

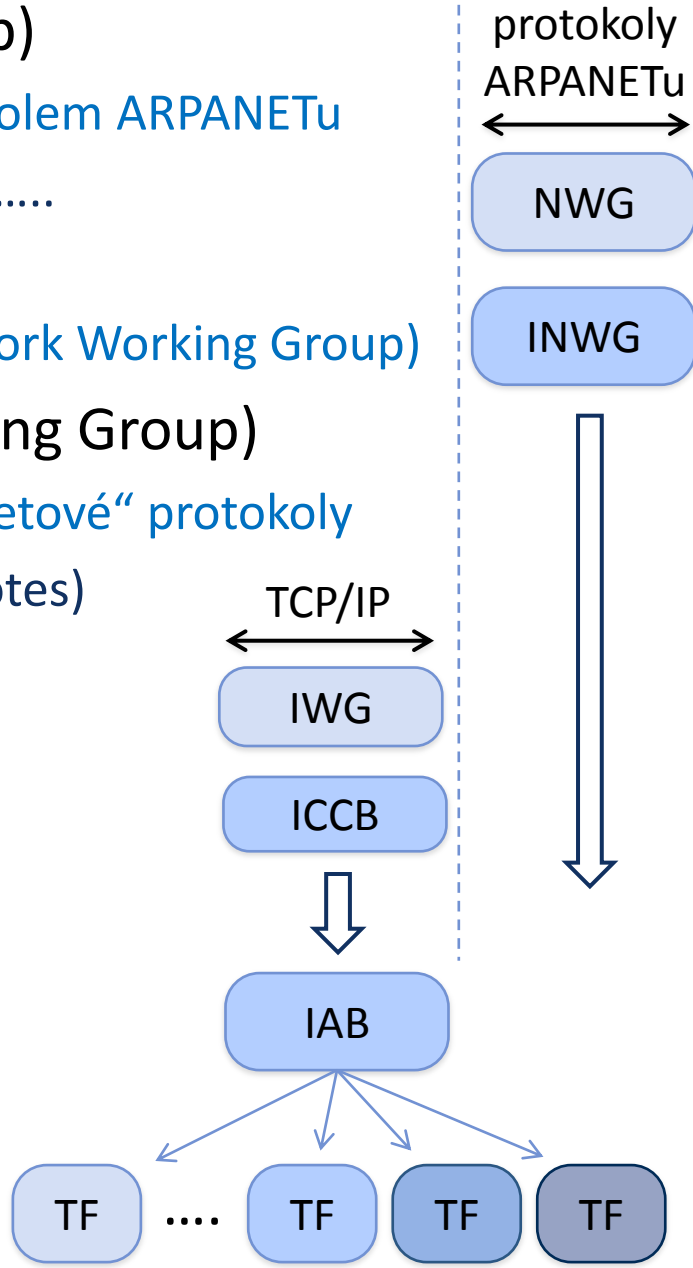
Rodina protokolů TCP/IP verze 3.0

Téma 2: Standardizace v TCP/IP

Jiří Peterka

kdo se stará o vývoj protokolů TCP/IP?

- 1969: vzniká **NWG** (Network Working Group)
 - neformální sdružení lidí, zabývajících se vývojem kolem ARPANETu
 - připravuje protokoly ARPANETu: NCP, IMP-IMP,
 - vydává dokumenty RFC (do konce roku 2009)
 - v roce 1972 rozšířen na **INWG** (International Network Working Group)
- kolem roku 1974 vniká **IWG** (Internet Working Group)
 - neformální sdružení lidí, kteří vyvíjeli nové „internetové“ protokoly
 - vydává dokumenty IEN (Internet Experiment Notes)
- 1979: vzniká koordinační orgán **ICCB**
 - Internet Configuration Control Board
 - s cílem pomáhat rozvoji vznikajícího Internetu
- 1983: ICCB nahrazen hierarchií
 - 10 odborných skupin (Task Forces)
 - nad nimi je společný zastřešující orgán
 - **IAB** (Internet Advisory Board)

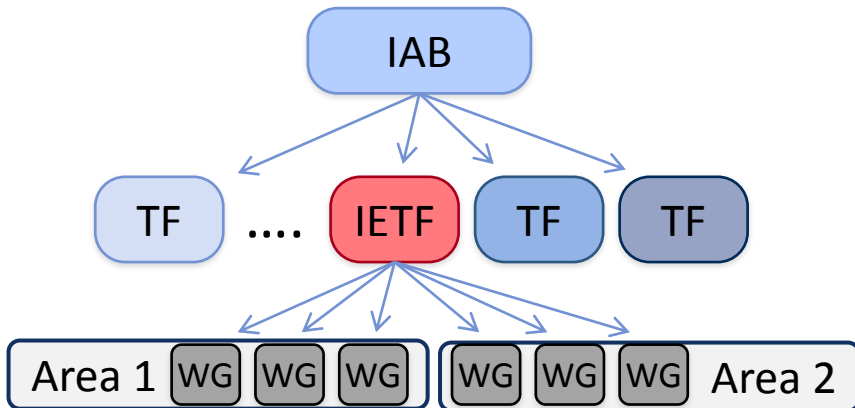


- 1986: IAB se mění
 - z Internet Advisory Board na Internet Activities Board
 - mění se i struktura odborných skupin

- 1986: vzniká **IETF**



- **Internet Engineering Task Force**
 - jako jedna z odborných skupin pod IAB
 - aby se zabývala „praktickými otázkami“
- 1987: pod IETF vznikají pracovní skupiny
 - **WG, Working Groups**
- 1989: pracovní skupiny (WG) se člení do tematicky zaměřených oblastí (**Areas**)



- IETF je (dodnes) velmi neformální
 - 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 rozpožením” než formální záležitostí

David Clarke: "We reject kings, presidents and voting. We believe in rough consensus and running code"

každá oblast má svého **AD** (Area Director)

dozorčí rady (Steering Groups)

