



شبکه‌های مخابراتی

سید حمید صفوی

دانشکده فنی و مهندسی

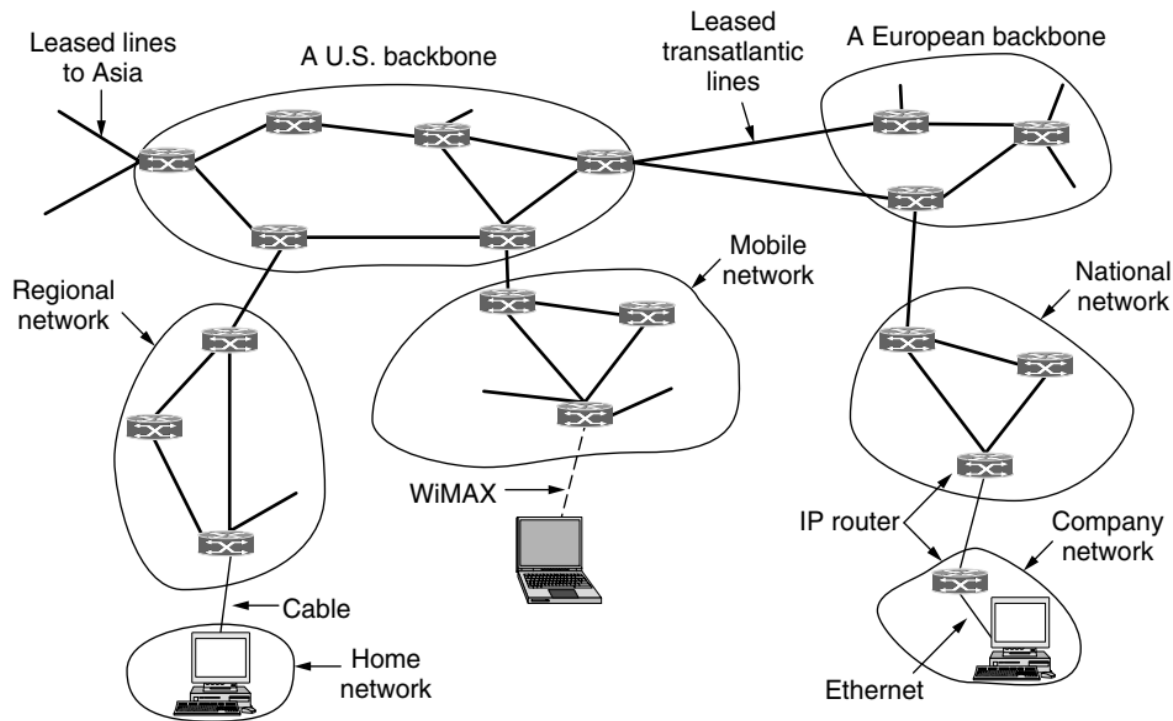
دانشگاه محقق اردبیلی

نیمسال دوم ۹۷-۹۸

لایه شبکه در اینترنت

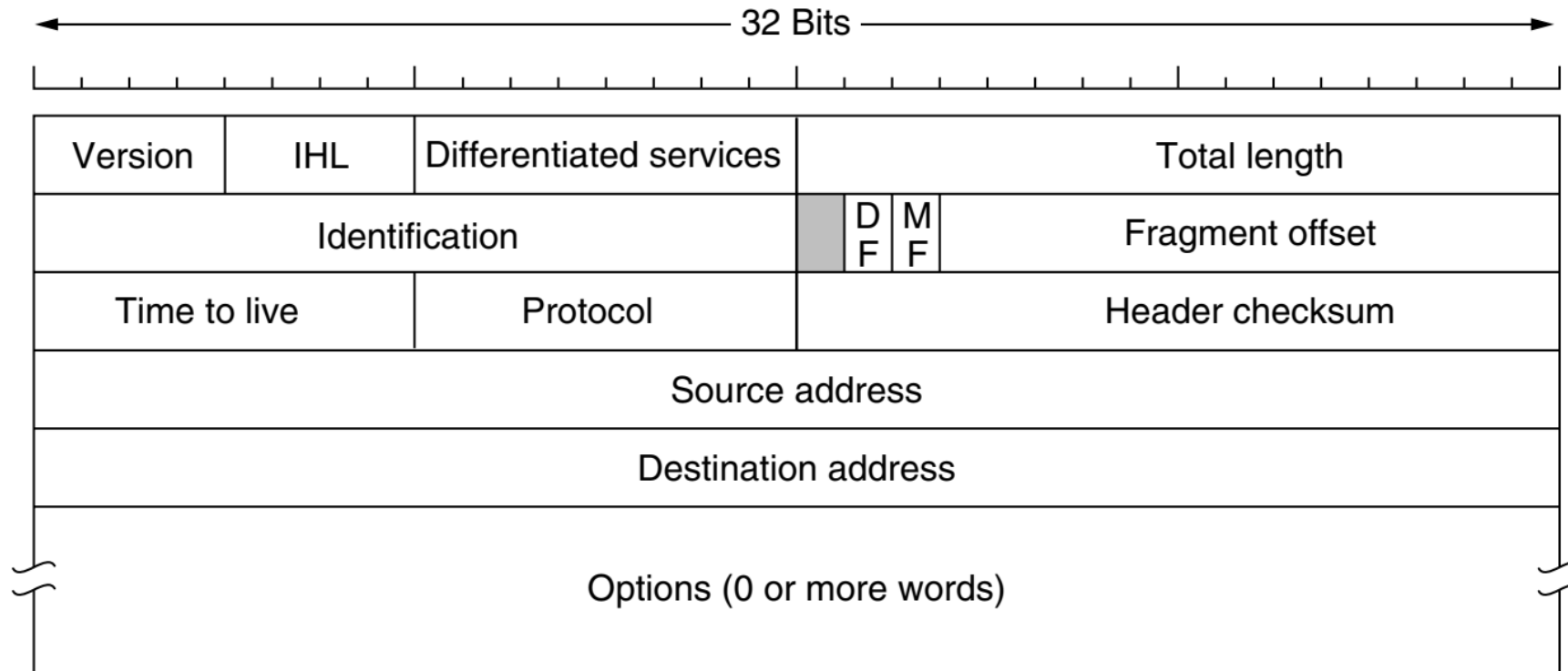


لایه شبکه در اینترنت: IP



- **اینترنت:** مجموعه‌ای از سیستم‌های خودمختار هم پیوسته‌اند (Interconnected). Autonomous Systems (ASes) است که به هم پیوسته‌اند (Interconnected).
- **IP:** پروتکل اینترنت (مهیا کردن سرویس دیتاگرام)
- لایه انتقال داده، پیام‌ها را در بسته‌های حدود ۱۵۰۰ بیتی دیتاگرام آماده می‌کند.
- دیتاگرام‌ها در مقصد مجدداً پیام اصلی را بازسازی می‌کنند (توسط لایه انتقال).

سرآیند IPv4



سرآیند IPv4

- دیتاگرام IP حاوی حداقل ۲۰ بایت سرآیند است که شامل فیلدهای زیر است:
 - نسخه (4 برای IPv4)
 - طول سرآیند اینترنت (Internet Header Length (IHL))
 - نوع سرویس
 - اولویتهای تأخیر، بازدهی و قابلیت اطمینان
 - طول کل (Total Length)
 - شناسایی
 - بیت DF (Do not Fragment)
 - توجه: دیتاگرامهای کمتر از ۵۷۶ بایت باید پشتیبانی شوند.
 - بیت MF (More Fragments)
 - آیا این بسته آخرین fragment است؟

