

Praktická komparácia širokopásmových technológií prístupu na internet

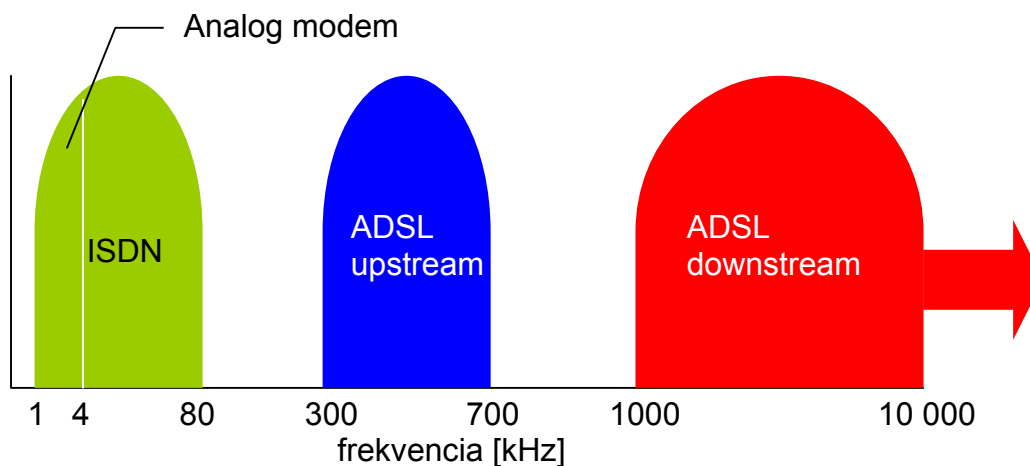
Branislav Kremeň¹

V súčasnej dobe dochádza k rastu popularity širokopásmových technológií prístupu na internet z dôvodu znižovania cien a nepostačujúcich parametrov, ktoré poskytujú úzkopásmové technológie. V článku sú bližšie popísané najpopulárnejšie formy prístupu na internet a ich skutočné parametre namerané pri praktickom používaní.

Princíp technológie xDSL

Pripojenie na internet pomocou xDSL sa realizuje cez bežnú metalickú telefónnu linku. Okrem pripojenia na internet umožňuje xDSL naďalej bežne využívať telefónnu linku. Znamená to, že je možné byť trvalo pripojení k internetu a pritom je stále možné cez tú istú linku telefonovať. Priestory zákazníka sú pripojené pomocou telefónnej linky, ktorá je však doplnená o zariadenie s názvom splitter (oddeľovač štandardných telefónnych služieb od dátových prenosov). Ten dokáže na základe frekvenčného spektra odlíšiť telefónny hovor od dát. Po telefónnom kábli medzi používateľom a ústredňou sú tak naraz prenášané dáta i telefónny hovor. Na strane ústredne tiež dochádza k oddeleniu hlasu a dát, ale tu sa využíva zariadenie označené ako DSLAM – tzv. DSL multiplexer, ktorý na rozdiel od splitteru zaisťuje koncentráciu dátovej prevádzky od väčšieho počtu používateľov prístupu ADSL. Na telefónny hovor (podobne ako pri analógovom modeme) sa používa frekvenčné pásmo do 4 kHz. Pri internetovom pripojení pomocou ADSL je pre dáta vyhradené pásmo vyšších frekvencií. Túto situáciu zobrazuje obrázok č. 1., z ktorého je zrejmé, že frekvencie využívané na upstream (tok dát smerom od používateľa) i downstream (smerom k používateľovi) sú mimo pásma na prenos hlasu.

¹ Ing. Branislav Kremeň, PhD student, Katedra spojov, F-PEDAS, Žilinská univerzita v Žiline, Univerzitná 1, 01026 Žilina, e-mail: branislav.kremen@fpedas.utc.sk, Tel.: 041/5133110



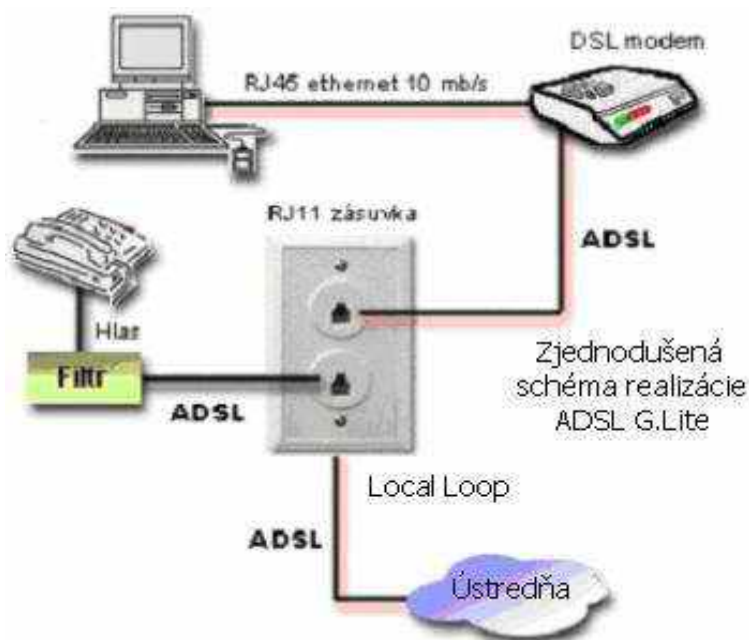
Obr. 1 Rozloženie frekvenčného spektra pri službách xDSL

