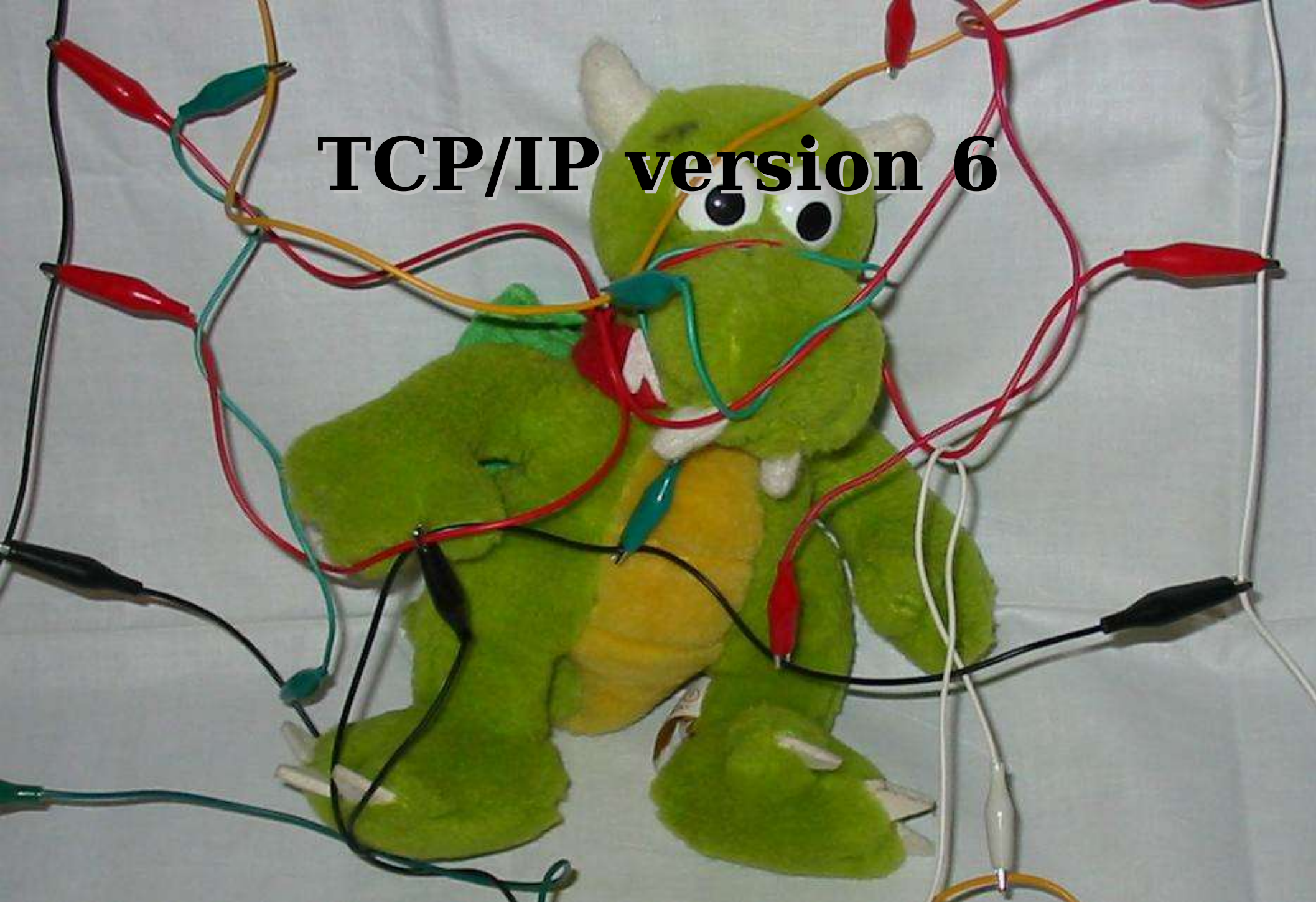


TCP/IP version 6



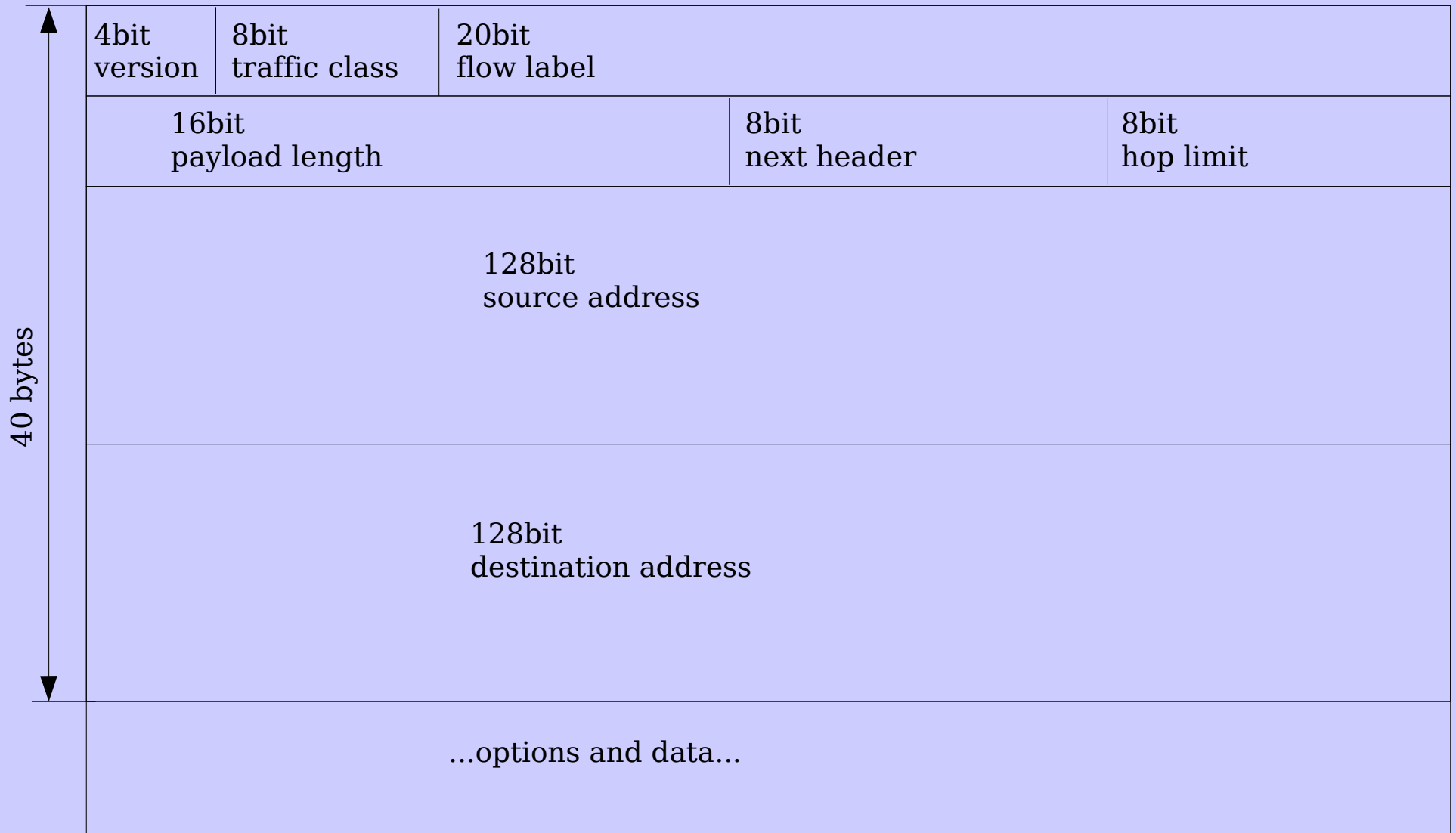


Motivation

- IPv4 Adressen werden knapp
- Features fehlen in IPv4, z.B.
 - flow control
 - mobile nodes
 - auto configuration
 - etc.pp.
- IPv4 ist Router-unfreundlich (IP-header-checksum)



Header





Header

- version = 6
- Traffic class
 - kann später genutzt werden, um Routerverhalten zu beeinflussen
- Flow Label
 - kann benutzt werden, um zusammengehörige Pakete zu markieren
- Payload Length
 - Länge des Paketes in Bytes minus 40 byte IP-Header



Header

- Source/Destination Address
 - 128 bit Ursprungs-/Ziel-Adresse des Paketes
- Checksum: fehlt
 - Mit modernen Gigabit-Netzen ist die Checksummen-Korrektur zu aufwändig
 - TCP/UDP Checksummen schließen jetzt einige IP-Felder mit ein (z.B. source/destination address)



Header Optionen

- Hop-by-hop Optionen
 - Aktionen, die jeder Router durchführen muss
- Destination Optionen
 - Aktionen, die der Zielhost durchführt
- Routing
 - vorgegebene Route des Pakets
- Fragment
 - Pakete, die zerteilt werden können



Header-Optionen

- Authentication (AH)
 - IP/Sec: identifiziert den Absender
- Encapsulating Security Payload
 - IP/Sec: verschlüsselte Daten



Adressen

- 128 bit (16 bytes) lange Adressen
- werden in 16bit-Gruppen, getrennt durch “:” dargestellt