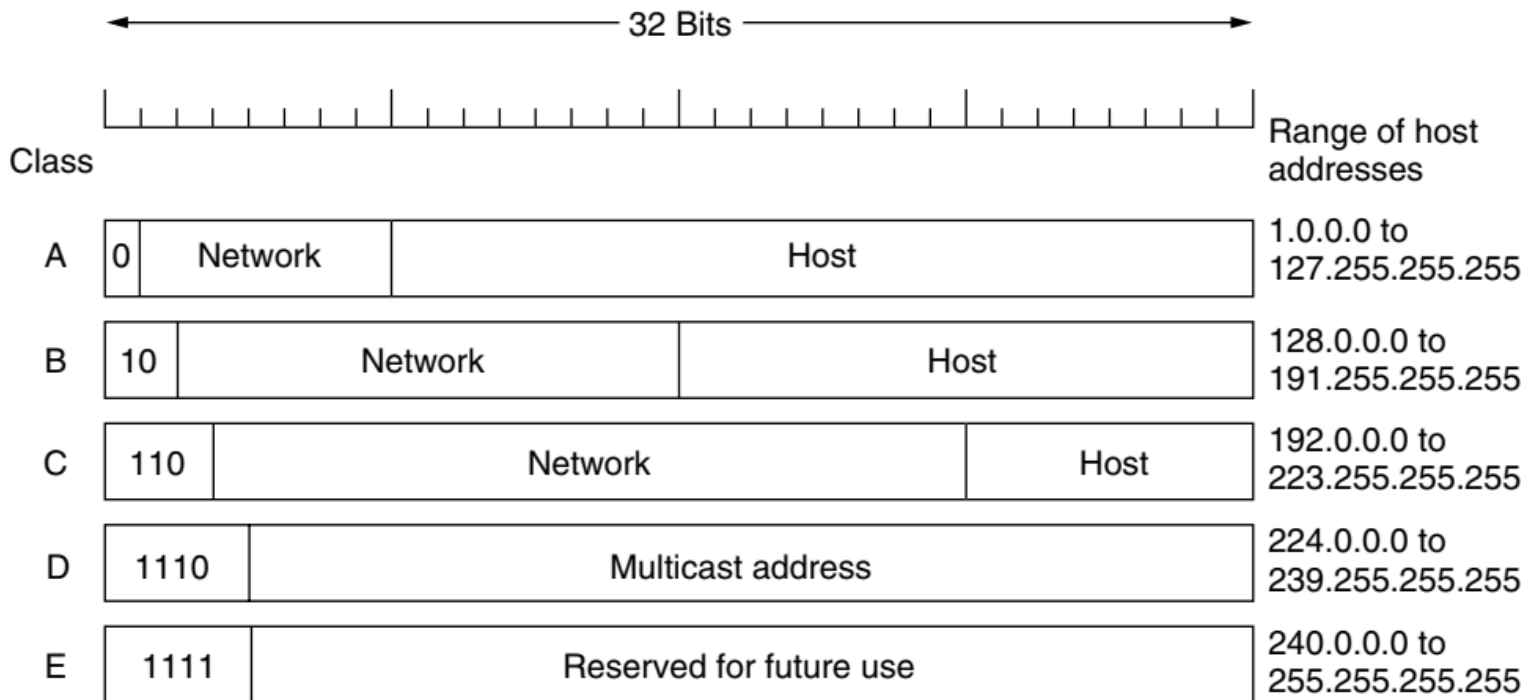


سرآیند IPv4

- دیتاگرام IP حاوی حداقل ۲۰ بایت سرآیند است که شامل فیلدهای زیر است:
 - Fragment Offset: جای هر fragment داخل دیتاگرام
 - Time to Live (TTL):
 - شمارنده در هر پرش یک واحد کاهش می‌یابد.
 - دور ریختن دیتاگرام زمانی که شمارنده صفر شود.
 - فیلد پروتکل:
 - مشخص می‌کند که کدام پروتکل لایه انتقال استفاده شده است. برای مثال TCP و یا UDP
 - Header Checksum برای مدیریت خطا
 - آدرس IP مبدأ و مقصد (هرکدام ۴ بایت)



لایه شبکه در اینترنت: IP



- سوال: با ۳۲ بیت چگونه آدرس دهی کنیم؟

- هر میزبان در شبکه نیازمند آدرس یکتای ۳۲ بیتی است.

- وجود ۵ کلاس آدرس دهی (A-E)

