
Linková vrstva

Služby poskytované siet'ovej vrstve

Rámcovanie

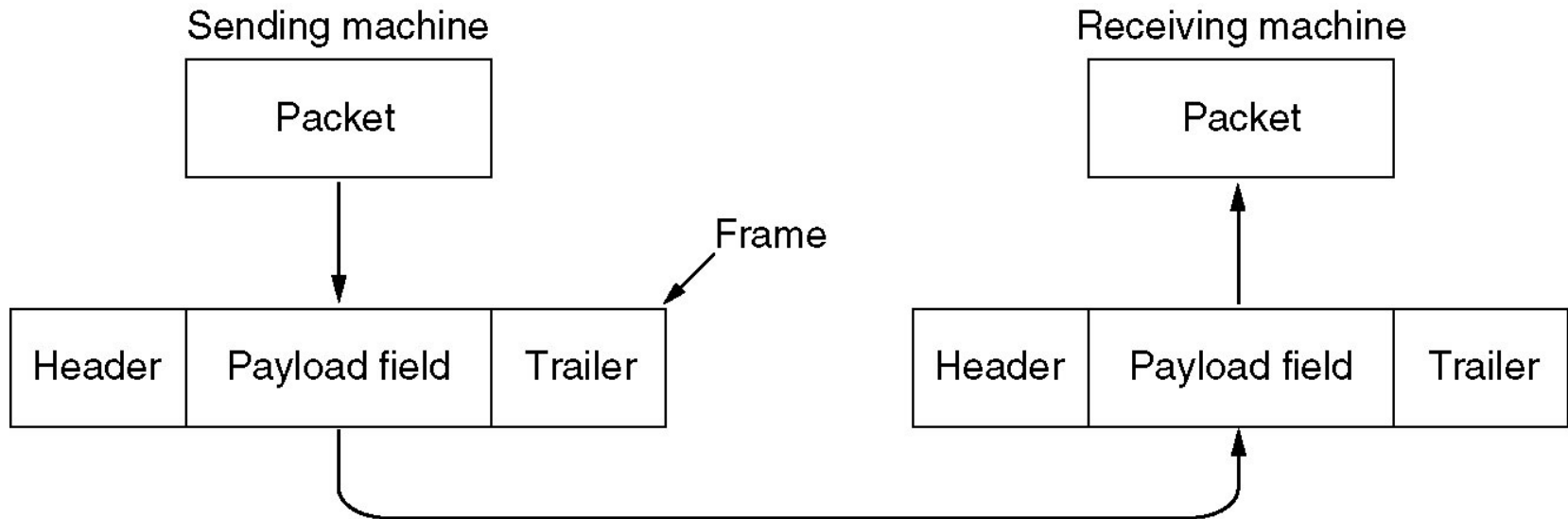
Riadenie chybovosti (Error Control)

Riadenie toku dát (Flow Control)

