

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# IPv6

برای همه کاربران

(راهنمای جامع استفاده از IPv6 در تمامی محیط‌ها و برنامه‌های کاربردی)

نویسندگان:

گولرمو سی‌سی‌لیو - راک گاگلیانو - کریستین اوفلاهرتی - ماری‌الارخا  
سزار اولورا مورالس - جوردی پالت مارتینز - آلوارو ویوز مارتینز

ترجمه و تحقیق:

مهندس بهروز عباس‌زاده

برای تهیه این کتاب به آدرس زیر Email بفرستید:

[abbaszadehb.ir@gmail.com](mailto:abbaszadehb.ir@gmail.com)



|                     |                                                                                                                     |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| شابک                | 978-964-7124-79-9                                                                                                   |
| شماره کتابشناسی ملی | ۴۰۳۴۲۶۹                                                                                                             |
| عنوان و نام پدیدآور | IPv6 برای همه کاربران / نویسندگان گولرموسی سی لیو ... او دیگران!؛ ترجمه و تحقیق: بهروز عباسزاده.                    |
| مشخصات نشر          | تهران : ناشر شبنم دانش، ۱۳۹۴.                                                                                       |
| مشخصات ظاهری        | ۳۲۵ ص.: مصور (رنگی)، جدول.                                                                                          |
| یادداشت             | نویسندگان گولرموسی سی لیو، راک گاگلیانو، کریستین اوفلاهرتی، ماری الارخا، سزار اولورا مورالس، جوردی پالت مارتینز ... |
| یادداشت             | عنوان اصلی: IPv6 for all: a guide for IPv6 usage...                                                                 |
| عنوان گسترده        | آی. پی. وی سیکس برای همه کاربران.                                                                                   |
| موضوع               | تی. سی. پی. آی. پی (پروتکل شبکه کامپیوتری)                                                                          |
| موضوع               | سامانه رایانه‌ای تطبیقی                                                                                             |
| موضوع               | اینترنت -- نشانی‌ها                                                                                                 |
| رده بندی دیویی      | ۶۲/۰۰۴                                                                                                              |
| رده بندی کنگره      | TK510.5/13945885                                                                                                    |
| شناسه افزوده        | سیسیلیو، گی برمو                                                                                                    |
| شناسه افزوده        | Cicileo, Guillermo                                                                                                  |
| شناسه افزوده        | عباسزاده، بهروز، ۱۳۵۰ - مترجم                                                                                       |
| شناسه افزوده        | Abbaszadeh, Behrouz                                                                                                 |
| وضعیت فهرست نویسی   | فیپا                                                                                                                |
| کد پیگیری           | ۴۰۲۶۳۳۳                                                                                                             |

## IPv6 برای همه کاربران

نویسندگان:

گولرموسی سی لیو \_ راک گاگلیانو \_ کریستین اوفلاهرتی  
ماری الارخا \_ سزار اولورا مورالس \_ جوردی پالت مارتینز

آلوارو ویوز مارتینز

ترجمه و تحقیق: بهروز عباسزاده

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

قیمت: ۳۲۰۰۰ تومان

شابک: ۹۷۸-۹۶۴-۷۱۲۴-۷۹-۹

تقدیم به:

شهیدان، رزمندگان و جانبازان عزیز

پیشکش به، پدرم، مادرم و برادرم

و، همسر مهربانم که صبورا از زمینه تهیه این کتاب را برایم فراهم نمود

و برای پسرم محمد صدر او دتترم فاطمه حلما



## فهرست مطالب

|    |                                                   |
|----|---------------------------------------------------|
| ۱۹ | ..... درباره نویسندگان                            |
| ۲۰ | ..... مقدمه                                       |
| ۲۱ | ..... فصل اول: مروری بر سازمان‌های اینترنتی       |
| ۲۲ | ..... ۱-۱ وضعیت فعلی منابع اینترنتی در جهان       |
| ۲۴ | ..... ۱-۲ سازمان‌های منتسب به IPv6                |
| ۲۶ | ..... ۱-۲-۱ ICCAN                                 |
| ۲۷ | ..... ۱-۲-۲ IANA                                  |
| ۲۹ | ..... ۱-۲-۳ ثبت کنندگان منطقه‌ای اینترنت (RIRS)   |
| ۳۱ | ..... ۱-۲-۴ ARIN                                  |
| ۳۱ | ..... ۱-۲-۵ RIPE-NCC                              |
| ۳۲ | ..... ۱-۲-۶ APNIC                                 |
| ۳۳ | ..... ۱-۲-۷ LACNIC                                |
| ۳۵ | ..... ۱-۲-۸ AFRINIC                               |
| ۳۶ | ..... ۱-۲-۹ NRO                                   |
| ۳۷ | ..... ۱-۲-۱۰ IAB                                  |
| ۳۷ | ..... ۱-۲-۱۱ IETF                                 |
| ۳۸ | ..... ۱-۲-۱۲ IRTF                                 |
| ۳۸ | ..... ۱-۲-۱۳ ISOC (انجمن اینترنت)                 |
| ۴۰ | ..... ۱-۲-۱۴ گروه‌های انجمن IPv6                  |
| ۴۰ | ..... ۱-۲-۱۵ جلسات محلی انجمن IPv6                |
| ۴۱ | ..... ۱-۲-۱۶ IPv6 READY PROGRAM                   |
| ۴۷ | ..... فصل دوم: آدرس دهی در IPv6                   |
| ۴۹ | ..... ۲-۱ مقدمه                                   |
| ۵۱ | ..... ۲-۲ مدل آدرس‌دهی در IPv6                    |
| ۵۴ | ..... ۲-۳ نمایش متنی آدرس‌های IPv6                |
| ۵۸ | ..... ۲-۴ خلاصه‌نویسی یا کوتاه‌سازی آدرس‌های IPv6 |

