

Principy datových komunikací

- duplex / poloduplex
- synchronní / asynchronní
- multiplexy (časový, statistický, ...)

Duplexní spojení

Duplexní spojení je taková komunikace (popř. přenos dat) mezi dvěma subjekty, při které mohou data putovat oběma směry současně. Jiným způsobem provozu je simplexní spojení, při kterém v daném časovém okamžiku putují data jen jedním směrem.

• Half-duplex (poloviční duplex)

- Obě strany mohou přijímat i vysílat, avšak nikoli současně – v každý jednotlivý okamžik probíhá přenos pouze jedním směrem (podobné simplexu). Při této komunikaci jsou však na rozdíl od simplexu využívány dvě frekvence. Na jedné frekvenci se vysílá, na druhé přijímá.
- Příkladem takové komunikace je vysílání radiostanic (vysílaček) přes opakovač; typické pro half-duplexní spojení je používání signalizace „přepínám“.



• Full-duplex (plný duplex)

- U plného duplexu může obousměrná komunikace probíhat současně. Příkladem takové komunikace může být běžný telefonický hovor, kdy obě zúčastněné strany mohou hovořit zároveň.
- Plný duplex v Ethernetu funguje tak, že dva páry vodičů v ethernetovém kabelu jsou využívány pro odesílání rámců a dva páry jsou využívány pro příjem.



Synchronní a asynchronní komunikace

Způsoby komunikace můžeme rozdělit na synchronní a asynchronní. Rozdíly nalezneme v čase kdy komunikace probíhá. Tedy jestli komunikace probíhá v reálném čase či zda v ní účastníci na sebe reagují s určitým zpožděním.

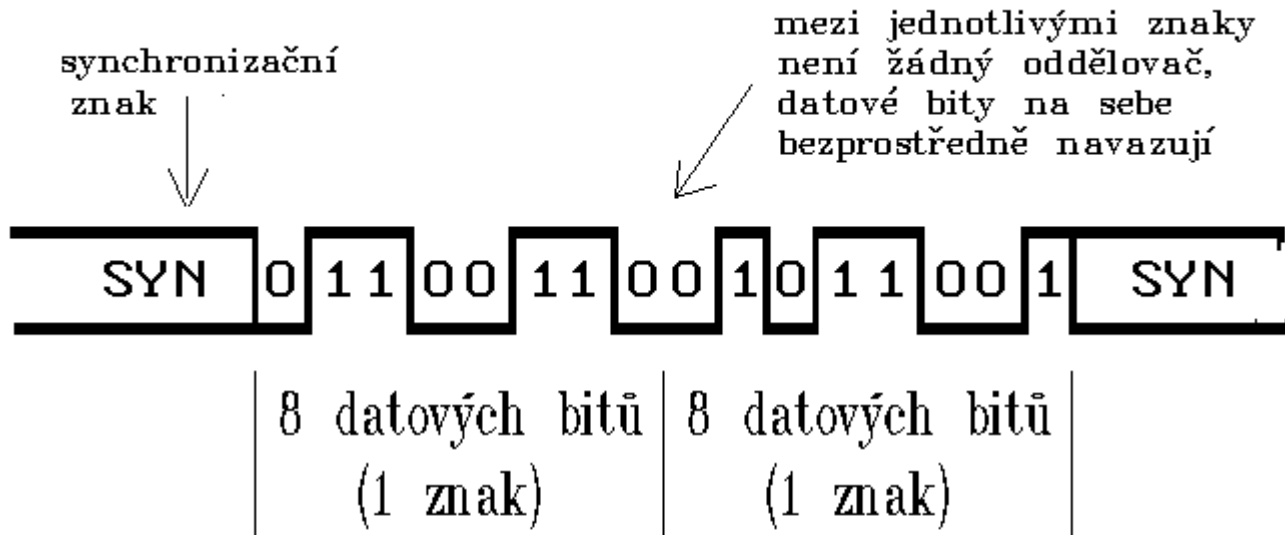
- Způsoby komunikace můžeme rozdělit na synchronní a asynchronní. Rozdíly nalezneme v čase kdy komunikace probíhá. Tedy jestli komunikace probíhá v reálném čase či zda v ní účastníci na sebe reagují s určitým zpožděním.