V tabuľke č. 2 sú uvedené prenosové rýchlosti, frekvenčné pásma a maximálny dosah, pretože u DSL pripojenia závisí jeho kvalita a teda i rýchlosť prenosu dát ako od vzdialenosti prípojky od telefónnej ústredne (Local Loop) tak aj od kvality vedenia. Teda čím sa zákazník nachádza ďalej od ústredne, a má horšie vedenie, rýchlosť pripojenia klesá. Je teda nutné premeranie linky a až potom sa zákazník dozvie parametre pripojenia aké môže po zapojení očakávať.

Technológia xDSL	Typ prevádzky	Max. prenosová rýchlosť [upstream/downstream]	Max. dosah [m]	Frekvenčné pásmo [kHz]
ISDSL	Symetrický, duplexný	144 kb/s	5500	0 - 50
HDSL	Symetrický, duplexný	1,544 alebo 2,048 Mb/s	4000, 5500	40 - 292
SDSL, HDSL2	Symetrický, duplexný	2,048 Mb/s	3000 - 5500	0 - 384
ADSL	Asymetrický	16 - 800 kb/s / 1,5 - 8,448 Mb/s	2000 - 5000	Upstream: 25 - 138 Downstream: 138 - 1104
ADSL G.Lite	Asymetrický	640 kb/s alebo 1,5 Mb/s	5500	Upstream: 25 - 138 Downstream: 138 - 552
VDSL	Asymetrický	1,5 - 2,3 Mb/s / 13 - 52 Mb/s	300 - 1350	Upstream: 300 - 900 Downstream: 1200 - 30 000
	Symetrický, duplexný	34 Mb/s	300 - 1500	

Tab. č. 1: Popis jednotlivých variantov služby xDSL [4]

Na obrázku č. 3 je zjednodušená schéma realizácie ADSL. Tento typ pripojenia je určený pre menej náročných užívateľov a vďaka jednoduchšiemu a lacnejšiemu prevedeniu má šancu na väčšie rozšírenie. [1,2]

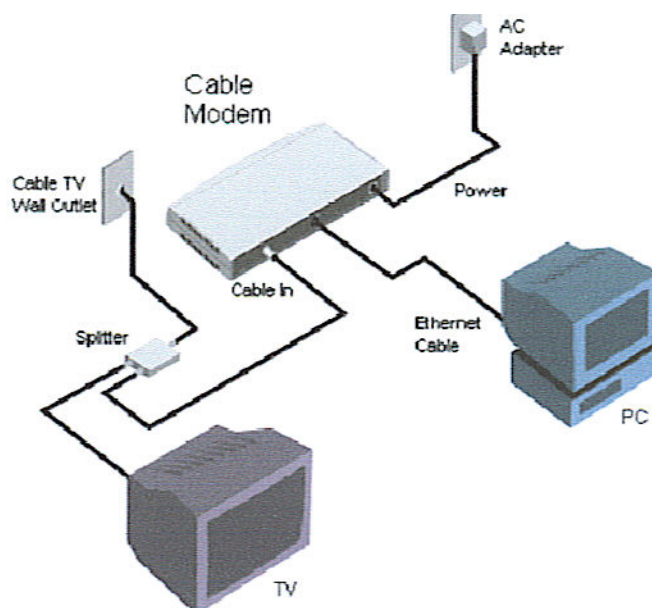


Obr. č. 2 Schéma pripojenia u zákazníka

Princíp pripojenia cez káblovú televíziu

Káblová televízia je najväčším konkurentom ADSL. Výhodou oproti niektorým programom ADSL je neobmedzený objem prenesených dát. Káblová televízia vďaka neobmedzenému objemu stiahnutých dát poskytuje širšie možnosti využiť rýchle pripojenie do internetu napr. na multimediálne aplikácie a pod. Tento spôsob pripojenia má ďalej svoje špecifiká, miestami skutočne originálne, prezentované v zmluve o pripojení: napríklad internet je možné sprístupniť len „blízkym osobám (ako sú definované v § 116 Obch. zákonníka)“. Najpodstatnejším obmedzením je to, že pripojenie nie je možné v súlade s pravidlami zdieľať medzi viacerými počítačmi, a teda nie je výhodné pre podniky. V prípade, že by užívateľ chcel pripojiť ešte jeden počítač, musí si službu aktivovať ešte raz. Internet cez kábel je veľmi zaujímavé riešenie vysokorýchlostného pripojenia do internetu. Výhodou je najmä to, že poskytovateľ káblových služieb nemusí klásť nijaké ďalšie káble, stačí len existujúcu sieť rozšíriť. Schéma zapojenia u zákazníka je znázornená na obrázku č. 3. V USA je káblová televízia zavedená až v 90 % domácností (v SR približne v 360-tisíc

