

Fünfter Deutscher IPv6 Gipfel 2012

Christoph Meinel, Harald Sack (Hrsg.)

Technische Berichte Nr. 68

des Hasso-Plattner-Instituts für
Softwaresystemtechnik
an der Universität Potsdam



Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für
Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam

Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für
Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam | 68

Christoph Meinel | Harald Sack (Hrsg.)

Fünfter Deutscher IPv6 Gipfel 2012

Universitätsverlag Potsdam

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.de/> abrufbar.

Universitätsverlag Potsdam 2013

<http://verlag.ub.uni-potsdam.de/>

Am Neuen Palais 10, 14469 Potsdam
Tel.: +49 (0)331 977 2533 / Fax: 2292
E-Mail: verlag@uni-potsdam.de

Die Schriftenreihe **Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts für Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam** wird herausgegeben von den Professoren des Hasso-Plattner-Instituts für Softwaresystemtechnik an der Universität Potsdam.

ISSN (print) 1613-5652
ISSN (online) 2191-1665

Das Manuskript ist urheberrechtlich geschützt.

Online veröffentlicht auf dem Publikationsserver der Universität Potsdam
URL <http://pub.ub.uni-potsdam.de/volltexte/2013/6394/>
URN <urn:nbn:de:kobv:517-opus-63947>
<http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:kobv:517-opus-63947>

Zugleich gedruckt erschienen im Universitätsverlag Potsdam:
ISBN 978-3-86956-225-4

Inhaltsverzeichnis

1	Grußwort	3
2	Programm	5
3	Referenten	9
	Prof. Dr. Ch. Meinel	9
	Latif Ladid	16
	Peter Schaar	18
	Bruno Jacobfeuerborn	19
	Ludwig Michael Modra	23
	Christian Jacquenet	27
	Dr. Harald Sack	32
	Prof. Dr. Michael Rotert	37
	Martin Krengel	38
	Peter Demharter	42
	Dr. Christoph Meyer	46
	Wilhelm Boeddinghaus	51
	Benedikt Stockebrand	51
	Geriet Wendler	60
	Uwe Holzmann-Kaiser	64
	Alain Fiocco	68
	Lutz Donnerhacke	74
	Helge Holz	79
	Ahmad Al-Sadeh	83
4	Internationaler IPv6 Application Contest 2012	89
	Applications and Implementations	
	CGA-TSIG: A Solution for Secure DNS Authentication in IPv6	89
	A PCP Client/Server in a NAT64 environment	93
	A Time-Efficient Combined Authentication between SEND and IPsec	96

Students and Ideas	
Smart Objects mit 6LoWPAN und SNMPv3	99
Cryptographically Generated Addresses (CGAs): Balancing Between Security, Privacy and Usability	102
Geobasiertes IPv6 Multicast	105
Best Practice	
Cisco: LISP im Rahmen der IPv6-Migration	108

1 Grußwort

Sehr geehrte Damen und Herren,

liebe Teilnehmer des 5. Deutschen IPv6-Gipfels, mit diesem Band erhalten Sie die Dokumentation und Präsentationsunterlagen des 5. Deutschen IPv6-Gipfels, der am 29./30. November 2012 am Hasso-Plattner-Institut stattfand, in gedruckter Form. Als Vorsitzender des Deutschen IPv6-Rates, dem unabhängigen Expertengremium aus Vertretern der Wirtschaft, insbesondere der Internetwirtschaft, der Wissenschaft und der öffentlichen Verwaltung, bin ich stolz auf die Arbeit des Rats. Renommierten Referenten aus Unternehmen, wissenschaftlichen Einrichtungen, Verbänden und aus der Politik, die wir dieses Jahr wieder zum Gipfel begrüßen konnten, haben zu einer sehr gelungenen Veranstaltung mit fruchtbaren und weiterführenden Diskussionen geführt. Außerdem konnten wir durch die Veranstaltung, die in diesem Jahr unter dem Motto „IPv6 – Wachstumstreiber für die Wirtschaft“ stand, wieder erfolgreich die Aufmerksamkeit der Presse auf das Thema IPv6 lenken und damit die Notwendigkeit eines raschen umfassenden Umstiegs auf das neue Internetprotokoll unterstreichen.

Besonders freue ich mich auch in diesem Jahr wieder über die spannenden Themen und Beiträge der Referenten und Gäste des Gipfels. Bruno Jacobfeuerborn, Geschäftsführer Technik Telekom Deutschland, informierte über den aktuellen Stand der Einführung von IPv6 im Massenmarkt. Neben ihm gehört auch Peter Schaar, Bundesbeauftragter für den Datenschutz, zu den Hauptrednern des zweitägigen Spitzentreffens. Schaar rief zu einer einheitlichen technischen Lösung für eine datenschutzgerechte und nutzerfreundliche Umsetzung von IPv6 auf. Thema von Prof. Michael Rotert, Präsident des eco-Verbands der Internetwirtschaft, war in diesem Jahr die „Sprengkraft“ der neuen Datenverkehrsregeln für die Internetpolitik.

Auf einer Gala-Veranstaltung am Abend des ersten Tages der Veranstaltung, konnten auch in diesem Jahr wieder innovative IPv6-Anwendungen und Ideenskizzen ausgezeichnet werden, die im Rahmen des IPv6 Application Contest entstanden sind. Dieser vom Deutschen IPv6-Rat bereits zum vierten Mal ausgeschriebene internationa-

le Wettbewerb ist in besonderem Maße geeignet, das Innovationspotenzial von IPv6 zu unterstreichen, Innovationen zu fördern und Aufmerksamkeit für das Thema zu erreichen. Mein Dank geht in dem Zusammenhang, auch im Namen des Deutschen IPv6-Rates, ganz besonders an die Wettbewerbssponsoren STRATO AG, DE-CIX und BITKOM.

Ich bedanke mich bei allen Beteiligten, die zum Gelingen des 5. Deutschen IPv6- Gipfels beigetragen haben und wünsche uns weiterhin Erfolge in der Förderung und Weiterentwicklung der neuen Internetgeneration IPv6.



Ch. Meinel

Prof. Dr. Christoph Meinel
Direktor Hasso-Plattner-Institut
Vorsitzender des Deutschen IPv6-Rates

2 Programm

Donnerstag, der 29.11.2012

- 12.30 Anmeldung und Erfrischungen
- 13.00 - 15.00 KEYNOTE SESSION 01
Chair: Prof. Dr. Christoph Meinel, Vorsitzender Deutscher IPv6 Rat,
Institutsdirektor und Geschäftsführer Hasso-Plattner-Institut
- Eröffnung
Prof. Dr. Ch. Meinel,
Vorsitzender des deutschen IPv6-Rats, Institutsdirektor und Ge-
schäftsführer Hasso-Plattner-Institut
- Grußworte
Latif Ladid,
Präsident des internationalen IPv6-Forums
- IPv6 - Fluch oder Segen für den Datenschutz?
Peter Schaar,
Bundesbeauftragter für den Datenschutz
- Keynote: Zum aktuellen Status der Einführung von IPv6 im Mas-
senmarkt
Bruno Jacobfeuerborn,
Geschäftsführer Technik Telekom Deutschland GmbH

- IPv6 Einführung bei Unitymedia KabelBW - Status und Herausforderungen
Ludwig Michael Modra,
Vice President Network Operation Unitymedia KabelBW
- 15.00 - 15.30 Pause
- 15.30 - 17.30 KEYNOTE SESSION 02 und IPv6 Application Contest
Chair: Dr. Harald Sack, Generalsekretär des deutschen IPv6-Rats
- Von Datenschutz bis Netzneutralität - IPv6 hat Sprengkraft für die Internetpolitik
Prof. Dr. Michael Rotert,
Vorstandsvorsitzender des Eco - Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.
- IPv6 for M2M: A True Business Catalyst
Christian Jacquenet,
France Telecom, Director of the Strategic Program Office
- IPv6 Application Contest 2012 Resumé
Präsentation der Finalisten des International IPv6 Application Contest 2012
Dr. Harald Sack,
Generalsekretär des deutschen IPv6-Rats
- 18.00 Abfahrt zur Abendveranstaltung
- 18.30 Galadiner & Preisverleihung
International IPv6 Application Contest 2012
Altes Rathaus, Potsdam

Freitag, der 30.11.2012

9.30 - 11.00 SESSION 03

IPv6 in der Öffentlichen Verwaltung - erste Erfahrungen mit dem konsolidierten Adressraum

Martin Krengel,

Abteilungsleiter Systembetrieb, Citkomm services GmbH, IPv6-Arbeitsgruppe des BMI

IPv6, how Customers dealt with this important Issue in the Past (5 years ago) and how they do so today. Some first Experiences and a (surprising) Customer Example

Peter Demharter,

IBM Certified Senior Architect Infrastructure & Open Group Master Certified IT Architect

Evolution and IPv6 in Telecom Networks

Dr. Christoph Meyer,

Expert Development Unit IP and Broadband Technology, Ericsson GmbHNetwork

11.00 - 11.30 Pause

11.30 - 13.00 SESSION 04

IPv6 Best Practices: Lehren aus der Praxis

Wilhelm Boeddinghaus,

Head of Network, Strato AG

und

Benedikt Stockebrand,

Stepladder IT Training+Consulting GmbH

DS-Lite und CG-NAT-Erfahrungsbericht zur IPv6-Einführung im Provider-Netzwerk

Geriet Wendler,

Xantaro, Pre-Sales Consultant

GEN6: Verwaltungen und IPv6 in der EU

Uwe Holzmann-Kaiser,

Kompetenzzentrum eGovernment und Applikationen, Fraunhofer-Institut für Offene Kommunikationssysteme FOKUS

13.00 - 14.00 Mittagspause

13.30 - 15.00 SESSION 05

Cisco: Erfahrungsbericht zur IPv6-Einführung

Alain Fiocco,

Senior Director, Head of IPv6, Cisco

Was wurde aus den Ankündigungen der letzten fünf Jahre?

Lutz Donnerhacke,

IKT

Visualisierung strukturierter IPv6 Adressierung

Helge Holz,

Dataport, Netzdesign

SEcure Neighbor Discovery: Toward Better Usable Security and Privacy

Ahmad Al-Sadeh,

Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik, PhD student

3 Referenten

Prof. Dr. Ch. Meinel

Institutsdirektor Hasso-Plattner-Institut
Vorsitzender des Deutschen IPv6-Rats



Vita

Prof. Dr. Christoph Meinel ist seit 2004 Direktor des Hasso-Plattner-Instituts für Softwaresystemtechnik GmbH (HPI) und ordentlicher Professor für Informatik an der Universität Potsdam. Am HPI hat er einen Lehrstuhl für Internet-Technologien und -Systeme inne.

Seine besonderen Forschungsinteressen liegen im Bereich Internet- und Informationssicherheit und Web 3.0: Semantic, Social, Service Web, sowie auf dem Gebiet des Designs innovativer Internetanwendungen, vor allem in den Bereichen e-Learning und Telemedizin.

Er lehrt sowohl in den Bachelor- und Masterstudiengängen IT-Systems Engineering als auch an der HPI School of Design Thinking. Zudem ist er Gastprofessor an der Fakultät für Informatik an der Technischen Universität Peking und Research Fellow am interdisziplinären Zentrum SnT der Universität Luxemburg. Seit 2008 ist er, zusammen mit Prof. Larry Leifer von der Stanford University, Programmdirektor des HPI-Stanford Design Thinking Research Programms.

Christoph Meinel ist Autor bzw. Co-Autor von 12 Büchern und Monografien sowie diversen Tagungsbänden. Er hat mehr als 380 wissenschaftliche Arbeiten in hoch an-

gesehenen wissenschaftlichen Journalen und auf internationalen Konferenzen veröffentlicht.

Als Direktor des HPI war Christoph Meinel 2006 zusammen mit Hasso Plattner Gastgeber des 1. Nationalen IT-Gipfels der deutschen Bundeskanzlerin Dr. Angela Merkel.

Seit 2007 ist Christoph Meinel Vorsitzender des Deutschen IPv6-Rats.




IT Systems Engineering | Universität Potsdam

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
5th German IPv6 Summit 2012
Hasso-Plattner-Institut, Potsdam



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

Herzlich Willkommen zum **5. Deutschen IPv6 Gipfel** im Namen des **Deutschen IPv6 Rates** und des **Hasso-Plattner-Instituts** !

- Programm
 - spannende Vorträge nationaler und internationaler Experten zum Thema IPv6 - Internet Protocol der Zukunft
 - Vorstellung und Prämierung der Gewinner des International IPv6 Application Contest 2012
- Ein besonderes Willkommen gilt unseren Keynote-Sprechern und den Referenten, namentlich begrüßen möchte ich
 - **Peter Schaar**
Bundesbeauftragter für den Datenschutz
 - **Bruno Jacobfeuerborn**
Geschäftsführer Technik Telekom Deutschland

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 - Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Thematik

- Der 5. Deutsche IPv6-Gipfel steht unter dem Motto:
IPv6- der Wachstumstreiber für die Deutsche Wirtschaft
- Beiträge von Experten und Vertretern aus Politik, Wirtschaft, Verwaltung und Forschung bieten Einblicke
 - rund um aktuelle Entwicklungen und den Einsatz von IPv6
 - weltweite IPv6 Strategie
 - zur unternehmensweiten Migration von IPv4 auf IPv6
 - was wurde aus den Versprechungen der letzten Jahre?
 - in sicherheitsspezifische Themen rund um IPv6

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 - Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

1. Deutscher IPv6 Gipfel 2008 in Potsdam am 7./8. Mai 2008




"I think we will begin to see some real demand for IPv6 as IPv6-enabled mobiles, set tops and other edge devices are brought into the network."

Vinton Cerf, Chief Internet Evangelist & Vice President, Google

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 - Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

2. Deutscher IPv6 Gipfel 2009 in Potsdam am 14./15. Mai 2009



Dr. Robert E. Kahn, Co-Inventor of the Internet Protocol

1. International IPv6 Application Contest 2009



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 - Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

3. Deutscher IPv6 Gipfel 2010 in Potsdam am 24./25. Juni 2010



Prof. Dr. Peter T. Kirstein, European 'Father' of the Internet

2. International IPv6 Application Contest 2009



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 - Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

4. Deutscher IPv6 Gipfel 2011 in Potsdam am 1./2. Dezember 2011



EU-Kommissarin für die "Digitale Agenda", Neelie Kroes



3. International IPv6 Application Contest 2010




5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

8

Worum geht es eigentlich ?
Das (noch) gängige Internet-Protokoll IPv4 war ein super erfolgreiches Experiment – ist aber nicht zukunftsfähig

- Adressknappheit
 - 1. Februar 2011: IANA vergab die letzten /24 IPv4 Adressblöcke an RIR
 - Address Exhaustion:
 - 15 April 2011
 - 14 September 2012
 - 16. September 2013
 - 15. June 2015
 - 2. September 2019



ARIN
LACNIC
AFRINIC

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

9

Worum geht es eigentlich ?
Das (noch) gängige Internet-Protokoll IPv4 war ein super erfolgreiches Experiment – ist aber nicht zukunftsfähig

- Adressknappheit
- Network Address Translation (NAT)
- umständliche manuelle Adresskonfiguration
- unzuverlässige Adressverteilung mit DHCP
- mangelnde Multicastunterstützung
- explodierende Routingtabellen
- interne Altlasten

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Begrüßung und Motivation

10

Zielsetzungen des IPv6-Gipfels:

- Einen effizienten und flächendeckenden Umstieg auf das neue Internetprotokoll IPv6 vorantreiben
- Austausch von Erfahrungen beim Umstieg auf und im Einsatz des neuen Internetprotokolls IPv6
- Motivation von Industrie und Wirtschaft, IPv6-basierte Lösungen auf breiter Basis einzusetzen
- Schaffung eines öffentlichen Problembewusstseins

→ die Zeit ist (über-)reif für den Umstieg auf IPv6

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Deutscher IPv6 Rat

11

Deutscher IPv6 Rat

- 2007 am Hasso-Plattner-Institut in Potsdam gegründet als **nationale Abteilung des International IPv6 Forums**
- Vorsitzender: Prof. Dr. Christoph Meinel, HPI
- z.Zt. 30 Mitglieder aus Industrie, Wirtschaft, Politik und Forschung
- Webseite: www.ipv6council.de



Deutscher IPv6 Rat am Gründungstag 6. Dezember 2007




5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Deutscher IPv6 Rat
Aktive Mitglieder

12

- afs Holding GmbH
- Atos IT-Dienstleistung und Beratung GmbH
- BearingPoint GmbH
- BITKOM
- Bundesministerium des Inneren (BMI)
- Bundesministerium für Verteidigung (BMVg)
- Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB)
- Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi)
- Cisco Systems GmbH
- Computer Science Corporation (CSC)
- Deutsche Telekom
- DFN Verein
- eco, Verband der deutschen Internetwirtschaft
- Ericsson GmbH
- Felsenberg Communication Group
- Fortinet GmbH
- Fraunhofer FOKUS
- Guide Share Europe
- Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI), Potsdam
- Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Hamburg
- IABG mbH
- IBM Deutschland
- MD Europe Force 10
- Nokia Siemens Network
- RIPENet Network Coordination Center
- SAP Research
- Space Net AG
- SpeedPartner GmbH
- Strato AG
- Vodafone D2 GmbH



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Deutscher IPv6 Rat

HPI Hasso Plattner Institut R6 German Council

13

Deutscher IPv6 Rat – Ziele

- IPv6 „Think Tank“ at Work
- Wissens- und Erfahrungsaustausch zu IPv6
- Unterstützung von neuen IPv6-basierten Anwendungen und globalen Lösungen
- Unterstützung interoperabler Implementierungen zu IPv6 Standards
- Barrieren bei der Umsetzung und dem flächendeckenden Einsatz von IPv6 erkennen und abbauen



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
World IPv6 Launch Day 2012

HPI Hasso Plattner Institut R6 German Council

14

World IPv6 Launch Day am 6. Juni 2012

- Am 6. Juni 2012 fand weltweit der IPv6 Launch Day statt, bei dem Hersteller, Provider und Internetseiten-Betreiber dazu aufgerufen wurden, dauerhaft auf das neue Internetprotokoll IPv6 umzuschalten

Neuer Standard für IP-Adressen

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Aktivitäten im Rahmen des Nationalen IT-Gipfels

HPI Hasso Plattner Institut R6 German Council

15

Angestoßen durch das Hasso-Plattner-Institut formierte sich zum zweiten mal im Rahmen des **Nationalen IT-Gipfels der Bundesregierung** eine **Projektgruppe zur Förderung der Einführung von IPv6**

- 20 Mitglieder aus Wirtschaft, Politik und Wissenschaft
- Fokusthemen 2012:
 - Geschäftsmodelle mit IPv6
 - Sicherheit/Privatsphäre mit IPv6
- Ergebnisse 2012:
 - Öffentlichkeitswirksame Publikation konkreter Handlungsempfehlungen an Politik und Wirtschaft zur Förderung von IPv6
 - Positionierung von IPv6 als zentrale Basistechnologie für intelligente Netze im „Strategiepapier Intelligente Netze“



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 28. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Aktivitäten im Rahmen des Nationalen IT-Gipfels

HPI Hasso Plattner Institut R6 German Council

16

Publikationen Nationaler IT-Gipfel 2012:

- Digitale Infrastrukturen als Enabler für innovative Anwendungen – Arbeitsprogramm der Arbeitsgruppe 2**
- Handlungsempfehlungen zur Einführung von IPv6**




5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

Das Hasso-Plattner-Institut ...

HPI Hasso Plattner Institut R6 German Council

17

... for IT-Systems Engineering

Fact Sheet:

- 10 Lehrstühle
- 100 Lecturer, Dozenten, Wissenschaftliche Mitarbeiter
- 120 PhD-Studenten, 100 Interne, 20 Externe
- 500 Bachelor and Master Studenten
- 250 Studenten im HPI Design Thinking Programm

Top Rank unter allen deutschsprachigen Computer Science Fakultäten



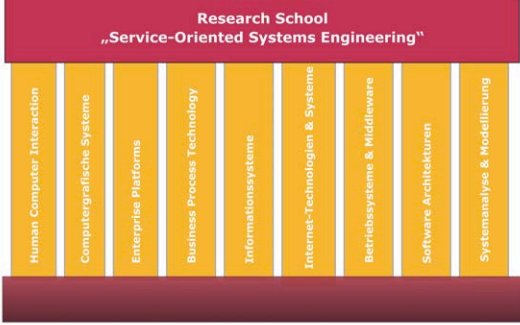
5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

Das Hasso-Plattner-Institut ...

HPI Hasso Plattner Institut R6 German Council

18

Research School „Service-Oriented Systems Engineering“



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
International IPv6 Application Contest 2012

HPI Hasso Plattner Institut

19

Contest 2012

Call for Application

INTERNATIONAL IPv6 APPLICATION CONTEST 2012

As in the previous years, the objective of this contest is 2012 are the generation of new ideas and applications, which will stimulate the use of IPv6, the migration of the IPv6 generation, and the IPv6 data and social applications. The contest area is open to all IPv6 users, regardless of their geographical location. It is organized by the German IPv6 Council, which has been founded in 2007 as Hasso Plattner Institute in Potsdam, Germany, together with the German Federal government and several representatives of the German internet industry in order to give a strong push to the new internet generation IPv6. As the German representative in the international IPv6 Forum the German IPv6 Council has entered, together with the German State governments, a mandate for the initiation and organization of IPv6 in Germany. Its main mission is to promote IPv6, to improve technology, market, user, and industry awareness of IPv6 and to create a sophisticated and secure IPv6 network.

The contest invites applications from three categories:

1. APPLICATIONS
Applications and implementations about IPv6 in the following areas:

- A. Establishes new or expands IPv6 Software Applications or OS addresses
- B. Compatibility with the following operating systems:
 - Major Linux distributions, except 64-bit user
 - Windows XP SP3 or later
 - Mac OS X 10.5 or later

2. INNOVATIVE APPROACHES & IDEAS
The solutions of ideas about IPv6 in the following areas:

- Be based on the merits and strengths of IPv6
- Have a clear reference to IPv6
- Guarantee secure and smooth communication, independent of location and data
- Explain how you demonstrate, including the communication between devices
- Demonstrate clearly the benefits and strengths of IPv6

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
International IPv6 Application Contest 2012

HPI Hasso Plattner Institut

20

Contest 2012

- Ausgeschrieben vom Deutschen IPv6 Rat
- Fortsetzung der internationalen Wettbewerbe der Jahre 2003, 2004, 2005 insbesondere dann 2009, 2010 und 2011
- Würdigung innovativer und populärer IPv6 Anwendungen
- Ziele:
 - Dass hohe Innovationspotential von IPv6-basierte Anwendungen vorzeigen
 - Förderung der Innovation im Bereich IPv6 und Netzwerktechnologien
 - Förderung der öffentlichen Wahrnehmung der neuen Internettechnologie IPv6

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
International IPv6 Application Contest 2012

HPI Hasso Plattner Institut

21

Contest 2012

- Preisgelder bis 10.000 Euro
- 3 Kategorien
 - Implementationen (IPv6-basierte Anwendungen)
 - Ideen (Innovationspreis)
 - Best Practices
- Ausgezeichnet werden 3 x Implementationen, 3 x Ideen
- Sponsoren:
 - STRATO
 - DE-CIX
 - BITKOM
 - HPI Hasso Plattner Institut

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Evaluationskomitee IPv6 Application Contest

HPI Hasso Plattner Institut

22

Herzlichen Dank an die Jury!

- **Wilhelm Boedinghaus**, Head of Network, Strato AG
- **Joachim Bürkle**, Solution Manager Transport Networks, Ericsson GmbH
- **Peter Demharter**, IPB Certified Senior IT Architect, IBM Deutschland GmbH
- **Lutz Donnerhacke**, IKS GmbH
- **Junaid Islam**, CTO, Vidler
- **Patrick Grossetete**, Technischer Direktor, Arch Rock
- **Latif Ladid**, Präsident International IPv6 Forum, University of Luxembourg
- **Dr. Martin von Löwis**, Hasso-Plattner-Institut
- **Scott Macdonald**, e-side Inc.
- **Jeroen Massar**, SixXS
- **Prof. Dr. Christoph Meinel**, Vorsitzender Deutscher IPv6 Rat, Hasso-Plattner-Institut
- **Stefan Moser**, Siemens IT-Dienstleistung und Beratung GmbH
- **Shuji Nakamura**, Mitsubishi Research Institute
- **Prof. Sureswaran Ramadass**, APv6TF / NAV6 Center of Excellence, Univ. Sains
- **Dr. Harald Sack**, Generalsekretär Deutscher IPv6 Rat, Hasso-Plattner-Institut
- **Dr. Joachim Schmitz**, Réseaux IP Européens (RIPE)
- **Gopinath Rao Sinniah**, Malaysian IPv6 Technical Standards Forum
- **Harald A. Summa**, DE-CIX Management GmbH
- **Eric Wyncke**, Cisco
- **Jan Zorz**, Go6

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Ehrengäste - Special Guests

HPI Hasso Plattner Institut

23

Peter Schaar
Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit



- Seit Dezember 2003 Bundesbeauftragter für den Datenschutz, seit 2006 auch Bundesbeauftragter für die Informationsfreiheit
- Auszeichnungen: Preis der Friedrich-Ebert-Stiftung „Das politische Buch 2008“ für das Buch „Das Ende der Privatsphäre“
- „eco Internet AWARD 2008“, Sonderpreis der deutschen Internetwirtschaft



5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Ehrengäste und Keynote Speakers

HPI Hasso Plattner Institut

24



Latif Ladid
Präsident International IPv6 Forum



Brum Jacobfeuerborn
Geschäftsführer Technik Telekom Deutschland



Ludwig Michael Modra
Vice President Network Operation
Unitymedia KabelBW



Prof. Michael Rotert
Vorstandsvorsitzender eco

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel – 29. November 2012

4. Deutscher IPv6 Gipfel 2011
Programm und Organisatorisches

HPI Hasso Plattner Institut
IPv6 German Council

25

Programm - Donnerstag, 29. November 2012

- **13.30 Uhr – 15.00 Uhr – Begrüßung, Grußworte und Keynotes**
 - **Prof. Dr. Christoph Meinel** – Begrüßung
Vorsitzender Deutscher IPv6 Rat,
Institutsdirektor und Geschäftsführer Hasso-Plattner-Institut
 - **Latif Ladid** - Präsident des internationalen IPv6-Forums
 - **Peter Schaar** - Bundesbeauftragter für den Datenschutz
 - **Bruno Jacobfeuerbach** - Geschäftsführer Technik Telekom Deutschland
 - **Ludwig Michael Modra** - Vice President Network Operation
Unitymedia KabelBW
- **15.00 Uhr – 15:30 Pause**

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Programm und Organisatorisches

HPI Hasso Plattner Institut
IPv6 German Council

26

Programm - Donnerstag, 29. November 2012

- **15.30 Uhr - 16.30 Uhr – Keynotes Session 2 und Application Contest, Chair: Dr. Harald Sack**
 - Prof. Dr. Michael Rotert, Vorstandsvorsitzender des Eco -
Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.
IPv6 - noch in den Kinderschuhen oder schon auf dem Gipfel?
 - Christian Jacquenet, France Telecom, Director of the Strategic
IPv6 for M2M: A True Business Catalyst
 - Vorstellung der Gewinner des International IPv6 Application
Contest Moderation: Dr. Harald Sack, Generalsekretär des
deutschen IPv6-Rats

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Programm und Organisatorisches

HPI Hasso Plattner Institut
IPv6 German Council

27

Programm - Donnerstag, 29. November 2012

- **IPv6 Application Contest Session**
 - **Moderation: Dr. Harald Sack**, Generalsekretär Deutscher IPv6 Rat
 - **Applications and Implementations Category**
 - **Hosnieh Rafiee** (HPI) und **Richard Staley** (Sabre Holdings, USA)
A Solution for Secure DNS Authentication in IPv6
 - **Ait Abdesselam Mehdi, Mohamed Boucadair, Jaqueline Queiroz, Christian Jacquenet** (Orange France Telecom, France)
A PCP Client/Server in a NAT64 Environment
 - **Ahmad Al-Sadeh** (HPI), GUNet for IPv6 Peer-to-Peer Networking
 - **Student & Idea Category**
 - **Sven Zehl** (Beuth Hochschule Berlin, Germany), Smart Objects mit
6LoWPAN und SNMPv3
 - **Ahmad Al-Sadeh und Hosnieh Rafiee** (HPI)
Cryptographically Generated Addresses (CGAs): Balancing Between
Security, Privacy and Usability
 - **Marcus Maeder und Clemens Dannheim** (Objective Software,
Germany), Geobasiertes IPv6 Multicast
 - **Best Practices**
 - Gerd Pflüger (Cisco) LISP im Rahmen der IPv6-Migration

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012
Programm und Organisatorisches

HPI Hasso Plattner Institut
IPv6 German Council

28

Programm - Donnerstag, 29. November 2012

- **18.30 Uhr - Potsdam-Museum im Alten Rathaus, Potsdam**
- **Sektempfang**
- **Eröffnungsfilm**
- **Begrüßung und Vorstellung des International IPv6 Application Contests** Prof. Dr. Christoph Meinel
- **Talkrunde „IPv6 - Wachstumstreiber für die deutsche Wirtschaft“** mit
Wilhelm Boeddinghaus (Strato AG)
Michael Rotert (eco - Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.)
und Prof. Dr. Christoph Meinel
- **Preisverleihung**
- **20.30 Uhr – Galadinner**

5. Deutscher IPv6 Gipfel 2012 – Prof. Dr. Christoph Meinel - 29. November 2012

Wir wünschen Ihnen eine
interessanten und folgenreichen Gipfel

HPI Hasso Plattner Institut
IPv6 German Council

29

Deutscher IPv6 Rat & Hasso-Plattner-Institut
Campus Griebnitzsee
14482 Potsdam
Tel: 0331-5509-0



<http://www.ipv6council.de>
<http://www.hpi-web.de>

Latif Ladid

Präsident des internationalen IPv6-Forums



Vita

- President, IPv6 FORUM
- Chair, European IPv6 Task Force
- Emeritus Trustee, Internet Society - ISOC
- Board Member IPv6 Ready & Enabled Logos Program
- Board Member World Summit Award
- Senior Researcher @ SnT - University of Luxembourg on multiple European Commission Next Generation Technologies IST Projects:
 - 6INIT - First Pioneer IPv6 Research Project
 - 6WINIT
 - Euro6IX
 - Eurov6
 - NGNi
 - IPv6 Security & Privacy project - Security Expert Initiative (SEINIT)
 - European Security Task Force project - SecurIST
 - u-2010 Emergency & Disaster and Crisis Management
 - Public Safety Communication Forum

- EFIPSANS project
- Secricom Safety & Security Project
- Coordination of the European Future Internet Forum for Member States (ceFIMS)
- Member of 3GPP PCG
- Member of 3GPP2 PCG
- Vice Chair, IEEE ComSoc EntNET
- Member of UN Strategy Council GAID
- Member of IEC Executive Committee
- Board member of AW2I
- Board Member of Nii Quaynor Institute for Research in Africa
- Member of the Future Internet Forum EU Member States, representing Luxembourg

IPv6 - Fluch oder Segen für den Datenschutz?

