



پژوهشکده فناوری ارتباطات

گروه ارتباطات ثابت

گزارش فنی

راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه ارائه‌دهندگان سرویس

مستخرج از پروژه:

مشاوره در خصوص تحلیل، به‌روزرسانی و تدوین

راهبرد گذر به IPv6 در شبکه IP کشوری و کاربردی کردن IPv6 در آن

کد پروژه: ۴۵۰۹۶۰۷۸۰

محسن سپاسی

مجری:

تیم پروژه

تهیه کننده/ تهیه


کنندگان:

CTI.FCG.TER.450960780.31v01


کد گزارش:

۹۷/۰۷/۲۱

تاریخ ارائه:


	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه		پژوهشکده
	وضعیت گزارش: نهایی	کد گزارش:	فناوری ارتباطات

شناسنامه گزارش			
عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه			
کد: CTI.FCG.TER.450960780.31v01		نوع گزارش: فنی	
تاریخ ارائه گزارش: ۹۷/۰۷/۲۱			
نام پروژه: مشاوره در خصوص تحلیل، به‌روزرسانی و تدوین راهبرد گذر به IPv6 در شبکه IP کشوری و کاربردی کردن IPv6 در آن		نوع پروژه: راهبردی-کاربردی	
تاریخ شروع: ۹۶/۰۸/۰۷		تاریخ پایان: ۹۷/۰۸/۰۷	
کد پروژه: ۴۵۰۹۶۰۷۸۰		شماره و تاریخ قرارداد: ۸۲۸۳/ص/۵۰۰/پ - ۹۶/۸/۶	
مجری: محسن سپاسی		ناظر / ناظرین: ماندانا رستم فرودی، پریسا اقتداری، جبرئیل پژمان، حسن طاهری	
تهیه کننده / تهیه کنندگان: تیم پروژه			
نشانی مجری:			
تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران) _ کد پستی: ۱۴۳۹۹۵۵۴۷۱ _ تلفن: ۸۸۰۰۵۵۰۸-۱۰			
نام و نشانی حمایت کننده:			
تهران، انتهای خیابان کارگر شمالی، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات (مرکز تحقیقات مخابرات ایران) _ کد پستی: ۱۴۳۹۹۵۵۴۷۱ _ تلفن: ۸۸۰۰۵۵۰۸-۱۰			
ملاحظات: ندارد			
چکیده:			
در این گزارش به بررسی راهکارهای جدید جهت خروج IPv4 از شبکه ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت (ISPها) و جایگزینی IPv6 در شبکه آنها پرداخته شده است. در این خصوص در ابتدا مفهوم تفوق IPv6 و IPv4aaS توصیف شده است و پس از آن آخرین مکانیزم‌های استاندارد شده جهت تفوق IPv6 و نمونه‌های پیاده‌سازی شده از این روش‌ها توسط سازندگان مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. در انتها، توصیه‌هایی در خصوص بکارگیری این روش‌ها ارائه شده است.			
کلمات کلیدی: IPv6، تفوق، ترجمه، تونل‌زنی، کیسوله‌سازی، دوپشته‌ای			
وضعیت گزارش: نهایی		زبان گزارش: فارسی	
وضعیت دسترسی: عادی		تعداد صفحات: ۶۰	

	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه		پژوهشکده
	وضعیت گزارش: نهایی	کدگزارش:	فناوری ارتباطات


چکیده

در این گزارش به بررسی راهکارهای جدید جهت خروج IPv4 از شبکه ارائه‌دهندگان سرویس اینترنت (ISPها) و جایگزینی IPv6 در شبکه آنها پرداخته شده است. در این خصوص در ابتدا مفهوم تفوق IPv6 و IPv4aaS توصیف شده است و پس از آن آخرین مکانیزم‌های استاندارد شده جهت تفوق IPv6 و نمونه‌های پیاده‌سازی شده از این روش‌ها توسط سازندگان مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. در انتها، توصیه‌هایی در خصوص بکارگیری این روش‌ها ارائه شده است.

