**重庆邮电大学《计算机网络》课程报告**

**2024-2025学年第 1 学期**

**题 目 简述IPv6的发展现状**

**姓 名 郭志坤**

**学 号 2022211825**

**专 业 计算机科学与技**

**班 级 04012202**

**成 绩**

**2024年 12月 4 日**

报告格式要求:  
1、报告题目:要求准确、简练、醒目。  
2、摘要:报告主要内容的梗概，要求简短、准确、精炼，字数限定在100-150。采用宋体小四号字体，1.5倍行距。  
3、关键词:反映报告主旨最关键的词句，要求**3-5**个，采用宋体小四号字体。

4、标题: 一级标题采用宋体三号字体，二级标题采用宋体四号字体，三级标题采用宋体小四号字体。  
5、正文:要求字数不少于**1000**字，论文正文的中文宋体小四；英文字体则要求为Times New Roman小四号，1.5倍行距。

6、参考文献的著录格式严格按照以下形式书写（含标点符号）：

（1）专著：作者. 书名. 版本(第1版不著录)[M]. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码.

（2）译著：作者. 书名[M]. 译者, 译. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码.

（3）期刊：作者. 题名[J]. 刊名, 出版年份, 卷(期): 起止页码.

（4）会议论文集：作者. 题名[C]// 编者. 论文集名. 出版地: 出版者, 出版年: 起止页码.

（5）学位论文：作者. 题名[D]. 保存地: 保存者, 年份.

（6）专利文献：专利申请者. 题名. 专利国别, 专利号[P]. 公告日期或公开日期.

（7）标准：责任者. 标准代号 标准名称[S]. 出版地: 出版者, 出版年.

（8）电子文献标注格式：主要责任者. 题名: 其它题名信息[文献类型标志/文献载体标志]. 出版地: 出版者, 出版年(更新或修改日期)[引用日期]. 获取和访问路径.

评分标准:  
1、所写技术一定要是计算机网络的关键技术; (30 分)  
2、对所描写的关键技术在网络中的作用、特点、实现及目前存在的问题等阐述深刻; (30 分，其中作用特点10分、实现10分、存在问题10分)  
3、论文条理清楚，图表齐全，格式规范; (20 分)  
4、论文所写关键技术是经过整理，自己理解后的观点; (10 分)

5、能对所阐述的关键技术加入自己的分析总结; (10 分)

# 简述IPv6的发展现状

**摘 要：**本文简要分析IPv6与IPv4的区别,阐述IPv6的优良特性,如何从IPv4过渡到IPv6, 以及其目前存在的问题和发展前景.

**关键词：**IPv6网络，过渡技术，存在的问题, 发展现状

## 1.IPv6相比IPv4的优势

1. 地址长度的不同: IPv4 地址长度为32bit,理论上可以提供大约43亿个IP 地址。但随着经济发展与科技进步,支持IP的新设备的激增, IP地址的数量已经不能满足客户的需要。 IPv6 将地址增大到128bit,按保守方法估算,整个地球的每平方米面积上可分配1000 多个IPv6 地址, 几乎可以不受限制地提供地址,所以从根本解决了地址短缺的问题。
2. 首部格式的不同: IPv6 将不必要的功能取消了, 基本首部的字段数减少到只有8个。此外,IPv6将原来IPv4首部中选项的功能都放在扩展首部中, 并将扩展首部留给路径两端的源站和目的站的主机来处理,使得路由器能够简单地跳过跟它们无关的选项,这样就大 大加快了分组处理的速度。
3. 地址层次结构的不同: IPv6 的单播地址由第一级(顶级)+第二级(地点级)+第三 级构成。其中,第一级指明全球都知道的公共拓扑,第二级指明 单个的地点,第三级指明单个的网络接口。这样的地址层次结构 使得IPv6 协议可根据用户的需要进行地址分配,同时有利于路 由聚合,缩减IPv6路由表大小,降低网络地址规划的难度。
4. 地址配置方法的不同: IPv6支持无状态自动配置。在这种方式下,需要配置地址的节点使用邻居发现机制获 得一个局部连接地址。一旦获得这个地址之后,该节点使用即插 即用机制, 在没有任何人工干预的情况下获得一个全球唯一的 路由地址。这种地址配置方式不但提高了网络的易管理性,还令 用户更换运营商变得简便易行。
5. 提供的安全性不同: IPv6 通过封装安全有效载荷(ESP)和验证头(AH)选项提供 加密和认证机制, 并允许根据不同的需求分别或组合使用这两个选项, 提供不同级别的安全性。这些机制都是在网络层上实现,对于网络层以上的应用是不可见的,这样应用程序就不必了 解这些安全机制的细节。

### 2.为什么要发展IPv6

随着互联网设备数量的激增以及传统IPv4地址资源的逐渐枯竭，IPv6作为新一代网络协议逐步成为全球网络技术发展的方向。IPv6不仅解决了地址短缺问题，还在安全性、网络效率以及可扩展性等方面进行了重要创新。