|    |                                                              |
|----|--------------------------------------------------------------|
| ۵۹ | .....۲-۴-۱ چگونگی استفاده از (::).                           |
| ۶۰ | .....۲-۴-۲ چند توصیه برای نمایش متنی آدرس‌های IPv6           |
| ۶۱ | .....۲-۵ ترکیب آدرس‌های IPv6 و شماره‌های درگاه               |
| ۶۱ | .....۲-۶ انواع آدرس‌های IPv6 مطابق RFC4291                   |
| ۶۴ | .....۲-۷ قلمرو آدرس‌های IPv6                                 |
| ۶۵ | .....۲-۷-۱ آدرس گره محلی (NODE-LOCAL)                        |
| ۶۵ | .....۲-۷-۲ آدرس لینک محلی (LINK-LOCAL)                       |
| ۶۶ | .....۲-۷-۳ آدرس سایت محلی (SITE-LOCAL)                       |
| ۶۶ | .....۲-۷-۴ آدرس‌های جهانی (GLOBAL)                           |
| ۶۶ | .....۲-۸ انواع آدرس‌های IPv6 (ادامه)                         |
| ۶۶ | .....۲-۸-۱ آدرس‌های تک‌پخشی (UNICAST)                        |
| ۷۰ | .....۲-۸-۲ SLAAC-EUI-64                                      |
| ۷۱ | .....۲-۸-۳ روش‌های تولید INTERFACE-ID                        |
| ۷۳ | .....۲-۸-۴ انواع آدرس‌های تک‌پخشی                            |
| ۷۳ | .....۲-۸-۴-۱ آدرس تک‌پخشی لینک محلی                          |
| ۷۴ | .....۲-۸-۴-۲ آدرس تک‌پخشی سایت محلی                          |
| ۷۴ | .....۲-۸-۴-۳ آدرس محلی واحد یا ULA                           |
| ۷۵ | .....۲-۸-۴-۴ آدرس‌های تک‌پخشی خاص                            |
| ۷۶ | .....۲-۸-۴-۵ آدرس‌های سازگار با IPv4                         |
| ۷۷ | .....۲-۸-۴-۶ آدرس‌های IPv6 نگاشت شده به IPv4                 |
| ۷۹ | .....۲-۸-۵ آدرس‌های هرپخشی (ANYCAST)                         |
| ۸۱ | .....۲-۸-۵-۱ آدرس‌های ANYCAST مورد نیاز مسیریاب‌ها           |
| ۸۲ | .....۲-۸-۶ آدرس چندپخشی IPv6                                 |
| ۸۶ | .....۲-۸-۶-۱ آدرس‌های چندپخشی درخواست شده توسط گره‌ها (SNMA) |
| ۸۸ | .....۲-۹ آدرس‌های مورد نیاز میزبان در IPv6                   |
| ۸۸ | .....۲-۱۰ آدرس‌های مورد نیاز مسیریاب در IPv6                 |
| ۸۹ | .....۲-۱۱ چندخانگی                                           |

|     |                                                                       |
|-----|-----------------------------------------------------------------------|
| ۹۰  | ..... ۲-۱۲ زیر شبکه سازی                                              |
| ۹۰  | ..... ۲-۱۲-۱ مقدمه                                                    |
| ۹۲  | ..... ۲-۱۲-۲ زیر شبکه سازی در IPv6                                    |
| ۹۴  | ..... ۲-۱۲-۳ قوانین اولیه                                             |
| ۹۴  | ..... ۲-۱۲-۴ تعریف شناسه سایت                                         |
| ۹۶  | ..... ۲-۱۲-۵ آدرس های سایت ها                                         |
| ۹۸  | ..... ۲-۱۲-۶ آدرس های زیر سایت ها                                     |
| ۹۹  | ..... ۲-۱۲-۷ آدرس های زیر شبکه ها                                     |
| ۱۰۱ | ..... ۲-۱۲-۸ مسیریابی                                                 |
| ۱۰۲ | ..... ۲-۱۲-۹ نتیجه نهایی                                              |
| ۱۰۵ | ..... <b>فصل سوم: IPv6 برای کاربران انتهایی شبکه</b>                  |
| ۱۰۶ | ..... ۳-۱ مقدمه                                                       |
| ۱۰۶ | ..... ۳-۲ پیکربندی IPv6 در سیستم عامل ها                              |
| ۱۰۷ | ..... ۳-۲-۱ پیکربندی IPv6 در WINDOWS                                  |
| ۱۰۸ | ..... ۳-۲-۱-۱ پیکربندی IPv6 بر روی WINDOWS XP/2003                    |
| ۱۱۰ | ..... ۳-۲-۱-۲ پیکربندی IPv6 در WINDOWS VISTA/2008                     |
| ۱۱۲ | ..... ۳-۲-۱-۳ پیکربندی IPv6 در WINDOWS 7                              |
| ۱۱۵ | ..... ۳-۲-۱-۴ پیکربندی IPv6 در WINDOWS 2000                           |
| ۱۱۶ | ..... ۳-۲-۲ پیکربندی IPv6 در سیستم عامل MAC OS X                      |
| ۱۱۷ | ..... ۳-۲-۳ پیکربندی IPv6 در سیستم عامل LINUX                         |
| ۱۱۸ | ..... ۳-۲-۳-۱ پیکربندی دائمی و ثابت در REDHAT                         |
| ۱۱۸ | ..... ۳-۲-۳-۲ پیکربندی دائمی در SUSE                                  |
| ۱۱۸ | ..... ۳-۲-۳-۳ پیکربندی دائمی در DEBIAN                                |
| ۱۱۹ | ..... ۳-۲-۳-۴ پیکربندی IPv6 در BSD                                    |
| ۱۱۹ | ..... ۳-۳ بررسی و تأیید کارکرد IPv6                                   |
| ۱۱۹ | ..... ۳-۳-۱ بررسی و تأیید کارکرد در WINDOWS                           |
| ۱۲۴ | ..... ۳-۳-۲ مشاهده پیکربندی IPv6 در سیستم عامل های مکینتاش (MAC OS X) |

