



TECH pedia



NOVÁ GENERACE MULTIMEDIÁLNÍCH SLUŽEB A APLIKACÍ

JURAJ LONDÁK,
SEBASTIAN SCHUMANN,
PETER TRÚCHLY

Název díla: Nová generace multimediálních služeb a aplikací
Autor: Juraj Londák, Sebastian Schumann, Peter Trúchly
Přeložil: Jaroslav Svoboda, Jaromír Hrad
Vydalo: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta elektrotechnická
Kontaktní adresa: Technická 2, Praha 6
Tel.: +420 224352084
Tisk: (pouze elektronicky)
Počet stran: 50
Edice (vydání): 1. vydání, 2017
ISBN 978-80-01-06251-7

TechPedia

European Virtual Learning Platform for
Electrical and Information Engineering

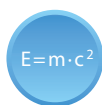
<http://www.techpedia.eu>



Tento projekt byl realizován za finanční podpory
Evropské unie.

Za obsah publikací odpovídá výlučně autor.
Publikace (sdělení) nereprezentují názory Evropské
komise a Evropská komise neodpovídá za použití
informací, jež jsou jejich obsahem.

VYSVĚTLIVKY



Definice



Zajímavost



Poznámka



Příklad



Shrnutí



Výhody



Nevýhody

ANOTACE

Poptávka koncových uživatelů po nových a atraktivnějších službách a aplikacích neustále roste. Multimediální služby založené na integraci audiovizuálního obsahu jsou základem mnohých moderních služeb. Míra spokojenosti zákazníka se službou (Quality of Experience – QoE) je významným faktorem udržitelnosti služby. Tento modul se zaměřuje na moderní multimediální služby, které jsou poskytovány přes Internet (služby založené na protokolu IP) nebo jsou integrovány s vysílacími systémy a šířeny prostřednictvím kabelů, pomocí družicového nebo pozemního rádiového vysílání (služby HbbTV), anebo jsou nezávislé na transportních sítích a poskytovány v rámci sítí nové generace (služby NGN).

CÍLE

Hlavním cílem tohoto kurzu je poskytnout čtenářům základní znalosti z oblasti současných multimediálních služeb. Studenti se mohou seznámit s moderními službami a aplikacemi, jako jsou například: multimediální internetové služby (software anebo hra jako služba, kontinuálně vysílané služby), služby HbbTV, elektronické a mobilní služby (e-commerce, e-government, e-health), služby NGN (VoIP, IPTV, hostitelské IP služby) i služby a aplikace založené na WebRTC.

LITERATURA

- [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://hbbtnu.nl/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., et 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 multimedialní služby a aplikace.....	8
2.1	Software jako služba	8
2.2	Streamování VoD	10
2.3	Postupné stahování živého vysílání.....	12
2.4	Služba Cloud gaming neboli hry a hraní jako služba	13
3	Služby hybridního vysílání širokopásmové televize.....	14
3.1	Koncepce služeb HbbTV	16
3.2	Služby HbbTV	18
3.3	Služba video (obsah) na požádání	20
3.4	Jiné multimedialní služby HbbTV	23
4	eSlužby a mSlužby.....	24
4.1	E-podnikání / e-obchod	25
4.2	E-vláda, e-podpis.....	27
4.3	E/m-bankovníctví	29
4.4	E-zdraví	30
4.5	E/m-vzdělávání.....	31
4.6	E-práce (telepráce)	32
5	Internet věcí	33
6	Služby NGN	34
6.1	VoIP.....	34
6.2	Hostovaná kontaktní centra	35
6.3	IPTV	37
6.4	VoIP VPN.....	39
6.5	Podporovaná služba (emulace/simulace služeb ISDN).....	40
6.6	QoS.....	41
7	WebRTC	43
7.1	Aplikace.....	46
7.2	Shrnutí	50

1 Úvod

Platformy pro sítě nové generace založené na informačních a komunikačních technologiích poskytují široké spektrum nových služeb a aplikací. Kromě služeb na bázi Internetu věcí, které jsou prezentovány v samostatném modulu, se tento modul soustřeďuje na tyto multimediální služby:

- internetové multimediální služby a aplikace,
- služby hybridního širokopásmového televizního vysílání (HbbTV),
- elektronické služby (eServices) a mobilní služby (mServices),
- služby NGN,
- služby na bázi WebRTC.

2 Internetové multimediální služby a aplikace

2.1 Software jako služba

Software jako služba (Software as a Service – SaaS) se někdy prezentuje jako služba poskytující software na požádání.

$E=m \cdot c^2$

SaaS doručuje a autorizuje software pro konkrétního uživatele. Proces přidělování licencí je realizován na základě poplatku (předplacení).

Licenční software je provozován centrálně a zákazníci k němu přistupují prostřednictvím sítě (obvykle Internetu). Uživatelé používají jako klient pro přístup k této službě webový prohlížeč [1]. SaaS se nejčastěji používá pro tyto účely:

- komerční aplikace (včetně kancelářského software a software pro výměnu zpráv),
- manažerský software,
- hry,
- software pro počítačem podporovaný návrh,
- účetní software.

Při běžném prodeji konvenčního software získají uživatelé licenci, která je platná po neomezenou dobu. Uživatelé platí předem cenu za software plus poplatek za některé další volitelné služby (např. zákaznickou podporu).

V případě služby SaaS je obecně zvykem, že uživatelé platí poskytovatelům předplatné, obvykle jednou měsíčně nebo ročně. Proto poskytovatelé SaaS nabízejí aplikace za nižší počáteční cenu (ve srovnání s ekvivalentními komerčními aplikacemi). Cena aplikací (software) SaaS je stanovena na základě parametrů vztahujících se k využití aplikace (např. kolik uživatelů danou aplikaci používá).

+

Model služby SaaS má následující výhody:

- obecně globální dostupnost,
 - lacinější správa,
 - kompatibilita (stejná verze software u všech uživatelů),
 - jednodušší spolupráce (stejná verze software u všech uživatelů),
 - správa automatických aktualizací a záplat.
-

On-line editory (studia) pro video a fotografie

Mezi populární on-line služby dnes patří on-line editory videa a fotografií. Často jsou tyto služby propojené nebo přímo integrované v rámci sociálních sítí; uživatelé tak mají možnost rychlého a pohodlného sdílení svých výtvorů prostřednictvím Internetu.