- فرمت آدرس دهی دسیمال با نقطه: برای مثال

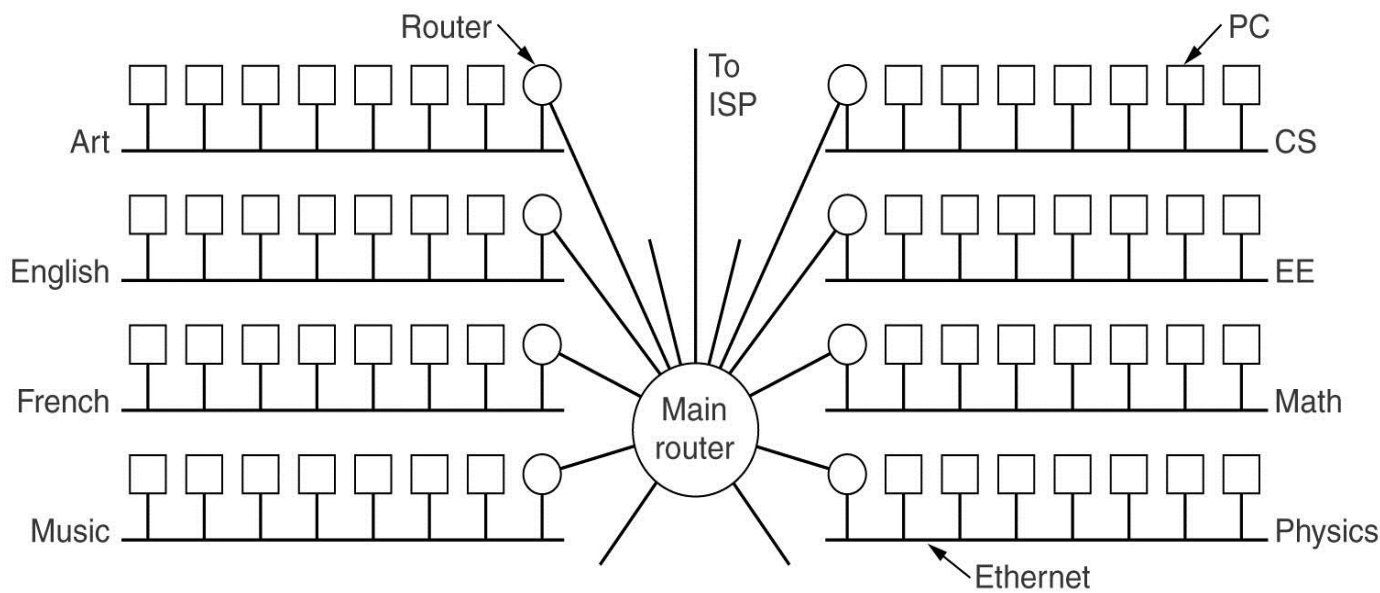
129.245.96.122

- مدیریت آدرس دهی توسط نهاد

Internet Corporation for Assigned Names and Numbers (ICANN)



Subnets



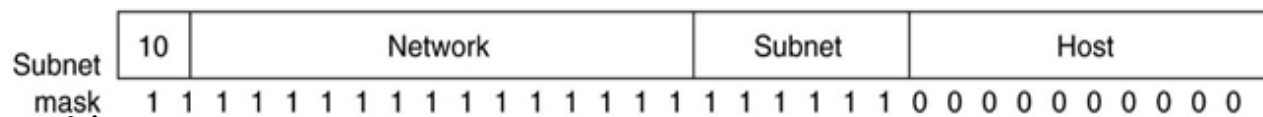
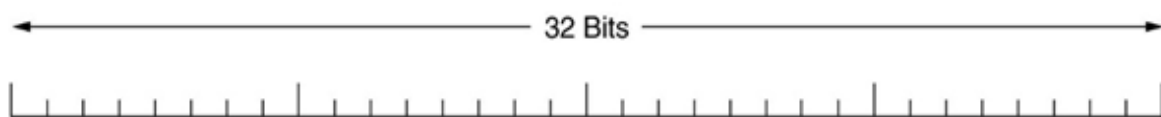
- آدرس‌های یک کلاس مثلاً A و B و C فقط به یک شبکه اطلاق می‌شوند.

- ممکن است یک شرکت چندین زیر شبکه داشته باشد. برای مثال دانشگاه

- خارج از شبکه، شبیه به یک شبکه است اما از داخل شامل چندین زیر شبکه (دانشگاه‌های مختلف)

- روتر اصلی (Main Router) نیاز ندارد تا آدرس همه میزبان‌ها را بداند. (نیاز به جدول خیلی بزرگ)

- روتر اصلی فقط به بخش Subnet آدرس نگاه می‌کند و بسته‌ها را به روترهای محلی ارسال می‌کند.