|     |                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------|
| ۱۲۶ | ۳-۳-۳ مشاهده و بررسی اجرا شدن IPv6 در سیستم عامل های دیگر..... |
| ۱۲۷ | ۳-۴ پیکربندی پیشرفته IPv6.....                                 |
| ۱۲۷ | ۳-۴-۱ پیکربندی پیشرفته در سیستم عامل های WINDOWS.....          |
| ۱۳۰ | ۳-۴-۲ پیکربندی پیشرفته در سیستم عامل لینوکس.....               |
| ۱۳۰ | ۳-۴-۳ پیکربندی پیشرفته در BSD.....                             |
| ۱۳۱ | ۳-۴-۴ پیکربندی پیشرفته در سیستم عامل MAC.....                  |
| ۱۳۱ | ۳-۵ سازوکارهای گذر به IPv6.....                                |
| ۱۳۸ | ۳-۶ غیرفعال کردن IPv6.....                                     |
| ۱۳۸ | ۳-۶-۱ غیرفعال کردن IPv6 در ویندوز XP/2003/VISTA/7.....         |
| ۱۳۹ | ۳-۶-۲ غیرفعال کردن IPv6 در ویندوز 2000.....                    |
| ۱۴۰ | ۳-۶-۳ غیرفعال کردن IPv6 در سیستم عامل MAC.....                 |
| ۱۴۱ | <b>فصل چهارم: شبکه های خانگی و دفاتر خانگی.....</b>            |
| ۱۴۲ | ۴-۱ مقدمه.....                                                 |
| ۱۴۲ | ۴-۱-۱ SOHO چیست؟.....                                          |
| ۱۴۲ | ۴-۱-۲ ساختار یک شبکه SOHO با قابلیت پشتیبانی از IPv6.....      |
| ۱۴۳ | ۴-۲ شناسایی اجزاء تشکل دهنده یک شبکه SOHO.....                 |
| ۱۴۳ | ۴-۲-۱ شناسایی تجهیزات شبکه.....                                |
| ۱۴۴ | ۴-۲-۲ شناسایی سیستم عامل ها.....                               |
| ۱۴۴ | ۴-۲-۳ شناسایی برنامه های کاربردی.....                          |
| ۱۴۶ | ۴-۳ چه اجزایی نیاز به پیکربندی دارند؟.....                     |
| ۱۴۷ | ۴-۴ پیکربندی IPv6 در اجزاء شبکه های SOHO.....                  |
| ۱۴۹ | ۴-۴-۱ پیکربندی شبکه داخلی.....                                 |
| ۱۵۴ | ۴-۴-۲ پیکربندی ارتباطات خارجی (اینترنت).....                   |
| ۱۵۶ | ۴-۴-۲-۱ تونل های دستی.....                                     |
| ۱۵۸ | ۴-۴-۲-۲ تونل های خودکار.....                                   |
| ۱۵۸ | ۴-۴-۲-۲-۱ تونل های 6TO4.....                                   |
| ۱۶۱ | ۴-۴-۲-۲-۲ تونل های TEREDO.....                                 |



|     |                                     |
|-----|-------------------------------------|
| ۱۶۵ | فصل پنجم: سرویس‌های IPv6            |
| ۱۶۶ | ۵-۱ مقدمه                           |
| ۱۶۶ | ۵-۲ درباره سرویس‌ها                 |
| ۱۶۷ | ۵-۳ سرویس TELNET                    |
| ۱۶۷ | ۵-۳-۱ شرح سرویس                     |
| ۱۶۸ | ۵-۳-۲ مراحل نصب و پیکربندی سرویس    |
| ۱۶۸ | ۵-۳-۲-۱ DEBIAN                      |
| ۱۶۸ | ۵-۳-۲-۲ FEDORA                      |
| ۱۶۸ | ۵-۳-۲-۳ REDHAT ENTERPRISE           |
| ۱۶۹ | ۵-۳-۲-۴ UBUNTU                      |
| ۱۶۹ | ۵-۳-۲-۵ FREE BSD                    |
| ۱۷۰ | ۵-۴ سرویس SSH                       |
| ۱۷۰ | ۵-۴-۱ توضیح مختصر در مورد این سرویس |
| ۱۷۰ | ۵-۴-۲ مراحل نصب و پیکربندی          |
| ۱۷۰ | ۵-۴-۲-۱ DEBIAN/UBUNTU               |
| ۱۷۱ | ۵-۴-۲-۲ REDHAT ENTERPRISE           |
| ۱۷۱ | ۵-۴-۲-۳ FREE BSD                    |
| ۱۷۱ | ۵-۵ سرویس FTP                       |
| ۱۷۱ | ۵-۵-۱ توضیح مختصر در مورد این سرویس |
| ۱۷۲ | ۵-۵-۲ مراحل نصب و پیکربندی          |
| ۱۷۲ | ۵-۵-۲-۱ RED HAT                     |
| ۱۷۲ | ۵-۵-۲-۲ UBUNTU                      |
| ۱۷۲ | ۵-۶ سرویس EMAIL                     |
| ۱۷۲ | ۵-۶-۱ توضیح مختصر در مورد این سرویس |
| ۱۷۳ | ۵-۶-۲ مراحل نصب و راه‌اندازی        |
| ۱۷۳ | ۵-۶-۲-۱ لینوکس                      |