Není tedy třeba stahovat a instalovat lokální nástroje pro editování obrázků, audia či videa. Všechno, co potřebujete, je dobrý počítač a odpovídající připojení k Internetu.

Jako příklady on-line video editorů je možno uvést YouTube Video Editor, WeVideo, PowToon, Wideo, Weavly, Kaltura, MIXMOOV, Shotclip či Magisto.

Osobní cloud

Osobní cloud je platforma, která soustřeďuje nejrůznější digitální obsah a informační služby a umožňuje přístup k nim z jakéhokoliv zařízení připojeného k Internetu. Pro uživatele se tato platforma (cloud) nejeví jako hmatatelná entita. Osobní cloud poskytuje uživatelům možnost nahrávat, uchovávat, synchronizovat, kontinuálně přijímat, získávat a sdílet obsah.

Existuje několik variant osobních cloudů. Jedna skupina je implementuje v rámci domácí datové sítě (domácí cloudy); druhá skupina je dostupná na Internetu. Mnoho lidí zná veřejné cloudy (např. Dropbox nebo cloudové služby Google Drive), které jsou nejčastěji užívaným typem osobního cloudu. Jak již bylo uvedeno výše, jsou veřejné cloudy dostupné přes Internet a provozované poskytovateli služeb. Obsahují různé on-line prostředky, nejčastěji úložný prostor pro data, a rovněž software. Veřejné cloudy jsou budovány jako virtualizovaný ekosystém.

2.2 Streamování VoD

Pojem video (případně audio) na požádání označuje služby i systémy, které umožňují uživatelům najít, vybrat si a následně sledovat (poslouchat) oblíbené audiovizuální záznamy.



Takový obsah je dostupný uživatelům kdykoliv, tj. kdy jim to vyhovuje; nemusí se tedy vázat na konkrétní čas vysílání.

Uživatelé mohou obsah na požádání přijímat pomocí osobního počítače nebo televizoru s využitím technologie IPTV. To je velmi často využívaná možnost. V případě televizních systémů s obsahem na požádání (VoD) je obsah postupně vysílán přímo do set-top-boxu, počítače nebo jiného zařízení, které má schopnost jej zobrazovat v reálném čase. Obsah VoD může být též odeslán (stažen) do zařízení podporujícího VoD (např. počítač).

Existuje několik způsobů distribuce VoD [2], které jsou popsány níže.

Transakční video na požádání

Jestliže zákazníci platí za každý jednotlivý vyžádaný pořad, hovoříme o distribučním modelu nazývaném „transakční služba VoD“ nebo též „plat’ za každé sledování (pay-per-view) VoD“ či „standardní služba VoD“.

Catch-up TV

Řada televizních stanic (a jejich počet neustále narůstá) nabízí službu „*Catch-up TV*“, která umožňuje uživatelům sledovat seriály i jiné pořady prostřednictvím služby VoD několik dní po jejich původním odvysílání.

Předplacené video na požádání

Služba „předplacené VoD“ využívá obchodní model založený na předplatném. Uživatelé neplatí za sledování konkrétního obsahu, ale měsíční poplatek za neomezený přístup k programům. Příklady této služby jsou Amazon Video, Hulu Plus, Netflix a HBO Go.

Video na požádání z programové nabídky

Poskytovatelé televizních služeb, kteří nabízejí velké množství kanálů, mohou využít distribuční mechanismus vycházející z velké šířky pásma – speciální *pay-per-view* model označovaný jako „video na požádání z programové nabídky“ (**NVoD** – *near video on demand*). Při použití tohoto typu služby VoD je konkrétní pořad vysílán několikrát po sobě v krátkých časových intervalech (obvykle 10 až 20 minut). Tato koncepce umožňuje uživatelům sledovat požadovaný obsah tak, že se nemusí přizpůsobovat konkrétnímu času vysílání obsahu podle pevného programu.

Video na požádání s reklamou

Služba „video na požádání s reklamou“ (AVoD) je model, kdy uživatelé neplatí za sledování obsahu, ale na oplátku musí po určitý čas sledovat vložené reklamy. Příkladem této služby je YouTube.

2.3 Postupné stahování živého vysílání

Postupné stahování živého vysílání (live streaming) je proces, při němž je multimediální obsah doručován (uživatelům) prostřednictvím Internetu. *Streaming* znamená, že multimediální obsah je kontinuálně (průběžně, postupně) přijímán zařízením koncového uživatele, a následně zobrazován uživateli. Tento proces je podobný klasickému stahování, což je též proces doručení obsahu, ale postupné doručování musí splňovat speciální podmínky týkající se pravidelnosti. V případě stahování je obsah dostupný až po doručení posledního byte obsahu. V případě postupného doručování (streamingu) může zobrazování obsahu (např. filmu) přehrávačem začít dříve, než je doručen celý obsah (soubor).

Proces postupného doručování multimediálního obsahu musí být podporován vhodným audio nebo video kodekem. V případě toků zvukových dat (audio) je možno pro kompresi a vysílání použít například MP3, Vorbis či AAC. Pro toky obrazových dat (video) jde například o kodeky H.264 či VP8. Zakódované audio/video datové toky jsou multiplexovány do kontejnerového bitového toku. Příklady dostupných kontejnerů jsou ASF, MP4, WebM, FLV či ISMA.

Server podporující postupné doručování obsahu dopravuje bitový tok ke klientovi pomocí transportního protokolu. Nejpoužívanějšími transportními protokoly jsou RTP a RTMP od společnosti Adobe. Existuje též adaptivní postupné stahování pomocí protokolu HTTP (jako náhrada za proprietární transportní protokoly), který vznikl sloučením moderních technologií jako HDS od Adobe, HLS od Apple, Smooth Streaming od Microsoftu a neproprietárního formátu MPEG-DASH. Postupné stahování živého vysílání se často používá, když je video z místa konání akce (např. koncert) doručováno pomocí některého z uvedených transportních protokolů pro překódovací službu na cloudu a CDN. CDN potom distribuuje video k uživatelům pomocí transportních protokolů založených na HTTP.

2.4 Služba Cloud gaming neboli hry a hraní jako služba

Služba *Cloud gaming* (hry/hraní jako služba či hraní na požádání) patří k on-line hraní her. Dnes se můžeme setkat se dvěma variantami této služby:

- služba *Cloud gaming* založená na postupném stahování videa,
- služba *Cloud gaming* založená na postupném stahování dat (souboru).