Peter Schaar

Bundesbeauftragter für den Datenschutz



Vita

Peter Schaar, Bundesbeauftragte für den Datenschutz und die Informationsfreiheit, Diplom-Volkswirt, geb. 1954 in Berlin. Von 1980 bis 1986 in verschiedenen Funktionen in der Verwaltung der der Freien und Hansestadt Hamburg tätig, 1986 bis 2002 beim Hamburgischen Datenschutzbeauftragten. 2002 bis 2003 Geschäftsführer eines Datenschutzberatungsunternehmens, seit 2007 Lehrbeauftragter an der Universität Hamburg. Seit Dezember 2003 ist Schaar Bundesbeauftragter für den Datenschutz, seit 2006 auch Bundesbeauftragter für die Informationsfreiheit. Im November 2008 wurde er vom Deutschen Bundestag für weitere fünf Jahre im Amt bestätigt. Auszeichnungen: Preis der Friedrich-Ebert-Stiftung „Das politische Buch 2008“ für das Buch Das Ende der Privatsphäre; „eco Internet AWARD 2008“, Sonderpreis der deutschen Internetwirtschaft.

Abstract

Die schöne neue Welt der geänderten Kennzeichenpflicht auf der Datenautobahn hat zwei Seiten. Dem „paranoiden“ Nutzer stechen zunächst das ungeheure Überwachungspotential auf Grund der verstärkten Identifizierbarkeit auf Basis der neuen IPv6-Adressstruktur ins Auge. Das einzelne Endgerät oder sogar der spezifische Nutzer könnten schon anhand eines Teils der Adresse identifiziert werden. Die Neuordnung der Adressen schafft aber auch Raum für datenschutzfreundliche Lösungen. Privacy Extensions, Cryptographically Generated Addresses (CGA) und dynamische Präfixvergabe sind einige Ansätze, die dem Nutzer an die Hand gegeben werden, um seine tägliche Ausfahrt auf der Datenautobahn zu erleichtern, ohne ihn unter Dauerbeobachtung zu stellen. Ob IPv6 also aus Datenschutzsicht letztlich Fluch oder Segen bringt, hängt von den konkreten Bedingungen ab, unter denen das neue Protokoll eingeführt und eingesetzt wird.

Zum aktuellen Status der Einführung von IPv6 im Massenmarkt

Bruno Jacobfeuerborn

Geschäftsführer Technik Telekom
Deutschland GmbH



Vita

Seit April 2010 ist Bruno Jacobfeuerborn Geschäftsführer Technik der Telekom Deutschland GmbH. Zusätzlich übernahm er im Februar 2012 kommissarisch die Funktion des Chief Technology Officer (CTO) der Deutschen Telekom AG.

Bereits seit Juli 2009 verantwortete er die Technik im Deutschlandgeschäft bei der damaligen T-Home und T-Mobile. Der Einstieg Jacobfeuerborns bei der heutigen Deutschen Telekom AG erfolgte 1989. Zwei Jahre später wurde er Abteilungsleiter für Radio-Netzplanung in Hannover und zeitgleich Regionalleiter T-Mobil in Leipzig. In dieser Position leitete er auch die Planung und den Aufbau des Mobilfunknetzes in den Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen. In den Jahren 1995 bis 1999 für die Technik der Region Nord in Hannover verantwortlich, kamen von 1999 bis 2002 noch zusätzlich Vertrieb und Marketing als Regionalleiter der Region Nord in Hannover dazu. Von 2002 bis 2007 war Jacobfeuerborn Geschäftsführer für Technik, IT und Einkauf bei T-Mobile Netherlands in Den Haag und hatte gleichzeitig bei der T-Mobile International die Leitung des internationalen Service Managements inne. Im Anschluss daran war er bis Mitte 2009 Mitglied der Geschäftsführung und verantwortlicher Geschäftsführer für Technik, IT und Einkauf bei der Polska Telefonia Cyfrowa in Warschau.

Abstract

Durch den Vermarktungsstart von IPv6-basierten Anschlüssen für Geschäfts- und Privatkunden hat die Deutsche Telekom einen entscheidenden Schritt hin zur breiten Einführung des neuen Internetprotokolls in Deutschland geschafft: die Tür zum

Massenmarkt ist geöffnet. Die Deutsche Telekom zählt zu den ersten großen Telekommunikationsunternehmen weltweit, die ihren Kunden IPv6-basierte Anschlüsse anbieten. Dabei sieht das Unternehmen das neue Internetprotokoll nicht nur als Antwort auf die drohende Adressknappheit, sondern vielmehr als Motor für Innovationen. Als Grundlage für neue Sicherheitskonzepte, M2M-Dienste und eine einheitliche Netzstruktur beschleunigt die Deutsche Telekom als Innovationstreiber die Einführung von IPv6.

Status von IPv6 bei der Deutschen Telekom.

Bruno Jacobfeuerborn
CTO Deutsche Telekom AG und Geschäftsführer Technik Telekom Deutschland GmbH
Erleben, was verbindet.



Wir wollen
die Einführung von IPv6
vorantreiben,
um ein **ausgereiftes** und **sicheres**
Internet der nächsten Generation
zu
schaffen!



Die Deutsche Telekom
hat IPv6 mit der
Vermarktung von Anschlüssen
für **Privat- und Geschäftskunden**
in den **Massenmarkt** eingeführt!



IPv6 **muss** kommen!
IPv6 **wird** kommen!
Aber:
Wird IPv6 **rechtzeitig** kommen?



Die Deutsche Telekom
hat ihre **Vorreiterrolle**
als **Innovationstreiber**
erneut unterstrichen.



Mit IPv6 schafft die
Deutsche Telekom
eine **einheitliche Grundlage**
für die Einführung
innovativer Produkte und
Services.



Die Deutsche Telekom glaubt an die **Innovationskraft** von IPv6 und wird als **Innovationstreiber** das **Netz der nächsten Generation** weiterhin maßgeblich mitgestalten.



Vielen Dank für Ihre **Aufmerksamkeit.**



IPv6 Einführung bei Unitymedia KabelBW - Status und Herausforderungen

Ludwig Michael Modra

Vice President
Network Operation Unitymedia KabelBW



Vita

Ludwig Michael Modra ist Vice President Network Operation bei Unitymedia KabelBW, dem zweitgrößten Kabelnetzbetreiber Deutschlands. In dieser Position verantwortet er Engineering und Netzbetrieb einer der leistungsstärksten Breitbandinfrastrukturen Deutschlands. Ludwig Modra verfügt über einen großen Erfahrungsschatz aus über 20 Jahren Tätigkeit im Telekommunikationsbereich. Der gebürtige Rumäne ungarischer Abstammung absolvierte ein Ingenieursstudium an der TU Traian Vuia Timisoara mit dem Schwerpunkt Automatisierung und Computer.

IPv6 Einführung bei Unitymedia KabelBW

Status und Herausforderungen

Potsdam, 29 November 2012

unitymedia kabel bw

Unitymedia KabelBW – Gemeinsam stark für Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg

Chronik:

- Liberty Global, Inc. erwirbt am 22. März 2011 Kabel BW – die Übernahme erfolgt vorbehaltlich der Genehmigung des Kartellamts
- Der Kauf wird am 15. Dezember 2012 nach Genehmigung durch das Kartellamt abgeschlossen
- Zum 1. Juli 2012 ist der Zusammenschluss von Unitymedia und Kabel BW offiziell vollzogen. Mit Unitymedia KabelBW entsteht Deutschlands wachstumsstärkster Telekommunikationsanbieter
- Die Kundenmarken Unitymedia und Kabel BW bleiben erhalten
- Optisch und inhaltlich werden sich die beiden Unternehmen sukzessive angleichen

Foto: Financial Times Deutschland, 16.12.2011

Unitymedia und KabelBW

Gemeinsam aktiv in den attraktivsten Regionen Deutschlands

Zugang zu höchst attraktiven sozio-demografischen Regionen

	NRW/Hessen	BW
Einwohner (in Millionen)	24	11
Haushalte (in Millionen)	11.5	5.0
% des BIP ¹ (in %)	31	14

Unitymedia KabelBW wird der zweitgrößte Kabelanbieter Deutschlands

	Unitymedia	Kabel BW
Homes passed ² (in Millionen)	8.7	3.7
RGU ³ (in Millionen)	6.4	3.9
Umsatz 2011 ³ (in Milliarden €)	-1.0	0.6

¹ Bruttoinlandsprodukt
² Festnetzanschlüsse
³ Finanzdaten basieren auf IFRS Reporting Q4 2011

Eine starke Unternehmensfamilie: Liberty Global

Liberty Global entities: vtr, Liberty, UPC, chellomedia, Kabel BW, Unitymedia.

Länder	13
Homes passed	33 Millionen
Kunden	20 Millionen
RGU (Abonnements)	33 Millionen
Revenue USD (Q4 2011)	9,5 Milliarden

Die Basis unseres Erfolges: Ein überlegenes Netz

Breitbandausbau bis tief ins Land

- Das Netz ist nahezu vollständig rückkanalfähig (Triple Play-fähig)
- Rückkanalfähig, 862 MHz
- 12.5 Millionen erreichbare Haushalte
- Glasfasernetz verbindet Hessen, NRW und Baden-Württemberg

Legend:
 - Rückkanal
 - 100% Glasfaser
 - 80% Glasfaser
 - kein Kabel verfügbar

Unitymedia KabelBW wächst mit neuen Diensten und investiert in sein hybrides Glasfasernetz

Umsatz (in Mio. Euro)

Periode	Umsatz
Per März 2009	~1.0
Per März 2010	~1.5
Per März 2011	~2.0
Per März Q1 2012	~2.5

Kundenzahlen (RGU) (in Millionen)

Periode	RGU
Per März 2009	~1.5
Per März 2010	~2.0
Per März 2011	~2.5
Per März Q1 2012	~3.0

Netzausbau der 12,5 Mio Haushalte (in Millionen)

8.2 auf Tri-Quadrat

Investitionen (in Mio. Euro)

Periode	Investitionen
Per März 2009	~0.5
Per März 2010	~0.8
Per März 2011	~1.0
Per März Q1 2012	~1.2

Einführung von IPv6 bei Unitymedia Kabel BW

Nutzbarkeit des gesamten Internets

- Bereitstellung von IPv6 Diensten:
- Die Erreichbarkeit von IPv6 Infrastruktur im Internet muss gewährleistet werden

Sicherstellung des Kundenwachstums:

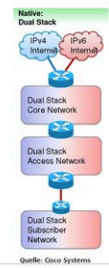
- Begegnung der routebaren öffentlichen IPv4 Adressenknappheit



Aber die Frage die beantwortet werden musste, war: welche Technologie wollen wir verwenden: Native Dual-Stack oder DS-Lite

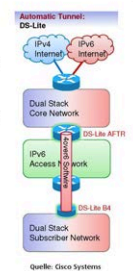
Wie funktioniert Dual Stack

- Das Netzwerk wird „zweispachig“
- Dual Stack stellt IPv4 und IPv6 gleichzeitig auf demselben Interface zur Verfügung
- Dadurch können Bestandskunden das IPv6 Internet erreichen
- Es wird ein öffentlicher IPv6 Adressbereich und eine öffentliche IPv4 Adresse zugewiesen
- Dual Stack spart keine IPv4 Adressen



Wie funktioniert DS-Lite

- DS-Lite ist eine Tunneltechnologie. Die Tunnel werden automatisch aufgebaut
- Vom Kunden kommende IPv4 Pakete werden in IPv6 Pakete eingepackt und übertragen
- Diese IPv4-zu-IPv6 Tunnel werden in Konzentratoren (AFTR) terminiert, die IPv4 Pakete ausgepackt und zu einem Carrier Grade Network Address Translation Gerät geschickt
- Neukunden wird ein öffentlicher IPv6 Adressbereich und private IPv4 Adressen zugewiesen
- Das IPv6 Internet wird auf direktem Weg erreicht



DS-Lite: Status

- DS-Lite ist eine Übergangstechnologie, die gleichzeitig IPv4 Adressen spart und IPv6 einführt. Die konkurrierende Technologie NAT444 tut dies nicht, sie verlängert lediglich das Überleben mit IPv4
- DS-Lite ist der Weg in die richtige Richtung. Es kombiniert ein reines IPv6 Backbone und Access Netzwerk mit einem IPv4 Endkunden Netzwerk
- Die Adresseinsparung wird durch Network Address and Port Translation im Backbone erzielt. Es ist keine problematische doppelte "Network Address Translation" beim Kunden erforderlich.
- DS-Lite erfordert keine Konfigurationsänderungen und Anpassungen an der Hard- und Software des Kundenequipments. Auf Kundenseite bleibt alles gleich und es ist kein zusätzlicher Support notwendig

Herausforderungen bei der Einführung von IPv6 und DS-Lite

- Beim Start des Projektes sind div. Fragen in der grundsätzlichen IPv6 Funktionalität noch unklar in den RFC's definiert bzw. aus dem IPv4 Umfeld unbekannt
- Überzeugung des Managements bezgl. der Frage nach dem Benefit / Business-Case?
- Jedes im Backbone aktive Gerät muss hinsichtlich IPv6 Funktionalität geprüft und „angefasst“ werden und nicht IPv6 fähige Geräte müssen ersetzt bzw. durch den Hersteller angepasst werden
- Einführung neuer DS-Lite fähiger Gateways
- Auswahl eines AFTR (DS-Lite Gateways) → Ausschreibung, Auswahl, Testing,
- Unterschiedliche Implementierungen in Betriebssystemen beim Endkunden erschweren das Implementierungs- und Testzenario

Herausforderungen bei der Einführung von IPv6 und DS-Lite (2)

- Erstellung eines Adresskonzeptes bzw. Lernen des Umgangs mit IPv6 Adressen auf dem „Trockenen“, da keine Erfahrungswerte vorhanden
 - Reicht der von der RIPE zugewiesene Adressraum?
 - Wie groß sollte der Prefix beim Endkunden sein?
 - Netzgrößen im Hub?
- Anpassungen am Kundenmanagement, Billing etc.
- Überprüfung und Realisierung von regulatorischen und gesetzlichen Bestimmungen
- Anpassungen an Produktkatalog und AGB's

Ausblick

- Starten der Phase 2 Einführung von Native Dual-Stack: Im Zuge von Phase 1 wurden bereits alle Bestandsgeräte hinsichtlich IPv6 Fähigkeit überprüft → Div. Software-Updates beim Endkunden sind durchzuführen
- Interessensaustausch mit Contentanbietern zur weiteren und schnelleren Verbreitung von IPv6
- Paralleler Start von Phase 3: Umstellung sonstiger Infrastruktur auf IPv6:
 - Voice-Plattform
 - Management (OSS, BSS)
 - DCN
 - Kabelmodem-Management

Seite 13



Eine starke Infrastruktur für die Standorte Nordrhein-Westfalen, Hessen und Baden-Württemberg

- High-Speed Internet Anschlüsse mit über 100 Mbit/s
 - DOCSIS 3.0 ermöglicht Bandbreiten von mehreren 100 Mbit/s
 - Hybrides Glasfasernetz, das ohne Tiefbau weiter hochgerüstet werden kann
- Breitbandziele der Bundesregierung für 2014 werden von Unitymedia Kabel BW im Alleingang erreicht
 - In Hessen, NRW und Baden-Württemberg haben jetzt schon ca. 75% der Haushalte Zugang zu Internetanschlüssen mit über 100 Mbit/s



14



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit.

IPv6 for M2M: A True Business Catalyst

Christian Jacquenet

Director of the Strategic Program Office
France Telecom



Vita

Christian Jacquenet graduated from the Ecole Nationale Supérieure de Physique de Marseille. In 1989, he joined the national directorate of France Telecom where he was in charge of the specification and of the technical support related to the deployment of the first internetworking service offerings of France Telecom.

In 1993, he joined the research labs of France Telecom (FTR&D) and, from 1993 to 1997, he has been working as an R&D engineer involved in the specification, the development and the evaluation of ATM-based internetworking service offerings. From 1997 to 2002, he's been the head of an R&D team which was in charge of the conception, the specification, the development and the validation of new IP service offerings based upon the use of various techniques including IPv6, IP multicast and dynamic policy enforcement schemes. From 2002 to 2005, he was the head of the „IP services and architectures“ team within the Long Distance Networks directorate of France Telecom. He was involved in the specification and the enforcement of France Telecom's IP network design strategies. From 2005 to 2008, Christian JACQUENET was the Director of Standards for France Telecom R&D, and chaired the board of the Home Gateway Initiative (www.homegatewayinitiative.org). He was also a member of the IPsphere Forum's board of directors (www.ipsphereforum.org), and was also involved in IPTV service standardization activities through his vice-chairmanship within the IPTV Focus Group that was created by ITU-T.

He's now the Director of the Strategic Program Office for the evolution of the IP backbones operated by France Telecom's Group, and he's responsible of the Groupwise IPv6 Program that aims at defining (and driving the enforcement of) the IPv6 strategy of France Telecom. He authored and co-authored several Internet drafts and RFCs in the field of dynamic routing protocols and provisioning techniques, as well as se-

veral papers and books in the area of (multicast) traffic engineering and automated production of services.



Fostering M2M Services with IPv6

C. Jacquenet
christian.jacquenet@orange.com

Slide 1

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Outline

- About us
- France Telecom Orange's IPv6 strategy
 - Including deployment status
- Introducing IPv6 as a M2M business catalyst
 - Context
 - Why IPv6?
 - Routing in sensor networks
- On radar

Slide 2

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



About Us

- 170,000 employees worldwide
 - 105,000 in France
- 227 Million customers worldwide
 - 169 Million mobile customers
 - 15 Million ADSL and Fiber customers (worldwide)
- 2011 turnover is 45+ Billion Euros

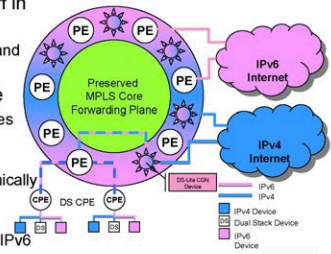
Slide 3

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Our IPv6 Strategy

- IPv6 program kicked off in 2008
 - Covering Fixed/Mobile and Residential/Corporate
- Dual Stack architecture
 - CPE/UE, network devices and platforms are DS-enabled
 - IPv6 prefixes are dynamically assigned to CPE or UE
 - Terminal devices automatically form their IPv6 addresses



Slide 4

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Status

- IPv6 transit offering available since 2002
- 20 countries ignited IPv6 activities/projects since 2008
 - Several pilot deployments started in 2010 (France, Moldova, Senegal) and 2011 (Poland)
 - Additional affiliates to join in 2012
 - Poland (fixed/mobile) to launch IPv6 connectivity service in H1 2013
- IPv6 VPN service available since 2009
 - Including an IPv6 consulting kit for corporate customers
- 1,000+ colleagues trained to IPv6 group-wise

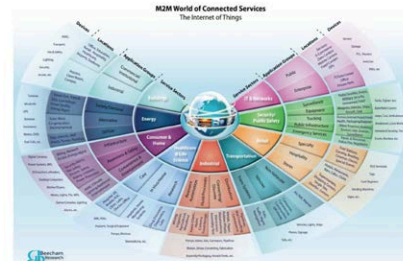
Slide 5

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



IPv6 is a Business Catalyst

- A whole world of opportunities




Slide 6

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Why IP?


- A federative layer
 - Cornerstone of the "Internet of Things" for the sake of interoperability and E2E paradigm
- IP is ubiquitous and scalable
 - Anything can be transported over IP, **covering both wireless and mobile environments**
 - In particular, IP is a more straightforward option than E164 numbering
- Current SoA proves IP implementations are lightweight
 - Few kilobytes of ROM and RAM are well-suited for CPU- and energy-constrained devices



Slide 7 IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012 Copyright France Telecom. All rights reserved.

Why IPv6?


- An (almost) unlimited addressing capacity
 - IPv6 addresses are 128-bit encoded, yielding up to $\sim 5 \cdot 10^{28}$ addresses per person on Earth
 - M2M-inferred environments assume tens (e.g., home services) to thousands (e.g., urban services) of connected devices
- Advanced self-configuration capabilities
 - Devices automatically form their IPv6 addresses, discover their neighbors and are up and running as per a plug'n play approach



Slide 8 IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012 Copyright France Telecom. All rights reserved.

Constraints

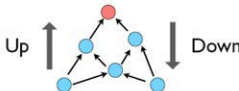
- IPv6 header size may jeopardize bandwidth optimization
 - Header compression *a la* RFC 4944
- Network size (possibly 1000+ nodes) and resource limitations (energy, CPU) suggest adapted routing machinery
 - ICMPv6-based, distance vector RPL protocol
- Network size also suggests specific management framework
 - Constrained Application Protocol (CoAP)




Slide 9 IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012 Copyright France Telecom. All rights reserved.

RPL Approach

- A Distance-Vector routing protocol for constrained environments (RFC 6550)
 - Based upon Directed Acyclic Graph (DAG) computation and ICMPv6
 - Advertises path cost to root
 - Chooses parents that minimize path cost according to Objective Function (OF)



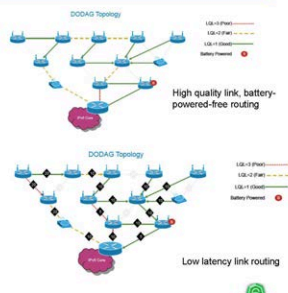
- Most traffic flows through a few nodes
 - DAG tree structures are rooted at these nodes




Slide 10 IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012 Copyright France Telecom. All rights reserved.

Multi-Metric, Service-Inferred Adaptive Routing Policies

- OF (RFC 6552) is the cornerstone of the RPL routing policy e.g.,:
 - Use high quality links and avoid battery-powered node
 - Use low latency paths only
- Use of combined metrics (RFC 6551) to address goals defined in OF, e.g.,:
 - Expected Transmission Count metric combined with Hop Count metric to preserve energy and privilege traffic load balancing

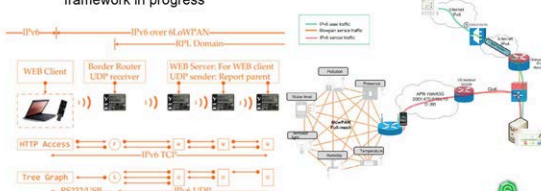





Slide 11 IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012 Copyright France Telecom. All rights reserved.

Early Achievements

- Beijing labs operate a temperature-metering RPL-enabled WSN for more than a year
 - Validation of management framework in progress
- Spanish labs demoed a sensor-networked city
 - Sensor-collected data retrieved through the IPv6 APN





Slide 12 IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012 Copyright France Telecom. All rights reserved.



- Develop and strengthen IPv6-based M2M expertise
 - Assess RPL scalability under various use cases and different derived metrics
 - Derive design recommendations accordingly
 - Pursue IPv6-focused standardization effort
- Conduct experiments beyond in-lab testing, *e.g.*,:
 - Evaluating opportunities to organize mobile-based M2M field trial in collaboration with Orange France or Mobistar (Belgian affiliate) in 2013

Slide 13

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Thank You!

Slide 14

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Vorstellung der Gewinner des International IPv6 Application Contest 2012

Dr. Harald Sack

Hasso-Plattner-Institut
Generalsekretär Deutscher IPv6-Rat



Vita

Dr. Harald Sack ist Senior Researcher am Hasso-Plattner-Institut für Softwaresystemtechnik (HPI) an der Universität Potsdam.

Nach einem Informatikstudium an der Universität der Bundeswehr in München war er von 1990-1997 als IT-Projektleiter bei der Bundeswehr tätig. 1997 wurde er assoziiertes Mitglied des Graduiertenkollegs „Mathematische Optimierung“ an die Universität Trier und promovierte 2002 zum Dr. rer. nat. Von 2002-2008 arbeitete er als wissenschaftlicher Assistent an der Friedrich-Schiller-Universität in Jena und von 2007-2009 war er als Gastwissenschaftler am HPI in Potsdam tätig, wo er 2009 als Senior Researcher die Forschungsgruppe „Semantische Technologien“ am Lehrstuhl für Internet-Technologien und -Systeme begründete und leitet. Seine Forschungsschwerpunkte liegen in den Gebieten Semantic Web Technologien, Multimedia-Analyse & -Retrieval, Wissensrepräsentationen, Computernetzwerke und Web-Technologien.