|     |       |                                                           |           |
|-----|-------|-----------------------------------------------------------|-----------|
| ۱۷۵ | ..... | FREE BSD                                                  | ۵-۶-۲-۲   |
| ۱۷۵ | ..... | WINDOWS SERVER 2008                                       | ۵-۶-۲-۳   |
| ۱۷۶ | ..... | جریان چندرسانه‌ای                                         | ۵-۷       |
| ۱۷۶ | ..... | توضیح مختصر در مورد سرویس                                 | ۵-۷-۱     |
| ۱۷۶ | ..... | مراحل نصب و راه‌اندازی                                    | ۵-۷-۲     |
| ۱۷۶ | ..... | سرویس دهنده‌های WINDOWS                                   | ۵-۷-۲-۱   |
| ۱۸۰ | ..... | وب (WEB)                                                  | ۵-۸       |
| ۱۸۰ | ..... | شرح مختصر در مورد این سرویس                               | ۵-۸-۱     |
| ۱۸۱ | ..... | مراحل نصب و پیکربندی                                      | ۵-۸-۱-۱   |
| ۱۸۱ | ..... | APACHE                                                    | ۵-۸-۱-۲   |
| ۱۸۲ | ..... | گوش کردن به IPv6                                          | ۵-۸-۱-۳   |
| ۱۸۳ | ..... | میزبان‌های مجازی                                          | ۵-۸-۱-۴   |
| ۱۸۴ | ..... | نشان دادن آدرس‌های IPv6/IPv4 مشتریان                      | ۵-۸-۱-۵   |
| ۱۸۵ | ..... | SEND FILE کردن غیرفعال                                    | ۵-۸-۱-۶   |
| ۱۸۵ | ..... | بررسی اینکه آیا IPv6 کار می‌کند یا نه؟                    | ۵-۸-۱-۷   |
| ۱۸۶ | ..... | IIS                                                       | ۵-۸-۲-۲   |
| ۱۸۷ | ..... | گوش کردن در IPv6                                          | ۵-۸-۲-۲-۱ |
| ۱۸۸ | ..... | پیکربندی IIS                                              | ۵-۸-۲-۲-۲ |
| ۱۹۰ | ..... | نشان دادن آدرس‌های IPv6/IPv4 مشتریان                      | ۵-۸-۲-۲-۳ |
| ۱۹۲ | ..... | بررسی اینکه آیا سرویس دهنده وب به درستی کار می‌کند یا نه؟ | ۵-۸-۲-۲-۴ |
| ۱۹۲ | ..... | DNS                                                       | ۵-۹       |
| ۱۹۲ | ..... | شرح سرویس                                                 | ۵-۹-۱     |
| ۱۹۴ | ..... | مراحل نصب، راه‌اندازی و پیکربندی DNS                      | ۵-۹-۲     |
| ۱۹۴ | ..... | BIND                                                      | ۵-۹-۲-۱   |
| ۱۹۵ | ..... | گوش دادن به IPv6                                          | ۵-۹-۲-۱-۱ |
| ۱۹۶ | ..... | رکوردهای AAAA                                             | ۵-۹-۲-۱-۲ |
| ۱۹۷ | ..... | رکوردهای PTR                                              | ۵-۹-۲-۱-۳ |

|     |                                                                     |
|-----|---------------------------------------------------------------------|
| ۱۹۹ | ۵-۹-۲-۱-۴ بررسی درستی پیکربندی                                      |
| ۲۰۱ | ۵-۹-۲-۱-۵ استفاده از فایل هشدار                                     |
| ۲۰۲ | ۵-۹-۲-۲ سرویس دهنده DNS در سیستم عامل ویندوز                        |
| ۲۰۴ | ۵-۹-۲-۲-۱ گوش کردن به IPv6                                          |
| ۲۰۵ | ۵-۹-۲-۲-۲ رکوردهای AAAA                                             |
| ۲۱۲ | ۵-۹-۲-۲-۳ رکوردهای PTR                                              |
| ۲۱۹ | ۵-۹-۲-۲-۴ بررسی پیکربندی انجام شده                                  |
| ۲۲۲ | ۵-۱۰ مشتریان (CLIENTS)                                              |
| ۲۲۳ | <b>فصل ششم: شبکه‌های تجاری</b>                                      |
| ۲۲۴ | ۶-۱ مقدمه‌ای بر شبکه‌های تجاری                                      |
| ۲۲۶ | ۶-۲ مطالعه مقدماتی شبکه‌های تجاری قبل از پیاده‌سازی IPv6            |
| ۲۲۹ | ۶-۳ طرح‌های عملیاتی کردن IPv6 در شبکه‌های تجاری                     |
| ۲۳۰ | ۶-۳-۱ طرح آدرس‌دهی در IPv6                                          |
| ۲۳۶ | ۶-۳-۱-۱ آدرس‌دهی سرویس دهنده‌ها                                     |
| ۲۳۸ | ۶-۳-۱-۲ آدرس‌دهی پایانه‌ها                                          |
| ۲۳۹ | ۶-۳-۲ طرح مسیریابی                                                  |
| ۲۴۰ | ۶-۳-۳ طراحی امنیت                                                   |
| ۲۴۴ | ۶-۳-۴ طراحی سرویس در IPv6                                           |
| ۲۴۴ | ۶-۴ گذر یک شبکه تجاری به IPv6 و کاهش آدرس‌های IPv4 در آن            |
| ۲۴۹ | <b>فصل هفتم: محیط‌های آموزشی و تحقیقاتی</b>                         |
| ۲۵۰ | ۷-۱ مقدمه                                                           |
| ۲۵۰ | ۷-۲ چرا IPv6 در دانشگاه‌ها، مراکز آموزشی و تحقیقاتی استفاده می‌شود؟ |
| ۲۵۰ | ۷-۲-۱ اشاره مختصر به تاریخچه                                        |
| ۲۵۱ | ۷-۲-۲ تجارب قبلی                                                    |
| ۲۵۲ | ۷-۲-۳ برنامه‌های کاربردی و خدماتی در شبکه‌های دانشگاهی              |
| ۲۵۵ | ۷-۳ شبکه‌های تحقیقاتی و آموزشی مجهز به IPv6 در جهان                 |
| ۲۶۱ | ۷-۴ پیاده‌سازی IPv6 در دانشگاه‌ها و مراکز تحقیقاتی                  |