Základním úkolem této služby je poskytnout koncovým uživatelům (hráčům) možnost plynule hrát hry na různých zařízeních.

V případě varianty založené na postupném stahování videa jsou hry postupně vysílány do počítačů, terminálů a mobilních zařízení uživatelů jako video s využitím jednoduchého klienta, takže jde vlastně o obdobu služby video na požádání. Počítač hráče přijímá postupně vysílané video přes Internet; vysíláno je ze serveru (cloudu) poskytovatele služby, kde je příslušná hra spuštěna a renderována do video dat.



Tento typ služby Cloud gaming neklade velké požadavky na výkonnost klientských počítačů, protože veškeré potřebné zpracování se provádí na straně serveru. Každá aktivita uživatele (stisk klávesy či jiná činnost sloužící k ovládní hry) se předává přímo na server. Server si údaje o těchto podnětech zaznamená a zpracuje, a zpět k počítači hráče odešle odezvu hry na ovládní.

V případě druhé varianty služby, založené na postupném stahování dat, zařízení uživatele spustí a řídí hru. Na začátku se malá část hry stáhne do zařízení uživatele (hráče) a rychle se spustí, takže uživatel může okamžitě začít hrát. Zbytek hry se stahuje do zařízení během hraní.



Tento přístup nabízí uživatelům s pomalejším internetovým připojením rychlý přístup ke hrám (bez nepříjemného čekání).

3 Služby hybridního vysílání širokopásmové televize

Hybridní vysílání širokopásmové televize (**HbbTV** – *Hybrid Broadcast Broadband Television*) je společný projekt konsorcia průmyslových společností, které se zabývají digitálním vysíláním, internetovými doménami a standardizací.

$E=m \cdot c^2$

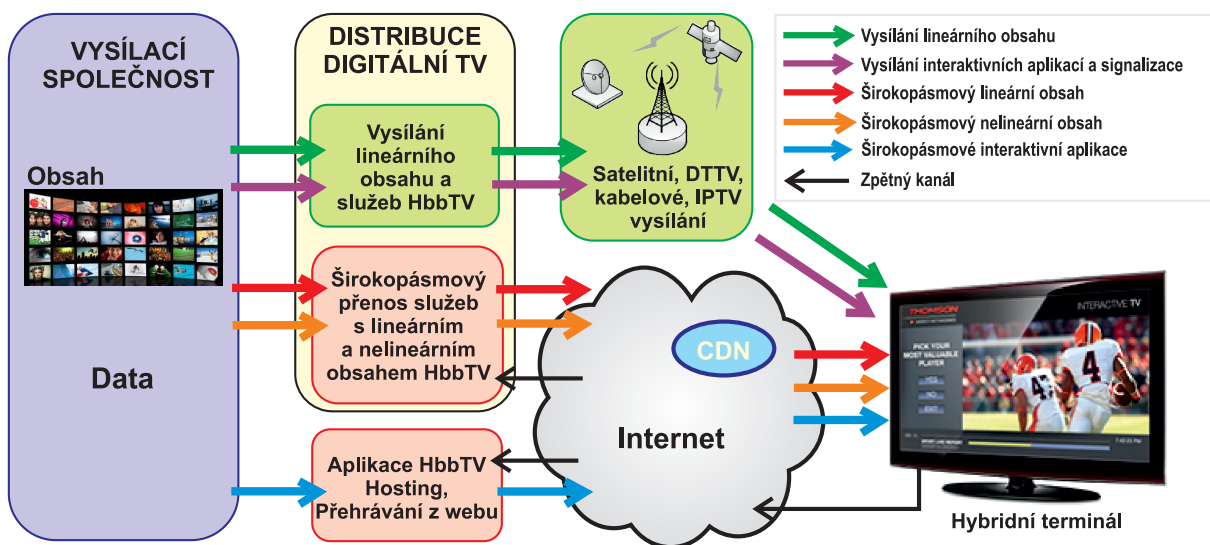
HbbTV je tedy mezinárodní standard, který definuje doručování digitálního interaktivního televizního obsahu k uživatelům prostřednictvím společného uživatelského rozhraní na TV přijímačích nebo set-top boxech.

Digitální TV může být distribuována pomocí vysílacích technologií (DVB prostřednictvím kabelu, družice nebo terestrického vysílání), jakož i širokopásmovými technologiemi umožňujícími přístup k Internetu.

+

HbbTV není jen digitální televize – svým uživatelům nabízí i množství informačních a zábavních služeb. HbbTV tedy umožňuje spojit to nejlepší z televize a Internetu.

Širokopásmové připojení se používá hlavně pro přenos standardních televizních, rozhlasových a datových služeb (lineární obsah), přenos a signalizaci hromadně orientovaných (distribučních) aplikací a synchronizaci televizních, rozhlasových a datových služeb a aplikací. Širokopásmové připojení se používá pro doručování obsahu na požádání (například video na požádání – VoD), přenos aplikací a k nim příslušejících dat, která souvisejí nebo nesouvisejí s vysílaným obsahem (například teletext), slouží jako duplexní kanál pro výměnu informací mezi aplikacemi a aplikačními servery a pro vyhledávání aplikací nezávislých na vysílání. Tato koncepce je znázorněna na Obr. 1.



Obr. 1 – Základní architektura systému HbbTV

Konsorcium HbbTV dosud definovalo tři verze standardu pro HbbTV. První verze (1.0), publikovaná v červenci 2010, specifikuje základní aspekty technologie HbbTV; umožňuje uživatelům sledovat digitální obsah přenášený pomocí vysílání, jakož i prostřednictvím širokopásmových sítí [3]. Uživatelé mohou obsah stáhnout a zkopírovat do lokálního úložiště (interního či externího, například přes rozhraní USB). Mohou se též připojit k seznamu kanálů a prohlížet data elektronického programového průvodce (**EPG** – *Electronic Program Guide*). Především však mohou využívat aplikace související či nesouvisející s vysíláním. Poslední verze rozšiřuje technologii HbbTV o dynamické adaptivní plynulé stahování a všeobecné schéma šifrování, a rovněž zdokonaluje podporu pro EPG (z jednodenního na sedmidenní program).



Poslední verze (v2.0, publikovaná v roce 2015) přináší mnoho nových vlastností, které činí služby HbbTV atraktivnějšími pro uživatele i poskytovatele, a též zvyšuje podporu pro HTML5, podporu pro aplikace se společnými obrazovkami (spouštění a synchronizace), zlepšuje synchronizaci mezi aplikací a obsahem (médiem), podporuje vkládání reklam do obsahu VoD, služby VoD, novou kompresní normu videa HEVC, atd. [4].