• Synchronní komunikace

- Při synchronním přenosu jsou obvykle přenášeny celé bloky znaků. Datové bity jednotlivých znaků

přítom následují těsně po sobě, bez jakýchkoli časových odstupů, a nejsou prokládány žádnými start- či stop-bity

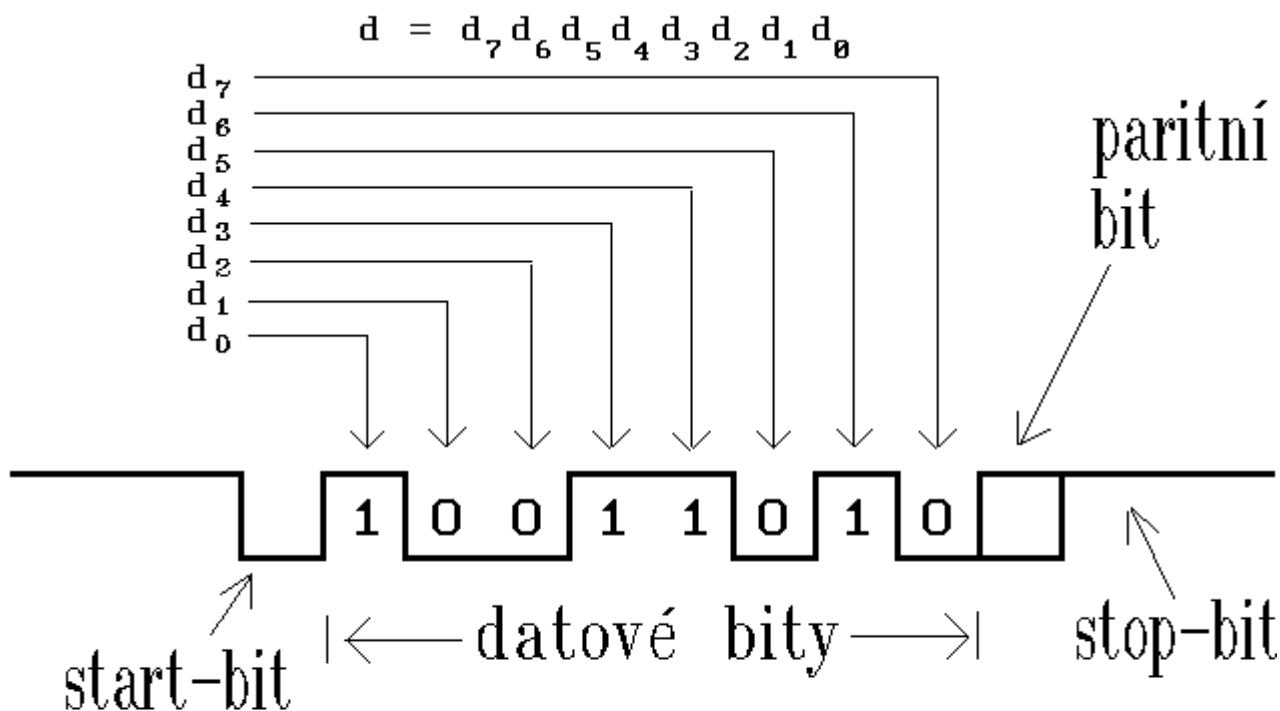
- Začátek bloku je indikován jedním nebo několika speciálními synchronizačními znaky (tzv. znaky SYN)
- Synchronní přenos je obecně rychlejší než asynchronní, neboť není zatížen režii připadající na start- a stop-bity. Jeho technická a programová realizace však bývá poněkud složitější než u přenosu asynchronního.
- Mezi nástroje synchronní komunikace patří například **chat a videokonference**



