BỘ THÔNG TIN VÀ TRUYỀN THÔNG

HỌC VIỆN CÔNG NGHỆ BƯU CHÍNH VIỄN THÔNG

**VIỆN KHOA HỌC KỸ THUẬT BƯU ĐIỆN**

-----🙞🙜🕮🙞🙜-----

**THUYẾT MINH XÂY DỰNG DỰ THẢO**

**TIÊU CHUẨN QUỐC GIA IPV6 ĐỐI VỚI THIẾT BỊ NÚT**

**HÀ NỘI - 2022**

**MỤC LỤC**

[MỤC LỤC 1](#_Toc129353007)

[1. GIỚI THIỆU CHUNG 3](#_Toc129353008)

[1.1. Tên gọi dự thảo tiêu chuẩn Quốc gia 3](#_Toc129353009)

[1.2. Ký hiệu tiêu chuẩn Quốc gia 3](#_Toc129353010)

[2. Sở cứ để rà soát, chuyển đổi QCVN 89:2015/BTTTT thành TCVN 3](#_Toc129353011)

[3. Nghiên cứu các tiêu chuẩn quốc tế liên quan thiết bị nút IPv6 3](#_Toc129353012)

[3.1. Các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan về IPv6 đối với thiết bị nút 3](#_Toc129353013)

[3.1.1. RFC 4294 (2006) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6” 4](#_Toc129353014)

[3.1.2. RFC 6434 (2011) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6” 4](#_Toc129353015)

[3.1.3. RFC 8504 (2019) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6” 6](#_Toc129353016)

[3.2. Các tiêu chuẩn quốc gia có liên quan về IPv6 đối với thiết bị nút 7](#_Toc129353017)

[3.2.1. QCVN 89:2015/BTTTT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút 7](#_Toc129353018)

[3.2.2. QCVN 90:2015/BTTTT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPV6 đối với thiết bị định tuyến biên khách hàng 8](#_Toc129353019)

[3.2.3. TCVN 8072:2009 - Tiêu chuẩn quốc gia về Mạng viễn thông – Giao thức IPv4 9](#_Toc129353020)

[3.2.4. TCVN 9802-1 : 2013 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức internet phiên bản 6 (IPv6)- Phần 1: Quy định kỹ thuật 9](#_Toc129353021)

[3.2.5. TCVN 9802-2:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 2: Kiến trúc địa chỉ IPv6 10](#_Toc129353022)

[3.2.6. TCVN 9802-3:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Phần 3: Giao thức phát hiện nút mạng lân cận 11](#_Toc129353023)

[3.2.7. TCVN 9802-4:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 4: Giao thức phát hiện MTU của tuyến 11](#_Toc129353024)

[3.2.8. TCVN 9802-5:2017 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 5: Giao thức phát hiện đối tượng nghe Multicast 12](#_Toc129353025)

[3.2.9. TCVN 9802-6:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 6: Giao thức tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái IPv6 12](#_Toc129353026)

[3.2.10. TCVN 9802-7:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 7: Giao thức bản tin điều khiển Internet 13](#_Toc129353027)

[3.2.11. TCVN 10906-1:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 1: Kiểm tra giao thức phát hiện nút mạng lân cận 13](#_Toc129353028)

[3.2.12. TCVN 10906-2:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 2: Kiểm tra giao thức phát hiện MTU của tuyến 13](#_Toc129353029)

[3.2.13. TCVN 10906-3:2017 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 3: Kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật IPv6 14](#_Toc129353030)

[3.2.14. TCVN 10906-4:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 4: Kiểm tra giao thức tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái 14](#_Toc129353031)

[3.2.15. TCVN 10906-5:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 5: Kiểm tra giao thức bản tin điều khiển Internet 14](#_Toc129353032)

[3.2.16. TCVN 11237-1:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức cấu hình động Internet phiên bản 6 (DHCPv6) - Phần 1: Đặc tả giao thức 15](#_Toc129353033)

[3.2.17. TCVN 11237-2:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức cấu hình động Internet phiên bản 6 (DHCPv6) - Phần 2: Dịch vụ DHCP không giữ trạng thái cho IPv6 16](#_Toc129353034)

[3.2.18. TCVN 11237-3:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức cấu hình động Internet phiên bản 6 (DHCPv6) - Phần 3: Các tùy chọn cấu hình DNS 16](#_Toc129353035)

[3.2.19. TCVN 12893:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Kiểm tra tuân thủ IPv6 của thiết bị định tuyến biên khách hàng 17](#_Toc129353036)

[3.3. Đề xuất lựa chọn tài liệu tham khảo chính cho xây dựng dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút 17](#_Toc129353037)

[3.4. Hình thức xây dựng dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút 19](#_Toc129353038)

[3.4.1. Nội dung dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút 19](#_Toc129353039)

[3.4.2. Bảng đối chiếu nội dung các tài liệu tham khảo với dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút 21](#_Toc129353040)

[3.4.3. Bảng đối chiếu nội dung các phiên bản tài liệu tham khảo RFC 28](#_Toc129353041)

[TÀI LIỆU THAM KHẢO 35](#_Toc129353042)

**THUYẾT MINH DỰ THẢO TCVN**

# GIỚI THIỆU CHUNG

## Tên gọi dự thảo tiêu chuẩn Quốc gia

Tiêu chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPV6 đối với thiết bị nút

## Ký hiệu tiêu chuẩn Quốc gia

 TCVN xxxx:202x.

# Sở cứ để rà soát, chuyển đổi QCVN 89:2015/BTTTT thành TCVN

IPv6 đối với thiết bị nút được quy định quản lý theo Thông tư số 19/2015/TT-BTTTT ngày 21/7/2015 của Bộ Thông tin và Truyền thông. Theo đó, thiết bị nút IPv6 được quản lý theo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 89:2015/BTTTT.

- Theo Thông tư số 42/2016/TT-BTTTT ngày 26/12/2016 của Bộ Thông tin và Truyền thông quy định Danh mục sản phẩm, hàng hóa có khả năng gây mất an toàn thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ Thông tin và Truyền thông, thiết bị nút IPv6 thuộc danh mục hàng hóa chuyên ngành công nghệ thông tin và truyền thông bắt buộc phải công bố hợp quy theo Quy chuẩn kỹ thuật QCVN 89:2015/BTTTT.

- Theo Thông tư số 04/2018/TT-BTTTT ngày 08/05/2018 của Bộ Thông tin và Truyền thông (Thông tư này thay thế cho Thông tư số 42/2016/TT-BTTTT ngày 26/12/2016), “Thiết bị nút IPv6” không còn thuộc danh mục hàng hóa chuyên ngành công nghệ thông tin và truyền thông bắt buộc phải công bố hợp quy. Cho đến nay thiết bị nút IPv6 vẫn không thuộc danh mục các thiết bị bắt buộc phải công bố hợp quy.

- Trung tâm Internet Việt Nam đã có công văn số 571/VNNIC ngày 04/6/2021 về việc rà soát các Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPv6 và đề xuất hủy bỏ 01/2 QCVN về IPv6 cụ thể như sau:

+ Hủy bỏ Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút (QCVN 89:2015/BTTTT), chuyển thành TCVN.

***Kết luận***: Thiết bị nút IPv6 đối tượng của QCVN 89:2015/BTTTT hiện không còn trong Danh mục sản phẩm, hàng hóa có khả năng gây mất an toàn thuộc trách nhiệm quản lý của Bộ Thông tin và Truyền thông, vì vậy cần chuyển đổi thành TCVN.

# Nghiên cứu các tiêu chuẩn quốc tế liên quan thiết bị nút IPv6

## Các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan về IPv6 đối với thiết bị nút

 Cho đến nay các tiêu chuẩn quốc tế có liên quan về IPv6 đối với thiết bị nút đã được tổ chức tiêu chuẩn hóa “Nhóm đặc nhiệm kỹ thuật Internet (IETF)” được Chính phủ Liên bang Hoa Kỳ hỗ trợ đã công bố các tiêu chuẩn dưới dạng RFC là một chuỗi các bản ghi nhớ những nghiên cứu mới, những phương pháp mới và những ứng dụng cho công nghệ internet hiện đại hơn. Các tiêu chuẩn RFC đã được IETF công bố về IPv6 đối với thiết bị nút được xác định bao gồm:

### RFC 4294 (2006) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6”

 RFC 4294 (2006) cung cấp thông tin cho cộng đồng Internet, nó không chỉ định một tiêu chuẩn Internet dưới bất kỳ hình thức nào. Cụ thể về RFC 4294 (2006) như sau:

 - RFC 4294 (2006) xác định các yêu cầu đối với các nút IPv6. Nó được mong đợi rằng IPv6 sẽ được triển khai rộng rãi trên nhiều loại thiết bị và tình huống. Chỉ định yêu cầu cho các nút IPv6 cho phép IPv6 với các chức năng tốt và liên kết hoạt động trong một số lượng lớn các tình huống và triển khai.

 - Mục tiêu của RFC 4294 (2006) xác định chức năng chung yêu cầu từ cả máy chủ và bộ định tuyến IPv6. Nhiều nút IPv6 sẽ triển khai các tính năng tùy chọn hoặc bổ sung, nhưng tài liệu này tóm tắt yêu cầu từ các Tài liệu theo vết các Tiêu chuẩn đã xuất bản ở nơi khác.

 - RFC 4294 (2006) cố gắng tránh thảo luận về chi tiết giao thức, và tham chiếu tới các RFC cho mục đích này. Tài liệu này là thông tin thực chất và không cập nhật những tiêu chuẩn mà các RFC theo vết.

 - Mặc dù RFC 4294 (2006) chỉ ra các thông số kỹ thuật khác nhau, nhưng cần phải lưu ý rằng trong hầu hết các trường hợp, mức độ chi tiết của các yêu cầu là nhỏ hơn một thông số kỹ thuật riêng biệt, vì nhiều thông số kỹ thuật được xác định ghép hợp bởi nhiều phần độc lập, trong đó một số thông số kỹ thuật có thể không bắt buộc.

