

IPv6

Principes et mise en œuvre



Informatique technique

Téléchargement
www.editions-eni.fr



ε
Collection

epsilon

Jean-Paul ARCHIER



جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم: 004.056/ARC
020x

IPv6

Principes et mise en œuvre

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
المكتبة الجامعية
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
Exercice:
Fournisseur:
N° Facture:
Position de Titre:
N° d'Inventaire:

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية
رقم الجرد: 0104257
020x

Les éléments à télécharger sont disponibles à l'adresse suivante :
<http://www.editions-eni.fr>
 Saisissez la référence ENI de l'ouvrage **EP6IPV** dans la zone de recherche et validez. Cliquez sur le titre du livre puis sur le bouton de téléchargement.

Chapitre 1 Introduction

1. Objectifs du livre	13
2. Public visé	14
3. Connaissances préalables recommandées	14
4. Organisation de l'ouvrage	15
5. Conventions d'écriture	18
6. Commentaires et suggestions	18

Chapitre 2 Pourquoi IPv6 ?

1. Objectifs du chapitre	19
2. Les limites d'IPv4	20
2.1 Épuisement des adresses disponibles	20
2.1.1 L'histoire	20
2.1.2 La situation actuelle	21
2.1.3 Les perspectives et les échéances	22
2.1.4 Mesures appliquées ou applicables pour retarder l'échéance	22
2.2 Accès direct aux périphériques limité	23
2.2.1 Difficultés accrues pour la voix sur IP	23
2.2.2 Difficultés accrues pour la visioconférence	24
2.2.3 Limitations sur les accès aux serveurs web internes pour les particuliers	25
2.2.4 Difficultés pour établir des VPN avec de la translation	26

2.2.5	Difficultés pour avoir des communications cryptées dans les applications	27
2.3	Conflits d'adressages sur les adresses privées	27
2.3.1	Conflits d'adressages privés lors de la mise en place de VPN entre sites	28
2.3.2	Conflits d'adressages privés lors de la fusion de réseaux	28
2.3.3	Conflits d'adressages privés dans les VPN fournis par les opérateurs	29
2.4	Broadcasts intempestifs et inefficaces	29
3.	Les apports d'IPv6	29
4.	Pour aller plus loin	32

Chapitre 3

Protocole IPv6 et adressage

1.	Objectifs du chapitre	33
2.	L'adressage en IPv6	33
2.1	Syntaxe des adresses IPv6	33
2.1.1	Suppression des zéros de tête	34
2.1.2	Utilisation d'un double :	34
2.1.3	Les préfixes en IPv6	35
2.2	Types d'adresses IPv6	36
2.2.1	Généralités	36
2.2.2	Adresses de type Link-local Unicast	39
2.2.3	Adresses de type Site-local Unicast	40
2.2.4	Adresses de type Unique Local Unicast	40
2.2.5	Adresses de type Global Unicast	45
2.2.6	Adresses de type Anycast	45
2.2.7	Adresses Multicast	46
2.2.8	Adresses spécifiques	49
2.3	Adresses de compatibilité IPv4	49
2.3.1	IPv4-Compatible IPv6 address	49
2.3.2	IPv4-Mapped IPv6 address	49
2.3.3	ISATAP address	50

2.3.4 Teredo address	52
3. Structures des paquets IPv6	53
4. Exemples de captures en IPv6	58
5. Pour aller plus loin	63
5.1 Quelques documents	63
5.2 Quelques liens	63

Chapitre 4

Premières mises en œuvre d'IPv6

1. Objectifs du chapitre	65
2. Systèmes Linux	66
2.1 Debian 2.6.x ou Ubuntu	66
2.2 Centos, Redhat ou Fedora	72
2.3 FreeBSD	76
3. Systèmes Windows	80
3.1 Windows XP	80
3.1.1 Les commandes disponibles	85
3.2 Windows Vista	91
3.3 Windows 7	91
3.4 Windows Server 2003	92
3.5 Windows Server 2008	93
3.6 Les commandes disponibles après la version XP	93
4. Système Mac OS	96
5. Routeurs et switches de niveau 3	101
6. Firewalls	108
6.1 Cisco ASA	108
6.2 Cisco SA500 Series	117
6.3 Cyberoam	121
6.4 WatchGuard	123
6.5 ZYWALL	126
7. Pour aller plus loin	134