Funkcie linkovej vrstvy

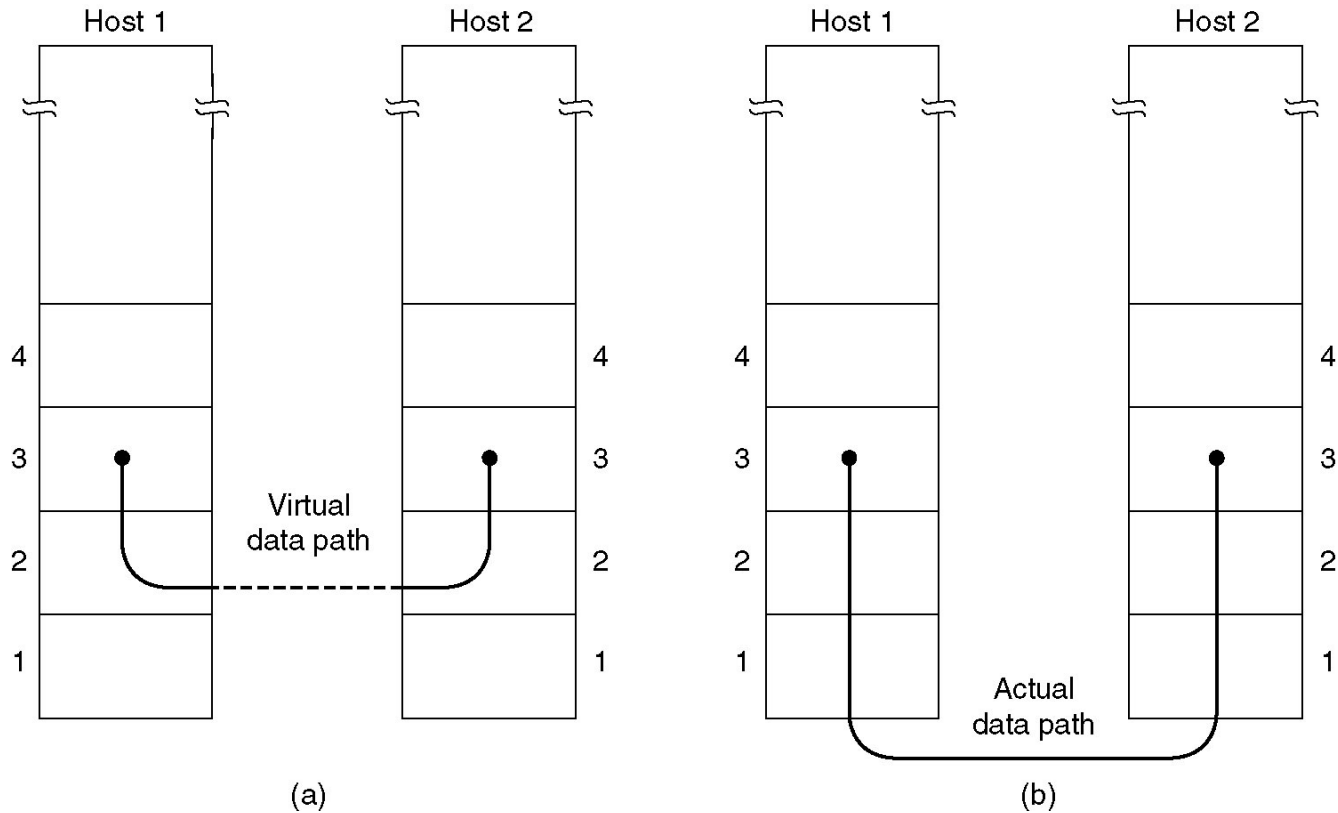
- poskytnúť rozhranie k sieťovej vrstve
- zaoberať sa chybami pri prenose
- riadiť tok dát (pomalší prijímač nezahľtený rýchlejším vysielačom)

Funkcie linkovej vrstvy



- paket - enkapsulovaný do rámca (frame)
- rámec - hlavička, informačné pole, záhlavie

