

IPv6

- IPv6 (Internet Protocol version 6)，译为：网际协议第6版
 - 用它来取代IPv4主要是为了解决IPv4地址枯竭问题，同时它也在其他方面对于IPv4有许多改进
 - 然而长期以来IPv4在互联网流量中仍占据主要地位，IPv6的使用增长缓慢
 - 在2019年12月，通过IPv6使用Google服务的用户百分率首次超过30%
 - ✓ 因为需要设备、操作系统内核升级支持IPv6
-
- IPv6采用128位的地址，而IPv4使用的是32位
 - 支持 2^{128} (约 $3.4 * 10^{38}$) 个地址
 - 就以地球人口70亿人计算，每人平均可分得约 $4.86 * 10^{28}$ 个IPv6地址

IPv6 – 地址格式

- IPv6地址为128bit，每16bit一组，共8组
- 每组以冒号 “:” 隔开，每组以4位十六进制方式表示
 - 例如2001:0db8:86a3:08d3:1319:8a2e:0370:7344
- 类似于IPv4的点分十进制，同样也存在点分十六进制的写法
 - 2.0.0.1.0.d.b.8.8.5.a.3.0.8.d.3.1.3.1.9.8.a.2.e.0.3.7.0.7.3.4.4

IPv6 – 地址格式

■ 每组前面连续的0可以省略。下面的IPv6地址是等价的

□ 2001:0db8:02de:0000:0000:0000:0000:0e13

□ 2001:db8:2de:0:0:0:0:e13

■ 可以用双冒号 “::” 表示一组0或多组连续的0，但只能出现一次。下面的IPv6地址是等价的

□ 2001:db8:2de:0:0:0:0:e13

□ 2001:db8:2de::e13

■ 2001::25de::cade是非法的，因为双冒号出现了两次，会造成歧义





□ 2001:0000:0000:0000:0000:25de:0000:cade

□ 2001:0000:25de:0000:0000:0000:0000:cade

■ ::1是本地环回地址 (0:0:0:0:0:0:0:1)

