distribuci IP adres a správu čísel AS (autonomních systémů)
 - správu čísel portů a parametrů
- ICANN koordinuje
 - správu a provoz kořenových name serverů
 - vazbu na ostatní standardizační orgány
- ICANN neřeší:
 - obsah, spamming, ochranu spotřebitelů, duševní vlastnictví, ochranu dat, e-commerce, e-government atd.

organizační schéma ICANN (nové, od roku 2002/3)



ICANN – další vývoj

- ICANN je privátním subjektem
 - registrovaným v Kalifornii v USA, podle tamního práva
 - není vládní organizací, ale spadá pod zákony USA
- jsou v něm zastoupeny subjekty z celého světa
 - ale největší vliv mají USA
 - Evropa tím není nadšena
 - "třetí svět" usiluje o změnu
- WSIS (World Summit on Information Society, 1. fáze: 10.-12.12.2003, Ženeva):
 - země "třetího světa" požadují, aby kompetence ICANNu kolem Internetu mu byly odebrány a svěřeny buď ITU (Mezinárodní telekomunikační unii), nebo nové organizaci pod OSN
 - tak aby zde byly zastoupeny vlády celého světa
 - výsledek: odloženo "ad acta"
 - byla ustavena komise, která měla problém studovat a předložit svůj návrh pro 2. část zasedání v roce 2005 v Tunisu

WSIS – II. fáze (listopad 2005)

- ani druhá fáze nic fakticky nezměnila
 - "vláda nad Internetem zůstává ICANNU"
 - tj. "v rukou USA"
 - rozhodlo se až těsně před začátkem druhé fáze (večer před ...)
- kompromis:
 - bylo ustavena nová diskusní platforma Internet Governance Forum
 - která má diskutovat o důležitých otázkách a jejich řešení
- země 3. světa požadovaly také příspěvní do "fondu digitální solidarity"
 - chtěly peníze na rozvoj svých informačních společností
 - vyspělé země to nevyslyšely
 - fond je zřízen
 - ale vyspělé země do něj nepřispívají, bojí se zneužití,
 - raději přispívají jinými cestami
- oficiální hlavní téma WSIS: překlenutí tzv. digital divide
 - moc se neřešilo
 - privátní projekt: OLPC (One Laptop per Child)
 - počítač pro chudé africké děti



„otevření ICANN“

- od vzniku ICANNU v roce 1998 byly jeho vztahy s vládou USA dány existencí dokumentu MoU
 - Memorandum of Understanding (mezi ICANN a Dept. of Commerce)
 - postupně prodlužován o dodatky, poslední znám jako JPA (Joint Project Agreement), platný do 30.9.2009
 - fakticky: „účty ze své činnosti“ skládá ICANN vládě USA
 - ta ho ale přímo neřídí, nediktuje mu ...
 - roste zájem dalších „stakeholderů“ o vliv v ICANNU
 - 1999: zřízen poradní orgán GAC (Governmental Advisory Committee), skrze který mohou radit ICANNU vlády z celého světa
 - ale on je nemusí poslouchat !!!!
- od 1.10.2009 nový druh vztahu s vládou USA
 - dokument AOC (Affirmation of Commitments)
 - fakticky: volnější vztah s vládou USA, větší vliv dalších „stakeholderů“
 - ale ICANN stále nemusí poslouchat požadavky „z vnějšku“, například od GAC
 - nově: ICANN skládá účty novému orgánu, který tvoří GAC a vedení ICANN
 - jinými slovy: „politici ze světa“ (skrze GAC) stále nemohou nic diktovat, ale mohou kontrolovat

co je ve hře?

dosti konfliktní

- ICANN dnes "drží v rukou" prostor DNS
 - zřizuje nové TLD a deleguje pravomoci k jejich správě
 - otázka: kdo má mít právo spravovat TLD?
 - a také: vydělávat na registracích
 - možné modely:
 - zcela privátní organizace
 - sdružení, reprezentující internetovou komunitu
 - » například v ČR: sdružení CZ.NIC
 - státní orgán
 - » resp. orgán určený státem/vládou apod.
 - » například pro .eu organizace EURID

ne(příliš) konfliktní

- řeší se otázky „internacionalizace“ DNS
 - možnost použití národních znakových sad ve jménech domén
- na obzoru je možnost (oboustranného) provázání prostoru DNS s dalšími prostory
 - například s "prostorem" telefonních čísel
 - projekt ENUM, mapuje mezi DNS a E.164
 - př. +420 777 123 456 789
 - 9.8.7.6.5.4.3.2.1.7.7.7.0.2.4.e164.arpa
 - např. s prostorem ISBN a ISSN čísel (knihy, časopisy, ...)