Služby poskytované sieťovej vrstve



(a) Virtuálna komunikácia

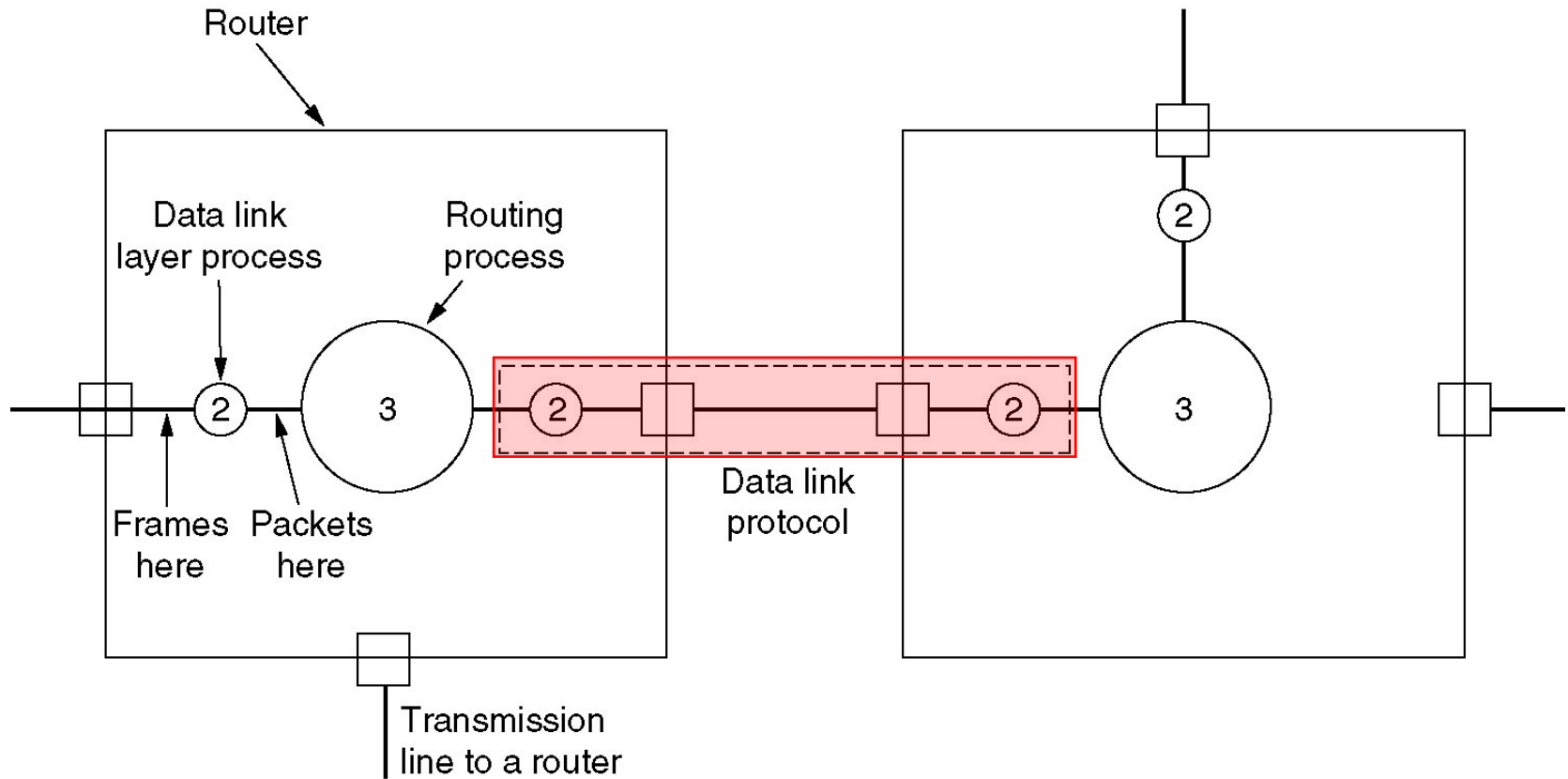
(b) skutočná komunikácia

Služby poskytované sieťovej vrstve

3 typy služieb

- Nepotvrdzovaná služba bez spojovej orientácie
- Potvrdzovaná služba bez spojovej orientácie
- Potvrdzovaná spojovo orientovaná služba

Služby poskytované sieťovej vrstve



Protokol linkovej vrstvy

Rámcovanie (framing)

medzery medzi rámcami nie, na časovanie sa nedá spoľahnúť

Metódy:

- počítadlo znakov
- návěstie s byte stuffingom
- začiatočné a konečné návestia s bit stuffingom
- narušenia kódov fyzickej vrstvy

Error control, flow control

■ riadenie chybovosti

- spätná väzba pre vysielač
 - pozitívne a negatívne potvrdenia
- časovač - pri odoslaní rámca, nastavenie doby expirácie
- znovuvysielanie rámcov
- poradové (sekvenčné) čísla

■ riadenie toku dát

- ak vysielač vysiela rámce rýchlejšie, ako ich prijímač môže prijať
 - založené na spätnej väzbe
 - bez spätnej väzby

Detekcia a korekcia chýb

■ korekcia chýb

- linky s vysokou chybovosťou (napr. bezdrôtové)

■ detekcia chýb

- linky s nízkou chybovosťou (optické vlákna, med') - detekcia chýb a znovuvysielanie je efektívnejšie ako oprava chýb
- pridanie paritného bitu
- polynomiálne kódy, CRC (Cyclic Redundancy Check), výpočet kontrolného súčtu (checksum), robí sa efektívne hardvérovo,