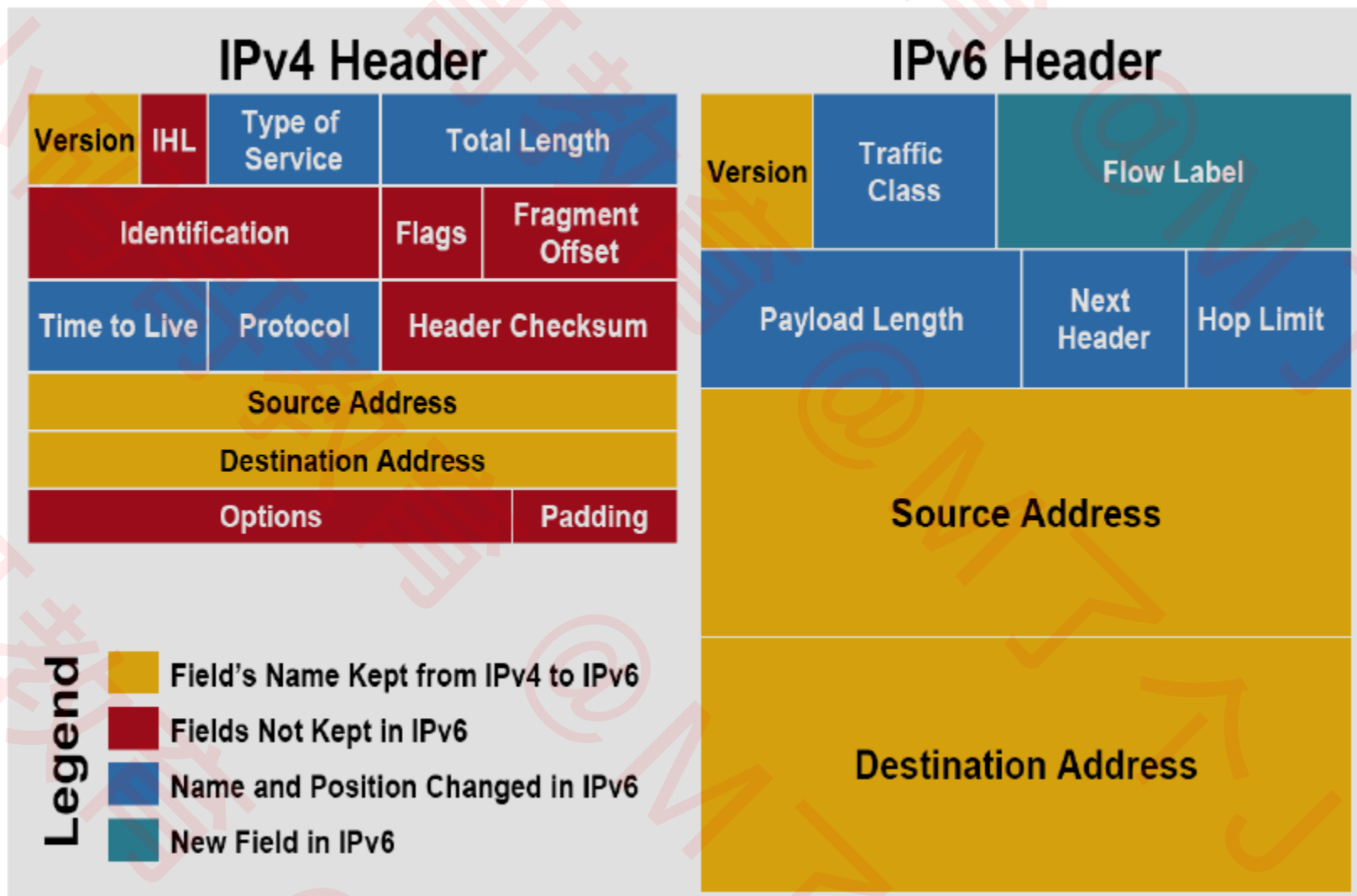


Legend:

	Field's name kept from IPv4 to IPv6
	Fields not kept in IPv6
	Name and position changed in IPv6
	New field in IPv6