3.1 Koncepte služeb HbbTV

Je zřejmé, že služby HbbTV mohou být zprovozněny u uživatele, který má koncové zařízení (televizní přijímač nebo set-top box) připojené k Internetu. V takovém případě můžeme proces aktivování služeb HbbTV jednoduše popsat takto:

1. Televizní kanály (vysílané poskytovateli digitální televize) podporující technologii HbbTV přenášejí v nejjednodušším případě speciální metadata (internetový odkaz) označující aplikaci související s vysíláním, která je připravena ke stažení na serveru televizní společnosti. Data dané aplikace lze rovněž přenést ve vysílaném signálu, ale jeho volná kapacita je obvykle malá.
2. Nastaví-li si uživatel takovýto televizní kanál, pak koncové zařízení kompatibilní HbbTV stáhne tuto aplikaci (autostart) a oznámí uživateli dostupnost nové služby na obrazovce (například blikáním červené značky, krátkou animací nebo celou lištou s možnostmi zobrazenými v některém rohu obrazovky). Toto oznámení je aktivní (zobrazené) jen několik sekund, a poté zmizí.
3. Když uživatel stiskne červené tlačítko na ovladači, daná aplikace se zobrazí v kompletním režimu a nabídne všechny své funkce.

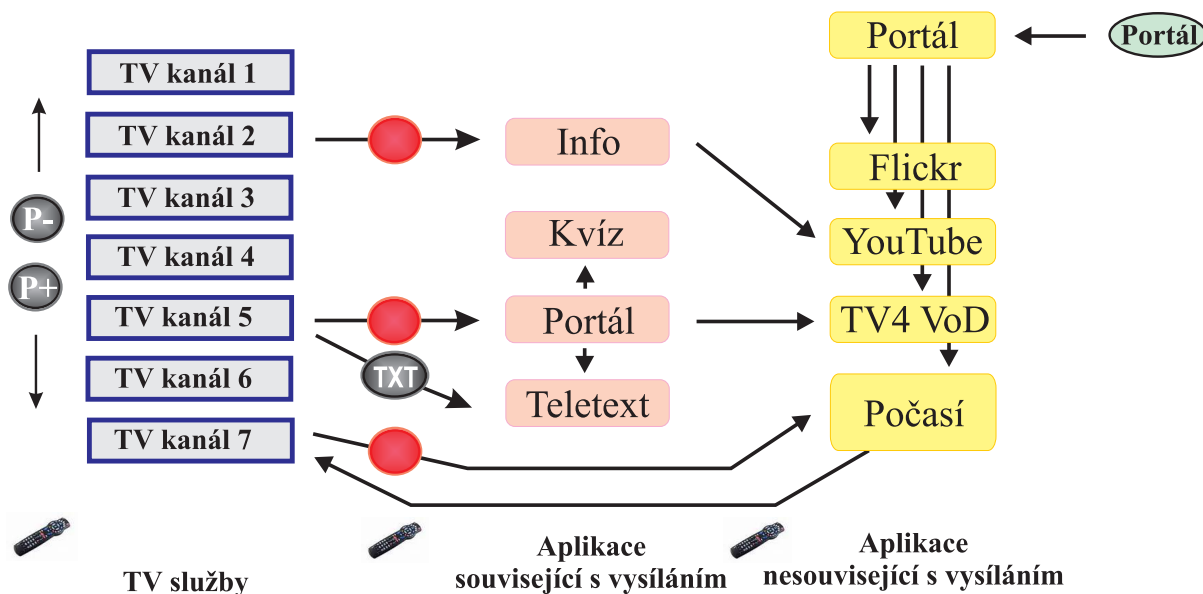


Právě inteligentní televizní technologie nabízí uživatelům digitální televizi a mnoho interaktivních služeb. Uživatelé mohou přímo sledovat vysílané (televizní nebo rozhlasové) pořady (levá část Obr. 2), a mohou též aktivovat inteligentní platformu (např. Samsung Smart Hub) nabízející přístup k řadě atraktivních aplikací, které využívají širokopásmové připojení televizního přijímače k poskytování potřebných informací (pravá část Obr. 2 – Portál).



Tyto aplikace se však označují jako aplikace nesouvisející s vysíláním, tj. vůbec nesouvisejí se službou přímého vysílání (s obsahem).

Obr. 2 ukazuje, jak může HbbTV integrovat tyto aplikace, a některé z nich provázat se službami, které souvisejí s vysíláním [5].



Obr. 2 – Koncepte služeb HbbTV [5]



Jak již bylo uvedeno, technologie HbbTV podporuje aplikace s vysíláním související, jakož i nesouvisející. Aplikace nesouvisející s vysíláním nemají žádnou vazbu s nějakou vysílací službou, a uživatelům pouze umožňují hrát hry či přistupovat na sociální sítě, jako je například Facebook, Flickr, Twitter, Youtube, nebo k jiným webovým službám poskytujícím požadované informace (např. o počasí). Standard HbbTV pro ně navíc nespécifikuje konkrétní mechanismus přístupu, a výrobci (případně jiní provozovatelé) mohou vyvinout a implementovat flexibilní portály, které si pak uživatelé vyhledají a využijí pro přístup k aplikacím, které je zajímají. Na Obr. 2 jsou též uvedeny aplikace související s vysíláním, které se aktivují červeným tlačítkem (nebo tzv. tlačítkem TXT) a poskytují uživatelům funkce a informace související s vysílaným obsahem (kvízy, hlasování, EPG).

3.2 Služby HbbTV

V předcházející části jsme narazili na dva pojmy – služby a aplikace. Pro poskytování služeb HbbTV spustí koncové zařízení uživatele příslušnou aplikaci, čímž je umožněn přístup ke všem funkcím dané služby.