Protokoly linkovej vrstvy

- **ARQ:**
 - **Automatic Repeat reQuest**

 - **Typy ARQ:**
 - **Stop-and-wait ARQ**

 - **Go-Back-N ARQ**

 - **Selective Repeat ARQ**

Protokoly linkovej vrstvy

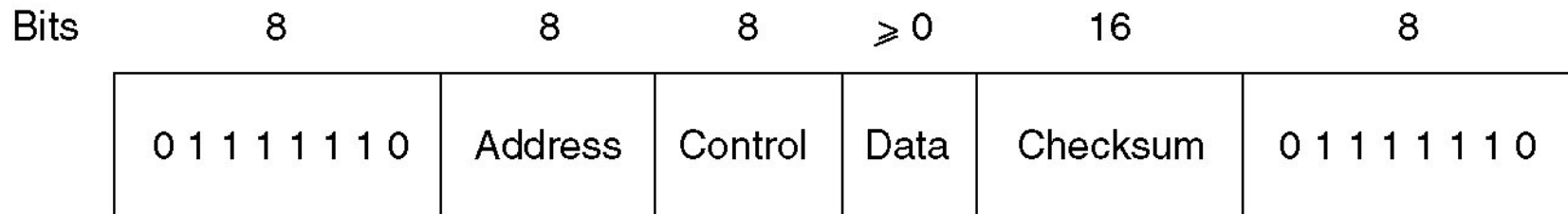
- **sliding window**

Protokoly linkovej vrstvy

- **HDLC** – High-Level Data Link Control
- **PPP** - Point-to-Point Protocol

HDLC

Formát rámcov:



HDLC

Riadiace pole:

3 formáty rámcov - 3 rôzne obsahy kontrolného poľa:

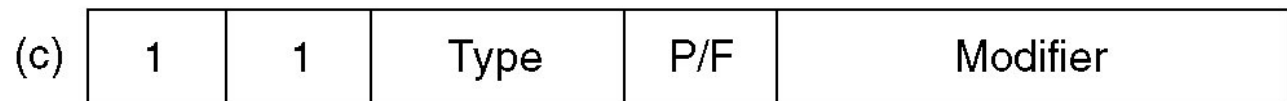
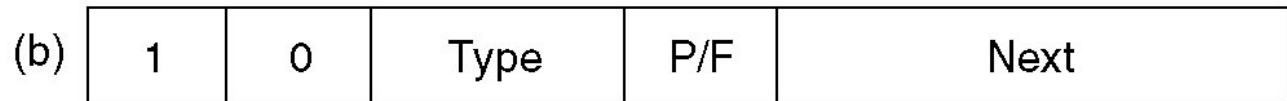
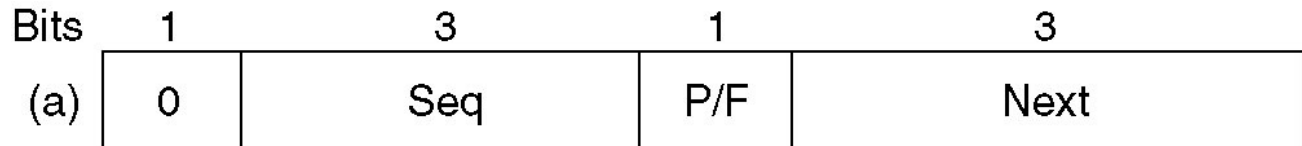
- I-rámec - informačný rámec potvrdzovaný (INFORMATION)
- S-rámec - rámec na riadenie a dohľad (SUPERVISORY)
- U-rámec - nepotvrdzovaný rámec - určený napr. na zostavenie, rušenie spojenia a iné (UNNUMBERED)

Rámce:

(a) information

(b) supervisory

(c) unnumbered

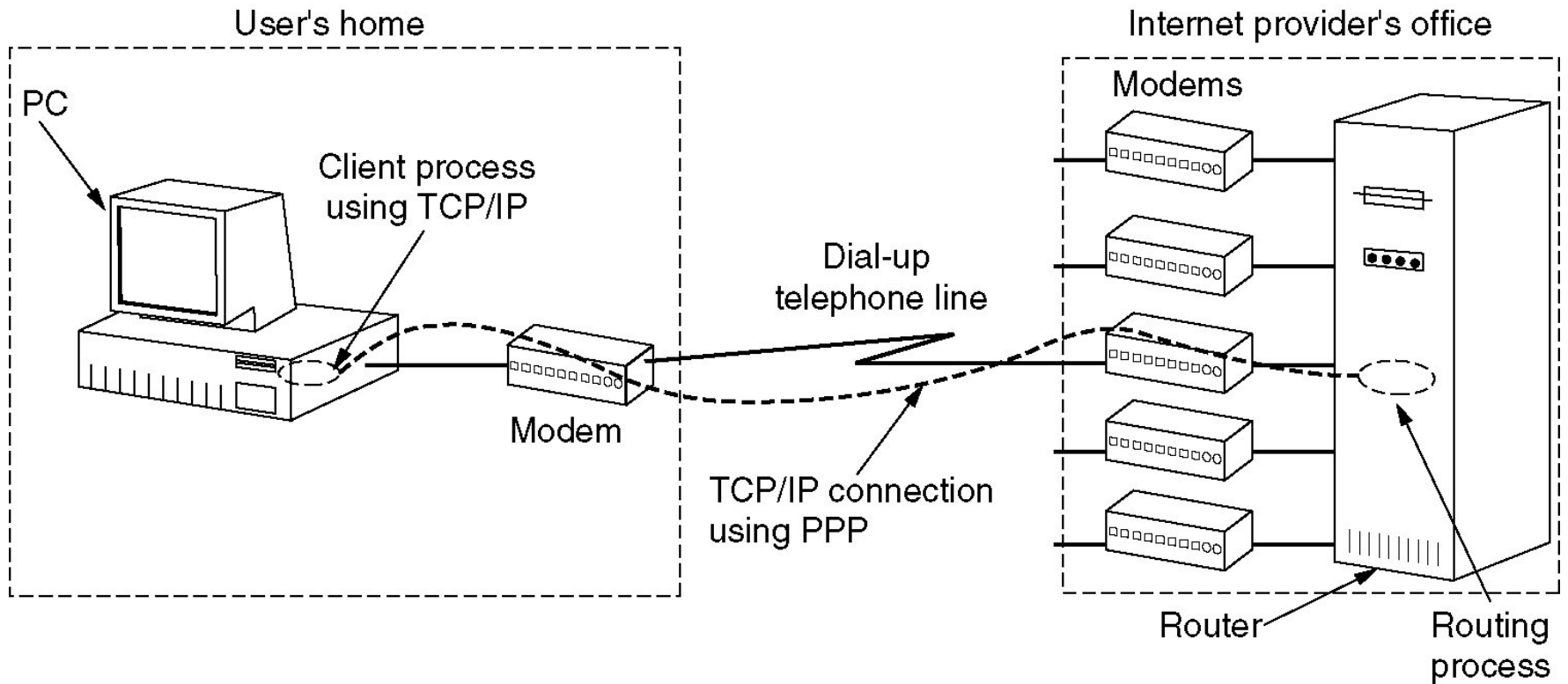


Seq - poradové číslo

Next - potvrdenie

P/F - Poll/Final

Internet a linková vrstva

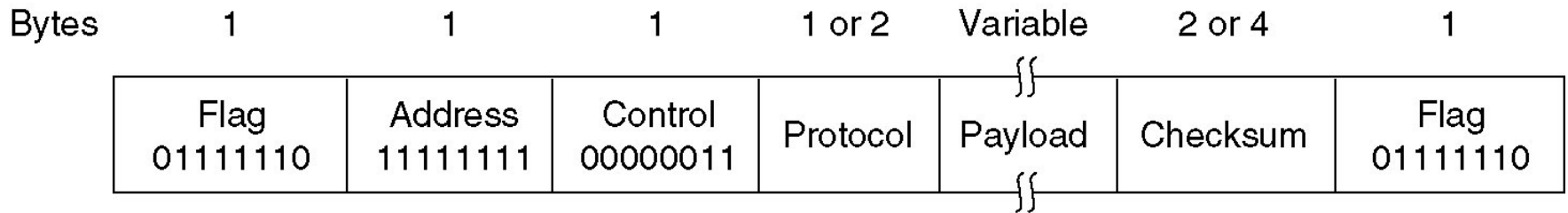


PPP – Point to Point Protocol

- RFC 1661 (1662, 1663)
- použitie pre modemy, HDLC sériové linky, SONET a i. fyz. vrstvy
- PPP poskytuje:
 - metódu rámcovania
 - LCP (Link Control Protocol)
 - NCP (Network Control Protocol)

PPP

Rámec PPP pre nečíslovaný mód:



- štandardné HDLC návestia
- namiesto bit stuffing použitý byte stuffing
- adresné pole
- radiace pole
- protokol
- inf. pole (payload)
- kontrolný súčet (checksum)