- IETF jedná velmi neformálně – lidé mohou diskutovat donekonečna
 - proto potřebuje nad sebou někoho, kdo by uzavíral diskusi a rozhodoval
 - o přijetí či nepřijetí návrhu, předání k publikaci jako standard
 - tuto roli plní „dozorčí rada“: **Internet Engineering Steering Group, IESG**
 - vzniká v roce 1989, již má formální členství, pravidla fungování a pravidla rozhodování
 - členy jsou hlavně jednotliví AD (**Area Directors**)
- v roce 1989 dochází k další „reorganizaci“:
 - IAB a její podřízené orgány se otevírají komerčním subjektům
 - původních 6 odborných skupin (Task Force) pod IAB je redukováno jen na 2:



IETF (Internet Engineering Task Force)

- řeší „aktuální“ úkoly a problémy

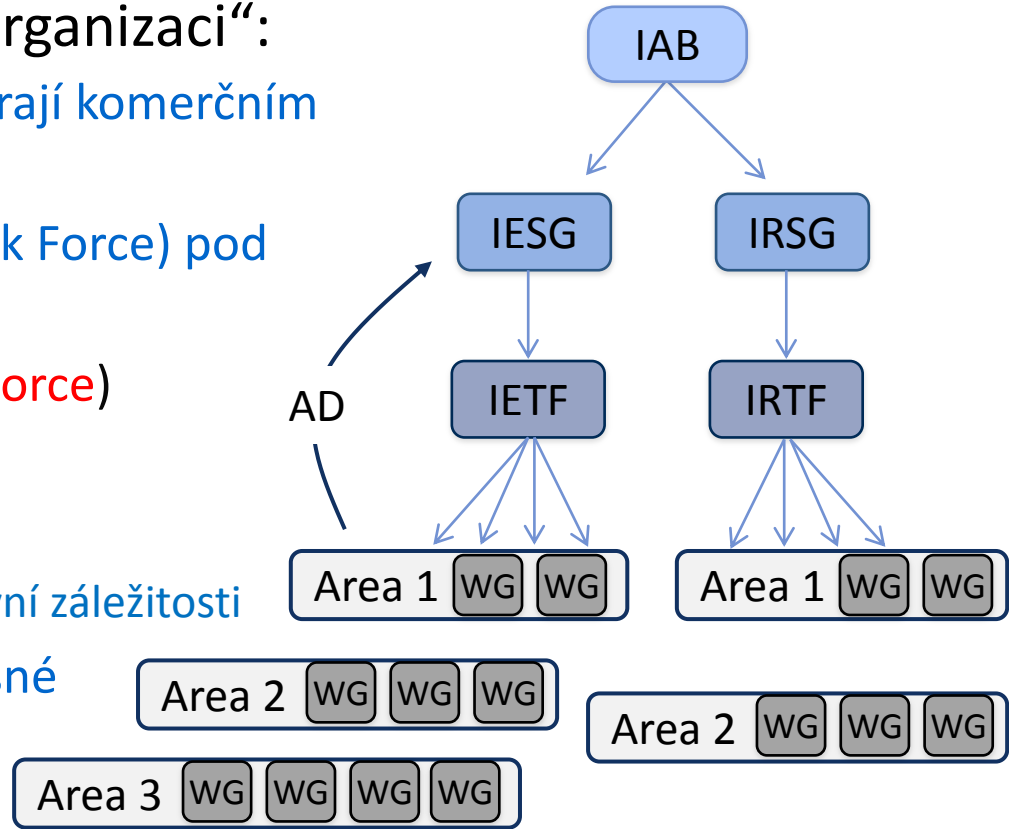


IRTF (Internet Research TF)

- řeší „výzkumné“ úkoly, perspektivní záležitosti

- mezi IAB a IETF/IRTF vznikají příslušné „dozorčí rady“ (Steering Groups)

- **IESG** a **IRSG**



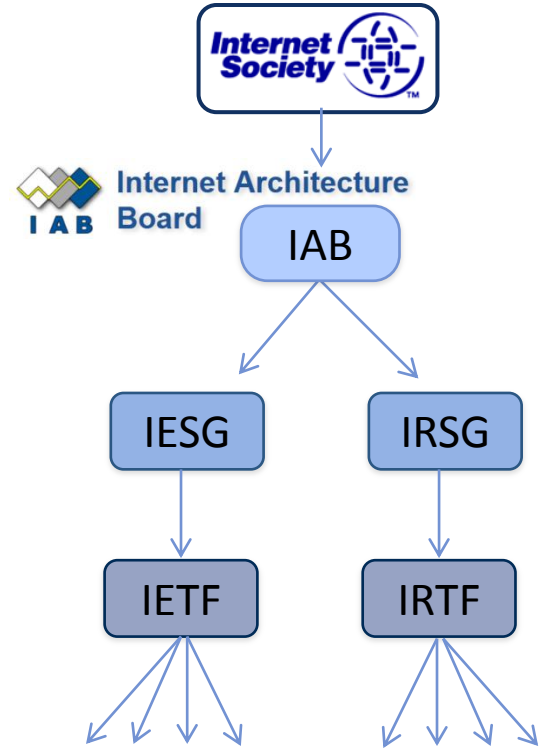
ISOC (Internet Society)



- vzniká v roce 1992, založil Vinton G. Cerf a další
 - jako sdružení "lidí, kteří cítí odpovědnost za Internet"
- konkrétní (uskutečněné) cíle:
 - zastřežit a financovat standardizační proces
 - granty na financování IETF končily s koncem roku 1991, peníze dále šáněl ISOC
 - došlo k přejmenování IAB: z **Internet Activities Board** na **Internet Architecture Board**
 - podporovat a rozvíjet Internet, koordinovat aktivity, vzdělávat širší veřejnost,
- neuskutečněný cíl:
 - převzít do svých rukou otěže Internetu
 - bylo to v době, kdy probíhal přechod Internetu z rukou akademické sféry do rukou komerční sféry
 - počátek 90. let
 - vláda USA dosud držela v rukou "opravě" Internetu, a potřebovala je někomu předat
 - ale ISOC se ukázal jako příliš akademický
 - „stále stejní lidé jako dříve, jen s novým štítem“