Chapitre 5**Autoconfiguration et DHCPv6**

1. Objectifs du chapitre	137
2. Autoconfiguration d'un poste en autonome (stateless autoconfiguration)	138
2.1 Fonctionnement	138
2.1.1 Calcul de l'adresse	138
2.1.2 Vérification de l'unicité de l'adresse (DAD ou Duplicate Address Detection)	141
2.2 Mise en œuvre	146
2.3 Avantages et inconvénients de l'autoconfiguration autonome	146
2.3.1 Avantages	146
2.3.2 Inconvénients et risques	146
3. Diffusions effectuées par les routeurs	147
3.1 Fonctionnement	147
3.2 Mise en œuvre	152
3.3 Utilisation des durées de vie pour renumérotation d'un réseau	159
4. Autoconfiguration par DHCPv6 (stateful autoconfiguration)	161
4.1 Fonctionnement	161
4.2 Différences avec DHCPv4	179

6.3	Commandes permettant la gestion des voisins	203
6.3.1	Debian	203
6.3.2	BSD	204
6.3.3	Windows	205
6.3.4	Cisco	206
6.4	Sécurisation des mécanismes	206
7.	Pour aller plus loin	207
7.1	Les principaux RFC	207
7.2	Des liens	207
7.3	Fichiers en téléchargement	207

Chapitre 6 ICMPv6 et DNS

1.	Objectifs du chapitre	209
2.	Le protocole ICMPv6	210
2.1	Format des messages ICMPv6	210
2.2	Principaux types	210
2.3	Fonction et format des principaux messages	213
2.3.1	Type 1 - Destination unreachable	213
2.3.2	Type 2 - Packet too big	219
2.3.3	Type 3 - Time Exceeded	219
2.3.4	Type 4 - Parameter Problem	222
2.3.5	Type 128 - Echo Request	222
2.3.6	Type 129 - Echo Reply	223
2.3.7	Type 130 - Multicast Listener query	224
2.3.8	Type 131 - Multicast Listener Report	225
2.3.9	Type 132 - Multicast Listener Done	225
2.3.10	Type 133 - Router Solicitation	225
2.3.11	Type 134 - Router Advertisement	226
2.3.12	Type 135 - Neighbor solicitation	226
2.3.13	Type 136 - Neighbor advertisement	227
2.3.14	Type 137 - Redirect Message	227

2.3.15 Type 143 - Multicast Listener Report v2	227
2.3.16 Type 151 - Multicast Router Advertisement	227
2.3.17 Type 152 - Multicast Router Solicitation	227
2.3.18 Type 153 - Multicast Router Termination	227
2.4 Multicast Listener Discovery (MLD)	228
2.5 Multicast Router Discovery (MRD)	232
3. Les DNS et IPv6	232
4. En complément	235
4.1 Quelques documents	235
4.2 Quelques liens	236

Chapitre 7

Cohabitation IPv4-IPv6

1. Objectifs du chapitre	237
2. Dual-stack IPv4-IPv6	238
2.1 Choix du protocole de communication	239
2.2 Mise en œuvre	240
2.2.1 Sous Windows	240
2.2.2 Sous Mac OS	241
2.2.3 Sous Linux	242
2.2.4 Sur un routeur Cisco	243
3. Tunnels IPv6-IPv4	243
3.1 Tunnel avec encapsulation dans IP - protocole 41	244
3.1.1 Principes de l'encapsulation	244
3.1.2 Tunnel statique	245
3.1.3 Tunnel 6 to 4 (6to4)	247
3.1.4 ISATAP (Intra-Site Automatic Tunnel Protocol)	250
3.1.5 6RD (IPv6 Rapid Deployment)	252
3.2 Tunnel avec encapsulation dans UDP IPv4	254
3.2.1 Principe	254
3.2.2 TEREDO	254