situace v ČR: Správa TLD .cz

- původně: VC VŠCHT v Praze
 - později: firma CoNET (Internet CZ, Eunet Czechia,)
 - problém: správcem i registrátorem byl jeden ze vzájemně si konkurujících ISP na trhu
 - pravidla pro zřizování domén byla velmi přísná
 - jen na jméno firmy (nutná registrace v OR) ...
- k 1.11.1997 dochází k zásadní změně
 - správcem TLD .cz se (formálně) stává sdružení CZ.NIC
 - jako sdružení českých ISP (formálně: z.s.p.o.)
 - pravidla pro zřizování domén se uvolňují
 - každý si může zaregistrovat kolik domén chce
 - princip "first come, first go"
 - jediné podmínky:
 - fungující name servery,
 - dvoupísmenné jméno domény 2. úrovně nesmí kolidovat se jménem žádné TLD
- **CZ.NIC se fakticky ujímá správy TLD .cz až od září 1999**

restriktivní
politika



liberální
politika



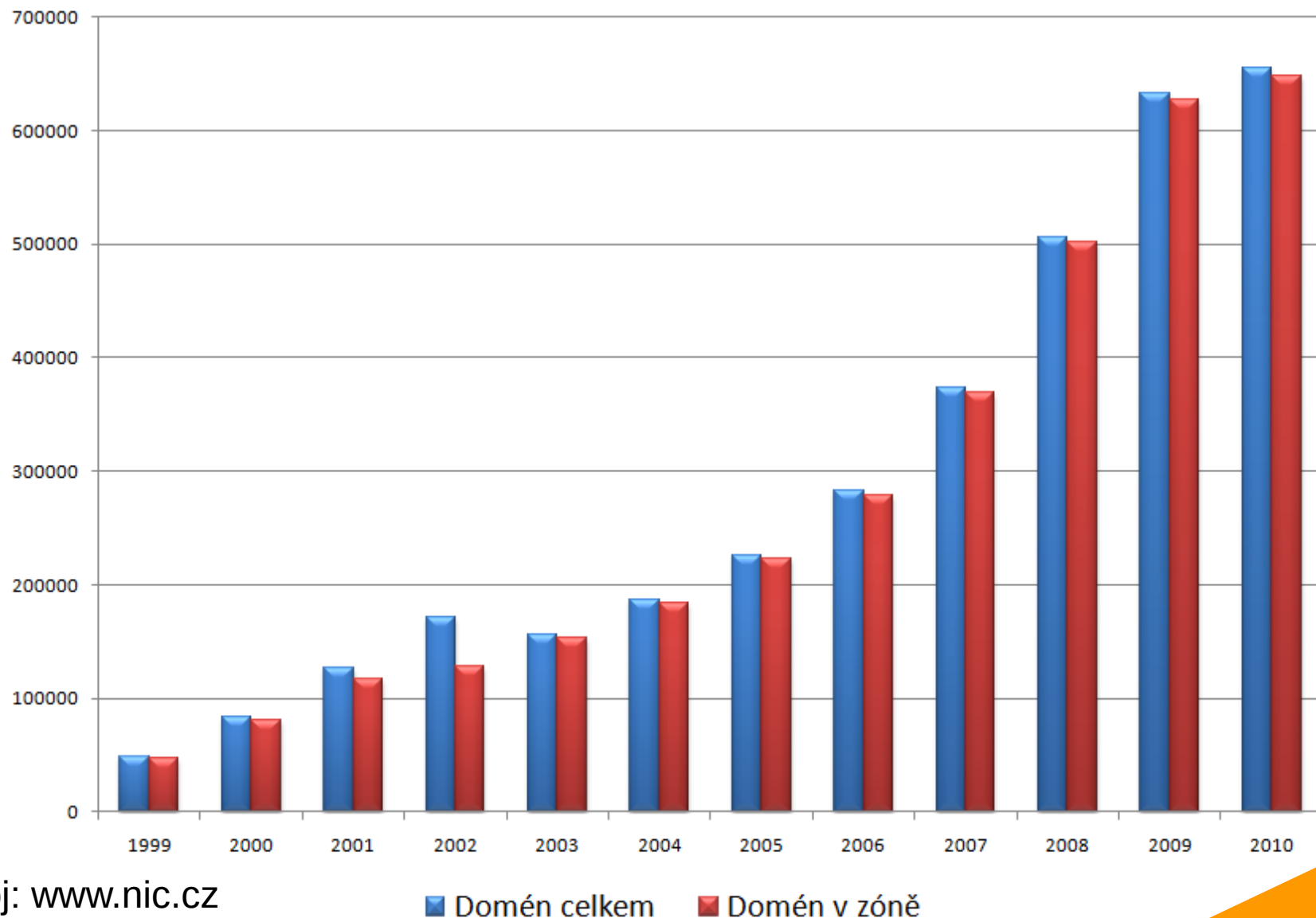
1600,- Kč za zřízení
800,- Kč za roční provoz