 - Vì không phải lúc nào người triển khai cũng có thể biết chính xác cách sử dụng IPv6 trong một nút, một yêu cầu quan trọng hơn đối với các nút IPv6 là chúng nên tuân thủ Nguyên tắc chắc chắn của Jon Postel “Bảo toàn những gì bạn làm, hào phóng trong những gì bạn chấp nhận từ những người khác [RFC-793]”.

 - Phạm vi của RFC 4294 (2006): IPv6 bao gồm nhiều thông số kỹ thuật. Lưu ý rằng IPv6 sẽ được triển khai trong nhiều tình huống và môi trường khác nhau. Vì vậy, điều quan trọng là phải phát triển yêu cầu đối với các nút IPv6 để đảm bảo khả năng tương tác. Tài liệu này giả định rằng tất cả các nút IPv6 đều đáp ứng các yêu cầu tối thiểu được chỉ định ở đây.

### RFC 6434 (2011) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6”

 RFC 6434 (2011) là phiên bản thay thế cho RFC 4294 (2006), được công bố bởi IETF tháng 12 năm 2011. Tài liệu này không phải là thông số kỹ thuật theo vết các Tiêu chuẩn Internet; nó được xuất bản cho các mục đích cung cấp thông tin.. Tài liệu này là sản phẩm của Lực lượng Đặc nhiệm Kỹ thuật Internet (IETF). Nó thể hiện sự đồng thuận của cộng đồng IETF. Nó đã nhận được đánh giá công khai và đã được phê duyệt để xuất bản bởi Nhóm chỉ đạo kỹ thuật Internet (IESG). Không phải tất cả các tài liệu được IESG chấp thuận là ứng cử cho bất kỳ cấp độ Tiêu chuẩn Internet nào; xem Phần 2 của RFC 5741. Cụ thể về RFC 6434 (2011) như sau:

 - RFC 6434 (2011) xác định các yêu cầu đối với các nút IPv6. Nó được mong đợi rằng IPv6 sẽ được triển khai rộng rãi trên nhiều loại thiết bị và tình huống. Chỉ định yêu cầu cho các nút IPv6 cho phép IPv6 với các chức năng tốt và liên kết hoạt động trong một số lượng lớn các tình huống và triển khai.

 - RFC 6434 (2011) xác định chức năng chung được yêu cầu từ cả máy chủ và bộ định tuyến IPv6. Nhiều nút IPv6 sẽ triển khai các tính năng tùy chọn hoặc bổ sung, nhưng tài liệu này thu thập và tóm tắt yêu cầu từ các Tài liệu theo vết các Tiêu chuẩn đã xuất bản ở nơi khác.

 - RFC 6434 (2011) cố gắng tránh thảo luận về chi tiết giao thức, và tham chiếu tới các RFC cho mục đích này. Tài liệu này nhằm mục đích tuyên bố về khả năng áp dụng và cung cấp hướng dẫn về thông số kỹ thuật IPv6 cần được thực hiện trong trường hợp chung và các thông số kỹ thuật có thể được quan tâm trong các kịch bản triển khai cụ thể. Tài liệu này không cập nhật bất kỳ tài liệu giao thức riêng biệt nào của các RFC.

 - Mặc dù RFC 6434 (2011) chỉ ra các thông số kỹ thuật khác nhau, nhưng cần phải lưu ý rằng trong nhiều trường hợp, mức độ chi tiết của một yêu cầu sẽ nhỏ hơn một thông số kỹ thuật riêng biệt. Ngoài ra, hầu hết các thông số kỹ thuật xác định cả hai hành vi của máy khách và máy chủ trong cùng một thông số kỹ thuật, trong khi nhiều triển khai sẽ chỉ tập trung vào một trong những vai trò đó.

 - RFC 6434 (2011) xác định mức tối thiểu của yêu cầu cần thiết cho một thiết bị để cung cấp dịch vụ internet hữu ích và xem xét một phạm vi rộng rãi loại thiết bị và các kịch bản triển khai. Bởi vì phạm vi rộng rãi của các kịch bản triển khai, nên các yêu cầu tối thiểu được ấn định trong tài liệu này có thể không đủ cho tất cả các kịch bản triển khai. Hoàn toàn hợp lý (và thực sự được mong đợi) để các hồ sơ khác xác định các yêu cầu bổ sung hoặc nghiêm ngặt hơn cho các môi trường sử dụng và triển khai. Ví dụ, tài liệu này không không bắt buộc tất cả các máy khách hỗ trợ DHCP, nhưng một số kịch bản triển khai có thể được cho là phù hợp để đưa ra yêu cầu như vậy. Ví dụ, các cơ quan chính phủ ở Hoa Kỳ đã xác định hồ sơ cho các yêu cầu chuyên biệt đối với IPv6 trong môi trường mục tiêu (xem [DODv6] và [USGv6]).

 - Vì không phải lúc nào người triển khai cũng có thể biết chính xác cách sử dụng IPv6 trong một nút, một yêu cầu quan trọng hơn đối với các nút IPv6 là chúng nên tuân thủ Nguyên tắc chắc chắn của Jon Postel “Bảo toàn những gì bạn làm, hào phóng trong những gì bạn chấp nhận từ những người khác [RFC0793]”.

 - Phạm vi của RFC 6434 (2011): IPv6 bao gồm nhiều thông số kỹ thuật. Lưu ý rằng IPv6 sẽ được triển khai trong nhiều tình huống và môi trường khác nhau. Vì vậy, điều quan trọng là phải phát triển yêu cầu đối với các nút IPv6 để đảm bảo khả năng tương tác. Tài liệu này giả định rằng tất cả các nút IPv6 đều đáp ứng các yêu cầu tối thiểu được chỉ định ở đây.

### RFC 8504 (2019) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6”

 RFC 8504 (2019) là phiên bản thay thế cho RFC 6434 (2011) và RFC 4294 (2006), được công bố bởi IETF tháng 01 năm 2019. Tài liệu này ghi lại Thực tiễn tốt nhất về Internet. Tài liệu này là sản phẩm của IETF. Nó thể hiện sự đồng thuận của cộng đồng IETF. Nó đã nhận được đánh giá công khai và đã được phê duyệt để xuất bản bởi Nhóm chỉ đạo kỹ thuật Internet (IESG). Thông tin thêm về các BCP có sẵn trong Phần 2 của RFC 7841. Cụ thể về RFC 8504 (2019) như sau:

 - RFC 8504 (2019) xác định các yêu cầu đối với các nút IPv6. Nó được mong đợi rằng IPv6 sẽ được triển khai rộng rãi trên nhiều loại thiết bị và tình huống. Chỉ định yêu cầu cho các nút IPv6 cho phép IPv6 với các chức năng tốt và liên kết hoạt động trong một số lượng lớn các tình huống và triển khai.

 - RFC 8504 (2019) xác định chức năng chung được yêu cầu từ cả máy chủ và bộ định tuyến IPv6. Nhiều nút IPv6 sẽ triển khai các tính năng tùy chọn hoặc bổ sung, nhưng tài liệu này thu thập và tóm tắt yêu cầu từ các Tài liệu theo vết các Tiêu chuẩn đã xuất bản ở nơi khác.

 - RFC 8504 (2019) cố gắng tránh thảo luận về chi tiết giao thức, và tham chiếu tới các RFC cho mục đích này. Tài liệu này nhằm mục đích tuyên bố về khả năng áp dụng và cung cấp hướng dẫn về thông số kỹ thuật IPv6 cần được thực hiện trong trường hợp chung và các thông số kỹ thuật có thể được quan tâm trong các kịch bản triển khai cụ thể. Tài liệu này không cập nhật bất kỳ tài liệu giao thức riêng biệt nào của các RFC.

 - Mặc dù RFC 8504 (2019) chỉ ra các thông số kỹ thuật khác nhau, nhưng cần phải lưu ý rằng trong nhiều trường hợp, mức độ chi tiết của một yêu cầu sẽ nhỏ hơn một thông số kỹ thuật riêng biệt , vì nhiều thông số kỹ thuật xác định ghép hợp bởi nhiều phần độc lập, mà một số phần trong số đó có thể là không bắt buộc. Ngoài ra, hầu hết các thông số kỹ thuật xác định cả hai hành vi của máy khách và máy chủ trong cùng một thông số kỹ thuật, trong khi nhiều triển khai sẽ chỉ tập trung vào một trong những vai trò đó.

 - RFC 8504 (2019) xác định mức tối thiểu của yêu cầu cần thiết cho một thiết bị để cung cấp dịch vụ internet hữu ích và xem xét một phạm vi rộng rãi loại thiết bị và các kịch bản triển khai. Bởi vì phạm vi rộng rãi của các kịch bản triển khai, nên các yêu cầu tối thiểu được ấn định trong tài liệu này có thể không đủ cho tất cả các kịch bản triển khai. Hoàn toàn hợp lý (và thực sự được mong đợi) để các hồ sơ khác xác định các yêu cầu bổ sung hoặc nghiêm ngặt hơn cho các môi trường sử dụng và triển khai. Ví dụ, tài liệu này không bắt buộc tất cả các máy khách hỗ trợ DHCP, nhưng một số kịch bản triển khai có thể được cho là phù hợp để đưa ra yêu cầu như vậy. Như một ví dụ khác, NIST đã xác định hồ sơ cho các yêu cầu chuyên biệt đối với IPv6 trong môi trường mục tiêu ([USGv6]).

 - Vì không phải lúc nào người triển khai cũng có thể biết chính xác cách sử dụng IPv6 trong một nút, một yêu cầu quan trọng hơn đối với các nút IPv6 là chúng nên tuân thủ Nguyên tắc chắc chắn của Jon Postel “Bảo toàn những gì bạn làm, hào phóng trong những gì bạn chấp nhận từ những người khác [RFC793]”.

