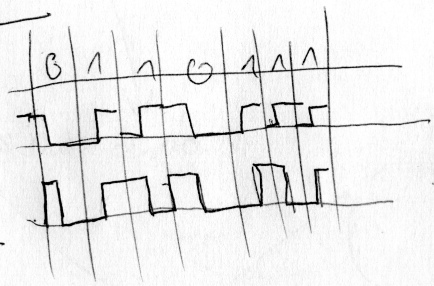
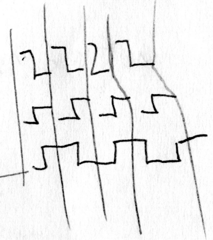
Kódování dvojí fází

- do nesynchronizace – výborná
- do složky – není (stejnosměrná)
- frekvenční pásmo – široké

Manchester

0 ... ⌐
1 ... ⌙

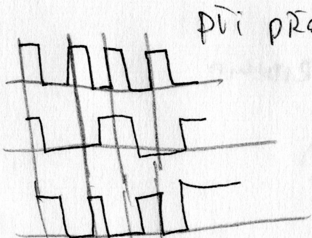




2 změny/bit } 2f
1 změna/bit

10Mb/s	20MHz
100Mb/s	200MHz
1Gb/s	2GH

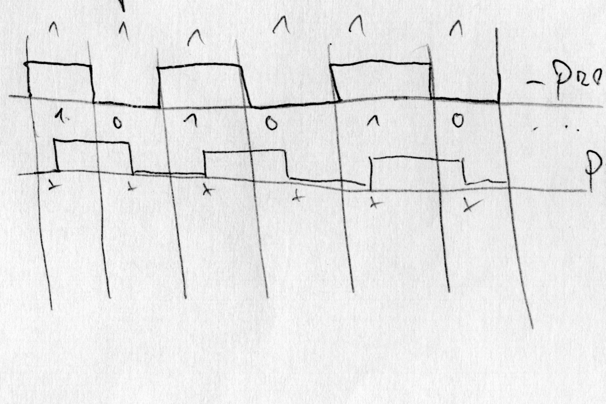
Diferenciální Man. – přechod uprostřed bit. intervalu vždy a přechod na začátku při příchodu '0'



Man. – Ethernet
Dif. MAN – TokenRing

NASTAVENÍ SYNCHRONIZACE

- před započetím přijímání musíme synchronizovat fázi přijímače na fázi vysílače

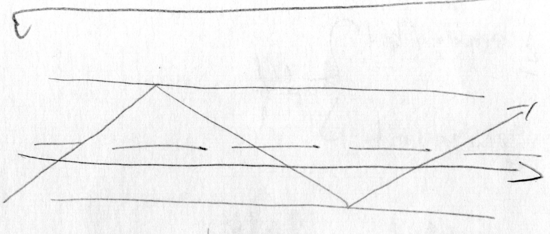


– preambule (8 bitů)
preambule (64 bitů)

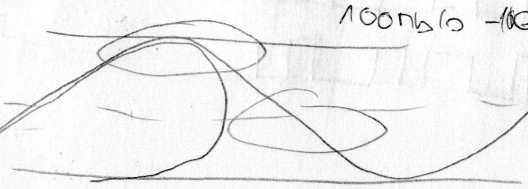
komunikační média – "drátová" "vodičová" – dvojlinka, koax. kabel, opt. vlákno
– bezdrátová – zvukové vlny, světlo, rádiové vlny

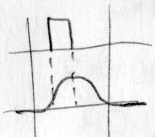
OPTICKÁ VLÁKNA – mnohovidová (φ 50 μm) – konstantní index lomu
– jednovidová (φ 5 μm) ≈ 10–100 km – pozvolný index lomu

10 Mb/s ≈ 1 km

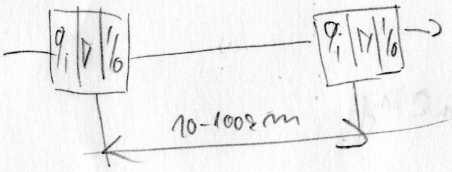


100 Mb/s – 1 Gb/s ≈ 100 m





pokud je dlouhé, musí se i zesílit



Rádiové přenosy – všesměrové / směrové

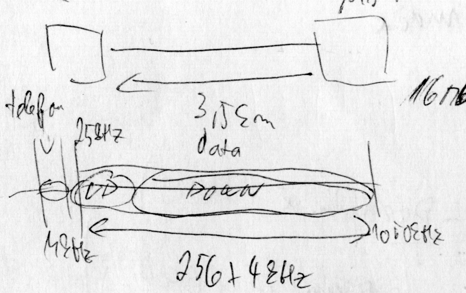
– pozemní
– družicové – nízké (200 km IRIDIUM)
– střední (3500 km)
– vysoké (36000 km)