- längste Gruppe von 16bit-Nullen darf als “::” abgekürzt werden
- Netzmaske wird mit “/” als Anzahl von Bits abgebildet; Beispiele:
 - fd4d:849e:34dd:1:2e0:81ff:fe2e:b6d1/64
 - fe80::2e0:81ff:fe2e:b6d1/64
 - ::1/128



Scopes

- Interface Local
 - gilt nur im Netzwerkinterface selbst, wird nie aus dem Rechner rausgesendet
- Link Local
 - gilt nur im lokalen Netzsegment
- Site Local
 - gilt für eine Organisation
- Global
 - gilt weltweit



Spezielle Adressen

- `::` → Any, ungültige Adresse
- `::1` → Loopback
- `fe80::/64` → Link-Local
- `ff00::/8` → Link-Local Multicast (RFC4489)
- `2000::/3` → aktuelle öffentliche IPs
- `fc00::/7` → site local unicast (RFC4193)



Wichtige Multicasts (RFC2375)

- $ff01::/96$ → Node Local Multicast
- $ff02::/96$ → Link Local Multicast:
 - $ff02::1$ → All Nodes
 - $ff02::2$ → All Routers
- $ff05::/96$ → Site Local Multicast



EUI-64

- automatisch generierte 64-bit Interface-ID
- wird aus Ethernet-MAC gebildet:
 - HW MAC nehmen (00:E0:81:2E:B6:D1)
 - Bit 7 flippen (02 E0 81 2E B6 D1)
 - FFFE einschieben (02 E0 81 FFFE 2E B6 D1)
 - in IP einsetzen (fe80::2e0:81ff:fe2e:b6d1)



Programmierung

- RFCs 3493, 3542
- `getaddrinfo()` statt `gethostbyname()`
- `struct sockaddr_in6` statt `*_in`
- `PF_INET6`, `AF_INET6`



Fragen?

?

