

UPS/6

From Store

Table of contents

- 1 Linková vrstva
- 2 Rámce - tvary rámců (s délkou, vkládání slabik, vkládání bitů), hranice rámců. Výpočet délky paketu (rámce)
- 3 Multiplexování, časový a frekvenční multiplex, synchronní a asynchronní multiplex.
- 4 Sítě s přepínáním kanálů a paketů a zpráv
- 5 Chyby, Hammingova vzdálenost, parita, CRC

Linková vrstva

Typy přenosů (oficiální názvosloví)

- o Asynchronní - mezi příjemcem a vysílajícím neexistuje žádná synchronizace, speciální značky, přenos jednoho bitu může trvat libovolně dlouhou dobu (potřebujeme 3 úrovně signálu)
- nepoužívá se
- o Arytmický - mezi příjemcem a vysílajícím existuje synchronizace na začátku a na konci přenosu bloku bitů, START/STOP bity, délka přenosu znaku je pevná, délka přenosu bloku proměnlivá
- běžně označován jako asynchronní
- o Synchronní - mezi vysílajícím a přijímajícím existuje synchronizace po celou dobu, hodiny jsou zakódovány do přenášených dat; NRZ, diferenciální manchester, ...

Synchronizace

- o Bitová - synchronizace na úrovni bitů (rozlišování jednotlivých bitů)
Speciální oddělovací značky (hodně režie)
START/STOP bity
- o Bytová (znaková) - synchronizace na úrovni bytů (znaků), určování hranic jednotlivých bytů (znaků)
START-STOP bity
- o Rámcová - synchronizace na úrovni rámců, určování hranic jednotlivých rámců
START/STOP znaky (STX, ETX)

Rámce - tvary rámců (s délkou, vkládání slabik, vkládání bitů), hranice rámců. Výpočet délky paketu (rámce)

rámec

- = datová jednotka linkové vrstvy
- 3 části - hlavička, data, patička (např. CRC)
- nepovinně může obsahovat speciální značku (frame delimiter) začátku a konce (např. 01111110 u HDLC)
- synchronní linky: bit stuffing - vkládání bitů. Po 5 jedničkách se vkládá nula.
- asynchronní (tímto pojmem se běžně označuje arytmičtý přenos, totálně asynchronní se nepoužívá)
 - byte stuffing - vkládání speciálních znaků (např. Escape sekvence)
 - klasické sériové linky - RS-232
 - asynchronní značka - start bity, datové b., parita, stop bity

Multiplexování, časový a frekvenční multiplex, synchronní a asynchronní multiplex.

Multiplexování je technika, která umožňuje přenášet několik různých signálů jedním přenosovým médiem. Zařízení, které multiplexování provádí, tzn. několik signálů upraví a sloučí do jednoho, se nazývá multiplexor (MUX). Opačným postupem je demultiplexování, které provádí demultiplexor (DEMUX), a při kterém se signál dělí na jednotlivé původní složky.

frekvenční multiplex (FDMA - Frequency Division Multiple Access)

- nejjednodušší, nejstarší
- každý vysílá na trochu jinou frekvenci (frekvenční pásmo celého kanálu je rozděleno na podpásmo)

časový multiplex (TDMA - Time Division Multiple Access)

- jeden časový rámec je rozdělený na tzv. timesloty, každý uživatel využívá jeden (nebo více) timeslot
- např. GSM síť (hybrid časový a frekvenční)

vlnový multiplex (WDMA - Wavelength Division Multiple Access)

- vlastně patří pod frekvenční
- do optického vlákna svítíme více zdroji světla o různých vlnových délkách

kódový multiplex (CDMA - Code Division Multiple Access)

- vysíláme zakódovaná data pro všechny příjemce
- každý si z toho celku vezme, jen to co je určeno jemu

Sítě s přepínáním kanálů a paketů a zpráv

Přepínání kanálů/okruhů (Circuit switching)

- existuje kanál mezi 2 body a všechna data tečou jím (kanál je virtuální)
- kanál se vytvoří před navázáním spojení nastavením přepínačů v bodech sítě
- dále se kanál chová jako přímý spoj
- např. veřejná telefonní síť, ATM, Frame Relay

Přepínání paketů (Packet switching)

- neexistuje pevný kanál
- o cestě každého paketu se rozhoduje zvlášť (na přepínačích)
- přepínání na různých úrovních:
 - linková - přepínání rámců
 - síťová - přepínání paketů (tj. routování)