Technologie HbbTV rozšiřuje funkce DVB a inteligentních televizorů pro následující služby [6]:

- Video na požádání
 - Catch-up TV („dobíhající“ televize – tento termín se používá pro službu VoD, při níž je sledování televizního pořadu dostupné po dobu několika dní po odvysílání)
 - Služba Start-Over
 - Podpora Push VoD
 - Živé plynulé stahování (přímý přístup k doplňkovým televizním kanálům, které nejsou vysílány)
- Informační služby
 - Zprávy, počasí, doprava, sport
 - eGovernment (digitální kiosek se zprávami pro služby regionální nebo státní správy)
 - Rozšířený teletext, příručky, EPG
- Rozšířená televize (doplňkové informace o televizních programech, např. základní statistiky týkající se sportovních pořadů, výtahy ze životopisů, atd.)
- Hry
- Kurzy a vzdělávání
- Interaktivní propagace
- Hlasování, volby (spoluúčast na televizních pořadech, hlasování pro kandidáty v talentových soutěžích, společné programy jako národní IQ test, atd.)
- Vytvoření sociální sítě
- Nakupování z domova
- Televizní portály
- Druhá obrazovka
- Sociální služby a služby dostupnosti – pohotovost Amber, Alert, řeč v jiných jazycích, synchronní počítačem generovaný překlad do znakové řeči, namluvené titulky

- PVR (personální videozáznam)
- Personalizace

Jestliže se soustředíme jen na multimediální služby HbbTV, pak mezi ně patří každá z výše uvedených služeb, která poskytuje uživatelům audio/video obsah.

3.3 Služba video (obsah) na požádání



Služba video (obsah) na požádání je pro uživatele velmi atraktivní, protože jim bezplatně nabízí pořady z plánovaného vysílání. Uživatelé si mohou vybrat, kdy a jaký obsah (video nebo audio) chtějí sledovat. Aplikace VoD nabízejí uživatelům obsáhlý seznam filmů, televizních pořadů atd., uspořádaných a prezentovaných přitažlivou formou (GUI). Tato služba vychází z technologie IPTV a umožňuje plynulé stahování požadovaného video a audio obsahu z úložišť provozovatele do koncových zařízení uživatelů prostřednictvím širokopásmového připojení.

Příkladem služby VoD je „push VoD“, která poskytuje uživatelům video obsah na požádání. Systém „push VoD“ je založen na tom, že uživatel má k dispozici lokální úložiště, které je obvykle součástí set-top boxu.



Tato technika VoD umožňuje uživatelům vybírat si (předem) a sledovat obsah tehdy, když si k tomu najdou čas. Vybraný obsah se stáhne do lokálního úložiště a je uživatelům kdykoliv k dispozici bez nutnosti čekat na naplnění vyrovnávací paměti a bez ohledu na případné problémy způsobené aktuálním stavem připojení.

Systém „push VoD“ využívá tzv. osobní videorekordér (**PVR** – *Personal Video Recorder*) pro uložení vybraného obsahu, který je často přenášen v noci (slabý provoz) anebo pomalu a po delší dobu přes den nízkou přenosovou rychlostí. Protože stažený obsah zabírá mnoho prostoru v úložišti (na pevném disku), maže se obvykle po uplynutí určitého času (např. týdne), aby se uvolnil prostor pro obsah novější. Tak je prostor v úložišti připraven pro nejoblíbenější obsah.



Navíc může být dnes nová generace set-top boxů vybavena úložišti s kapacitou až 2 TB, což odpovídá více než 500 hodin HD obsahu.



Služba VoD je vhodná pro poskytovatele a uživatele, kteří mají omezenou rychlost připojení k síti, nebo pro poskytovatele, kteří chtějí optimalizovat svoji síťovou infrastrukturu pro plynulé stahování videa, případně pokud se nejpopulárnější obsah stahuje do zařízení odběratele v předstihu. Při zapracování „push VoD“ do standardu HbbTV budou interaktivní služby přijaty rychleji a jednodušeji, a šířka pásma, která se zaplňuje stále více video přenosy, musí být využívána efektivněji.

Dalším příkladem služby VoD jsou aplikace typu „catch-up TV“. Tyto aplikace přinášejí uživatelům více volnosti v porovnání s přímým sledováním televizního obsahu.

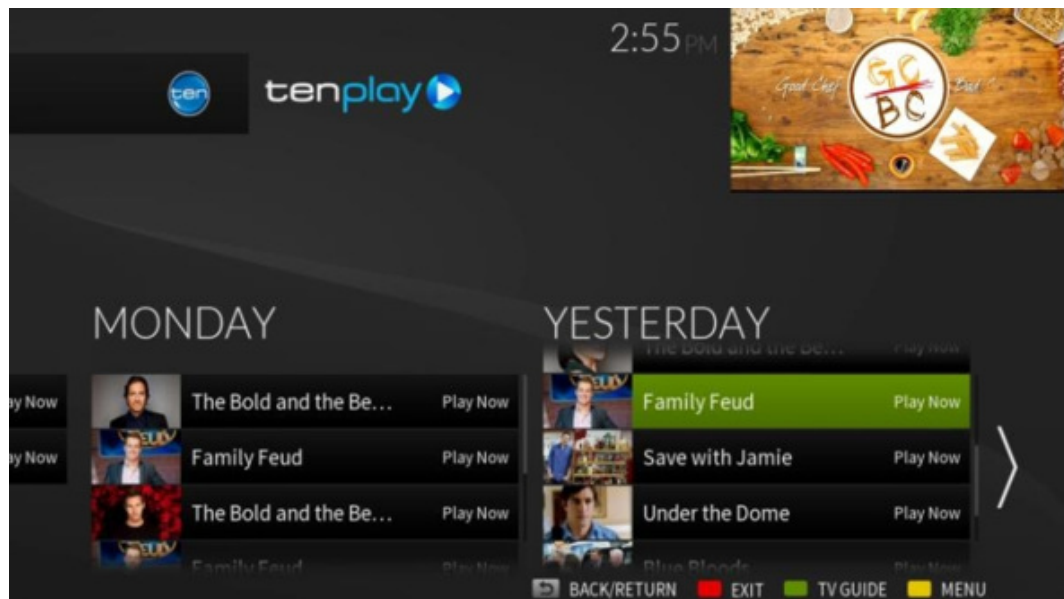


Uživatelé mohou sledovat obsah televizního kanálu bez ohledu na to, kdy byl odvysílán. Služba „catch-up TV“ poskytuje uživatelům přístup do archivu s televizními pořady a dalším obsahem po dobu několika dní od jejich původního odvysílání.