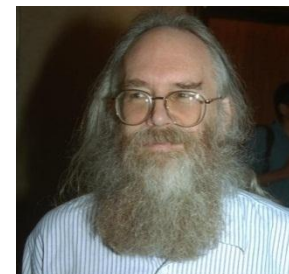
technická koordinace

„Internet governance“



RFC *Editor*

- RFC Editor (<http://www.rfc-editor.org/>)
 - edituje texty, určené k vydání (formát, jazyková korektura, ...)
 - publikuje jednotlivé dokumenty RFC
 - vytváří a udržuje (výchozí) archiv RFC dokumentů
 - historicky:
 - roli RFC editora plnil 1 člověk (Jonathan Postel)
 - od počátku (1969) až do roku 1998
 - později: jedna funkce, plní skupina lidí
 - existuje celý RFC editorial board
 - financování:
 - do roku 1998 financovala vláda USA
 - od 1.7.1998 převzala financování ISOC
 - organizační zajištění:
 - do 1977: při SRI-NIC (Stanford Research Institute - Network Information Center)
 - 1977-2009: ISI USC (Information Sciences Institute, Uni. of Southern California)
 - 2010: došlo k rozdělení funkce RFC Editora na několik funkcí
- dnes: několik funkcí
 - více organizačních částí
 - RSE (RFC Series Editor)
 - celkový dohled
 - RFC Production (editace)
 - RFC Publisher (vydávání)
 - Independent Stream Editor
 - pro nezávislá podání



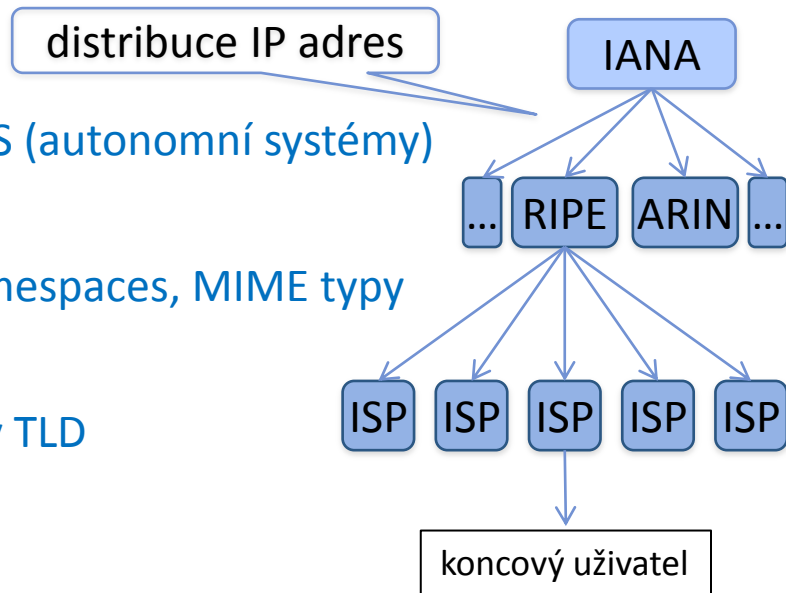


- IANA: Internet Assigned Numbers Authority

- nejstarší (dosud existující) orgán Internetu a TCP/IP
 - řeší to, co musí být centrálně koordinováno

- má na starosti:

- adresy
 - spravuje adresové prostory pro IPv4, IPv6 a AS (autonomní systémy)
- identifikátory
 - spravuje čísla dobře známých portů, XML Namespaces, MIME typy
- doménová jména
 - kořenovou zónu celého DNS a delegaci správy TLD
 - správu TLD .int a .arpa
 - správu IDN tabulek (přípustných znaků)



- první zmínky o faktickém fungování IANA jsou z roku 1972

- první formální zmínka v RFC 1060 v roce 1990
- od roku 1988 do roku 1998 fungovala na akademické půdě
 - na základě kontraktu s vládou USA
- od 1.1.1999 je IANA součástí ICANN – a slouží celé internetové komunitě

- v 90. letech stále drží otěže Internetu vláda USA
 - ve smyslu: distribuce IP adres, zřizování nových TLD, správa kořenové zóny,
 - z historických důvodů, skrze IANA a další orgány, které financuje ze svých grantů
- rozhodnutí vlády USA:
 - chce předat tyto otěže „někomu, kdo bude reprezentovat Internetu“
 - 1. výzva, leden 1998: Green Paper
 - výzva internetové komunitě: *vyberte někoho, komu předáme otěže*
 - neúspěch
 - 2. výzva, 5.6.1998: White Paper
 - naléhavější výzva: *tak vytvořte nějaký subjekt, který vás bude reprezentovat*
- 18.9.1998: vzniká ICANN
 - **Internet Corporation for Assigned Names and Numbers**
 - zřízený jako privátní subjekt podle zákonů státu Kalifornie, USA
 - „přebírá pod sebe“ organizaci IANA a zajišťuje její „politické a právní“ krytí
 - zastřešuje aktivity, které prakticky vykonává IANA
 - jako: správa IPv4 a IPv6 prostoru, správa DNS a TLD, řešení sporů,