1. 解决IP地址枯竭问题:IPv4对于快速增长的互联网设备数量显然不足。IPv6采用128位地址，提供了几乎无限的地址资源。这使得IPv6成为支持物联网（IoT）、智能设备、5G通信等新兴技术的基础设施
2. 提升网络安全性:Pv6协议在设计时原生集成了IPSec（Internet Protocol Security）技术，提供了端到端的数据加密和认证功能。这在传统IPv4中需要通过额外的协议实现，而IPv6的内建安全性有助于提高网络的防护能力。
3. 支持多样化的网络应用:随着互联网应用从PC端向移动端、物联网设备以及车联网等方向发展，IPv6通过其大地址空间和灵活的网络配置机制，能有效支撑这些新型网络的需求。特别是在自动化设备的互联和智能城市建设中，IPv6的应用尤为突出。

### 3如何从IPv4过渡到IPv6

我们不可能指定一个时期来实现全部IPv4向IPv6的转变,所以IPv4与IPv6 必将在一段时间内并存为了使IPv4能顺利地过渡到IPv6,IETF 提出了三种IPv4 与IPv6 转换技术,分别是:双协议栈、隧道技 术、网络地址转换/协议转换技术,这三种技术各具特色。

1. 双协议栈技术(Dual Stack): 双协议栈技术是指主机(或路由器)同时装有IPv4和IPv6两个协议栈,当IP主机在与IPv6主机通信时采用IPv6协议栈,而与IPv4 主机通信时就采用IPv4协议栈。双协议栈技术提供了IPv4和IPv6的兼容,但双协议栈主机需要 通过域名系统来查询目的主机的地址类型。
2. 隧道技术(Tunnel): 隧道技术是指将IPv6数据报在进入IPv4区域时,封装成 为IPv4数据报进行传输。当IPv4数据报离开IPv4区域时,再将其解封装,提取出IPv6数据报,并交给主机的IPv6协议栈处理。
3. 网络地址转换/协议转换技术(NAT-PT): 这种技术类似于传统NAT,但是除了将IPv6地址和IPv4 地址互相转换外,还需要进行协议转换。这些转换工作都是由中 间的NAT-PT路由器完成。 NAT-PT技术不需要进行IPv4和IPv6节点的升级改造,可 实现纯IPv6节点和纯IPv4节点间的互通。

## 4 IPv6目前的问题

IPv6作为下一代互联网协议，虽然带来了许多技术优势，但在实际部署和应用过程中存在以下主要问题.

1. 部署速度慢且成本高：IPv6的部署需要对现有的网络设备和终端进行全面更换升级，这不仅增加了网络管理的复杂性和成本，而且容易对现有网络的正常运行造成影响。此外，由于IPv4网络运行多年，各种网络联接和应用盘根错节，极其复杂，这时再将IPv6纳入进来，网络就更复杂了。
2. 网络安全问题：IPv6的推进已是大势所趋，其对网络安全治理也将带来深远的影响。从地址配置角度看，IPv6已经解决了设备和用户隐私泄露的风险，但实施层面，也的确会因为隐私保护协议的缺失带来隐私泄漏的风险。同时，IPv6的灵活配置和永远在线特点也存在应用层面的安全风险，包括如何在物联网设备通过IPv6自动配置功能获取IPv6地址的过程中保证安全性，如何降低物联网设备成为僵尸网络的一部分等。
3. IPv6网络性能和服务质量：尽管运营商已经基本完成LTE网络、固定网络的IPv6改造，使网络初步具备IPv6访问能力，但由于IPv6网络是规模运行的新网络，其转发路由相关配置需要经历一段长时期运行并不断优化完善的过程，网络质量才能达到与IPv4同一水平。当前IPv6网络传输时延和丢包率与IPv4相比，仍然存在一定差距，互联网企业担心将业务全部切换到IPv6会影响业务使用的服务体验。
4. 技术实施的复杂性：网络设备转发芯片为实现简单，基本都是采用IPv4和IPv6公用转发表的方式，一条IPv6占用两条IPv4表项或者四条IPv4表项。IPv4存量网络规模太大，不可能用IPv6将IPv4一下子替掉，就需要让两者在一个网络中，甚至一台设备上共存，IPv6要占用原有IPv4资源。这意味着在技术实施过程中，需要解决IPv4和IPv6的共存问题，增加了技术实施的复杂性。

## 5.总结

IPv6的发展前景十分广阔，技术演进、市场扩大、应用领域拓宽、政策支持、基础设施能力增强、重点行业应用成效凸显、安全保障能力提升以及资本市场的关注，都预示着IPv6将在未来互联网发展中扮演越来越重要的角色。

### 参考文献

1. 陈锋.IPV6技术发展现状及前景综述[J].辽宁行政学院学报,2007,(05):255-256.。[2]梁艳.IPv6技术综述[J].福建电脑,2008,(05):27+50.

[3]何林,况鹏,王士诚,等.基于“IPv6+”的应用感知网络（APN6）[J].电信科学,2020,36(08):36-42.

[4]张宏科.IPv6互联网络技术的现状与未来[J].中国数据通信,2005,(04):17-20.