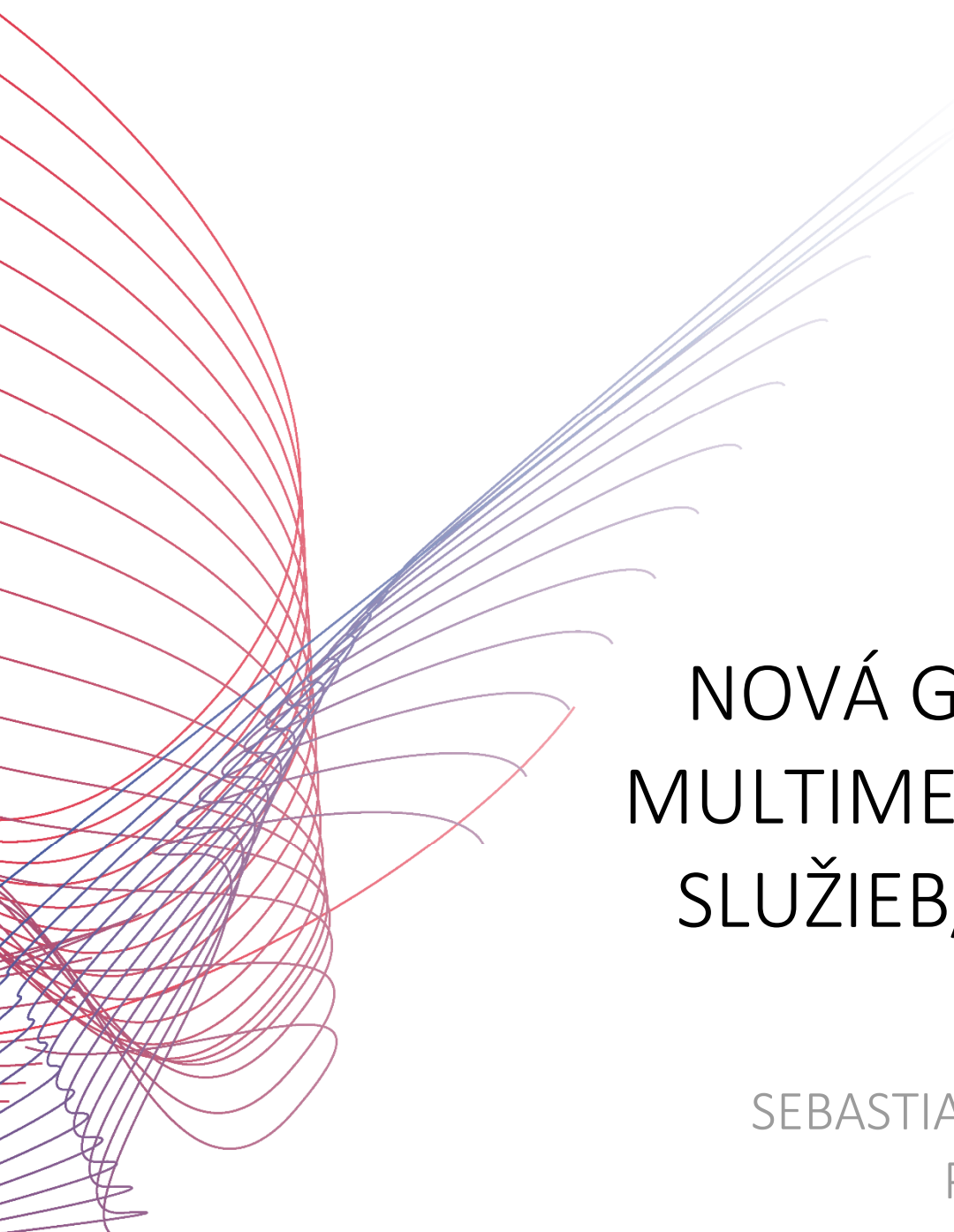




TECH pédia



NOVÁ GENERÁCIA MULTIMEDIÁLNYCH SLUŽIEB/APLIKÁCIÍ

JURAJ LONDÁK,
SEBASTIAN SCHUMANN,
PETER TRÚCHLY

Názov: Nová generácia multimediálnych služieb/aplikácií
Autor: Juraj Londák, Sebastian Schumann, Peter Trúchly
Vydalo: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Kontaktná adresa: Technická 2, Praha 6, Česká republika
Tel.: +420 224352084
Tlač: (iba elektronická)
Počet strán: 50
Edícia (vydanie): 1. vydanie, 2017
ISBN 978-80-01-06255-5

TechPedia

European Virtual Learning Platform for
Electrical and Information Engineering

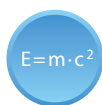
<http://www.techpedia.eu>



Tento projekt bol financovaný s podporou Európskej Komisie.

Táto publikácia (dokument) reprezentuje výlučne názor autora a Komisia nezodpovedá za akékoľvek použitie informácií obsiahnutých v tejto publikácii (dokumente).

VYSVETLIVKY



Definícia



Zaujímavosť



Poznámka



Príklad



Zhrnutie



Výhody



Nevýhody

ANOTÁCIA

Dopyt koncových používateľov po nových a atraktívnejších službách a aplikáciách neustále narastá. Multimediálne služby založené na integrácii audiovizuálneho obsahu sú základom mnohých moderných služieb. Miera spokojnosti zákazníka so službou (QoE) je významným faktorom udržateľnosti služby. Tento modul sa sústreďuje na moderné multimediálne služby, ktoré sú poskytované cez Internet (služby založené na protokole IP) alebo sú integrované s vysielacími systémami a šírené káblom, zo satelitu, pozemne (služby HbbTV) alebo sú nezávislé od transportných sietí a poskytované v rámci sietí novej generácie (služby NGN).

CIELE

Hlavným cieľom tohto kurzu je poskytnúť čitateľom základné znalosti z oblasti súčasných multimediálnych služieb. Študenti sa môžu oboznámiť s modernými službami a aplikáciami ako napríklad: multimediálne internetové služby (softvér alebo hra ako služba, kontinuálne vysielané služby), služby HbbTV, elektronické a mobilné služby (e-commerce, e-government, e-health), služby NGN (VoIP, IPTV, hosťované IP služby) a služby a aplikácie založené na WebRTC.

LITERATÚRA

- [1] Guo, P. A Survey of Software as a Service Delivery Paradigm. TKK T-110.5190 Seminar on Internetworking, 2009
- [2] Kaysen, M. Understand the "SVOD", "TVOD" and "AVOD" terms and business models of streaming services like Netflix. 2015. <https://www.linkedin.com/pulse/understand-svod-tvod-avod-terms-business-models-streaming-mads-kaysen>
- [3] ETSI. Hybrid Broadcast Broadband TV. ETSI TS 102 796 V1.1.1, Technical Specification, 2010
- [4] ETSI. Hybrid Broadcast Broadband TV. ETSI TS 102 796 V1.3.1, Technical Specification, 2015
- [5] ITU. ZDF - HYBRID BROADCAST BROADBAND TELEVISION (HbbTV). Document WP 6B/[ZDF], 2012
- [6] HbbTV Forum Nederland. Overview of Interactive Television services according to the HbbTV standard in Europe. 2014. http://hbbtv.nu/wp-content/uploads/2014/05/HbbTV_in_Europe_v5b_English.pdf

- [7] Chen, J., Yuan, L., Mingins, C. Extending the Definition of E-Services and Its Implications to E-Services Development. International Joint Conference on Service Sciences, 2012, pp. 211-216
- [8] Sessler, R., Keiblinger, A., Varone, N. Software Agent Technology in Mobile Service Environments. International Workshop on M-Services, 2002.
- [9] Mehdi K.-P. Encyclopedia of E-Commerce, E-Government, and Mobile Commerce. Idea Group Inc., 2006. p. 1260. ISBN 1-59140-799-0
- [10] Mason, S. Electronic Signatures in Law. Cambridge University Press, 2012. p. 408. ISBN 978-1-107-01229-5
- [11] Tarmo, K. and Ain, A. The Development of eServices in an Enlarged EU: eGovernment and eHealth in Estonia. EC JRC Technical Report, 2008. ISSN 1018-5593
- [12] Podhradský, P., Mikóczy, E., Lábaj, O., Londák, J., Trúchly, P., at al: NGN Architectures and NGN Protocols, LdV IntEleCT, Educational publication, 210 pages, Published by ČVUT Praha, ISBN: ISBN:978-80-01-04949-5, September 2011
- [13] Jive Communications, Inc. Hosted VoIP: Comparison & Value Proposition. White Paper. 2013. <https://jive.com/includes/downloads/whitepapers/whitepaper-jive-hosted-voip.pdf>
- [14] ITU-T Recommendation Y.1910 (09/2008), IPTV functional architecture, ITU-T, 2008
- [15] Mikóczy, E. Advanced Multimedia Architecture for Next Generation of Internet Protocol Television Systems. Dissertation theses, FEI STU Bratislava, 2010
- [16] Mikóczy, E. and Podhradský, P. Evolution of IPTV Architecture and Services towards NGN. In book Recent Advances in Multimedia Signal Processing and Communications, Springer Series: Studies in Computational Intelligence, Vol. 231, Eds. by Grgic, M., Delac, K., Ghanbari, M., Published by Springer in 2009, ISBN: 978-3-642-02899-1
- [17] Billion. Secured Voice over VPN Tunnel and QoS. Feature Paper. http://support.billion.com/_Internet/edu/SecuredVoiceoverVPNTunnelandQoS.pdf
- [18] Mustill, D. and Willis, P. J. Delivering QoS in the next generation network - A standards perspective. BT Technology Journal, vol. 23, pp. 48-60, 2005.
- [19] W3C. WebRTC 1.0: Real-time Communication between Browsers. W3C Editor's Draft 22 December 2015. <http://w3c.github.io/webrtc-pc/>
- [20] WebRTC homepage. <https://webrtc.org/>

Obsah

1	Úvod.....	7
2	Internetové multimedialne služby a aplikácie	8
2.1	Softvér ako služba	8
2.2	Služba postupné vysielanie (sťahovanie) VoD	10
2.3	Postupné sťahovanie živého vysielania.....	12
2.4	Služba Cloud gaming alebo Hry/hranie ako služba	13
3	Služby hybridného vysielania širokopásmovej TV	14
3.1	Koncepcia služieb HbbTV	16
3.2	Služby HbbTV.....	18
3.3	Služba video (obsah) na požiadanie	20
3.4	Iné multimedialne služby HbbTV	23
4	eSlužby a mSlužby.....	24
4.1	E-podnikanie / e-obchod	25
4.2	E-vláda, e-podpis.....	27
4.3	E/m-bankovníctvo	29
4.4	E-zdravie	30
4.5	E/m-vzdelávanie.....	31
4.6	E-práca (telepráca)	32
5	Internet vecí	33
6	Služby NGN	34
6.1	VoIP.....	34
6.2	Hostiteľské kontaktné centrá	35
6.3	IPTV	37
6.4	VoIP VPN.....	39
6.5	Podporovaná služba (služby emulácie/simulácie ISDN)	40
6.6	QoS.....	41
7	WebRTC	43
7.1	Aplikácie	46
7.2	Zhrnutie	50

1 Úvod

Platformy sietí novej generácie založených na informačných a komunikačných technológiách poskytujú široké spektrum nových služieb a aplikácií. Okrem služieb na báze Internetu vecí, ktoré sú prezentované v samostatnom module sa tento modul sústreďuje na nasledujúce multimedialne služby:

- Internetové multimedialne služby a aplikácie,
- služby hybridného širokopásmového televízneho vysielania (HbbTV),
- eSlužby a mSlužby,
- služby NGN,
- služby na báze WebRTC.

2 Internetové multimediálne služby a aplikácie

2.1 Softvér ako služba

Softvér ako služba (SaaS) sa niekedy prezentuje ako služba poskytujúca softvér na požiadanie.

$E=m \cdot c^2$

SaaS doručuje a autorizuje softvér pre používateľov. Proces pridelenia licencií je realizovaný na základe poplatku (predplatenia).

Licenčný softvér je centrálné hostovaný a poskytovaný zákazníkom cez sieť, zvyčajne cez Internet. Používatelia používajú webový prehliadač ako klienta na prístup k tejto službe [1]. SaaS je najviac používaná pre nasledovné účely:

- obchodné aplikácie (vrátane kancelárskeho softvéru a softvéru na výmenu správ),
- manažovací softvér,
- hry,
- počítačom podporovaný návrh systémov,
- ekonomický softvér.

V prípade bežne predávaného tradičného softvéru používatelia získajú licenciu, ktorá je platná celý ich život. Používatelia platia cenu softvéru vopred plus poplatok za niektoré ďalšie voliteľné služby (podpora).