domácnostiach), a teda internet cez kábel sa v USA teší mimoriadnej obľube. Je rozšírenejší ako ADSL a tempo rastu v posledných rokoch je vyššie pre internet cez kábel ako cez xDSL. Na Slovensku je internet cez káblovú televíziu možné využívať iba v Bratislave aj to len v niektorých oblastiach a v niektorých častiach Košíc. V ostatných mestách Slovenska bude táto služba sprístupnená najskôr v roku 2005 [2,5].



Obr. č. 3 Schéma zapojenia počítača a televízneho prijímača u zákazníka

Mikrovlnné pripojenie

Mikrovlnné pripojenie (MW) v nelicencovanom pásme 2,4 GHz je na celom Slovensku pomerne rozšírené. Existuje množstvo podnikov a dokonca aj jednotlivcov, ktorí poskytujú služby tohto druhu. Keďže ide o pripojenie do internetu bezdrôtovou technológiou, je potrebné vlastniť anténu a bezdrôtovú, tzv. WiFi kartu, prípadne LAN kartu podporujúcu 802.11b. Bezdrôtový prenos dát na 2,4 GHz je súčasne silnou, ale aj slabou stránkou mikrovlnného pripojenia. Silnou preto, lebo netreba klásať nijaké káble (čo je finančne mimoriadne náročné), a slabou preto, lebo je potrebná priama viditeľnosť tzv. prístupového bodu. Vo veľkých mestách to nebýva problém, v malých mestách, najmä pri členitom teréne, môže táto požiadavka byť problémom. Vo veľkých mestách však poskytovatelia mikrovlnného pripojenia narážajú na ďalší problém, a tým je rušenie. Keďže pásmo 2,4 GHz je nelicencované, je veľmi široko používané. Na 2,4 GHz frekvencii funguje mnoho zariadení (mikrovlnná rúra, bezdrôtové telefóny, WiFi, Bluetooth...). Ďalším

problémom, najmä pre väčšie inštitúcie je bezpečnosť. Prenášané dáta spravidla nebývajú kryptované a je jednoduché ich prijať nepovolenými osobami [2,5].

Reálne namerané hodnoty v praxi

Testovanie rýchlosti bolo realizované sťahovaním súborov na viacerých internetových stránkach. Namerané hodnoty sú uvedené v tabuľke č. 2. Tabuľka obsahuje aj hodnoty doby oneskorenia v milisekundách. Táto hodnota vyjadruje dobu, ktorá uplynie od vyslania paketu dát na server a ich opätovného prijatia, z čoho vyplýva, že pripojenie je tým rýchlejšie, čím je táto hodnota nižšia.

Z uvedených výsledkov vyplýva, že ako najrýchlejšie z uvedených spôsobov pripojenia sa javí ADSL, pretože dosiahnuté rýchlosti na všetkých troch uvedených stránkach boli najvyššie a tiež doba oneskorenia bola najnižšia. Druhé najrýchlejšie je mikrovlnné pripojenie, ktoré má však najdlhšiu dobu oneskorenia ako káblová televízia, ktorá dosahuje najnižšie hodnoty prenosových rýchlostí.

Poskytovateľom ADSL pripojenia bol Slovak Telecom a toto pripojenie bolo v konfigurácii 512/128 (downstream/upstream). Dominantným poskytovateľom internetu cez káblovú televíziu je UPC so svojou službou Chello, ktorá bola využívaná aj pri tomto meraní. Mikrovlnné pripojenie, ktoré bolo predmetom merania poskytovala firma GTS.

Adresa	www.adobe.com	www.download.com	www.microsoft.com	Oneskorenie príkazom ping [ms]
ADSL	80,54	57,92	80	12 ÷ 16
Mikrovlnné pripojenie	45,86	53,46	80	15 ÷ 40
Káblová televízia	34,27	22,42	40	8 ÷ 25

Tab. č. 2: Namerané hodnoty pri jednotlivých druhoch pripojenia [3]

Resume

Nowadays are broadband technologies more popular than ever before. There are more reasons of this growing trend. Main reasons are insufficient speed of current analog technologies. There are more closely described modern and most popular technologies of access to internet in this article.

Literatúra:

- [1] Slovensko vysokou rýchlosťou v Európe - zborník z medzinárodnej konferencie I-com, ISBN 80-969154-9-5
- [2] Kremeň B., Možnosti využitia internetu ako prostriedku distribúcie informácií v Euroregióne Beskydy,
- [3] PC Revue – magazín o informačných technológiách
- [4] PC_Space – magazín o informačných technológiách
- [5] www.inet.sk
- [6] www.itel.sk