 - Phạm vi của RFC 8504 (2019): IPv6 bao gồm nhiều thông số kỹ thuật. Lưu ý rằng IPv6 sẽ được triển khai trong nhiều tình huống và môi trường khác nhau. Vì vậy, điều quan trọng là phải phát triển yêu cầu đối với các nút IPv6 để đảm bảo khả năng tương tác.***Nhận xét:*** Hiện nay, phiên bản tài liệu RFC 8504 (2019) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6” là phiên bản cuối cùng và mới nhất của tiêu chuẩn do IETF công bố.

## Các tiêu chuẩn quốc gia có liên quan về IPv6 đối với thiết bị nút

### QCVN 89:2015/BTTTT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút

 Ở Việt Nam, Bộ Thông tin và Truyền thông cũng đã xây dựng và ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 89:2015/BTTTT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BTTTT ngày 21 tháng 7 năm 2015. QCVN 89:2015/BTTTT được xây dựng dựa trên cơ sở tài liệu RFC 6434 (2011) của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi điều chỉnh: Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo đối với thiết bị nút IPv6.

 Về nội dung kỹ thuật, QCVN 89:2015/BTTTT bao gồm ***nhưng không đầy đủ*** một số yêu cầu kỹ thuật chủ yếu đã được công bố trong tiêu chuẩn RFC 6434 (2011) gồm:

 - Yêu cầu về tầng liên kết (Sub-IP Layer).

 - Yêu cầu về tầng IP (IP Layer):

 + Giao thức Internet phiên bản 6 (Internet Protocol Version 6 - RFC 2460).

 + Phát hiện nút mạng lân cận cho IPv6 (Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861).

 + Phát hiện Path MTU (Path MTU Discovery - RFC 1981).

 + Giao thức ICMP phiên bản 6 (ICMP for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) – RFC 4443).

 + Địa chỉ (Addressing).

 + Phát hiện đối tượng nghe multicast (MLD) trong IPv6 (Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6).

 - Yêu cầu về chuyển đổi giữa IPv4 và IPv6 (IPv4 Support and Transition).

 - Yêu cầu về bảo mật (Security).

### QCVN 90:2015/BTTTT - Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPV6 đối với thiết bị định tuyến biên khách hàng

 Bộ Thông tin và Truyền thông cũng đã xây dựng và ban hành Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 90:2015/BTTTT. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia này do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 20/2015/TT-BTTTT ngày 21 tháng 7 năm 2015. QCVN 90:2015/BTTTT được xây dựng dựa trên cơ sở tài liệu RFC 7084 (2013) của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi điều chỉnh: Quy chuẩn này quy định các yêu cầu kỹ thuật và phương pháp đo đối với thiết bị định tuyến biên khách hàng IPv6 (gọi tắt là CE Router IPv6).

 Về nội dung kỹ thuật, QCVN 90:2015/BTTTT bao gồm ***nhưng không đầy đủ*** một số yêu cầu kỹ thuật chủ yếu đã được công bố trong tiêu chuẩn RFC 7084 (2013) gồm:

 - Yêu cầu chung (General Requirements).

 - Yêu cầu cấu hình phía mạng WAN (WAN-Side Configuration):

 + Yêu cầu phía WAN (WAN-side requirements).

 + Yêu cầu tầng liên kết (Link-layer requirements).

 + Yêu cầu cấp phát địa chỉ (Address assignment requirements).

 - Yêu cầu cấu hình phía mạng LAN (LAN-Side Configuration).

 + Các yêu cầu ULA (ULA requirements).

 + Các yêu cầu về LAN (LAN requirements).

 - Yêu cầu hỗ trợ các công nghệ chuyển đổi (Transition Technologies Support).

 + 6rd (6rd requirements).

 + DS-Lite (Dual-Stack Lite).

### TCVN 8072:2009 - Tiêu chuẩn quốc gia về Mạng viễn thông – Giao thức IPv4

 TCVN 8072:2009 do Viên Khoa học Kỹ thuật Bưu điện xây dựng, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố

 TCVN 8072:2009 được xây dựng dựa trên cơ sở chuyển đổi tiêu chuẩn ngành TCN 68-224:2004 của Bộ Bưu chính Viễn thông (nay là Bộ Thông tin và Truyền thông. TCVN 8072:2009 hoàn toàn phù hợp với tài liệu RFC 791 (1981) “Internet protocol” của Nhóm đặc trách kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc tính kỹ thuật đối với giao thức Internet (IP) phiên bản 4.

 - Giao thức Internet được thiết kế để dùng trong các hệ thống liên kết của các mạng truyền thông máy tính chuyển mạch gói. Một hệ thống như thế được gọi là một “catenet”. Giao thức Internet giúp cho việc truyền các khối dữ liệu, được gọi là các gói tin, từ các nguồn đến các đích, trong đó các nguồn và các đích là các máy chủ được nhận dạng theo các địa chỉ có độ dài cố định. Giao thức Internet cũng cho phép phân đoạn và tái lắp ráp các gói tin dài, nếu cần thiết, để truyền qua các mạng “gói nhỏ”.

 - Giao thức Internet được giới hạn cụ thể trong phạm vi cung cấp các chức năng cần thiết cho việc phân phát một gói các bít (một gói tin Internet) từ một nguồn tới một đích trên một hệ thống liên kết các mạng. Không có các cơ chế làm tăng độ tin cậy của dữ liệu đầu cuối – đầu cuối, điều khiển luồng, sắp xếp theo trình tự, hoặc các dịch vụ khác thường thấy trong các giao thức máy chủ - máy chủ. Giao thức Internet có thể sử dụng các dịch vụ của các mạng đang hỗ trợ nó để cung cấp nhiều loại dịch vụ và nhiều chất lượng dịch vụ khác nhau.

### TCVN 9802-1 : 2013 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức internet phiên bản 6 (IPv6)- Phần 1: Quy định kỹ thuật

 TCVN 9802-1 : 2013 do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-1:2013 hoàn toàn tương đương với tài liệu RFC 2460:1998 (Giao thức Internet, phiên bản 6 – Phần 1: Quy định kỹ thuật) của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Hiện nay, bộ TCVN 9802 về “Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6)” gồm các tiêu chuẩn:

 - TCVN 9802-1:2013 “Phần 1: Quy định kỹ thuật”.

 - TCVN 9802-2:2015 “Phần 2: Kiến trúc địa chỉ IPv6”.

 - TCVN 9802-3:2015 “Phần 3: Giao thức phát hiện nút mạng lân cận”.

 - TCVN 9802-4:2015 “Phần 4: Giao thức phát hiện MTU của tuyến”.

 - TCVN 9802-5:2017 “Phần 5: Giao thức phát hiện đối tượng nghe multicast”.

 - TCVN 9802-6:2020 “Phần 6: Giao thức tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái”.

 - TCVN 9802-7:2020 “Phần 7: Giao thức bản tin điều khiển Internet”.

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc điểm kỹ thuật của giao thức Internet (IP), phiên bản 6.

 - Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) được thiết kế để dùng trong các hệ thống liên kết của các mạng truyền thông máy tính chuyển mạch gói. Giao thức IPv6 giúp cho việc truyền các khối dữ liệu, được gọi là các gói tin, từ các nguồn đến các đích, trong đó các nguồn và các đích là các máy chủ được nhận dạng bởi các địa chỉ có độ dài 128 bit. Giao thức IPv6 cho phép phân mảnh và tái lắp ráp các gói tin lớn để truyền qua các mạng truyền gói tin nhỏ, cung cấp các chức năng cần thiết cho việc phân phát một gói các bit (một gói tin Internet) từ nguồn tới đích trên một hệ thống liên kết đa mạng.

### TCVN 9802-2:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 2: Kiến trúc địa chỉ IPv6

 TCVN 9802-2:2015 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-2:2015 được xây dựng trên cơ sở RFC 3810 (2004) “Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc tả kỹ thuật của giao thức phát hiện đối tượng nghe multicast phiên bản 2 (MLDv2) cho IPv6.

 - Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị nút IPv6 (gọi tắt là nút hoặc nút IPv6) yêu cầu hỗ trợ multicast theo chính sách lọc nguồn, tức là các nút có nhu cầu nghe các gói tin theo một địa chỉ multicast chỉ từ những địa chỉ nguồn cụ thể hay từ tất cả các nguồn khác trừ những địa chỉ nguồn cụ thể.

### TCVN 9802-3:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Phần 3: Giao thức phát hiện nút mạng lân cận

 TCVN 9802-3:2015 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-3:2015 được xây dựng trên cơ sở RFC 3810 (2004) “Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF)

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc tả kỹ thuật của giao thức phát hiện đối tượng nghe multicast phiên bản 2 (MLDv2) cho IPv6.

 - Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị nút IPv6 (gọi tắt là nút hoặc nút IPv6) yêu cầu hỗ trợ multicast theo chính sách lọc nguồn, tức là các nút có nhu cầu nghe các gói tin theo một địa chỉ multicast chỉ từ những địa chỉ nguồn cụ thể hay từ tất cả các nguồn khác trừ những địa chỉ nguồn cụ thể.

### TCVN 9802-4:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 4: Giao thức phát hiện MTU của tuyến

 TCVN 9802-4:2015 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-4:2015 được xây dựng trên cơ sở RFC 3810 (2004) “Multicast Listener Discovery Version 2 (MLDv2) for IPv6” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF)

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc tả kỹ thuật của giao thức phát hiện đối tượng nghe multicast phiên bản 2 (MLDv2) cho IPv6.

 - Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị nút IPv6 (gọi tắt là nút hoặc nút IPv6) yêu cầu hỗ trợ multicast theo chính sách lọc nguồn, tức là các nút có nhu cầu nghe các gói tin theo một địa chỉ multicast chỉ từ những địa chỉ nguồn cụ thể hay từ tất cả các nguồn khác trừ những địa chỉ nguồn cụ thể.