Von 1999-2002 war er technischer Editor des „Electronic Colloquium on Computational Complexity“ (ECCC) und Geschäftsführer des „Zentrums für wissenschaftliches elektronisches Publizieren“ an der Universität Trier. Von 2008-2009 war er kommissarischer Sprecher der Fachgruppe „Multimedia- und Hypermediasysteme“ der Gesellschaft für Informatik.

Er ist Gründungsmitglied des Deutschen IPv6-Rates (www.ipv6council.de) und fungiert als dessen Generalsekretär. In diesem Zusammenhang war er verantwortlich für die Organisation des seit 2008 jährlichen ausgerichteten Nationalen IPv6 Gipfels und wirkte an allen Initiativen des Deutschen IPv6 Rates aktiv mit.

Er ist Co-Autor der Lehrbücher Ch. Meinel, H. Sack: „WWW-Kommunikation, Internetworking, Web-Technologien“ (Springer, 2003) sowie Ch. Meinel, H. Sack: „Digitale Kommunikation“ (2009) und Ch. Meinel, H. Sack: „Internetworking“ (2011).





IT Systems Engineering | Universität Potsdam

International IPv6 Application Contest 2012

5th German IPv6 Summit 2012
29./30. November 2011
HPI, Potsdam




Contest 2012

2 International IPv6 Application Contest 2012

- ausgeschrieben vom Deutschen IPv6 Rat
- Wiederaufnahme der internationalen Wettbewerbe der Jahre 2003, 2004, 2005, 2009, 2010 und 2011











Application Contest 2009

3

What's new

14. May 2009 - Winners publically announced



On the 2nd IPv6 Summit which took place in Potsdam, hosted by the Hasso Plattner Institut, the Winners of the International IPv6 Application Contest 2009 had been decorated... (DE&E,DE&E)

21. January 2009 - Current notice

IPv6 Contest: Looking for Fresh Ideas for the new Internet Generation. Potsdam. The German IPv6 Council initiated a contest for ideas pertaining to the next generation of the internet. The council invites submissions of applications which are based... (DE&E,DE&E)

15. January 2009 - Call for Application

The German IPv6 Council invites applications for the International IPv6 Application Contest 2009. The objectives of this contest are the generation of ideas and... (DE&E,DE&E)

Contest 2010

4

Contest at a Glance

Submission Start February 1st 2010
Submission Deadline May 24th 2010
Awards Ceremony June 24th 2010

Sponsors: STRATO AG, eco, BITKOM

What's new

Contest at a Glance

Call for Application

Appl. & Implementation

Student & Interns

Best Practice

Sponsors

Evaluation Committee

Purpose of the Contest

- to cultivate ideas and address needs for a next generation network society centered on IPv6
- to provide an opportunity for the next generation application developers to gain experience in IPv6
- to promote solutions already using IPv6 and acclaim their merit to expedite IPv6

Entry Categories

There are three entry categories:




- Application & Implementation
- Student & Interns
- Best Practice

Reference of the Contest

Please check these websites for reference:

Previous:

- IPv6 Appli-Contest 2009
- IPv6 Appli-Contest 2008
- IPv6 Appli-Contest 2007
- IPv6 Appli-Contest 2006
- IPv6 Appli-Contest 2005

Contest 2011

5

Contest at a Glance

Submission Start April 14th 2011
Submission Deadline October 31st 2011
Awards Ceremony December 1st 2011

Sponsors: Infoblox, IABC, STRATO, BITKOM, DE-CIX

What's new

Contest at a Glance

Call for Application

Appl. & Implementation

Student & Interns

Best Practice

Winners

Sponsors

Evaluation Committee

Purpose of the Contest

- to cultivate ideas and address needs for a next generation network society centered on IPv6
- to provide an opportunity for the next generation application developers to gain experience in IPv6
- to promote solutions already using IPv6 and acclaim their merit to expedite IPv6

Entry Categories

There are three entry categories:

- Application & Implementation
- Student & Interns
- Best Practice

Reference of the Contest


Please check these websites for reference:

Previous Contest of the German IPv6 Council:

- IPv6 Application Contest 2010
- IPv6 Application Contest 2009

Other:

- IPv6 Appli-Contest 2005
- IPv6 Appli-Contest 2004
- IPv6 Appli-Contest 2003





Contest 2012

6

International IPv6 Application Contest 2012

- Ziele:
 - Würdigung innovativer und populärer IPv6 Anwendungen und IPv6 Einsatzmöglichkeiten
 - Zeigen, dass IPv6-basierte Anwendungen hohes Innovations- und Marktpotenzial besitzen
 - Förderung der Innovation im Bereich IPv6 und Netzwerktechnologien
 - Öffentlichkeitswirksame Förderung des Bekanntheitsgrades der neuen Internettechnologie IPv6

Contest 2012

Prof. Dr. Christoph Meinel
Chairman German IPv6 Council
Hasso Plattner Institute

Lasit Laidi
President of International IPv6 Forum
University of Luxembourg

Dr. Harald Sack
General Secretary German IPv6 Council
Hasso Plattner Institute

Stefan Moser
Siemens IT-Dienstleistung und Beratung GmbH

Junaid Islam
CTO
Vidder

Lutz Donnerhacke
IKS GmbH, Jena

Patrick Grossetete
Technical Director
Arch Rock

Yanick Pouffary
Fellow IPv6 Forum
Technology Director North American IPv6 Task Force
Distinguished Technologies / HP

Sureswaran Ramadass
Director
IPv6T / NAV6 Center of Excellence, Univ. Sains

Peter Demharter
IBM Certified Senior IT Architect
IBM Deutschland GmbH

Shuji Nakamura
Mitsubishi Research Institute

Scott Macdonald
e-side, Inc.

Jeroen Massar
SixXS

Dr. Joachim Schmitz
Réseaux IP Européens (RIPE)

Harald A. Summa
CEO
DE-CIX Management GmbH

Johannes Endres
Senior editor
ct - Magasin fuer Computertechnik

Eric Vyncke
Cisco

Antonio Skarmata
Cisco

Gopikrish Rao Sinniah
Chairman
Malaysian IPv6 Technical Standards Forum

Jan Zorz
Go6

Wilhelm Boedinghaus
Head of Network
Strato Medienzentrum AG

Joachim Bürkle
Solution Manager Transport Networks
Ericsson GmbH

Dr. Martin von Löwis
Hasso Plattner Institute

Contest 2012

- Einreichungen in drei Kategorien:
 - Applications & Implementations**
 - Hauptpreis: 10.000 Euro
 - 2. Preis: 3.000 Euro
 - 3. Preis: 1.000 Euro
 - Students & Ideas (Innovationspreis)**
 - 1. Platz: 1.000 Euro
 - 2. Platz: 500 Euro
 - 3. Platz: 500 Euro
 - Best Practices**
 - Nominierung

Contest 2012

- Eingereicht wurden 23 Vorschläge, von denen sich 13 für die Bewertung qualifiziert haben
- Applications & Implementations**
 - 4 Einreichungen
- Students & Ideas (Innovationspreis)**
 - 8 Einreichungen
- Best Practices**
 - eine Nominierung
- Für alle Einreichungen wurden jeweils 5-7 ausführliche Gutachten erstellt

Contest 2012

- Nominierungen (Gewinner) in der Kategorie **Applications & Implementations**
 - Ahmad AlSa'deh (Hasso Plattner Institut, HPI)**
A Time-Efficient Combined Authentication between SEND and IPsec
 - Hosnieh Rafiee (Hasso Plattner Institut, HPI)**
Richard Staley (Sabre Holdings, USA)
CGA-TSIG: A Solution for Secure DNS Authentication in IPv6
 - Ait Abdesselam Mehdi, Mohamed Boucaidair, Jacqueline Queiroz, Christian Jacquenet (Orange France Telecom)**
A PCP Client/Server in a NAT64 environment

Contest 2012

- Nominierungen (Gewinner) in der Kategorie **Students & Ideas**
 - Marcus Maeder, Clemens Dannheim (Objective Software)**
Geobasiertes IPv6 Multicast
 - Ahmad AlSa'deh, Hosnieh Rafiee (Hasso Plattner Institut, HPI)**
Cryptographically Generated Addresses (CGAs): Balancing Between Security, Privacy and Usability
 - Sven Zehl, Thomas Scheffler (Beuth Hochschule, Berlin)**
Smart Objects mit 6LoWPAN und SNMPv3

Contest 2012

- Nominierungen in der Kategorie **Best Practices**
 - Cisco: LISP im Rahmen der IPv6-Migration**

13

R6

Contest 2012

Hasso Plattner
Institut



- 18.00 Uhr - Bustransfer zur Abendveranstaltung.
- 18.30 Uhr - Potsdam-Museum im Alten Rathaus, Potsdam
 - Sektempfang
 - Eröffnungsfilm
 - Begrüßung und Vorstellung des International IPv6 Application Contests
 - Talkrunde „IPv6 - Wachstumstreiber für die deutsche Wirtschaft“ mit
Wilhelm Boeddinghaus (Strato AG)
Michael Rotert (eco - Verband der deutschen Internetwirtschaft e.V.)
und Prof. Dr. Christoph Meinel
 - Preisverleihung
- 20.30 Uhr - Galadinner
- 22.00 Uhr - Bustransfer zurück zum Griebnitzsee

IPv6 - noch in den Kinderschuhen oder schon auf dem Gipfel?

Prof. Dr. Michael Rotert

Vorstandsvorsitzender
Eco-Verband der deutschen
Internetwirtschaft



Abstract

IPv6 gibt es nun schon seit mehr als 15 Jahren und von einer flächendeckenden Verbreitung sind wir immer noch weit entfernt. Legt man das gleiche Wachstum zugrunde wie im letzten Jahr, so wird es laut Google immerhin noch 5 Jahre dauern bis 50 Benutzer IPv6 haben. Damit ist IPv6 nicht gerade ein Netzkiller und aus 10 Jahren parallele IPv4 und IPv6 Protokollstacks können damit leicht 20 Jahre werden! Damit erhöhen sich aber auch die Anforderungen an Provider und insbesondere an Strafverfolgungsbehörden gewaltig. Vielleicht liegt die zögerliche Umstellung auch daran, dass IPv6 nicht mehr modern ist? Aber vielleicht sind es ja nur viele kleine Hemmschwellen, die bisher eine Einführung ausgebremst haben. Warum hat man eigentlich die Zeit nicht genutzt, etwas ganz Neues zu machen, vielleicht ein IPv8 wobei dann alle neuesten Entwicklungen und Möglichkeiten hätten einbezogen werden können? Denn nun ist IPv6 ja eigentlich veraltet, bevor es den Weg in den Massenmarkt gefunden hat!

Möglicherweise gibt es aber auch bereits modernere Entwicklungen, die gar nicht mehr Internet heißen und deswegen einige Unternehmen/Gerätehersteller gar nicht mehr an einer schnellen Einführung von IPv6 interessiert zu sein scheinen?

Fakt ist aber, der IPv4 Adressraum ist endgültig zu Ende!

Und was nun? Da hilft die nicht gerade euphorisch klingende Aussage von Vint Cerf „We need to provide space for further Internet expansion and IPv6 is the only near-term option“ auch nicht wirklich weiter, sondern bestätigt nur was eigentlich derzeit die einzige Möglichkeit ist: so schnell auf IPv6 umzustellen, wie es die Randbedingungen erlauben, egal ob veraltet oder nicht! Wer mit Asien Geschäfte machen will, weiß das aber schon lange!

IPv6 in der Öffentlichen Verwaltung – erste Erfahrungen mit dem konsolidierten Adressraum

Martin Kregel

Abteilungsleiter Systembetrieb
Citkomm services GmbH
IPv6-Arbeitsgruppe des BMI



Vita

Der Referent Martin Kregel arbeitet bereits seit mehreren Jahren in der IPv6-Arbeitsgruppe des BMI am IPv6-Adressrahmenkonzept für die Öffentliche Verwaltung mit. Als Leiter einer regionalen Vergabestelle für die IPv6-Adressen der deutschen Verwaltung kann er darüber hinaus eine direkte Rückkopplung aus der operativen Umsetzung geben.

Abstract

Die öffentliche Verwaltung in Deutschland hat bereits frühzeitig einen zentralen IPv6-Adressraum gesichert, um ein durchgängiges IPv6 Adresskonzept für die öffentliche Verwaltung in Deutschland gestalten zu können. Die Ausgestaltung eines großen Adressraums und dessen nachhaltiger Betrieb liefert vielfältige Anforderungen sowohl im organisatorischen wie im technischen Bereich. Mittlerweile sind die Rahmenbedingungen des Adresskonzeptes abgestimmt, die ersten Adressen sind zugeteilt und werden produktiv genutzt. Im Vortrag werden die vorgefundenen Herausforderungen des zentralen Ansatzes, die gefundenen Lösungen aber auch verbliebenen offene Fragen dargestellt.

citkomm
wir wirken wirklich

IPV6 IN DER ÖFFENTLICHEN VERWALTUNG

Erste Erfahrungen mit dem konsolidierten Adressraum

Autor: Martin Krenzel

Version: 30.11.2012
1.0

Handelsblatt
Mein Handelsblatt

IT • Telekommunikation Forschung • Medizin Energie • Umwelt

IP-Adressen bei zentraler Vergabestelle aufgebraucht

Das Internet steht vor gewaltigen Umbauarbeiten. Alle IP-Adressen des bisherigen Standards für den Datenaustausch im Internet sind aufgebraucht. Nun wird das Internet-Protokoll auf einen breiteren Basis erstellt – aus IPv4 wird IPv6.

03.02.2011, 11:23 Uhr

tagesschau.de

Frankfurter Rundschau

Politik Wirtschaft Panorama Sport Kultur Wissenschaft Auto Digital

Überblick | Tipps & Tricks | Video | Spiel | Blog

FRANKFURTER RUNDSCHAU / DIGITAL

IPV6

Dem Netz sind die Adressen ausgegangen

Alle IP-Adressen des bisherigen Standards IPv4 für den Datenaustausch im Internet sind aufgebraucht. Das Netz steht deshalb vor gewaltigen Umbauarbeiten.

Frankfurt, 3. Februar 2011. Die Internet-Adressen des bisherigen Standards IPv4 für den Datenaustausch im Internet sind aufgebraucht. Das Netz steht deshalb vor gewaltigen Umbauarbeiten.

Frankfurt, 3. Februar 2011. Die Internet-Adressen des bisherigen Standards IPv4 für den Datenaustausch im Internet sind aufgebraucht. Das Netz steht deshalb vor gewaltigen Umbauarbeiten.

citkomm
wir wirken wirklich

AUSGANGSSITUATION

Diensteangebote
im Internet

- Öffentliche IPv4-Adressen gehen zur Neige
- Erste Provider bieten Netzgänge mit IPv6
- Kurzfristiger Handlungsbedarf

Intranet-
Kommunikation

- BMI sichert konsolidierten IPv6-Adressraum
- Freigabe IPv6 im DOI
- Vereinfachte kommunale Kooperation durch Reduzierung von NAT

citkomm
wir wirken wirklich

IPV6 ORGANISATION RAHMEN

- > Am 16.11.2009 wurde der LIR „de.government“ (vertreten durch BMI) von RIPE NCC ein Adressraum der Größe /26 zugeteilt (Allokation). Ein angrenzender Bereich wurde von RIPE NCC bis zur Größe /23 reserviert.
 - > Zentraler IP-Adressraum für ÖV
 - > Verwaltungskonzept in IPv6-Arbeitsgruppe erarbeitet
 - > Durch IT Planungsrat in 3/2011 bestätigt
- > Operative Verwaltung grundsätzlich auf Ebene der Länder

citkomm
wir wirken wirklich

IPV6 ORGANISATION GRUNDPRINZIPIEN

- > Verwaltung der /32-Blöcke durch Sub LIR
 - > Eine Sub LIR ist jeder ÖV Teilnehmer, der im Adressrahmenkonzept als Blockinhaber gekennzeichnet ist, derzeit die Bundesländer, BMVg, Netze des Bundes und DOI
 - > Jeder ÖV Teilnehmer oder eine Gemeinschaft derselben, der einen Adressraumbedarf eines /32 nachweist, kann Sub LIR werden.
- > Die Verwendung der de.government zugeteilten Global Unicast Adressen für Teilnehmer der ÖV wird verbindlich, da RIPE NCC keine zusätzliche Adresszuteilungen an ÖV Teilnehmer vornehmen wird (Bedarf ist bereits einmal berücksichtigt)

citkomm
wir wirken wirklich

IPV6 ORGANISATION ADRESSRAHMENKONZEPT DE.GOVERNMENT

00: Hamburg	01: Reserve	02: Schleswig Holstein	03: Reserve
04: Bremen	05: Reserve	06: Mecklenburg-Vorpommern	07: Reserve
08: Niedersachsen	09: Reserve	10: Reserve	11: Reserve
12: NWL	13: Reserve	14: NWK	15: Reserve
16: Hessen	17: Reserve	18: Reserve	19: Reserve
20: Rheinland-Pfalz	21: Reserve	22: Reserve	23: Reserve
24: Saarland	25: Reserve	26: DOI/Öffentliche DL	27: Reserve
28: Sachsen	29: Reserve	30: Reserve	31: Reserve
32: Brandenburg	33: Reserve	34: Berlin	35: Reserve
36: Sachsen-Anhalt	37: Reserve	38: Thüringen	39: Reserve
40: Baden Württemberg	41: Reserve	42: Reserve	43: Reserve
44: Bayern	45: Reserve	46: Reserve	47: Reserve
48: Netze des Bundes	49: Reserve	50: Reserve	51: Reserve
52: Reserve	53: Reserve	54: Reserve	55: Reserve
56: BMVg res.	57: BMVg res.	58: BMVg res.	59: BMVg res.
60: BMVg	61: BMVg	62: BMVg	63: BMVg

**ENDNUTZER ASSIGNMENT
SACHSTAND NWK**

citkomm
wir wirken wirklich

- > Erste Assignments liegen vor
 - > Bisher 6 Verwaltungen
 - > Größe bisher stets /48
 - > Produktive Nutzung bisher nahezu ausschließlich für die Adressierung von DOI-Netzanschlüssen
- > Diskussion Adressrahmenkonzept mit großen Nutzern
- > Vollständige Announcierung /32 im Internet durch SubLIR
 - > Erste Web-Server Online aus GEN6-Projekt bei Citkomm online

> 13

**IPv6 IN DER ÖV
BESONDERE HERAUSFORDERUNGEN**

citkomm
wir wirken wirklich

- > IPv6 für öffentliche eGovernment-Services getrieben durch Endkunden
- > IPv6 in geschlossenen Netzen hiervon unabhängig
 - > Heutige Netze sind weitgehend gekapselt
 - > Hohe Zahl an proprietären Fachanwendungen
 - > Bewährte Sicherheitskonzepte (NAT ???)
- ABER AUCH
 - > Verstärkte Anwendungsvernetzung
 - > Hoher Kooperationsdruck
 - > Technischer Vernetzungsbedarf

> 14

**IPv6 IN DER ÖV
BESONDERE HERAUSFORDERUNGEN**

citkomm
wir wirken wirklich

- > Routing aus dem Internet
 - > Nur t/ws. zentrale Übergabepunkte
 - > Langfristige Erreichbarkeit kleiner Subnetze sicherzustellen
- > Fragen der Sicherheitsarchitektur
 - > Anbindung Internet
 - > Anbindung von Drittnetzen (u.a. DOI)

> Best practices ???

> 15

**IPv6 IN DER ÖV
HANDLUNGSSTRÄNGE**

citkomm
wir wirken wirklich

- > Freigabe IPv6 für DOI
 - > Produktionsaufnahme zentraler Dienste und erster Standorte ist erfolgt
- > Forschungsprojekt IPv6-Profile
 - > Beinhaltet zusätzlich Migrationsleitfaden
 - > Freigabe zeitnah erwartet
- > Erarbeitung von technischen Lösungsansätzen
 - > IPv6-Arbeitsgruppe beim BMI
- > Sicheres Design von IPv6 – BSI ISI LANA
- > Governments ENabled with IPv6

Logos: Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Fraunhofer FOKUS, CASINI, Institut für Systemische Informationsintegration, GEN6

> 16

citkomm
wir wirken wirklich

FRAGEN?

Ihr Ansprechpartner:
Martin Krengel
Systembetrieb
krengel@citkomm.de
www.citkomm.de

> 17

IPv6, how Customers dealt with this important Issue in the Past (5 years ago) and how they do so today. Some first Experiences and a (surprising) Customer Example

Peter Demharter

Certified Senior Architect Infrastructure &
Open Group Master Certified IT Architect IBM



Vita

Peter Demharter has been an IBM certified Architect Infrastructure and Cisco CCIE for many years. He has gained more than 20 years of experience in the data center and networking area and has worked for large companies, such as Daimler-Benz, Vodafone etc. As responsible technical lead architect of the Deutschland Online Infrastruktur (DOI) project, He used an IPv4/IPv6 dual stack approach for the DOI wide area network design and has initiated the utilization of IPv6 in the Public Administration here in Germany.

Today he works for the IBM R&D Global Design Center in Böblingen and focuses on IPv6, DC Networking and Cloud Computing.


Abstract

Comparison with the past, customer approach how to handle the IPv6 issue in their companies or organization changed fundamentally. Today it is not the question introducing IPv6 or not, the question is how, where and when. So more and more companies and organizations start with their planning, testing and implementing and often they encounter some unexpected 'surprises' as a customer example shows.

IBM

IPv6, how Customers dealt with this important Issue in the Past and how they do so today. Some first Experiences and a (surprising) Customer Example

Peter Demharter, IBM certified Architect Infrastructure, CCIE #7739, 30.11.2012



IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

© 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

IBM

Abstract

Comparison with the past, customer approach how to handle the IPv6 issue in their companies or organization changed fundamentally. Today it is not the question introducing IPv6 or not, the question is how, where and when. So more and more companies and organizations start with their planning, testing and implementing the new technology and often they encounter some unexpected 'surprises' as a customer example shows

2 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

IBM

Speaker Information

Peter Demharter has been an IBM certified Architect Infrastructure and Cisco CCIE for many years. He has gained more than 20 years of experience in the data center and networking area and has worked for large companies, such as Daimler-Benz, Vodafone etc. As responsible technical lead architect of the Deutschland Online Infrastruktur (DOI) project, He used an IPv4/IPv6 dual stack approach for the DOI wide area network design and initiated the utilization of IPv6 in the Public Administration here in Germany. Today he works for the IBM R&D Global Design Center in Böblingen and focuses on IPv6, DC Networking and Cloud Computing.

3 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

IBM

IPv6, how the world has been changed

My thesis (part 1) is

- Comparison with the past, customer approach how to handle the IPv6 issue in their companies or organization changed fundamentally

But let's start five years ago

4 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

IBM


IPv6, what Gardner and Co said

Hype Cycle for Networking and Communications, 2007 Not mentioned?

Networking and communications systems are critical platforms for business, delivering not only connectivity but many other valuable capabilities. Understanding the maturity of networking technologies will help you make more informed investment decisions.

Hype Cycle for Networking and Communications, 2008 What about planning?

Priority Matrix for Networking and Communications, 2009 for IPv6 low. **User Advice:** Enterprises should not invest in an IPv6 transition at this time. There are many other important investments to make that will deliver a faster return, which may be inhibited by migrating to IPv6 too early. The pending shortage of IP addresses is real and it will become more visible among the Internet service provider (ISP) community. Those moving to IPv6 early should expect to support both IPv6 and IPv4 through at least 2015. It's far away



Source: Gardner Research, Hype Cycle for Networking and Communications, 2007 and 2008

5 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

IBM

IPv6, what Analysts like Gartner predicted

12/08/2010: Internet Protocol Version 6: It's Time (for limited) action

83%: Most enterprises have enough IPv4 addresses for their needs, but parts of the public Internet will migrate to IPv6, which means they will need an IPv6 Internet presence by 2014, at the latest. Due to the challenges of deploying IPv6, **enterprises should do the minimum required to satisfy their needs.**

No customer Action!

Source: <http://www.ibm.com/press/us/2010/0112101400111.html>

6 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab 

What other Reports say now

IDC

- **IPv6 Market Drivers and Customer Adoption Strategies (Dec. 2011)**


"Now is the time to plan before the explosion of real time communications overwhelms your existing network."

OVUM

- **Making the Move to IPv6 (2011)**

"Organizations should begin the planning phase of IPv6 migration in 2011."

7 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab 

IPv6, what Analysts like Gartner predicted


07/10/2012: Decision Point for Network Protocols (Gardner)

80%: For more than 10 years, Internet Protocol version 4 (IPv4) has been the single protocol of choice to be used in enterprise networks. With *IPv6 adoptions* increasing, enterprises *must consider* adding another protocol to their networks.

To act or not to act
That the question?

Source: <http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2277244>

8 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab 

IPv6, how the world has been changed


My thesis (part 2) is

- Today it is not the question introducing IPv6 or not, the question is how, where and when

→ 'My' Experience shows, that I am right a lot of companies started dealing with IPv6


But how do they do it?

9 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab 

There are some best practices how to start


10 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab 

Before starting IPv6 enablement, the following IT environment elements have to be more detailed (1)

- **Define the objectives:** Identify the business requirements and technical drivers for the support of IPv6 within the company
- **Review IT strategy, IT Architecture and Governance Policies:** Tie the integration plans into the business and organizational structures to ensure success of all aspects of adaptation at all organization levels
- **Assess the IT environment:** Scan your IT infrastructure and create a communication matrix to assess the changes required for IPv6 capabilities in the context of the identified integration objectives
- **Initiate technology education:** Provide the IT personnel with the appropriate level of IPv6 knowledge and awareness

11 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab 

Before starting IPv6 enablement, the following IT environment elements have to be more detailed (2)

- **Leverage the IPv6 industry experience:** Learn from other's IPv6 experience, get in touch with your preferred IT supplier etc.
- **Setup a test lab for each key application and service:** This is a pre-req to gain hands-on experience and mitigate migration risk.
- **Develop update/upgrade IPv6 deployment plans** based on the results above
- **During IPv6 deployment derive recommendations (IPv6 cookbook)** for further IPv6 projects
- **Managing Change:** Use your existing processes for introducing the IPv6 change
- **Security:** Security of IPv4 and IPv6 is slightly different. Use the features of both protocols, but keep in mind that in a Dual-Stack environment, you have to manage both environments

12 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

Now you are able to define your possible Areas to act ... where to start with IPv6

Examples are

- Setup an IPv6 test lab (*this always have to be the first step(!)*)
- Remote access of mobile workforce
- Publicly accessible services (enabling of customer access to web and mail servers)
- Access to IPv6 Internet content
- Etc.

13 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

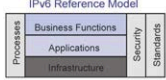
Now let's take a look at my Customer Example

Who: A globally acting company with many business partners in Asia/Pacific

How we started: I gave an IPv6 WS to get a common understanding of all parties
 Agenda to get a common understanding:

- IPv4/IPv6 current Situation
- What does it mean to introduce IPv6 in your Company/Organization
- Find possible areas to act
- The Business Case Problem
- Deploying (IPv4)/IPv6
- What IPv6 Application Developers should consider
- IPv6 Fundamentals and IPv6 Addressing
- IPv6 Migration Technologies
- IPv6 Enablement in your Company / Organization

Audience: Interdisciplinary customer team



Goal:

1. Everyone in the team should reflect, what does it mean to introduce IPv6 in its work area after the WS
2. Definition of possible areas to act (where to start)

14 12/4/12 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

Now let's take a look at my Customer Example

Result: Setup interdisciplinary Project Team to define strategy, agree on architectural decisions, do all planning etc.

but they also wanted to start instantly with IPv6 (!)

What we did: We defined possible areas to act (use cases)

Pre-Req: Setup an IPv6 test lab

Use Cases:

1. IPv6 internet access from Intranet
2. Enable IPv6 on web/mail presence
3. Enable IPv6 on FTP server

15 30.11.2012 © 2012 IBM Corporation

IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

How to solve the Use Cases we defined?