V prípade služby SaaS používatelia vo všeobecnosti platia poskytovateľom predplatné. Toto predplatné je zvyčajne platené mesačne alebo ročne. Preto poskytovatelia SaaS ponúkajú aplikácie s nižšou počiatočnou cenou v porovnaní s ekvivalentným podnikovým softvérom. Cena aplikácií (softvéru) SaaS je odvodená predajcami z niektorých parametrov použitia aplikácie (napr. koľko používateľov používa danú aplikáciu).

+

Model služby SaaS obsahuje nasledovné výhody:

- vo všeobecnosti globálna dostupnosť,
 - správa je lacnejšia,
 - kompatibilita (rovnaká verzia softvéru u všetkých používateľov),
 - jednoduchšia spolupráca (rovnaká verzia softvéru u všetkých používateľov),
 - správa automatických aktualizácií a záplat.
-

On-line editory (štúdiá) pre video a fotky

Medzi populárne on-line služby v súčasnosti patria on-line editory videa a fotiek. Často sú tieto služby prepojené alebo priamo integrované v rámci sociálnych sietí. Poskytujú používateľom možnosť rýchleho a pohodlného zdieľania ich výtvorov na Internete.



Nie je teda potrebné sťahovať a inštalovať nejaký nástroj na editovanie obrázkov, audia či videa. Všetko čo potrebujete je dobrý počítač a slušné pripojenie do Internetu.

Ako príklady on-line video editorov možno uviesť: YouTube Video Editor, WeVideo, PowToon, Wideo, Weavly, Kaltura, MIXMOOV, Shotclip, Magisto.

Osobný klaud

Osobný klaud je platforma, na ktorej je zhromaždený rôzny digitálny obsah a informačné služby a sú dostupné z akéhokoľvek zariadenia na Internete. Pre používateľa sa táto platforma (klaud) nejaví ako hmatateľná entita. Osobný klaud poskytuje používateľom možnosti ako nahráť, uchovať, synchronizovať, kontinuálne prijímať, získať a zdieľať obsah.

Existuje niekoľko realizácií osobných klaudov. Jedna skupina je implementovaná v domácej dátovej sieti (doma vyrobené klaudy), druhá skupina je dostupná cez Internet. Veľa ľudí pozná verejné klaudy (napr. Dropbox alebo klaudové služby Google Drive), ktoré sú najčastejšie používaným typom osobného klaudu. Ako bolo spomenuté, verejné klaudy sú dostupné cez Internet a poskytované verejnými poskytovateľmi tejto služby. Obsahujú rôzne on-line prostriedky. Najčastejšie úložný priestor pre dáta a potom softvér. Verejné klaudy sú budované ako virtualizovaný ekosystém.

2.2 Služba postupné vysielanie (sťahovanie) VoD

Video na požiadanie reprezentuje službu ako aj systém, ktorý umožňuje používateľom nájsť, vybrať a potom sledovať alebo počúvať obľúbené video alebo audio.



Tento obsah je dostupný používateľom kedykoľvek keď sa rozhodnú. Nemusia sa tak viazať na konkrétny čas vysielania programu.

Používatelia môžu použiť osobné počítače alebo televízory na príjem obsahu na požiadanie, keď sa použije technológia IPTV. Toto je veľmi často používaný scenár. V prípade televíznych systémov s obsahom na požiadanie (VoD) obsah je postupne vysielaný priamo do set-top boxu, počítača alebo iného zariadenia, ktoré má schopnosť ho zobrazovať v reálnom čase. Obsah VoD môže byť tiež stiahnutelný na zariadenie podporujúce VoD (napr. počítač).

Existuje niekoľko spôsobov distribúcie VoD [2], ktoré sú opísané nižšie.

Transakčné video na požiadanie

Keď zákazníci platia za každé samostatné video na požiadanie, hovoríme o distribučnom modeli nazývanom transakčná služba VoD alebo tiež plat' za každé pozeraie (pay-per-view) VoD alebo aj štandardná služba VoD.

Catch-up TV

Veľa televíznych staníc na svete (a tento počet neustále narastá) ponúka službu *Catch-up TV*, ktorá umožňuje používateľom sledovať seriály a iné relácie prostredníctvom služby VoD niekoľko dní po ich pôvodnom odvysielaní.

Predplatené video na požiadanie

Služba predplatené VoD je založená na obchodnom modeli založenom na predplatnom. Používatelia neplatia za samostatné pozeraie video obsahu (filmy, relácie a pod.), ale platia mesačný poplatok za neobmedzený prístup k programom. Príkladmi tejto služby sú Amazon Video, Hulu Plus, Netflix and HBO Go.

Video na požiadanie z programovej ponuky

Poskytovatelia televízie, ktorí poskytujú množstvo kanálov môžu využiť distribučný mechanizmus vychádzajúci z veľkej šírky pásma, aby ponúkli špeciálny pay-per-view model označovaný ako video na požiadanie z programovej ponuky (*near video on demand*, **NVoD**). Pri tomto type služby VoD je televízny program vysielaný niekoľko krát za sebou v krátkych časových intervaloch (bežne 10 až 20 minút). Táto koncepcia napomáha používateľom sledovať želaný program, pretože sa nemusia prispôbovať klasickému naplánovanému vysielaniu obsahu podľa programu.

Video na požiadanie s reklamou

Služba video na požiadanie s reklamou (AVoD) je model, ktorý je zadarmo pre používateľov. Používatelia neplatia za obsah, ale za to určitý čas strávia sledovaním reklamy. Príkladom tejto služby je YouTube.

2.3 Postupné sťahovanie živého vysielania

Postupné sťahovanie živého vysielania (live streaming) je proces, pri ktorom sú multimédiá doručované klientom (používateľom) cez Internet. *Streaming* znamená, že multimédiá sú kontinuálne (postupne) prijímané zariadením koncového používateľa a potom zobrazované používateľovi. Tento proces je podobný klasickému sťahovaniu, čo je tiež proces doručenia obsahu. Toto doručovanie musí spĺňať špeciálne (pravidelné) podmienky. V prípade sťahovania je obsah dostupný až po stiahnutí posledného bajtu obsahu. V prípade postupného sťahovania (streamingu) obsah (napr. film) môže byť zobrazený prehrávačom používateľovi skôr ako sa stiahne celý (súbor).

Proces postupného sťahovania musí byť v prípade multimédií umožnený vhodným audio alebo video kodekom. V prípade audio tokov je možné na kompresiu a vysielanie použiť napr. MP3, Vorbis alebo AAC. V prípade video tokov je možné na kompresiu použiť video kodek ako H.264 alebo VP8. Zakódované audio a video toky sú multiplexované do kontajnerového bitového toku. Príkladmi dostupných kontajnerov sú ASF, MP4, WebM, FLV alebo ISMA.

Server podporujúci postupné sťahovanie obsahu doručuje bitový tok ku klientovi pomocou transportného protokolu. Najpoužívanejšie transportné protokoly sú RTP a RTMP od Adobe. Existuje tiež adaptívne postupné sťahovanie cez protokol HTTP (ako náhrada k proprietárnym transportným protokolom), ktorý vznikol zlúčením moderných technológií ako HDS od Adobe, HLS od Apple, Smooth Streaming od Microsoftu a neproprietárneho formátu MPEG-DASH. Postupné sťahovanie živého vysielania sa často používa, keď video z miesta konania (napr. koncert) je doručované pomocou niektorého zo spomínaných transportných protokolov pre transkódovaciu službu na klaude a CDN. CDN potom distribuuje video do domácností používateľov pomocou transportných protokolov založených na HTTP.

2.4 Služba Cloud gaming alebo Hry/hranie ako služba

Služba *Cloud gaming* (alebo Hry/hranie ako služba alebo hranie na požiadanie) patrí k on-line hraniu hier. V súčasnosti môžeme nájsť dva typy tejto služby:

- služba *Cloud gaming* založená na postupnom sťahovaní videa,
- služba *Cloud gaming* založená na postupnom sťahovaní dát (súboru).

Základnou úlohou tejto služby je poskytnúť koncovým používateľom (hráčom) možnosť plynulo hrať hry na rozličných zariadeniach.

V prípade verzie založenej na postupnom sťahovaní videa sú hry postupne vysielané do počítačov, terminálov a mobilných zariadení používateľov ako video s využitím jednoduchého klienta, takže je to vlastne podobné službe video na požiadanie. Počítač hráča prijíma postupne vysielané video cez Internet, ktoré je poslané zo servera (klaudu) hráčskej spoločnosti, kde je príslušná hra spustená a renderovaná do video dát.



Tento typ služby Cloud gaming nekladie veľké požiadavky na výkonnosť počítačov hráčov, pretože na strane servera sa vykonáva všetko potrebné spracovanie. Každá aktivita používateľa (stlačenie klávesy, ovládanie hry) sa prenáša priamo na server. Server si nahrá a spracuje údaje o aktivite a pošle späť počítaču hráča odpoveď hry na tieto vstupné podnety (ovládanie).

V prípade druhej verzie služby založenej na postupnom sťahovaní dát zariadenie používateľa spustí a riadi hru. Na začiatku sa malá časť hry stiahne do zariadenia používateľa (hráča) a rýchlo spustí, takže používateľ môže rýchlo začať hrať. Zvyšok hry sa sťahuje do zariadenia počas hrania hry.



Tento prístup umožňuje používateľom s pomalším prístupom do Internetu rýchly prístup ku hrám (bez nepríjemného čakania).

3 Služby hybridného vysielania širokopásmovej TV

HbbTV (*Hybrid Broadcast Broadband Television* – Hybridné vysielanie širokopásmovej televízie) reprezentuje konzorcium priemyselných spoločností zameraných na digitálne vysielanie, internetové domény a štandardizáciu.

$E=m \cdot c^2$

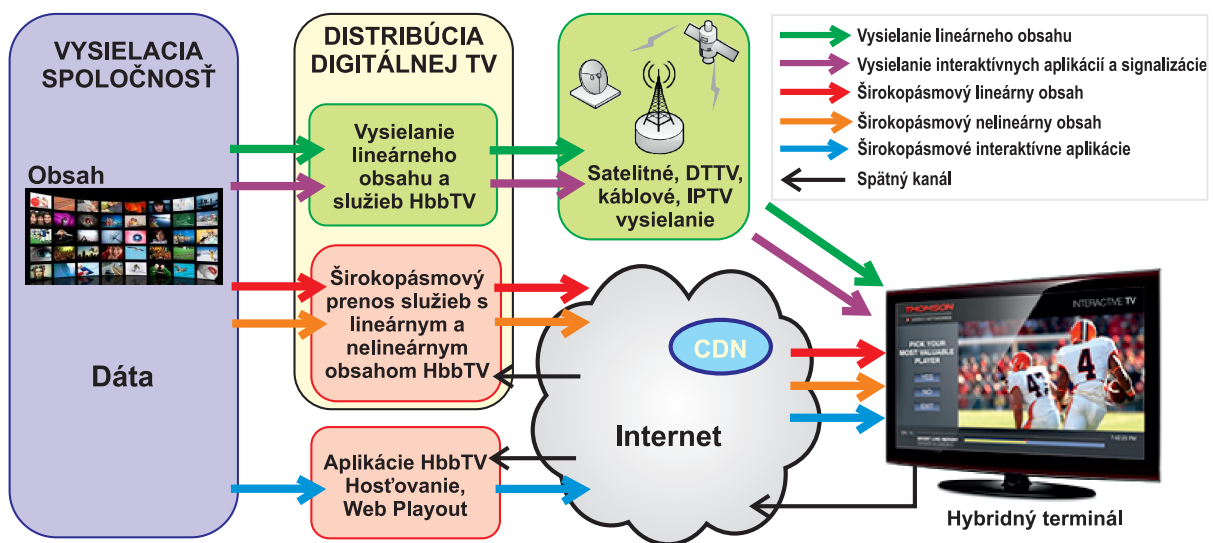
HbbTV je teda medzinárodný štandard (špecifikácia), ktorý definuje doručovanie digitálnej interaktívnej TV používateľom cez spoločné používateľské rozhranie na TV prijímačoch alebo set-top boxoch.

Digitálna TV môže byť distribuovaná pomocou vysielacích technológií (DVB cez kábel, družicu alebo terestriálne) ako aj širokopásmovými technológiami umožňujúcimi prístup do Internetu.

+

HbbTV nie je len digitálna TV, ale prináša používateľom množstvo informačných a zábavných služieb zvyšujúcich zážitky používateľa. HbbTV umožňuje kombinovať to najlepšie z televízie a Internetu.

Širokopásmové pripojenie sa používa hlavne na prenos štandardných TV, rozhlasových a dátových služieb (lineárny obsah), prenos a signalizáciu hromadne orientovaných aplikácií a synchronizáciu TV, rozhlasových a dátových služieb a aplikácií. Širokopásmové pripojenie sa používa na doručenie obsahu na požiadanie (napríklad video na požiadanie - VoD), prenos aplikácií a priradených dát, ktoré súvisia alebo nesúvisia s vysielaným obsahom (napríklad teletext). Služí ako duplexný kanál na výmenu informácií medzi aplikáciami a aplikačnými servermi a na vyhľadanie aplikácií nesúvisiacich s vysielaním. Tento koncept je znázornený na Obr. 1.