### TCVN 9802-5:2017 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 5: Giao thức phát hiện đối tượng nghe Multicast

 TCVN 9802-5:2017 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-5:2017 được xây dựng trên cơ sở RFC 3810 (2004) “Multicast listener discovery version 2 (MLDv2) for IPv6” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc tả kỹ thuật của giao thức phát hiện đối tượng nghe multicast phiên bản 2 (MLDv2) cho IPv6.

 - Tiêu chuẩn này áp dụng cho các thiết bị nút IPv6 (gọi tắt là nút hoặc nút IPv6) yêu cầu hỗ trợ multicast theo chính sách lọc nguồn, tức là các nút có nhu cầu nghe các gói tin theo một địa chỉ multicast chỉ từ những địa chỉ nguồn cụ thể hay từ tất cả các nguồn khác trừ những địa chỉ nguồn cụ thể.

### TCVN 9802-6:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 6: Giao thức tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái IPv6

 TCVN 9802-6:2020 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-6:2020 được xây dựng trên cơ sở tài liệu RFC 4862 (2007) “IPv6 Stateless Address Autoconfiguration” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định các bước để một host tự cấu hình địa chỉ IPv6 trên giao diện của nó. Quá trình tự động cấu hình bao gồm tạo địa chỉ liên kết cục bộ, tạo địa chỉ toàn cầu bằng tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái, thủ tục phát hiện địa chỉ trùng lặp để xác minh tính duy nhất của địa chỉ gán trên một liên kết.

 - Quá trình tự động cấu hình quy định trong tiêu chuẩn này chỉ áp dụng cho host và không áp dụng cho các bộ định tuyến. Do việc tự động cấu hình host sử dụng thông tin được thông báo bởi các bộ định tuyến nên các bộ định tuyến cần được cấu hình theo các cách thức khác. Tuy nhiên, cơ chế tạo các địa chỉ liên kết cục bộ và thủ tục phát hiện địa chỉ trùng lặp đối với mọi địa chỉ được gán trước đó trên giao diện được quy định trong tiêu chuẩn cũng áp dụng cho các bộ định tuyến.

### TCVN 9802-7:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Phần 7: Giao thức bản tin điều khiển Internet

 TCVN 9802-7:2020 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 9802-7:2020 được xây dựng trên cơ sở RFC 4443 (2006) “Internet Control Message Protocol (ICMPv6) for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) Specification” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định những đặc tả kỹ thuật của Giao thức bản tin điều khiển Internet trong IPv6 (gọi tắt là ICMPv6).

 - Tiêu chuẩn này được dùng để đánh giá tính tuân thủ của các thiết bị nút IPv6.

### TCVN 10906-1:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 1: Kiểm tra giao thức phát hiện nút mạng lân cận

 TCVN 10906-1:2017 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 30 Đo lưu lượng lưu chất trong ống dẫn kín biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng đề nghị, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 10906-1:2015 được xây dựng trên cơ sở tham khảo API 21.2:2000 Manual of petroleum measurement standard - Chapter 21: Flow measurement using electronic metering systems - Section 2: Electronic liquid volume measurement using positive displacement and turbine meters.

 Về phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này đưa ra hướng dẫn để sử dụng hiệu quả hệ thống đo chất lỏng kiểu điện tử (ELM) đối với phép đo hydrocacbon lỏng đơn pha tại điều kiện đo bằng đồng hồ tuabin, hệ thống sử dụng hệ số hiệu chính do ảnh hưởng trực tuyến của nhiệt độ lên chất lỏng (CTL) và ảnh hưởng của áp suất lên chất lỏng (CPL).

### TCVN 10906-2:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 2: Kiểm tra giao thức phát hiện MTU của tuyến

 Về phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn này quy định các bài kiểm tra giao thức phát hiện MTU của tuyến được quy định trong TCVN 9802-4:2015.

### TCVN 10906-3:2017 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 3: Kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật IPv6

 TCVN 10906-3:2017 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 10906-5:2020 được xây dựng trên cơ sở tài liệu “Phase-1 /Phase-2 Test Specification Core Protocols - Technical Document - Revision 4.0.6” (Section 1) của Chương trình IPv6 Ready Logo.

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định các bài kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật của IPv6 theo TCVN 9802-1:2013.

 - Tiêu chuẩn này được dùng để đánh giá tính tuân thủ của các thiết bị nút IPv6.

### TCVN 10906-4:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 4: Kiểm tra giao thức tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định các bài kiểm tra Giao thức bản tin điều khiển Internet được quy định trong TCVN 9802-7:2020.

 - Tiêu chuẩn này được dùng để đánh giá tính tuân thủ của các thiết bị nút IPv6.

### TCVN 10906-5:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức - Phần 5: Kiểm tra giao thức bản tin điều khiển Internet

 TCVN 10906-5:2020 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 10906-5:2020 được xây dựng trên cơ sở tài liệu “Phase-1 /Phase-2 Test Specification Core Protocols - Technical Document - Revision 4.0.7” (Section 5) của Chương trình IPv6 Ready Logo.

 Hiện nay, bộ TCVN 10906 về "Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - Sự phù hợp của giao thức” gồm các tiêu chuẩn:

 - TCVN 10906-1:2015 “Phần 1: Kiểm tra giao thức phát hiện nút mạng lân cận”.

 - TCVN 10906-2:2015 “Phần 2: Kiểm tra giao thức phát hiện MTU của tuyến”.

 - TCVN 10906-3:2017 “Phần 3: Kiểm tra các yêu cầu kỹ thuật IPv6”.

 - TCVN 10906-4:2020 “Phần 4: Kiểm tra giao thức tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái”.

 - TCVN 10906-5:2020 “Phần 5: Kiểm tra giao thức bản tin điều khiển Internet”.

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này quy định các bài kiểm tra Giao thức bản tin điều khiển Internet được quy định trong TCVN 9802-7:2020.

 - Tiêu chuẩn này được dùng để đánh giá tính tuân thủ của các thiết bị nút IPv6.

### TCVN 11237-1:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức cấu hình động Internet phiên bản 6 (DHCPv6) - Phần 1: Đặc tả giao thức

 TCVN 11237-1:2015 do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 11237-1:2015 được xây dựng trên cơ sở tài liệu IETF RFC 3315:2003 (Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 - Giao thức cấu hình động cho internet phiên bản 6) của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Bộ tiêu chuẩn TCVN 11237 Giao thức cấu hình động cho Internet phiên bản 6 (DHCPv6) gồm ba phần:

 - TCVN 11237-1:2015 “Phần 1: Đặc tả giao thức”.

 - TCVN 11237-2:2015 “Phần 2: Dịch vụ DHCP không giữ trạng thái cho IPv6”.

 - TCVN 11237-3:2015 “Phần 3: Các tùy chọn cấu hình DNS”.

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này mô tả giao thức cấu hình động cho Host sử dụng giao thức Internet phiên bản 6, cho phép các máy chủ DHCP chuyển các thông số cấu hình (như các địa chỉ IPv6) đến các nút mạng IPv6 để từ đó ấn định các địa chỉ mạng, tự động tái sử dụng và bổ sung cấu hình một cách linh động. Tiêu chuẩn này có thể được sử dụng đồng thời hoặc riêng rẽ với RFC 2462 để có được các tham số cấu hình.

 - Tiêu chuẩn này cho phép sử dụng các biến định nghĩa bên trong tài liệu và các biến bên ngoài (khi người quản trị được phép thay đổi) để mô tả giao thức. Tên các biến cụ thể, cách thức thay đổi giá trị và cách các thiết lập ảnh hưởng tới hành vi của giao thức được cung cấp để mô tả hành vi của giao thức. Việc triển khai không cần phải có các biến này ở dạng chính xác, chỉ cần các hành vi bên ngoài của nó phù hợp với những gì mô tả trong tiêu chuẩn này.

### TCVN 11237-2:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức cấu hình động Internet phiên bản 6 (DHCPv6) - Phần 2: Dịch vụ DHCP không giữ trạng thái cho IPv6

 TCVN 11237-2:2015 do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 11237-2:2015 hoàn toàn tương đương với tài liệu IETF RFC 3736:2004 Stateless Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP) Service for IPv6 (Dịch vụ DHCP không giữ trạng thái cho IPv6) của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này mô tả các yêu cầu của dịch vụ DHCP không giữ trạng thái đối với bản tin và tùy chọn đã được mô tả trong TCVN 11237-1:2015. Tiêu chuẩn này được sử dụng để hướng dẫn triển khai tương tác giữa các máy chủ và máy khách sử dụng dịch vụ DHCP không giữ trạng thái.

 - Tiêu chuẩn này không áp dụng đối với chức năng của các nút mạng trung gian DHCP, hoạt động của các nút mạng trung gian trong dịch vụ DHCP giữ trạng thái và không giữ trạng thái là như nhau và đã được mô tả trong TCVN 11237-1:2015.

### TCVN 11237-3:2015 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức cấu hình động Internet phiên bản 6 (DHCPv6) - Phần 3: Các tùy chọn cấu hình DNS

 TCVN 11237-3:2015 do Vụ Khoa học và Công nghệ biên soạn, Bộ Thông tin và Truyền thông đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 11237-3:2015 được xây dựng trên cơ sở tài liệu IETF RFC 3646:2003 (Các tùy chọn cấu hình DNS cho DHCPv6) của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 Về phạm vi áp dụng:

 - Tiêu chuẩn này mô tả hai tùy chọn để chuyển thông tin cấu hình liên quan đến dịch vụ tên miền (DNS) trong TCVN 11237-1:2015.

 - Trong Tiêu chuẩn này DHCP được hiểu là DHCPv6.

### TCVN 12893:2020 - Tiêu chuẩn quốc gia về Giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) – Kiểm tra tuân thủ IPv6 của thiết bị định tuyến biên khách hàng

 TCVN 12893:2020 do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện, Học viện Công nghệ Bưu chính Viễn thông biên soạn, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

 TCVN 12893:2020 được xây dựng trên cơ sở tham khảo tài liệu “IPv6 READY - Conformance Test Scenario CE Router - Technical Document - Revision 1.0.1” của tổ chức IPv6 Forum.