	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه		پژوهشکده
	وضعیت گزارش: نهایی	کد گزارش:	فناوری ارتباطات

فهرست مطالب

شماره صفحه	عنوان
.....	فصل ۱- تفوق IPv6 در شبکه ارائه‌دهندگان سرویس
.....	۱-۱- ظهور مکانیزم‌های IPv4 as-a-service
.....	۲-۱- معرفی مکانیزم‌های گذر در شبکه ارائه‌دهندگان سرویس جهت غلبه IPv6
.....	۱-۲-۱- روش DS-Lite
.....	۲-۱-۲-۱- روش Lightweight 4over6 (lw4o6) - توسعه‌ای بر DS-Lite
.....	۲-۲-۱- روش NAT64
.....	۳-۲-۱- روش 464XLAT
.....	۴-۲-۱- روش MAP
.....	۱-۴-۲-۱- روش Address+Port
.....	۲-۴-۲-۱- روش MAP Encapsulation (MAP-E)
.....	۳-۴-۲-۱- روش MAP Translation (MAP-T)
.....	۳-۱- نمونه‌های پیاده‌سازی مکانیزم‌های تفوق IPv6 توسط سازنده‌ها
.....	۴-۱- جمع‌بندی و ارائه توصیه‌ها و راهکارها
.....	مراجع

	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه	
	کدگزارش:	وضعیت گزارش: نهایی

مقدمه

در نیمه دهه ۹۰، مخترعین IPv6 بخوبی می‌دانستند که گذر به IPv6 بسیار چالش‌برانگیز است و نیاز به انواع مختلفی از مکانیزم‌های گذر وجود خواهد داشت تا امکان مهاجرت و مدیریت آن وجود داشته باشد. این تکنیک‌ها سه دسته هستند: تونل‌زنی، ترجمه و dual stack.

همانطور که می‌دانیم در شبکه‌های dual-stack هر دو IPv4 و IPv6 بصورت همزمان پیکربندی می‌شوند و گره‌ها هر دوی این پروتکل‌ها را بصورت همزمان پشتیبانی خواهند کرد و در هر زمان هر کدام که در دسترس باشد یا بهتر عمل کند را استفاده خواهند نمود (نظیر Happy Eyeballs).

روش‌های تونل‌زنی، شامل کپسوله کردن بسته‌های IPv6 در IPv4 است طوری که به جزیره‌های IPv6 امکان می‌دهد تا از روی یک اصطلاحاً اقیانوس IPv4 عبور کنند. بدلیل معایب تونل‌زنی (پیکربندی دستی، قابلیت ترمیم/بازیابی و توسعه ضعیف، مشکلات MTU، مشکلات رفع عیب و ...)، روش dual stack در هر زمان که امکان پیاده‌سازی داشته باشد، ارجح خواهد بود. روش ترجمه غیر بهینه‌ترین روش است که بدلیل تفاوت بین سرآیندهای دو پروتکل می‌باشد.

از سوی دیگر، بکارگیری dual-stack منجر به افزایش هزینه و مشکلات مدیریتی خواهد شد. به همین دلیل گرایش‌های کنونی به سمت بکارگیری شبکه IPv6-only پیش می‌رود طوری که هنوز قادر به تامین اتصالات مشترکین IPv4 قدیمی باشند.


باید به یاد داشت که dual stack یک استراتژی گذر محسوب می‌شود ولی هدف آن نهایتاً دستیابی به یک محیط IPv6-only است و پرش مستقیم از IPv4 به IPv6 امکان‌پذیر نمی‌باشد.

یکی از مزایای داشتن یک شبکه IPv6-only آن است که تعداد route‌هایی که مسیریاب‌ها باید پردازش و ذخیره کنند، کاهش می‌یابد. در فاز dual stack، مسیریاب‌ها باید هم جدول مسیریابی IPv4 و هم جدول مسیریابی IPv6 را در حافظه‌شان نگه دارند.

در سال‌های آینده، IPv6 بر IPv4 غلبه خواهد کرد و سرانجام IPv4 به عنوان پروتکل Legacy در نظر گرفته خواهد شد.

IETF از تلاش‌های در راستای IPv6-only جانبداری نموده است و کارگروهی با نام sunset4 ایجاد کرده است که بر برنامه‌ریزی جهت غیرفعال کردن IPv4 تمرکز دارد.

همچنانکه ارائه‌دهندگان سرویس به راه‌هایی می‌اندیشند تا دارای یک IPv6-only core باشند، هنوز مسئول فراهم کردن اتصالات برای مشترکین IPv4 هستند. مشترکین دارای تعداد زیادی تجهیز IPv4 قدیمی هستند که ممکن است قادر به پشتیبانی از IPv6 نباشند.

