

پژوهشکده فناوری ارتباطات

گروه ارتباطات ثابت

گزارش فنی

راهنمدها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT

مستخرج از پروژه:

مشاوره در خصوص تحلیل، به‌روزرسانی و تدوین

راهنمدها، 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.450960780.41v01

کد گزارش:

۱۳۹۷/۰۷/۲۹

تاریخ ارائه:

کد: CTI.FCG.TER.450960780.41v01	وضعیت: نهایی	عنوان گزارش: راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT
---------------------------------	--------------	---

شناسنامه گزارش	
عنوان گزارش: راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT	
کد: CTI.FCG.TER.450960780.41v01	نوع گزارش: فنی
تاریخ ارائه گزارش: ۹۷/۰۷/۲۹	
نام پروژه: مشاوره در خصوص تحلیل، به روزرسانی 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:	
این گزارش با توجه به نتایج بدست آمده در فاز قبل در خصوص راه‌حل‌های پیاده‌سازی IPv6 در IoT، در ابتدا به مرور برخی از مفاهیم در IoT خصوصاً مفاهیم مطرح در شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌پردازد. در این راستا استاندارد 6LoWPAN که یکی از تکنولوژی‌های اصلی در شبکه‌های WSN بکار گرفته شده در محیط‌های IoT است، معرفی شده و انواع اجزای تشکیل دهنده و توپولوژی‌های آن شرح داده شده است. این استاندارد جهت تطبیق مشخصه‌های IoT با پروتکل IPv6 منجر به ایجاد تغییراتی در پشته TCP/IP شده است. پس از آن کاربردهای 6LoWPANها در IoT و به عبارتی راه‌حل‌های پیاده‌سازی شبکه‌های مبتنی بر IPv6 در نمونه‌هایی از محیط‌های IoT شرح داده شده است. در نهایت توصیه‌ها و راهکارهای گذر به IPv6 در راستای پیاده‌سازی IoT به تفکیک هر یک از ذینفعان و دست‌اندرکاران ارائه شده است.	
کلمات کلیدی: IPv6، IoT، 6LoWPAN، شبکه‌های حسگر بی‌سیم	
وضعیت گزارش: نهایی	زبان گزارش: فارسی
وضعیت دسترسی: عادی	تعداد صفحات: ۴۶

کد: CTI.FCG.TER.450960780.41v01	وضعیت: نهایی	عنوان گزارش: راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT
---------------------------------	--------------	---

چکیده

این گزارش با توجه به نتایج بدست آمده در فاز قبل در خصوص راه‌حل‌های پیاده‌سازی IPv6 در IoT، در ابتدا به مرور برخی از مفاهیم در IoT خصوصاً مفاهیم مطرح در شبکه‌های حسگر بی‌سیم می‌پردازد. در این راستا استاندارد 6LoWPAN که یکی از تکنولوژی‌های اصلی در شبکه‌های WSN بکار گرفته شده در محیط‌های IoT است، معرفی شده و انواع اجزای تشکیل‌دهنده و توپولوژی‌های آن شرح داده شده است. این استاندارد جهت تطبیق مشخصه‌های IoT با پروتکل IPv6 منجر به ایجاد تغییراتی در پشته TCP/IP شده است. پس از آن کاربردهای 6LoWPANها در IoT و عبارتی راه‌حل‌های پیاده‌سازی شبکه‌های مبتنی بر IPv6 در نمونه‌هایی از محیط‌های IoT شرح داده شده است. در نهایت توصیه‌ها و راهکارهای گذر به IPv6 در راستای پیاده‌سازی IoT به تفکیک هر یک از ذینفعان و دست‌اندرکاران ارائه شده است.