Obr. 1 - Základná architektúra systému HbbTV

Konzorcium HbbTV zatiaľ definovalo tri verzie štandardu HbbTV. Prvá verzia (1.0) publikovaná v júni 2010 špecifikuje základné aspekty technológie HbbTV, ktorá umožňuje používateľom pozerat' digitálne médiá prichádzajúce cez vysielacie pripojenie ako aj cez širokopásmový prístup [3]. Používatelia môžu stiahnuť a nahrat' obsah do lokálneho úložiska (interného alebo jednotky USB). Môžu sa tiež pripojiť na zoznam kanálov a prezerat' dáta elektronického sprievodcu programom **EPG** (*electronic program guide*). Ale predovšetkým môžu používat' s vysielaním súvisiace a s vysielaním nesúvisiace aplikácie. Posledná verzia rozširuje technológiu HbbTV o dynamické adaptívne plynulé sťahovanie, všeobecnú schému šifrovania a zdokonaľuje podporu pre EPG (z teraz/nasleduje na 7-dňový program).



Posledná verzia (v2.0, publikovaná v roku 2015) prináša veľa nových vlastností, ktoré robia služby HbbTV atraktívnejšími pre používateľov aj poskytovateľov služieb. Zvyšuje tiež podporu pre HTML5, podporu pre aplikácie spoločných obrazoviek (spúšťanie a synchronizácia). Prináša zlepšenie synchronizácie medzi aplikáciou a obsahom (médiom), vkladanie reklám do obsahu VoD, podporu pre služby VoD, podporu pre nový kompresný štandard videa HEVC, atď. [4].

3.1 Konceptia služieb HbbTV

Je zrejmé, že služby HbbTV môžu byť aktivované u používateľa, keď má používateľ koncové zariadenie (TV prijímač alebo set-top box) pripojené k Internetu. V takomto prípade procedúru aktivovania služieb HbbTV môžeme jednoducho popísať nasledovne:

1. TV kanály (vysielané poskytovateľmi digitálnej TV) podporujúce technológiu HbbTV prenášajú v najjednoduchšom prípade špeciálne metadáta (internetovú linku) signalizujúce aplikáciu súvisiacu s vysielaním, ktorá je pripravená na serveri TV spoločnosti pre stiahnutie. Je tiež možnosť preniesť dáta aplikácie vo vysielanom signáli, ale jeho voľná kapacita je obvyčajne nízka.
2. Keď si používateľ nastaví takýto TV kanál, koncové zariadenie kompatibilné s HbbTV stiahne túto aplikáciu (autoštart) a oznámi používateľovi dostupnosť novej služby použitím jednoduchej aktivity na TV obrazovke. Napríklad blikaním červenej značky alebo krátkou animáciou ukázanou v rohu obrazovky alebo celou lištou s možnosťami zobrazenými v niektorom rohu obrazovky. Tento oznam je aktívny (zobrazený) len pár sekúnd a potom zmizne.
3. Ak používateľ stlačí červené tlačidlo na ovládači, táto aplikácia sa zobrazí v úplnom móde a ponúkne všetky svoje funkcie.

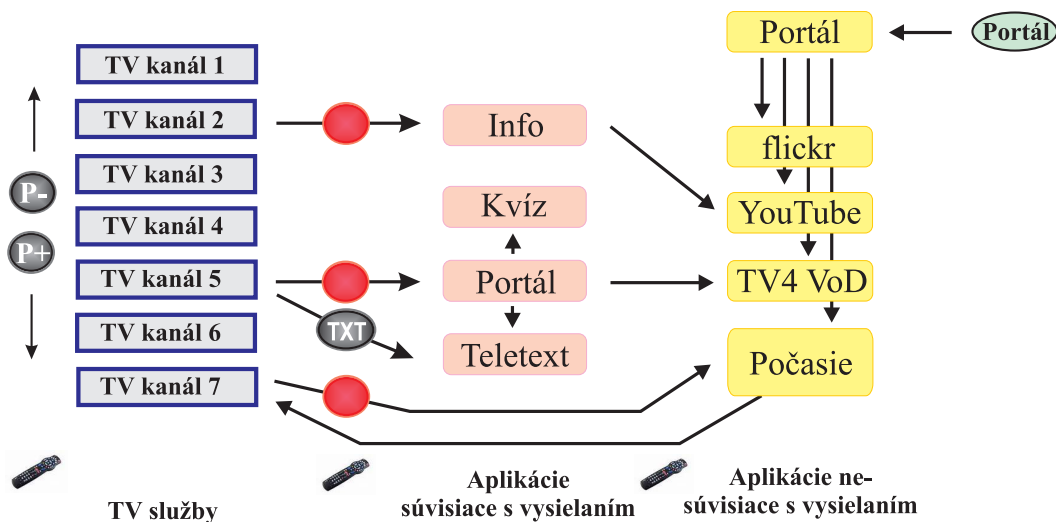


Práve inteligentná TV technológia ponúka používateľom digitálnu televíziu a veľa interaktívnych služieb. Používatelia môžu pozerat' priamo vysielané (TV alebo audio) programy (ľavá časť obr. 2) a môžu tiež aktivovať inteligentnú platformu (napr. Samsung Smart Hub) ponúkajúcu prístup k množstvu atraktívnych aplikácií využívajúcich širokopásmové pripojenie TV prijímača na poskytovanie potrebnej informácie (pravá časť obr. 2 - Portál).



Tieto aplikácie sa ale označujú ako aplikácie nesúvisiace s vysielaním, t.j. vôbec nesúvisia so službou priameho vysielania (obsahom).

Obr. 2 ukazuje ako môže HbbTV integrovať tieto aplikácie a niektoré z nich previazať so službami, ktoré súvisia s vysielaním [5].



Obr. 2 - Konceptia služieb HbbTV [5]



Ako už bolo uvedené, technológia HbbTV podporuje s vysielaním súvisiace ako aj s vysielaním nesúvisiace aplikácie. Aplikácie nesúvisiace s vysielaním nemajú nijakú väzbu s nejakou vysielacou službou. Umožňujú používateľom hrať hry alebo prístup na sociálne siete, také ako sú Facebook, Flickr, Twitter, Youtube alebo iné webové služby poskytujúce požadované informácie (napr. počasie). Štandard HbbTV navyše nešpecifikuje pre ne konkrétny mechanizmus prístupu. Výrobcovia (alebo prípadne iní prevádzkovatelia) môžu vyvinúť a implementovať flexibilné portály, ktoré môžu používatelia nájsť a prístupit' k aplikáciám, ktoré ich zaujímajú. Na obr. 2 sú tiež uvedené aplikácie súvisiace s vysielaním, ktoré sa aktivujú červeným tlačidlom (alebo tzv. tlačidlom TXT) a poskytujú používateľom funkcie a informácie súvisiace s vysielaným obsahom (kvíz, hlasovanie, EPG).

3.2 Služby HbbTV

V predchádzajúcej časti sme spomenuli výrazy – služby a aplikácie. Na poskytovanie služieb HbbTV koncové zariadenie používateľa spustí príslušnú aplikáciu, aby sa používateľom umožnil prístup ku všetkým funkciám služby.

Technológia HbbTV rozširuje funkcie technológie DVB a inteligentných televízorov pre nasledujúce služby [6]:

- Video na požiadanie
 - Catch-Up TV (dobiehajúca TV – tento termín sa používa na charakterizovanie služby VoD, pri ktorej je pozieranie TV dostupné po uplynutí niekoľkých dní po priamom odvysielaní)
 - Služba Start-Over
 - Podpora Push VoD
 - Živé plynulé sťahovanie (priamy prístup k doplnkovým TV kanálom, ktoré nie sú vysielané)
- Informačné služby
 - správy, počasie, doprava, šport
 - eGovernment (digitálny stánok správ pre služby regionálnej alebo štátnej správy)
 - rozšírený teletext, príručky, EPG
- Rozšírená TV (doplnkové informácie o TV programoch, napr. základné štatistiky o športových programoch, výťahy zo životopisov, atď.)
- Hry
- Kurzy a vzdelávanie
- Interaktívna propagácia
- Hlasovanie a voľby (spoluúčasť v TV programoch, hlasovanie za kandidátov na talentových súťažiach, spoločné programy ako národný IQ test, atď.)
- Vytvorenie sociálnej siete
- Nakupovanie z domu
- TV portály
- Druhá obrazovka
- Sociálne služby a služby dostupnosti - pohotovosť Amber, Alert, reč v iných jazykoch, synchronny počítačom generovaný znakový jazyk, nahovorené titulky

- PVR (personálny videozáznam)
- Personalizácia

Ak sa sústredíme iba na multimediálne služby HbbTV, potom každá služba z hore uvedených, ktorá poskytuje používateľom audio/video obsah, patrí medzi ne.

3.3 Služba video (obsah) na požiadanie



Služba video (obsah) na požiadanie je veľmi atraktívna služba pre používateľov, nakoľko poskytuje používateľom bezplatne programy z plánovaného vysielania. Používatelia si môžu vyberať a zvoliť, ktorý obsah videa (alebo audia) a kedy chcú pozerať (alebo počúvať). Aplikácie VoD ponúkajú používateľom široký zoznam filmov, programov, šou a atď., usporiadaných a prezentovaných prítlačlivou formou (GUI). Táto služba vychádza z technológie IPTV a umožňuje plynulé sťahovanie požadovaného video a audio obsahu z úložísk prevádzkovateľa do koncových zariadení používateľa cez širokopásmové pripojenie.

Príkladom služby VoD je **push VoD**, ktorá poskytuje používateľom video obsah na požiadanie. Systém push VoD je založený na tom, že používateľ má lokálne úložisko, ktoré je obvyčajne umiestnené vo vnútri set-top boxu.



Táto technika VoD umožňuje používateľom vyberať si (vopred) a pozerať obsah vtedy, keď si nájdu voľný čas. Vybraný obsah sa stiahne do lokálneho úložiska a je používateľom kedykoľvek dostupný bez nutnosti čakať na naplnenie vyrovnávacej pamäte a trpieť kvôli problémom súvisiacim s aktuálnym stavom pripojenia.

Systém push VoD využíva personálny videorekordér **PVR** (*personal video recorder*) na uloženie vybraného obsahu, ktorý je často prenášaný v noci (slabá prevádzka) alebo dlhý čas cez deň s malou šírkou pásma. Pretože stiahnutý obsah zaberá veľa priestoru úložiska (pevného disku), vymazáva sa obvyčajne po uplynutí určitého času (napr. týždňa), aby sa vytvoril priestor pre novší obsah. Takto je priestor úložiska obmedzený pre najpopulárnejší obsah.



Naviac v súčasnosti môže byť nová generácia set-top boxov vybavená úložiskom s kapacitou do 2 TB, čo predstavuje viac ako 500 hodín HD obsahu.



Služba VoD je vhodná pre vysielateľov a používateľov, ktorí majú nedostatočnú pripojiteľnosť do siete. Tiež pre vysielateľov, ktorí chcú optimalizovať svoju infraštruktúru siete na plynulé sťahovanie videa, lebo najpopulárnejší obsah sa sťahuje do zariadenia odberateľa v predstihu. Pri integrovaní push VoD do štandardu HbbTV budú interaktívne služby prijaté rýchlejšie a jednoduchšie a šírka pásma, ktorá sa zaplňa stále viac video prenosmi bude využívaná efektívnejšie.

Ďalšou aplikáciou služby VoD sú aplikácie **catch-up TV**. HbbTV catch-up TV prináša používateľom nové črty voľnosti v porovnaní s priamym pozieraním TV obsahu.

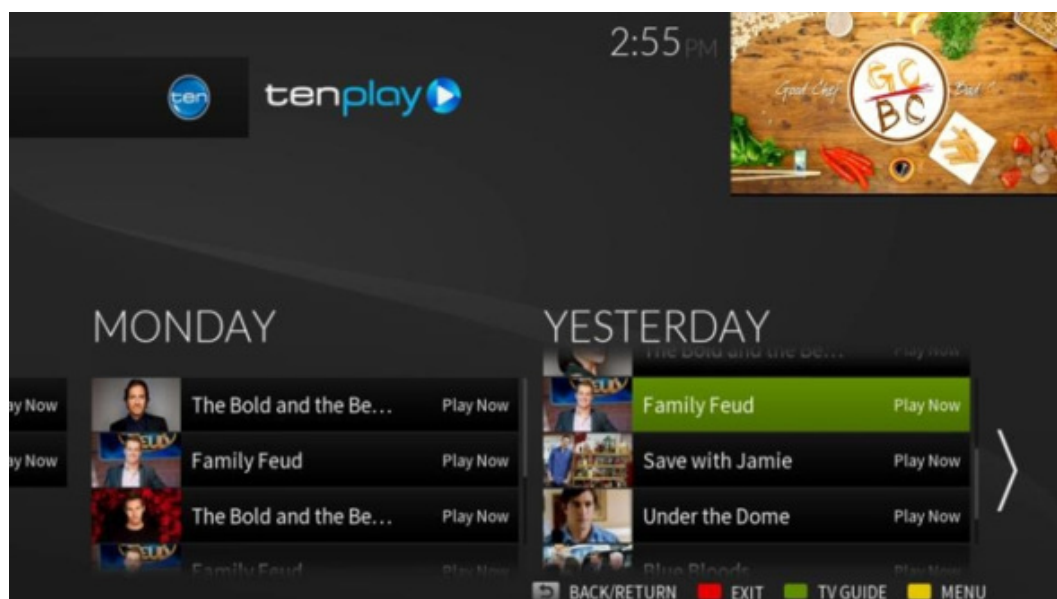


Používatelia môžu pozerať obsah TV kanála bez ohľadu na to, kedy bol práve odvysielaný. Služba catch-up TV poskytuje používateľom prístup do archívu s televíznymi reláciami a iným TV obsahom po dobu niekoľkých dní po ich pôvodnom televíznom odvysielaní.

