

19 — PAKET, RÁMEC

V souvislosti s daty a jejich přenosem po síti se používají dva důležité termíny, jsou to *paket* a *rámec*. Tyto termíny jsou hojně používány v literatuře, na internetu, i v praxi. Bohužel v literatuře existuje několik odlišných vysvětlení a také používání těchto výrazů je různé. Navíc záleží na technologii, u které se používají (podobné termíny se používají třeba i u sériové komunikace). Uvádím zde vysvětlení těchto termínů, které se mi zdá nejsprávnější.

Paket (packet) v překladu znamená balíček a jedná se o formátovaný blok dat, který se přenáší v počítačové síti. O paketech se mluví v souvislosti se síťovou vrstvou. Paket obsahuje IP adresu, další atributy a data. Zabalí se do rámce a následně putuje sítí. Datový rámec se skládá ze záhlaví (header), přenášených dat (Payload) a zápatí (trailer). Datový rámec nese v záhlaví linkovou adresu příjemce, linkovou adresu odesílatele a další řídicí informace. V zápatí nese mj. obvykle kontrolní součet z přenášených dat. Pomocí něhož lze zjistit, zda-li nedošlo při přenosu k porušení dat. V přenášených datech je pak zpravidla nesen paket síťové vrstvy.

IP Pakety

IPv4

je adresou 32bitové číslo, zapisované po jednotlivých [bajtech](#), oddělených tečkami. Hodnoty jednotlivých bajtů se zapisují v desítkové soustavě, např.

192.168.48.39

Takových čísel existuje celkem $2^{32} \approx 4 \times 10^9$. Určitá část adres je ovšem rezervována pro vnitřní potřeby protokolu a nemohou být přiděleny. Dále pak praktické důvody vedou k tomu, že adresy je nutno přidělovat hierarchicky, takže celý adresní prostor není možné využít beze zbytku. To vede k tomu, že v současnosti je již znatelný nedostatek IP adres, který řeší různými způsoby: dynamickým přidělováním (tzn. např. každý uživatel [dial-up připojení](#) dostane dočasnou IP adresu ve chvíli, kdy se připojí, ale jakmile se odpojí, je jeho IP adresa přidělena někomu jinému; při příštím připojení pak může tentýž uživatel dostat úplně jinou adresu), překladem adres ([Network address translation](#)) a podobně. Ke správě tohoto přidělování slouží specializované síťové protokoly, jako např. [DHCP](#).

IPv6

Trvalejším řešením problémů s nedostatkem adres by měla být nová verze protokolu, označovaná [IPv6](#), která se ovšem zatím rozšiřuje jen velice pozvolna. V IPv6 adresa má délku 128 bitů, což znamená, že počet možných adres je $2^{128} \approx 3 \times 10^{38}$. To je astronomicky velké číslo; pro představu: teoreticky se jedná o 6×10^{23} IP adres na 1 m² zemského povrchu. I pokud započítáme, že i v IPv6 je potřeba velkou část adres rezervovat a adresní prostor opět nelze dokonale využít, je těchto adres dostatek na to, aby každé zařízení připojitelné do internetu dostalo svou vlastní jedinečnou adresu.

Adresa IPv6 se zapisuje jako osm skupin po čtyřech [hexadecimálních](#) číslicích, například:

2001:0718:1c01:0016:0214:22ff:fec9:0ca5

Úvodní nuly v každé skupině lze ze zápisu vynechat. Výše uvedenou adresu tedy lze psát ve tvaru

2001:718:1c01:16:214:22ff:ca5

Pokud adresa obsahuje několik po sobě jdoucích nulových skupin, lze místo nich zapsat jen „::“. Tato zkratka smí být v adrese jen jedna. Používá se často u prefixů pro nulový konec adresy či u speciálních adres, jako je loopback (smyčka), jejíž tvar ::1 je podstatně příjemnější, než 0000:0000:0000:0000:0000:0000:0000:0001.

Adresní architekturu IPv6 definuje [RFC 4291](#). Zavádí tři typy adres:

- **Individuální (unicast)** která identifikují právě jedno síťové rozhraní.
- **Skupinové (multicast)** označují skupinu síťových rozhraní, jejímž členům se mají data dopravit. Skupinově adresovaný datagram se doručuje všem členům skupiny.
- **Výběrové (anycast)** označují také skupinu síťových rozhraní, data se však doručují jen jejímu nejbližšímu členovi

Rámec (frame) je to, co skutečně putuje v síti. Rámce vznikají až na fyzického vrstvě síťového rozhraní. Název naznačuje, že se spíše než o objekt jedná o časový úsek. Rámců existuje více typů, nejpoužívanější je *Ethernet II*, který umí přepravovat TCP/IP i IPX/SPX. Síťová vrstva zabezpečuje přenos dat mezi vzdálenými počítači WAN. Základní jednotkou přenosu je síťový paket, který se balí do datového rámce.

Maximální velikost dat přenášených v rámci (tedy velikost paketu) je dána pomocí *MTU* (Maximum transmission unit) a váže se k linkové vrstvě. Standardní velikost MTU v ethernetu je 46 - 1500 bytů. Na začátku komunikace se zařízení pomocí ICMP domluví na velikosti MTU. Pokud vyžaduje druhá strana menší MTU, může se provést *fragmentace* - rozdělení rámce do více menších. Fragmentaci je možno zakázat příznakem v hlavičce paketu. Pokud je fragmentace zakázána a druhá strana akceptuje pouze menší MTU, tak odpoví chybou ICMP.