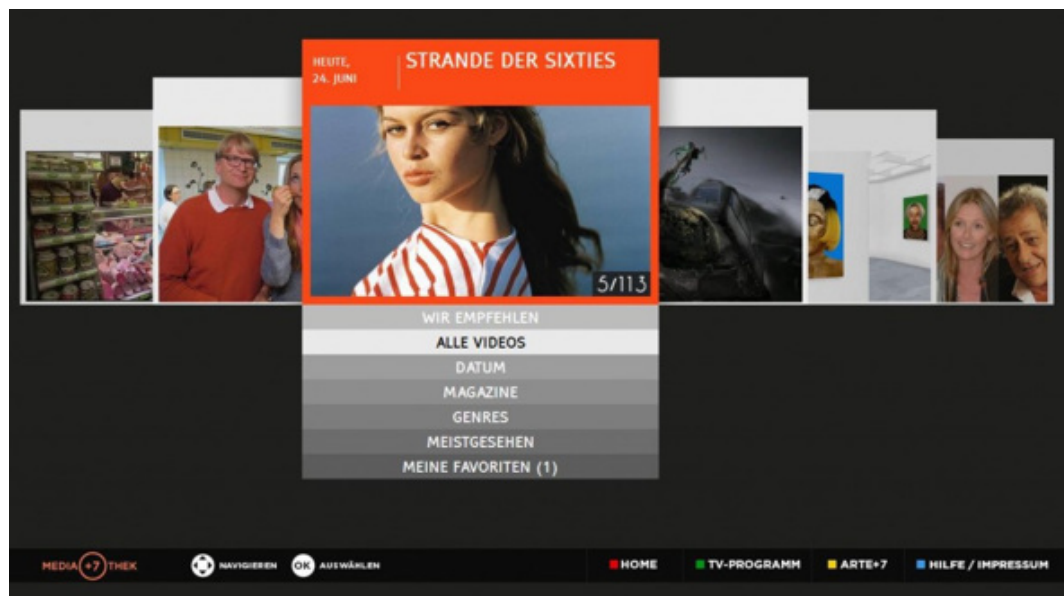
Tato doba bývá 7 dní, případně jiná podle možností poskytovatele služby. Uživatelé mohou pořady sledovat pomocí svých televizních přijímačů nebo set-top boxů, a nejsou tak odkázáni jen na Internet a osobní počítače, laptopy či tablety.



Jako příklady současných služeb catch-up TV můžeme uvést třeba FreeviewPlus v Austrálii, Ruutu HbbTV ve Finsku, interaktivní portál FRANSAT Connect ve Francii, kanály RAI, SKY, ARD, PRO7, ARTE a France Television, anebo iVysílání České televize.



Obr. 3 – Služba catch-up FreeviewPlus



Obr. 4 – Kanál ARTE s vlastnostmi catch-up

Služba „start-over“ je další služba HbbTV, která může být pro koncové uživatele též velmi zajímavá. Je rovněž označována jako funkce „restart“. Je užitečná

zejména v případech, kdy chcete sledovat oblíbený pořad, jehož vysílání už před nějakou dobou začalo.



Použitím této funkce jednoduše restartujete vysílání vybraného pořadu, a nepřijdete tedy jeho začátek.

Navíc je tato funkce aktivní pro daný pořad po celou dobu jeho vysílání (např. od druhé minuty až do konce). Když program skončí, uživatel může použít službu „catch-up“ k jeho sledování z archivu. Možnost použití funkce „start-over“ může být omezena jen na určitou dobu během dne. Uživatelé se též mohou vrátit zpět do přímého přenosu.



Službu „start-over“ poskytuje např. Ruutu HbbTV ve Finsku a France Television Salto HbbTV.



Obr. 5 – TV kanál s funkcí „start-over“

Vysílání regionálních televizních stanic je obvykle dostupné jen v příslušných regionech nebo přes Internet. Vhodné aplikace HbbTV mohou tyto (jakož i různé tematicky zaměřené) televizní stanice zpřístupnit všem uživatelům pomocí „live streaming“ (postupného stahování živého vysílání). Například polská veřejná stanice TVP poskytuje uživatelům HbbTV s novou aplikací pro postupné stahování 16 regionálních kanálů (TVP Katowice, TVP Krakov, TVP Lublin, TVP Lodž, TVP Poznaň, TVP Varšava, TVP Wroclav, a další).

Televizní stanice (operátoři) mohou nabídnout uživatelům aplikace HbbTV, které zpřístupňují jejich různé televizní a video portály s velkým množstvím obsahu z různých žánrů.

3.4 Jiné multimediální služby HbbTV

Informační služby poskytované aplikacemi HbbTV jsou vybaveny atraktivním uživatelským rozhraním (GUI) a umožňují vyhledávat různé tematicky zaměřené informace (zprávy, počasí, směnné kurzy, burza, sport, doprava, eGovernment). Díky použití HTML mohou GUI zobrazit texty, obrázky, grafy, mapy, a dokonce videa. Dnes již zastaralou koncepci teletextu je možno modernizovat, a tak získat takzvaný supertext. Podobně může být elektronický programový průvodce rozšířen o různé videošoty (filmové ukázky, videoklipy atd.) a obsahovat přímé odkazy na „catch-up TV“. Vzdělávací kurzy, jakož i hry mohou mít audio, video a interaktivní obsah, což vede ke zvýšení uživatelského komfortu (QoE).

Jak již bylo uvedeno, HbbTV v2 definuje podporu pro aplikaci „společné obrazovky (CS – *companion screens*)“. Použitím aplikací HbbTV na televizním přijímači mohou uživatelé spustit aplikaci CS na jiném zařízení. Tyto aplikace pak mohou komunikovat navzájem. Existuje též možnost, aby aplikace CS běžící na jiném zařízení vyhledala HbbTV terminál a spustila na něm aplikaci CS nesouvisející s vysíláním. Příkladem této služby může být například video spuštěné na společné obrazovce (synchronizace aplikací a obsahu však zatím bohužel není definována).

Některé sociální služby a služby dostupnosti mohou být též definovány jako multimediální služby (např. přímo vysílaný televizní obsah může být rozšířen o synchronní počítačem generovaný překlad do znakové řeči nebo namluvené titulky).

4 eSlužby a mSlužby

Způsob poskytování služeb byl vždy určitým způsobem provázán s nejnovějšími technologiemi, aby se celý proces usnadnil a zefektivnil. S nástupem informačních a komunikačních technologií (ICT), zejména internetových a webových technologií v posledním desetiletí, se začal objevovat nový typ služeb – jde o elektronické služby (eSlužby), jejichž koncepce je předmětem zkoumání už mnoho let. Existuje několik nepatrně se lišících definic těchto služeb, často záviselých na konkrétním oboru. Uvedeme dvě z nich [7]:

$E=m \cdot c^2$

- eSlužba je jakékoliv aktivum, které je zpřístupněno přes Internet za účelem vytvoření nových zdrojů příjmů nebo zefektivnění činností.
- eSlužba je definována jako skutky, úsilí anebo činnosti, jejichž dosažení je zprostředkováno informačními technologiemi.