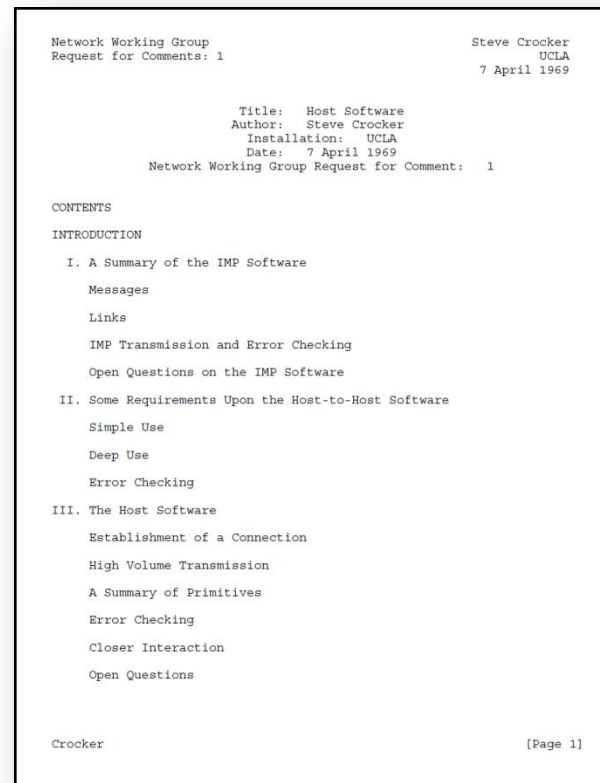
- **ICANN** řeší „Internet governance“
 - „*má Internet v rukou*“
 - rozhoduje: koncepční otázky, spory, řeší politiku
- teoreticky: v ICANNu je zastoupena celá internetová komunita, z celého světa
 - ale: řada subjektů, například ze 3. světa, má pocit že nemá v ICANN dostatečné zastoupení
 - proto: vzniká řada snah „vyrvat Internet z rukou ICANNu“ a svěřit ho do rukou někomu jinému
 - například: nějaké organizaci pod OSN, spíše byrokratické
 - konference WSIS, WCIT,
- **IANA**: vykonává
- je výkonný orgán, který spadá pod ICANN a vykonává jeho rozhodnutí
- **ISOC** řeší spíše standardizaci a osvětu
 - zastřešuje standardizační proces
 - získává pro něj financování
 - a také „politické krytí“
 - spolupracuje s IANA
 - stará se o „fungování Internetu“ po technické stránce
 - standardy publikuje jako RFC
- výjimka:
 - standardy kolem WWW vyvíjí orgán **W3C**
 - **World Wide Web Consortium**
 - založené v říjnu 1994 v CERNU
 - dnes spravuje MIT, ERCIM a KEIO University
 - publikuje je jako doporučení



- ARPANET byl technickým lákadlem, který přitáhl 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: Host Software
 - vyšlo 7.4.1969, rozesíláno listovní poštou
 - autor: Steve Crocker
 - dnes šéf ICANN



13.2.2012
Praha



- tradice dokumentů RFC vydržela dodnes...
 - i když jejich význam je jiný
- dříve byly spíše distribučním mechanismem pro „vznikající“ věci
 - používaly se i k šíření a distribuci
 - pozvánek na jednání
 - zápisů z jednání
 -
 - ale také třeba poezie či prózy (i sci-fi)
- dnes jsou dokumenty RFC obecným publikačním mechanismem pro „hotovější“ věci
 - používají se k publikování:
 - standardů,
 - návodů, doporučení
 -
 - a stále také
 - parodií, vtipů

Network Working Group
Request for Comments: 968

V. Cerf
MCI
December 1985

'Twas the Night Before Start-up'

```
Twas the night before start-up and all through the net,  
not a packet was moving; no bit nor octet.  
The engineers rattled their cards in despair,  
hoping a bad chip would blow with a flare.  
The salesmen were nestled all snug in their beds,  
while visions of data nets danced in their heads.  
And I with my datascope tracings and dumps  
prepared for some pretty bad bruises and lumps.  
When out in the hall there arose such a clatter,  
I sprang from my desk to see what was the matter.
```

Network Working Group
Request for Comments: 1149

D. Waitzman
BBN STC
1 April 1990

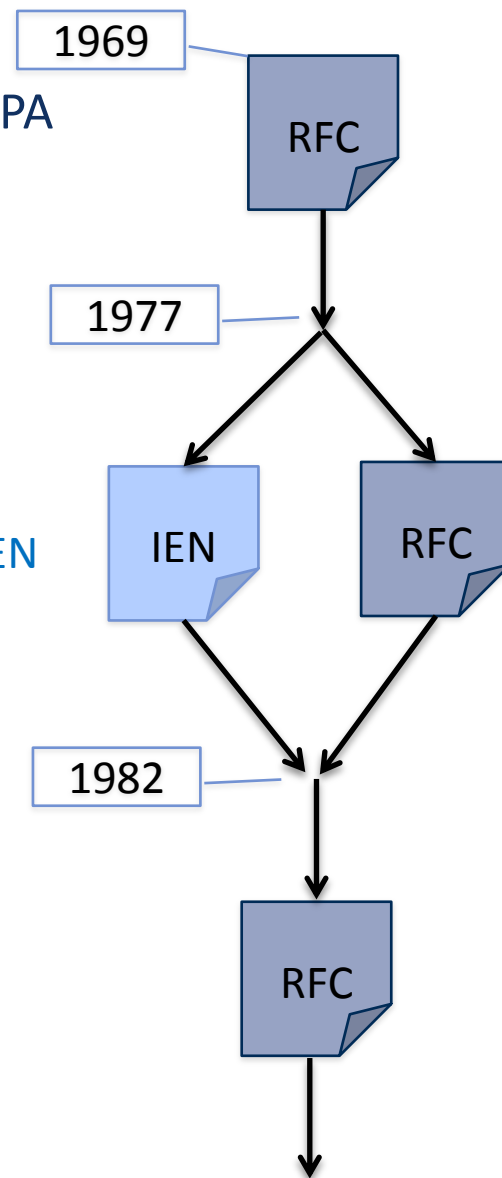
A Standard for the Transmission of IP Datagrams on Avian Carriers

