

Datové okruhy s modemy

Zpracoval: Jan Dohnal

Ročník: 3.

Předmět: 32PD

Vedoucí úlohy: Ing. Hrad, Ph.D.

Zadání:

1. Seznamte se s vlastnostmi modemů, které máte k dispozici (konkrétní typy se mohou během semestru měnit) – zejména ověřte, kterým doporučením ITU-T dané zařízení vyhovuje.
2. Sestavte pracoviště pro přenos dat mezi PC pomocí modemů a pobočkové telefonní sítě se zařazeným datovým analyzátozem DA-10 na rozhraní I₂ vysílací strany.
3. Podle pokynů cvičícího naprogramujte datový analyzátor DA-10 pro režim Monitor (parametry: Byte oriented, TX + RX, FDX, Alphanumeric, CCITT No. 5, Asynchr., None, 7, 1, 19200).
4. Pro vybrané 2 až 3 páry modemů:
 - nastavte a zapište konfiguraci modemů (aktivace protokolů pro kompresi dat a korekci chyb přenosu);
 - navažte datové spojení;
 - vyberte vhodný přenosový protokol (volbu zdůvodněte s ohledem na typ spoje);
 - uskutečněte přenos špatně komprimovatelného souboru (např. ZIP nebo JPG);
 - uskutečněte přenos dobře komprimovatelného souboru (např. DOC, TXT nebo BMP);
 - na základě měření doby přenosu určete efektivní přenosový výkon.
5. Porovnejte naměřené hodnoty, jakož i možnosti a komfort obsluhy jednotlivých modemů.
6. Pomocí DA-10 proveďte analýzu uložených dat a stavů vazebních obvodů (režim Trace). Pokuste se vysledovat strukturu použitého přenosového protokolu (záhlaví, užitečná data, zabezpečení).
7. Sdělte vyučujícímu své závěry.
8. Uveďte pracoviště do původního stavu.

2. Teorie

Modemy

Konkrétní typy modemů budou dány na místě.

Sériový modem podle doporučení **V.21** je duplexní modem do rychlosti 300 bit.s⁻¹ s použitím na pevných i komutovaných dvoudrátových okruzích. Používá modulaci 2-FSK (každý kanál část kmitočtového pásma), neobsahuje skrambler, deskrambler ani korektor.

Sériový modem podle doporučení **V.22bis** je duplexní modem pro rychlosti 1200 a 2400 bit.s⁻¹. Je určen pro komutované (pevné) dvoudrátové okruhy. Používá modulaci QAM pro každý kanál. Obsahuje skrambler, deskrambler se stejným generačním polynomm. Obsahuje automatický a adaptivní korektor pro zlepšení analogových vlastností okruhu.

Sériový modem podle doporučení **V.32bis** je modem pro rychlosti 14400 bit.s⁻¹. Je určen pro provoz v komutované telefonní síti i pro spojení v pevných sítích. Je plně duplexní a oba kanály sdílí metodou potlačení ozvěn. Obsahuje skrambler, deskrambler s jiným

generačním polynomem. Používá modulaci QAM s použitím mřížkového kódu TCM.

Sériový modem podle doporučení **V.34bis** je modem pro rychlosti až $33,6 \text{ kbit.s}^{-1}$. Je určen pro komutované (pevné) dvoudrátové okruhy. Je plně duplexní a oba kanály sdílí metodou potlačení ozvěn. Používá modulaci QAM s volitelnou modulační rychlostí. Přenos dat může být synchronní nebo asynchronní.

Sériový modem podle doporučení **V.90** je modem/měnič pro asymetrické rychlosti $33,6 \text{ kbit.s}^{-1}$ (upstream – směr od účastníka) a 56 kbit.s^{-1} (downstream – směr k účastníkovi). Je určen pro přístup k Internetu prostřednictvím telefonní sítě.

Datový analyzátor

Analyzátor DA-10 firmy Wandel&Goltermann. Popis práce s přístrojem lze nalézt v přiloženém návodu.

3. Měření

Měření jsme prováděli postupně na dvou párech modemů. Jako první jsme zvolili modemy ZyXEL U-1496E, které odpovídají doporučení V.32bis. Měření probíhalo pomocí analyzátoru DA-10 firmy Wandel&Goltermann, který byl zapojen seriově na dvojlince mezi modemy. Po připojení a inicializaci modemů (rychlost $9,6 \text{ kb/s}$, doporučení V.32bis, kompresní protokol V.42bis) jsme pomocí AT příkazu (ATD5822) navázali spojení s druhým modemem. Pak provedli serii měření přenosu 2 souborů (textový a komprimovaný do formátu ZIP). Tyto přenosy jsme provedli pomocí 3 různých protokolů (ZMODEM, XMODEM a YMODEM). Během měření jsme si na analyzátoru ověřili, které protokoly mají potvrzování příjmu, co odesílají v záhlaví přenosu, atd.

ZMODEM – odesílá v hlavičce název a velikost přenášeného souboru. Protokol nepotvrzuje přenášené pakety.

XMODEM – neodesílá hlavičku a potvrzuje přenášené pakety buď po 128b nebo až na konci.

YMODEM (batch mód) – odesílá v hlavičce název a velikost přenášeného souboru. Protokol nepotvrzuje přenášené pakety.

Pak jsme zapojili druhý pár modemů 3COM OfficeConnect 56 Business a provedli inicializaci (rychlost $31,2 \text{ kb/s}$, doporučení V.34bis, kompresní protokol V.42bis) a následné měření. Nakonec jsme vše rozpojili a uvedli do původního stavu.

4. Naměřené hodnoty

modem \ protokol	ZMODEM		XMODEM		YMODEM (batch)	
	TXT	ZIP	TXT	ZIP	TXT	ZIP
ZyXEL U-1496E	0:42	0:23	1:34	0:50	0:51	0:27
3Com OfficeConnect 56 Business	0:08	0:04	0:36	0:22	0:13	0:11

použité přístroje

2x ZyXEL U-1496E

2x 3Com OfficeConnect 56 Business modem

1x datový analyzátor DA-10 firmy Wandel&Goltermann

5. Závěr

Měření proběhlo bez komplikací. Druhou část měření jsme prováděli bez datového analyzátoru, který zvládá přenosovou rychlost do 19kb/s. Zjistili jsme jak přesně probíhá komunikace standardními modemy. Obsluha modemů je přibližně na stejné úrovni. Jediný rozdíl by mohl být v instalaci pod konkrétními OS.