

Internet conceitos, histórico, impactos

São Paulo, 19 de março de 2021
Demi Gutschke
demi@nic.br

nic.br

Breve Histórico

1958 ARPA - Advanced Research Projects Agency
→ **1972 DARPA (Defense)** → **1992 ARPA** →
1996 DARPA

Paul Baran, RAND (1956) Donald Davies -
“packets” – (1960)

1961 – Leonard Kleinrock, MIT – formulação matemática de redes de comunicação baseadas em ***comutação de pacotes*** e princípios da *teoria das filas*

Breve Histórico

1962 – *“On-Line Man Computer Communication”* – John C. R. Licklider, MIT *prognóstico sobre o futuro das redes*; **1960** – *“Galactic Network (Man-Computer Symbiosis)”*; **1965** – *Libraries of the Future* “o conceito de ‘**mesa de trabalho**’ irá mudar de ‘**passivo**’ para ‘**ativo**’. A nova **mesa de trabalho** será basicamente uma **tela** acoplada a um sistema de **telecomputação** e **telecomunicação**, e seu componente vital será um **cabo umbilical** que conectará o conjunto, via um soquete na parede, a uma **rede de conteúdos**, que dará acesso a informações diárias sobre **negócios, indústria, governo e temas profissionais**, além de **notícias, entretenimento e educação...**”

Em 2021:

**52 anos da primeira troca de pacotes na
Arpanet (29/10/1969)**

32 anos do projeto da Web (12/3/1989)

32 anos da delegação do .br (18/4/1989)

12 anos do decálogo do CGI (24/4/2009)

7 anos da NetMundial (23/4/2014)

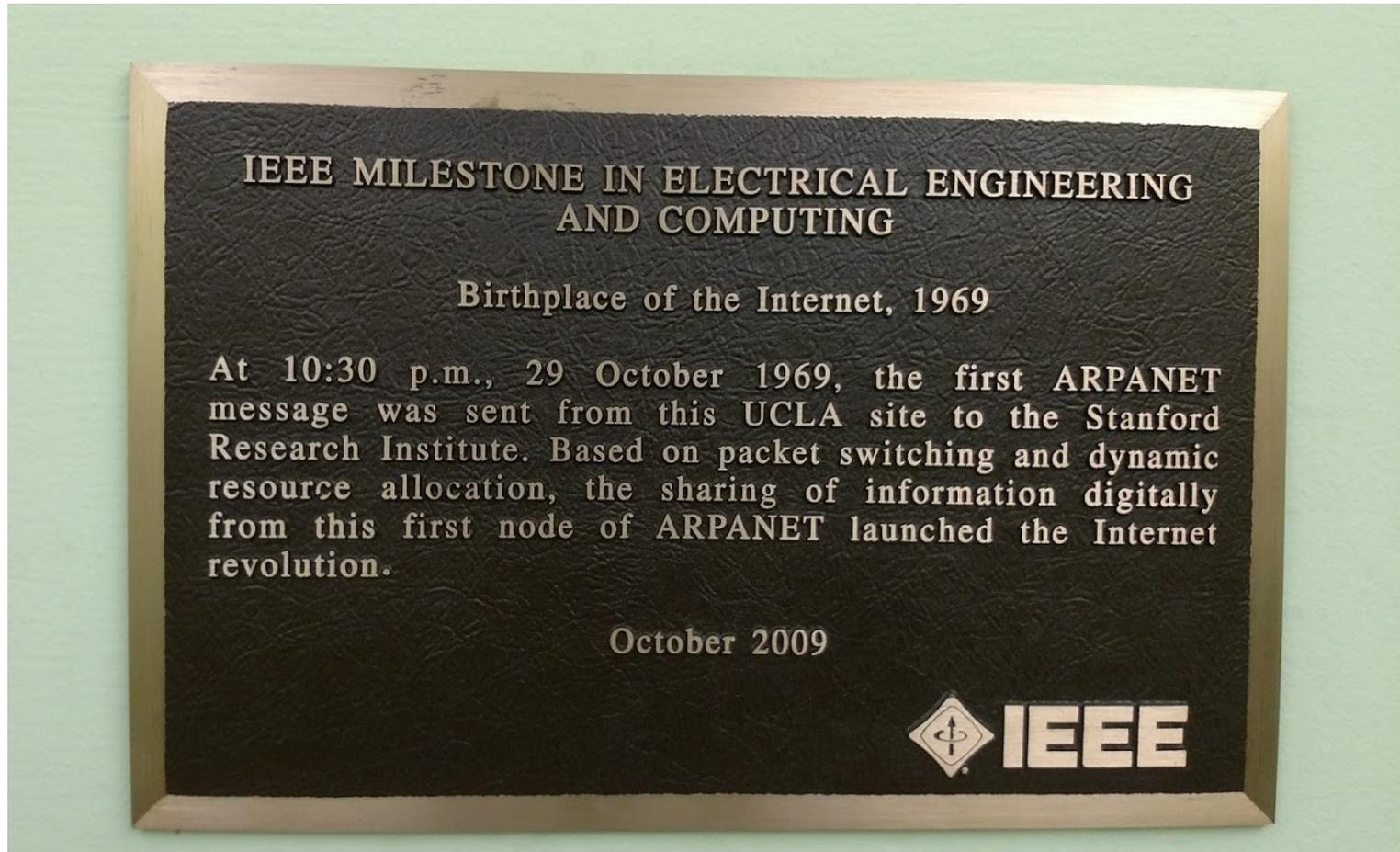
7 anos do Marco Civil (23/4/2014)

2 anos da LGPD (14/8/2018)

Internet, Impactos e Ruptura

- em modelos de criação de padrões**
- em serviços de conectividade**
- em modelos econômicos**
- em criação e disseminação de informações**
- em associação de grupos de interesse**
- em formas de poder e controle**
- em interface com governo e dados públicos**
- em revisão da legislação local**

Placa comemorativa do nascimento da ARPANET



Breve Histórico

1969 – BBN construiu o primeiro IMPs, Interface Message Processors (IMPs). Características:

- **tinha capacidade de conectar até 3 ou 4 computadores, usando linhas alugadas de “alta velocidade” – 56.000 bits/segundo**
- **cada IMP custaria \$100.000 dólares norte-americanos, valor de 1969**

O primeiro IMP foi entregue à UCLA em 1 de setembro de 1969. Depois as entregas seriam mensais.