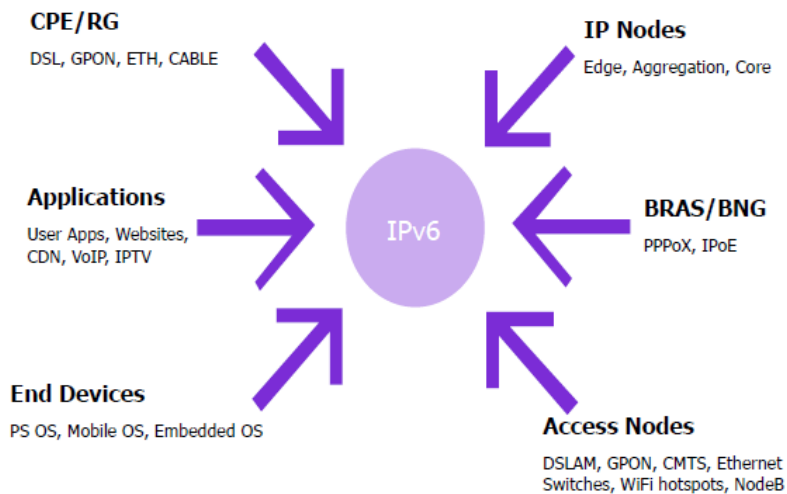
	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه	
	کد گزارش:	وضعیت گزارش: نهایی

در حقیقت گره‌هایی که از IPv6 پشتیبانی نمی‌کنند برای مدت طولانی در شبکه باقی خواهند ماند. معرفی IPv6 برای سرویس‌های قدیمی ممکن است از دیدگاه اقتصادی منطقی نباشد. به همین دلیل نیاز به مکانیزم‌هایی وجود دارد تا به عنوان یک پل بین IPv4 و IPv6 عمل کند.

⋮


جمع‌بندی و خلاصه ارائه توصیه‌ها و راهکارها

شرایطی که در این گزارش توصیف شد که در آن کمبود آدرس IPv4 اتفاق می‌افتد و بکارگیری IPv6 در شبکه انجام می‌شود، با سرعت یکسانی در تمام کشورها اتفاق نمی‌افتد و حتی ممکن است در یک کشور برای ISPهای مختلف به اشکال و سرعت‌های مختلفی اتفاق بیافتد. به دلایل مختلف فنی، اقتصادی، تجاری و ... هر شبکه با سرعت مخصوص به خود در حال گذر است. بکارگیری و گذر به IPv6 یک مساله چند بعدی است که همین امر باعث می‌شود تا فرآیند گذر به یک شکل و سرعت واحد انجام نشود. شکل ۱-۱- جنبه‌های مختلف گذر را نشان می‌دهد:




شکل ۱-۱- جنبه‌های مختلف گذر به IPv6

در حال حاضر ممکن است داشتن یک شبکه خانگی IPv6-only غیر ممکن باشد. تقریباً همه تجهیزات که در خانه‌ها قرار دارند، IPv4-only هستند. اگرچه هر ساله تجهیزات IPv6-capable در حال جایگزین شدن با تجهیزات IPv4-only هستند و اتصالات بیشتری از مشترکین در حال تبدیل شدن به پشته دوگانه می‌باشند. بعلاوه سازمان‌ها نیز در حال حاضر در راستای بهره بردن از ایجاد یک زیرساخت IPv6-only

	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه		پژوهشکده
	وضعیت گزارش: نهایی	کدگزارش:	فناوری ارتباطات

تمایلاتی دارند. ولی در مقیاس شبکه یک ارائه‌دهنده سرویس بزرگ، مزیت اجرای یک هسته تک پروتکلی بسیار بزرگ و مهم است.

-
-
-

	عنوان گزارش: ارائه راهبردهای جدید جهت خروج IPv4 و جایگزینی کامل IPv6 در شبکه		پژوهشکده
	وضعیت گزارش: نهایی	کد گزارش:	فناوری ارتباطات

Abstract

The report examines new mechanisms to remove IPv4 from the Internet Service Providers (ISPs) and replace IPv6 in their network. In this regard, the concept of IPv6 and IPv4aaS has been described first and then the latest standardized mechanisms for IPv6 dominance and examples of implementations of different methods by different vendors have been investigated. Finally, there are some recommendations for using these methods in ISPs' networks.



**Communication and Information Technology Institute
Telecommunication Research Center**

Fixed Communication

Technical Report

**New Strategies to exit IPv4 and complete IPv6
Replacement in Service Providers' Network**

Project Name

**Consulting on analyzing, updating and modifying IPv6 Migration Plan for IRAN IP
Network**

Project code: 450960780

Project Director Mohsen Sepasi

Author(s) Project Team

Document Code CTI.FCG.TER.450960780.31v01

Preparing Date 97/07/21