Network Working Group
Request for Comments: 3251
Category: Informational

B. Rajagopalan
Tellium, Inc.
1 April 2002

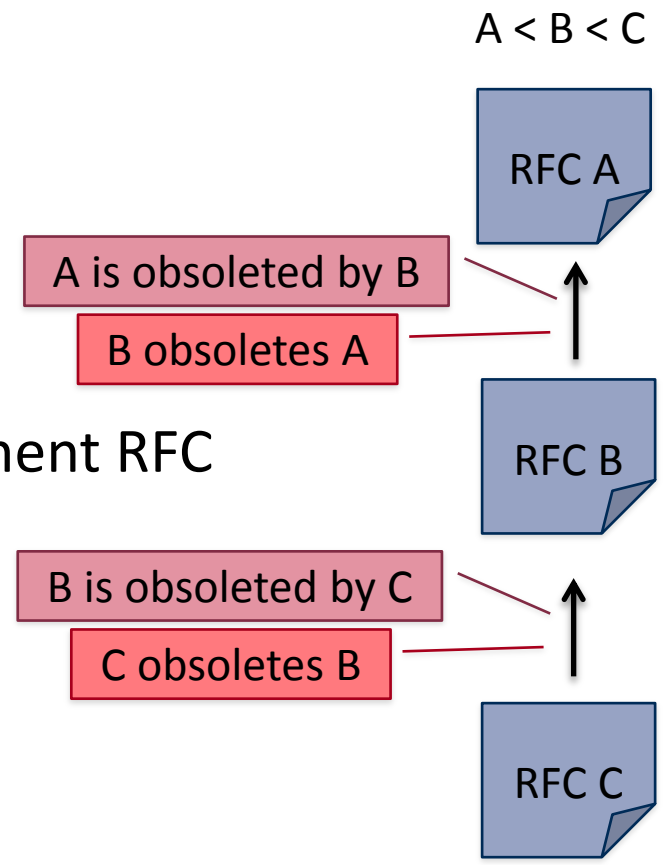
Electricity over IP

- cesta dokumentů RFC k jejich dnešní podobě nebyla zcela přímočará
 - od roku 1969 do roku 1977 vychází pouze RFC
 - a jsou vnímány jako produkt výzkumu pro agenturu ARPA
 - v 70. letech jsou vyvíjeny „nové“ protokoly (TCP/IP)
 - autoři je chtěli odlišit své výsledky
 - proto zakládají další publikační mechanismus: IEN
 - Internet Experiment Notes
 - IEN 1 vychází 29.7.1977
 - „nové“ protokoly (TCP/IP) jsou publikovány nejprve jako IEN
 - TCPv2: IEN 5, březen 1977
 - TCPv3: IEN 21, leden 1978
 - TCPv4: IEN 55, srpen 1978
 - IPv4: IEN54, srpen 1978
 - UDP: IEN 71, leden 1979
 - v září 1982 série dokumentů IEN končí
 - publikováno celkem 212 IEN dokumentů
 - nadále jsou publikovány již jen dokumenty RFC
 - především pro dokumenty od IETF



vlastnosti dokumentů RFC

- nikdy se nemění
- jsou „Read-Only“
- výhoda: neexistují od nich neaktuální kopie
- jsou číslovány pořadovými čísly
 - např. 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 (a velmi dobře) dostupné
- koncem roku 2012:
 - vydáno cca 7000 RFC



<pre>Network Working Group Request for Comments: 1060 Obsoletes RFCs: 1010 990, 960, 943, 923, 900, 870, 820, 790, 776, 770, 762, 758, 755, 750, 739, 604, 503, 433, 349 Obsoletes IENs: 127, 117, 93</pre>	<pre>Network Working Group Request for Comments: 1010 Obsoletes RFCs: 990, 960, 943, 923, 900, 870, 820, 790, 776, 770, 762, 758, 755, 750, 739, 604, 503, 433, 349 Obsoletes IENs: 127, 117, 93</pre>	<pre>J. Reynolds J. Postel ISI May 1987</pre>
ASSIGNED	RFC1060 obsoletes RFC 1010	ASSIGNED NUMBERS

není uvedeno „obsoleted by“

- připomenutí:
 - dokumenty RFC slouží k publikaci standardů, ale i takových dokumentů, které nejsou standardy
 - početně dokonce převažují ty, které nejsou standardy
- navíc:
 - dokumenty RFC mohou mít různé úrovně zralosti (**maturity levels**)
 - podle toho, co popisují a jak moc vyzrálé („hotové“) to je
- proto existují 3 „větve“ (tracks), do kterých jsou RFC dokumenty členěny podle své úrovně zralosti

v praxi spíše: **status**
na RFC: **category**

standards track: dříve: **Proposed** (Standard), **Draft** (Standard), **Full** (Standard),
od 10/2011: **Proposed Standard**, **Internet Standard**

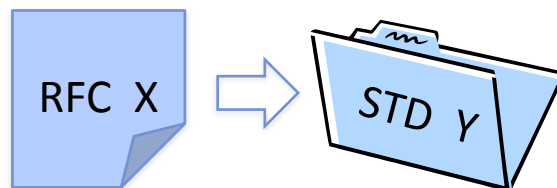
non-standards track: **Experimental**, **Informational**, **Historic**

“almost standard”: **Best Current Practice**

Network Working Group
Request for Comments: 5620
Category: Informational

Internet Engineering Task Force (IETF)
Request for Comments: 6594
Category: Standards Track
ISSN: 2070-1721

O. Sury
CZ.NIC
April 2012



- připomenutí:

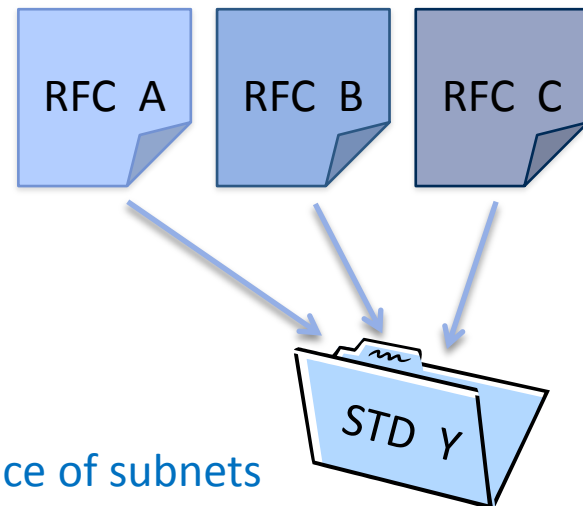
- RFC dokumenty se nikdy nemění
 - výjimka: může se měnit jejich „úroveň zralosti“, a i to jen v určitých mezích
- obecně ale platí:
 - nikdy nemůžete mít zastaralou (neaktuální) verzi nějakého dokumentu RFC
 - v tom smyslu, že by od téhož RFC (se stejným číslem) existovala novější verzi
 - nemá smysl někde hledat/kontrolovat aktuálnější verzi
 - můžete mít v rukou jiné RFC než to, které aktuálně řeší danou problematiku
 - v tom smyslu, že už existuje novější RFC (s vyšším číslem), které řeší totéž a nově
 - je nutné zjišťovat, zda k dané problematice neexistuje novější RFC

- princip sub-série:

- „něco jako pořadač (šanon), do kterého se vždy vloží to RFC, které aktuálně řeší danou problematiku“
 - **STD**: pro standardy
 - **FYI**: pro informační materiály
 - **BCP**: pro best current practice
- důsledek:
 - vždy víte „po čem sáhnout“
 - po kterém dokumentu STD, FYI či BCP
 - protože jejich zaměření se nemění
 - musíte si zkontrolovat, zda máte aktuální verzi dokumentu sub-série
 - protože obsah se mění !!
 - „vkládá se“ různé RFC

příklady dokumentů sub-série

- jeden dokument sub-série může obsahovat více dokumentů RFC
 - ty, které dohromady pokrývají příslušnou problematiku
 - pak začíná hláškou: **Note that this file is a concatenation of more than one RFC.**
- příklad:
 - STD 5: Internet Protocol
 - zahrnuje:
 - RFC 791: Internet Protocol
 - RFC 792: Internet Control Message Protocol
 - RFC 919: Broadcasting Internet Datagrams
 - RFC 922: Broadcasting Internet datagrams in the presence of subnets
 - RFC 950: Internet Standard Subnetting Procedure
 - RFC 1112: Host Extensions for IP multicasting
 - BCP 9: The Internet Standards Process
 - zahrnuje:
 - RFC 2026: The Internet Standards Process -- Revision 3
 - RFC 5657: Guidance on Interoperation and Implementation Reports for Advancement to Draft Standard
 - RFC 6410: Reducing the Standards Track to Two Maturity Levels



- Internet Draft je další forma dokumentů (vedle RFC)
 - určená pro pracovní dokumenty, které mají (ale nemusí mít) ambici stát se RFC
 - *než se něco stane RFC dokumentem, musí projít stádiem Internet Draftu*
 - jde o popis „rozdělané práce“ („work in progress“)
 - nemělo by se na ně spoléhat (např. v implementacích)
 - citovat se mohou jen se zdůrazněním toho, že jde o „work in progress“
- Internet Drafty vydává IETF
 - dnes již automaticky, bez posuzování a schvalování obsahu
 - mají časově omezenou platnost
 - 6 měsíců, pokud není prodloužena vydáním nové verze, nebo převzata od IESG pro oficiální posouzení (zejména: pro vydání jako RFC)

usiluje o to být
standardem

platnost do

```
Internet Engineering Task Force
Internet-Draft
Intended status: Standards Track
Expires: February 24, 2013
```

J. Kundrať
August 25, 2012

```
IMAP Extension for Incremental Threading (INCTHREAD)
draft-kundrať-incthread-00
```

příklad obecného označení: draft-<individual>-<name>-<version number>.txt

- dříve:
 - na akademické půdě v rámci grantů, přímo v pracovních skupinách IETF
 -
- dnes:
 - kdokoli
 - s návrhy přichází komerční sektor , ale i jednotlivci, instituce, IETF, IAB,
- Internet Draft může vytvořit a předložit k publikování (source):
 - pracovní skupina (working group) IETF
 - pak je pojmenován: draft-ietf-<wg>-<name>-<version number>.txt
 - výzkumná skupina (research group) IRTF
 - pak je pojmenován: draft-irtf-<rg>-<name>-<version number>.txt
 - jednotlivci (soukromé osoby)
 - pak je pojmenován: draft-<individual>-<name>-<version number>.txt
 - organizace (IAB, RFC Editor,
 - pak je pojmenován: draft-<org>-<name>-<sequence number>.txt
- o „postupu“ (publikování jako RFC) rozhoduje IESG
 - Internet Engineering Steering Group („dozorčí rada“)
 - pokud o to autor vůbec žádal

- dokumenty, usilující o vydání jako RFC, mohou přicházet 4 “proudy”
 - tzv. **document streams**

1. IETF

- od pracovní skupiny IETF (WG)
- od jednotlivců (Individual, AD-sponsored)
 - ale musí si získat podporu („sponzorství“) některého AD (Area Director)

2. nezávislý zdroj (**Independent**)

3. IAB

4. IRTF

mají vlastní pravidla

o postupu rozhoduje „dozorčí rada“ (IESG)

- a mohou směřovat do následujících větví a úrovní zralosti:

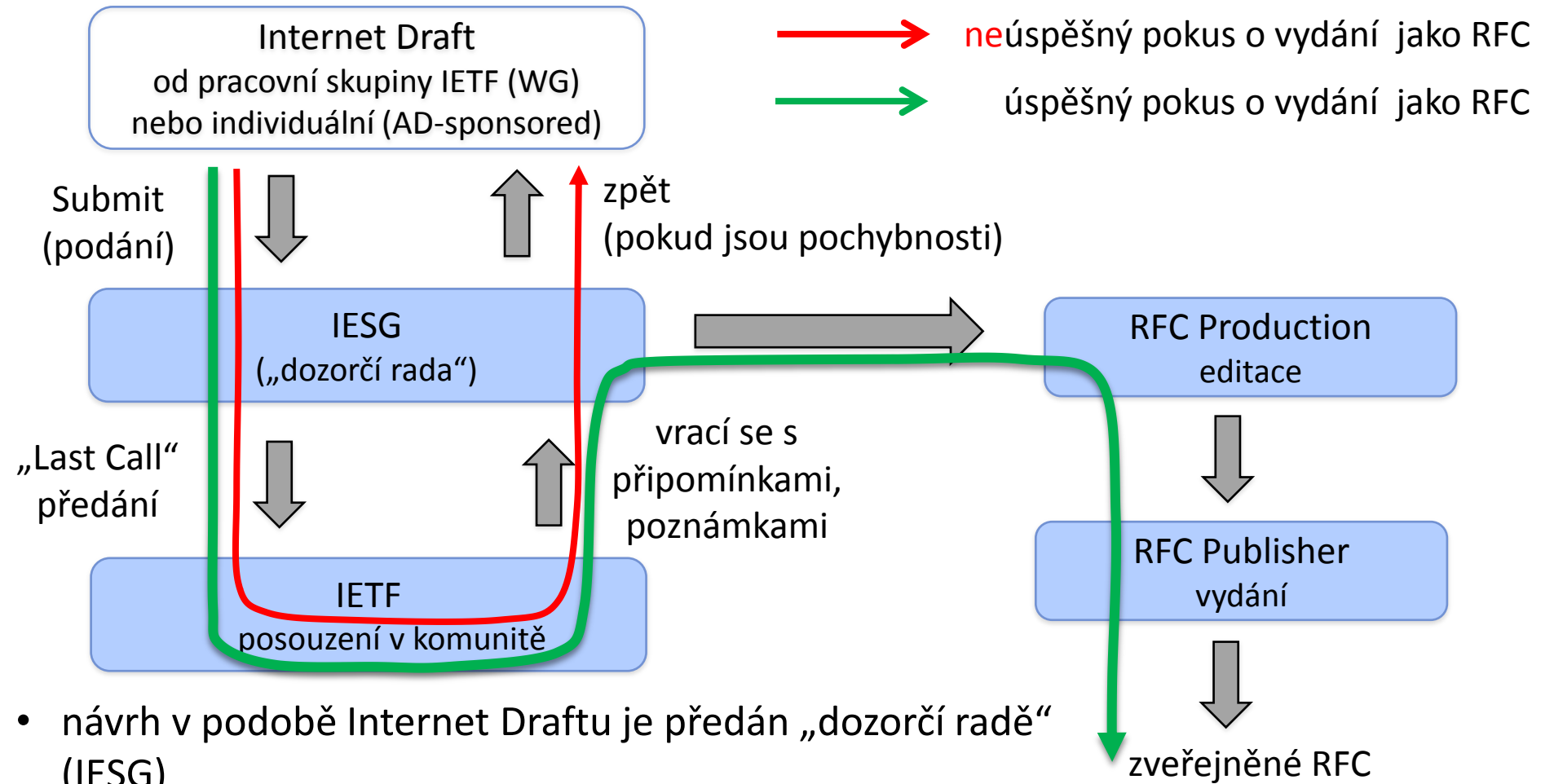
- Standards Track
- Experimental/Informational
- Experimental/Informational/Historic