|     |                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| ۲۶۱ | ۷-۴-۱ تجهیزات، برنامه‌های کاربردی و سرویس‌ها                     |
| ۲۶۲ | ۷-۴-۲ چگونگی اختصاص آدرس‌های IPv6 به شبکه‌های دانشگاهی           |
| ۲۶۵ | ۷-۴-۳ پیکربندی تجهیزات                                           |
| ۲۶۵ | ۷-۴-۳-۱ مسیریاب‌ها                                               |
| ۲۶۷ | ۷-۴-۳-۲ سرویس‌دهنده‌ها                                           |
| ۲۶۸ | ۷-۴-۳-۳ ایستگاه‌های کاری (کامپیوترهای رومیزی، لپ‌تاپ‌ها و ...)   |
| ۲۶۹ | ۷-۴-۳-۴ تجهیزات ویدئو کنفرانسینگ                                 |
| ۲۷۰ | ۷-۴-۳-۵ سوئیچ‌های بی‌سیم و باسیم                                 |
| ۲۷۱ | ۷-۴-۳-۶ دیوارهای آتش                                             |
| ۲۷۱ | ۷-۴-۴ پیاده‌سازی سرویس‌های IPv6                                  |
| ۲۷۲ | ۷-۴-۴-۱ سرویس‌دهنده نام دامنه (DNS)                              |
| ۲۷۴ | ۷-۴-۴-۲ سرویس پست الکترونیکی و صندوق نامه‌های الکترونیکی         |
| ۲۷۴ | ۷-۴-۴-۳ سرویس‌های وب                                             |
| ۲۷۵ | ۷-۴-۴-۴ سرویس‌های دایرکتوری و تصدیق‌هویت                         |
| ۲۷۶ | ۷-۴-۴-۵ شبکه‌های مشبک                                            |
| ۲۷۷ | ۷-۴-۴-۶ پایش                                                     |
| ۲۷۷ | ۷-۵ ملاحظات اضافی                                                |
| ۲۷۷ | ۷-۵-۱ دسترس آسان به آدرس                                         |
| ۲۷۸ | ۷-۵-۲ پیکربندی خودکار                                            |
| ۲۷۸ | ۷-۵-۳ شماره‌گذاری مجدد                                           |
| ۲۷۸ | ۷-۵-۴ تحرک پذیری                                                 |
| ۲۷۹ | ۷-۵-۵ سایر موارد عملی                                            |
| ۲۸۰ | ۷-۶ نتیجه                                                        |
| ۲۸۱ | <b>فصل هشتم: تامین کنندگان خدمات اینترنت</b>                     |
| ۲۸۲ | ۸-۱ چه کسانی باید این فصل را مطالعه کنند؟                        |
| ۲۸۴ | ۸-۱-۱ فناوری‌ها و تامین‌کنندگانی که در این فصل پوشش داده می‌شوند |
| ۲۸۴ | ۸-۱-۲ توصیف خدمات و چگونگی پیاده‌سازی IPv6                       |

|     |                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------|
| ۲۸۶ | ۸-۲ اجزای سرویس.....                                         |
| ۲۸۶ | ۸-۲-۱ شبکه تامین کننده سرویس اینترنت.....                    |
| ۲۸۷ | ۸-۲-۱-۱ تجهیزات لبه و هسته.....                              |
| ۲۸۷ | ۸-۲-۱-۲ تامین کنندگان بالادستی.....                          |
| ۲۸۸ | ۸-۲-۱-۳ سرویس‌ها و سرویس‌دهنده‌ها.....                       |
| ۲۸۹ | ۸-۲-۱-۴ همسایگی.....                                         |
| ۲۹۰ | ۸-۳ راه‌اندازی IPv6 در شبکه.....                             |
| ۲۹۰ | ۸-۳-۱ طرح‌های اجرایی و گام‌های توصیه شده.....                |
| ۲۹۱ | ۸-۴ اخذ پیشنوندهای IPv6 از ثبت کنندگان منطقه‌ای اینترنت..... |
| ۲۹۳ | ۸-۵ طرح آدرس‌دهی.....                                        |
| ۲۹۵ | ۸-۵-۱ سیاست‌های اختصاص آدرس IPv6 به مشتریان داخلی.....       |
| ۲۹۶ | ۸-۵-۱-۱ اختصاص آدرس به ساختار شبکه اپراتورها.....            |
| ۲۹۶ | ۸-۵-۲ NAT و حفاظت از شبکه.....                               |
| ۲۹۸ | ۸-۶ پیکربندی.....                                            |
| ۲۹۸ | ۸-۶-۱ فعال کردن IPv6 بر روی مسیریاب‌ها.....                  |
| ۲۹۹ | ۸-۶-۲ پیکربندی IGP.....                                      |
| ۳۰۰ | ۸-۶-۳ جلسات BGP.....                                         |
| ۳۰۰ | ۸-۶-۳-۱ ملاحظات مهم.....                                     |
| ۳۰۳ | ۸-۶-۳-۲ پالایش‌گرها.....                                     |
| ۳۰۴ | ۸-۶-۳-۳ تامین کنندگانی که از MPLS استفاده می‌کنند.....       |
| ۳۰۶ | ۸-۶-۳-۴ استفاده از تونل‌ها.....                              |
| ۳۰۸ | ۸-۶-۳-۵ انتخاب نوع تونل.....                                 |
| ۳۰۸ | ۸-۶-۳-۶ اتصال مشتریان با استفاده از تونل‌ها.....             |
| ۳۱۰ | ۸-۷ نتیجه.....                                               |
| ۳۱۱ | <b>فصل نهم: سخن آخر.....</b>                                 |
| ۳۱۲ | ۹-۱ مقدمه: مروری بر پیاده‌سازی IPv6 در جهان.....             |
| ۳۱۲ | ۹-۲ وضعیت فعلی اجرای IPv6 در جهان.....                       |