V rámci eSlužeb se rozlišují tři hlavní složky: poskytovatel služby (veřejné agentury, univerzity, komerční společnosti, atd.), příjemce (klient) služby (obyvatelstvo, studenti, firmy, atd.) a kanál pro poskytování (tj. použitá technologie – Internet, televize, telefon, rozhlas, CD-ROM).

+

eSlužby mohou napomoci při získávání širší zákaznické základny. Mohou být dostupné 24 hodin denně a odkudkoli. Náklady na instalaci a provoz mohou být podstatně sníženy.

Jelikož elektronické služby jsou dnes poskytovány v digitální podobě, často se obecně označují jako digitální služby. Existuje mnoho typů eSlužeb jako e-obchod, e-vláda, e-nakupování, e-zdravotnictví, e-vzdělávání, e-bankovníctví, e-konzultace, e-práce. Je však možné setkat se i s různými dalšími termíny, které jsou s touto oblastí spojeny: e-společnost, e-zábava, e-kultura, e-věda a podobně. V poslední době jsme svědky rychlého vývoje v mobilních komunikacích a výpočetní technice. Mobilní telefony, tablety, PDA a různá další bezdrátová zařízení jsou součástí každodenního života lidí, protože nabízejí vysokou užitnou hodnotu a pohotovost (rychlost a efektivnost provádění činností/operací). Elektronické služby, které jsou poskytovány a využívány prostřednictvím bezdrátových/mobilních příručních zařízení, se často označují jako mobilní služby (mSlužby) [8]. Můžeme se setkat se službami jako např. m-vláda, m-zdraví, m-vzdělávání, m-bankovníctví atd.

4.1 E-podnikání / e-obchod

$E = m \cdot c^2$

E-podnikání (e-commerce) či elektronické podnikání je služba, která pokrývá on-line obchodní činnosti spojené s produkty a službami. Jednoduše řečeno, e-podnikání se týká prodeje a nákupu zboží realizovaného přes Internet; to znamená, že vzájemné jednání obchodujících stran je většinou zprostředkováno elektronicky (bez osobního kontaktu). Zahrnuje rovněž každou obchodní transakci uskutečněnou technologiemi ICT a mající za následek převod vlastnictví a práv spojených s užíváním různého zboží a služeb [9].

i

Někdy se e-podnikání považuje za totéž jako e-obchod (e-business). Obecně však jde o různé pojmy – dá se říci, že e-podnikání tvoří významnou součást e-obchodu. E-podnikání realizuje také obchodní procesy, které se přímo dotýkají druhých stran (zákazníků, dodavatelů zboží). Tyto procesy obsahují prodej, příjem objednávek, zákaznické služby, marketing, dodání, nákup materiálu a zásob.

E-obchod představuje komplexní využití ICT ve všech částech a procesech světa obchodu. Všechny aktivity e-podnikání jsou v rámci e-obchodu rozšířeny o vnitřní obchodní procesy. Tyto procesy zahrnují řízení zásob, řízení rizika, výrobu a vývoj produktů, finance, řízení lidských zdrojů a znalostí.

Příklady aplikací e-podnikání:

- on-line nakupování (e-nakupování),
 - on-line bankovníctví (e-bankovníctví, internetové bankovníctví, platební systémy, digitální peněženka, automatizovaný on-line asistent,
 - on-line rezervace a elektronické jízdenky,
 - software typu „Nákupní košík“,
 - on-line kanceláře, telekonference, služba rychlých zpráv (instant messaging),
 - sociální sítě.
-

+

E-podnikání umožňuje pozvednout lokální obchod na národní a mezinárodní úroveň. Prodejci mohou snadno a rychle získat mnohem více zákazníků, partnerů a dodavatelů díky nižším nákladům. Nabízí též snížení administrativních nákladů, protože většina dokladů se nezpracovává v papírové podobě, nýbrž elektronicky. E-podnikání může společnosti pomoci snížit stav skladových zásob (tzv. výroba „just-in-time“, tedy na konkrétní termín). Taktéž zkracuje dobu návratnosti kapitálových investic. Společnosti mohou šetřit náklady používáním Internetu namísto privátních sítí. Na druhé straně zákazníci mohou provádět potřebné transakce kdykoliv a kdekoliv, mají přístup k velkému množství nejrozličnějších produktů a služeb (stejně jako prodejci), a často též mohou kupovat produkty za nižší ceny a s rychlým doručením. E-podnikání podporuje rychlejší konkurenci, což v důsledku pro zákazníky znamená různé výhody.

E-podnikání může být založeno na několika scénářích:

- **B2B** (*business-to-business*) – společnosti prodávají svoje produkty (služby) on-line jiným společnostem, přičemž Internet zjednodušuje jejich vzájemnou komunikaci. Internetové transakce a služby plní roli podepisování smluv. Pro přístup na web společnosti je požadováno přihlášení.
- **B2C** (*business-to-consumer*) – nejčastěji používaný scénář e-podnikání. Společnosti prodávají své produkty a služby on-line koncovým uživatelům (anonymním klientům). Webový obchod společnosti má otevřený přístup k produktům pro každého návštěvníka. On-line obchody mohou být pro společnosti často doplňkovou službou k tradičnímu prodeji. Jako příklad mohou sloužit Amazon, Zappos či MALL.
- **C2B** (*consumer-to-business*) – zákazníci nabízejí on-line svoje produkty nebo služby společnostem. Společnosti mohou posílat svoje nabídky a zákazníci si vyberou společnost, která nabídne nejlepší cenu nebo nejlépe splňuje obchodní požadavky zákazníka.
- **C2C** (*consumer-to-consumer*) – spotřebitelé nabízejí a prodávají on-line svoje zboží přímo jiným zákazníkům. Internet poskytuje platformu pro obchodování a aukce na serverech C2C, které jsou ve vlastnictví třetí strany. Příklady C2C jsou eBay, Amazon, BrickLink (využívají systém PayPal). Tento systém umožňuje kupujícím a prodejčům odesílat a přijímat bezpečné a rychlé on-line platby. Do tohoto scénáře patří též obchodování prostřednictvím spojení bod-bod (P2P – point-to-point).
- **G2B** (*government-to-business*), **B2G** (*business-to-government*), **G2C** (*government-to-citizen*), **C2G** (*citizen-to-government*), atd. – další scénáře e-podnikání, v nichž je účastníkem transakcí vláda (státní dodávky, tendry, hlasování, obnova licencí, daňové formuláře a daňová přiznání).