o postupu rozhoduje ISE:
Independent Submissions Editor
rfc-ise@rfc-editor.org

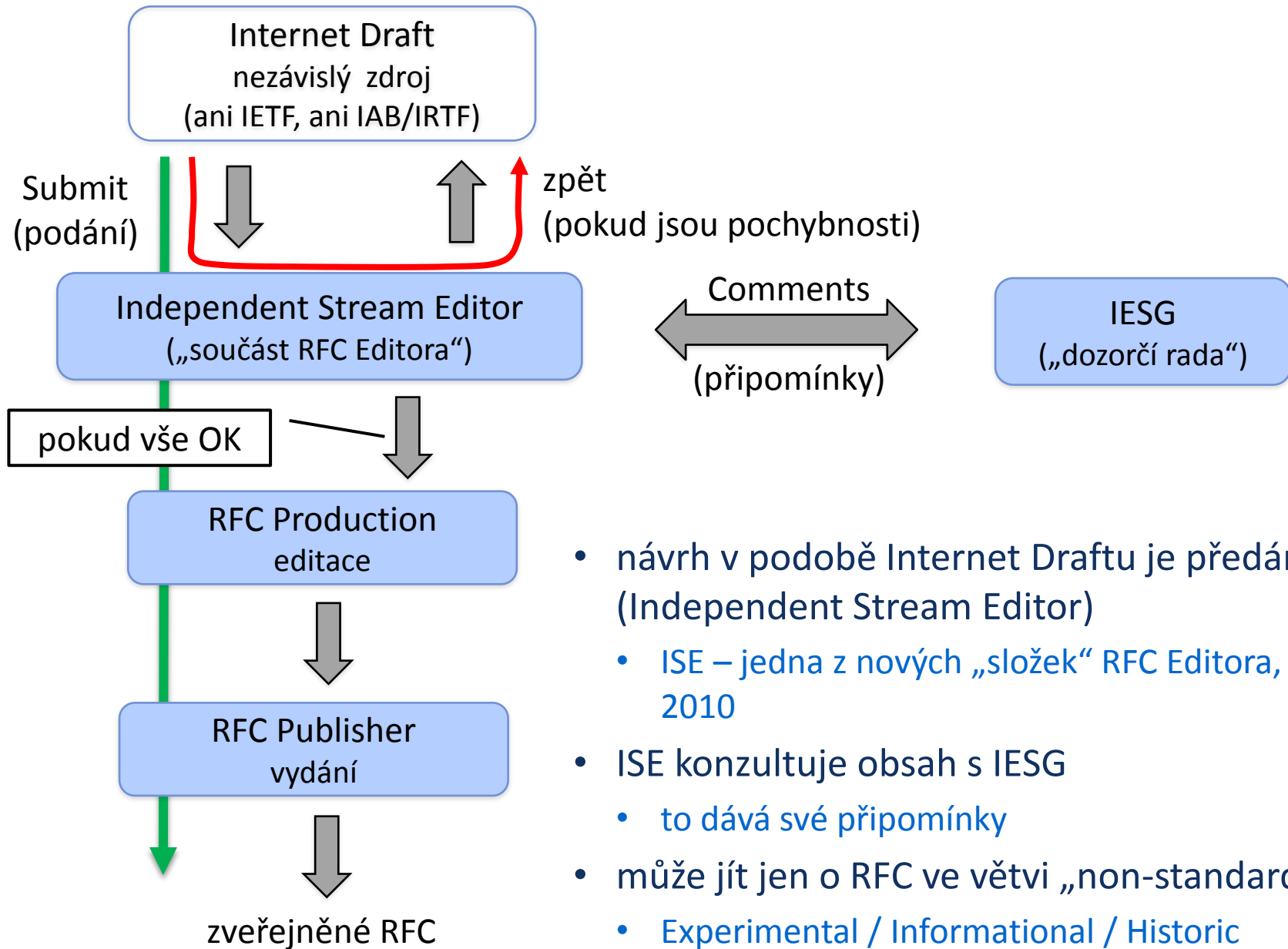


dokument musí mít nejprve podobu **Internet Draft** - u

postup vydání RFC (ID od IETF)



- návrh v podobě Internet Draftu je předán „dozorčí radě“ (IESG)
 - podání je od pracovní skupiny IETF, nebo jde o individuální podání sponzorované vedoucím některé Area
- IESG ještě předá do IETF k poslednímu posouzení
 - Last Call
- pokud je vše ok, je dokument předán ke zveřejnění jako RFC
 - jinak je vrácen zpět



- původně (dle RFC 2026) měla větev „standards track“ 3 úrovně zralosti

1. Proposed Standard

- „vyzrálý“ a „ustálený“ návrh, má vyřešeny všechny otázky, je srozumitelný, je všeobecně akceptovaný a považován za potřebný
- k postupu na vyšší úroveň zralosti byly zapotřebí 2 nezávislé implementace
 - vzájemně interoperabilní, vycházející ze 2 různých kódů

2. Draft Standard

- k postupu na vyšší úroveň byly vyžadovány (kladné) provozní zkušenosti

3. (Full) Standard

- praxe je ale jiná:

- „*The Internet runs on proposed standards*“ (Fred Baker, IETF Chair, 1996-2001)
 - Internet „běhá“ na standardech s nejnižší úrovní zralosti
- většina dnes využívaných standardů je skutečně jen „Proposed“ !!
 - zatímco „Draft“ je mnohem méně, a „Full“ je nejméně
- řada z používaných „Proposed“ standardů je navíc už hodně stará
 - i 25 let a více
- chybí čas, energie (i motivace) zvyšovat úroveň zralosti standardů

teoreticky: IESG by měla každý rok procházet ta RFC, která nejsou na nejvyšší úrovni zralosti, a „řešit co s nimi“

příklady

- protokoly IP, TCP, UDP, DNS, ...
 - jsou „plné“ (Full) standardy
 - IP: STD 5 / RFC 791, září 1981
 - UDP: STD 6 / RFC 768, srpen 1980
 - TCP: STD 7 / RFC 793, září 1981
 - DNS: STD13 /RFC 1034|5, listopad 1987
- ale:
 - další klíčové aspekty jejich fungování určují jiná RFC s úrovní zralosti pouze „Proposed“
 - TCP Explicit Congestion Notification
 - TCP Urgent Mechanism
 - DNSSEC
 - DNS AXFR
 - DNS IDN
 -
- některé protokoly se dostaly jen na úroveň „Draft“:
 - HTTP/1.1:
 - RFC 2068: Proposed Standard
 - RFC 2616: Draft Standard
 - HTTP/1.0:
 - RFC 1945: Informational
 - není ani ve větvi Standards Track !
 - SMTP:
 - RFC 2821: Proposed Standard
 - RFC 5321: Draft Standard
- řada dalších „důležitých“ protokolů jsou jen „Proposed“:
 - IMAP: RFC 3501
 - SIP: RFC 3261
 - TLS: RFC 5246
 - IPSEC: RFC 4301

- v říjnu 2011 vychází RFC 6410
 - reaguje na skutečnost, že jen minimum nových řešení postupuje na vyšší úrovně zralosti
 - snaha napomoci / zlepšit situaci zavedením pouze 2 úrovní zralosti:
 1. Proposed Standard
 2. Internet Standard
- podmínky přechodu na vyšší úroveň:
 - alespoň 2 nezávislé a vzájemně interoperabilní implementace, s širokým nasazením a úspěšnými provozními zkušenostmi
 - žádné chyby (errata) ve specifikacích, které by narušily interoperabilitu nových řešení s již provozovanými
 - žádné nepoužívané vlastnosti (features) které zvyšují složitost implementace
 - pokud je technologie, nutná k implementaci, patentovaná či jinak „kontrolovaná“, potom existující implementace musí prokázat nejméně dvě nezávislá, samostatná a úspěšná využití licenčního procesu

- dříve:
 - nepočítalo se s tím, že by internetové standardy byly vázány na něco, co podléhá licencím a dalším omezením z titulu práv duševního vlastnictví
 - IPR, Intellectual Property Rights
- dnes:
 - něco takového již není možné – všude jsou „nějaká IPR“
- požadavek:
 - „IPR musí být řešeno rozumně“
 - případné požadavky na IPR musí být zřejmé a patrné (ne skrývané, tajené, ...)
 - IPR požadavky musí být přiměřené a nesmí být diskriminační (fair & non-discriminatory)
 - otázky IPR jsou součástí posuzování
 - jsou brány v úvahu při výběru nejvhodnějšího řešení a schvalování návrhů
 - „realizovatelnost“ IPR musí být prokázána
 - při přechodu na vyšší úroveň zralosti (Proposed > Internet Standard)