

Адресация IP

Сетевые технологии

Жукова А. А.

07 ноября 2025

Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

Информация

- Жукова Арина Александровна
- Студент бакалавриата, 3 курс
- группа: НПИбд-01-23
- Российский университет дружбы народов
- 1132239120@rudn.ru



Актуальность и значимость темы

Актуальность проблемы

- Цифровизация общества и рост интернет-устройств
- Исчерпание IPv4-адресов (4,3 млрд)
- Необходимость перехода на IPv6

Практическая значимость

- Для сетевых инженеров и администраторов
- Учебный материал для студентов IT-специальностей
- Разработка приложений с dual-stack поддержкой

Объект: сетевая инфраструктура TCP/IP

Предмет: система IP-адресации и её эволюция

Цель и задачи исследования

Цель исследования

Комплексный анализ архитектуры и принципов IP-адресации

Гипотеза

Полный переход на IPv6 неизбежен в среднесрочной перспективе

Задачи исследования

1. Изучить основы IPv4-адресации
2. Анализ перехода к CIDR
3. Исследование технологий преодоления кризиса IPv4 (NAT)
4. Рассмотрение архитектуры IPv6
5. Сравнительный анализ IPv4 и IPv6

Роль в сетевых технологиях

- Фундаментальное понятие сетевых коммуникаций
- Основа работы Интернета и локальных сетей
- Идентификация и локализация устройств в сети

Основные функции

- Уникальная идентификация сетевых узлов
- Правильная маршрутизация данных
- Организация сетевого пространства

Эволюция стандартов

- IPv4 - устоявшийся стандарт
- IPv6 - перспективный преемник

Цель: Систематизация знаний о структуре и принципах IP-адресации

Протокол IP и его роль в стеке TCP/IP

Место в стеке TCP/IP

- Прикладной уровень (HTTP, FTP)
- Транспортный уровень (TCP, UDP)
- Сетевой уровень (IP)
- Канальный уровень
- Физический уровень

Характеристики протокола IP

- **Connectionless** - без установления соединения
- **Unreliable** - не гарантирует доставку
- **Best-effort** - максимальные усилия для доставки

Ключевые задачи

- Адресация сетевых узлов
- Маршрутизация между подсетями
- Фрагментация на латаграммы

Структура IPv4

- 32-битный адрес (4,3 млрд адресов)
- Точечно-десятичная нотация: 192.168.1.1

Классы адресов

Класс	Диапазон	Назначение
A	1.0.0.0 - 126.0.0.0	Крупные сети
B	128.0.0.0 - 191.255.0.0	Средние сети
C	192.0.0.0 - 223.255.255.0	Малые сети

CIDR и маска подсети

- Пример: 192.168.1.10/24
- Маска: 255.255.255.0

Проблема

Ограниченнное адресное пространство

Технологии-решения

- NAT (Network Address Translation)
 - Трансляция частных адресов в публичные
 - Множество устройств → один публичный IP
- Частные адреса (RFC 1918)
 - 10.0.0.0/8
 - 172.16.0.0/12
 - 192.168.0.0/16

Вывод: Решения временные, требуется переход на IPv6

Ключевые преимущества

- 128-битные адреса (3.4×10^{38} адресов)
- Упрощенная маршрутизация
- Встроенная безопасность (IPsec)
- Автоконфигурация

Формат записи

2001:0db8:85a3:0000:0000:8a2e:0370:7334

Сокращенная запись: 2001:db8:85a3::8a2e:370:7334

Unicast

- Индивидуальная доставка одному интерфейсу
- **GUA:** Глобальные адреса (`2000::/3`)
- **LLA:** Локальные адреса (`fe80::/10`)

Multicast

- Групповая рассылка
- Замена широковещанию IPv4

Anycast

- Доставка ближайшему узлу в группе
- Для балансировки нагрузки

Сравнительный анализ

Параметр	IPv4	IPv6
Размер адреса	32 бита	128 бит
Нотация	Десятичная	Шестнадцатеричная
Автоконфигурация	DHCP	SLAAC + DHCPv6
Безопасность	Дополнительная	Встроенная
Широковещание	Есть	Нет (только multicast)

Статическая настройка

- Ручное конфигурирование
- Для серверов, сетевого оборудования

Динамическая настройка

- DHCP - основной метод для IPv4
- SLAAC - автоконфигурация для IPv6
- DHCPv6 - с управлением состоянием

Основные выводы

1. IPv4 исчерпал ресурсы, требуются временные решения (NAT, CIDR)
2. IPv6 предоставляет практически неограниченное адресное пространство
3. Переход на IPv6 неизбежен и уже активно происходит

Перспективы

- Постепенная миграция на IPv6
- Dual-stack сети как переходное решение
- IPv6 как основа для Интернета Вещей и 5G

Будущее сетей - за IPv6!

Список литературы

Основные источники

1. Кулябов Д.С., Королькова А.В. “Архитектура и принципы построения современных сетей...” - М.: РУДН, 2008.
2. Олифер В.Г., Олифер Н.А. “Компьютерные сети” - СПб.: Питер, 2010.
3. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. “Компьютерные сети” - СПб.: Питер, 2012.

Стандарты RFC

- RFC 791 (IPv4)
- RFC 1918 (Частные адреса)
- RFC 2460 (IPv6)
- RFC 4632 (CIDR)