od 1.1.2006: 0 + 500 Kč

od 1.10.2007: 0 + 190 Kč

od 1.1.2010: 0 + 155 Kč

vývoj počtu registrací pod TLD .cz



"zakázané" domény

- v ČR nebyl zvolen systém kopírující na 2. úrovni systém generických TLD
 - např. **cesnet.edu.cz**, **vlada.gov.cz**, **firma.com.cz**
- domény jako **com.cz**, **edu.cz**, **gov.cz**, **int.cz**, **org.cz** atd. byly zakázány
 - stejně jako domény (ccTLD).cz, např. **sk.cz**
- počátkem roku 2002 dochází k uvolnění "*zakázaných domén*"
- 5 domén dostal stát
 - konkrétně ÚVIS (Úřad pro veřejné informační systémy)
 - **gov.cz**, **edu.cz**, **mil.cz**, **int.cz**, **org.cz**
- ostatní domény byly prodány v dražbě
 - výtěžek šel na konto Paraple

decentralizace správy TLD .cz

- koncem roku 2003 došlo k další změně
 - sdružení CZ.NIC přistoupilo k decentralizaci správy
 - delegovalo pravomoc přijímat a vést registrace na tzv. registrátory
 - sám CZ.NIC funguje nadále jen jako
 - koordinátor správy TLD .cz (provozuje databáze, ...)
 - LRR (Last Resort Registrar) – registrátor poslední záchrany
- registrace nyní provádí určení registrátoři
 - obecně za různé ceny, které si stanoví sami
- vlastníci museli "přenést" své domény k některému z registrátorů
 - využití CZ.NIC jako LRR je velmi drahé

memorandum mezi CZ.NIC a MI ČR

- sdružení CZ.NIC (jako "zájmové sdružení právnických osob") má "mandát" od ICANN
 - ale jeho postavení v rámci tuzemské legislativy bylo "otevřené"
 - "z jakého titulu má právě CZ.NIC právo spravovat TLD .cz?"



- 21.4.2006 podepsáno memorandum (dohoda o spolupráci) mezi CZ.NIC a MI ČR
 - stát (skrže MI ČR) fakticky uznává CZ.NIC jako správce TLD .cz a zařazuje správu Internetu do kritické infrastruktury státu
 - stát se zavazuje, že pokud bude TLD .cz řádné fungovat, stát "nebude usilovat o převedení správy internetu a domény .CZ na jiný subjekt"
 - stát získal 1 místo v řídicích orgánech CZ.NICu

rozhodnutí CZ.NIC k IDN (Internationalized Domain Names)

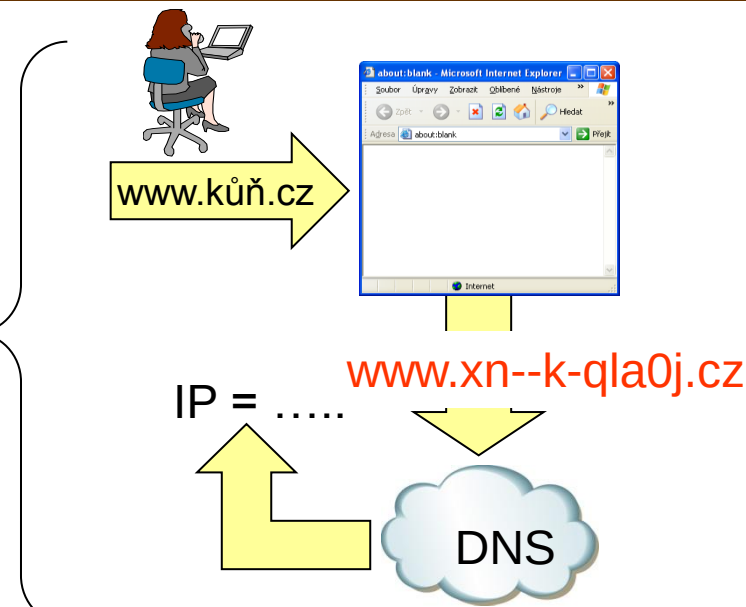
- počátkem roku 2005 se CZ.NIC rozhodl (prozatím) nezavádět do TLD .cz podporu konceptu IDN

- Internationalized Domain Names

- možnost používat národní abecedu (např. diakritiku) ve jménech domén
 - na základě studie, která ukázala že zájem není moc velký
 - pokud by se podmínky změnily, CZ.NIC by své rozhodnutí přehodnotil
 - nové studie na konci 2006 a 2008
 - stejný závěr: není zájem

- v některých jiných zemích IDN funguje

- např. Polsko, Německo
 - asijské země
 -



- koncept IRI (Internationalized Resource Indicators) dosud není zcela dokončen
 - umožnil by používat národní abecedy i v dalších částech URL (URI)

http://žluťoučký.kůň.cz/stáj/podestýlka/seno.html

schema doménové jméno přístupová cesta (vč. jména a přípony)

ICANN a IDN

- ani zavedení IDN v rámci jednotlivých TLD neřeší celý problém
 - nutí uživatele kombinovat různá písma, viz أسماء-النطاقات-العربية.com
- je nutné zavést IDN i na nejvyšší úrovni
 - ve jménech TLD
- problém je s nejednoznačností:
 - příklad: **123.py**
 - jde o „RU“ v azbuce, nebo o PY v latince?

- v listopadu 2009 ICANN zavedl možnost zřizování nových TLD v IDN
 - například:
 - РФ v azbuce pro Ruskou federaci
 - mohou existovat adresy jako москва.рф