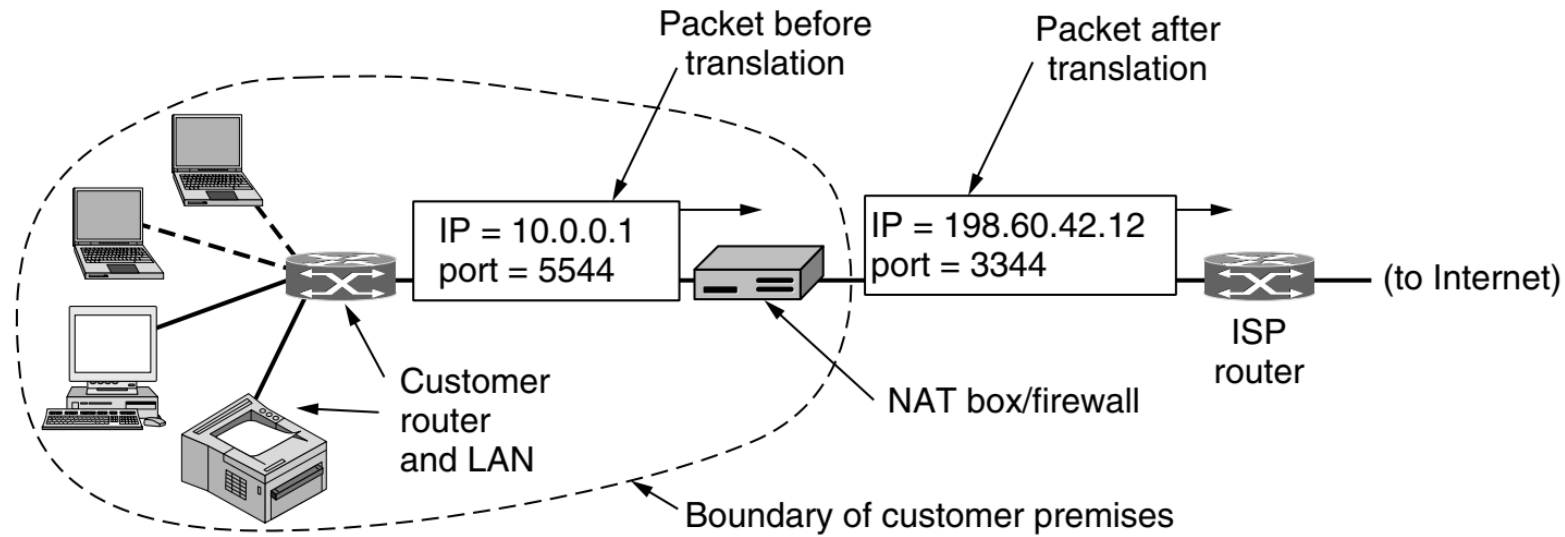


Classless Inter Domain Routing (CIDR)

- **مسئله:** همه آدرس‌های موجود در اینترنت استفاده شده‌اند!
- **راه حل:** CIDR
- **ایده:** خودمان را محدود به کلاس‌های A و B و C نکنیم. مرز بین دو بخش شبکه و میزبان در آدرس را با انعطاف بیشتری انتخاب کنیم.
- استفاده از Masking برای آسان بودن انتخاب منعطف مرز بین شبکه و میزبان در آدرس
- **مثالی از Masking:**
 - فرض کنید شرکتی نیاز به ۲ هزار آدرس دارد. در حالت قبل باید ۸ آدرس کلاس C بگیرد. برای مثال: 194.24.0.0 تا 194.24.7.255
 - در صورت استفاده از Mask: آدرس 194.24.0.0 با Mask برابر 255.255.248.0 دقت کنید که $248=1111.1000$



Network Address Translation (NAT)



Source		NAT	
Source Address	Destination Address	Source Address	Destination Address
10.0.0.1	81.31.72.52	198.60.42.12	81.31.72.52
TCP Source Port Number	TCP Destination Port Number	TCP Source Port Number	TCP Destination Port Number
5544	80	3344	80



Network Address Translation (NAT)

- خیلی وقتها می‌خواهیم یک آدرس IP را بین چندین نفر به اشتراک بگذاریم. مثلاً در خانه کامپیوتر و لپ‌تاپ و گوشی موبایل با یک مودم به ISP وصل هستیم.
- برای خیلی از کاربردهای مشابه مثال فوق، لازم نیست آدرس IP جدا تخصیص داده شود. می‌توان به خانه یک آدرس IP داد و با استفاده از مکانیزمی همه مصرف‌کنندگان داخل خانه را جدا کرد. از دید ناظر خارجی همه آن‌ها یک آدرس IP دارند.
- باکس NAT یک آدرس IP از شبکه گرفته است.
- کاری که می‌کند این است. در ابتدا به همه مصرف‌کنندگان یک آدرس اختصاصی داخل شبکه خود می‌دهد (10.0.0.1). به این آدرس‌ها، **آدرس‌های مجازی** گفته می‌شود. در دنیای واقعی این آدرس‌ها برای آن کامپیوترها تلقی نمی‌شوند.
- یک آدرس لایه ۴ برای مبدأ و مقصد برای هر بسته داریم