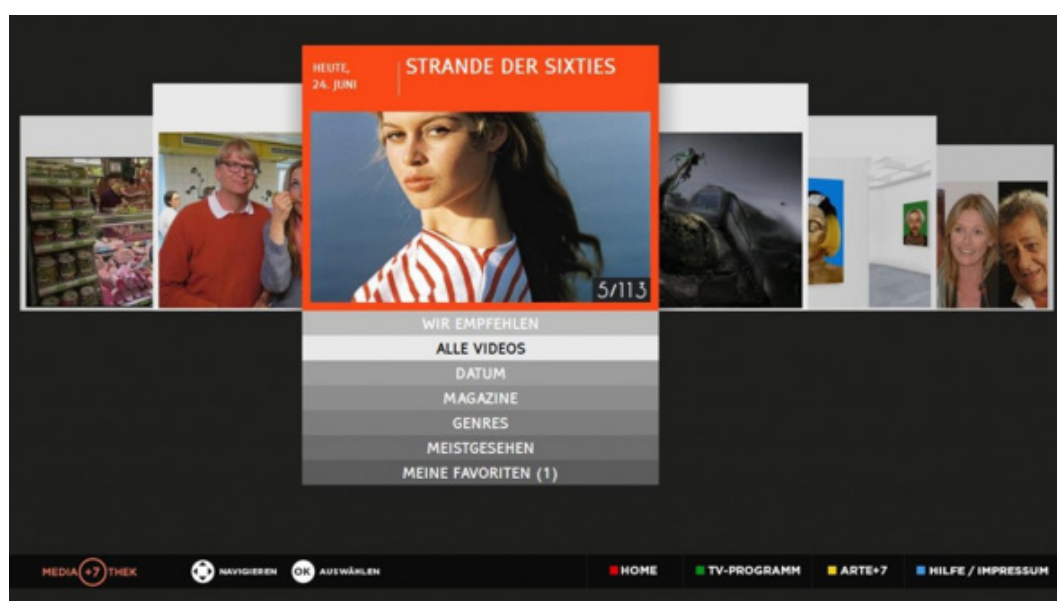
Táto doba môže byť 7 dní alebo je závislá od poskytovateľa služby. Používatelia môžu tiež pozerat' obsah TV kanála pomocou TV prijímačov alebo set-top boxov a nie sú tak odkázaní pri pozeraní obsahu len na Internet a osobné počítače, laptopy alebo tablety.



V súčasnosti sú služby catch-up poskytované napr. službami FreeviewPlus v Austrálii, Ruutu HbbTV vo Fínsku, FRANSAT Connect interactive portal vo Francúzsku, RAI, SKY, ARD, PRO7, ARTE a France Television channels, iVysílání České televízie.



Obr. 3 - Služba catch-up FreeviewPlus



Obr. 4 - Kanál ARTE s vlastnosťami catch-up

Služba **start-over** je ďalšia služba HbbTV, ktorá môže byť tiež veľmi zaujímavou a hodnotnou funkciou pre koncových používateľov. Je označovaná aj ako funkcia reštart. Táto funkcia je vhodná hlavne vtedy, keď ste prišli pozerať obľúbený program vtedy, keď vysielanie už začalo pred nejakým časom.



Použitím tejto funkcie jednoducho reštartujete vysielanie programu a nikdy nestratíte jeho začiatok.

Naviac táto funkcia je aktívna pre daný program počas celého jeho vysielania (napr. od druhej minúty až kým program neskončí). Keď program skončí, používateľ môže použiť službu catch-up na jeho pozeranie z archívu. Funkcia start-over môže byť limitovaná na určitú dobu dňa. Používatelia sa tiež môžu vrátiť späť do živého prenosu.



Služba start-over je dostupná napr. na službe Ruutu HbbTV vo Fínsku a France Television Salto HbbTV.



Obr. 5 - TV kanál s funkciou start-over

Regionálne TV kanály sú obvyčajne dostupné len v jednotlivých regiónoch alebo cez Internet. Vhodné aplikácie HbbTV môžu tieto a rôzne iné tematicky zamerané TV kanály sprístupniť všetkým používateľom pomocou **Live streaming** (plynulé sťahovanie naživo). Napríklad poľský verejný vysielateľ TVP poskytuje používateľom HbbTV s novou aplikáciou pre plynulé sťahovanie naživo 16 regionálnych kanálov (TVP Katovice, TVP Krakov, TVP Lublin, TVP Lodž, TVP Poznaň, TVP Varšava, TVP Vroclav a ďalšie).

TV vysielatelia môžu ponúknuť používateľom aplikácie HbbTV, ktoré sprístupňujú ich rôzne TV a video portály s množstvom videí rôzneho žánru.

3.4 Iné multimedialne služby HbbTV

Informačné služby poskytované aplikáciami HbbTV sú vybavené atraktívnymi GUI a umožňujú používateľom vyhľadávať rôzne tematicky zamerané informácie (správy, počasie, výmenné kurzy, burza cenných papierov, športy, doprava, eGovernment). Vďaka HTML tieto GUI môžu zobrazovať texty, obrázky, grafy, mapy a dokonca videá. Starú koncepciu teletextu je možné modernizovať a takýmto spôsobom dostaneme takzvaný supertext. Podobne elektronický sprievodca programom môže byť rozšírený o rôzne videošoty (filmové ukážky, videoklipy, filmové zábery) a môžu obsahovať priame linky na catch-up TV. Vzdelávacie kurzy ako aj hry môžu mať začlenený audio, video a interaktívny obsah na zvýšenie kvality zážitku (QoE) používateľa.

Ako už bolo uvedené, HbbTV v2 definuje podporu pre aplikáciu spoločné obrazovky CS (*companion screens*). Použitím aplikácií HbbTV na TV prístroji môžu používatelia spustiť CS aplikáciu na inom zariadení. Tieto aplikácie môžu komunikovať navzájom medzi sebou. Existuje tiež možnosť pre aplikáciu Spoločná obrazovka bežiacu na inom zariadení nájsť HbbTV terminál a spustiť na ňom aplikáciu CS nesúvisiacu s vysielaním. Použitím tejto služby môže byť napr. video spustené na spoločnej obrazovke (žiaľ, synchronizácia aplikácií a obsahu nie je zatiaľ definovaná).

Niektoré sociálne služby a služby dostupnosti môžu byť tiež definované ako multimedialne služby (napr. priamo vysielaný TV obsah môže byť rozšírený o synchronnú, počítačom generovanú znakovú reč alebo titulky môžu byť hovorené).

4 eSlužby a mSlužby

Doručovanie služieb bolo vždy určitým spôsobom previazané s aktuálnou technológiou, aby sa uľahčil a zefektívnil tento proces. S príchodom informačných a komunikačných technológií (IKT, najmä internetových a webových technológií v poslednom desaťročí) sa začal objavovať nový typ služieb. Tieto služby sa nazývajú elektronické služby (eSlužby) a ich koncepcia sa skúma už veľa rokov. Existuje niekoľko jemne sa líšiacich definícií eSlužieb a často závisia od výskumnej disciplíny. Uvedieme dve z nich [7]:

$E=m \cdot c^2$

- eSlužba je akékoľvek aktívum, ktoré je sprístupnené cez Internet aby prinášalo tok príjmov alebo vytváralo nové zefektívnenie činnosti.
- eSlužba je definovaná ako skutky, úsilia alebo činnosti, ktorých doručenie je sprostredkované informačnými technológiami.

eSlužby rozlišujú tri hlavné komponenty: poskytovateľ služby (verejné agentúry, univerzity, komerčné spoločnosti, atď.), prijímateľ služby (obyvatelia, študenti, firmy, atď.) a doručovací kanál (t.j. použitá technológia – Internet, televízia, telefón, rozhlas, CD-ROM).

+

eSlužby môžu napomôcť pri získavaní širšej základne zákazníkov. Môžu byť dostupné denne 24 hodín a dostupné zovšadiaľ. Náklady na inštaláciu a prevádzku môžu byť významne znížené.

Keďže elektronické služby sú v súčasnosti poskytované v digitálnej forme, často sa označujú ako digitálne služby vo všeobecnosti. Existuje veľa aplikácií eSlužieb ako e-obchod, e-vláda, e-nakupovanie, e-zdravotníctvo, e-vzdelávanie, e-bankovníctvo, e-konzultácie, e-práca. Ale taktiež existujú rôzne ďalšie slová, ktoré sú spojené s touto oblasťou: e-spoločnosť, e-zábava, e-kultúra, e-veda a podobne. V poslednej dobe bol prudký pokrok v mobilných komunikáciách a výpočtových prostriedkoch. Mobilné telefóny, tablety, PDA a rôzne ďalšie bezdrôtové zariadenia sú súčasťou každodenného života ľudí, pretože poskytujú požadovanú použiteľnosť a vysokú pohotovosť (rýchlosť a efektívnosť prevádzania činností/operácií). Elektronické služby, ktoré sú poskytované a prijímané prostredníctvom bezdrôtových/mobilných ručných zariadení sa často označujú ako mobilné služby (mSlužby) [8]. Môžeme stretnúť služby ako napr. m-vláda, m-zdravie, m-vzdelávanie, m-bankovníctvo.

4.1 E-podnikanie / e-obchod

$E = m \cdot c^2$

E-podnikanie (e-commerce) alebo elektronické podnikanie je služba, ktorá pokrýva on-line obchodné činnosti spojené s produktami a službami. Jednoducho povedané, e-podnikanie je o predaji a nákupe tovaru realizovanom cez Internet. To znamená, že príslušné strany vzájomne interagujú väčšinou elektronickým spôsobom (nie priamou fyzickou výmenou). Taktiež pokrýva každú obchodnú transakciu uskutočnenú technológiami IKT a majúcu za následok prevod vlastníctva a práv spojených s používaním rôznych tovarov a služieb [9].

i

Niekedy sa považuje e-podnikanie za to isté ako e-obchod (e-business). Ale vo všeobecnosti nie sú úplne rovnaké a e-podnikanie tvorí významný komponent e-obchodu. E-podnikanie realizuje také obchodné procesy, ktoré sa priamo dotýkajú druhých strán (zákazníkov, dodávateľov tovaru). Tieto procesy obsahujú predaj, prijímanie objednávok, zákaznícke služby, marketing, doručenie, nákup materiálov a zásob.

E-obchod reprezentuje komplexnú aplikáciu IKT do všetkých častí a procesov obchodného sveta. Všetky aktivity e-podnikania sú v rámci e-obchodu rozšírené o vnútorné obchodné procesy. Tieto procesy zahŕňajú riadenie zásob, riadenie rizika, produkciu a vývoj produktov, financie, riadenie ľudských zdrojov a znalostí.

Príklady aplikácií e-podnikania:

- on-line nakupovanie (e-nakupovanie),
 - on-line bankovníctvo (e-bankovníctvo, Internetové bankovníctvo, platobné systémy, digitálna peňaženka),
 - automatizovaný on-line asistent,
 - on-line rezervácie a elektronické lístky,
 - softvér Nákupný vozík,
 - on-line kancelárie, telekonferencie, služba rýchlych správ (instant messaging),
 - sociálne siete.
-

+

E-podnikanie umožňuje transformovať lokálny obchod na národnú a medzinárodnú úroveň. Predajcovia môžu ľahko a rýchlo získať oveľa viac zákazníkov, partnerov a dodávateľov za nižšie náklady. Taktiež prináša zníženie administratívnych nákladov, pretože veľa informácií sa nespracováva v papierovej forme ale elektronicky. E-podnikanie môže znížiť zásoby spoločnosti (výroba v požadovanom termíne). Taktiež znižuje čas medzi kapitálovými investíciami a ich návratnosťou. Spoločnosti môžu šetriť náklady použitím Internetu namiesto privátnych sietí. Na druhej strane zákazníci môžu vykonávať transakcie kedykoľvek a kdekoľvek. Majú prístup k veľkému množstvu a variabilite produktov a služieb (rovnako ako predajcovia). Zákazníci môžu často kupovať

produkty za nižšie ceny s rýchlym doručením. E-podnikanie podporuje rýchlejšiu konkurenciu majúcu za následok rôzne výhody pre zákazníkov.