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| ۳-۹ وضعیت پشتیبانی از IPv6 در سیستم عامل ها، برنامه های کاربردی..... | ۳۱۳ |
| ضمیمه.....                                                           | ۳۱۵ |
| منابع.....                                                           | ۳۱۹ |

## فهرست جداول و اشکال

- شکل ۱-۱: ساختار کلی RIRها و توزیع منابع عددی اینترنتی در جهان ..... ۳۶
- شکل ۲-۱: به اشتراک گذاری منابع بر روی چند رابط ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲: اختصاص چند زیرشبکه بر روی یک لینک ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول ۲-۱: چند مثال از فشرده‌سازی آدرس‌های IPv6 ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول ۲-۲: آدرس‌های IPv6 با توجه به وضعیت بیت‌های مرتبه بالای آنها ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول ۲-۳: نمایش آدرس‌های IPv6 بر اساس ۱۶ بیت سمت چپ آنها ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۳: قلمرو آدرس‌های IPv6 ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۴: برقراری ارتباط دو گره در IPv6 با استفاده از آدرس‌های تک‌پخشی ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۴: ساختار یک آدرس تک‌پخشی جهانی ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۵: تزریق FFFE بین ID مربوط به کارت شبکه و ID کارخانه سازنده ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۶: آدرس EUI-64 حاصل از آدرس MAC شکل ۲-۵ ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۷: یک آدرس EUI-64 در سیستم عامل Windows XP نشان داده شده است ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۸: ساختار آدرس‌های لینک محلی ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۹: پیکربندی آدرس لینک محلی بر روی یک رابط شبکه ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۰: ساختار آدرس‌های سایت محلی ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۱: کاربرد آدرس نامشخص ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۲: ساختار آدرس‌های سازگار با IPv4 ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۳ الف: ساختار آدرس‌های نگاشت شده به IPv4 ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۳ ب: کاربرد آدرس‌های نگاشت شده به Pv4 ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۴: ساختار آدرس‌های Anycast ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۵: مشخص‌کننده‌های Anycast برای برخی از زیرشبکه‌های خاص ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۶: یک مثال از کاربرد آدرس‌های Anycast ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۷: ساختار آدرس Anycast مورد نیاز مسیریاب‌ها ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۸: چگونگی ارتباط بین میزبان‌ها با استفاده از آدرس‌های چندپخشی ..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۱۹: ساختار آدرس چندپخشی در IPv6 ..... Error! Bookmark not defined.
- جدول ۲-۳: مقادیر مربوط به گروه‌های چند پخشی و توضیحات آنها ..... Error! Bookmark not defined.

- شکل ۲-۲۰: چگونگی تشکیل آدرس SNMA..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۱: نقشه CIDR مربوط به IPv4..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۲: نقشه CIDR مربوط به IPv6..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۳: سه حالت مربوط به انواع آدرس سایت، زیرسایت و زیرشبکه. Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۵: توزیع سایت‌ها داخل یک منطقه جغرافیایی..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۶: اختصاص آدرس به سایت، زیرسایت و زیرشبکه..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۷: اختصاص آدرس به سرورهای Mail و Mail Gateway..... Error! Bookmark not defined.
- شکل ۲-۲۸: مسیریابی سلسله مراتبی در سایت‌ها، زیرسایت‌ها و زیرشبکه‌های اشاره شده. Error! Bookmark not defined.
- شکل ۳-۱: راه‌اندازی IPv6 در Windows XP/2003..... ۱۱۰
- شکل ۳-۲: پیکربندی IPv6 در ویندوز ویستا..... ۱۱۲
- شکل ۳-۳: اتصال به شبکه و نصب IPv6 در Windows 7..... ۱۱۴
- شکل ۳-۴: پیکربندی IPv6 بر روی MAC OS X..... ۱۱۷
- شکل ۳-۵: مشاهده پیکربندی خودکار IPv6 در سیستم عامل مکینتاش (MAC OS X)..... ۱۲۴
- شکل ۳-۶: عبور بسته‌های IPv6 بر روی بستر شبکه IPv4 با استفاده از روش تونل‌زنی..... ۱۳۲
- شکل ۳-۷: بسته‌های IPv6 که در داخل بسته‌های IPv4 کپسوله شده‌اند..... ۱۳۲
- شکل ۳-۷: نمونه‌ای از یک شبکه دو پشته‌ای..... ۱۳۴
- شکل ۳-۹: غیرفعال کردن IPv6 در سیستم عامل MAC..... ۱۴۰
- شکل ۴-۱: یک مثال از دفتر تجاری با کمتر از ۱۰ کارمند..... ۱۴۲
- شکل ۴-۲: مثالی از دفتر خانگی یا شبکه خانگی..... ۱۴۳
- شکل ۴-۳: نشان دهنده مرز بین نواحی داخلی و خارجی شبکه‌های SOHO..... ۱۴۸
- شکل ۴-۴: شبکه SOHO با یک لینک اختصاصی..... ۱۵۰
- شکل ۴-۵: اتصال یک گره جدید به شبکه IPv6..... ۱۵۱
- شکل ۴-۶: پیکربندی خودکار یک گره در داخل شبکه IPv6..... ۱۵۲
- شکل ۴-۷: مثالی از سرویس دهنده DHCPv6 برای پیکربندی خودکار..... ۱۵۳
- شکل ۴-۸: مثالی از نحوه اختصاص و اعلان پیشنهادهای IPv6 در شبکه‌های SOHO..... ۱۵۵
- شکل ۴-۹: تونل‌های دستی جهت عبور بسته‌های IPv6 از روی شبکه IPv4..... ۱۵۷
- شکل ۴-۱۰: چگونگی تثبیت یک تونل 6to4..... ۱۶۱