Obr. 2.2.: Synchronní přenos znaků

• Asynchronní komunikace

- Při asynchronním sériovém přenosu mohou být jednotlivé znaky (přesněji značky) přenášeny s libovolnými časovými odstupy mezi sebou.
- Příjemce pak ovšem nemůže předem vědět, kdy začíná další znak, a proto musí být schopen jeho příchod podle vhodného příznaku rozpoznat. Tímto příznakem je tzv. start-bit (též rozběhový prvek, viz obrázek 2.1), kterým začíná každý asynchronně přenášený znak. Příchod start-bitu je pro příjemce současně i možností správně si nastavit své měřítko času (přesněji svou časovou základnu). To je nutné proto, aby příjemce správně určil časové okamžiky, kdy má vyhodnocovat stav jednotlivých datových bitů, které po start-bitu následují.
- Nevyžaduje zapojení účastníků ve stejném čase
- Mezi představitele asynchronní komunikace se řadí především **fóra, virtuální výukové prostředí (Moodle)**



Obr. 2.1.: Asynchronní přenos znaku

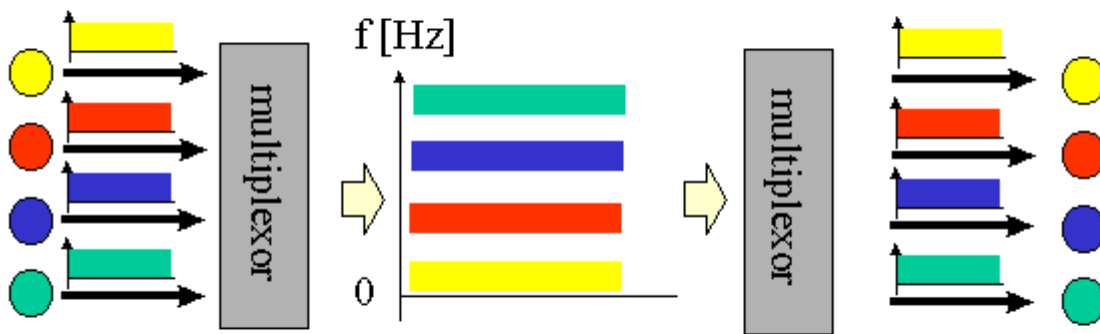
Multiplexování

je termín popisující proces, ve kterém je **více analogových signálů nebo digitálních datových toků kombinováno do jednoho signálu**. Cílem je co možná nejefektivnější využití daného přenosového média. Zařízení provádějící multiplexování se nazývá se **multiplexor** (MUX) a zařízení provádějící převod signálu zpět na jednotlivé signály se nazývá **demultiplexor** (DEMUX).

• Frekvenční multiplex

- Je mnohonásobné využití dostupné kapacity přenosového vedení, radiového nebo optického pásma pomocí frekvenčního (vlnového) dělení celkové šířky pásma na více nezávislých kanálů přiřazených pro jednotlivá spojení.
- Každý kanál je charakterizován svou polohou ve frekvenčním plánu danou nosným kmitočtem a svou frekvenční šířkou.
- Uživatelský signál se před zařazením do frekvenčního multiplexu musí nejdříve frekvenčně a výkonově upravit a pak pomocí modulátoru, modulační techniky a nosného signálu umístit do určeného pásma a sloučit s ostatními kanály do výsledného signálového průběhu.
- Na opačném konci přenosového řetězce musí dojít k zesílení a ekvalizaci signálu (signál je přenosem částečně zkreslen), rozdělení na jednotlivé kanály a k demodulaci, čímž je zpět získán původní uživatelský signál.
- Tato technika se také používá pro oddělení směrů přenosu na jednom vedení. Využívá se jak v analogových, tak i digitálních přenosových systémech.