E-podnikanie môže pracovať v rôznych scenároch:

- **B2B** (*business-to-business*) – keď spoločnosti predávajú svoje produkty (služby) on-line iným spoločnostiam. Je založený na princípe, že Internet zjednodušuje ich vzájomnú komunikáciu. Tieto internetové transakcie a služby reprezentujú podpisovanie kontraktov medzi spoločnosťami. Na prístup na web spoločnosti je požadované prihlásenie sa.
- **B2C** (*business-to-consumer*) – najčastejšie používaný scenár e-podnikania. Spoločnosti predávajú svoje produkty a služby on-line koncovým používateľom (anonymným klientom). Webový obchod spoločnosti má otvorený prístup k produktom pre akéhokoľvek návštevníka. On-line obchody môžu byť pre spoločnosti často doplnkovou službou k tradičnému predaju. Príkladmi scenára sú Amazon, Zappos, MALL.
- **C2B** (*consumer-to-business*) – zákazníci ponúkajú on-line svoje produkty alebo služby spoločnostiam. Spoločnosti môžu poslať svoje ponuky a zákazníci si vyberú spoločnosť, ktorá ponúkla najlepšiu cenu alebo najlepšie spĺňa obchodné požiadavky zákazníka.
- **C2C** (*consumer-to-consumer*) – je to scenár, kde spotrebitelia (ľudia, obyvatelia) ponúkajú a predávajú on-line svoj tovar priamo iným zákazníkom (ľuďom). Internet poskytuje platformu pre miesta na obchodovanie a aukcie na serveroch C2C, ktoré vlastní tretie strany. Príkladmi C2C sú eBay, Amazon, BrickLink a využívajú systém PayPal. Tento systém umožňuje kupujúcim a predajcom realizovať/prijímať bezpečné a rýchle on-line platby. Do tohto scenára patria aj P2P sídla.
- **G2B** (*government-to-business*), **B2G** (*business-to-government*), **G2C** (*government-to-citizen*), **C2G** (*citizen-to-government*), atď. – ďalšie scenáre e-podnikania, kde sú transakcie realizované s vládou (štátne dodávky, tendre, hlasovanie, obnova licencií, daňové formuláre a vykazovanie daní).

	Spoločnosti	Zákazník	Vláda
Spoločnosti	B2B	C2B	G2B
Zákazník	B2C	C2C	G2C
Vláda	B2G	C2G	G2G

Obr. 6 – Typy e-podnikania

4.2 E-vláda, e-podpis

$E=m \cdot c^2$

E-vláda je termín, ktorý zahŕňa používanie rôznych nástrojov, metód a informačných a komunikačných technológií s cieľom poskytnúť a zlepšiť verejné služby pre spoločnosti, firmy a obyvateľov [9].

Je to služba e-podnikanie vo verejnom sektore. E-vláda doručuje služby spoločnostiam (G2B), obyvateľom (G2C), zamestnancom štátnej správy (**G2E**, *government-to-employee*) a medzi rôznymi vládnymi organizáciami, inštitúciami a oddeleniami (**G2G**, *government-to-government*).

+

Hlavným cieľom je priniesť verejnú správu bližšie k obyvateľom a spoločnostiam efektívnym a cenovo výhodným spôsobom. Hlavnou myšlienkou je poskytnúť obyvateľom neustály prístup k verejným službám a tiež zlepšiť efektívnosť (vnútornej) prevádzky štátnej správy.

Existuje ešte širší pojem – e-governance (e-štátna správa) – ktorý reprezentuje vývoj, implementáciu a presadenie politik, zákonov a predpisov, ktoré sú potrebné na podporu prevádzky vládnych jednotiek.

E-vláda môže realizovať nasledovné činnosti:

- Jednosmerné doručenie informácií (cez Internet) – z vlády (informačné portály, regulačné informácie, formuláre, registre, certifikáty) alebo pre vládu (e-dane, daňové priznania)
- Obojsmerná komunikácia medzi štátnymi orgánmi a obyvateľmi, spoločnosťami alebo inými verejnými agentúrami – používatelia môžu posilať komentáre, otázky, problémy a iné žiadosti štátnym orgánom
- Realizácia transakcií – prihlasovanie sa na granty, kontrakty, tendre, aukcie (e-procurement)
- Vládnutie – keď sa ľudia stávajú aktívni a sú zakomponovaní do verejných procesov (e-participácia), napr. elektronické hlasovanie, systém reputácií, petície

Aby bolo možné využiť niektoré z vyššie spomenutých služieb e-vlády, je potrebné zaviesť zákon o elektronickom podpise (e-podpis) [10].

$E=m \cdot c^2$

Elektronický podpis je elektronická verzia rukou písaného podpisu, ktorý je asociovaný s konkrétnou osobou indikujúci jej súhlas s dokumentom.

Môže to byť digitalizovaný obrázok rukou písaného podpisu, symbol, hlasová vzorka a pod., ktorý sa použije na identifikáciu autorov elektronického dokumentu alebo správy. E-podpis je ohrozený kopírovaním a falšovaním a potrebuje proprietárny verifikačný softvér. Príkladom takýchto systémov sú eSign (Adobe), DocuSign, Sertifi, RightSignature. Na druhej strane **digitálny podpis** sa spolieha na špeciálnu matematickú metódu, ktorá zabezpečí autenticitu dokumentu.



Digitálny podpis je založený na technológii **PKI** (*Public Key Infrastructure*). Tá zabezpečí identitu podpisovateľa a obsahu, integritu dát a nepopierateľnosť podpísaného dokumentu. Digitálny podpis nemôže byť skopírovaný, zamenený alebo sfalšovaný.

4.3 E/m-bankovníctvo

Keď finančné inštitúcie (napr. banky) umožnia svojim zákazníkom vykonávať transakcie prostredníctvom ich zabezpečeného webového sídla, hovoríme o službe on-line bankovníctvo. Táto služba sa taktiež označuje ako elektronické bankovníctvo (e-bankovníctvo), internetové alebo virtuálne bankovníctvo. Zákazníci potrebujú prístup do Internetu a musia byť zaregistrovaní pre túto službu u danej spoločnosti. Ak je táto služba využívaná z mobilných zariadení ako napr. inteligentné telefóny alebo tablety, volá sa mobilné bankovníctvo (m-bankovníctvo).



Elektronické bankovníctvo umožňuje zákazníkom prístup do banky odkiaľkoľvek a taktiež môžu získať nižšie poplatky za transakcie.

On-line bankovníctvo môže poskytnúť zákazníkom nasledovné:

- Úlohy netransakčného charakteru – pozeranie zostatkov na účtoch, posledné transakcie, stiahnutie výkazov a aplikácií (napr. pre m-bankovníctvo), iné bankové, finančné a všeobecne orientované informácie,
- Transakčné úlohy – prevod peňazí, platenie účtov, kúpa/predaj investícií, pôžičky, kreditné karty, atď.



Aktuálne trendy v e/m-bankovníctve sa týkajú napr. vizuálnej interakcie s finančnými agentmi a poradcami, mobilná peňaženka, prepojenie na hry a sociálne siete, hlasová autentifikácia a iné.

4.4 E-zdravie



E-zdravie môže byť definované ako použitie informačných a komunikačných technológií pri poskytovaní správnych informácií pri starostlivosti o zdravie v pravý čas a na správnom mieste, aby sa zlepšil proces starostlivosti o zdravie, kvalita života a splnili nároky občanov a pacientov, zdravotníckych pracovníkov a poskytovateľov zdravotníckej starostlivosti a tvorcov zákonov [11].

Vychádza z digitálnych dát (záznamy o pacientoch), ktoré sú elektronicky prenášané, uchovávané a vyberané pre klinické, vzdelávacie a administratívne účely. Elektronické zdravotníctvo zahŕňa napríklad:

- konzultácie medzi zdravotníckymi pracovníkmi o zdravotných záznamoch pacienta
- e-konzultácie – elektronická komunikácia (po telefóne, emailom, zdieľaním informácií, video hovorom) medzi pacientom a zdravotníckym pracovníkom
- e-recepty – prístup a tlačenie receptov pacienta
- diagnostické testy, diagnózy, liečba a monitorovanie na diaľku
- informačné služby – poskytnutie zdravotných a medicínskych informácií občanom
- m-zdravie – e-zdravie prostredníctvom mobilných koncových zariadení
- systém manažovania starostlivosti o zdravie – plánovanie vyšetrení, správa záznamov pacientov

4.5 E/m-vzdelávanie



$E=mc^2$

Elektronické vzdelávanie môže byť charakterizované ako aplikácia IKT do vývoja, distribúcie a manažmentu vzdelávacieho procesu.

E-vzdelávanie obsahuje rôzne formy vzdelávania ako napr. webové vzdelávanie, dištančné vzdelávanie, e-výučba, počítačom podporované vzdelávanie, virtuálne triedy, m-vzdelávanie, spolupráca. Vzdelávací proces je obyčajne realizovaný cez Internet, Intranet, audio alebo video konferencie, pozemné alebo satelitné vysielanie, média ako CD a DVD ROM, USB kľúče. Podľa spôsobu šírenia vzdelávacieho obsahu študenti potrebujú: televízor, počítač, laptop, tablet, inteligentný telefón, prehrávač médií. E-vzdelávanie tiež reprezentuje formu samovzdelávania pomocou elektronických vzdelávacích materiálov distribuovaných vyššie spomenutými kanálmi. Môže byť tiež časťou kombinovaného spôsobu vzdelávania. Vzdelávací proces je často poskytovaný, sledovaný a manažovaný systémom **LMS** (*learning management system*), napr. Moodle. V súčasnosti sa veľký dôraz kladie na kvalitu vzdelávacích materiálov, ktoré by mali obsahovať animácie, multimediálne objekty, simulácie, hry, interaktívne úlohy, virtuálne experimenty.



Nový výskum je tiež realizovaný pre tzv. mulsemédiá, čo reprezentuje zakomponovanie viacerých (nielen dvoch) ľudských zmyslov do vzdelávacieho procesu. Virtuálne triedy podporené prostredím **VLE** (*virtual learning environment*) a kamerou u používateľa robia vzdelávanie atraktívnejším.

4.6 E-práca (telepráca)

Telepráca (telework, telecommuting), práca na diaľku, práca doma, e-práca reprezentujú formy práce, pri ktorej pracovník nemusí dochádzať na pracovisko. Hoci veľa pracovníkov pracuje doma, niektorí pracovníci využívajú každé vhodné miesto (mimo pracoviska) na prácu (napr. obchody, reštaurácie v zahraničí). Súčasný pracovník na diaľku využíva na prácu počítač, ktorým je pripojený do siete spoločnosti pre ktorú pracuje. Technológie, ktoré uľahčujú prácu na diaľku sú virtuálne privátne siete, spoluprácu podporujúci softvér, (video) konferencie, **VoIP** (*Voice over IP*).



Telepráca znižuje prevádzkové náklady a zlepšuje produktivitu práce a pracovné výsledky.



Telepráca má ale aj niekoľko nevýhod. Kladie vyššie nároky na motiváciu pracovníka pracovať. Rušenie v domácnosti môže byť nakoniec kritickejšie ako v práci (napr. deti, domáce zvieratá, susedia). Pracovník na diaľku môže strácať profesionálny kontakt s pracovníkmi pracujúcimi priamo na pracovisku.

5 Internet vecí

Téma Internet vecí je detailne spracovaná a poskytnutá študentom a učiteľom v rámci samostatného vzdelávacieho modulu LM 08: Internet vecí.

6 Služby NGN

6.1 VoIP

$E=mc^2$

VoIP (*Voice over IP*) alebo IP telefónia, internetová telefónia reprezentuje sadu technológií potrebnú pre poskytnutie hlasovej komunikácie a multimediálnych relácií cez siete na báze **IP** (*Internet Protocol*) – Internet.

Internetová telefónia predstavuje doručenie komunikačných služieb ako hlas, fax, SMS, výmenu hlasových správ cez Internet namiesto siete **PSTN** (*public switched telephone network*). Proces zostavenia spojenia cez VoIP telefóniu je podobný tradičnej digitálnej telefónii a obsahuje činnosti ako:

- výmena signalizácie,
- nastavenie kanála,
- digitalizácia analógových hlasových signálov,
- kódovanie hlasových dát.

Zakódované hlasové dáta sú vkladané do paketov a prenášané ako IP pakety cez sieť **PSDN** (*packet-switched data network*). Príkladmi aplikácií VoIP sú Skype, Google Talk.