- شکل ۴-۱۱: تونل‌های Teredo/ Miredo جهت دسترسی به شبکه‌های IPv6 از پشت NAT ..... ۱۶۲
- شکل ۵-۱: آزمایش اینکه آیا IPv6 در Apache بطور صحیح پیکربندی شده است یا نه؟ ..... ۱۸۶
- شکل ۵-۲: صفحه اولیه IIS و پیاده‌سازی آن در Windows 2003 Server ..... ۱۸۷
- شکل ۵-۳: Restart کردن سرویس IIS در Windows 2003 Server ..... ۱۸۸
- شکل ۵-۴: پیکربندی وب سایت‌ها در IIS مربوط به Windows 2003 Server ..... ۱۸۹
- شکل ۵-۵: پیکربندی وب سایت با استفاده از IPv4 و IPv6 ..... ۱۹۰
- شکل ۵-۶: تنظیمات وب سایت حالت تعریف شده ..... ۱۹۰
- شکل ۵-۷: فعال کردن ASP در Web Service Extentions در IIS Manager ..... ۱۹۱
- شکل ۵-۸: آزمایش اینکه آیا Web Server درست کار می‌کند یا نه؟ ..... ۱۹۲
- شکل ۵-۹: اختلاف بین انتقال و محتوای داده در DNS ..... ۱۹۳
- شکل ۵-۱۰: معجزه‌گر اجزای ویندوز ..... ۲۰۳
- شکل ۵-۱۱: سرویس‌های شبکه در سیستم عامل ویندوز 2003 ..... ۲۰۳
- شکل ۵-۱۲: تنظیمات مربوط به ناحیه جستجوی مستقیم ..... ۲۰۵
- شکل ۵-۱۳: تنظیمات مربوط به سرویس‌دهنده ثانویه ..... ۲۰۷
- شکل ۵-۱۴: مراحل تشکیل یک ناحیه جدید ..... ۲۱۱
- شکل ۵-۱۵: مراحل پیکربندی ناحیه معکوس ..... ۲۱۲
- شکل ۵-۱۶: مراحل پیکربندی ناحیه معکوس در سرویس‌دهنده نام دامنه فرعی یا ثانویه ..... ۲۱۴
- شکل ۵-۱۷: مراحل پیکربندی ناحیه معکوس در سرویس‌دهنده نام دامنه اصلی یا اولیه ..... ۲۱۸
- جدول ۵-۱: راه کارهای پشتیبانی سیستم عامل‌های سمت مشتری از IPv6 ..... ۲۲۲
- شکل ۶-۱: طرح شماتیک یک شرکت ارائه دهنده سرویس میزبانی ..... ۲۲۷
- شکل ۶-۲: طرح شماتیک یک شرکت با پایانه‌های مرورگر ..... ۲۲۸
- شکل ۶-۳: عناصر، تجهیزات و سرویس‌هایی که در زمان مهاجرت به IPv6 باید مورد ارزیابی قرار گیرند ..... ۲۲۹
- شکل ۶-۴: مثالی از یک شبکه شرکت تجاری با یک دفتر در راس و دو دفتر دیگر در شاخه‌ها ..... ۲۳۲
- شکل ۶-۵: ساختار سه قسمتی یک آدرس IPv6 ..... ۲۳۳
- جدول ۶-۱: چند انتخاب برای تقسیم یک پیشوند 48/ در داخل یک شرکت تجاری ..... ۲۳۴
- جدول ۶-۲: پیشنهاد آدرس‌دهی برای شبکه تجاری نمونه ..... ۲۳۵
- شکل ۶-۶: طرح توزیع آدرس در یک شبکه تجاری ..... ۲۳۶

|     |                                                                           |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|
| ۲۴۲ | شکل ۶-۷: کشف MTU مسیر                                                     |
| ۲۵۳ | شکل ۷-۱: به اشتراک گذاری منابع در شبکه‌های مشبک (GRID)                    |
| ۲۵۶ | شکل ۷-۲: نقشه NRENهای موجود در جهان                                       |
| ۲۵۷ | شکل ۷-۳: شبکه ABLINE یا Internet 2 در ایالات متحده آمریکا                 |
| ۲۵۸ | شکل ۷-۴: شبکه REDCLARA واقع در LATIN AMERICA                              |
| ۲۵۹ | شکل ۷-۵: شبکه GEANT2 در اروپا                                             |
| ۲۶۰ | شکل ۷-۶: شبکه TEIN2 در ناحیه Asia-Pacific                                 |
| ۲۶۳ | شکل ۷-۷: دیاگرام اتصال یک دانشگاه یا سازمان آموزشی به یک NREN             |
| ۲۶۵ | شکل ۷-۸: اتصال شبکه یک محیط دانشگاهی یا سازمان آموزشی به NREN از طریق VPN |
| ۲۸۳ | شکل ۸-۱: یک شبکه زیرساخت نمونه                                            |
| ۳۰۷ | شکل ۸-۲: مثالی از کاربرد تونل‌ها                                          |

## درباره نویسندگان

**Guillermo Cicileo:** یکی از اعضای انجمن IPv6 در حوزه LACNIC است. وی از سال ۲۰۰۵ تا سال ۲۰۰۸ مدیر گروه کاری IPv6 و Multicast در CLARA بود. او علاوه بر کارهای اجرایی موضوعاتی مانند IPv6، BGP، Multicast و... را تدریس می‌کند. به مدت چندین سال معاون فنی شبکه RETINA بوده و در آنجا در زمینه فناوری‌های جدید تحقیق کرده است. وظیفه وی در RETINA پیاده‌سازی IPv6 در سطح ملی و بین‌المللی بوده است. وی بیش از ۲۰ سال سابقه کار مفید در زمینه‌های مختلف شبکه از جمله IPv6 دارد.