 Về phạm vi áp dụng: Tiêu chuẩn chuẩn này cung cấp bộ bài đo kiểm tra, đánh giá khả năng tuân thủ của thiết bị định tuyến biên khách hàng IPv6.

## Đề xuất lựa chọn tài liệu tham khảo chính cho xây dựng dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút

 QCVN 89:2015/BTTTT Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút (National technical regulation on IPv6 nodes) do Viện Khoa học Kỹ thuật Bưu điện biên soạn, Vụ Khoa học và Công nghệ thẩm định và trình duyệt, Bộ Thông tin và Truyền thông ban hành kèm theo Thông tư số 19/2015/TT-BTTTT ngày 21 tháng 7 năm 2015. QCVN 89:2015/BTTTT được xây dựng trên cơ sở tham khảo tài liệu RFC 6434 của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

 RFC 6434 (2011) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6” là phiên bản thay thế cho RFC 4294 (2006), được công bố bởi IETF tháng 12 năm 2011. Tuy nhiên, cho đến thời điểm hiện tại, phiên bản RFC 6434 (2011) đã được Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF) công bố thay thế vào tháng 01 năm 2019 bằng phiên bản RFC 8504 (2019) “IPv6 Node Requirements - Các yêu cầu nút IPv6”. Theo đó, phiên bản RFC 8504 (2019) đã được cập nhật, hiệu chỉnh, bổ sung so với phiên bản RFC 6434 (2011) gồm những nội dung sau:

 1. Các phần được tái cấu trúc.

 2. Đã thêm 6LoWPAN để liên kết các lớp vì nó có một số triển khai.

 3. Đã xóa hồ sơ IPv6 luồng hướng xuoogns theo yêu cầu (DoD) vì nó chưa được cập nhật.

 4. Hỗ trợ MLDv2 được cập nhật thành PHẢI vì các nút bị hạn chế nếu MLDv1 được sử dụng.

 5. Tùy chọn RA DNS được yêu cầu vì các thiết bị chỉ SLAAC có thể nhận được DNS; RFC 8106 là PHẢI.

 6. Tùy chọn DNS RFC 3646 được yêu cầu để triển khai DHCPv6.

 7. Đã thêm RESTCONF và NETCONF như các tùy chọn có thể để quản lý mạng.

 8. Đã thêm một phần trên các thiết bị hạn chế.

 9. Đã thêm văn bản trên RFC 7934 để giải quyết tính khả dụng của các máy chủ (NÊN).

 10. Đã thêm văn bản trên RFC 7844 cho các hồ sơ ẩn danh cho các máy khách DHCPv6.

 11. Đã thêm mDNS và DNS-SD dưới dạng khám phá dịch vụ được cập nhật.

 12. Đã thêm RFC 8028 như là một phương pháp NÊN để giải quyết một mạng nhiều tiền tố.

 13. Đã thêm ECN RFC 3168 như là NÊN.

 14. Đã thêm tham chiếu đến RFC 7123 để bảo mật trên mạng chỉ IPv4.

 15. Đã xóa Jumbograms (RFC 2675) vì chúng không được triển khai.

 16. Đã cập nhật các RFC bị lỗi lên phiên bản mới của RFC, bao gồm các RFC 2460, 1981, 7321 và 4307.

 17. Đã thêm RFC 7772 để xem xét tiêu thụ điện năng.

 18. Đã thêm tại sao/ 64 biên để biết chi tiết thêm - RFC 7421.

 19. Đã thêm tiền tố IPv6 duy nhất trên mỗi máy chủ để hỗ trợ các mạng IPv6 hiện đang được triển khai.

 20. RFC 7066 được làm rõ dưới dạng một kết xuất nhanh cho 3GPP.

 21. Đã cập nhật RFC 4191 dưới dạng PHẢI và các máy chủ Loại C là NÊN vì chúng giúp giải quyết các vấn đề về nhiều tiền tố.

 22. Đã xóa IPv6 trên ATM vì không có nhiều triển khai.

 23. Đã thêm ghi chú trong Phần 6.6 cho Quy tắc 5.5 từ RFC 6724.

 24. Đã thêm PHẢI cho BCP 198 để chuyển tiếp các gói IPv6.

 25. Đã thêm một tham chiếu đến RFC 8064 để tạo địa chỉ ổn định.

 26. Đã thêm văn bản về bảo vệ khỏi các tùy chọn tiêu đề mở rộng quá mức.

 27. Đã thêm văn bản về sự nguy hiểm của 1280 MTU UDP, đặc biệt liên quan đến lưu lượng DNS.

 28. Đã thêm văn bản để làm rõ hành vi RFC 8200 cho các tiêu đề tiện ích mở rộng không được công nhận hoặc ULP không được công nhận.

 29. Đã xóa các địa chỉ email ghi ngày tháng khỏi xác nhận của nhóm thiết kế cho [RFC4294].

 Đồng thời, cũng qua nghiên cứu tính cấp thiết của đề tài và kết quả nghiên cứu đánh giá tình hình áp dụng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia ở trên. Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 89:2015/BTTTT về IPv6 đối với thiết bị nút (National technical regulation on IPv6 nodes) cần được chuyển đổi thành Tiêu chuẩn quốc gia tương ứng. Do vậy, tiêu chuẩn chính đề xuất lựa chọn làm tiêu chuẩn tham khảo để xây dựng dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia TCVN xxxx : 2022 là RFC 8504 (2019) “IPv6 Node Requirements” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF).

## Hình thức xây dựng dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút

 Dự thảo tiêu chuẩn quốc gia TCVN xxxx : 2022 “Các yêu cầu nút IPv6” (IPv6 Node Requirements) được biên soạn trên cơ sở tham khảo nội dung từ tiêu chuẩn RFC 8504 (2019) “IPv6 Node Requirements” của Nhóm đặc trách về kỹ thuật Internet (IETF). Hình thức biên soạn dự thảo tiêu chuẩn dựa trên tổng hợp các quy định, chỉ tiêu từ tiêu chuẩn tham khảo.

 Dự thảo tiêu chuẩn quốc gia TCVN xxxx : 2022 “Các yêu cầu nút IPv6” (IPv6 Node Requirements) được bố cục và trình bày theo đúng các quy định hiện hành của Việt Nam tại Thông tư số 03/2011/TT-BTTTT ngày 4/01/2011 quy định hoạt động xây dựng quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và tiêu chuẩn quốc gia của Bộ Thông tin và Truyền thông, cũng như các văn bản quy phạm pháp luật có liên quan về xây dựng tiêu chuẩn, quy chuẩn kỹ thuật quốc gia và phù hợp Tiêu chuẩn Việt Nam TCVN 1-2:2008 Quy định về trình bày và thể hiện nội dung tiêu chuẩn quốc gia.

### Nội dung dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút

#### Tên dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia

 **Tiêu chuẩn quốc gia: “Các yêu cầu nút IPv6”, ký hiệu là TCVN xxxx : 202x**.

 Tên tiếng Anh: IPv6 Node Requirements.

#### Bố cục dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia

 Lời nói đầu

 1 Phạm vi áp dụng

 2 Tài liệu viện dẫn

 3 Giải thích từ ngữ

 4 Các từ viết tắt sử dụng trong tiêu chuẩn

 5 Giới thiệu

 6 Tầng IP con

 7 Tầng IP

 8 Định địa chỉ và cấu hình địa chỉ

 9 Hệ thống tên miền (DNS)

 10 Định cấu hình thông tin không địa chỉ

 11 Các giao thức khám phá dịch vụ

 12 Hỗ trợ và chuyển đổi IPv4

 13 Hỗ trợ ứng dụng

 14 Tính di động

 15 Bảo mật

 16 Chức năng định tuyến cụ thể

 17 Thiết bị bị ràng buộc

 18 Quản lý nút IPv6

 19 Các cân nhắc bảo mật

 20 Các cân nhắc IANA

 Phụ lục A - Các thay đổi từ RFC 6434

 Phụ lục B - Các thay đổi từ RFC 4294 tới RFC 6434

 Thư mục tài liệu tham khảo.

### Bảng đối chiếu nội dung các tài liệu tham khảo với dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia về IPv6 đối với thiết bị nút