Customer Approach

Use case 1: IPv6 internet access from Intranet
 Solution: Using ISATAP for a chosen (friendly) user group

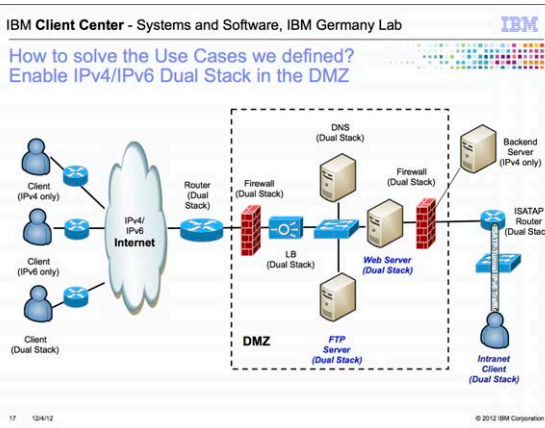
Assumption for use case 2&3: Both server are located in the DMZ, both use load balancing. LB supports Address Family Translation (AFT). All should work with low effort.

Use case 2: Enable IPv6 on web presence
 Solution: Using AFT on Load Balancer

Use case 3: Enable IPv6 on FTP server
 Solution: Using AFT on Load Balancer

Do you expect any problems? Let's check it.

16 30.11.2012 © 2012 IBM Corporation



IBM Client Center - Systems and Software, IBM Germany Lab

Conclusion

Keep some key things in mind:

- Please, take my recommendations seriously.
- You had a lot of architectural decisions to discuss and to agree, before starting any migration work (there are only a few areas to act, where you can start instantly)
- Do not underestimate the planning process, you need kind of master plan of your areas to act to recognize dependencies.
- 'Catch' your admins already started with IPv6 deployment, they had to work alongside company guidelines
- Start now with your activities. A good point to start is an IPv6 WS to get a common understanding of IPv6

My fear is, that a lot of customers and organizations have to start planning and enabling IPv6 in parallel because of unexpected requirements coming from outside!

18 30.11.2012 © 2012 IBM Corporation

Network Evolution and IPv6 in Telecom Networks

Dr. Christoph Meyer

Expert Development Unit IP and Broadband
Technology Ericsson GmbH




Vita

On an expert level, Dr. Christoph Meyer is working on product innovation and technology leadership for the Ericsson IP and broadband portfolio. He joined Ericsson more than 10 years and has been active in network design for IP/MPLS backbones, MSS systems, packet core networks, and the evolved packet system. Before, he worked 4 years for a large German system integrator in pre- and post-sales of network infrastructure. He received his diploma and Dr. rer-nat degrees in semiconductor physics from the RWTH Aachen, Germany.


Abstract

One of the prime drivers of IPv6 is the ever increasing number of end devices in the networks. In the case of mobile networks, this rise is often related to the build-out of new access networks or specialized termination of device groups, e.g. in the case of Machine to machine communication, also known as the Internet of Things. The explosion of both number of devices and required bandwidth per device is not accompanied by a proportional rise of revenue, so the pressure on network operators to provide simpler and more cost efficient network architectures is increasing. One answer to this is the use of Software Defined Networking (SDN) to reduce network operational cost and increase the speed of feature development. This talk will look into these new trends and analyze how IPv6 is reflected in both standardization and product development in the SDN area.




Network Evolution and IPv6

Dr. Christoph Meyer
Ericsson



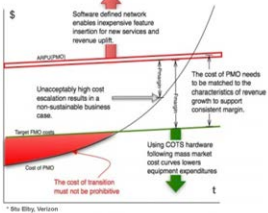
Agenda

- 1 Introduction
- 2 Network Evolution – Software Defined Networking
- 3 OpenFlow Standardization Status
- 4 Summary




Telecom Operator Challenges

- › Traffic is Growing Rapidly
- › Revenue is Growing Slowly
- › CAPEX constraints
- › Current architectures will not scale economically
- › Need for Differentiation
- › Need to develop new Revenue Opportunities

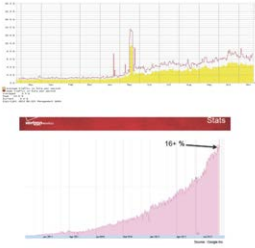



[Link to Stu Elby on ONS](#)




IPv6 Traffic Growth

- › Significant IPv6 traffic uptake in Germany
 - 5-fold increase during last 12 months
 - But only about 0.3% of total traffic
 - World average has reached 1%
 - Asia: 1.5% in Hongkong IX
- › Leading Operators roll out IPv6
 - Driven by Mobile broadband address needs
 - › New LTE network built on IPv6
 - › Verizon Wireless is at 16% IPv6 traffic measured by Google
 - › T-Mobile US
 - Wireline Networks
 - › Stealth launch Deutsche Telekom

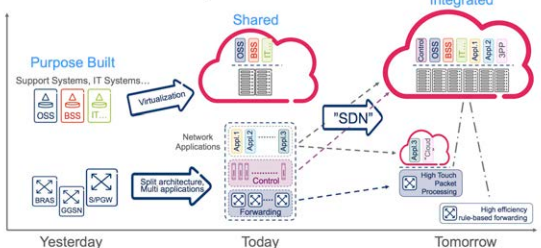



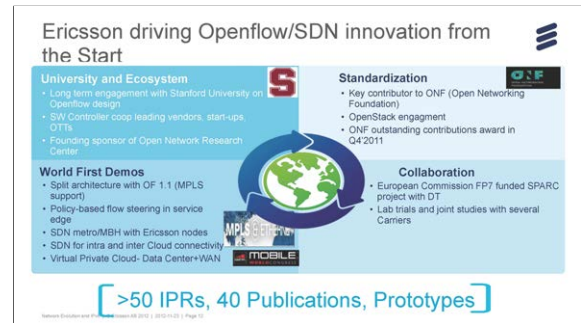
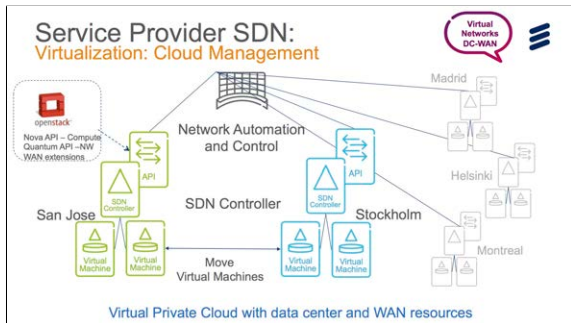
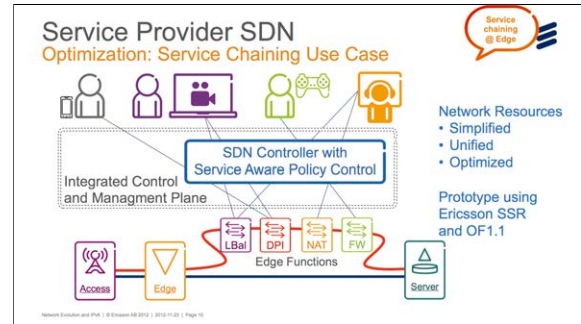
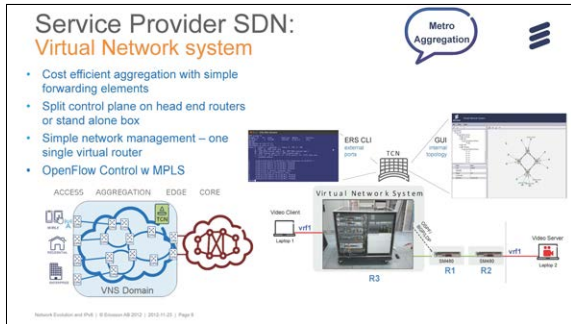
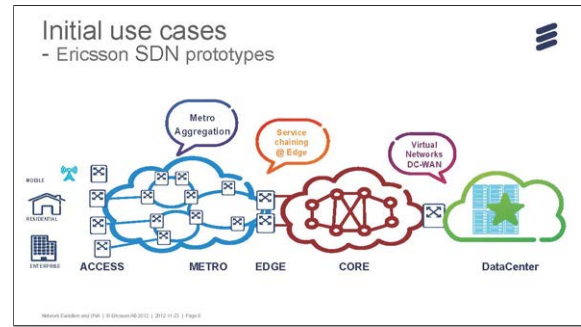
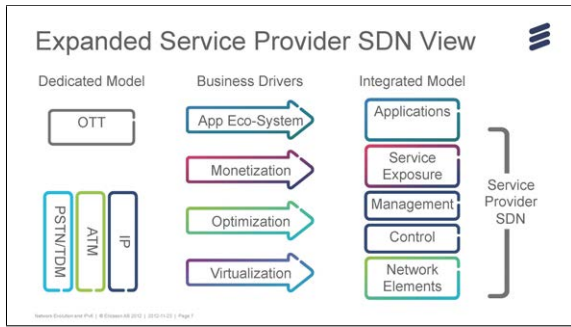
Agenda

- 1 IP in Telecom Networks – Where are we Today?
- 2 Network Evolution – Software Defined Networking
- 3 OpenFlow Standardization Status
- 4 Summary



Telecom Industry Trends





Agenda

- 1 IP in Telecom Networks – Where are we Today?
- 2 Network Evolution – Software Defined Networking
- 3 OpenFlow Standardization Status
- 4 Summary

Network Evolution and PMF | © Ericsson AB 2012 | 2012-11-21 | Page 10

OpenFlow

- › Flow Tables
 - Match fields
 - › Incoming port
 - › MAC/MPLS/IP/TCP/UDP
 - Actions
 - › De-/Encapsulation
 - MPLS/PBB/VLAN
 - › Output to port/group
 - › Send to controller
 - › Goto next table
- › OSI-layer independent switching

Network Evolution and PMF | © Ericsson AB 2012 | 2012-11-21 | Page 14

OpenFlow Feature Roadmap

- › OpenFlow 1.0 – December 2009
- › OpenFlow 1.1 – February 2011
 - Multiple Tables
 - Groups
 - MPLS and VLAN
- › OpenFlow 1.2 – December 2011
 - IPv6
 - Extensible matches
 - Experimenter extensions
- › OpenFlow 1.3 – April 2012
 - IPv6 extension headers
 - Per flow meters
 - PBB tagging
- › OpenFlow 1.3.1 – August 2012
 - Improved version negotiation

Current Hardware: Mostly on OpenFlow 1.0

Next implementation step: OpenFlow 1.3

Support for IPv6 coming...

Network Evolution and PMF | © Ericsson AB 2012 | 2012-11-21 | Page 15

Ericsson OpenFlow Contributions

- › Ericsson and Center for Research and Development in Telecommunications (CPqD)
 - Long term cooperation for OpenFlow software development
- › Released Open Source Software
 - OF 1.3 SoftSwitch
 - › Feature complete implementation
 - › <https://github.com/CPqD/ofsoftswitch13>
 - NOX OF 1.3
 - › Implementing API for new features
 - › <https://github.com/CPqD/nox13oflib>
 - Wireshark dissector
 - › Adding OF 1.3 capability
 - › <https://github.com/CPqD/ofdissector/tree/of13>

Network Evolution and PMF | © Ericsson AB 2012 | 2012-11-21 | Page 16

Agenda

- 1 IP in Telecom Networks – Where are we Today?
- 2 Network Evolution – Software Defined Networking
- 3 OpenFlow Standardization Status
- 4 Summary

Network Evolution and PMF | © Ericsson AB 2012 | 2012-11-21 | Page 17

Service Provider SDN

Service providers expand the definition of SDN:

- Enterprise cloud services
- Service awareness and exposure
- Network and Cloud management
- Integrated network control
- Provide IPv6 Services

Network Evolution and PMF | © Ericsson AB 2012 | 2012-11-21 | Page 18



IPv6 Best Practices: Lehren aus der Praxis

Wilhelm Boeddinghaus

Head of Network Strato AG



Vita

Wilhelm Boeddinghaus, Jahrgang 1968, ist Diplom Informatiker (FH). Er startete seine Karriere als Gründer und CEO eines ISP in Berlin. Seit 2002 leitet er den Bereich Netzwerk bei der Strato AG und ist verantwortlich für das Netzwerk Design und den Betrieb des Netzwerkes. Im Sommer 2012 wurde Wilhelm Boeddinghaus in den Vorstand des BCIX e.V. gewählt, der einen Peeringpunkt in Berlin betreibt. Wilhelm Boeddinghaus spricht regelmäßig als Mitglied des Deutschen IPv6 Rates auf Konferenzen zum Thema IPv6.

Benedikt Stockebrand

Stepladder IT Training+Consulting GmbH



Vita

Benedikt Stockebrand ist Diplom-Informatiker und arbeitet international als Trainer und Berater, seit 2003 mit dem produktiven Einsatz von IPv6 als Arbeitsschwerpunkt. Er ist Autor diverser Fachartikel und des Buchs „IPv6 in Practice“ (Springer 2006). Im Sommer 2012 hat er die Firma Stepladder IT Training+Consulting GmbH gegründet.

Abstract

Viele Unternehmen starten jetzt die Reise hin zu IPv6. Benedikt Stockebrand und Wilhelm Boeddinghaus berichten aus IPv6 Projekten über Erfolge, Fehlschläge und kuriose Begebenheiten. Was kann man aus diesen Projekten lernen? Gibt es schon „Best Practices“? Gibt es einen Königsweg für die Migration hin zu IPv6? Diese Fragen, und die Fragen des Publikums, sollen in diesem interaktiven Vortrag beantwortet werden.

IPv6 Best Practices

Lehren aus der Praxis

Wilhelm Boeddinghaus
Strato
AG

Benedikt Stockebrand
Stepladder IT
Training+Consulting GmbH

5. Deutscher IPv6-Gipfel
Hasso-Plattner-Institut, Potsdam
30. November 2012

Wir über uns

Wilhelm Boeddinghaus:

- Seit 2002 Leiter Netzwerk Strato AG
- IPv6 seit 2008 im Backbone der Strato
- CCIE #25603
- IPv6 Forum Certified Engineer (Gold)

Benedikt Stockebrand:

- Seit Mitte 2003 Schwerpunkt IPv6
- Selbständiger Berater und Trainer (seit 2012 mit der Stepladder IT Training+Consulting GmbH)
- Autor des Buchs "IPv6 in Practice—A Unixer's Guide to the Next Generation Internet" (Springer 2006/2007)

Teil I

Grundlagen

Was ist IPv6?

Grundlagen

Application Layer	DNS	SSH	SMTP	IMAP	HTTP	...
Transport Layer	TCP		UDP		...	
Network Layer	IGMP ICMP IP(v4)		MLD ICMP6 IPv6			
Link Layer	Ethernet	PPP	WLAN	...		

Was ist IPv6?

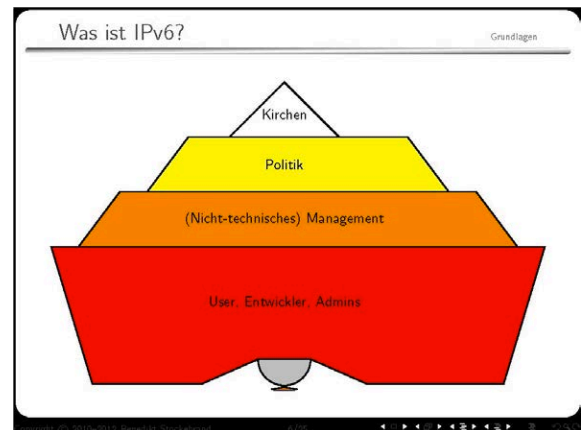
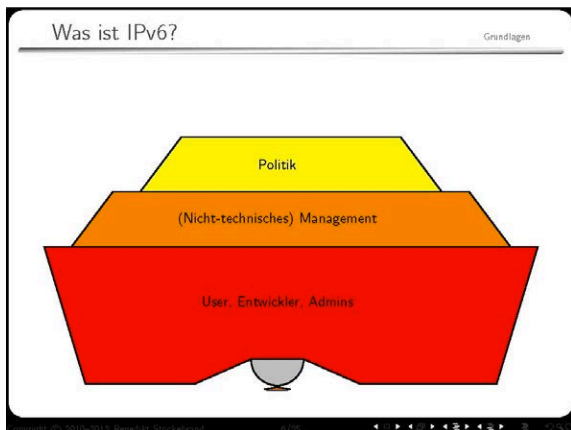
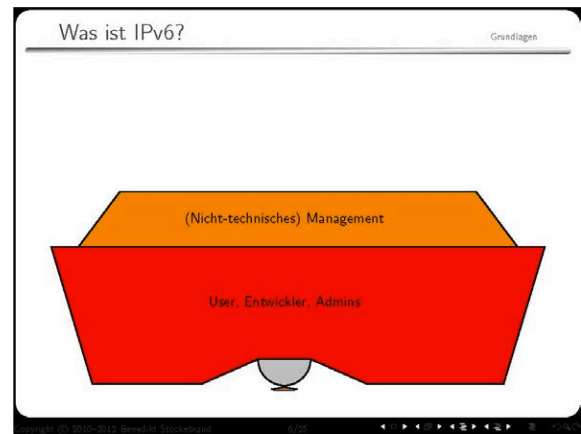
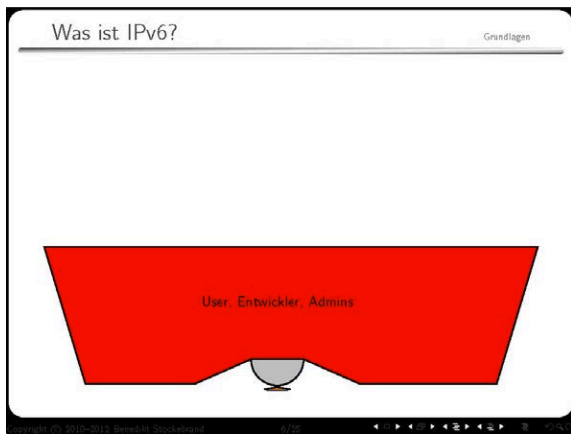
Grundlagen

Application Layer

Transport Layer
Network Layer
Physical+Link Layer

Was ist IPv6?

Grundlagen



Teil II
Rahmenbedingungen

Copyright © 2010-2012 Benedikt Stockmann 7/22

- Wer ist involviert? Rahmenbedingungen
- Management
 - Einkauf
 - IT-Technik (Admins, Entwickler, Support, ...)
 - Benutzer/Kunden
 - Fachseite
 - Presse
 - Vertrieb/Marketing
 - ...
- Copyright © 2010-2012 Benedikt Stockmann 8/22

- Externe Zulieferer und Dienstleister sind zentrales Problem
- Verträge ändern nichts an der Situation
- Frühzeitiges Informieren/Verhandeln hilft gewaltig
- ... auch wenn es erfolglos bleibt – weil man dann nach einer Alternative suchen kann

- IPv6-Einführung per Big Bang bringt alle Probleme gleichzeitig hoch
- Schrittweise Einführung braucht Zeit
- Es gibt keine harte „Deadline“ für die Projektplanung ...
- ... also wird die Einführung schnell verschleppt
- ... und IPv6 wird zum Krisenprojekt

- Der Zwang zu IPv6 ist bei der externen Internetpräsenz am höchsten...
- ... und die Außenwirkung von Störungen auch
- Wer soll das ganze betreiben?
- Wer soll die Abhängigkeiten erkennen?
- Wo kommt der Upstream her?
- Was ist mit IPv6-spezifischen Produkten, die intern interessant sind?

- Als Unterstützung für die interne Stammbesetzung nur bis zu einem Punkt hilfreich
- Darüber hinaus droht schnell Gefahr von Wissens- und Kontrollverlust

Teil III

Best Practices

- Wer frühzeitig IPv6-taugliche Produkte kauft, spart Zeit und Geld
- Hilfreiche Checklisten:
 - RIPE-554 („RIPE-501bis“)
 - Einkaufsprofil der Bundesregierung

IPv6 contra „IPv4 mit längeren Adressen“

Best Practices

- IPv6 bietet mehr als längere Adressen...
- ... aber man muss die neuen Möglichkeiten ausnutzen
- Wer IPv6 wie IPv4 benutzt, verschenkt viel Potenzial

Viele kleine Subnetze

Best Practices

- Mit IPv4 ist man oft gezwungen, viele Maschinen in ein gemeinsames Subnetz zu stellen
- Störungen sind entsprechend häufig, aufwendig zu finden und „massenwirksam“
- IPv6 erlaubt es, diese großen Subnetze aufzulösen
- Das Ergebnis ist ein wesentlich stabilerer Netzbetrieb

„Teambildung“

Best Practices

- Management
- User/Kunden
- Einkauf
- Entwickler
- Support-Kette
- Upstream/Internet Service Provider
- Presse
- Vertrieb/Marketing
- ...

Technische Vorbereitungen

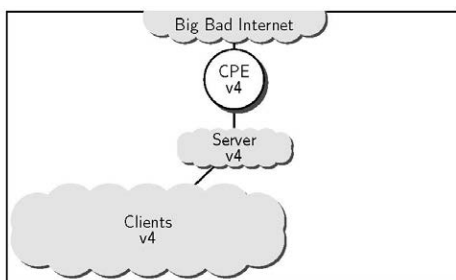
Best Practices

- Auf IPv6-Tauglichkeit hin inventarisieren
- Externe Abhängigkeiten identifizieren
- Systematisch testen (und dabei Erfahrung aufbauen)
- Server in separate Subnetze umziehen
- Altsysteme aktualisieren und/oder ablösen
- Legacy-Komponenten identifizieren und evtl. virtualisieren

Schrittweises Deployment

Best Practices

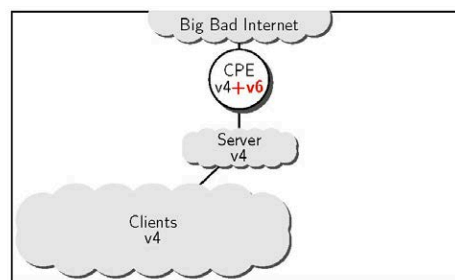
- Ausgangssituation

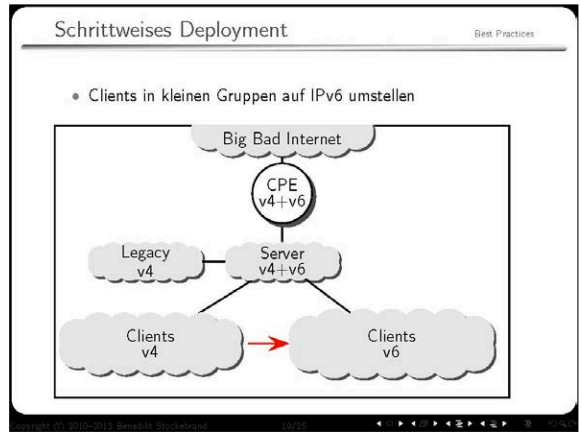
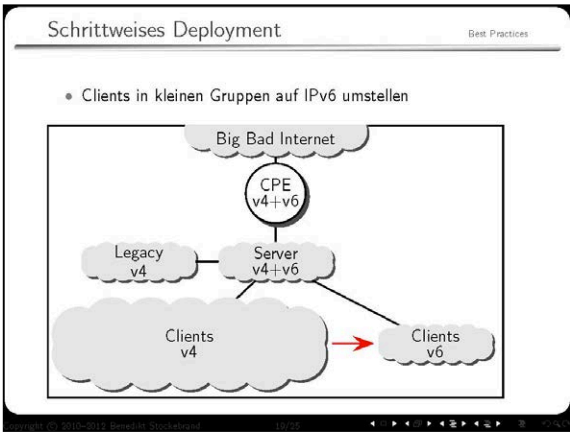
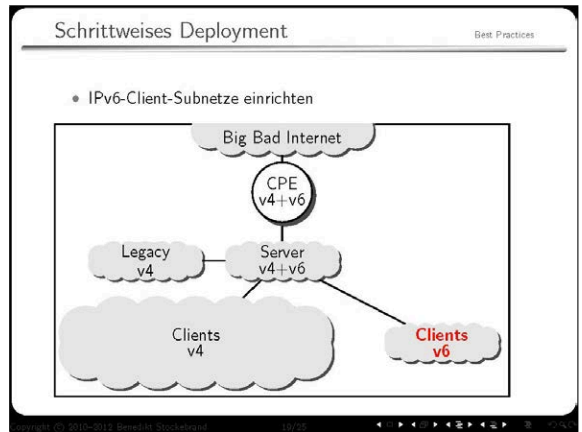
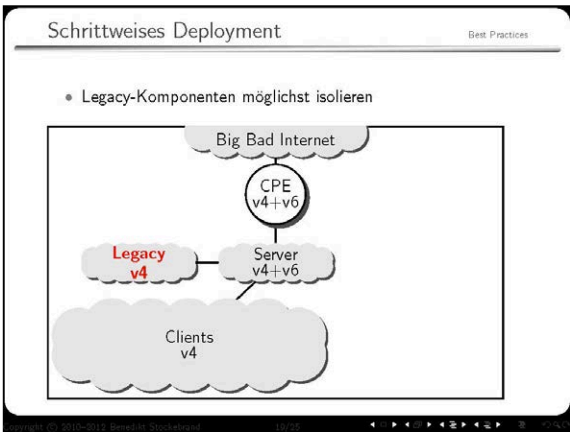
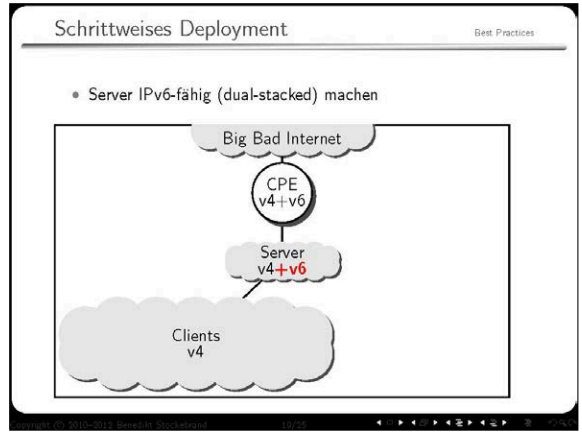
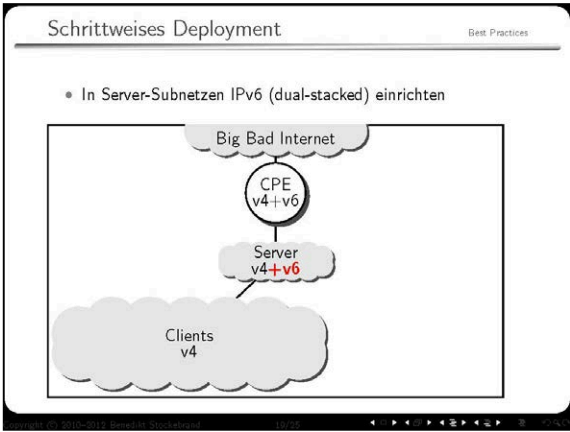


Schrittweises Deployment

Best Practices

- Externe IPv6-Anbindung einrichten





Schrittweises Deployment Best Practices

- Clients in kleinen Gruppen auf IPv6 umstellen

Schrittweises Deployment Best Practices

- Clients sind bis auf identifizierte Legacy-Systeme umgestellt

Schrittweises Deployment Best Practices

- Bei Gelegenheit Legacy-Systeme entsorgen

Die „Windows-7-Frage“ Best Practices

Lässt sich das IPv6-Deployment zusammen mit einem Windows-7-Rollout durchführen?

Oder vielleicht mit Windows 8?