**Roque Gagliano:** بیش از ۱۵ سال سابقه کار در مورد شبکه‌های IP دارد. با سازمان‌های مختلف مانند ISOC، IETF، ICANN و... همکاری داشته است. در حال حاضر بعنوان مهندس مشاور در Cisco Systems کار می‌کند. مسئولیت وی توسعه ابزارهای هوشمند و مشاور مدیران ارشد می‌باشد. وی دارای چندین سال تجربه کاری در LACNIC بوده و مسولیت تخصیص منابع اینترنتی در آن حوزه را بر عهده داشت. سابقه همکاری در پیاده‌سازی IPv6 در چندین کشور جهان از جمله هائیتی، تایلند را در کارنامه خود دارد.

**Christian O'Flaherty:** ابتدا کار خود را با ارائه آموزش‌های لازم در زمینه‌های شبکه و سیستم عامل از جمله پردازش از راه دور شروع کرد سپس به RETINA رفت. وی مدتی در Impsat Argentina بعنوان مدیر شبکه IP مشغول به کار شد و تا سال ۲۰۰۹ به کار خود در آنجا ادامه داد. وی همکاری بسیار خوبی با ISOC و انجمن IPv6 آرژانتین دارد.

**Mariela Rocha:** خانم رخا پس از فراغت از تحصیل در سال ۲۰۰۳ بعنوان مهندس سیستم‌های اطلاعاتی شروع به آموزش و کار در محیط دانشگاهی پرداخت. IPv6 را از همان سال‌ها با شرکت در برنامه‌های آموزشی دانشگاه فلوریدا شروع کرد. وی علاوه بر اینکه در پیاده‌سازی IPv6 در پروژه‌های مختلف همکاری داشته، همواره بعنوان مدرس IPv6 بوده است. وی همکاری بسیار خوبی با گروه اقدام سریع گذر به IPv6 در کشورهای حوزه کارائیب و آمریکای لاتین دارد.

**Jordi Palet Martínez:** دارای بیش از ۲۵ سال سابقه کار در زمینه شبکه‌های کامپیوتری و مخابرات است. تجارب او بیشتر در زمینه برنامه‌نویسی تحت شبکه به زبان‌های مختلف، طراحی سیستم عامل‌های مختلف، طراحی الکترونیک، میکرو کامپیوترها و غیره بوده است. بیش از ۱۰ سال است که در اکثر برنامه‌های ICANN، ISOC، IETF، IPv6 forum، RIRها و... شرکت کرده و در زمینه آموزش و سخنرانی با آنها همکاری می‌کند. وی اسناد، مقالات و کتاب‌های متعددی در مورد IPv6 تدوین کرده است.

**Álvaro Vives Martínez:** دارای درجه مهندسی مخابرات و تخصص در زمینه ICT است. وی در پروژه تلویزیون دیجیتال با استفاده از IPv6 در کشورهای اروپایی نقش بسزایی داشت. بعنوان استاد افتخاری در دانشگاه‌های آرژانتین مشغول تحقیق و تدریس است. بعنوان مدیر شبکه شرکت‌ها و سازمان‌های مختلف مسئولیت سرویس‌هایی مانند DNS، WEB، FTP و... در IPv4 و IPv6 را برعهده داشته و مشاور پروژه‌های متعددی در اروپا و آمریکای لاتین بوده است.

#### مقدمه

هدف از تهیه این کتاب آن است که استفاده از IPv6 در تمامی محیط‌های شبکه ترقی و گسترش داده شود. در این کتاب به برخی از تجربه‌های موفق و معروف در خصوص پیاده‌سازی IPv6 در جهان اشاره شده تا مایه سرمشق سازمان‌ها و شرکت‌ها گردد. این کتاب علاوه بر توضیح مطالب علمی به زبان ساده، دارای مثال‌های پیکربندی عملی است که به خوانندگان گرامی اجازه می‌دهد آنها را بکار بگیرند.

این کتاب با توجه به توصیه‌نامه‌ها و استانداردهای ارائه شده از طرف اتحادیه‌ها و سازمان‌های اینترنت جهت تشویق کاربران، شرکت‌ها و سازمان‌ها به پیاده‌سازی و ترقی دادن IPv6 در محیط‌های مختلف تهیه شده است. این کتاب مفاهیم را به صورت ساده توضیح داده است.

مراحلی که لازم است برای پیکربندی و اجرای پروتکل جدید در محیط‌های مختلف مانند شبکه‌های محلی، شبکه‌های آموزشی و تحقیقاتی، شرکت‌ها، تأمین کنندگان سرویس اینترنت (ISP) و کاربران نهایی انجام شود، در این کتاب آورده شده است.

این کتاب فقط ترجمه خالص نیست و مطالبی از کتاب‌ها و مقالات دیگر به آن اضافه شده است. در ترجمه و جمع‌آوری مطالب کتاب دقت زیادی شده است. تلاش بر آن بوده که از اشتباهات پرهیز شود لکن ضمن پوزش از اشتباهات احتمالی اعم از اشتباهات علمی و نگارشی، پیشنهادات و انتقادات خوانندگان عزیز را به دیده منت می‌گذارم. از تمامی کسانی که در تهیه و تدوین این کتاب بنده را یاری فرمودند، از جمله آقای مهندس بهنام ولی‌زاده و سرکار خانم مهندس محبوبه چنگیزی سپاسگزارم. خواهشمندم نظرات ارزشمند خود را به آدرس [abbaszadehb.ir@gmail.com](mailto:abbaszadehb.ir@gmail.com) ارسال فرمایید.

زمستان ۹۴

بهروز عباس‌زاده