Existuje niekoľko súperiacich prístupov ako implementovať VoIP. Každý je založený na sade protokolov, ktoré zabezpečujú signalizáciu, prenos dát a ďalšie úlohy. Najpoužívanejší protokol vo svete VoIP je SIP. **SIP** (*Session Initiation Protocol*) je komunikačný protokol, ktorý poskytuje prenos signalizácie pre multimediálne komunikačné relácie. Nie je závislý na transportnom protokole a môže využiť

- **TCP** (*Transmission Control Protocol*),
- **UDP** (*User Datagram Protocol*) alebo
- **SCTP** (*Stream Control Transmission Protocol*).

SIP je teda riadiaci protokol aplikačnej vrstvy, ktorý zabezpečuje vytvorenie, modifikáciu a zrušenie multimediálnych relácií. Médiá môžu byť pridané alebo zrušené z multimediálnej relácie. SIP sa používa spolu s ďalšími protokolmi na opis charakteristík relácie pre potenciálnych účastníkov relácie. SIP je založený na transakčnom modeli požiadavka - odpoveď podobne ako v HTTP. Každá transakcia sa skladá z požiadavky, ktorá spúšťa príslušnú metódu alebo funkciu na serveri spolu s aspoň jednou odpoveďou.

Existuje niekoľko populárnych kodekov používaných pre kódovanie hlasu v rámci VoIP relácií ako napríklad G.711, G.722 alebo G.729.

6.2 Hostiteľské kontaktné centrá

Za poslednú dekádu kontaktné centrá zažili značný vývoj. Veľa spoločností využíva množstvo kontaktných centier na vybavenie všetkých interakcií so zákazníkmi (či už sú implementované priamo v spoločnosti alebo prenajaté u externého poskytovateľa tejto služby). Hostiteľská (host'ovaná) VoIP telefónia sa rýchlo stáva štandardnou komunikačnou platformou pre organizácie všetkých veľkostí. Hromadný prechod na hostiteľskú VoIP službu (od tradičných telefónnych systémov), ktorá ponúka mnoho funkcií už začal a ponúka značné výhody:



+

- okamžité šetrenie nákladov,
- nárast spoľahlivosti systému a produktivity pracovníkov.

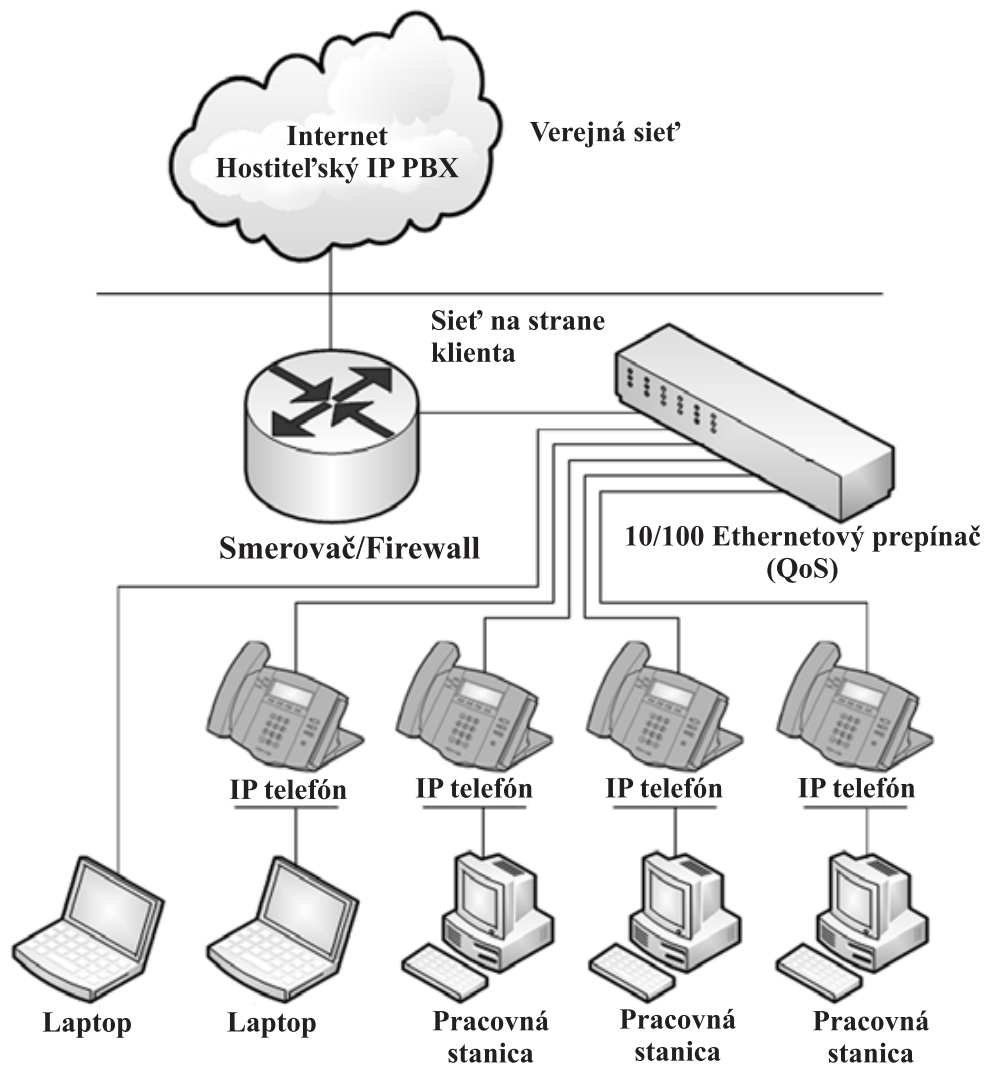
Nasadenie hostiteľskej technológie VoIP vyžaduje nenáročné vybavenie. Vo väčšine prípadov je potrebné vybavenie obmedzené na kvalitný výkonný smerovač, **IADs** (*Integrated Access Devices*) a IP telefóny (Obr. 7). V niektorých prípadoch sa môžu použiť aj analógové telefóny ale IP telefóny sú odporúčané, lebo



+

- ponúkajú viac funkcií,
- vyžadujú menej hardvéru,
- sú jednoduchšie na používanie.

IAD sa používajú, aby umožnili spoločnostiam sprístupniť ich existujúce analógové telefóny, zariadenia na kreditné karty, alarmy, faxovacie zariadenia, atď.



Obr. 7 – Topológia siete pre hostiteľskú VoIP [13]

6.3 IPTV

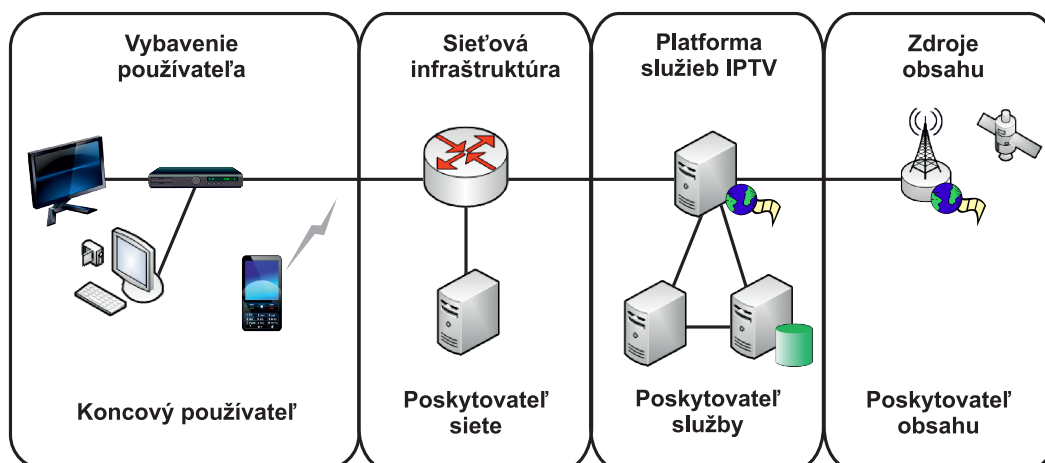
ITU-T definuje **IPTV** (*Internet Protocol Television*) nasledovnou definíciou [14]:

$E=m \cdot c^2$

IPTV reprezentuje multimediálne služby ako doručenie televízie/audia/video/textu/grafiky/dát cez siete založené na protokole IP spravované tak, aby poskytli požadovanú úroveň kvality služby a zážitku (QoS/QoE), bezpečnosti, interaktivity a spoľahlivosti.

Inými slovami IPTV je systém, ktorý doručuje (metódou streaming) televízne služby IP zásobníkom cez siete PSDN (LAN, Internet) namiesto využitia tradičných pozemných, satelitných a káblových systémov [15]. Celkový komunikačný reťazec na doručenie obsahu IPTV obyčajne obsahuje 4 hlavné oblasti (Obr. 8):

- poskytovateľ obsahu,
- poskytovateľ služby,
- poskytovateľ siete,
- koncový používateľ.



Obr. 8 – Domény IPTV

Sú dva hlavné aspekty IPTV:

1. technologický aspekt – architektúra IPTV,
2. používateľský aspekt – poskytované služby IPTV a kvalita zážitku.

Väčšina existujúcich riešení IPTV, ktoré nevyužívajú architektúru NGN poskytuje iba základnú sadu služieb ako lineárna TV, VoD a niektoré z nich aj PVR.



Riešenia IPTV založené na architektúre NGN by mali preto poskytovať oveľa viac služieb, funkcií a čo je najdôležitejšie, taktiež nové zážitky pre používateľa pri sledovaní televízie vďaka väčšej interaktivite, personalizácii, mobilite a hlavne komfort pri sledovaní správneho obsahu v správnom čase a správnym spôsobom.

Neexistuje jeden prístup ako poskytovať služby IPTV [16]. Kvôli veľkým nákladom, ktoré sú spojené s potrebným sieťovým vybavením operátori obyčajne realizujú postupný prístup pri modernizácii siete, pričom sa spoliehajú na existujúce priestory a procedúry.

Čitatelia, ktorí chcú nájsť viac detailov ohľadne sietí a služieb IPTV, sú odkázaní na dodatok vzdelávacieho modulu LM 19 - Moderné TV štandardy – Televízia cez IP.

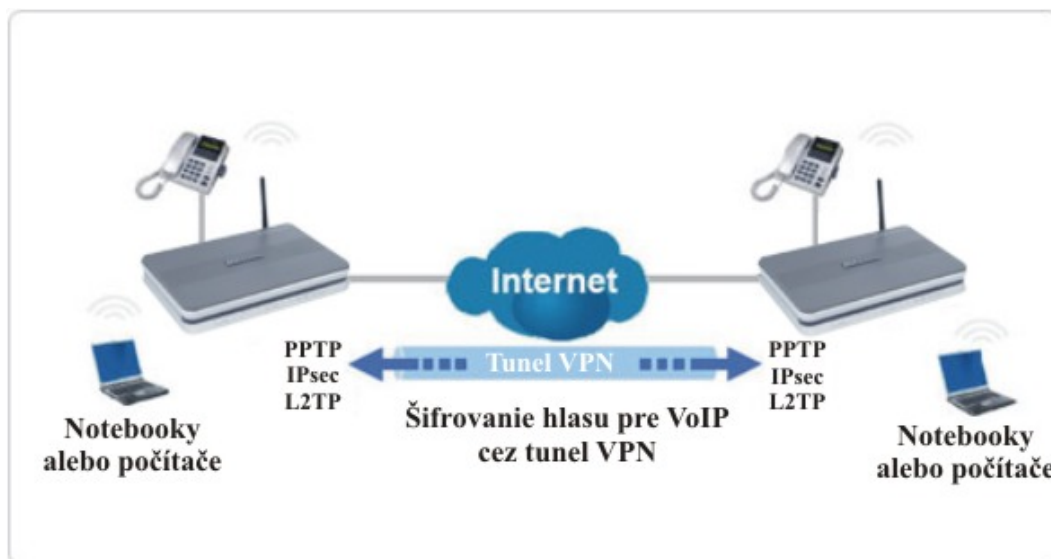
6.4 VoIP VPN

VoIP VPN vznikla kombináciou dvoch technológií: hlas cez protokol IP a virtuálne privátne siete, čím dostaneme technológiu, ktorá poskytuje zabezpečené (šifrované) doručovanie hlasu. Ako už bolo spomenuté, VoIP prenáša ľudský hlas ako digitálny dátový tok.



Potom je celkom jednoduché uskutočniť šifrovanie hlasu cez tunely VPN jednoduchou aplikáciou šifrovacích algoritmov, ktoré sú prirodzenou súčasťou protokolov použitých na implementovanie tunelov VPN.

Nasadením služby VoIP cez VPN získavame ešte ďalší úžitok. Je komplikované prenášať komunikáciu protokolu SIP cez firewall, pretože používa náhodné porty pri výstavbe spojení. VPN je dobré riešenie ako sa vyhnúť tomuto problému, keď sa konfigurujú vzdialení klienti VoIP.