IMP foi o precursor dos atuais roteadores e fator indiscutível do sucesso da Internet face a redes alternativas, em geral homogêneas

Breve Histórico

1969 – Arpanet (ARPA, DoD), primeiros quatro nós: UCLA, Stanford, UCSanta Barbara e Utah

1969 - Bolt Beranek and Newman, Inc (BBN) é contratada para desenvolver o IMP (Interface Message Processor)

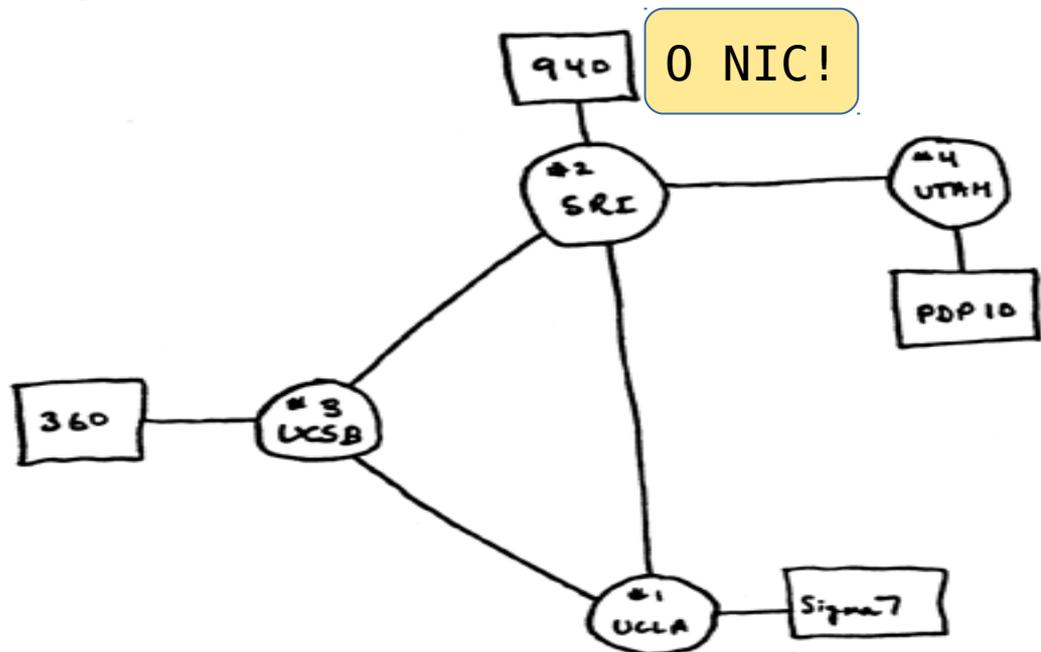
Requiem for the Arpanet

Vint Cerf

<...>

The second node, the NIC, was soon installed.

The Network Info Center, it was called. Hosts and users, services were touted: to the NIC was network knowledge routed.