Fazit Best Practices

Wie in jedem IT-Projekt gilt:

Zeit ist nur durch mehr Zeit zu ersetzen

Teil IV

Anhang

Ressourcen

Merike Kào, Jan Žorž, Sander Steffann
Requirements for IPv6 in ICT Equipment
(RIPE-554, aka. „RIPE-501bis“)
<http://www.ripe.net/ripe/docs/current-ripe-documents/ripe-554>

Benedikt Stockebrand
IPv6 in Practice—A Unixer's Guide to the Next Generation Internet
Springer, 2006/2007

Faktor Mensch:
Wie man Benutzern, Entwicklern und Administratoren IPv6
nahebringt
iX 09/09

Tom DeMarco, Timothy Lister
Waltzing with Bears—Managing Risk on Software Projects
Dorset House, 2003

Tom DeMarco
Why Does Software Cost so Much—And Other Puzzles of the
Information Age
Dorset House, 1995

Wilhelm Boeddinghaus	Benedikt Stockebrand
Strato AG	Stempladder IT Training+Consulting GmbH
Pascalstrasse 10 10587 Berlin	Fichardstr. 38 60322 Frankfurt/Main
boeddinghaus@strato.de @wboeddinghaus (Twitter) http://www.strato.de/	contact@benedikt-stockebrand.de http://www.benedikt-stockebrand.de/
	Demnächst: contact@stempladder-it.com http://www.stempladder-it.com/

Erfahrungsbericht zur IPv6-Einführung im Provider-Netzwerk

Geriet Wendler

Pre-Sales
Consultant DS-Lite und CG-NAT Xantaro



Vita

Geriet Wendler ist Pre-Sales Consultant bei Xantaro Deutschland und betreut Kunden in Süddeutschland, Österreich und der Schweiz im Bereich Service Integration für IP-basierte Dienste. Seine berufliche Laufbahn begann Geriet Wendler als Vertriebsingenieur bei Siemens Communications. Hier durchlief er verschiedene Positionen in den Bereichen Fixed Broadband Access und Optical Networks und war sowohl in München als auch Riyadh/Saudi-Arabien im Vertrieb bzw. technischen Vertrieb tätig. Später verantwortete Geriet Wendler bei Nokia Siemens Networks die Ende-zu-Ende-Architektur von carrier-grade Packet-Networks von Festnetz- und Mobilfunkbetreibern und beriet Kunden in Asien und Indien bei der Einführung von IPv6. Sein Studium der Elektrotechnik mit Schwerpunkt Nachrichtentechnik absolviert er an der Universität der Bundeswehr in München.

Abstract

Xantaro ist ein internationaler Service Integrator und verfügt über umfassende Expertise zu den Technologien aller Ebenen innovativer, leistungsfähiger Netzwerkinfrastrukturen. Dieses Know-how setzt Xantaro technologie- und herstellerübergreifend ein: auf Basis unterschiedlichster Systeme entwickelt Xantaro maßgeschneiderte Mehrwertlösungen für Carrier, Service Provider, Unternehmen sowie Organisationen der Bereiche Forschung & Lehre. Mit diesem einzigartigen Angebot auf dem europäischen Markt ermöglicht Xantaro seinen Kunden nachhaltige Markterfolge und unterstützt sie als zuverlässiger Partner über den gesamten Project-Lifecycle.



**DS-LITE UND CG-NAT – ERFAHRUNGSBERICHT
ZUR IPV6-EINFÜHRUNG**

VORTRAG AM DEUTSCHEN IPV6 GIPFEL 2012

Vorstellung Xantaro: Mission Statement

X Xantaro ist ein innovativer Service Integrator für Carrier, Service Provider sowie Kunden mit außergewöhnlichen Kommunikationsanforderungen, d.h. wir:

- unterstützen mit allumfassendem Know-how über die relevanten technologischen Netzschichten hinweg bei Aufbau, Betrieb und Wartung leistungsfähiger und innovativer Netzwerkinfrastrukturen,
- sind ein herstellerunabhängiger Partner über den kompletten Projekt Lifecycle,
- setzen als Professional Service Partner verschiedener Hersteller Großprojekte um

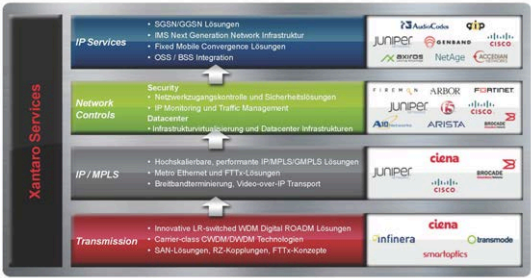
Im Fokus stehen:

- permanente Entwicklung von USPs und exklusiven Lösungen
- Generierung höchster Qualität und Verlässlichkeit




Copyright © 2012 by Xantaro, Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Xantaro: Lösungsbausteine & Technologiepartner



IP Services

- SOIN/SGSN Lösungen
- IMS Next Generation Network Infrastruktur
- Fixed Mobile Convergence Lösungen
- OSS / BSS Integration

Network Controls

- Security
- Netzwerkzugangskontrolle und Sicherheitslösungen
- IP Monitoring und Traffic Management
- Datacenter
- Infrastrukturvirtualisierung und Datacenter Infrastrukturen

IP / MPLS

- Hochskalierbare, performante IP/MPLS-DMPLS Lösungen
- Metro Ethernet und PTTN-Lösungen
- Breitbandmehrwert, Video-over-IP Transport

Transmission

- Innovative LR-switched WDM Digital ROADM Lösungen
- Carrier-class CWDM/DWDM Technologien
- SAN Lösungen, RG-Kopplungen, FTTH-Konzepte

Copyright © 2012 by Xantaro, Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Xantaro Projekte im IPv6 Umfeld

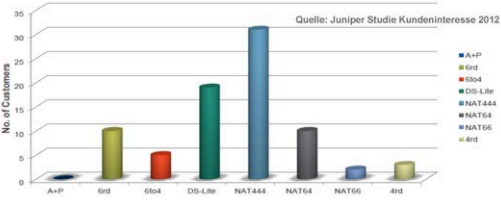
- X Erstellen von Netzkonzepten, Testspezifikationen und Testen von CG-NAT Produkten verschiedener Hersteller
- X Erstellen eines Netzkonzepts für CG-NAT-444, Testen, Liefern, Installieren und Integrieren
- X Erstellung eines Netzkonzepts, testen, liefern, installieren und integrieren von DS-Lite
- X Testen, Netzkonzept, liefern, installieren und integrieren von DS-Lite + CG-NAT 444

Copyright © 2012 by Xantaro, Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Methoden zur IPv6 Einführung und deren Verbreitung

IPv4/IPV6 Mechanism

Quelle: Juniper Studie Kundeninteresse 2012

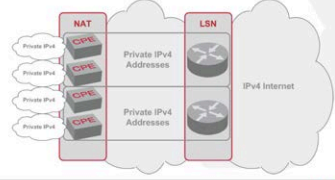


IPv4/IPv6	ACCESS NETWORK	DESTINATIONS	SOLUTION
IPv4	IPv4	IPv4 Internet	NAT444(s)
IPv4/IPv6	IPv6	IPv4 Internet	DS-Lite with NAT44
IPv4/IPv6	IPv4	IPv6 Internet	6rd (6604)
IPv6	IPv6	IPv4 Internet	NAT64

Copyright © 2012 by Xantaro, Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

NAT 444 – CG-NAT - LSN

- X NAT 444 Einführung eines weiteren NAT-Layers zwischen CPE und Core
- Nutzung privater IP Adressen (RFC 1918) erlaubt weiteres Wachstum mit IPv4
- Verlängert die Nutzung der IPv4 unterstützenden Infrastruktur
- „Application Layer Gateways“ zur Sicherstellung der Dienstkontinuität
- Aber ohne parallele Einführung von IPv6 mit z.B. Dual Stack keine Lösung des Problems



Copyright © 2012 by Xantaro, Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

DS-Lite - Prinzip

- X DS-Lite Endgerät hat einen Dual Stack zur Kundenseite
- X IPv4 wird im IPv6 packet bis zum AFTR getunnelt (software)
- X Software/Tunnel-ID dient der Identifizierung der Endteilnehmer
- X Das Netz zwischen B4 und AFTR muss IPv6 unterstützen
- X SW oder HW Austausch der Endkundengeräte notwendig

* B4: DS-Lite Basic Bridging BroadBand element, AFTR: DS-Lite Address Family Transition Router element

7
Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Welche Netzelemente werden für NAT/DS-Lite verwendet?

- X Router
 - Dedizierte Service Karte
 - Unterstützen VPNs, BGP routing
- X Firewall
 - Traditionell im Einsatz als NAT und FW im Mobilfunk (Gi-Firewall)
 - Bieten oft auch einen „stateful switchover“ im Fehlerfall
- X Loadbalancer

8
Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Beispiel Netzprinzip CG-NAT

- X Bestandskunden weiterhin mit öffentlichen IPv4
- X Neukunden mit privaten IPv4 Adressen
- X L3-VPN zum Transport des Verkehrs zum CG-NAT

9
Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Erfahrungen mit CG-NAT

- X Benötigte ALGs sollten getestet werden
- X Flexibilität mit NAT Pools
 - Müssen meist den internen Prozessoren zugeordnet werden
- X Redundanz – meist kein stateful switchover
- X Logging
- X Performance Messungen – Verfügbarkeit Messgeräte

10
Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Beispiel Einführung DS-Lite

- X Bestandskunden weiterhin mit IPv4
- X Neukunden mit DS-Lite
- X Core Netz muss IPv4 und IPv6 unterstützen (Dual Stack oder 6(V)PE)

11
Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Erfahrungen mit der Einführung von DS-Lite

- X Fragmentierung
- X Redundanz
- X Flexibilität NAT-Pools
- X ALG – Unterstützung – noch wenig ALGs implementiert im Vergleich zu NAT44
- X Verfügbarkeit B4 Geräte – wird besser
- X Messgeräte

12
Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Key Take Away

- ✗ CG-NAT 44 weiter entwickelt als DS-Lite
- ✗ DS-Lite Hersteller Implementierungen unterstützen immer mehr Funktionalitäten
- ✗ Es werden meist dienste- und konzeptspezifische Tests sowie Integrationsleistungen benötigt



What did you take away from the meeting?

13

Copyright © 2012 by Xantaro Deutschland GmbH
Alle Rechte vorbehalten. URL: www.xantaro.net

Xantaro

www.xantaro.net



GEN6: Verwaltungen und IPv6 in der EU

Uwe Holzmann-Kaiser

Kompetenzzentrum eGovernment und
Applikationen Fraunhofer-Institut für Offene
Kommunikationssysteme FOKUS



Vita

Aktuell technischer Manager des EU Projekts GEN6 und eines IPv6 Projekts bei FOKUS, am Institut im Bereich eGovernment angesiedelt und dort mitverantwortlich für das eGovernment Labor und dem Schwerpunkt Prozessmodellierung.

Abstract

IPv6 gewinnt immer mehr an Fahrt und auch die vergangenen IPv6 Tage haben dazu beigetragen, dass das Thema nicht nur bei den Providern angekommen ist. Auf Seiten der EU wurde aber auch erkannt, dass es mit der Einführung von IPv6 bei den Verwaltungen in Europa unterschiedlich schnell voran geht und jeder eigene Maßstäbe setzt. Mit dem Projekt GEN6 sollen die Erfahrungen aus ausgewählten nationalen Einführungsprojekten gesammelt werden, um so anderen Verwaltungen die Möglichkeit zu geben, von diesen Erfahrungen zu profitieren. Darüber hinaus werden auch die grenzüberschreitenden Pilotvorhaben des Projekts vorgestellt.

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

GEN6
IPv6 und Verwaltungen in der EU

Uwe Kaiser, Potsdam, 30.11.2012



GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Die Annäherung der EU an IPv6 **GEN6**

Frühe Phase um 2001:
(ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/m/ipv6_booklet.pdf)

- SATIP6** – satellite broadband access, adaption of DVB-RCS for IP and IPv6
- 6HOP** – multihop wireless IPv6 networks
- 6Power** – deployment of IPv6 using PowerLine using (...) QoS and multicast
- 6init** – promote the introduction of IPv6 multimedia and security services

Neuzeit:

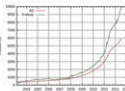
- IPv6 Observatory** – A two-year long study, aiming to monitor the progress of IPv6 deployment around the world
- IoT6** – IoT6 is a research project on the future Internet of Things. It aims at exploiting the potential of IPv6 and related standards (6LoWPAN, CORE, COAP, etc.) to overcome current shortcomings and fragmentation of the IoT
- 6Deploy** – to support the deployment of IPv6 in e-Infrastructure environments

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Die Feststellung **GEN6**

IPv6 greift um sich!

- v4 Adressen gibt es nur noch in homöopathischen Dosierungen
- Provider stellen auf v6 um
- IPv6 World Days zeigen einen zaghaften Anstieg



Aber:

Außer sporadischen nationalen Initiativen ist es im Sektor Governments eher ruhig als lebhaft.

Wie kann man den Zustand beschreiben und was kann man tun?

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Verwaltungsaktivitäten **GEN6**

National Roadmaps

USA (Gov), Indien, Malaysia, Uganda, Thailand,

Dezember 2010:

- Maria Häll – IPv6 What We Do Next (Schweden)
- Constanze Bürger – IPv6 in the Public Administration of Germany
- Davor Sostarić – IPv6 in Slovenia
- Petra Holubicková – Governmental Support of IPv6 Deployment in the Czech Republic
- Carlo SIMON – IPv6 Case Study Luxembourg
- Simon Hicks – BIS Perspective on the likely IPv4/IPv6 Migration, and the Way Ahead with 6UK
- Onur Bektas – Turkey IPv6 Update

Die Institution Europa?

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Motivation **GEN6**

"Das haben wir schon immer so gemacht!"
"Das haben wir noch nie anders gemacht!"
"Wo kämen wir denn da hin?"

Beamten-Dreisatz. Hinweis auf den verfassungsrechtlichen Gleichbehandlungsgrundsatz aus Art. 3 des Grundgesetzes, die Bindungswirkung langjähriger Verwaltungspraxis und die Gefahr des Zusammenbruchs der westlichen Zivilisation, sollte man davon abweichen. Die Tatsache, dass es einfach bequemer ist, gewohnte Vorgehensweisen beizubehalten, als erneut nachzudenken ("**Hoch lebe der Vorgang!**"), hat damit natürlich nichts zu tun.

(<http://www.schaefer-bergkamen.de/beamtensprueche.htm>)

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Das Projekt **GEN6**

Die Einführung von IPv6

- löst nicht unbedingt bestehende Probleme
- bedeutet Arbeit
- benötigt Ressourcen
- dauert Zeit
- revolutioniert nicht den RZ Betrieb
- man muss sich selbst ein Ziel vorgeben

Aber

Die Einführung stellt die zukünftige Erreichbarkeit der eigenen Dienstleistung für alle Nutzer sicher.

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Das Projekt 

Ein Projekt zu fördern, bestehend aus

- laufenden, nationalen IPv6 Projekten
- Data Center
- Backbone
- Services

und grenzüberschreitenden Beispielen aus dem Bereichen

- Inter-EU-Dienstleistungen
- Kommunikation von Notfalldiensten

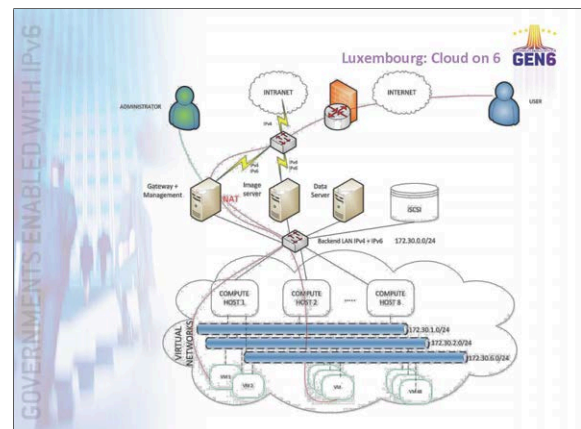
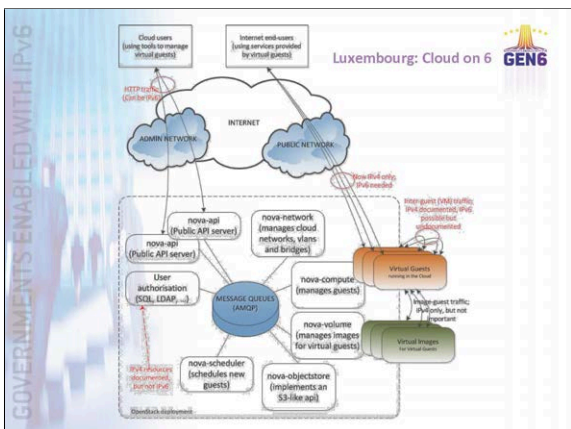
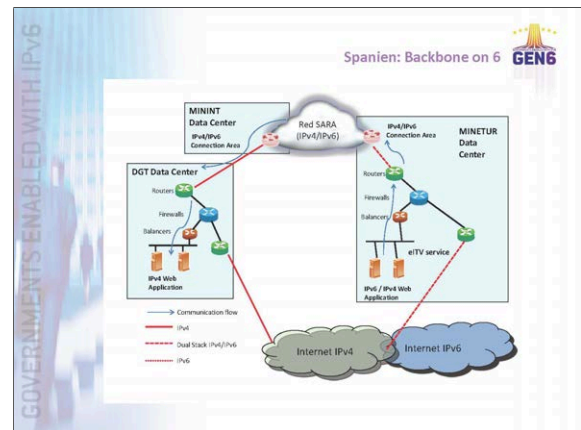
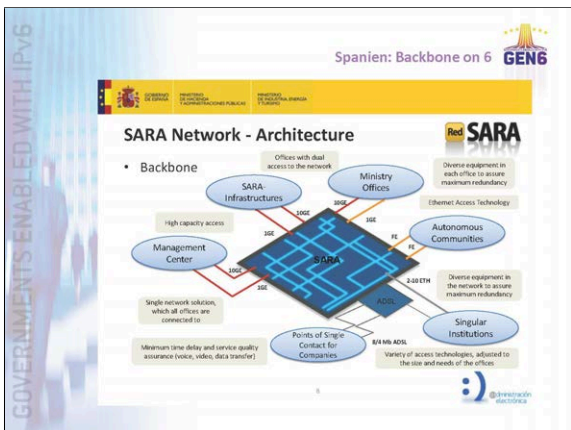
Ziel

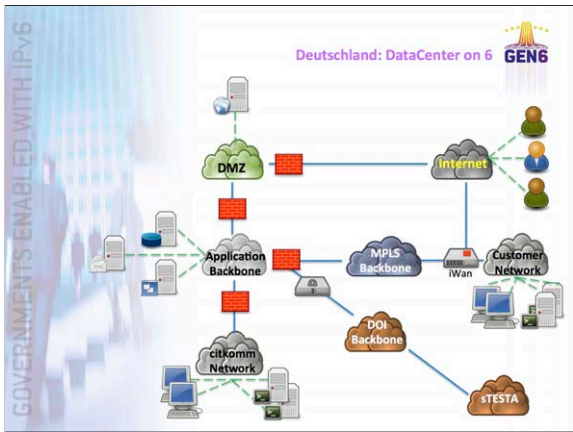
- Real existierende Beispiele für andere Verwaltungen zu schaffen
- Umsetzbare Schritte aufzeigen
- Dokumentation von Vorgehen und Erfahrungen

GOVERNMENTS ENABLED WITH IPv6

Die "inneren" Projekte 

- Czech Republic: Access to the government central access point by IPv6
- Germany: Transition of data center services for public administrations
- Greece: IPv6 school network with focus on end user devices
- Luxembourg: IPv6 government cloud and Public Safety
- Netherlands: Enabling local government front and back office over IPv6
- Turkey: Government portal services over IPv6
- Spain: Preparing the government core network for IPv6
- Slovenia: A IPv6 ready emergency response environment





Deutschland: DataCenter on 6 GEN6

Vorgehen bei der Umstellung:

Extern:
Die Appliance beim Kunden auf Dual-Stack umkonfigurieren.

Intern:
Ist-Situation erfassen und für IPv6/ überarbeiten
DMZ und eigener Internetauftritt
Internes Netz
Application Backbone

Ziel:
Mitte 2014 durchgehende IPv6 Konnektivität zwischen Frontend (Kunde) und Server (Application Backbone)

Ergebnisse GEN6

Netztopologie und Adresstypen

Beispiele für die Erstellung von Adressplänen

Beispiele für Einführungsstrategien

Interoperabilitätsanforderungen (Profil(e))

Vorgehens- und Erfahrungsberichte

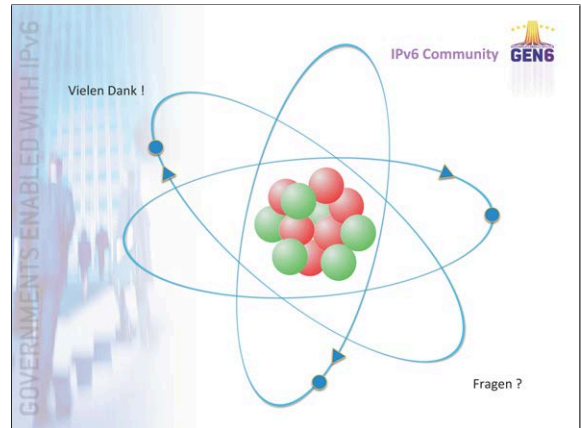
Monitoring (intern und extern)

Monitoring GEN6

Webserver	DNS	Mail	Array
www.bundestag.de	000 002 004		[d] => 11 {group} => German Federal Ministry {name} => Bildung und Forschung {domain, www} => www.bund.de {domain} => bmbf.de [IPv6_allocation] => 48 [Count_WWW] => Array
www.bundesregierung.de	000 005 002		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmi.bund.de	000 115 002		[Count_NS] => Array [N] => Array
www.auswaertiges-amt.de	000 002 002		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmj.bund.de	000 115 002		[Count_NS] => Array [N] => Array
www.bmg.bund.de	000 115 002		[IPv6_check] => 2 [IPv6_support] => 2 [Total] => 2
www.bmvbs.de	000 003 001		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmfflj.de	000 224 002		[Count_MX] => Array [N] => Array
www.bmwi.de	000 002 002		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmas.de	000 224 000		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmbf.de	000 222 002		[WWW] => Array [N] => Array
www.bundesfinanzministerium.de	000 224 000		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmu.de	000 002 002		[A] => Array [N] => Array
www.bmz.de	000 002 002		[A] => 93.191.163.93 [N] => Array
www.bmvg.de	000 222 000		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0
www.bmelv.de	000 333 000		[IPv6_check] => 0 [IPv6_support] => 0 [Total] => 0

Monitoring GEN6

Webserver	DNS	Mail
www.baden-wuerttemberg.de	000 003 002	
www.bayern.de	000 002 001	
www.berlin.de	111 333 001	
www.brandenburg.de	000 002 002	
landesportal.bremen.de	111 223 001	
www.hamburg.de	000 224 002	
www.staatskanzlei.hessen.de	000 003 003	
www.mv-regierung.de	000 002 002	
www.niedersachsen.de	000 114 003	
www.nrw.de	000 003 001	
www.rlp.de	000 003 002	
www.saarland.de	000 004 001	
www.regierung.sachsen.de	000 224 002	
www.sachsen-anhalt.de	000 224 003	
www.schleswig-holstein.de	000 002 131	
www.thueringen.de	000 224 001	
www.tu-berlin.de	000 003 001	
www.fokus.fraunhofer.de	111 224 004	
www.fraunhofer.de	000 224 004	



IPv6: A challenging transition, exciting new opportunities

Alain Fiocco

Senior Director, Head of IPv6
Cisco




Vita

Alain is a 25 years veteran of the networking industry and has been with Cisco Systems for seventeen years. He is currently the Senior Director, leading IPv6 High Impact Program for Cisco, across all product lines.

Fiocco was one of the first CCIE in 1992. He joined Cisco in 1995 as a Technology Consultant, and has been involved in some of the largest Network design projects commissioned by European Service Providers in the early days of Internet growth, and over the years was also involved in many Enterprise technology leadership project all across EMEA. Alain joined Software Engineering group in 2006, and drove IOS technology roadmap. One of his main accomplishments was to incubate and define Medianet architecture and driving a roadmap to enable Rich Media and Video applications to deliver unparalleled customer experience across a Cisco Medianet.

Most recently Alain led Cisco effort to support World IPv6 Launch activities, both for cisco itself, and its customers.


IPv6 Our New Internet Protocol



Alain Fiocco
Sr. Director, IPv6 High Impact Project
afiocco@cisco.com




IPv6 migration: A Classic Mexican Standoff



Where is the content?
Too much pain & no gain

Where is the network?

Do I pay less?
Any new applications?

NAT's are good. RFC1918 gives me security, and IPv4 address runoff is my ISP's problem.

The network is not ready, users don't care and I don't want to risk a poor end-user experience today for potential gains tomorrow

"A deadlock, stalemate, impasse; a roughly equal (frequently unsatisfactory) outcome to a conflict in which there is no clear winner or loser."

Mean while ... IPv4 run-out is very real

IPv4 & IPv6 Statistics

RIR v4 IPs Left

- AfriNIC 54,152,046
- APNIC 18,433,324
- ARIN 97,187,870
- LACNIC 43,750,878
- RIPE 16,068,415

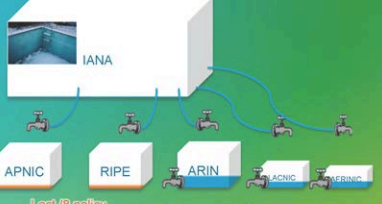
v6 ASNs
14% (3,388/23,872)

v6 Ready TLDs
66% (272/316)

v6 Glues
11,151

v6 Domains
4,063,279

0 days remaining IANA exhausted
HURRICANE ELECTRIC



IANA

APNIC RIPE ARIN

Service Providers, Local Registry, Enterprises

<http://ipv6.he.net/statistics/>

IPv6 Brings a New Wave of Opportunities

The world will run out of IPv4 addresses .

Why are we running out?


Mobile devices are growing faster than the mobile subscribers that use them.
2.5 devices / capita in 2016 up from 1.5 in 2010

By 2016 there will be 7.5 billion people...

...and 19 billion fixed and mobile-connected devices (up from 10 billion in 2011) .

Globally 8 billion -40% of all fixed and mobile networked devices- will be IPv6-capable in 2016, up from 1 billion or 10% in 2011, a CAGR of 49%.

Companies around the world have come together to permanently enable IPv6 for their products and services.




IPv4
32-bit number
4.3 billion addresses

vs

IPv6
128-bit number
340 undecillion addresses

That's one IP address for every drop of water on earth, 10 trillion fold.

What can we do with all of these IPv6 addresses?