| **Dự thảo Tiêu chuẩn quốc gia****TCVN xxxx : 2022** | **Tài liệu tham khảo gốc RFC 8504 (2019)** | **Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia QCVN 89:2015/BTTTT** | **Chú thích** |
| --- | --- | --- | --- |
| Trang bìa | Cover page | Cover page | Theo TCVN 1-2:2008 |
| Mục lục | Table of Contents | Table of Contents | Theo TCVN 1-2:2008 |
| Lời nói đầu |  |  | Theo TCVN 1-2:2008 |
| Tên tiêu chuẩn quốc gia: Các yêu cầu nút IPv6 | IPv6 Node Requirements | IPv6 Node Requirements | Theo TCVN 1-2:2008 |
|  |  | Quy định chung |  |
| 1 Phạm vi áp dụng | 1.1 Scope of This Document | 1.1 Phạm vi điều chỉnh | Biên soạn tương đương  |
|  |  | 1.2 Đối tượng áp dụng |  |
| 2 Tài liệu viện dẫn | 19.1 Normative References | 1.3 Tài liệu viện dẫn | Theo TCVN 1-2:2008 |
| 3 Giải thích từ ngữ | 1.2. Description of IPv6 Nodes | 1.4 Giải thích từ ngữ |  |
| 3.13 Thuật ngữ chỉ mức độ yêu cầu | 2. Requirements Language | 1.4.13. Thuật ngữ chỉ mức độ yêu cầu | Biên soạn tương đương  |
| 4 Các từ viết tắt sử dụng trong tiêu chuẩn | 3 Abbreviations Used in This Document | 1.5 Chữ viết tắt | Biên soạn tương đương  |
|  |  | 2 Quy định kỹ thuật |  |
|  |  | 2.1 Yêu cầu về tầng liên kết |  |
| 5 Giới thiệu | 1 Introduction |  | Theo TCVN 1-2:2008 |
| 6 Tầng IP con | 4 Sub-IP Layer |  | Biên soạn tương đương  |
| 7 Tầng IP | 5 IP Layer | 2.2. Yêu cầu về tầng IP | Biên soạn tương đương  |
| 7.1 Giao thức Internet phiên bản 6 – RFC 8200 | 5.1 Internet Protocol Version 6 - RFC 8200 | 2.2.1. Giao thức Internet phiên bản 6 | Biên soạn tương đương  |
| 7.2 Hỗ trợ cho các tiêu đề mở rộng IPv6 | 5.2 Support for IPv6 Extension Headers |  | Biên soạn tương đương  |
| 7.3 Bảo vệ nút khỏi các tùy chọn tiêu đề mở rộng quá mức | 5.3 Protecting a Node from Excessive Extension Header Options |  | Biên soạn tương đương  |
| 7.4 Phát hiện nút mạng lân cận cho IPv6 - RFC 4861 | 5.4 Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861 | 2.2.2. Phát hiện nút mạng lân cận cho IPv6 | Biên soạn tương đương  |
| 7.5 Phát hiện lân cận bảo mật (SEND) - RFC 3971 | 5.5 SEcure Neighbor Discovery (SEND) - RFC 3971 |  | Biên soạn tương đương  |
| 7.6 Tùy chọn cờ quảng cáo bộ định tuyến IPv6 - RFC 5175 | 5.6 IPv6 Router Advertisement Flags Option - RFC 5175 |  | Biên soạn tương đương  |
| 7.7 Phát hiện đường dẫn MTU và kích cỡ gói | 5.7 Path MTU Discovery and Packet Size | 2.2.3. Phát hiện Path MTU | Biên soạn tương đương  |
| 7.8 ICMP cho giao thức Internet phiên bản 6 (IPv6) - RFC 4443 | 5.8 ICMP for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) - RFC 4443 | 2.2.4. Giao thức ICMP phiên bản 6 | Biên soạn tương đương  |
| 7.9 Ưu tiên bộ định tuyến mặc định và các bộ định tuyến đặc trưng hơn - RFC 4191 | 5.9 Default Router Preferences and More-Specific Routes - RFC 4191 |  | Biên soạn tương đương  |
| 7.10 Lựa chọn bộ định tuyến chặng đầu tiên - RFC 8028 | 5.10 First-Hop Router Selection - RFC 8028 |  | Biên soạn tương đương  |
| 7.11 Phát hiện lắng nghe truyền phát đa hướng (MLD) cho IPv6 – RFC 3810 | 5.11 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 - RFC 3810 | 2.2.6. Phát hiện đối tượng nghe multicast (MLD) trong IPv6 | Biên soạn tương đương  |
| 7.12 Thông báo tắc nghẽn rõ ràng (ECN) - RFC 3168 | 5.12 Explicit Congestion Notification (ECN) - RFC 3168 |  | Biên soạn tương đương  |
| 8 Định địa chỉ và cấu hình địa chỉ | 6 Addressing and Address Configuration | 2.2.5. Địa chỉ | Biên soạn tương đương  |
| 8.1 Kiến trúc định địa chỉ IP phiên bản 6 – RFC 4291 | 6.1 IP Version 6 Addressing Architecture - RFC 4291 | 2.2.5.1. Kiến trúc địa chỉ IPv6 | Biên soạn tương đương  |
| 8.2 Khuyến nghị tính khả dụng của địa chỉ máy chủ | 6.2 Host Address Availability Recommendations |  | Biên soạn tương đương  |
| 8.3 Tự động cấu hình địa chỉ phi trạng thái IPv6 – RFC 4862 | 6.3 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration - RFC 4862 | 2.2.5.2. Tự động cấu hình địa chỉ không giữ trạng thái IPv6 | Biên soạn tương đương  |
| 8.4 Mở rộng quyền riêng tư cho cấu hình địa chỉ trong IPv6 - RFC 4941 | 6.4 Privacy Extensions for Address Configuration in IPv6 - RFC 4941 |  | Biên soạn tương đương  |
| 8.5 Tự động định cấu hình địa chỉ trạng thái (DHCPv6) - RFC 3315 | 6.5 Stateful Address Autoconfiguration (DHCPv6) - RFC 3315 |  | Biên soạn tương đương  |
| 8.6 Lựa chọn địa chỉ mặc định cho IPv6 - RFC 6724 | 6.6 Default Address Selection for IPv6 - RFC 6724 | 2.2.5.3. Lựa chọn địa chỉ mặc định trong IPv6 | Biên soạn tương đương  |
|  |  |  |  |
| 9 Hệ thống tên miền (DNS) | 7 DNS |  | Biên soạn tương đương  |
| 10 Định cấu hình thông tin không phải địa chỉ | 8 Configuring Non-address Information |  | Biên soạn tương đương  |
| 10.1 DHCP cho thông tin cấu hình khác | 8.1 DHCP for Other Configuration Information |  | Biên soạn tương đương  |
| 10.2 Quảng cáo bộ định tuyến và cổng mặc định | 8.2 Router Advertisements and Default Gateway |  | Biên soạn tương đương  |
| 10.3 Tùy chọn quảng cáo bộ định tuyến IPv6 cho cấu hình DNS - RFC 8106 | 8.3 IPv6 Router Advertisement Options for DNS Configuration - RFC 8106 |  | Biên soạn tương đương  |
| 10.4 Các tùy chọn DHCP so với tùy chọn quảng cáo bộ định tuyến cho cấu hình máy chủ | 8.4 DHCP Options versus Router Advertisement Options for Host Configuration |  | Biên soạn tương đương  |
| 11 Các giao thức khám phá dịch vụ | 9 Service Discovery Protocols |  | Biên soạn tương đương  |
| 12 Hỗ trợ và chuyển đổi IPv4 | 10 IPv4 Support and Transition | 2.3. Yêu cầu về chuyển đổi giữa IPv4 và IPv6 | Biên soạn tương đương  |
| 13 Hỗ trợ ứng dụng | 11 Application Support |  | Biên soạn tương đương  |
| 13.1 Thể hiện dạng văn bản địa chỉ IPv6 - RFC 5952 | 11.1 Textual Representation of IPv6 Addresses - RFC 5952 |  | Biên soạn tương đương  |
| 13.2 Các giao diện lập trình ứng dụng (API) | 11.2 Application Programming Interfaces (APIs) |  | Biên soạn tương đương  |
| 14 Tính di động | 12 Mobility |  | Biên soạn tương đương  |
| 15 Tính di động | 13 Security |  | Biên soạn tương đương  |
| 15.1 Các yêu cầu | 13.1 Requirements |  | Biên soạn tương đương  |
| 15.2 Chuyển đổi và thuật toán | 13.2 Transforms and Algorithms |  | Biên soạn tương đương  |
| 16 Chức năng định tuyến cụ thể | 14 Router-Specific Functionality |  | Biên soạn tương đương  |
| 16.1 Tùy chọn cảnh báo định tuyến IPv6 - RFC 2711 | 14.1 IPv6 Router Alert Option - RFC 2711 |  | Biên soạn tương đương  |
| 16.2 Khám phá lân cận cho IPv6 - RFC 4861 | 14.2 Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861 |  | Biên soạn tương đương  |
| 16.3 Tự động định cấu hình địa chỉ trạng thái (DHCPv6) - RFC 3315 | 14.3 Stateful Address Autoconfiguration (DHCPv6) - RFC 3315 |  | Biên soạn tương đương  |
| 16.4 Khuyến nghị độ dài tiền tố IPv6 cho chuyển tiếp - BCP 198 | 14.4 IPv6 Prefix Length Recommendation for Forwarding - BCP 198 |  | Biên soạn tương đương  |
| 17 Thiết bị bị ràng buộc | 15 Constrained Devices |  | Biên soạn tương đương  |
| 18 Quản lý nút IPv6 | 16 IPv6 Node Management |  | Biên soạn tương đương  |
| 18.1 Các mô đun cơ sở thông tin quản lý (MIB) | 16.1 Management Information Base (MIB) Modules |  | Biên soạn tương đương  |
| 18.2 Các mô hình dữ liệu YANG | 16.2 YANG Data Models |  | Biên soạn tương đương  |
| 19 Các cân nhắc bảo mật | 17 Security Considerations | 2.4. Yêu cầu về bảo mật | Biên soạn tương đương  |
| 20 Các cân nhắc IANA | 18 IANA Considerations |  | Biên soạn tương đương  |
|  |  | 3 Phương pháp đo | Lược bỏ |
|  |  | 4 Quy định về quản lý | Lược bỏ |
|  |  | 5 Trách nhiệm của tổ chức, cá nhân | Lược bỏ |
|  |  | 6 Tổ chức thực hiện | Lược bỏ |
| Phụ lục A - Các thay đổi từ RFC 6434 | Appendix A. Changes from RFC 6434 |  | Biên soạn tương đương  |
| Phụ lục B - Các thay đổi từ RFC 4294 tới RFC 6434 | Appendix B. Changes from RFC 4294 to RFC 6434 |  | Biên soạn tương đương  |
| Thư mục tài liệu tham khảo | 19.2 Informative References | Thư mục tài liệu tham khảo | Theo TCVN 1-2:2008 |