Leonard Kleinrock, UCLA e o IMP

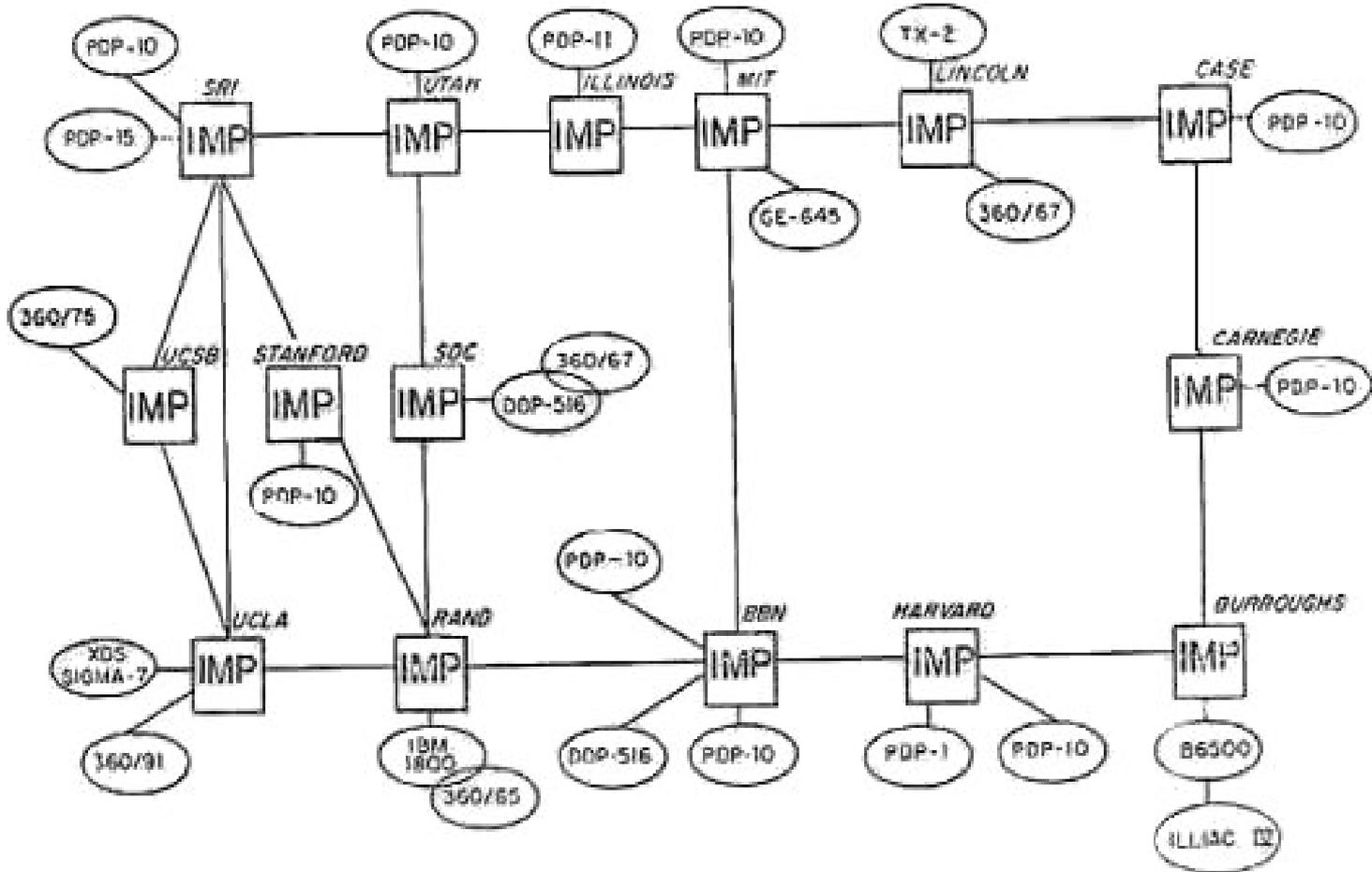


Breve Histórico

Comentários de Steve Crocker sobre ARPANET:

- em meados de 1960 ARPA/IPTO estava patrocinando pesquisa em universidades e laboratórios
- ênfase em computação interativa
- desenvolvimento de tecnologia multi-computadore, gráficos e supercomputação
- foco na cooperação entre laboratórios, computadores e pessoas
- aposta na “comutação de pacotes” como uso eficiente de linhas de comunicação de longa distância
- *nada a ver* com sobrevivência a uma “guerra nuclear”
- uso civil irrestrito. Caso a tecnologia se provasse eficiente, poderia ter uso militar.

Arpanet diversa, e já com 30 nós



Breve Histórico

Resultados da Arpanet (*segundo Steve Crocker*)

- Montar redes eficientes é viável !
- Todos passaram a querer se ligar à Arpanet, mesmo países que queriam ter redes próprias
- A rede era heterogênea, com computadores de diversos fabricantes participando igualmente
- A arquitetura era em camadas, de forma que passou a ser fácil adicionar funcionalidades no topo, no inferior, ou em nível intermediários
- Pilha de protocolos ABERTA (*"permission-less innovation"*)
- Processo de criação de padrões ABERTO => IETF
- Documentação ABERTA => os RFCs

Breve Histórico

- 1973** – **University College, Londres**, entra na Arpanet, agora com cerca de 30 nós - **Metcalfe R. (Stanford)** propõe o “**ethernet**”
- 1974** – **Kahn R., Cerf V.** – “**A Protocol for Packet Network Interconnection**” **TCP - Transmission Control Protocol**
- 1979** - **USENET (UUCP)** - **1982 BITNET (RSCS, IBM)**
- 1982** - o **TCP** é dividido em **TCP** e **IP**. Arpanet adota **TCP/IP**
- 1984** - o **DNS (Domain Name System)** é definido **RFC 882**
- 1986** - **NSFNET** adota **TCP/IP** (e não **ISO/OSI**): Princeton, Pittsburgh, San Diego, Urbana-Champaign e Cornell
- 1990** - **Tim Berners-Lee** cria a **WEB**
- 1994** - migração/privatização das funções do **InterNic** para **NSI**
- 1995** - **NSI** passa a cobrar por registro. **CGI.br** é criado
- 1997** - **IahC** envolvendo **WIPO, ITU**
- 1998** - **DoC green paper** -> **ICANN** (setembro)
- 2000/2016** - **Contrato DoC (NTIA)** com **ICANN** para função **IANA**

Internet - fundamentos

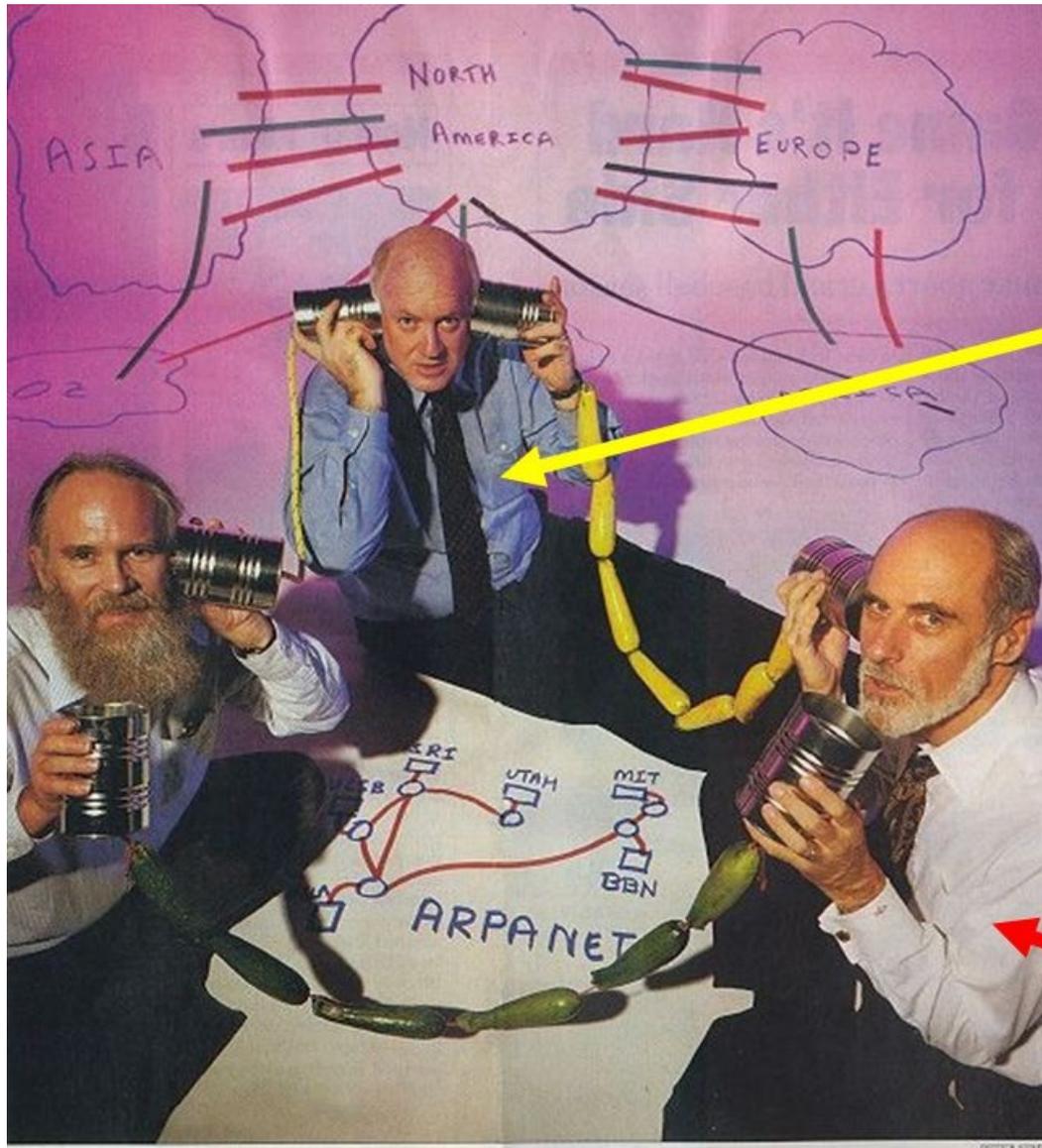
Jon Postel's law:

*"Be **liberal** in what you accept and **conservative** in what you do"*

A divisa do IETF (Dave Clark)

"We reject kings, presidents and voting.

*We believe in **rough consensus** and **running code.**"*



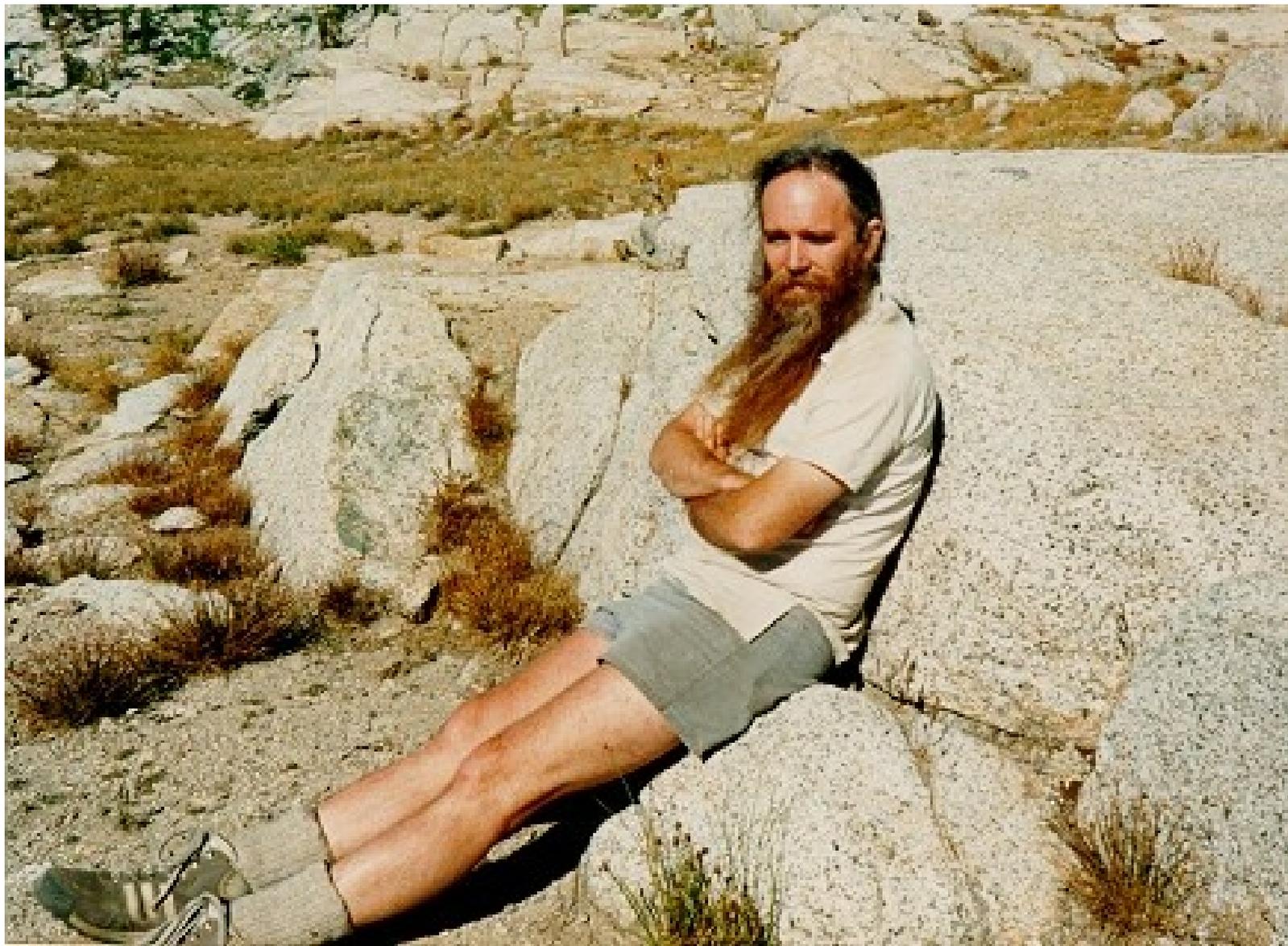
This photo was published in the August 8, 1994 issue of Newsweek and commemorates the 25th anniversary of the ARPANET. Jon Postel, Steve Crocker and I spent hours helping the photographer prepare for this shot.

Jon drew all the pictures, Steve and I strung the zucchini and the yellow squash. I think we must have collectively spent about 8 hours on this.