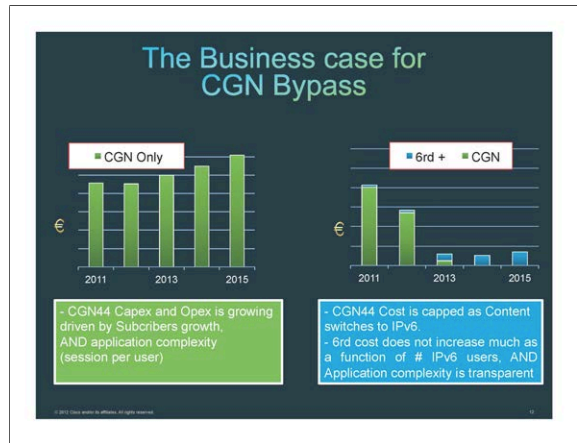
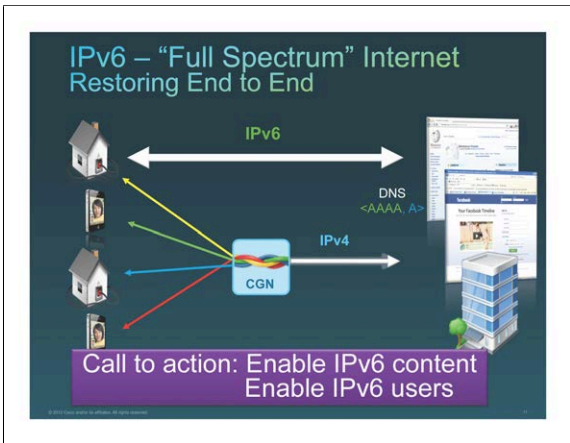
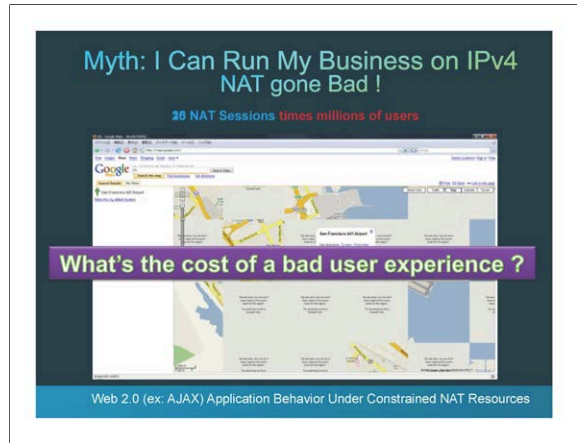
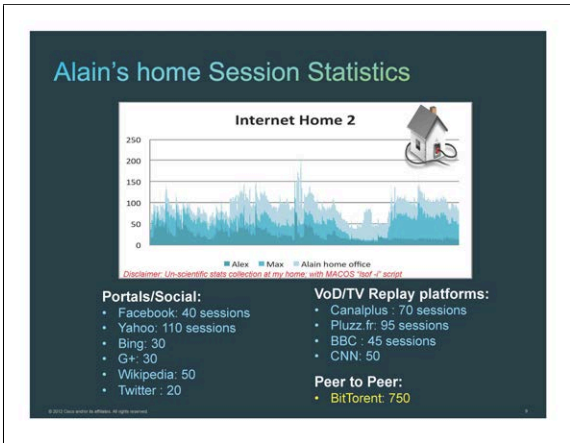
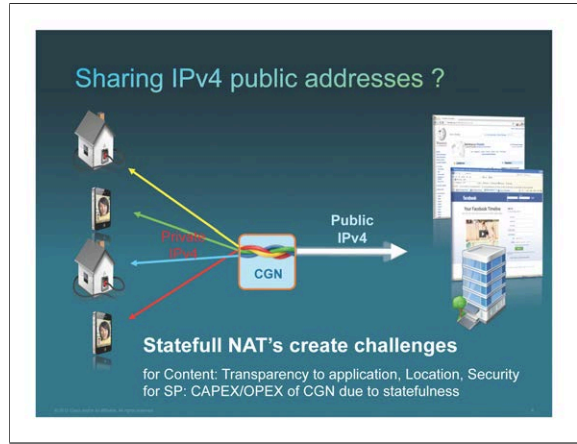
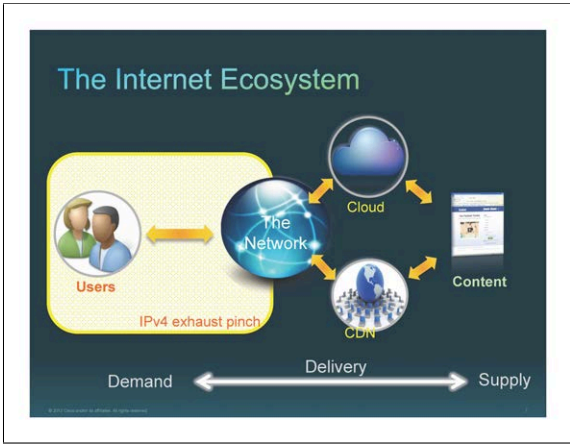
Devices can more easily connect to each other or the cloud while alleviating the growth limitations that come with the IPv4 address shortage.

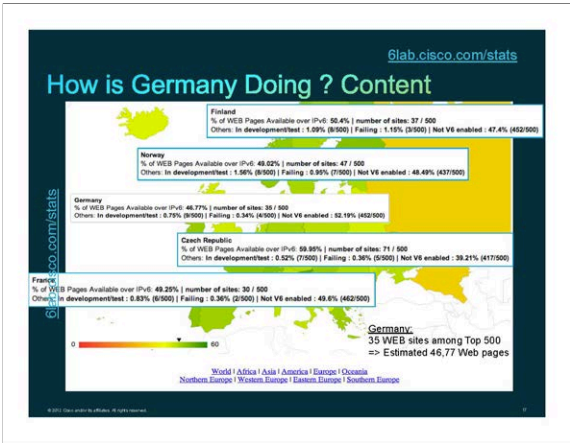
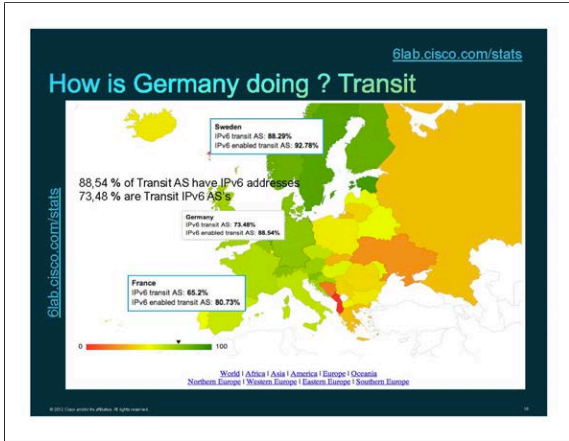
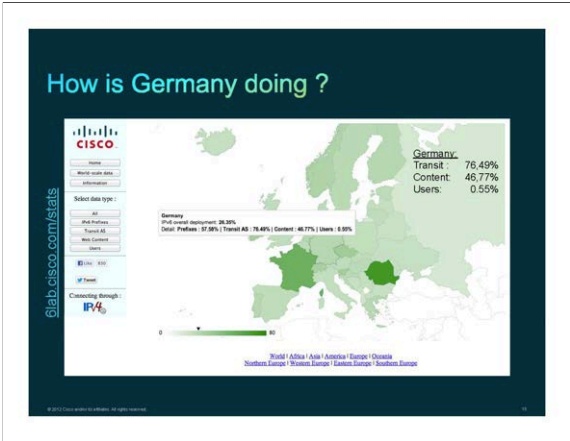
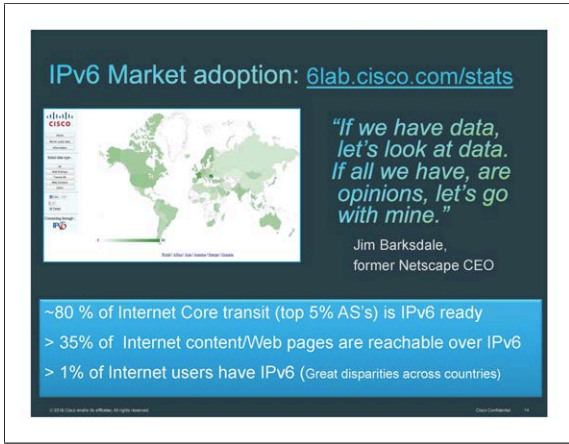
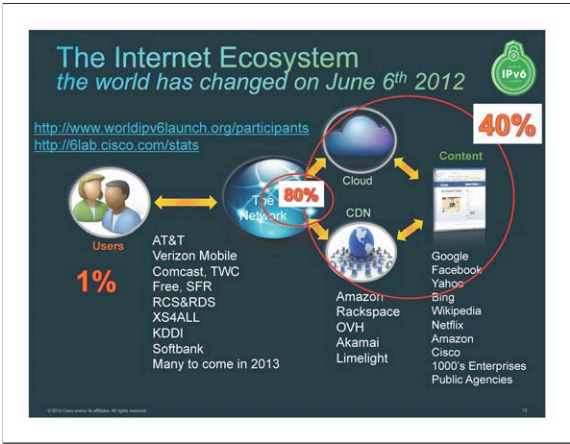


"SHE HAS A LOT OF MILES ON HER. BUT MY DAD AND I FIND WAYS TO KEEP HER RUNNING"

"The Sky is not Falling, but it costs increasingly more to keep it above us"

KC Claffy, CAIDA





IPv6 @ Cisco.

Alain Fiocco
@alainfiocco

5% of users from Cisco internal network (AS109) are surfing the WEB with #IPv6. Reported by worldipv6launch.org/measurements. Way to go!

IPv6 is the enabler for delivering next decade's IT

Changing user expectations

- Every 3-5 years, the Internet fundamentally changes in the payload it carries
- HD video is becoming dominant, and immersive experience is putting high pressure on networks.
- Multiplications of end points and compute resources requires unencumbered and global address space
- We see distributed telemetry and distributed control as one of the next frontier (Smart Grid, Health Care, Public and Private Safety, Home automation)

Connections won't be limited to end-user's devices

Everyday things will have IP addresses.

- When a vending machine is running out of product, it can automatically schedule its own restock.
- Elderly patients can wear a small wireless device that monitors their heart condition. In an emergency, healthcare providers would automatically be contacted.
- Your network enabled car will automatically turn on the air-conditioning in your house, when you're on your way home.

- The widespread deployment of the IPv6 protocol will enable the world's adoption of internet-connected devices and things.
- These applications have very different properties and requirements than today's end users devices (PC/Tablet/Smartphone)

The changing home network

- Imagine a high end home network:
 - Audio/Video
 - Wireless
 - Guest-Femto
 - Telecommuting
 - Home Area Network

IETF Homenet WG

The changing home network

- What is the HAN?
 - Network connecting sensors in the home
 - Communications with utilities
 - Services to residents

Related to sensor networks for health...

- Infrared
- Motion sensors
- EKG
- Pedometers
- ...

June 6th was the FIRST day of the New Internet.

“This is not the end. It is not even the beginning of the end. But it is, perhaps, the end of the beginning”

Winston Churchill

What have you enabled IPv6 on today ?

© 2012 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

20

Cisco Commitment to customer success



- IPv6 Education
 - Training: IPv6 FD
 - Certified Pro, CCIE/CCDE/CCDP/CCNA/CCNP
 - CiscoLive, Conferences & Webinars
 - Cisco Press
- IPv6 Knowledge Portal
- IPv6 Support Community
- Comprehensive Advanced Services
- IPv6 adoption Statistics
- Leading in Certification

www.cisco.com/go/ipv6

© 2012 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

21

References

Hurricane Electric, IPv4 exhaust	http://ipv6.he.net/statistics/
IPv6 adoption statistics	http://lab.cisco.com/stats/
ISOC, World IPv6 Launch	www.worldipv6launch.org
Cisco IPv6 home page	www.cisco.com/go/ipv6
Cisco IPv6 Knowledge portal	http://www.cisco.com/web/solutions/netsys/ipv6/knowledgebase/index.html
Cisco IPv6 Support community	https://supportforums.cisco.com/community/network-infrastructure/ipv6-transition
Cisco Blog IPv6 Tag	blogs.cisco.com/tag/ipv6
Lippis Report Podcast Interview - Alain Fiocco	http://inpireport.com/2012/07/world-ipv6-stay-mark-massive-transition-in-ip-addressing-what-it-means-to-you/
Certification, USGv6/IPv6RL Ph2	https://www.cvl.unh.edu/services/testing/ipv6/usg6tested.php
Tweeter	#IPv6, @alainfiocco, @Deploy360, @TeamARIN
LinkedIn Group	http://www.linkedin.com Groups: IPv6, IPv6 Enthusiasts, IPv6Security



© 2012 Cisco and/or its affiliates. All rights reserved.

22

Was wurde aus den Ankündigungen der letzten fünf Jahre?

Lutz Donnerhacke

Netzwerk-Administrator
IKS GmbH Jena



Vita

Lutz Donnerhacke studierte Physik und Mathematik. Seine Interessengebiete sind die Entwicklung des Internets (Thüringen Netz e.V., Individual Network e.V., ICANN), Datenschutz und Redefreiheit (Fitug e.V., Religio), Kryptographie (OpenPGP, X.509, DNSSEC), Netzwerksicherheit, korrekte Software, und exotische Programmiersprachen. Er arbeitet als Netzwerk-Administrator bei der IKS in Jena. Darüberhinaus war und ist er bei ENSIA und ICANN AtLarge mit Schwerpunkt auf „DNS Security“ und „WHOIS“.

Abstract

Fünf Jahre ist es her, und wenig ist passiert. Selbst prominente Teilnehmer des IPv6-Rats haben immer noch keine IPv6-fähigen DNS-, Mail- oder Webserver in ihren eigenen Firmen. Die Bereitstellung von IPv6 in der Breite scheitert nach wie vor an dem Henne-Ei-Problem. Der Vortrag bietet einen kritischen Rückblick.

Fünf Jahre IPv6 im Rückblick

Lutz Donnerhacke
IKS Service GmbH

Definition von Erfolg von IPv6

- Kriterien:
 - IPv6 muss ohne manuellen Eingriff sauber einfach funktionieren (nicht als Störfaktor auffallen)
 - **Endkunden** sollten es gar nicht bemerken
 - Ankündigungen nur in Massenmedien relevant
- Umgebung prägt IPv6-Natives
 - „Die haben hier Adressen mit Punkten drin“
 - „Kunde fragte nicht nach IPv6, er setzte es voraus“

Ist Unkenntnis ein Misserfolg?

wiede
Re: IPv6 Prefix
Für Dich hat IPv6 keine Vorteile oder Nachteile, das ist eigentlich nur ein Problem der "DSL Anbieter". Da weltweit die IP-Adressen ausgehen, wird irgend wann auf IPv6 umgestellt. Weil sich da durch wieder viele neue IP-Adressen ergeben.
IPv4 vier Nummernblöcke z.B. 192.168.178.100
IPv6 sechs Nummernblöcke z.B. 192:168:178:188:198:100
Für uns als Endanwender eigentlich uninteressant.

Ankündigungen 2002

- Februar
 - EU-Kommission: Kollaps von IPv4 für 2005 befürchtet
- Juni
 - EU-Ministerrat: Beschleunigte Einführung von IPv6 vor allem in den 3G-Netzen
 - „Die Bedeutung von IPv6 für die Wettbewerbsfähigkeit von Europa kann gar nicht überschätzt werden“ (Liikannen)
- Oktober
 - „Frühzeitige Weichenstellung in Deutschland“ (Summa)
 - DE-CIX: IPv6 Peerings seit 2001
 - eco: Alles im Plan

Ankündigungen 2003

- Februar
 - Ericsson: IPv6 Verbindungsredundanz über UMTS, GPRS und WLAN demonstriert
- August
 - SpaceNet: IPv6 im Access, kaum statische IPs
- November
 - F-IX: IPv6 Peering und Multicast geplant
- November
 - Nokia: IPv6 fähiges Handy für 2004 angekündigt

Alle aktuellen Betriebssysteme können IPv6

Ankündigungen 2004

- Februar
 - DENIC: IPv6 Adressen für *.de in der Rootzone
- September
 - eco: 25% der Teilnehmen am DE-CIX peeren IPv6
- Juli
 - China: Entwicklung von IPv9
- Juli
 - T-Com: Noch 2004 IPv6 im internen Test
- April
 - T-Mobile: MDA-1 mit Windows Mobile 2003 kann IPv6

Ankündigungen 2005

- April
 - eXpressNet: IPv6 auf T-DSL Reselling-Verträgen
 - Titan Networks: IPv6 auf Anfrage
- Dezember
 - NTT: Weltweit erstes kommerzielles IPv6 Angebot

Ankündigungen 2006

- September
 - eco: 25% der Teilnehmer am DE-CIX peeren IPv6
 - eco: Realer Traffic in drei bis fünf Jahren
- Mai
 - NIST: Ab 2008 IPv6 in USA-Regierungsnetzen Pflicht
 - IPv6-Forum: Bis 2010 30% der ISPs mit IPv6
 - IPv6-Forum: Ab 2012 IPv6 für Privatkunden
 - IPv6-Forum: „Die Industrie unternimmt keine Anstrengungen IPv6 großflächig einzuführen“

DTAG: IPv6 ist Infrastruktur, kein Produkt

Ankündigungen 2007

- Januar
 - Vista und Windows Server 2008 mit **IPv6 Zwang**
- Dezember
 - IPv6-Rat: Fahrplan für IPv6 Deployment in Deutschland angekündigt

Ankündigungen 2008

- Februar
 - Root-Server auf IPv6
- März
 - Google auf IPv6
- Mai
 - EU: Bis 2010 25% IPv6 Deployment in Europa
 - OECD: Ab 2011 keine IPv4 Adressen mehr
 - Japan: IPv6 weit verbreitet
 - USA: IPv6 in Regierungsnetzen ab 2009 mit Tests

Ankündigungen 2009 (1)

- Februar
 - IPv6-Rat: Fahrplan für IPv6 Deployment in Deutschland im Mai
 - IPv6-Rat: Bis 2010 Breitbandausbau für IPv6 nutzen
- Mai
 - IPv6-Rat: 25% der Nutzer mit IPv6 bis 2010, Voraussetzung für Beschaffung
 - AVM: 7390 mit **IPv6 Support** über VDSL
 - AVM: 7270 mit Experimentalfirmware und Freenet

Ankündigungen 2009 (2)

- Juni
 - EU: „Internet der Dinge über IPv6 bis 2024 statistisch bei jedem Bürger in der EU“ (Reding)
- November
 - Strato: **IPv6 im dedicated Hosting verfügbar**
- Dezember
 - Bund wird LIR

Ankündigungen 2010

- Januar
 - Comcast: Start des IPv6 Rollouts
- April
 - Tagesschau: Internet abgeschaltet wegen Wechsel auf IPv6
- Mai
 - AVM: 7270 hat IPv6 in der Standardfirmware
 - SixXS: NetCologne, SpeedPartner, Easynet und M-net
 - XS4ALL: Erster europäischer Anbieter mit IPv6 im Access
- August
 - T-Mobile: Offener IPv6 Test (nur in den USA)
- Oktober
 - Netgear: IPv6 fähige Router

Ankündigungen 2011 (1)

- Februar
 - IANA: Adressen sind alle
- Juni (IPv6-Day)
 - Koordinierter Testlauf (Angst um Kundenschwund)
 - Bundesregierung: Gemeinsames Adressverwaltung
 - DTAG: Bis Ende 2011 IPv6 für Privatkunden
 - D-Link: Router IPv6 tauglich
 - Strato: Dauerhafte Umstellung für Shared-Hosting
 - 1&1: Ab 2012 IPv6 im AccessZYXEL: Noch zwei Jahre, bis IPv6 stabil im Massenbetrieb
 - Amazon: IPv6 in EC2

Ankündigungen 2011 (2)

- September
 - IPv6 mit dynDNS auf D-Link
- Datenschutzdebatte
 - „IP als unverwechselbares Merkmal“ (Schaar)
 - „Privacy Extension für Anonymität“ (Sack)
 - „IPSec in IPv6 bring Vertraulichkeit“ (Federrath)
 - DTAG: Quasistatische /56 Prefixe mit „Privacy Button“

Ankündigungen 2012 (1)

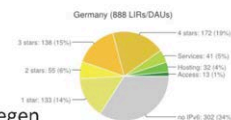
- Februar
 - DE-CIX: IPv6 die nächsten Jahre im einstelligen Prozentbereich
 - DE-CIX: 2/3 der Teilnehmer peeren IPv6
 - Telefonica: IPv6 im Laufe des Jahres für Festnetz
 - Arbor: Erster DDoS via IPv6
- April
 - IETF: RFC6540 „Internet“ ist IPv6, IPv4 ist zusätzlich gestattet
 - Kabel Deutschland: IPv6 mit DS-Lite und CGN für Neukunden
 - BDSB/IPv6-Rat: Richtlinien für den Datenschutz

Ankündigungen 2012 (2)

- Juni (IPv6-Launch-Day)
 - gute Pressewirkung
 - DTAG: Access bis Ende des Jahres
- September
 - RIPE: Assignments aus dem letzten /8
 - Google: IPv6 in fünf Jahren über den Berg
 - DTAG: Dual-Stack mit temporären IPv4 Adressen für Neukunden (Twitter)
 - Kabel BW: IPv6 mit DS-Lite und CGN für Neukunden
- November
 - Hetzner: IPv4 kostet extra Geld

IPv6 bei deutschen Providern

- RIPEness
 - 1/3 hat sich gar nicht mit IPv6 beschäftigt
 - 1/3 hat kein IPv6 anliegen
 - 1/3 könnte sich mit IPv6 befassen
 - 1/3 davon bietet sichtbar Dienste an (DNS, Mail, Web)
 - Drei Handvoll Provider mit IPv6 im Hosting
 - Eine Handvoll Provider mit IPv6 im Access



Das ist einfach nur peinlich

Aktueller Stand beim IPv6 Rat

- DAX30: 0 (in Worten: Null)
- Alexa 100: 12
- Exemplarisch GMX
 - Kein IPv6
 - Rate-Limits per IP (CGNs ausgeschlossen)
- Exemplarisch BITKOM, Fortinet, 1&1, O2
 - Nur DNS und beim IPv6 Day
- Exemplarisch DTAG
 - DNS, Web und Mail seit IPv6 Launch Day aktiv
 - Seit August 2012 Ausfall von SMTP über IPv6
 - AAAA für MXe sind immer noch im DNS

Wo stehen wir im Projektplan?

- Planung
 - 1996-2000
- Begeisterung
 - 2000-2006
- Ernüchterung
 - 2006-2011
- Massenflucht der Verantwortlichen
 - 2011-2014
- Bestrafung der Unschuldigen
 - 2014-2017
- Auszeichnung der Nichtbeteiligten
 - 2017-2020

Diskussion

Export: Asien zunehmend IPv6-only
IPv6-Logos: Mehr als Marketing?
Managementprobleme?
UWG: RFC6540 als Abmahngrund

Visualisierung strukturierter IPv6 Adressierung

Helge Holz

Netzdesign, Dataport



Abstract

Mit der Zuteilung eines IPv6-Blocks (üblicherweise $::/48$) muss sich jeder damit auseinandersetzen, diese Adressen möglichst strukturiert zu vergeben, damit allein die internen Routing-Tabellen nicht überlaufen. Dieser Vortrag beschäftigt sich damit der Visualisierung solcher Adressierung, wodurch es ermöglicht wird auch nicht technisch versierten Personen eine strukturierte Adressierung zu erläutern.

Visualisierung strukturierter IPv6-Adressierung

Helge Holz



3 | Dataport | Visualisierung | Dataport

Rahmenbedingungen für den Netzbereich

- 2004: Kopplung der Landesnetze Schleswig-Holstein und Hamburg
- Unabhängige Adresskonzepte auf Basis der privaten Bereiche (10.0.0.0/8)
- 600 Anschlüsse in Hamburg
- 2000 Anschlüsse in Schleswig-Holstein
- 60 Überschneidungen

4 | Dataport | Visualisierung | Dataport

2006: Projekt Next Generation Network

- 90000 Telefone der öffentlichen Verwaltung Hamburg sollen im Auftrag der Finanzbehörde von ISDN auf VoIP migriert werden
- Phase 1: Ausschreibung und Konzeption 2006-2009
- Phase 2: Implementierung 2009-2010
- Phase 3: Rollout 2011-2015

5 | Dataport | Visualisierung | Dataport

IPv6 Konzeption

- IPv6 wird als Zielprotokoll festgelegt, da eine zukunftssichere Adressierung auf Basis der 10er Adressen nicht gewährleistet werden kann
- Ausschreibung erlaubt Start mit IPv4, da zum Ausschreibungszeitpunkt kein Hersteller IPv6 anbietet.
- Migration auf IPv6 so früh wie möglich um Migrationskosten zu reduzieren

6 | Dataport | Visualisierung | Dataport

IPv6 aktueller Stand

- Software-Update auf sämtlichen Routern im Backbone des FHH-Netzes
- Implementierung Netzwerkdienste April 2012
- Einrichtung 6VPE im Backbone des FHH-Netzes (und Landesnetz V+ Schleswig-Holstein)

7 | Dataport | Visualisierung | Dataport

IPv6 Planung

- Q4/2012 zentrale Voice-Dienste stehen komplett über IPv6 zur Verfügung
- Q2/2013 Pilot-Standort produktiv
- Q3/2013 IPv6-Telefonie produktiv
- (Q1/2013 Einführung GetVPNv6 im LNV+ SH)

8 | Dataport | Visualisierung | Dataport

IPv6 Hintergrundarbeiten

- Ende 2009: Zuteilung eines `::/26` Blocks IPv6-Adressen an das BMI für DOI
- 2010: IPv6-Arbeitsgruppe beim BMI plant die Verteilung dieser Adressen u.a. an die Bundesländer
- Zuteilung eines `::/32` Blocks an Dataport für Hamburg als Pilotanwender

9 | Dataport | Visualisierung | Dataport

IPv6 Adressierung im Landesnetz

- Erstellung eines IPv6-Adress-Rahmenkonzepts
- Rahmenkonzept soll als Muster für die anderen Bundesländer dienen
- Erläuterungen notwendig

10 | Dataport | Visualisierung | Dataport

Strukturierung von 2001:0DB8::/32

Einteilung in `::/36er` Netze:
eindimensional

```

2001:0DB8:0000::/36
2001:0DB8:1000::/36
2001:0DB8:2000::/36
2001:0DB8:3000::/36
2001:0DB8:4000::/36
2001:0DB8:5000::/36
2001:0DB8:6000::/36
2001:0DB8:7000::/36
2001:0DB8:8000::/36
2001:0DB8:9000::/36
2001:0DB8:A000::/36
2001:0DB8:B000::/36
2001:0DB8:C000::/36
2001:0DB8:D000::/36
2001:0DB8:E000::/36
2001:0DB8:F000::/36

```

11 | Dataport | Visualisierung | Dataport

Binärdarstellung der relevanten Bits

Zweidimensionale Anordnung der ersten beiden Bits

	00	01
10		
11		

12 | Dataport | Visualisierung | Dataport

Hexadezimaldarstellung der relevanten Bits

Zweidimensionale Anordnung der ersten 4 Bits

Binär:

0000	0001	0100	0101
0010	0011	0110	0111
1000	1001	1100	1101
1010	1011	1110	1111

Hexadezimal:

0	1	4	5
2	3	6	7
8	9	C	D
A	B	E	F

13 Dataport Visualisierung Dataport

Iteration auf 8 Bits Darstellung von 2001:0DB8:8000::/40

80	81	84	85
82	83	86	87
88	89	8C	8D
8A	8B	8E	8F

14 Dataport Visualisierung Dataport

Matrix zur Visualisierung von aggregierbaren IPv6-Bereichen (8 Bit)

00:01	04:05	10:11	14:15	40:41	44:45	50:51	54:55
02:03	06:07	12:13	16:17	42:43	46:47	52:53	56:57
08:09	0C:0D	18:19	1C:1D	48:49	4C:4D	58:59	5C:5D
0A:0B	0E:0F	1A:1B	1E:1F	4A:4B	4E:4F	5A:5B	5E:5F
20:21	24:25	30:31	34:35	60:61	64:65	70:71	74:75
22:23	26:27	32:33	36:37	62:63	66:67	72:73	76:77
28:29	2C:2D	38:39	3C:3D	68:69	6C:6D	78:79	7C:7D
2A:2B	2E:2F	3A:3B	3E:3F	6A:6B	6E:6F	7A:7B	7E:7F
80:81	84:85	90:91	94:95	C0:C1	C4:C5	D0:D1	D4:D5
82:83	86:87	92:93	96:97	C2:C3	C6:C7	D2:D3	D6:D7
88:89	8C:8D	98:99	9C:9D	C8:C9	CC:CD	D8:D9	DC:DD
8A:8B	8E:8F	9A:9B	9E:9F	CA:CB	CE:CF	DA:DB	DE:DF
A0:A1	A4:A5	B0:B1	B4:B5	E0:E1	E4:E5	F0:F1	F4:F5
A2:A3	A6:A7	B2:B3	B6:B7	E2:E3	E6:E7	F2:F3	F6:F7

15 Dataport Visualisierung Dataport

Matrix zur Visualisierung von aggregierbaren IPv6-Bereichen (8 Bit)

Für jede Netzgröße sind in dem oberen Quadrat passende Blöcke markiert:

- 2001:0DB8:1600::/40 violett
- 2001:0DB8:0600::/39 orange
- 2001:0DB8:2000::/38 dunkelgrün
- 2001:0DB8:3800::/37 hellgrün
- 2001:0DB8:8000::/36 rot
- 2001:0DB8:4000::/35 gelb
- 2001:0DB8:C000::/34 blau
- 2001:0DB8:8000::/33 die untere Hälfte
- 2001:0DB8:0000::/32 der gesamte Adressblock

SEcure Neighbor Discovery: Toward Better Usable Security and Privacy

Ahmad Al-Sadeh

PhD Student Hasso-Plattner-Institut für
Softwaresystemtechnik



Vita

Ahmad Al-Sadeh is a PhD student at the Hasso-Plattner-Institut at the University of Potsdam, Germany. His research interests include networking security, particularly IPv6 security. Al-Sadeh has an MSc in scientific computing from Birzeit University in Palestine. Contact him at ahmad.alsadeh@hpi.uni-potsdam.de

Abstract

SEcure Neighbor Discovery (SEND) is designed as a countermeasure to Neighbor Discovery Protocol (NDP) threats. SEND basically relies on dynamically Cryptographically Generated Addresses (CGAs) and X.509 certificates. However, SEND is not easily deployed and is still vulnerable to some types of attacks. This presentation discusses SEND implementation and deployment challenges and introduces some proposals to make it more practical and deployable security approach.