Telefonní sítě

= analogové => problém s multiplexováním

ISDN – 2 kanály 64 kb/s
~~ADSL~~ 1 linka 16 kb/s

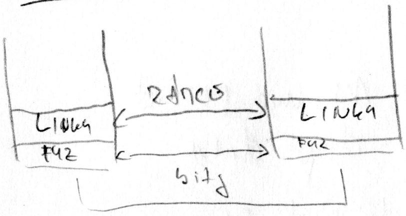
ADSL – asymetrický



kabelové sítě

= kabelová televize
= telefon
= kabelový modem – downlink
– uplink – oddělený

Linková úroveň



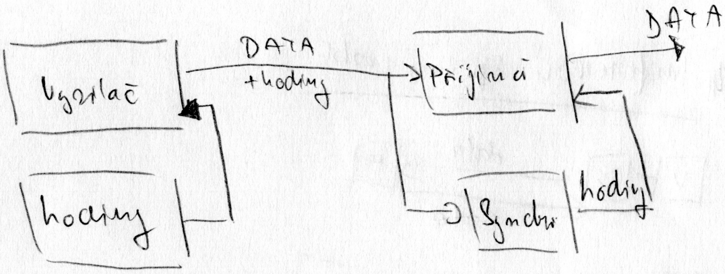
Problémy: 1. synchronizace – bitová
– znaková

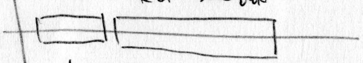
2. Určení hranice rámce

3. Ochrana proti chybám

4. Řízení toku dat

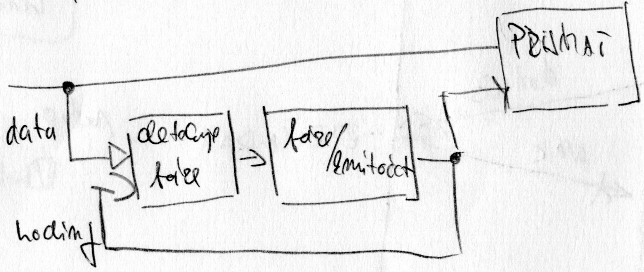
Synchronní





synchronizační preambule (dostatek změn)

Nízká přenosová rychlost



Znaková synchronizace

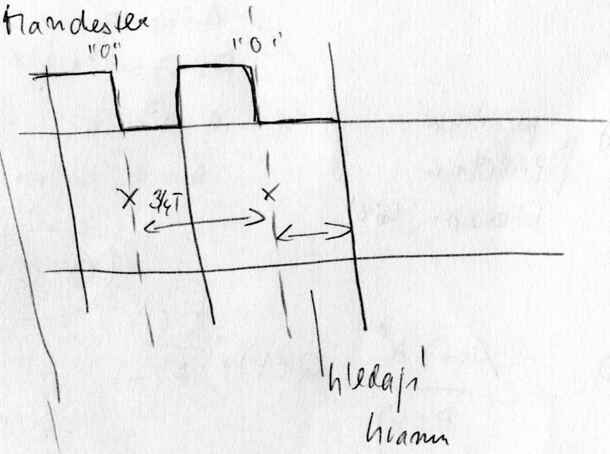
Preambule	data
11111111	01111110
↑	↑ speciální znak pro začátek rámce!

11110111

11101111

Vysoká přenosová rychlost

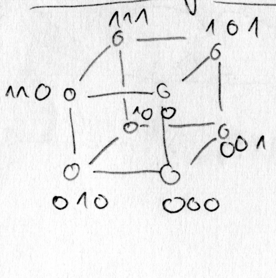
Manchester

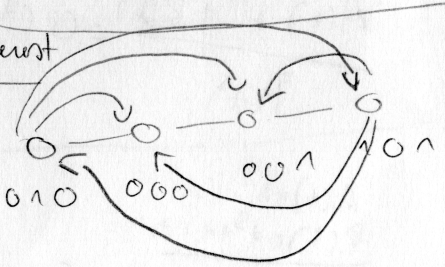


Chyby:

kódy – detekční / samoopravné

Hammingova vzdálenost

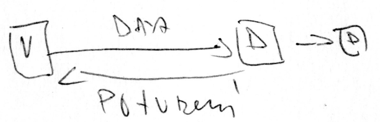


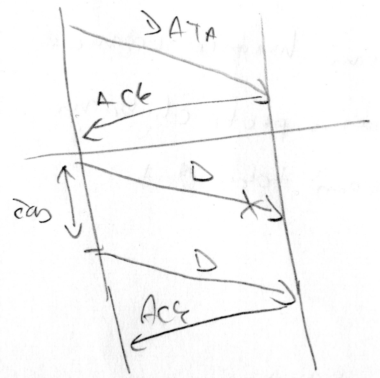


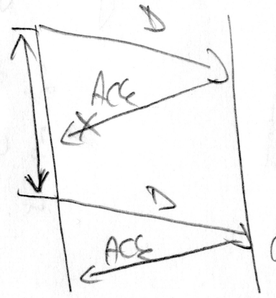
$d = 3 \to d-1$

$\to \frac{d}{2}$

ARQ - automatický opakování

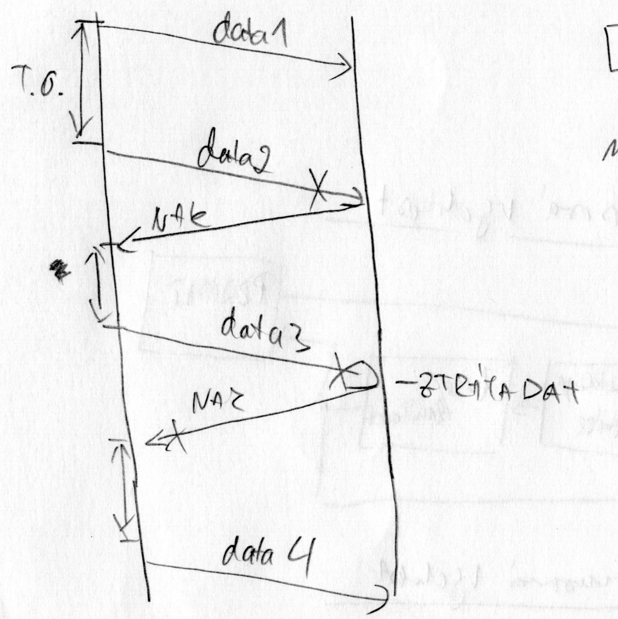




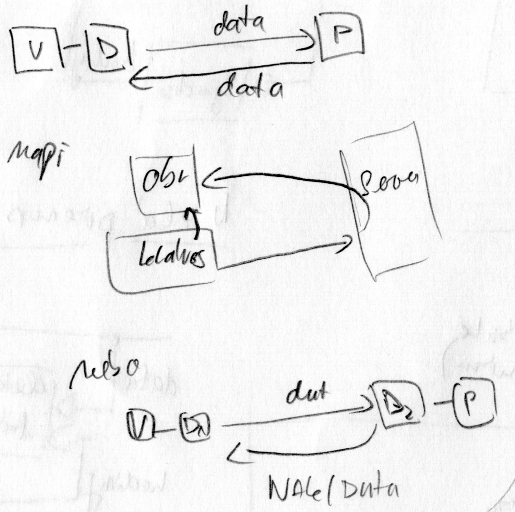


Musíme poznat dupl. data

Záporný potvr.



Informační zpětná vazba



kódy

- paritní kódy – příčná
  || podélná
  iterační kód

$A(t) = 0$

$P(t) = t^3 + t + 1$

$0 \cdot t^3 = 0$

$0 : t^3 + t + 1 = 0$

$0|0,0,0$

$A(t) = 1$

$P(t) = t^3 + t + 1$

$A \times t^n = t^3$

$t^3 : t^3 + t + 1 = 1$

$t^3 + t + 1$

$t + 1$

$t^3 + t + 1$

cyklické kódy =>
$$\frac{A(t) \cdot t^n}{P(t)} = Q(t) + \frac{R(t)}{P(t)}$$

$$\frac{A(t) \cdot t^n + R(t)}{P(t)} = Q(t) + \frac{R(t)}{P(t)} + \frac{R(t)}{P(t)}$$

$= 0$

dělitelný 7

$6 \rightarrow 6 + 1 = 7$

$60 \rightarrow 60 + 3 = 63$

$1570 \rightarrow 1570 + 5 = 1575$

$A(t) = t^3$

$P(t) = t^3 + t + 1$

$A(t) \cdot t^n = t^3 \cdot t^3 = t^6$

$t^6 : t^3 + t + 1 = t^3 + t + 1$

$t^3 + 1$

$R(t) = t^6 + t^2 + 1$