### Bảng đối chiếu nội dung các phiên bản tài liệu tham khảo RFC

| **Tài liệu tham khảo gốc RFC 8504 (2019)** | **So sánh với RFC 6434 (2011)** | **So sánh với RFC 4294 (2006)** |
| --- | --- | --- |
| Cover page | Cover page |  |
| Table of Contents | Table of Contents |  |
| 1 Introduction | 1 Introduction | 1 Introduction |
| 1.1 Scope of This Document | 1.1 Scope of This Document | 1.2. Scope of This Document |
| 1.2 Description of IPv6 Nodes | 1.2 Description of IPv6 Nodes | 1.3. Description of IPv6 Nodes |
| 2 Requirements Language | 2 Requirements Language | 1.1. Requirement Language |
| 3 Abbreviations Used in This Document | 3 Abbreviations Used in This Document | 2. Abbreviations Used in This Document |
| 4 Sub-IP Layer | 4 Sub-IP Layer | 3. Sub-IP Layer |
|  |  | 3.1. Transmission of IPv6 Packets over Ethernet Networks - RFC 2464 |
|  |  | 3.2. IP version 6 over PPP - RFC 2472 |
|  |  | 3.3. IPv6 over ATM Networks - RFC 2492 |
| 5 IP Layer | 5 IP Layer | 4. IP Layer |
| 5.1 Internet Protocol Version 6 - RFC 8200 | 5.1 Internet Protocol Version 6 - RFC 2460 | 4.1. Internet Protocol Version 6 - RFC 2460 |
| 5.2 Support for IPv6 Extension Headers |  |  |
| 5.3 Protecting a Node from Excessive Extension Header Options |  |  |
| 5.4 Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861 | 5.2 Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861 | 4.2. Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 2461 |
| 5.5 SEcure Neighbor Discovery (SEND) - RFC 3971 | 5.4 SEcure Neighbor Discovery (SEND) - RFC 3971 |  |
| 5.6 IPv6 Router Advertisement Flags Option - RFC 5175 | 5.5 IPv6 Router Advertisement Flags Option - RFC 5175 |  |
| 5.7 Path MTU Discovery and Packet Size | 5.6 Path MTU Discovery and Packet Size | 4.3. Path MTU Discovery and Packet Size |
| 5.7.1. Path MTU Discovery - RFC 8201 | 5.6.1. Path MTU Discovery - RFC 1981 |  |
| 5.7.2. Minimum MTU Considerations |  |  |
| 5.8 ICMP for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) - RFC 4443 | 5.8 ICMP for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) - RFC 4443 | 4.4. ICMP for the Internet Protocol Version 6 (IPv6) - RFC 2463 |
| 5.9 Default Router Preferences and More-Specific Routes - RFC 4191 | 5.3 Default Router Preferences and More-Specific Routes - RFC 4191 |  |
| 5.10 First-Hop Router Selection - RFC 8028 |  |  |
| 5.11 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 - RFC 3810 | 5.10 Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 | 4.6. Multicast Listener Discovery (MLD) for IPv6 - RFC 2710 |
| 5.12 Explicit Congestion Notification (ECN) - RFC 3168 |  |  |
|  | 5.7 IPv6 Jumbograms - RFC 2675 |  |
| 6 Addressing and Address Configuration | 5.9 Addressing | 4.5. Addressing |
| 6.1 IP Version 6 Addressing Architecture - RFC 4291 | 5.9.1. IP Version 6 Addressing Architecture - RFC 4291 |  |
| 6.2 Host Address Availability Recommendations |  |  |
| 6.3 IPv6 Stateless Address Autoconfiguration - RFC 4862 | 5.9.2. IPv6 Stateless Address Autoconfiguration - RFC 4862 |  |
| 6.4 Privacy Extensions for Address Configuration in IPv6 - RFC 4941 | 5.9.3. Privacy Extensions for Address Configuration in IPv6 - RFC 4941 |  |
| 6.5 Stateful Address Autoconfiguration (DHCPv6) - RFC 3315 | 5.9.5. Stateful Address Autoconfiguration (DHCPv6) - RFC3315 |  |
| 6.6 Default Address Selection for IPv6 - RFC 6724 | 5.9.4. Default Address Selection for IPv6 - RFC 3484 |  |
|  | 7 DNS and DHCP | 5. DNS and DHCP |
| 7 DNS | 7.1 DNS | 5.1. DNS |
|  | 7.2. Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) - RFC 3315 | 5.2. Dynamic Host Configuration Protocol for IPv6 (DHCPv6) - RFC 3315 |
|  | 7.2.1. Other Configuration Information |  |
|  | 7.2.2. Use of Router Advertisements in Managed Environments |  |
| 8 Configuring Non-address Information |  |  |
| 8.1 DHCP for Other Configuration Information |  |  |
| 8.2 Router Advertisements and Default Gateway |  |  |
| 8.3 IPv6 Router Advertisement Options for DNS Configuration - RFC 8106 | 7.3 IPv6 Router Advertisement Options for DNS Configuration - RFC 6106 |  |
| 8.4 DHCP Options versus Router Advertisement Options for Host Configuration | 6 DHCP versus Router Advertisement Options for Host Configuration |  |
| 9 Service Discovery Protocols |  |  |
| 10 IPv4 Support and Transition | 8 IPv4 Support and Transition | 6. IPv4 Support and Transition |
| 10.1. Transition Mechanisms | 8.1. Transition Mechanisms | 6.1. Transition Mechanisms |
| 10.1.1. Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers - RFC 4213 | 8.1.1. Basic Transition Mechanisms for IPv6 Hosts and Routers - RFC 4213 |  |
| 11 Application Support | 9 Application Support |  |
| 11.1 Textual Representation of IPv6 Addresses - RFC 5952 | 9.1 Textual Representation of IPv6 Addresses - RFC 5952 |  |
| 11.2 Application Programming Interfaces (APIs) | 9.2 Application Programming Interfaces (APIs) |  |
| 12 Mobility | 10 Mobility | 7. Mobile IP |
| 13 Security | 11 Security | 8. Security |
|  |  | 8.1. Basic Architecture |
|  |  | 8.2. Security Protocols |
| 13.1 Requirements | 11.1 Requirements |  |
| 13.2 Transforms and Algorithms | 11.2 Transforms and Algorithms | 8.3. Transforms and Algorithms |
|  |  | 8.4. Key Management Methods |
| 14 Router-Specific Functionality | 12 Router-Specific Functionality | 9. Router-Specific Functionality |
|  |  | 9.1. General |
| 14.1 IPv6 Router Alert Option - RFC 2711 | 12.1 IPv6 Router Alert Option - RFC 2711 |  |
| 14.2 Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861 | 12.2 Neighbor Discovery for IPv6 - RFC 4861 |  |
| 14.3 Stateful Address Autoconfiguration (DHCPv6) - RFC 3315 | 12.3 Stateful Address Autoconfiguration (DHCPv6) - RFC 3315 |  |
| 14.4 IPv6 Prefix Length Recommendation for Forwarding - BCP 198 |  |  |
| 15 Constrained Devices |  |  |
| 16 IPv6 Node Management | 13 Network Management | 10. Network Management |
| 16.1 Management Information Base (MIB) Modules | 13.1 Management Information Base (MIB) Modules | 10.1. Management Information Base Modules (MIBs) |
| 6.1.1. IP Forwarding Table MIB | 13.1.1. IP Forwarding Table MIB |  |
| 16.1.2. Management Information Base for the Internet Protocol (IP) | 13.1.2. Management Information Base for the Internet Protocol (IP) |  |
| 16.1.3. Interface MIB |  |  |
| 16.2 YANG Data Models |  |  |
| 16.2.1. IP Management YANG Model |  |  |
| 16.2.2. Interface Management YANG Model |  |  |
| 17 Security Considerations | 14 Security Considerations | 11. Security Considerations |
| 18 IANA Considerations |  |  |
| 19. References | 17. References | 12. References |
| 19.1 Normative References | 17.1 Normative References | 12.1. Normative References |
| 19.2 Informative References | 17.2 Informative References | 12.2. Informative References |
| Appendix A. Changes from RFC 6434 |  |  |
| Appendix B. Changes from RFC 4294 to RFC 6434 | Appendix: Changes from RFC 4294 |  |
| Acknowledgments | 15. Authors and Acknowledgments15.1. Authors and Acknowledgments (Current Document)15.2. Authors and Acknowledgments from RFC 4279 | 13. Authors and Acknowledgements |
|  |
|  |
| Authors’ Addresse |