Obr. 9 – Šifrovaný prenos hlasu cez tunely VPN [17]

6.5 Podporovaná služba (služby emulácie/simulácie ISDN)

Počas evolúcie smerom k NGN má NGN podporovať zastarané terminály (napr. telefóny PSTN/ISDN) a funkcie poskytované sieťami PSTN/ISDN.

Emulácia PSTN/ISDN:

- z pohľadu používateľa sa NGN má javiť, že podporuje rovnaké typy služieb ponúkané existujúcimi sieťami PSTN/ISDN,
- zastarané zariadenia môžu využívať existujúce telekomunikačné služby, keď sú pripojené k NGN.

Simulácia PSTN/ISDN:

- NGN terminály v sieti NGN môžu využívať možnosti služieb sietí PSTN/ISDN,
- zastarané terminály s terminálovou adaptáciou môžu byť tiež používané,
- implementácia cez riadiacu infraštruktúru založenú na protokole IP (napr. použitím SIP).

6.6 QoS

Multimediálne služby vyžadujú od sietí zabezpečenie parametrov **QoS** (*Quality of Service*). IP siete boli navrhnuté s doručovacím modelom *best-effort*, ktorý nespĺňal tieto požiadavky. Preto určité QoS mechanizmy musia byť implementované do transportných IP sietí:

- **DiffServ** (*Differentiated Services*),
- **IntServ/RSVP** (*Integrated Services / Resource Reservation Protocol*),
- **MPLS** (*Multi-Protocol Label Switching*).



Nanešťastie tieto mechanizmy nie sú informované o komunikačných reláciách (napr. reláciách VoIP), ktoré sú vytvorené protokolmi vyšších vrstiev napr. protokolom SIP.

Siete NGN poskytujú množstvo služieb (aplikácií), ktoré generujú veľa odlišných typov premávky v sieti a ktoré vyžadujú náročnejší spôsob zaobchádzania. Siete podporujúce QoS sú založené na koncepcii, ktorá rozdeľuje všetku sieťovú premávku do odlišných tried s rôznymi charakteristikami.

Koncové oneskorenie paketu označuje čas, ktorý je potrebný pre prenos paketu zo zdroja do cieľa. Jitter ako ďalší parameter QoS je definovaný ako miera kolísania oneskorenia paketov. Paketová chybovosť (**PER**, *Packet error ratio*) je definovaná ako percento paketov, ktoré boli počas prenosu stratené alebo zahodené. Na základe PER je možné rozdeliť aplikácie do dvoch skupín podľa toho, či sú citlivé na chyby alebo nie. Tabuľka 1 sumarizuje tieto aplikácie v spojitosti s parametrom oneskorenie paketov.

Tabuľka 1 – Kategorizácia aplikácií na základe oneskorenia paketov a PER

	Tolerujúce chyby	Netolerujúce chyby
Interaktívne (oneskorenie $\ll 1$ s)	Konverzačný hlas a video	Príkazy/riadenie (napr. Telnet, interaktívne hry)
Citlivé (oneskorenie ~ 2 s)	Rýchla výmena hlasu/video (messaging)	Transakcie (napr. E-podnikanie, WWW prechádzanie, Email)
Včasné (oneskorenie ~ 10 s)	Aaudio/video streaming	Rýchla výmena správ (messaging), sťahovanie (napr. FTP, obrázky)
Nekritické (oneskorenie $\gg 10$ s)	Fax	Na pozadí (napr. Usenet)

RSVP (definovaný odporúčaním RFC 2205 v roku 1997) je používaný modelom IntServ a hlavne MPLS na realizáciu rezervácie prostriedkov v sieti. Poskytuje aplikáciám spôsob ako dať vedieť sieti, aké a koľko prostriedkov vyžaduje. Tento proces sa vola signalizácia.

Aby bolo možné poskytnúť politiku QoS v NGN, ITU odporučila infraštruktúru s **RACF** (*Resource and Admission Control Function*). Pridelovanie prostriedkov a riadenie prístupu je realizované na transportnej vrstve. V rovnakom čase ETSI vyvinula funkčnú architektúru pre manažment prostriedkov označovanú ako **RACS** (*Resource and Admission Control Subsystem*) a určenú pre prístupové a agregáčnej siete. Obidva systémy vykazujú veľa podobnosti a niekoľko drobných odlišností.

7 WebRTC

$E=m \cdot c^2$

WebRTC (*Web Real-Time Communications*) je kolekcia otvorených štandardov pre komunikáciu v reálnom čase vyvinutá najmä pracovnými skupinami WebRTC konzorcia **W3C** (*World Wide Web Consortium*) a **RTCWEB** (*Real-Time Communication in Web-browsers*) komunity **IETF** (*Internet Engineering Task Force*).

W3C sústreďuje svoju prácu ohľadne WebRTC najmä na aplikačné programové rozhrania (**API**, *Application Programming Interface*) prehliadača, aby bolo možné mať prístup k zdrojom videa a audia. IETF vytvorila skupinu RTCweb na definovanie rozhrania medzi prehliadačmi vrátane (signalizačných) protokolov.

WebRTC [19] otvára možnosti pre komunikáciu v reálnom čase, ako napr. audio a video hovory, zdieľanie obrazoviek a video konferencie v rámci webových prehliadačov bez použitia dodatočného softvéru (sú požadované iba moderné webové prehliadače). Toto uľahčuje prácu webovým vývojárom, aby mohli implementovať funkcie WebRTC iba použitím **HTML5** (*Hypertext Markup Language version 5*) a rôznych API jazyka JavaScript.

+

Okrem poskytovania výkonného decentralizovaného mediálneho nástroja v rámci prehliadačov WebRTC má aj ďalšie výhody ako otvorený zdrojový kód rozhrania API, voľné audio a video kodeky (adaptívne, s vysokým rozlíšením videa) a vstavanou sieťovou podporou (napr. šifrovanie, hľadanie siete).

WebRTC nie je technickým návrhom limitovaný iba na použitie v rámci prehliadačov. Môže byť taktiež použitý v aplikáciách a vlastných implementáciách, takže každé moderné pripojené zariadenie – počítače, tablety alebo dokonca televízory – by sa mohli stať rovnocennými entitami WebRTC a tak plne schopnými komunikačnými zariadeniami. Títo účastníci komunikácie môžu byť označovaní ako rovnocenné jednotky WebRTC, ktoré môžu byť videné ako synonymum kompletného komunikačného zariadenia. Revolučným aspektom WebRTC je teda jeho komunikačný aspekt.

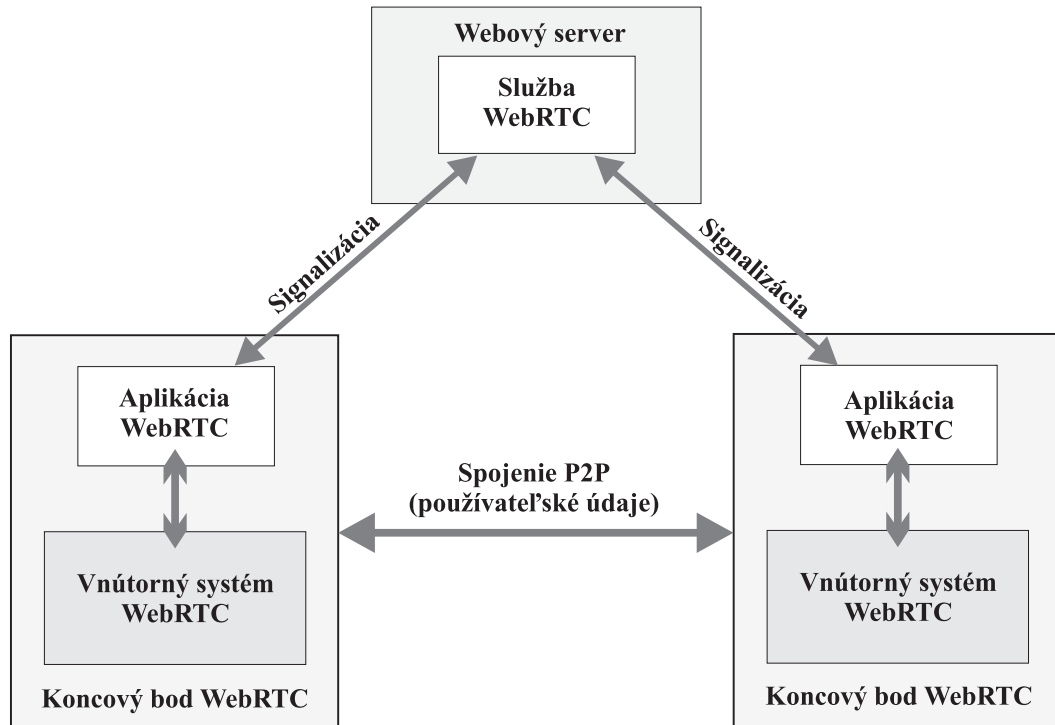
+

V porovnaní s inými komunikačnými systémami v reálnom čase WebRTC nevyžaduje veľkú infraštruktúru, ktorá sa stará o premávku komunikácie medzi jednotlivými (partnerskými) stranami (peers).

Obyčajne existujú dve komunikačné schémy vo WebRTC – základná schéma označovaná ako WebRTC trojuholník a vylepšená schéma nazývaná ako WebRTC lichobežník.

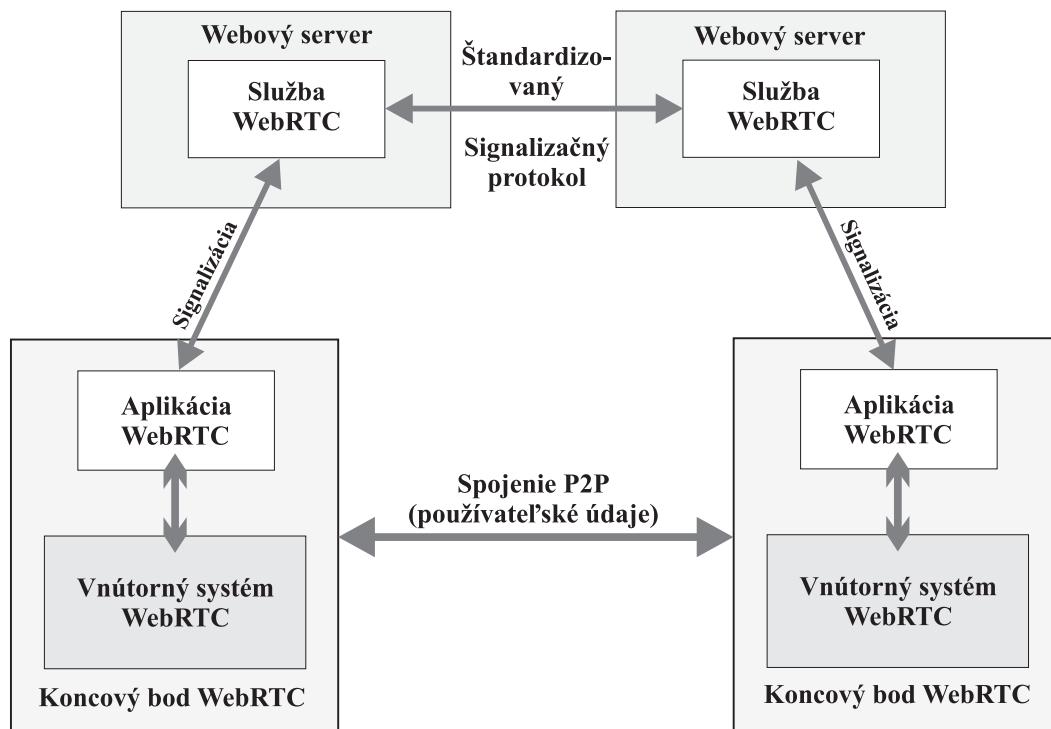
V prípade trojuholníkovej schémy (pozri Obr. 10) sa všetky strany (peers) alebo prehliadače, ktoré majú navzájom komunikovať pripájajú k webovému serveru. Tento server poskytuje webovú aplikáciu WebRTC často implementovanú ako kód v JavaScripte, ktorý sa obracia na sadu rozhraní API. Tie poskytuje webový server. Aby sa vybudovala relácia WebRTC, tieto požiadavky na API sa použijú na vybudovanie signalizačného kanála. Signalizácia v rámci WebRTC nie je

štandardizovaná a tak závisí na špecifikách implementácie WebRTC medzi partnermi cez webový server. Prenos používateľských údajov (audio, video a iné) je realizovaný cez *PeerConnection*, ktorý je zriadený medzi jednotlivými partnermi (peers).



Obr. 10 - WebRTC trojuholník

Obr. 11 znázorňuje lichobežníkovú komunikačnú schému, ktorá sa používa na komunikáciu medzi partnermi, ktorí nie sú pripojení na rovnaký webový server. V tomto prípade sa komunikácia cez webové servery deje pomocou signalizačného protokolu, napr. SIP. Prenos používateľských dát cez reláciu *PeerConnection* ostáva nezmenený a je realizovaný priamo medzi jednotlivými partnermi (peers).