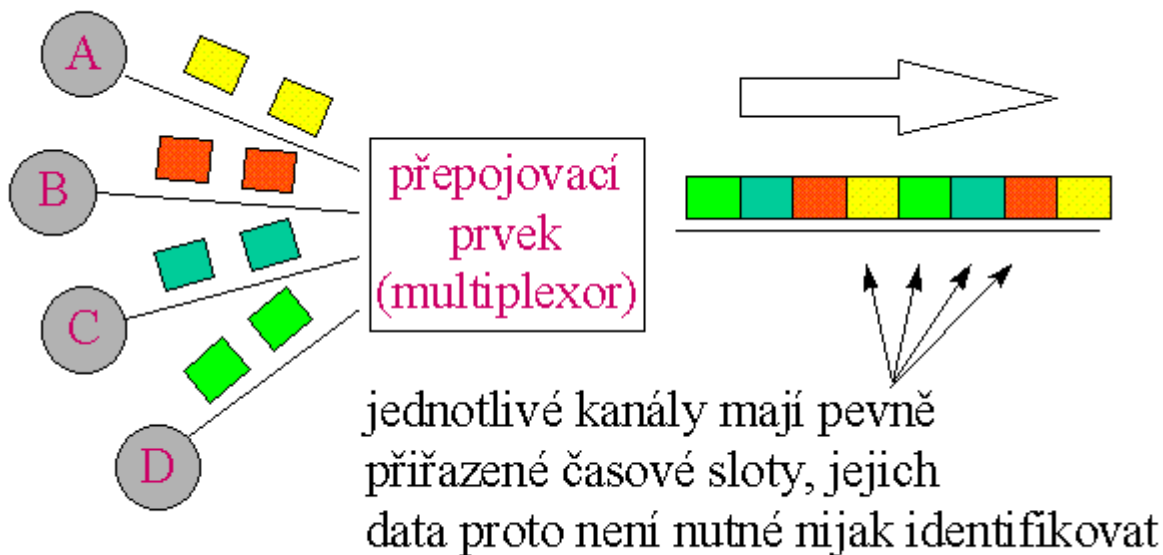
signály jednotlivých kanálů jsou posunuty do vhodných frekvenčních poloh a „poskládány“ do jednoho širšího přenosového pásma



jednotlivé složky jsou „vyextrahovány“ a vráceny do původní frekvenční polohy

• Časový multiplex

- Jednotlivé signály jsou odděleny tím, že se každý z nich vysílá (přenáší) pouze krátký pevně definovaný časový okamžik.
- Prakticky ve všech případech se používá rámcové struktury, která je rozdělena na stejně velké timesloty (TS), časové intervaly pro vysílání, pro každý signál jeden.
- Tento rámec se v čase neustále opakuje a tedy každý signál se přenáší stále se stejnou pravidelností.
- Pokud budeme mít čtyři signály A,B,C a D, bude vysílání pomocí časového multiplexu vypadat následovně: **ABCDABCDABCDABCD...** a tak stále dokola.
- Hlavní problém spočívá v tom, jak rozlišit kde timeslot pro konkrétní signál začíná a kde končí. Nejčastějším řešením je přidání speciálního timeslotu s přesně definovaným obsahem na začátek rámce, který označuje „toto je začátek rámce“. Protože jsou všechny timesloty stejně dlouhé (časově), stačí na straně přijímače najít tento startovní bod a potom odpočítat potřebnou dobu do začátku hledaného TS.
- Ve výše uvedeném případě by se tedy vysílal rámec vypadající takto: **SABCD**SABCD**SABCD**SABCD...kde S označuje „startovní“ timeslot



• Statistický multiplex

- Statistický multiplex je řešením, které přenosovou kapacitu společné přenosové cesty přiděluje podle momentální potřeby - a dokáže tudíž pružně reagovat na to, kdy jeden dílčí kanál potřebuje více prostoru, a druhému momentálně stačí menší datový tok.
- Jednoduše řešeno, pořad, který momentálně potřebuje, díky složitosti obrazové scény velké rozlišení, si „půjčí“ potřebnou šířku kanálu od programu jiného, kde jsou momentálně nízké nároky na zpracování obrazu.
- Statistický multiplex je jedním z důvodů zpoždění digitálního vysílání oproti analogovému, protože před odesláním signálu je nutné nejdříve spočítat šířku pásma, která bude jednotlivým programům přidělena.