کد: CTI.FCG.TER.450960780.41v01	وضعیت: نهایی	عنوان گزارش: راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT
---------------------------------	--------------	---

فهرست مطالب

عنوان

شماره صفحه

فصل ۱- راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل‌های پیاده‌سازی IPv6 در IoT	
۱-۱- اینترنت اشیا و شبکه‌های حسگر بی‌سیم	
۲-۱- استاندارد 6LoWPAN	
۱-۲-۱- نحوه عملکرد 6LoWPAN	
۱-۲-۱-۱- انواع مختلف تجهیزات در یک شبکه 6LoWPAN	
۲-۱-۲-۱- توپولوژی‌های مختلف شبکه‌های 6LoWPAN	
۳-۱- کاربردهای IoT و پیاده‌سازی 6LoWPAN در آنها	
۱-۳-۱- شهرهای هوشمند	
۲-۱-۳-۱- کاربردهای 6LoWPAN در نظارت صنعتی	
۳-۱-۳-۱- نظارت بر ساختار	
۴-۱-۳-۱- خانه متصل شده	
۵-۱-۳-۱- مراقبت از سلامت	
۶-۱-۳-۱- Telematics در وسائل نقلیه	
۷-۱-۳-۱- نظارت بر کشاورزی	
۸-۱-۳-۱- جمع‌بندی سناریوهای کاربردی	
۴-۱- ارائه توصیه‌ها و راهکارهای گذر به IPv6 در راستای پیاده‌سازی IoT	
۵-۱- جمع‌بندی	
مراجع	

کد: CTI.FCG.TER.450960780.41v01	وضعیت: نهایی	عنوان گزارش: راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT
---------------------------------	--------------	---

مقدمه

همانطور که در گزارشات پیشین اشاره شد، یکی از موانع اصلی در گذر به IPv6، مباحث مالی و هزینه‌بر بودن گذر به IPv6 است. به عبارتی به نظر می‌رسد که تا زمانیکه صرفه اقتصادی ایجاد نکند، کمبود آدرس برای کاربردهای موجود تا حدودی به روش‌های مختلفی توسط ISPها و اپراتورها جبران می‌شود. به همین دلیل ایجاد جذابیت‌های مالی و اقتصادی می‌تواند یکی از عوامل مهم و موثر در گذر به IPv6 باشد. ظهور فناوری IoT که مزایای اقتصادی بسیاری را برای ارائه‌دهندگان خدمات آن فراهم خواهد کرد، یکی از عوامل محرک در گذر به IPv6 خواهد بود. بنابراین تشویق بکارگیری انواع کاربردهای IoT در سطح جامعه به دلیل رشد اقتصادی، منجر به آن خواهد شد تا کشور ناگزیر به سمت IPv6 حرکت نماید و مسلم است که جهت فراهم کردن امکان ظهور IoT می‌بایست IPv6 در کل کشور بکار گرفته شود.

•
•
•

جمع‌بندی

همانطور که اشاره شد، ایده IoT به موازات WSNها شکل گرفت و تکنولوژی‌های بی‌سیم، نقش مهمی را در IoT بازی می‌کنند و در بسیاری از کاربردها و صنایع نظیر smart grid، smart water، سیستم‌های حمل و نقل هوشمند و خانه‌های هوشمند وارد می‌شوند. با توسعه‌های تکنولوژیکی حسگرها، WSNها در حال تبدیل شدن به اصلی‌ترین تکنولوژی IoT هستند. طراحی شبکه‌های حسگر اولیه غالباً آدرس‌های داخلی را برای مدیریت گره‌های شبکه حسگر بکار می‌برد. ولی روش مدیریت آدرس‌های داخلی سازگار با روش IP مورد استفاده در اینترنت نمی‌باشد. ایده IoT آن است که به اتصال اشیاء هوشمند

•
•
•

کد: CTI.FCG.TER.450960780.41v01	وضعیت: نهایی	عنوان گزارش: راهبردها، توصیه‌ها و راه‌حل پیاده‌سازی IPv6 در IoT
---------------------------------	--------------	---

Abstract

Based on the results of the previous phase on IPv6 implementation solutions in the IoT, this report first explores some of the concepts in the IoT, especially the implications of wireless sensor networks. In this regard, the 6LoWPAN standard, one of the main technologies used in the WSN networks used in IoT environments, has been introduced, and its components and topologies have been described. This standard has led some changes to the TCP/IP stack to match the IoT characteristics to IPv6 protocol. Subsequently, 6LoWPAN applications in IoT and in particular, solutions for implementing IPv6-based networks in instances of IoT environments, are described. Ultimately, IPv6 recommendations and solutions for implementing IoT are presented to each stakeholder.



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

Fixed Communication Group

Technical Report

Strategies, recommendations and solutions
for implementing IPv6 in IoT

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.450960780.41v01
Preparing Date	1397/07/29