Obr. 11 - WebRTC lichobežník

7.1 Aplikácie

S využitím WebRTC môžu byť vytvorené rôzne aplikácie a použitie nie je obmedzené len na komunikačné účely. WebRTC nie je (iba/najmä) o volaní v rámci prehliadačov ale aj o tom, aby weboví vývojári mohli pristupovať k vstupným audio/video zariadeniam cez JavaScript a tiež, aby sa odstránil problém komunikácie medzi prehliadačmi pre obyčajných webových vývojárov.

Ako náhle je problém komunikácie medzi prehliadačmi vyriešený, WebRTC poskytuje dátový kanál pre dátové komunikácie v reálnom čase ale tiež dátový kanál na posielanie akýchkoľvek ďalších dát medzi jednotlivými stranami (partnermi).



Všetko toto väčšinou nevyžaduje pluginy, ale je prirodzene podporované v prehliadačoch (v súčasnosti Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge).

Aplikácie pre hlasovú komunikáciu a video chat v rámci prehliadačov

Najjednoduchšou aplikáciou WebRTC je audio/video komunikácia medzi prehliadačmi. Vstavané schopnosti WebRTC poskytujú prístup k mikrofónu (audio) a kamere (video). Používateľ si samozrejme môže vybrať zariadenie a udeliť mu právomoc.

Dôležité funkcie API pre tento prípad použitia sú:

- `MediaStream/getUserMedia` (HTML 5)
- `RTCPeerConnection`

Skôr než bol `getUserMedia` dostupný, prehliadače pracovali so statickými mediálnymi objektami (``, `<video>`, `<audio>`). Tieto objekty mohli byť zobrazené ale aj manipulovateľné (napr. identifikátor `` je možné meniť pomocou atribútu `width="400"`). Rozhranie `getUserMedia` pridáva prístup k dynamickým zdrojom ako mikrofóny a kamery. Charakteristiky týchto zdrojov môže meniť ako odpoveď na požiadavky aplikácie. `MediaConstraints` sa používajú štandardným spôsobom na obmedzovanie prístupu k prostriedkom.

`PeerConnection` je technológia pre média, ktorá umožňuje dvom používateľom komunikovať priamo medzi dvomi prehliadačmi. Táto komunikácia je riadená cez signalizačný kanál, ktorý je poskytovaný nešpecifikovanými prostriedkami, ale vo všeobecnosti skriptom na webovej stránke, ktorá bola poskytnutá webovým serverom. Veľa webových sídiel už má možnosť vymieňať správy medzi webovým klientom a serverom (napr. cez webové sokety).

Príklady týchto služieb sú:

- appear.in
- talky.io

Zdieľanie súborov na báze P2P

Dátový kanál (*RTCDataChannel*) dovoľuje webovej aplikácii posielat' a prijímať aplikačné dáta priamo medzi partnermi (peers).

Rozhranie dátového kanála reprezentuje obojsmerný dátový kanál medzi dvomi partnermi. Kým *PeerConnection* je kanál iba pre RTC, *DataChannel* môže prenášať akýkoľvek typ dát.

Príkladom tejto služby je sharefest.me.

Zdieľanie obrazovky

Rozhranie *getUserMedia* nielenže dokáže sprístupniť kameru/mikrofón ako zdroje médií, ale taktiež aj zdieľanú obrazovku. Z bezpečnostných dôvodov je na prístup k obrazovke potrebný zásuvný modul (plug-in). Tento modul ale neposkytuje zdieľanie obrazovky ako také (to je robené WebRTC časťou prehliadača), ale iba pristupuje k API prehliadača pre určité oblasti, ktoré sú explicitne povolené pre modul.



Väčšina služieb, ktoré ponúkajú audio/video komunikáciu tiež ponúkajú aj zdieľanie obrazovky.

Spoločná zdieľaná (elektronická) tabuľa

Okrem audio/video komunikácií a zdieľania obrazovky vytvorený dátový kanál môže byť použitý na prenos nielen súborov ale aj riadiacich informácií. Tieto riadiace informácie môžu byť použité na modifikáciu zobrazeného obsahu prehliadača.

Príkladom takejto aplikácie môže byť spoločná zdieľaná tabuľa. Posielaním vstupov z jednej tabule (editora) ku všetkým ďalším tabuliam v rámci rovnakej linky aplikácia prehliadača môže vystupovať ako zdieľanie spoločnej tabule. Webové sídlo podporené takouto WebRTC funkciou môže byť využité napr. v rámci elektronického vzdelávania.

Konferencie

Z pohľadu obyčajného prehliadača WebRTC je koncipovaný ako P2P komunikácia nevyžadujúca dodatočnú infraštruktúru.



Tento architektonický prístup ale sťažuje realizáciu relácií s viacerými tokmi pre napr. skupinovú video konferenciu alebo iné scenáre vysielania od N pre M účastníkov.

Toto je priestor, kde prichádzajú do úvahy stavebné bloky konferencie. Tieto stavebné bloky sa starajú o distribúciu mediálnej premávky ku skupine účastníkov. Táto distribúcia je možná tromi odlišnými spôsobmi, ktoré sa primárne líšia v ich požiadavkách na dodatočné servery.

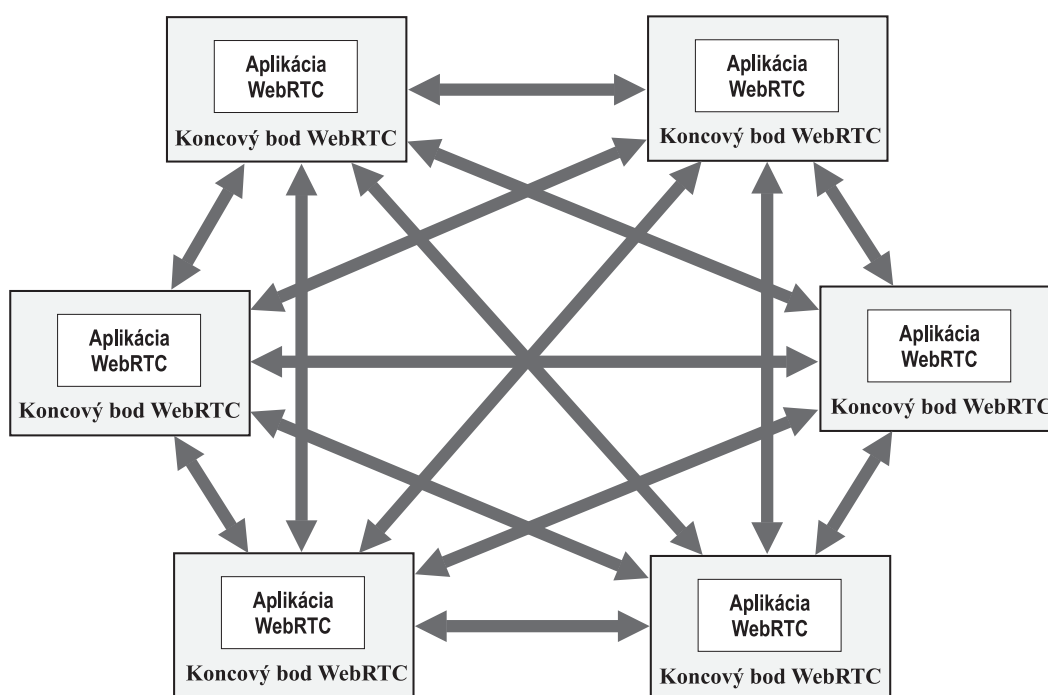
Začnime s koncepciou P2P, ktorá má za následok prístup založený na mriežkovej topológii siete.



Najväčšou výhodou tohto prístupu je jeho jednoduchosť implementácie vývojármi, keďže nepožaduje žiadny druh distribučného bodu v strede siete (Obr. 12).



Na druhej strane táto jednoduchosť je na úkor veľkých požiadaviek na výkonnosť siete. Čím viac účastníkov navštevuje konferenciu, tým vyššia výkonnosť siete je vo všeobecnosti požadovaná.



Obr. 12 – Sieťový prístup na báze P2P

Na rozdiel od P2P prístupu zakomponovanie selektívnej preposielacej jednotky (SFU, *selective forwarding unit*) alebo jednotky na riadenie médií (MCU, *media control unit*) vyžaduje dodatočné servery (Obr. 13). SFU funguje rovnako ako smerovač alebo proxy, ktorý prijme mediálny tok od jedného účastníka a vysiela (distribuuje) ho všetkým zvyšným účastníkom.

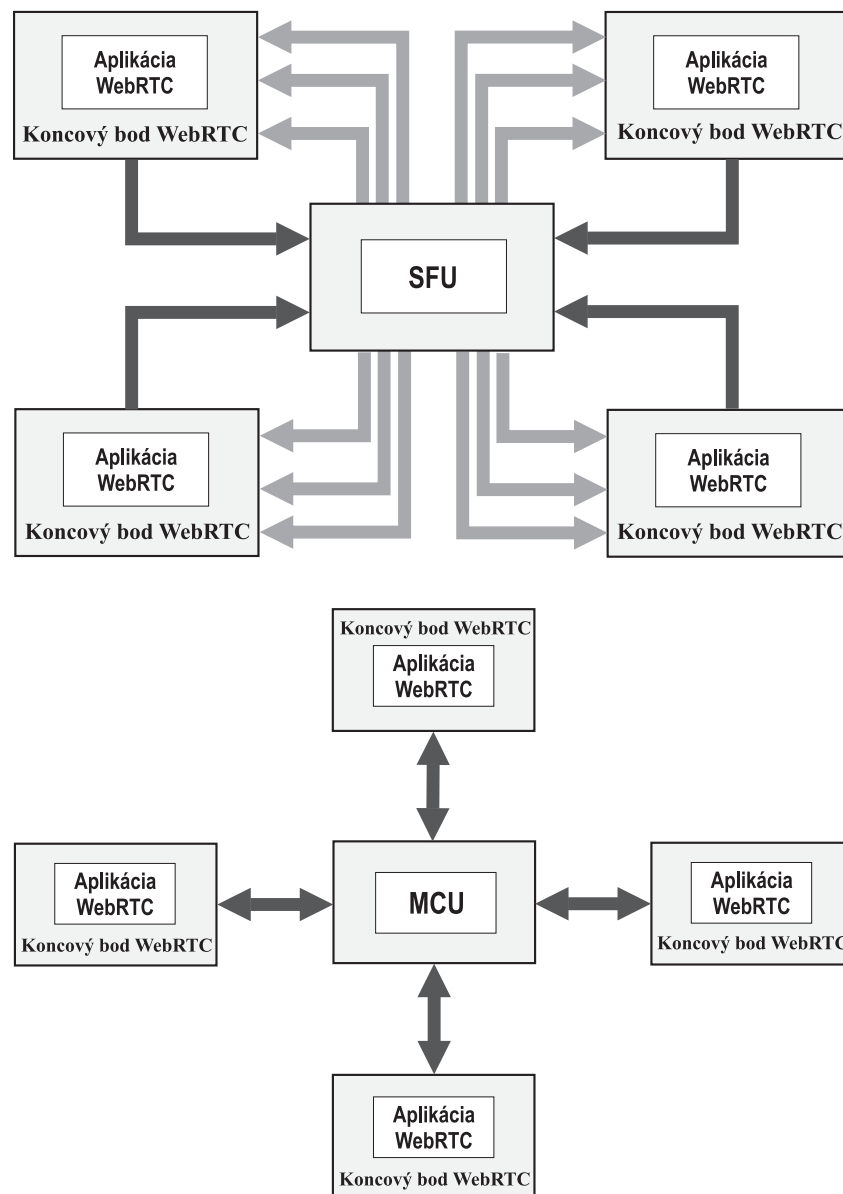


Na jednej strane to znižuje nároky na výkonnosť siete v dôsledku odosielania iba jedného mediálneho toku na jedného účastníka.



Na druhej strane požadovaná výkonnosť siete je iba presunutá na SFU.

V prípade jednotky na riadenie médií (MCU) centrálna jednotka prijíma všetky mediálne toky od účastníkov podobne ako u SFU. Ale v druhom kroku je premávka spracovaná v MCU, aby vybudovala jeden samostatný tok pre každého účastníka. Nakoniec MCU vysiela iba jeden samostatný výsledný tok ku každému jednému účastníkovi, čo má za následok významné zlepšenie z pohľadu požadovanej výkonnosti siete. Navyše tento prístup tiež dovoľuje veľkú rôznorodosť prípadov aplikácií použitím odlišného spracovania rôznych typov médií v centrálnej jednotke.



Obr. 13 – Prístupy na báze SFU a MCU

7.2 Zhrnutie



Vďaka WebRTC weboví vývojári môžu priamo pristupovať k mikrofónom a kamerám a budovať priame spojenie medzi prehliadačmi. Sú schopní posielat' obsah v reálnom čase a obyčajné dáta bez trápenia sa nad tým ako aplikovať spracovanie signálov, kódeky, bezpečnosť a správu šírky pásma.