- ## ■ 有40字节的固定首部

IPv6 – 首部格式



IPv6 – 首部格式

■ **Version** (占4bit, 0110) : 版本号

■ **Traffic Class** (占8bit) : 交通类别

- 指示数据包的类别或优先级，可以帮助路由器根据数据包的优先级处理流量
- 如果路由器发生拥塞，则优先级最低的数据包将被丢弃

■ **Payload Length** (占16bit) : 有效负载长度

- 最大值65535字节
- 包括了扩展头部、上层（传输层）数据的长度

IPv6 – 首部格式

- **Hop Limit** (占8bit) : 跳数限制

- 与IPv4数据包中的TTL相同

- **Source Address** (占128bit) : 源IPv6地址

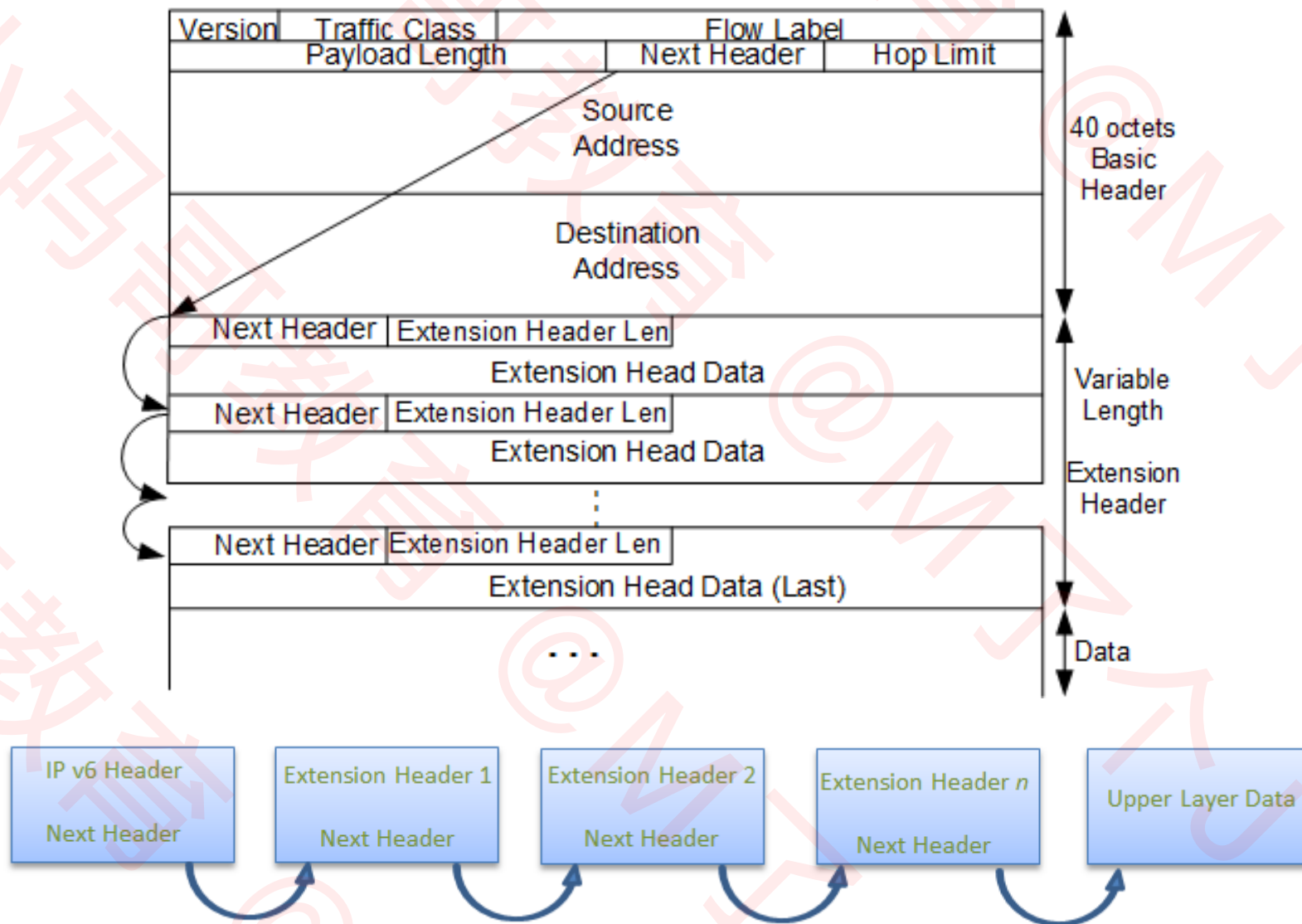
- **Destination Address** (占128bit) : 目的IPv6地址

- **Flow Label** (占20bit) : 流标签

- 指示数据包属于哪个特定序列 (流)

- 用数据包的源地址、目的地址、流标签标识一个流

IPv6 - 扩展头部



IPv6 - 扩展头部

■ **Next Header** (占8bit) : 下一个头部

□ 指示扩展头部 (如果存在) 的类型、上层数据包的协议类型 (例如TCP、UDP、ICMPv6)

Order	Header Type	Next Header Code
1	Basic IPv6 Header	-
2	Hop-by-Hop Options	0
3	Destination Options (with Routing Options)	60
4	Routing Header	43
5	Fragment Header	44
6	Authentication Header	51
7	Encapsulation Security Payload Header	50
8	Destination Options	60
9	Mobility Header	135
	No next header	59
Upper Layer	TCP	6
Upper Layer	UDP	17
Upper Layer	ICMPv6	58

Example: TCP is used in IPv6 packet

Next Header= 6	TCP header	TCP data
----------------	------------	----------

Example2:

Next Header= 43	Routing Extension Header	TCP header	TCP data
	Next Header= 6		