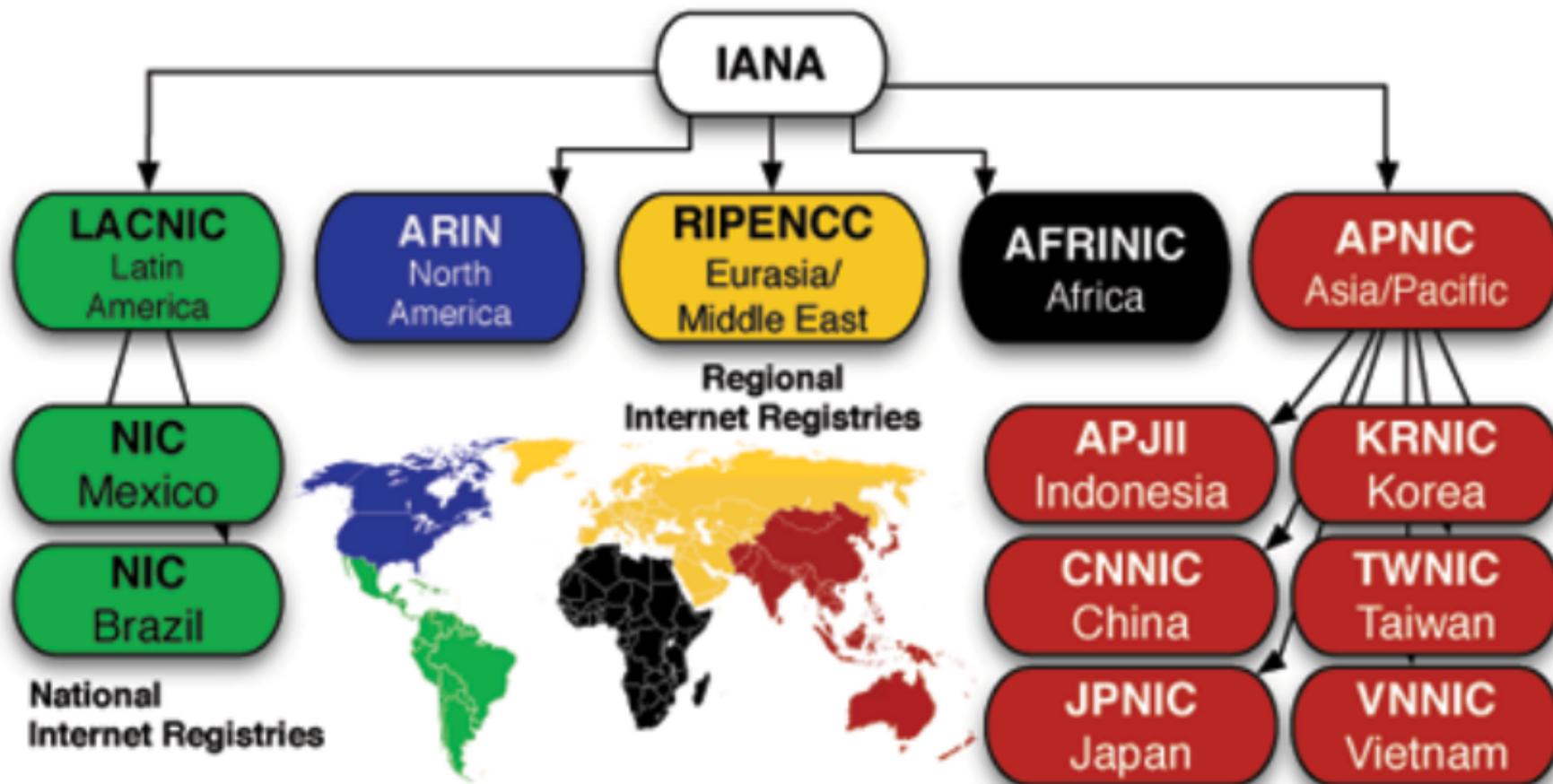
Note that this network can't work - there is no mouth/ear link anywhere!!!

Such was the state of networking in the primitive 1960s...

Picture from Vint Cerf



Distribuição de endereços IP



A conexão brasileira a redes internacionais

- 1987 – reunião na Poli com interessados em rede
- 1988- conexões Bitnet (LNCC e Fapesp) e HepNet (Fapesp)
- 1989 - registro do .br junto à IANA (18 de abril)
- 1989 – estabelecimento da ANSP e da RNP
- 1991 - primeiro tráfego Internet na linha da Fapesp (6 de fevereiro)
- 1992 – EC092
- 1994 – NIR, recebimento de um bloco /9 de IPv4 da IANA.
- 1995 – criação do CGI
- 1997 – decisão de começar a cobrar por nomes de domínio, para atingir a sustentabilidade das estruturas de apoio e o funcionamento do registro e do CGI.

A “guerra dos protocolos”

(a discussão acadêmico/política sobre padrões e protocolos de rede)

Processo Tradicional de geração de padrões em telecomunicações:

ITU - (1865!) - International Telegraph Union
1956 - CCITT “Comité Consultatif International
Téléphonique et Télégraphique”, renomeado em
1993 para ITU-T (ITU Telecommunication
Standardization Sector)

OSI - Open Systems Interconnection

POSIG - Perfil OSI do Governo, RENPAC, Cirandão

GOSIP - Government OSI Profile

Administração “clássica” da Internet

IAB Internet Architecture Board (1982) - órgão que cuida de garantir a “ortodoxia” da Internet)

IESG Internet Engineering Steering Group

IETF Internet Engineering Task Force (1986)

RFC Request For Comments (abril 1969

RFC 1 “Host Software”, Steve Crocker)

IRTF Internet Research Task Force (1986)

IANA Internet Assigned Numbers Authority (1988)

COMUNICADO

No dia 20 de dezembro a EMBRATEL lançou o SERVIÇO INTERNET COMERCIAL. Em sua primeira fase, que vai até abril de 1995, estaremos prestando o serviço em caráter experimental.

A partir de hoje, você já pode se cadastrar no serviço de acesso à INTERNET, a maior rede de computadores do mundo, agora a seu alcance VIA EMBRATEL.