Hasso Plattner Institut
 IT Systems Engineering | Universität Potsdam

Secure Neighbor Discovery:
 Toward Better Usable Security and Privacy

Ahmad AISa'deh
 Hasso-Plattner-Institut, University of Potsdam
 Germany

5th German IPv6 Summit




Hasso Plattner Institut

Neighbor Discovery Protocol (NDP)

NDP

RFC 4861:
 Neighbor Discovery (ND) for IPv6

RFC 4862:
 Stateless Address Auto-Configuration

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012



Hasso Plattner Institut

Neighbor Discovery Protocol (NDP)

3

- NDP is one of the main protocols in the IPv6 suite that used for
 - Discovering the other neighbors (routers or hosts)
 - Address resolution
 - Duplicate Address Detection (DAD)
 - ...
- NDP is a part of **ICMPv6** (5 messages)
 - Router Solicitation (RS)/ Advertisement (RA)
 - Neighbor Solicitation (NS)/ Advertisement(NA)
 - Redirect
- **NDP is not secure and vulnerable to many attacks**
 - Spoofing Attacks
 - Replay attacks
 - Rogue router attacks
 - ...

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012



Hasso Plattner Institut

Outline

4

- Secure Neighbor Discovery (SEND)
- SEND implementation and deployment challenges
 - Some proposals to make SEND more practical
- Conclusion

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012


Hasso Plattner Institut

Secure Neighbor Discovery (SEND)


5

- SEND is an extension of the NDP
- Four new options can be appended to the regular NDP message

<ul style="list-style-type: none"> □ CGA Option □ RSA Signature Option □ Nonce Option □ Timestamp Option 	} Address Ownership Proof	
<ul style="list-style-type: none"> □ Nonce Option □ Timestamp Option 	} Replay Protection	
- SEND came up with two new ICMPv6 messages

<ul style="list-style-type: none"> □ Certificate Path Solicitation (CPS) □ Certificate Path advertisement (CPA) 	} Authorization Delegation Discovery (ADD)
---	--

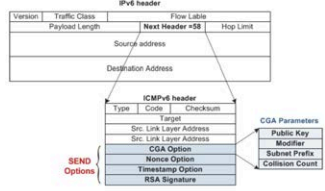
SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012


Hasso Plattner Institut

SEND

6

- SEND = NDP + (RSA signature, CGA, Nonce and Timestamp)
 - The SEND options are sent with the NDP packets



SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

RSA Option

7

- Includes a key hash of the public key for identifying which key a host is using
 - Receiver has the public key (e.g. received in the CGA, Certificate Options or stored in the past)
- Digital signature made by concatenating
 - A 128-bit Type field
 - Source address
 - Destination address
 - Some ICMPv6 fields
 - NDP message header
 - All NDP options before the signature

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

CGA Option

8

- CGA provides a cryptographic binding between a host and its IP address
- CGAs are IPv6 addresses where the Interface Identifiers are generated by hashing the node's public key and other parameters
 - IPv6 = Prefix || Hash (Kpub || other parameters)
- CGA does not change the zero configuration of SLAAC
- CGA can work alone without relying on any security infrastructure

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

CGA: Generation algorithm

9

161-bit Sec value must be zero

161-bit Sec = 0?

Final Modifier (128 bits), Subnet prefix (64 bits), Collision Count (8 bits), RSA Kpub (variable)

SHA-1

64 bits Hash1 (160 bits)

CGA Address

SHA-1

Modifier (128 bits), 0 (64 bits), 0 (8 bits), RSA Kpub (variable)

Increment Modifier

161-bit Sec = 0?

Yes

No

1. Set CGA initial values
2. Concatenate (modifier, 0, 0, Kpub)
3. Execute SHA-1 algorithm
4. Compare the 16xSec = 0?
5. Concatenate (CGA parameters)

6. Execute SHA-1 algorithm
7. Form an interface ID
8. Concatenate (Prefix, Interface ID)
9. Check the uniqueness of IPv6 address

• Generate/ Obtain an RSA key pair
 • Pick a random Modifier
 • Select a Sec value
 • Set Collision Count to 0

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

Nonce/Timestamp Options

10

- Nonce Options
 - Used to make sure that a response to a solicited message is "fresh"
 - A random number of at least 6 bytes
 - Sent with a solicitation message
 - The reply advertisement MUST contain the same nonce in return
 - The RSA signature ensures that the reply is not a replay and has not been tampered with
- Timestamp Option
 - Avoid replay attack for unsolicited advertisements

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

SEND: Router Authorization

11

- Hosts provisioned with TA
- Router has certificates from trust anchor (TA)
- Two ICMPv6 messages
 - Certificate Path Solicitation (CPS)
 - Certificate Path Advertisement (CPA)
- Hosts pick routers that can show a certificate chain to TA

Trust Anchor (TA0)

Host A

Router

(1) CPS: I trust TA0, who are you?

(2) Cert. Request

(3) X.509 cert

(4) CPA: I am R, here my Cert. Signed by TA0

(5) Verify the Cert. against TA0

(6) If valid, use R as trust router

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

SEND Deployment Challenges

12

- Lack of mature SEND implementations
- Compute-intensive and bandwidth consuming
- Privacy issues
- Additional attacks
- Requires PKI Infrastructure

Publication:

- A. AlSa'deh and C. Meinel, "Secure Neighbor Discovery: Review, Challenges, Perspectives, and Recommendations," IEEE Security & Privacy Magazine, vol. 10, no. 4, pp. 26-34, Aug. 2012

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Lack of mature implementations

13

- No implementation by OS's vendors
- Some proof of concept implementations for Linux and FreeBSD
 - DoCoMo SEND
 - Ndprotector
 - ipv6-send-cga
 - Easy-SEND
 - Native SeND kernel API


SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Lack of mature implementations (Continued ...)

14

Our Contribution

- WinSEND: Windows SEcure Neighbor Discover
 - Winner of the 1st price in the International IPv6 Application Contest 2011
 - WinSEND is an implementation of the following RFCs:
 - RFC 3971: SEcure Neighbor Discovery (SEND)
 - RFC 3972: Cryptographically Generated Addresses (CGA)
 - RFC 3779: X.509 Extensions for IP Addresses
- Paper
 - H. Rafiee, A. AlSa'deh, C. Meinel, WinSEND: Windows SEcure Neighbor Discovery, in Proceedings of the 4th international conference on Security of information and networks - SIN '11, pp. 243-246, ACM Press, Sydney, Australia, November 14-19, 2011



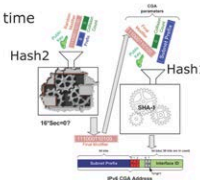
SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Compute-intensive and bandwidth consuming

15

- Cryptography means a lot of computations
- In CGA, Sec (0 to 7), unsigned 3-bit integer, is scale factor which increases the cost for both
 - The attacker : $O(2^{59+16xSec})$
 - The address generator: $O(2^{16xSec})$
- The CGA address generator computation time

Sec	Time
1	~ 0.5 seconds
2	~ 2 hours
3	~ 12 years
4	~ 1.6. 10 ⁶ years



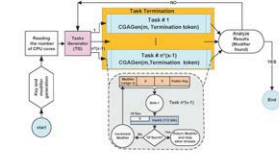
SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Compute-intensive and bandwidth consuming (Continued ...)

16

Our Contributions

- Multicore-Based Auto-Scaling SEND
 - Parallelize Hash2 of CGA algorithm
 - Determine the number of tasks based on the number of cores
- Paper:
 - H. Rafiee, A. AlSa'deh and C. Meinel, "Multicore-Based Auto-Scaling SEcure Neighbor Discovery for Windows Operating Systems", 26th IEEE International Conference on Information Networking (ICIN), Bali, Indonesia, February 1 - 3, 2012



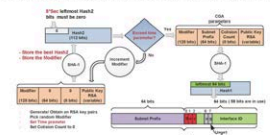
SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Compute-intensive and bandwidth consuming (Continued ...)

17

Our Contributions

- Time-Based CGA (TB-CGA): Modifications to standard CGA
 - Select "Time parameter" as an input
 - Keep track of the best found security level within determined time
 - Reduce the granularity of the security level from "16" to "8"
- Paper
 - A. AlSa'deh, H. Rafiee and C. Meinel, "Stopping Time Condition for Practical IPv6 Cryptographically Generated Addresses", 26th IEEE International Conference on Information Networking (ICIN), Bali, Indonesia, February 1 - 3, 2012



SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Compute-intensive and bandwidth consuming (Continued ...)

18

Our Contributions

- CS-CGA: Compact and More Secure CGA
 - Use shorter keys (e.g., Elliptic Curve Cryptosystem (ECC) inside of RSA keys to reduce the SEND options size
 - CS-CGA is a modified CGA that incorporates ECC and CGA++
 - ECC for CGA
 - T. Cheneau, A. Boudguig and M. Laurent, "Significantly improved performances of the cryptographically generated addresses thanks to ECC and GPGPU", Computers & Security, 2010
 - CGA ++
 - J. W. Bos, O. Özen, and J.-P. Hubaux, "Analysis and optimization of cryptographically generated addresses," in Proceedings of the 12th International Conference on Information Security, ser. ISC '09. Berlin, Heidelberg: Springer-Verlag, pp. 17-32, 2009
- Our Paper
 - A. AlSa'deh, F. Cheng, C. Meinel, CS-CGA: Compact and more Secure CGA, in Proceedings of the 17th IEEE International Conference on Networks (ICON'11), IEEE Press, Singapore, December 14-16, 2011

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

Privacy constraints

19

- CGA – Computation cost issues
 - High Sec value may cause unacceptable delay
 - It is likely that once a host generates an acceptable CGA, it will continue to use this address
 - hosts using CGAs continue to be susceptible to privacy related attacks

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

Privacy constraints

20

Our Contribution

- CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability
- Three main modifications
 - Setting a CGA Address lifetime
 - Reducing the granularity of CGA security levels
 - Automatic key pair generation

- Paper
 - A. Alsa'deh, H. Rafiee and C. Meinel, "IPv6 Stateless Address Autoconfiguration: Balancing Between Security, Privacy and Usability", 5th International Symposium on Foundations & Practice of Security (FPS), October 25 – 26, 2012 Montreal, QC, Canada

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

Additional attacks

21

- SEND and CGA are mainly vulnerable to DoS attacks
 - DoS attack against the DAD-CGA is still possible
 - Replay attack is possible against CGA if it is deployed alone without Nonce and Timestamp Options of SEND

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

Additional attacks

22

Our Contribution

- We analyzed the security of and threats to the standard CGA
- We proposed an extension to the CGA DAD verification algorithm

- Paper
 - A. Alsa'deh, H. Rafiee, C. Meinel, "Cryptographically Generated Addresses (CGAs): Possible Attacks and Proposed Mitigation Approaches," in Proceedings of the 12th IEEE International Conference on Computer and Information Technology (CIT 2012), IEEE Press, Chengdu, Sichuan, China, 27-29 October 2012

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

RPKI for SEND

23

- Certificate validation may be more complex
 - Long chain certificate authorization
 - It requires Public Key Infrastructure
 - No global root to authorized routers
 - Routers are required to perform a large number of operations
- Resource PKI (RPKI) can provide an attractive hierarchical infrastructure for SEND path discovery and validation
- We will study the usability RPKI for SEND and address the practical challenges associated with certification path process and make recommendations where appropriate

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

HPI Hasso Plattner Institut

Conclusion

24

- SEND is a promising technique to secure NDP
- SEND deployment is still a challenge for several reasons
 - SEND is Compute-intensive and bandwidth consuming
 - SEND requires PKI infrastructure for router authorization mechanism
- Enhancing CGAs & SEND and make it simple and lightweight is very important. Otherwise, IPv6 network will be left vulnerable to IP spoofing related attacks

SEND: Toward Better Usable Security and Privacy || Ahmad Alsadeh || November 30, 2012

Thank you



4 Internationaler IPv6 Application Contest 2012

Category:

Applications and Implementations

1st Price: 10,000 € sponsored by Strato AG



CGA-TSIG: A Solution for Secure DNS Authentication in IPv6

Ms. Hosnieh Rafiee (HPI, Germany) and Mr. Richard Staley (Sabre Holdings, USA)

Description

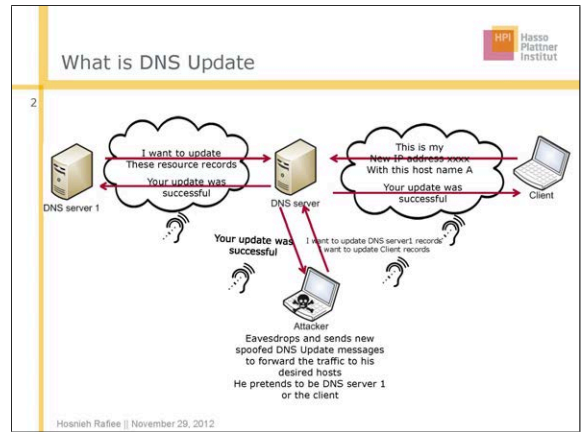
The DNS update process is the process of adding, changing, or removing a Resource Record (RR) in a zone's master file. The classic method of updating RRs is to manually edit the zone file, and then, in some implementations, stop and start the name server so that the zone files can be read and the appropriate modifications can be made to those files. However, this approach is not feasible when the number of modifications would be so great as to inhibit the DNS server from answering queries. Therefore, another mechanism is used to enable real-time, dynamic updates to entries in the DNS database. This mechanism is called Dynamic DNS (DDNS). By using this mechanism it is possible for the name server to change one or several records in

one particular zone by using just one DNS update request, while at the same time, responding to user's queries.

CGA-TSIG:
A Solution for Secure DNS Authentication in IPv6

Hosnieh Rafiee: Hasso Plattner Institute, Germany
&&
Richard Staley: USA

29. November, 2012



Brief description of TSIG (RFC 2845)

3

- Usage : securing Dynamic DNS Update (DDNS)
 - Allow for transaction level authentication using shared secrets
 - Provide data integrity by using one-way hashing and shared secret keys to establish a trust relationship
- Shortcomings : Manual steps prior to secure processing
 - Generation of shared secret for each pair of hosts manually
 - Change DNS configuration file (named.conf) to accept updates from a particular host.
 - Since shared secret between two hosts only, the server must be told what key is to be used.
 - Update the DNS configuration file whenever any of the two hosts changes its IP address.

if the IP address of hostb is 192.168.1.1 the configuration file for hosta is:

```
server 192.168.1.1 {
    keys { hosta-b. ; };
};
```

Hosnieh Rafiee | November 29, 2012

What CGA-TSIG aims to do (problem targeted)

4

- To resolve the authentication issue a DNS server has during the DNS Update process without, or with minimal, human intervention, while remaining within the confines of NDP in IPv6 networks.
- To enhance DNS Update when there is a need to maintain privacy. This can be done by reducing the lifetime of the IP address.
 - Maintaining privacy is an important issue in IPv6, when nodes, on the network, must frequently change their IP addresses in order to prevent being tracked by attackers. This makes it difficult to authenticate the update requestor of the DNS RRs, based solely on the source IP address.
- To reduce the DNS traffic by reducing the number of messages exchanged between a host and a DNS server. (in DNSSEC (RFC 4033), another security mechanism in DNS Update)
- To reduce the authentication time by using the data cached from the generation, using SEND, of the new IP address.
- To protect DNS Update messages against IP spoofing and other types of spoofing attacks -- Man-in-the middle, Replay attacks.

Hosnieh Rafiee | November 29, 2012

CGA-TSIG message format

5

Type	Length	Reserved
Header Section	1 byte	1 byte
Zone Section	12 byte	
Prerequisite Section	Variable length	
Update Section	Variable length	
Additional Data Section	Variable length	

DNS Update Request With CGA-TSIG data field (RFC 1035, RFC 2845 CGA-TSIG draft 01)

Hos

Is it a local solution or global solution?

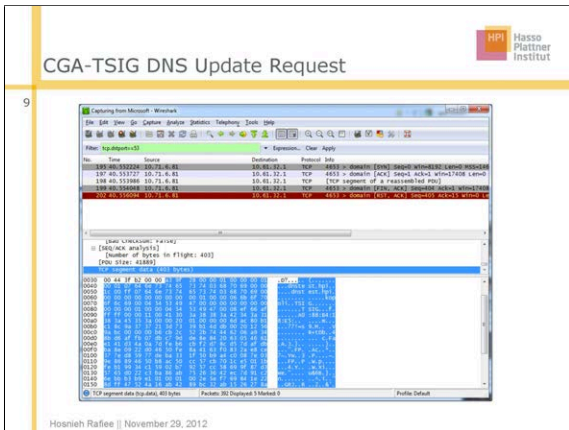
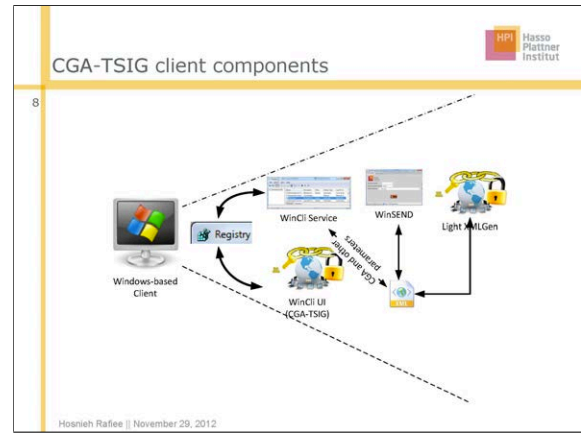
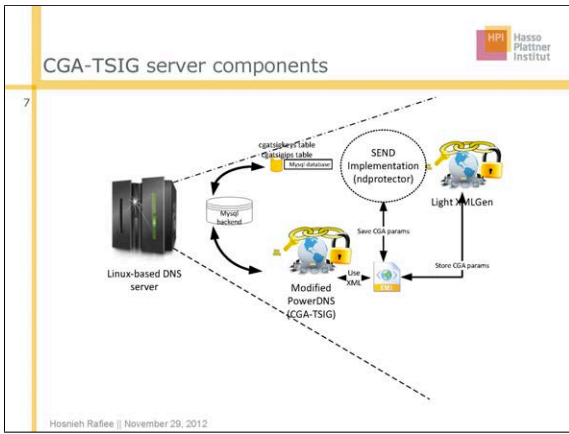
6

- It is actually a solution for both local and global networks

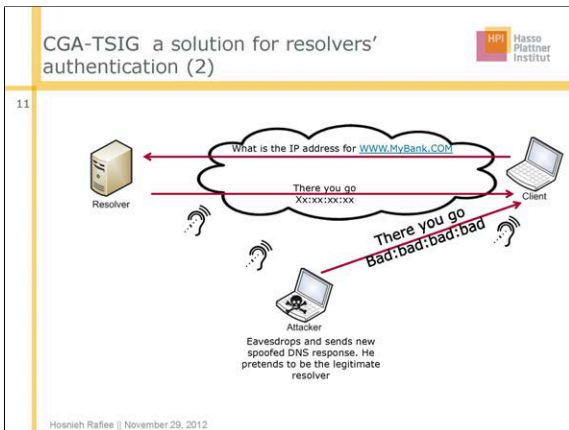
How?

- CGA-TSIG works in the application layer and uses the same format as other DNS Resource Records. Therefore it is not limited to a local link. For sending this message, TCP can be used as a transport layer protocol.
- DNS masters or slaves can also use SEND to set their IP addresses. CGA parameters can be cached in those servers like clients. This also might reduce the chance of attacks against DNS servers since the IP address is temporary and of short duration. Thus there might not be enough time for an attacker to prepare an attack against it.

Hosnieh Rafiee | November 29, 2012



- ### CGA-TSIG a solution for resolvers' authentication
- The same problem exists between a client and a DNS resolver. When a client sends a DNS query to a resolver, an attacker can send a response to this client with the spoofed source IP address of this resolver.
 - Client query request does not need to include CGA-TSIG data field
 - The resolver responds to anonymous queries so security here is not important
 - Resolver response must include CGA-TSIG data field
 - This will assure a client that the response received is from the original resolver and thus not a spoofed message
- HPI Hasso Plattner Institut
- 10
- Hosnieh Rafiee || November 29, 2012



Thank you!

rafiee-intarea-cga-tsigs-00 | intarea | Hosnieh Rafiee || November 5, 2012

2nd Price: 5,000 € sponsored by DE-CIX



A PCP Client/Server in a NAT64 environment

Mr. Ait Abdesselam Mehdi (Orange France Telecom, France), Mr. Mohamed Boucadair (Orange France Telecom, France), Mrs. Jaqueline Queiroz (Orange France Telecom, France) and Mr. Christian Jacquenet (Orange France Telecom, France)

Description

A nat64-compliant PCP server for Linux, and a PCP-enabled SIP-UA for IPv6 Android mobile devices. This implementation allows an Ipv6 machine to initiate outgoing and incoming calls to Ipv4 machines via the NAT64/PCP server.



The Use of Port Control Protocol (PCP) in NAT64 Environments

M. Ait Abdesselam, M. Boucadair, J. Queiroz, C. Jacquenet

Slide 1

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Outline

- Context and rationale
- Our IPv6 strategy for mobile environments
- PCP basics and motivation
- PCP-driven UE battery savings
- Development objectives
- Our implementation
- References

Slide 2

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



0 Address, 1 Solution, 2 Problems

- IPv6 is the only perennial solution to global IPv4 address depletion
 - Cornerstone of business development (LTE-fostered mobile data, Mobile VoIP and M2M)
 - Current NAT designs raise too many issues at Gi interface
- IPv4 service continuity during the transition period is a MUST
 - Not addressed by IPv6 because migration cannot be done overnight

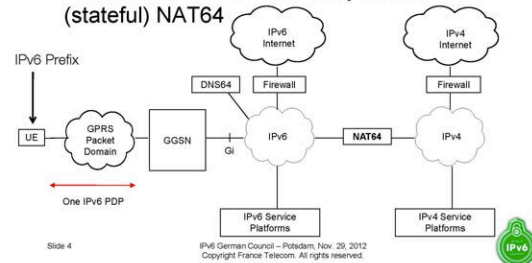
Slide 3

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Our IPv6 Strategy for Mobile Environments

- Single IPv6-only PDP
- Access to the IPv4 Internet by means of (stateful) NAT64

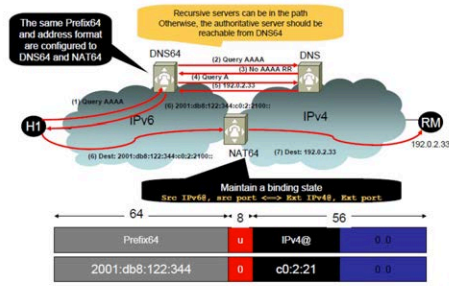


Slide 4

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



NAT64 Operation



Slide 5

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Port Control Protocol (PCP) Basics and Motivation

- Lightweight client/server protocol
 - Designed for deployment at large scale
 - Does not require heavy treatment on the server side
 - No need to maintain sessions between the client and the server permanently
- PCP addresses issues raised by:
 - The use of applications that do not rely upon DNS
 - They must be provisioned with the PREFIX64 prefix used by the NAT64 device
 - The use of applications that rely upon IPv4 referrals (SIP, RTSP, P2P, etc.)
 - Incoming connections that assume bindings maintained by the NAT64

Slide 6

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.





PCP-Driven UE Battery Savings

- Keepalive messages are sent on a regular basis to maintain NAT bindings alive
 - At the cost of extra battery consumption, e.g.,
 - 34 mA for 3G terminals with messages sent every 20 seconds by default for IPsec clients)
 - No Keepalive exchange would yield an average 6.1 mA consumption
- This issue is further aggravated when several “keepalive-consuming” applications are in use
 - E.g., SIP, IPsec, etc.

Slide 7

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Development Objectives

- Assess PCP design in IPv6-only Wi-Fi and 3G environments
 - PCP to dynamically control the NAT64 device
 - PCP to reduce/avoid keepalive messages
 - IPv6-only terminal to embed a PCP client
- Upgrade some applications to benefit from PCP
 - For the sake of battery savings, for example
- Assess PCP impact on global performance and scalability

Slide 8

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Our Implementation

- PCP packet generator for Android
 - Custom packet forge for MAP and PEER PCP OpCodes
- Linphone's SIP UA
 - Only Android SIP client that supports IPv6 so far
 - Ported from a Linux C-encoded implementation
 - Added a PCP client
- Based on Viagenie's NAT64 code
 - Added a management I/F and a PCP network I/F connected via TCP
 - Modify the code to create implicit mappings
- Based on ISC's PCP server code
 - Updated the code to be NAT64-compliant
 - Added an interactive shell to view/add/delete users and mappings
 - Both the Description and RTP PCP options have been implemented

Slide 9

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



References

- PCP base specification (draft-ietf-pcp-base)
 - MAP and PEER Opcodes
 - THIRD_Party and PREFER_Failure options
- Mapping description
 - I-D.boucadair-pcp-description-option
- PREFIX64 prefix acquisition
 - I-D.boucadair-pcp-nat64-prefix64-option
- SIP application
 - I-D.boucadair-pcp-rtp-rtcp
 - I-D.boucadair-mmusic-altc

Slide 10

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



Thank You!

Slide 11

IPv6 German Council – Potsdam, Nov. 29, 2012
Copyright France Telecom. All rights reserved.



3rd Price: 1,000 € sponsored by Bitkom



A Time-Efficient Combined Authentication between SEND and IPsec

Mr. Ahmad Al-Sadeh (HPI, Germany)

Description

In an IPv6 network, two security mechanisms are available at the network-layer: Secure Neighbor Discovery (SEND) and IP security (IPsec). Both SEND and IPsec mechanisms should be deployed together for protecting IPv6 networks. However, when a node uses both SEND and IPsec, the authentication has to be done twice. This duplicate authentication increases the burden on the node and decreases its performance. I propose an approach to share the authentication information between SEND and IPsec to reduce the node's overhead and to provide a faster IPsec authentication. Authenticating a node through SEND, make it possible that a part of IPsec authentication can be skipped. I implement and evaluate my approach using ipsec-tools and DoCoMo SEND implementations. My experiments show speedup factor between 8 and 17 of IPsec authentication time.