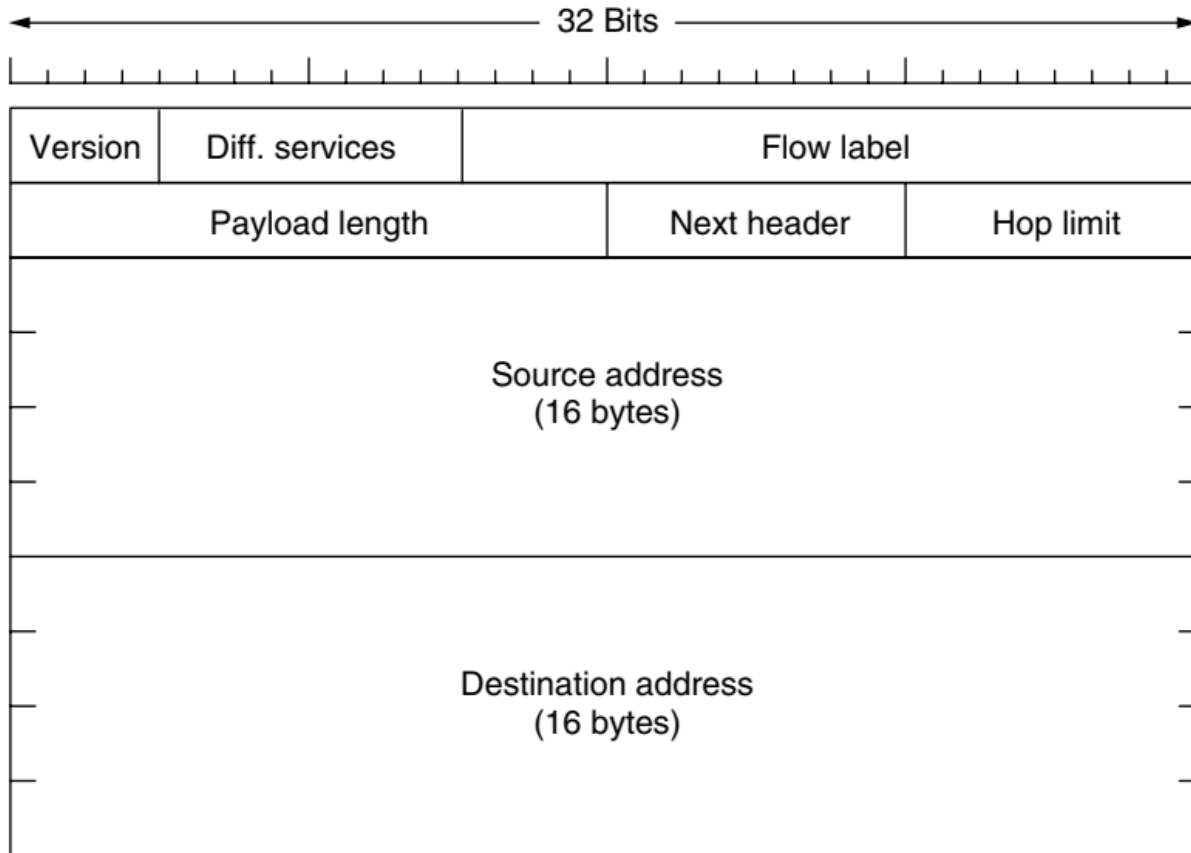
Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

• تخصیص دینامیک آدرس IP:

- یک ساختار کلاینت-سرور برای تخصیص آدرس IP
- هر کامپیوتر هنگام اتصال به شبکه، یک بسته DHCP DISCOVER را پخش (Broadcast) می کند.
- سرور DHCP در پاسخ به آن کامپیوتر، یک آدرس IP برای مدت زمان مشخصی تخصیص می دهد.
- کامپیوتر مدنظر باید قبل از آنکه مهلت استفاده از آدرس تخصیص داده شده به اتمام برسد، باید مجدداً درخواست تجدید آدرس دهد تا سرور DHCP مدت زمان آدرس آن را تمدید کند.
- در صورت عدم تمدید مدت زمان آدرس تخصیص داده شده، آن آدرس به لیست آدرس های در دسترس اضافه می شود تا به کامپیوترهای دیگر تخصیص داده شود.



پروتکل IPv6



- در این نسخه طول آدرس مبدأ و مقصد **۱۶ بایت** در نظر گرفته شده است. بنابراین تعداد میزبان‌های خیلی زیادی را می‌تواند آدرس‌دهی کند.
- طول سرآیند برخلاف IPv4 ثابت و برابر **۴۰ بایت** است.