Como se cadastrar:

1 - Configure o seu software de comunicação com os seguintes parâmetros:

- Emulação de terminal - TTY
- 7 BITS, paridade par, 1 Bit de Stop (7 E 1)

2 - Através de seu modem acesse a RENPAC por um dos seguintes números:

078 78228 - (9.600BPS)

078 78224 - (2.400BPS)

3 - Aguarde a resposta "RENPAC" em seu vídeo e logo após digite 0724021050400 e tecle ENTER.

4 - O sistema pedirá seu "USER NAME" e sua "PASSWORD". Responda INTERNET e EMBRATEL respectivamente.

5 - A partir daí, preencha os campos da tela.

Feliz festas e votos de um bom Ano Novo, navegando na INTERNET VIA EMBRATEL



EMBRATEL

**Dezembro de
1994:**

**Embratel
anuncia
serviço de
acesso à
Internet para
pessoa física**

Via RENPAC

0 “espírito” da Internet

A Declaration of the Independence of Cyberspace

John Perry Barlow <barlow@eff.org> (3 out 1947, 7 fev 2018)

Davos, Switzerland February 8, 1996

Final.html <http://homes.eff.org/~barlow/Declaration-Final.html>

We are creating a world that all may enter without privilege or prejudice accorded by race, economic power, military force, or station of birth.

We are creating a world where anyone, anywhere may express his or her beliefs, no matter how singular, without fear of being coerced into silence or conformity.

Your legal concepts of property, expression, identity, movement, and context do not apply to us. They are all based on matter, and there is no matter here.

Internet, características distintivas

- A Internet é uma rede “ponta-a-ponta”. Uma rede onde origem e destino conversam diretamente
- A função básica de um equipamento de rede (roteador) é encaminhar pacotes ao seu destino
- Para preservar sua capacidade de crescimento, o núcleo da rede deve ser **simples**, para que seja leve e escalável. Quaisquer complexidades devem ser tratadas nas **bordas** da rede
- **Neutralidade** dos protocolos: eles são **agnósticos** em relação ao conteúdo dos pacotes.
- **Livre Inovação** qualquer abordagem de regulação deve levar em conta a “**permissionless innovation**” da Internet

Governança da Internet no Brasil: CGI,

Portaria Interministerial N° 147,31 de maio de 1995
cria o Comitê Gestor Internet do Brasil, como
atribuições de:

- I - acompanhar a disponibilização de serviços Internet no país;
- II - estabelecer recomendações relativas a:
estratégia de implantação e interconexão de redes,
análise e seleção de opções tecnológicas, e papéis
funcionais de empresas, instituições de educação,
pesquisa e desenvolvimento;
- III - emitir parecer sobre a aplicabilidade de tarifa especial de telecomunicações nos circuitos por linha dedicada, solicitados por IEPDs qualificados;

Governança da Internet no Brasil: CGI,

- IV - recomendar padrões, procedimentos técnicos e operacionais e código de ética de uso, para todos os serviços Internet no Brasil;
- V - coordenar a atribuição de endereços IP (Internet Protocol) e o registro de nomes de domínios;
- VI - recomendar procedimentos operacionais de gerência de redes;
- VII - coletar, organizar e disseminar informações sobre o serviço Internet no Brasil; e
- VIII - deliberar sobre quaisquer questões a ele encaminhadas.

Governança da Internet no Brasil: CGI composição em 1995

- I - um representante do Ministério da Ciência e Tecnologia, que o coordenará;
- II - um representante do Ministério das Comunicações;
- III - um representante do Sistema Telebrás;
- IV - um representante do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq;
- V - um representante da Rede Nacional de Pesquisa;
- VI - um representante da comunidade acadêmica;
- VII - um representante de provedores de serviços;
- VIII - um representante da comunidade empresarial; e
- IX - um representante da comunidade de usuários do serviço Internet.

ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

- em **1997 Jon Postel (IANA)** depõe no congresso norte-americano sobre a extensão de suas atividades de pesquisa na **ISI, USC...**
- em **30 de janeiro de 1998**, a **NTIA (National Telecommunications and Information Administration, do Departamento do Comércio dos EUA)** emitiu um pedido de propostas: "**A Proposal to Improve the Technical Management of Internet Names and Addresses**", que gerou em 20 de fevereiro o "**Green Paper**".
- em **30 setembro de 1998**, **ICANN**, uma organização sem fins lucrativos, foi registrada na Califórnia. Era a vencedora da proposta e **Jon Postel** indicado como seu primeiro **CTO**. Em **16 de outubro**, **Jon Postel falece...**

ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

Composição inicial da ICANN:

Três organizações de suporte: **DNSO**, **ASO** e **PSO**

Diretório formado por:

3 diretores eleitos pela **DNSO**

3 diretores eleitos pela **ASO**

3 diretores eleitos pela **PSO**

5 diretores eleitos globalmente pela comunidade

1 diretor vindo do **GAC** (Governmental Advisory Committee)

1 diretor vindo do **RSAC** (Root Server Advisory Committee)

ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

Composição original do conselho da DNSO (7 membros):

- um representante dos registros de código de país, ccTLD
- um representante dos registros genéricos gTLD
- um representante dos “registrars”
- um representante dos interesses empresariais e comerciais
- um representante dos provedores de serviços Internet
- um representante dos interesses de Propriedade Intelectual
- um representante dos detentores de nomes de domínio não comerciais.

ICANN – Internet Corporation for Assigned Names and Numbers

Composição original do conselho da **PSO** (4 membros):

- um representante do **IETF**, Internet Engineering Task Force
- um representante do **W3C**, World Wide Web Consortium
- um representante da **ITU**, International Telecommunications Union
- um representante da **ETSI**, European Telecommunications Standards Institute

Composição original do conselho da **ASO** (3 membros):

- um representante de cada registro regional:
ARIN, **RIPE** e **APNIC**.