Hasso Plattner Institut
 IT Systems Engineering | Universität Potsdam

A Combined Authentication between SEND and IPsec

Ahmad AlSa'deh
 Hasso-Plattner-Institut, University of Potsdam
 Germany

5th German IPv6 Summit
 International IPv6 Application Contest 2012

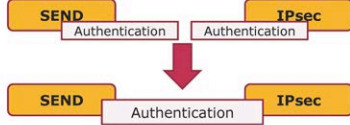



Hasso Plattner Institut


Problem statement

2

- Two security mechanisms should be used at the network-layer
 - Secure Neighbor Discovery (SEND): authentication within the IP address
 - IP Security (IPsec): end-to-end authentication
- Although both provide authentication, neither subsumes the other
 - The duplicate authentication increases the processing cost
- The idea: let them work together (if possible) to reduce the overhead and decrease the hurdles of IPsec configuration



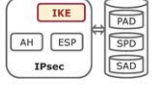
SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsaadeh || November 29, 2012


Hasso Plattner Institut


IPsec

3

- IPsec is a suite of protocols that secure data communication at the network layer
- RFC6434 states that IPsec SHOULD be supported by all IPv6 nodes
- IPsec relies on Internet Key Exchange (IKE) for
 - Authentication and key generation
 - Cryptographic algorithm negotiation
- IETF obsoleted IPsec for securing Neighbor Discovery Protocol (NDP) and designed SEND
 - A chicken-and-egg problem



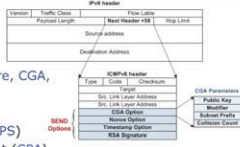
SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsaadeh || November 29, 2012


Hasso Plattner Institut


SEND

4

- IETF designed SEND as a set of enhancements to NDP
 - Four options
 - SEND = NDP + (RSA signature, CGA, Nonce and Timestamp)
 - Two ICMPv6 messages
 - Certificate Path Solicitation (CPS)
 - Certificate Path Advertisement (CPA)
- SEND depends on Cryptographically Generated Addresses (CGA)
 - Proof of address ownership (authentication)
- SEND is a local link security approach and cannot protect the connections outside its scope



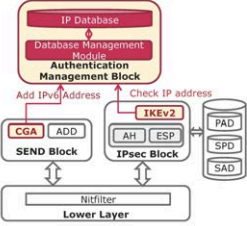
SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsaadeh || November 29, 2012


Hasso Plattner Institut


SEND and IPsec combined authentication method

5

- SEND and IPsec work together under the mediation of an Authentication Management Block:
 - Store and manage the authentication information
- SEND does the CGA generation (IP address authentication) and stores the authenticated IP addresses in an IP Database
- IPsec uses the authentication credentials obtained by SEND rather than negotiating its own



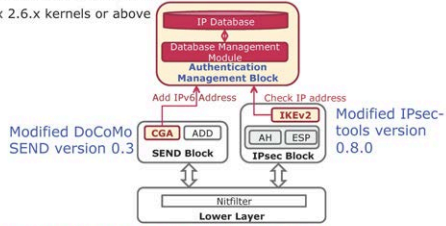
SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsaadeh || November 29, 2012


Hasso Plattner Institut

Implementation

6

- Operating Systems
 - FreeBSD: FreeBSD version 9.0
 - Linux 2.6.x kernels or above



- SEND: <http://people.freebsd.org/~ehaupt/distilator/net-mgmt/send/>
- IPsec-tools: <http://ipsec-tools.sourceforge.net/>

SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsaadeh || November 29, 2012

IPsec authentication time

Authentication Method for IPsec	Conventional IPsec (ms)	Modified IPsec (ms)
Pre-Shared-Key (PSK)	0.440	0.057
Certificate-based (X.509 certificate)	1.373	0.080

- The modified implementation performs 8 to 17 times faster than the original authentication

SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsadeh || November 29, 2012

Conclusion

- Both SEND and IPsec should be used together to protect the network layer in IPv6 environment
- Duplicate authentication increases the burden on the hosts
- The benefits of combined authentication
 - avoid duplicate authentication
 - facilitate the deployment of authentication identities of IPsec
 - secure all communication steps in IPv6 network

SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsadeh || November 29, 2012

Thank you

SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsadeh || November 29, 2012

SEND Block interactions with Authentication Management Block

- SEND Block**
 - Handles the NDP messages
 - Verifies the arriving CGA address
 - Adds the valid address to the Database
- Authentication Management Block**
 - Stores the authentication information in the IP Database

SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsadeh || November 29, 2012

IPsec Block interactions with Authentication Management Block

- IPsec Block**
 - Handles the IP packets rather than NDP messages
 - Checks if the authenticated address has already exited the IP Database
 - Skip the authentication step if it is already done by SEND
- Authentication Management Block**
 - Reads and checks the stored IP addresses
 - Returns the result to IPsec Block

SEND and IPsec Combined Authentication || Ahmad Alsadeh || November 29, 2012

Category:

Students and Ideas

1st Price: 1,000 € sponsored by Hasso Plattner Institute



Smart Objects mit 6LoWPAN und SNMPv3

Mr. Sven Zehl (Beuth Hochschule Berlin, Germany) and Mr. Thomas Scheffler (Beuth Hochschule Berlin, Germany)

Description

Als Smart Objects werden gewöhnliche Objekte des täglichen Lebens bezeichnet, welche durch die Einbettung in eine Netzarchitektur die Möglichkeit zur Steuerung und Interaktion erhalten. In diesem Artikel wird eine Automatisierungslösung zur Steuerung und Überwachung eines 230V Verbrauchers vorgestellt. Die unterste Übertragungsschicht bildet ein Funknetz im IEEE 802.15.4 Standard. Für die Vermittlungsschicht wird IPv6 eingesetzt, welches auf dem 6LoWPAN Adaptionlayer aufsetzt. Die Steuerung des Smart Object erfolgt durch einen 8-Bit Mikrocontroller der Firma Atmel und das darauf eingesetzte Betriebssystem Contiki OS 2.6. Auf der Anwendungsschicht kommt ein SNMPv3 Agent zum Einsatz, welcher durch das integrierte User Based Security Model Sicherheit durch Verschlüsselung und Authentifizierung bietet. Im weiteren Verlauf wird außerdem anhand eines Prototyps der Energieverbrauch und die Rechen- und Übertragungszeit des Entwurfs evaluiert.

Übersicht
Ergebnis
Testergebnisse
Schluss

Smart Objects mit 6LoWPAN und SNMPv3

Sven Zehl, Thomas Scheffler

Beuth Hochschule für Technik Berlin

29. November 2012



S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3

Übersicht
Ergebnis
Testergebnisse
Schluss

Inhaltsverzeichnis

- 1 Übersicht
 - Ziele und Anforderungen
 - prinzipielle Umsetzung
- 2 Ergebnis
 - Hardware
- 3 Testergebnisse
 - Energieverbrauch
 - Rechen- und Transferzeit
- 4 Schluss

S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3

Übersicht
Ergebnis
Testergebnisse
Schluss

Ziele und Anforderungen
prinzipielle Umsetzung

Ziele und Anforderungen

Entwicklung eines Smart Objects zur Steuerung eines 230V Verbrauchers mit folgenden Eigenschaften:

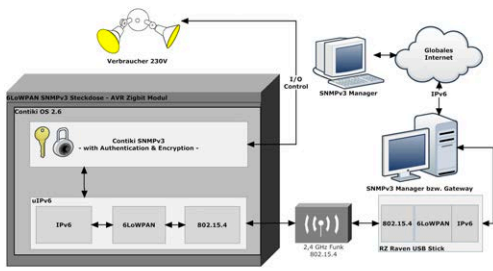
- IPv6
 - sehr grosser Adressraum
 - globale Adressierung und Erreichbarkeit
 - Autokonfiguration
- 8 Bit Mikrocontroller
 - kleine Abmessungen
 - geringer Energiebedarf
 - günstig
- Einsatz von SNMPv3
 - hohe Sicherheit dank AES-Verschlüsselung
 - etabliertes Protokoll im Netzmanagement
- Netzanbindung über IEEE 802.15.4 und 6LoWPAN

S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3

Übersicht
Ergebnis
Testergebnisse
Schluss

Ziele und Anforderungen
prinzipielle Umsetzung

prinzipielle Umsetzung



S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3

Übersicht
Ergebnis
Testergebnisse
Schluss

Ziele und Anforderungen
prinzipielle Umsetzung

Portierung

- Portierung auf Contiki 2.6 sowie auf die Zigbit Plattform

User Based Security Model (USM) Erweiterungen

- Anpassung der Generierung des Initialisierungsvektors für den AES-CFB Algorithmus
- Anpassung der Variable *AuthoritativeEngineBoots*
- Überprüfung des Benutzersicherheitslevels
- Anpassung der Überprüfung der *AuthoritativeEngineTime*

SNMPv3 Managed Objects


- Steuerung eines Ausgangspins des Mikrocontrollers
- Überprüfung der Funkempfangsstärke
- Temperaturabfrage

S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3

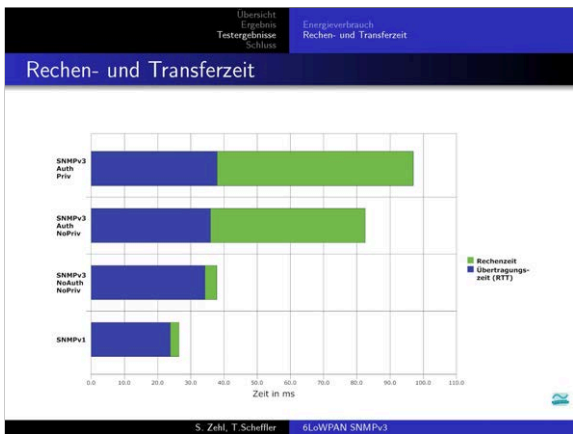
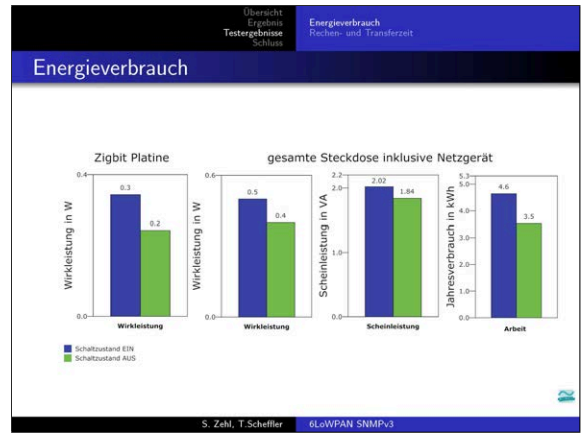
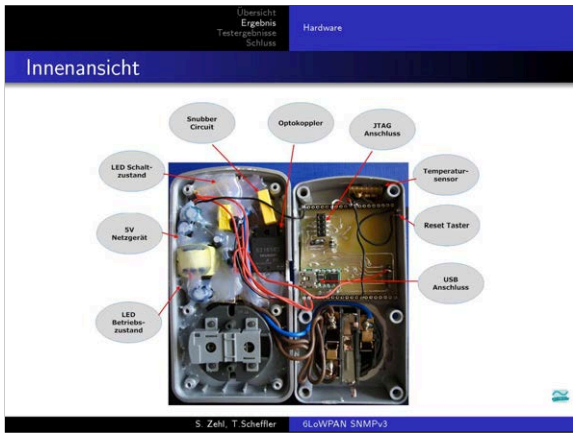
Übersicht
Ergebnis
Testergebnisse
Schluss

Hardware

6LoWPAN SNMPv3 Steckdose



S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3



Übersicht Ergebnis Testergebnisse Schluss

weiterführende Informationen und Implementierungsdetails

<https://wiki.ipv6lab.beuth-hochschule.de/contiki/snmp>

BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN University of Applied Sciences

S. Zehl, T. Scheffler 6LoWPAN SNMPv3

2nd Price: 500 € sponsored by Hasso Plattner Institute



Cryptographically Generated Addresses (CGAs): Balancing Between Security, Privacy and Usability

Mr. Ahmad Al-Sadeh (HPI, Germany) and Ms. Hosnieh Rafiee (HPI, Germany)

Description

The computation of Cryptographically Generated Addresses (CGAs) is very intense. The resulting high cost of address generation may keep hosts, that use high security parameter (Sec) values, from changing their addresses on a frequent basis. This results in hosts still being susceptible to privacy related attacks. We propose making CGA more privacy conscious by changing the addresses over time. We also propose reducing the CGA granularity of the security level from 16 to 8. We believe that an 8 granularity is more feasible for use in most applications and scenarios. We added these extensions to the standard CGA and tested them.



Hasso Plattner Institut
 IT Systems Engineering | Universität Potsdam

CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability

Ahmad AISa'deh and Hosnieh Rafiee
 Hasso-Plattner-Institut, University of Potsdam
 Germany

5th German IPv6 Summit
 International IPv6 Application Contest 2012
 November 29, 2012




Hasso Plattner Institut

IPv6 Stateless Address Auto-Configuration (SLAAC)


IPv6 Address (128 bits)

64 bits	64 bits
Subnet Prefix	Interface Identifier

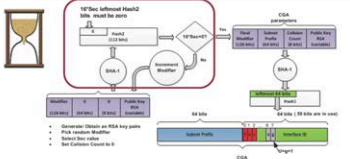
- **Prefix** can be
 - Link-Local prefix (FE80::/64)
 - Global prefix (2001:DB8:123::/64)
- **Interface ID** can be
 - Extended Unique ID (EUI-64)
 - Privacy Extension
 - Cryptographically Generated Addresses (CGA)

- EUI-64 has security and privacy implications
- Privacy Extension solves the privacy issue but not the security issue
- CGA provides the ownership proof, but it is compute intensive

CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability | Ahmad Alsadeh | November 29, 2012


Hasso Plattner Institut


CGA – Computation Cost Concerns



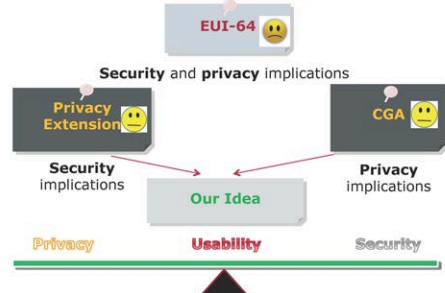
Sec	Time
1	~ 0.5 seconds
2	~ 2 hours
3	~ 12 years

- Sec (0 to 7), unsigned 3-bit integer, is scale factor
 - The address generator needs on average $O(2^{16 \times \text{Sec}})$
- It is likely that once a host generates an acceptable CGA, it will continue to use this address
 - Hosts using CGAs continue to be **susceptible to privacy related attacks**


CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability | Ahmad Alsadeh | November 29, 2012


Hasso Plattner Institut

IPv6 Stateless Address Auto-Configuration (SLAAC)




CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability | Ahmad Alsadeh | November 29, 2012


Hasso Plattner Institut

Our Modifications to Standard CGA


- **Three main modifications**
 - Setting a CGA Address lifetime
 - A CGA address has an associated lifetime that indicates how long the address is bound to an interface
 - Once the lifetime expires, the CGA address is deprecated
 - Reducing the granularity of CGA security levels
 - The granularity factor 16 is relatively large
 - It is unnecessary to select a high level when using a short lifetime
 - Automatic key pair generation
 - Enhances the user's privacy
 - Easier for end user
 - The keys are not vulnerable to theft

CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability | Ahmad Alsadeh | November 29, 2012


Hasso Plattner Institut

Modified-CGA Implementation

- We modified the CGA part of our SEND implementation (WinSEND) to include the proposed modifications
 - Lifetime
 - Granularity
 - Automatic key generation
- The user can override the default parameters



CGA: Balancing Between Security, Privacy and Usability | Ahmad Alsadeh | November 29, 2012

Thank you

3rd Price: 500 € sponsored by Hasso Plattner Institute



Geobasiertes IPv6 Multicast

Mr. Marcus Maeder (Objective Software, Germany) and Mr. Clemens Dannheim (Objective Software, Germany)

Description

IPv6 bietet die Möglichkeit, geografische Ortsangaben mit in die jeweilige IPv6-Adresse von mobilen Endgeräten zu kodieren. Geobasiertes Multitasking nutzt diese geografischen Angaben, um schnell und effizient Gruppen von Netzteilnehmern innerhalb eines geografischen Segments anzusprechen. Die vorgeschlagene Implementierung eröffnet ein breites Spektrum von Einsatzgebieten, z.B. kann in Verbindung mit LTE (Mobilfunkstandard der 4. Generation) die Komplexität der Fahrzeugkommunikation (Car-2-Car Kommunikation) wesentlich vereinfacht werden, was die Entwicklung kostengünstigerer und marktfähiger Lösungen verspricht.

1. GEOBASIERTES IPv6-MULTICAST IN LTE

zur dynamischen Adressierung von Verkehrsteilnehmern

REFERENTEN
 CLEMENS DANNHEIM
 PROF. DR. CHRISTIAN ICKING
 MARKUS MADER

objective

1. LTE ALS ALTERNATIVE ZU AD-HOC

- Niedrige Latenzzeiten
- Hohe Datenübertragungsraten
- Tendenziell geringerer Stromverbrauch
- Reine datenpaketbasierte Infrastruktur nach dem IP Protokoll
- Hohe Mobilitätseigenschaften
- Flächendeckende Einführung in Europa vorgesehen
- In Zukunft weiter skalier- und optimierbar (LTE Advanced, QoS)

objective

1. LTE ALS ALTERNATIVE ZU AD-HOC

- Niedrige Latenzzeiten
- Standards für LTE sind fix und Technik ist im produktiven Einsatz
- Sinnvoll für DENM (Dedicated Event Notification Messages)
- ABER: starke geografische Filterung notwendig zur Vermeidung einer Überlastung der LTE Netzes.

objective

2. GEOBASIERTE IPv6 MULTICAST ADRESSEN

Grundlage World Geodetic System 1984 (WGS 84)

- Referenz-Koordinatensystem für GPS
- WGS 84 Koordinaten

BEISPIEL Siegestsäule Berlin:

Länge: E 13° 21' 00"
 Breite: N 52° 30' 52"
 Höhe über NN

objective

3. IPv6 MULTICAST ADRESSEN – RFC 4291 TEIL

RFC 4291: 128 Bit lang bestehen hauptsächlich aus 2 Teilen:

- Präfix #00::8 (Multicast)
- Multicast Group ID mit bis zu 112 Bit

Permanente Multicast Adressen werden von IANA vergeben:
 Multicast Group IDs mit einer Länge von 32 Bit

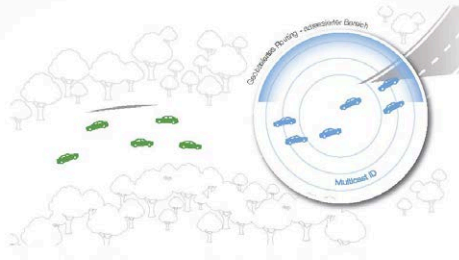
objective

4. KODIERUNG DER GEOGRAPHISCHEN POSITION

- Kodierung mit 24 Bit Auflösung
- nördliche Breite und östliche Länge mit positiven Vorzeichen
- südliche Breite und westliche Länge mit negativen Vorzeichen
- Breite: -90°... +90°
- Länge: -180°...+180°

objective

5. GEOGRAFISCHE BEGRENZUNG



objective

7

6. BEISPIEL KODIERUNG EINER POSITION



FILTRUNG NACH ENTFERNUNG

Zur ressourcenschonenden Abschätzung 2 Positionen:

$$|B1 - B2| + |L1 - L2| = a$$

Für die tatsächliche Entfernung d zwischen den Positionen gilt:

$$\frac{1}{2} a \leq d \leq a$$

objective

8

6. BEISPIEL KODIERUNG EINER POSITION



FILTRUNG NACH ENTFERNUNG

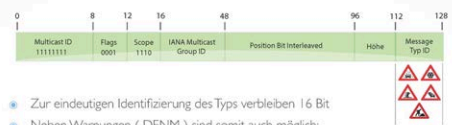
Abstand a ist kleiner als Vergleichsdistanz v wenn gilt:

$$a \leq v \cdot 2^{24} / 180$$

objective

9

6. NACHRICHTEN TYPE ID



- Zur eindeutigen Identifizierung des Typs verbleiben 16 Bit
- Neben Warnungen (DENM) sind somit auch möglich:
 - Wetter und Straßenzustand
 - Verkehrsfluss
 - Veranstaltungshinweise
 - Parkplatzbelegung

Somit ist auch eine einfache Filterung nach Kategorien möglich

objective

10

7. ZUSAMMENFASSUNG / AUSBLICK

- Schema erlaubt Versenden von Nachrichten begrenzt auf einen geographischen Bereich
- Eingrenzung erfolgt anhand der hinterlegten Position im IPv6 Header
- Die benutzte Kodierungsvorschrift ist einfach gehalten und leicht in Hardware umsetzbar
- LTE wird rasch die Hauptverkehrswege abdecken und auf Grund der Bandbreite und des Round-Trip-Delays eine Alternative
- Erforderlichen Mobilfunk und GPS Module bereits z.B. auf Grund von eCall verbaut
- Bereits 1. Fahrzeug auf der Straße hat einen Nutzen da die Hinweise durch bereits vorhandene Informationen (Floating Car Data, Verkehrslagesysteme) angereichert werden
- Aufwendige Infrastruktur mit Road-Side-Units ist nicht erforderlich

objective

11

Category:

Best Practice

Cisco: LISP im Rahmen der IPv6-Migration

Mr. Gerd Pflüger (Cisco, Germany)

Description

Da IPv6 nicht gleichzeitig überall im Internet startet, werden in der bestehenden Netzwerkstruktur einzelne Websites umgestellt und müssen bereits miteinander kommunizieren können. Dies wird durch das Cisco Locator/ID Separation Protocol (LISP) sichergestellt. Das ist eine standard-basierende Routing-Architektur mit einer neuen Semantik für die IP- Adressierung. So können IPv6-Inseln oder ganze IPv6-Websites über IPv4- Netze verbunden werden, um die Migration zu erleichtern und zu beschleunigen.

IPv6 & LISP
= innovative Architektur

Gerd Pflueger – gerd@cisco.com
HPI – Potsdam – 29.11.2012

LISP Overview

Locator/ID split enables other (more important) benefits...

- Today's Internet Behavior
 - Device IPv4 or IPv6 address represents **identity and location**
 - When the device moves, it gets a new IPv4 or IPv6 address for its new **identity and location**
- LISP Behavior
 - Device IPv4 or IPv6 address represents **identity only**
 - Only the **location changes**
 - When the device moves, it keeps its IPv4 or IPv6 address. It has the same **identity**

LISP – A Level of Indirection for IP Addressing

- Creates a "Level of indirection" by using two namespaces – EID and RLOC
- EID (Endpoint Identifier)** is the host IP address
- RLOC (Routing Locator)** is the infrastructure IP address of the LISP router
- Mapping Database (M-DB)** is the distributed database and policy repository

- Network-based solution
- No host changes
- Minimal configuration
- No DNS changes
- Address Family agnostic
- Incrementally deployable (support LISP and non-LISP)
- Support for mobility

LISP Operations

LISP Encapsulation Combinations – IPv4 and IPv6 Supported

IPv4 Outer Header UDP LISP LISP IPv4 Inner Header	IPv4/IPv4	IPv6 Outer Header UDP LISP LISP IPv6 Inner Header	IPv6/IPv6
IPv6 Outer Header UDP LISP LISP IPv6 Inner Header	IPv6/IPv4	IPv4 Outer Header UDP LISP LISP IPv4 Inner Header	IPv4/IPv4

LISP Usecases

- Efficient Multi-Homing**
 - IP Portability
 - Ingress Traffic Engineering without BGP
- IPv6 Transition Support**
 - v6-over-v4, v6-over-v6
 - v4-over-v6, v4-over-v4
- VPNs and Segmentation**
 - Over-the-Top
 - Multi-tenancy
- VM-Mobility**
 - Cloud / Layer 3 VM moves
 - Segmentation

LISP Example IPv6 Use-Cases

Needs:

- Rapid IPv6 Deployment
- Minimal Infrastructure disruption

LISP Solution:

- LISP encapsulation is Address Family agnostic
- IPv6 interconnected over IPv4 core
- IPv4 interconnected over IPv6 core

Benefits:

- Accelerated IPv6 adoption
- Minimal added configurations
- No core network changes
- Can be used as a transitional or permanent solution

LISP is here now!

- With real implementation experience!
- With real deployment experience!
- With real customer engagement!

• <http://www.lisp4.net> & <http://www.lisp6.net>

• <http://lisp.cisco.com>

• lisp-support@cisco.com



Thank you.



Aktuelle Technische Berichte des Hasso-Plattner-Instituts

Band	ISBN	Titel	Autoren / Redaktion
67	978-3-86956-228-5	Cache Conscious Column Organization in In-Memory Column Stores	David Schalb, Jens Krüger, Hasso Plattner
66	978-3-86956-227-8	Model-Driven Engineering of Adaptation Engines for Self-Adaptive Software	Thomas Vogel, Holger Giese
65	978-3-86956-226-1	Scalable Compatibility for Embedded Real-Time components via Language Progressive Timed Automata	Stefan Neumann, Holger Giese
64	978-3-86956-217-9	Cyber-Physical Systems with Dynamic Structure: Towards Modeling and Verification of Inductive Invariants	Basil Becker, Holger Giese
63	978-3-86956-204-9	Theories and Intricacies of Information Security Problems	Anne V. D. M. Kayem, Christoph Meinel (Eds.)
62	978-3-86956-212-4	Covering or Complete? Discovering Conditional Inclusion Dependencies	Jana Bauckmann, Ziawasch Abedjan, Ulf Leser, Heiko Müller, Felix Naumann
61	978-3-86956-194-3	Vierter Deutscher IPv6 Gipfel 2011	Christoph Meinel, Harald Sack (Hrsg.)
60	978-3-86956-201-8	Understanding Cryptic Schemata in Large Extract-Transform-Load Systems	Alexander Albrecht, Felix Naumann
59	978-3-86956-193-6	The JCop Language Specification	Malte Appeltauer, Robert Hirschfeld
58	978-3-86956-192-9	MDE Settings in SAP: A Descriptive Field Study	Regina Hebig, Holger Giese
57	978-3-86956-191-2	Industrial Case Study on the Integration of SysML and AUTOSAR with Triple Graph Grammars	Holger Giese, Stephan Hildebrandt, Stefan Neumann, Sebastian Wätzoldt
56	978-3-86956-171-4	Quantitative Modeling and Analysis of Service-Oriented Real-Time Systems using Interval Probabilistic Timed Automata	Christian Krause, Holger Giese
55	978-3-86956-169-1	Proceedings of the 4th Many-core Applications Research Community (MARC) Symposium	Peter Tröger, Andreas Polze (Eds.)
54	978-3-86956-158-5	An Abstraction for Version Control Systems	Matthias Kleine, Robert Hirschfeld, Gilad Bracha
53	978-3-86956-160-8	Web-based Development in the Lively Kernel	Jens Lincke, Robert Hirschfeld (Eds.)
52	978-3-86956-156-1	Einführung von IPv6 in Unternehmensnetzen: Ein Leitfaden	Wilhelm Boeddinghaus, Christoph Meinel, Harald Sack
51	978-3-86956-148-6	Advancing the Discovery of Unique Column Combinations	Ziawasch Abedjan, Felix Naumann
50	978-3-86956-144-8	Data in Business Processes	Andreas Meyer, Sergey Smirnov, Mathias Weske

ISBN 978-3-86956-225-4
ISSN 1613-5652