Přepínání zpráv

- speciální případ přepínání paketů (předchůdce)
- přepínání jen mezi 2 body - tj. naráz

např. e-mail

Chyby, Hammingova vzdálenost, parita, CRC

Chybovost symetrického binárního přenosového kanálu bez paměti

- o Symetrický - 1 nebo 0 se přenáší se stejnou pravděpodobností
 - o Binární - přenáší se 1 nebo 0
 - o Bez paměti - nezáleží na tom, co se přeneslo v předešlém kroku
 - o Pravděpodobnost bezchybného přenosu jednoho bitu je $P_1=p$.
 - o Pravděpodobnost bezchybného přenosu N bitů bitu je $P_N=p^N$.
- o Příklad: Mějme dán symetrický binární přenosový kanál bez paměti.
 Chceme zjistit kolik bitů můžeme přenést (N), aby pravděpodobnost jejich bezchybného přenosu byla $p_N = 0.9$, přičemž známe pravděpodobnost přenosu jednoho bitu (p).
- $$N=?, p_N = 0.9$$
- $$0.9 = p^N$$
- $$\ln(0.9) = N \ln(p)$$
- $$N = \ln(0.9) / \ln(p)$$

Hammingova vzdálenost

- o počet rozdílných bitů mezi dvěma vektory
- o Minimální Hammingova vzdálenost (vzdálenost kódu) = minimum ze vzdáleností mezi všemi možnými páry vektorů
- o Detekce: Pro detekci n-bitových chyb musí být $d_{min} \geq n + 1$
 - tj. $n \leq d_{min} - 1$
- o Korekce: Pro opravu n-bitových chyb musí být $d_{min} \geq 2n + 1$
 - tj. $n \leq (d_{min} - 1) / 2$

Pro Hammingovu vzdálenost kódu je 2:
 jednobitová chyba jde detekovat, ale nelze opravit.

```

<-?->
*-----*-----*
00    01    11
      10
  
```

Pro hammingovu vzdálenost kódu 3:
 Jedno a dvoubitová chyba jde detekovat.
 Oprevit lze pouze jednobitovou chybu.

```

<--      -->
*-----*-----*-----*
000    001    011    111
      010    110
      100    101
  
```

Hamming's Code

- o Ze 7mi přepravovaných bitů jsou 4 datové a 3 paritní
- o Parita (parita se používá sudá)
 - Sudá (even) - paritní bit je volen tak, aby data + parita mělo

sudý počet jedniček
 • lichá (odd) - paritní bit je volen tak, aby data + parita mělo lichý počet jedniček
 (podrobnosti viz KIV/TI, Knihovna JiříAdámek: Kódování a teorie informace)

CRC

Cyklický redundantní součet, označovaný také CRC (zkratka anglického Cyclic redundancy check) je speciální hašovací funkce, používaná k detekci chyb během přenosu či ukládání dat. CRC je vypočten před operací, u níž jsou předpokládány chyby. Je odeslán či uložen spolu s daty. Po převzetí dat je z nich nezávisle spočítán znovu. Pokud vyjde různý CRC, je přenos prohlášen za chybový. V určitých případech je možné chybu pomocí CRC opravit.

```
Př: Generující polynom  $G(x) = 10011 (x^4 + x + 1)$  a zpráva  $M(x) = 1101011011$ 
Délka zabezpečení je rovna stupni generujícího polynomu, tj.  $k=4$ . Vypočteme
zbytek po dělení  $M(x) \cdot x^4$ .
11010110110000 : 10011 = 1100001010
10011
-----
010011
10011
-----
0000010110
   10011
   -----
   0010100
     10011
     -----
     1110 = R(x)
```

Takže posíláme zprávu + zabezpečení $R(x)$, tj. $T(x) = 1101011011 | 1110$.
 Nyní příjemce přijme zprávu i se zabezpečením, tj. $T(x)$ a vydělí $T(x)$ generujícím polynomem $G(x)$. Bude-li zbytek nula, zpráva byla doručena bezchybně.

```
11010110111110 : 10011 = 1100001010
10011
-----
010011
10011
-----
0000010111
   10011
   -----
   0010011
     10011
     -----
     000000 = R(x)
```

Takže žádná chyba nebyla detekována.

Retrieved from "<http://paskmawrk/mediawiki/index.php/UPS/6>"

- This page was last modified 15:45, 30 Oct 2006.