1 2 3 4 5 6 7 8 9

GOVERNO

10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21

SOCIEDADE CIVIL

e

Representantes do Governo:

- 1 Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (coordenador)
- 2 Casa Civil da Presidência da República
- 3 Ministério das Comunicações
- 4 Ministério da Defesa
- 5 Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior
- 6 Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
- 7 Agência Nacional de Telecomunicações
- 8 Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
- 9 Conselho Nacional de Secretários Estaduais para Assuntos de Ciência e Tecnologia

Representantes da Sociedade Civil:

- 10 Notório saber em assunto da Internet
- 11 a 14 Representantes do setor empresarial
 - provedores de acesso e conteúdo da Internet
 - provedores de infra-estrutura de telecomunicações
 - indústria de bens de informática, de bens de telecomunicações e de software
 - setor empresarial usuário
- 15 a 18 Representantes do terceiro setor
- 19 a 21 Representantes da comunidade científica e tecnológica

CGI.br

O **CGI.br** - Comitê Gestor da Internet no Brasil anteriormente criado pela Portaria Interministerial Nº 147 de 31/05/1995, foi reconfigurado pelo Decreto Presidencial Nº 4.829 de 03/09/2003, para:

I - estabelecer diretrizes estratégicas relacionadas ao uso e desenvolvimento da Internet no Brasil;

II - estabelecer diretrizes para a organização das relações entre o Governo e a sociedade, para:

- execução do registro de Nomes de Domínio,
- alocação de Endereço IP (*Internet Protocol*)

- administração do "ccTLD" .br,

e, ainda

III - propor programas de pesquisa e desenvolvimento que visem a qualidade técnica e inovação, bem como estimular a sua disseminação no país, com agregação de valor;

IV - promover estudos e recomendar procedimentos, normas e padrões técnicos e operacionais, para a segurança das redes e serviços de Internet;

V - articular a proposição de normas e procedimentos relativos à regulamentação das atividades inerentes à Internet;

VII - adotar os procedimentos administrativos e operacionais necessários para que a gestão da Internet no Brasil se dê segundo os padrões internacionais.

“Keep the Internet Open”

Vinton G. Cerf ,Communications of the ACM, Vol. 59 No. 9

“The Internet has always been **open**, or so it has been for much of its existence. Open to new ideas, new protocols, new applications, and new technology. But not everyone or every regime sees the bounty of freedom of expression and invention. Some see an open wound into which every source of pestilence pours”.

<...>

“Every person on the planet should have the freedom to access and to contribute to the increasing utility of the Internet. Four decades have passed since its invention and we still have work ahead to assure its utility for many decades to come until it, too, is replaced by something even better and more beneficial”.

“Na Internet só funciona o que é globalmente acordado. Pela falta de ‘fronteiras físicas’, regulamentos locais tendem a falhar sempre. Qualquer política só será bem sucedida se for harmônica e global”.

“Raramente há necessidade de legislação específica para rede e, se ela existir, poderá tender à obsolescência muito rapidamente”.

(John Perry Barlow – The Economy of Mind)

Evolução muito rápida nas capacidades de processamento, armazenamento e transmissão

Lei de Moore, 1965: “a complexidade dobra a cada 18 meses (um ano e meio)”. Isso causa um aumento de:

- **10** vezes em 5 anos
- **100** vezes em 10 anos
- **1000** vezes em 15 anos

A *lei* de Moore valeu também para velocidades de transmissão típicas:

- I. **Kbps** nos anos 70/80,
- II. **Mbps** nos anos 80/90,
- III. **Gbps** a partir de 2000,
- IV. **100 Gbps** □ **Tbps**