3.3	Tunnel Brokers	256
3.3.1	Principe	256
3.3.2	Tunnel Setup Protocol (TSP)	257
3.4	Exemples de mises en œuvre	257
3.4.1	Tunnel statique sur routeurs Cisco	257
3.4.2	Tunnel statique sur Firewall Cyberoam	260
3.4.3	6to4 sur routeurs Cisco	261
3.4.4	6to4 sur Cisco SA5xx	264
3.4.5	ISATAP sur routeurs Cisco	265
3.4.6	ISATAP sur Cisco SA5xx	266
3.4.7	Connexion avec un tunnel Broker	267
4.	Translations d'adresse	287
4.1	NAT-PT et NAPT-T	287
4.2	NAT64 - DNS64	287
5.	ALG (Application Layer Gateway ou passerelle applicative)	288
6.	Comment faire un choix ?	289
7.	Pour le futur : tunnels IPv4-IPv6	291
7.1	Le problème	291
7.2	Les principales solutions	291
7.2.1	Tunnel statique (4to6)	291
7.2.2	DSTM (Dual Stack Transition Mechanism)	291
7.2.3	TSP	292
8.	Pour aller plus loin	292
8.1	Des RFC	292
8.2	Quelques liens	293
8.3	Brokers les plus connus	293

IPv6

Principes et mise en œuvre

Ce livre sur IPv6 apporte aux lecteurs des **connaissances à la fois théoriques et pratiques** sur ce domaine. Il s'adresse aux **Administrateurs et Ingénieurs Réseaux**, qu'ils aient un réel projet dans ce domaine ou qu'ils soient tout simplement attentifs à l'évolution de la technologie dans ce secteur et soucieux **d'anticiper la migration de certains de leurs réseaux vers IPv6**.

L'auteur commence par faire **le point sur les limitations actuelles d'IPv4** et les apports d'IPv6. Puis il décrit très largement les **principes de fonctionnement d'IPv6**, notamment ses techniques d'adressage, les protocoles nouveaux ou modifiés ainsi que les principales pistes pour la cohabitation IPv4/IPv6, tout en restant **proche des préoccupations pragmatiques du lecteur**. Pour cela, l'auteur alterne les apports théoriques avec des exemples de mise en œuvre.

Enfin, les conséquences d'IPv6 en matière de **roulage**, de **sécurité**, de **qualité de service** mais aussi **d'applications** sont détaillées. Le livre se termine par un point sur le déploiement actuel et futur du réseau **IPv6 chez les opérateurs, les fournisseurs de matériels, les entreprises et les particuliers**.

Des éléments complémentaires sont disponibles en téléchargement sur le site www.editions-eni.fr.

Les chapitres du livre

Introduction • Pourquoi IPv6 ? • Protocole IPv6 et adressage • Premières mises en œuvre d'IPv6 • Autoconfiguration et DHCPv6 • ICMPv6 et DNS • Cohabitation IPv4-IPv6 • IPv6 et le routage • IPv6 et la sécurité • IPv6 et Qualité de Service (QoS) • IPv6 et les applications • IPv6 et Mobilité (Mobile IPv6) • IPv6 - état des lieux • IPv6 - freins et perspectives • Annexes

ISSN 1960-3444

ISBN 978-2-7460-7377-7



9 782746 073777

54 €

Jean-Paul ARCHIER est Ingénieur systèmes et réseaux depuis une vingtaine d'années (Solaris, Linux...). En tant que consultant, il intervient régulièrement sur des réseaux allant de quelques serveurs à plusieurs centaines. Il anime également des ateliers de formation sur les protocoles de routage, la mise en œuvre de l'implantation et l'administration d'un réseau IPv6. Il est détenteur des certifications CCNA, CCNP, CCIP, CCSP, CCVP, CCSE, CCIE, CCIE Security, CCIE Service Provider, CCIE Wireless, CCIE Data Center, CCIE Cloud, CCIE Network Design, CCIE Network Programmability, CCIE Network Automation, CCIE Network Programmability and Automation, CCIE Network Programmability and Automation (Trainer) et CCIE Network Programmability and Automation (Trainer).

Sur www.editions-eni.fr :

- exemples de captures commentées de paquets IPv6,
- exemples de fichiers de configuration,
- fiches imprimables des tables décrites en annexe.

 **epsilon**
Collection

www.editions-eni.fr


Editions