**TÀI LIỆU THAM KHẢO**

1. Luật Tiêu chuẩn và Quy chuẩn kỹ thuật số 68/2006/QH11 ngày 29/06/2006 của Quốc hội khóa 11 và có hiệu lực thi hành từ ngày 01/01/2007.
2. Report of the Secretary-General, *Economic and Social Council*, United Nations, E/CN.16/2016/2, GE.16-03074(E).
3. ISO 37155-1:2020, *Framework for integration and operation of smart community infrastructures*.
4. Stratiea Anastasia, *The concept of “Smart cities” towards community development*, NETCOM, vol. 26 (2012), n° 3-4, 2012, pp. 375-388.
5. Ashok Debnath, Sofie Aahøj Isaksen, Anders Struwe Mynster, Jens Ulrich Nielsen, *Smart Cities and Communities Infrastructure*, Whitepaper, Force Technoplogy.
6. TS. Nguyễn Văn Cương - Viện Khoa học pháp lý, *Đô thị thông minh: quan niệm quốc tế và một số khuyến nghị cho Việt Nam*, Tạp chí Nghiên cứu Lập pháp số 02+03 (402+403), tháng 02/2020, [http://lapphap.vn/Pages/tintuc/tinchitiet.aspx?](http://lapphap.vn/Pages/tintuc/tinchitiet.aspx?tintucid=210479).
7. Báo điện tử Đảng Cộng sản Việt Nam, *Thúc đẩy phát triển cơ sở hạ tầng đồng bộ, hiện đại*, 06/12/2019, <https://dangcongsan.vn/thoi-su/thuc-day-phat-trien-co-so-ha-tang-dong-bo-hien-dai-544348.html>.
8. Nguyễn Thị Vân Hương, *Đô thị thông minh: Xu hướng phát triển trên thế giới và Việt Nam*, Tạp chí Kiến trúc số 9/2019, <https://www.tapchikientruc.com.vn/chuyen-muc/thanh-pho-thong-minh-xu-huong-phat-trien-tren-the-gioi-va-viet-nam.html>.
9. Nguyễn Hoàng Hữu Tuấn, *Các tiêu chuẩn của đô thị thông minh trong thời đại mới*, <https://luci.vn/cac-tieu-chuan-cua-thanh-pho-thong-minh-trong-thoi-dai-moi/>.
10. Strategic networks group, *Smart Community Services to Enable Better, Faster, Cheaper*, SNG News, <https://sngroup.com/smart-city-services/>.
11. Paul Synnott, *Smart Cities! Smart Communities! Smart Geography!*, <https://www.linkedin.com/pulse/smart-cities-communities-geography-paul-synnott>.
12. Nexus Integra, *Smart infrastructures: essential for smart cities*, <https://nexusintegra.io/smart-infrastructures-essential-for-smart-cities/>.
13. Rashid Mehmood, Simon See, Iyad Katib, Imrich Chlamtac, *Smart infrastructure and applications foundations for smarter cities and societies*, EAI/Springer Innovations in Communication and Computing, ISSN 2522-8595 ISSN 2522-8609 (electronic), January 2020.
14. Keith Bowers, Volker Buscher, Ross Dentten, Matt Edwards, Jerry England, Mark Enzer, Ajith Kumar Parlikad, Jennifer Schooling, *Smart Infrastructure*, <https://www-smartinfrastructure.eng.cam.ac.uk/system/files/documents/the-smart-infrastructure-paper.pdf>.
15. Abdelfatteh Haidine and et. al., *The Role of Communication Technologies in Building Future Smart Cities*, Open Science/Open minds, Intech, <http://dx.doi.org/10.5772/64611>.
16. MEZIROW J. D. (1963), Dynamics of community development, New York, Scarecrow Press Inc.
17. Report of the Secretary-General, *Smart cities and infrastructure*, Commission on Science and Technology for Development Nineteenth session, Geneva, 9–13 May 2016.
18. E. Riva Sanseverino and V. Vaccaro, *Eleonora Riva Sanseverino and Valentina Vaccaro*, © Springer International Publishing AG 2017, DOI 10.1007/978-3-319-47361-1\_6.
19. ISO/TR 37150 (2014) Smart community infrastructures—review of existing activities relevant to metrics. http://www.iso.org/iso/catalogue\_detail?csnumber=62564
20. International Telecommunication Union, ITU-T, Focus Group on Smart Sustainable Cities. In An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies (ICT). <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:w_xsalhNupEJ>
21. Avinash P. Ingle, Pallavi M. Chaudhari, Archana V. Potanurwar, *Role of Information Communication Technology (ICT) in the Development of Smart City*, International Journal of Engineering Research in Computer Science and Engineering (IJERCSE), Vol 4, Issue 3, March 2017, ISSN (Online) 2394-2320.
22. Chourabi, H., Nam, T., Walker, S., Gil-Garcia, J.R., Mellouli, S., Nahon, K., Pardo, T.A. and Scholl, H.J., 2012, January. *Understanding smart cities: An integrative framework. In System Science (HICSS)*, 2012 45th Hawaii International Conference on (pp. 2289-2297). IEEE.
23. Schaffers H, Komninos N, Pallot M, et al., 2011. *Smart cities and the future internet: Towards cooperation frameworks for open innovation*，The Future Internet Assembly. Springer Berlin Heidelberg, pp.431-446.
24. Hernández-Muñoz, J. M., Vercher, J. B., Galache, L. M., Gómez, M. P., & Pettersson, J. 2011. *Smart Cities at the Forefront of the Future Internet*.
25. ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities, *An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies*, Focus Group Technical Report, ITU 2014.
26. Dameri R, Rosenthal‐Sabroux C. Smart City—How to Create Public and Economic Value with High Technology in Urban Space. Springer International Publishing, New York, NY; 2014.
27. Katharine S. Willis and Alessandro Aurigi, Digital and Smart Cities (London and New York: Routledge, 2018) at 15-16.
28. ITU-T Focus Group on Smart Sustainable Cities, *Standardization roadmap for smart sustainable cities*, ITU-T 03/2015.
29. “A smart sustainable city is an innovative city that uses information and communication technologies (ICTs) and other means to improve quality of life, efficiency of urban operation and services, and competitiveness, while ensuring that it meets the needs of present and future generations with respect to economic, social, environmental as well as cultural aspects" (Recommendation ITU-T Y.4900) <https://www.itu.int/en/ITU-T/ssc/Pages/info-ssc.aspx>.
30. Normalini M. D. Kassim, Jasmine Ai Leen Yeap, Saravanan Nathan, Nor Hazlina Hashim, and T. Ramayah, *A Conceptual Paper of the Smart City and Smart Community*, © Springer Nature Switzerland AG 2019. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-18565-7 4](https://doi.org/10.1007/978-3-030-18565-7%204).
31. Albino, V., Berardi, U., & Dangelico, R. M. (2015). *Smart cities: Definitions, dimensions, performance, and initiatives*. Journal of Urban Technology, 22(1), 3–21.
32. Stratigea Anastasia, *The concept of smart cities towards community development*, NETCOM, vol. 26 (2012), n° 3-4, pp. 375-388.
33. UNESCO (1980), Communication and Society Today and Tomorrow - Many Voices One World, Report by the International Commission for the Study of Communication Problems, UNESCO, isbn: 0 92-3-101802-7.
34. LEE C. (1989), Community development as a process, University of Missouri Press, Colum-bia, Second Paperback Printing.
35. ictvietnam.vn, *Triển khai đô thị thông minh tại Việt Nam đến hết năm 2020: Thực trạng và những bất cập*, <https://namdinh.gov.vn/portal/Pages/2021-4-16/Trien-khai-do-thi-thong-minh-tai-Viet-Nam-den-het-h41o35.aspx>.
36. Tiến Long, *Phát triển đô thị thông minh tại Việt Nam*, Tổng cục Thống kê, Bộ Kế hoạch và Đầu tư – ISSN 2734 -9144, <http://consosukien.vn/phat-trien-do-thi-thong-minh-tai-viet-nam.htm>.
37. ictvietnam.vn, *Triển khai đô thị thông minh tại Việt Nam đến hết năm 2020: Thực trạng và những bất cập*, <https://namdinh.gov.vn/portal/Pages/2021-4-16/Trien-khai-do-thi-thong-minh-tai-Viet-Nam-den-het-h41o35.aspx>.
38. Đỗ Phong, *Đã có 41 tỉnh thành phố triển khai xây dựng đề án phát triển đô thị thông minh, VNEconomy*, <https://vneconomy.vn/da-co-41-tinh-thanh-pho-trien-khai-xay-dung-de-an-phat-trien-do-thi-thong-minh.htm>.
39. Phan Hoàng Nam, *Hạ tầng kỹ thuật, “hồn cốt” của đô thị thông minh*, Nguồn: Báo ĐT BĐS, <http://cauduongbkdn.dut.udn.vn/vn/ha-tang-ky-thuat-hon-cot-cua-do-thi-thong-minh/>
40. Bùi Hồng Hiếu, *Cơ sở hạ tầng và cảm biến cho thành phố thông minh trong tương lai*, <https://aita.gov.vn/co-so-ha-tang-va-cam-bien-cho-thanh-pho-thong-minh-trong-tuong-lai>.
41. Batty, M., and et. al., (2012), *Smart cities of the future*, The European Physical Journal, 214, 481-518. doi: 10.1140/epjst/e2012-01703-3.
42. <https://vnetwork.vn/vi/news/thong-ke-tinh-hinh-internet-viet-nam-nam-2021>
43. <https://vov.vn/cong-nghe/sanh-dieu/luong-nguoi-dung-smartphone-o-viet-nam-dung-trong-top-10-toan-cau-863220.vov>
44. de Filippi, F., Coscia, C., & Guido, R. (2019). *From smart-cities to smart-communities: How can we evaluate the impacts of innovation and inclusive processes in urban context?*. International Journal of E-Planning Research, 8(2), 24–44.
45. Dijck, J.v., Poell, T., & Waal, M.d. (2018). *The platform society*. Oxford: Oxford University Press.
46. Fernandez-Anez, V., Fernández-Güell, J. M., & Giffinger, R. (2018). *Smart City implementation and discourses: An integrated conceptual model*. The case of Vienna. Cities, 78, 4–16. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2017.12.004>.
47. Gurstein, M. (2014). *Smart cities vs. smart communities: Empowering citizens not market economics*. The Journal of Community Informatics, 10(3).
48. Nam, T. & Pardo, T.A., (2011, June). *Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions*. In Proceedings of the 12th annual international digital government research conference: Digital government innovation in challenging times (pp. 282–291). ACM.
49. Eger, J. M. (2005). *Smart communities, universities, and globalization: Educating the workforce for tomorrow’s economy*. Metropolitan Universities, 16(4), 28–38.
50. Wongbumru, T., & Dewancker, B. (2014). *Smart communities for future development: Lessons from Japan*. International Journal of Building, Urban, Interior and Landscape Technology, 3, 70–75.
51. Stratigea, A. (2012). *The concept of ‘smart cities’. Towards community development?* Netcom. Réseaux, Communication et Territoires, 26(3/4), 375–388.
52. Hughes, C., & Spray, R. (2002). *Smart communities and smart growth-maximising benefits for the corporation*. Journal of Corporate Real Estate, 4(3), 207–214.
53. Hollands, R. G. (2008). *Will the real smart city please stand up? Intelligent*, progressive or entrepreneurial? City, 12(3), 303–320.
54. Frost and Sullivan. (2014). Smart Cities – Frost & Sullivan Value Proposition. Accessed May 12, 2018, from <https://ww2.frost.com/wp-content/uploads/2019/01/SmartCities.pdf>
55. Singh, S. 2014. Smart cities – A $1.5 trillion market opportunity. Forbes. Accessed February 14, 2018, from http://www.forbes.com/sites/sarwantsingh/2014/06/19/smart-cities-a-1-5-trillion-market-opportunity/#3b9495237ef9