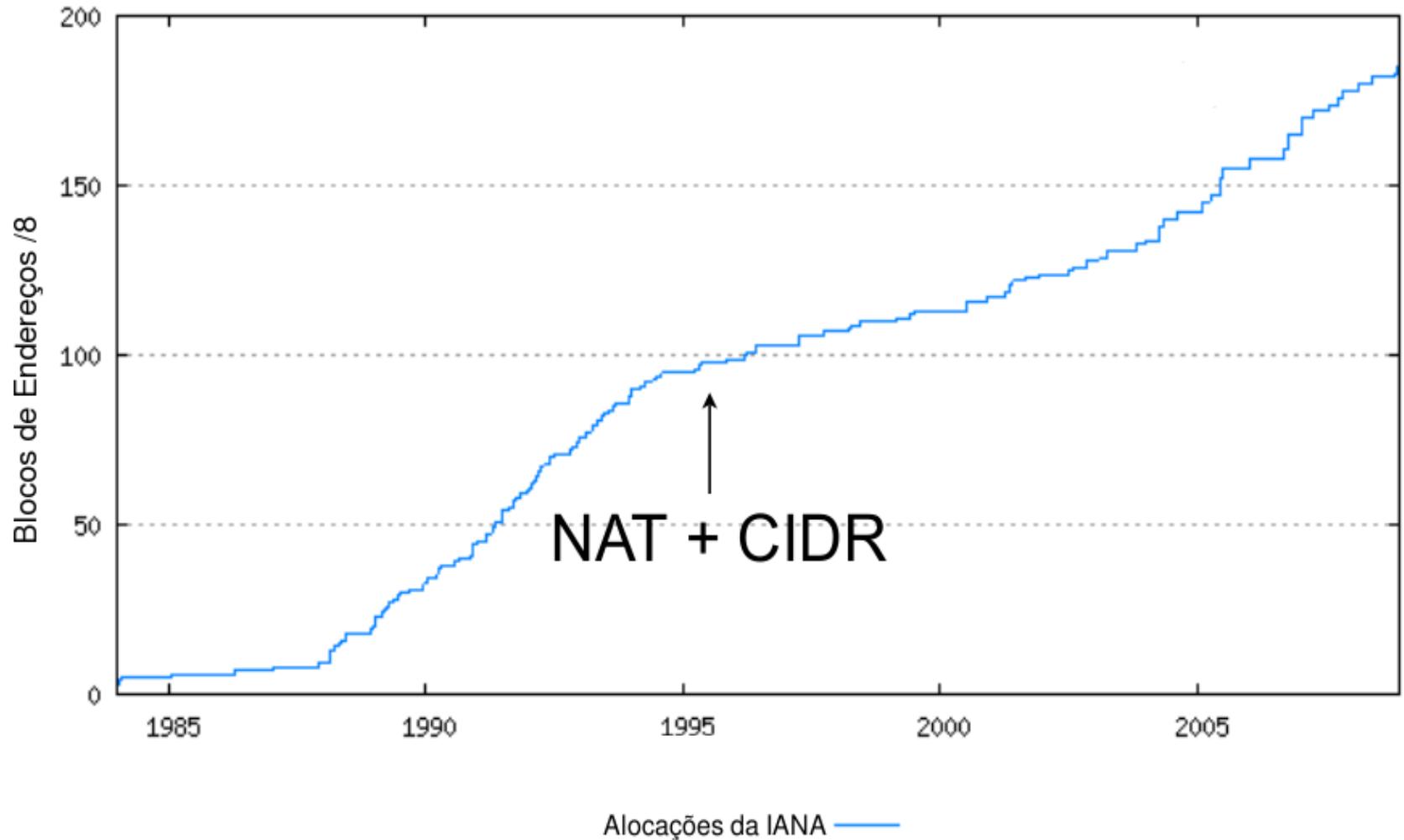
Impactos da Tecnologia

- ***Inovação***
“precursores”
- ***Implantação inicial***
(substituição) “primeira onda”
- ***Transformação (impactos profundos)***
“sociedade”

Internet – evolução

- Novas aplicações
- IPv6 plenamente disseminado
- *“Rede das coisas? “todos os equipamentos conectados à rede, em condições de trocar informações entre si”*
- Big Data
- Inteligência Artificial e Aprendizado de máquina

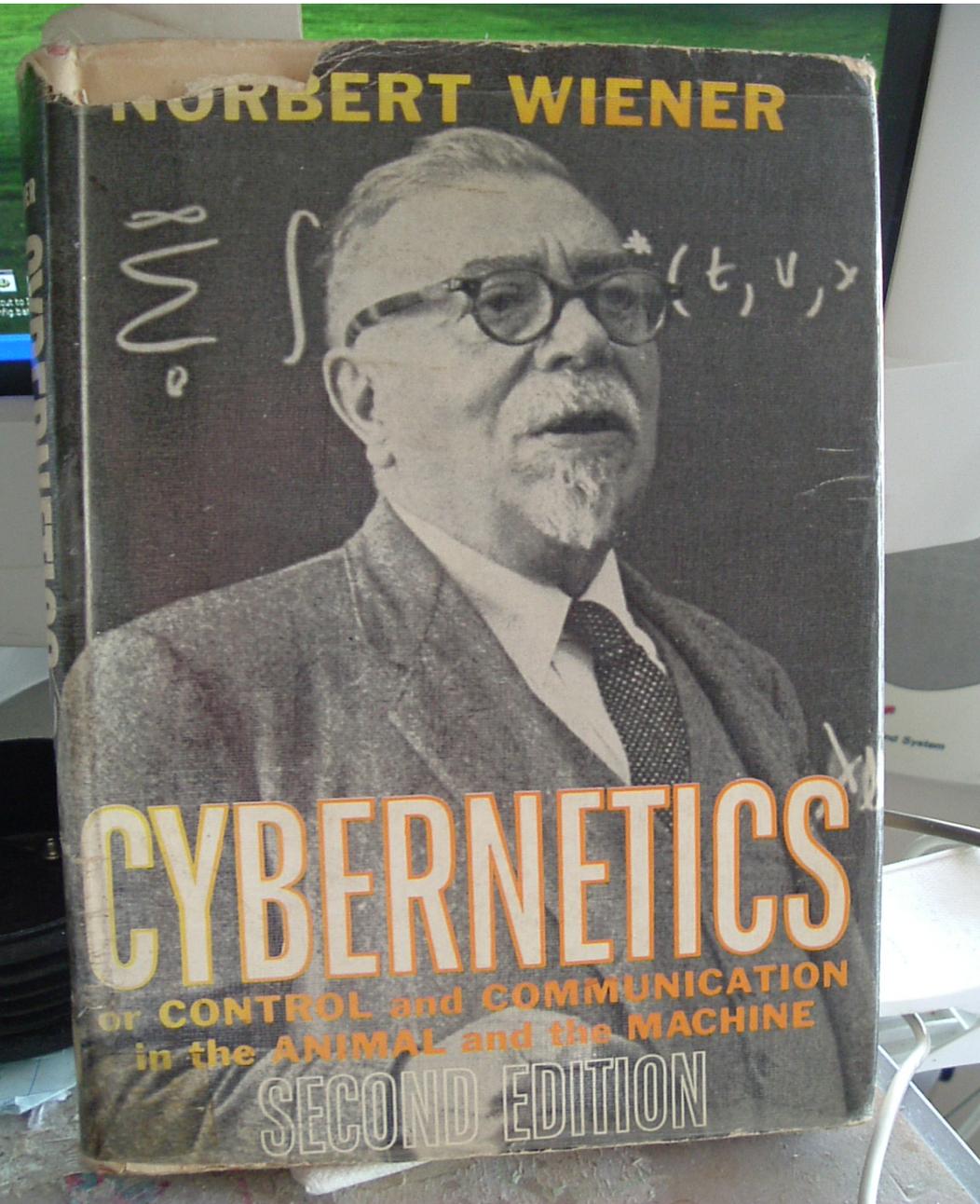
Situação IPv4 pós CIDR e NAT



In the next five years...



Geoff Huston, APNIC



"Cybernetics" Controle e Comunicação em Animais e Máquinas, Norbert Wiener, 1948

Do grego "kyvernitis" - "governante", o que dirige, manobra, controla.

Cibernética é sobre como, tendo um objetivo, fazer com que ele seja atingido. Para saber se estamos perto ou longe dele, precisamos de "realimentação" ("feedback"), um conceito que veio junto com "cibernética".

Do grego "kivernitis" veio, através do latim, "governador"...

Tirem suas próprias conclusões...