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

Obr. 6 – Typy e-podnikání

4.2 E-vláda, e-podpis

$E=m \cdot c^2$

„E-vláda“ je termín, který zahrnuje používání různých nástrojů, metod a informačních a komunikačních technologií s cílem poskytovat a zlepšovat veřejné služby pro společnosti, firmy a obyvatelstvo [9].

Jde o službu e-podnikání ve veřejném sektoru. E-vláda poskytuje služby společnostem (G2B), občanům (G2C), zaměstnancům státní správy (**G2E**, *government-to-employee*), a také navzájem mezi různými vládními organizacemi, institucemi a odděleními (**G2G**, *government-to-government*).

+

Hlavním cílem je přenést veřejnou správu blíže k občanům a společnostem, a to způsobem efektivním a cenově výhodným. Hlavní myšlenkou je poskytnout občanům trvalý přístup k veřejným službám, a též zvýšit efektivitu (vnitřního) provozu státní správy.

Existuje ještě širší pojem – e-governance (e-státní správa), který zahrnuje vývoj, implementaci a prosazování politiky, zákonů a předpisů nezbytných pro podporu fungování jednotlivých součástí státní správy.

E-vláda může obnášet následující činnosti:

- jednosměrné doručování informací (přes Internet) – od vlády (informační portály, nařízení, formuláře, registry, certifikáty) anebo pro vládu (e-daně, daňová přiznání)
- obousměrná komunikace mezi státními orgány a obyvatelstvem, společnostmi nebo jinými veřejnými agenturami – uživatelé mohou posílat komentáře, otázky, problémy a další podněty státním orgánům
- realizace transakcí – přihlášky grantů, kontrakty, tendry, aukce (e-procurement)
- vládnutí – když se občané aktivně stávají součástí veřejného dění (e-participace), např. elektronické hlasování, systém budování reputace, petice

Aby bylo možno využít některé z výše uvedených služeb e-vlády, je třeba zavést zákon o elektronickém podpisu (e-podpis) [10].

$E=m \cdot c^2$

Elektronický podpis je elektronická verze vlastnoručního podpisu, která je svázána s konkrétní osobou a potvrzuje její souhlas s konkrétním dokumentem.

Může jít o digitalizovaný obrázek vlastnoručního podpisu, symbol, vzorek hlasu apod., který se použije k identifikaci autorů elektronického dokumentu či zprávy. E-podpis však může být okopírován nebo podvržen, a proto potřebuje proprietární software pro ověření. Příkladem takovýchto systémů jsou eSign (Adobe), DocuSign, Sertifi, RightSignature. Na druhé straně však existuje „digitální podpis“, který je schopen zabezpečit autenticitu dokumentu na základě vhodných matematických metod.



Digitální podpis je založen na technologii **PKI** (*Public Key Infrastructure*). Ta zaručuje správnou identitu a vědomý záměr podepsaného uživatele, jakož i integritu dat a nepopiratelnost podepsaného dokumentu. Digitální podpis nemůže být zkopírován, pozměněn ani podvržen.

4.3 E/m-bankovnictví

Jestliže finanční instituce (např. banky) umožní svým zákazníkům provádění transakcí prostřednictvím svých zabezpečených webových stránek, hovoříme o službě on-line bankovnictví. Tato služba se též označuje jako elektronické bankovnictví (e-bankovnictví), internetové nebo virtuální bankovnictví. Zákazníci, kteří chtějí tuto službu využívat, potřebují přístup k Internetu a musí být jako uživatelé služby zaregistrováni u dané společnosti. Je-li tato služba používána prostřednictvím mobilních zařízení (např. inteligentních telefonů či tabletů), hovoříme o mobilním bankovnictví (m-bankovnictví).



Elektronické bankovnictví umožňuje zákazníkům přístup do banky odkudkoliv; zákazníci též mohou získat nižší poplatky za prováděné transakce.

On-line bankovnictví zákazníkům nabízí:

- operace netransakční povahy – prohlížení zůstatků na účtech, přehled provedených transakcí, stahování výpisů a aplikací (např. pro m-bankovnictví), jiné bankovní, finanční a obecné informace;
- transakční operace – převod finančních prostředků, placení účtů, nákup/prodej investic, půjčky, kreditní karty atd.



Současné trendy v e/m-bankovnictví se týkají např. vizuální interakce s finančními agenty a poradci, mobilní peněženky, propojení se hrami a sociálními sítěmi, hlasové autentizace atd.

4.4 E-zdraví



E-zdraví můžeme definovat jako použití informačních a komunikačních technologií při poskytování správných informací při péči o zdraví ve správný čas a na správném místě, s cílem zlepšit proces péče o zdraví i kvalitu života a splnit nároků občanů a pacientů, zdravotnických pracovníků a poskytovatelů zdravotní péče i zákonodárců [11].

Vychází se z digitálních dat (zdravotních záznamů pacientů), která jsou elektronicky přenášena, uchovávána a využívána pro klinické, vzdělávací a administrativní účely. Elektronické zdravotnictví zahrnuje například:

- konzultace mezi zdravotnickými pracovníky o zdravotních záznamech pacienta,
- e-konzultace – elektronická komunikace (po telefonu, e-mailem, sdílením informací, video hovorem) mezi pacientem a zdravotnickým pracovníkem,
- e-recepty – přístup k receptům pro pacienta a jejich tisk,
- diagnostické testy, stanovení diagnózy, léčbu a dálkové sledování,
- informační služby – poskytování zdravotních a lékařských informací občanům,
- m-zdraví – e-zdraví prostřednictvím mobilních koncových zařízení,
- systém správy péče o zdraví – plánování vyšetření, správa zdravotních záznamů pacientů.

4.5 E/m-vzdělávání



$E=mc^2$

Elektronické vzdělávání můžeme popsat jako využití ICT při vývoji, zprostředkování a řízení vzdělávacího procesu.

E-vzdělávání obsahuje různé vzdělávací formy, jako je např. webové vzdělávání, distanční vzdělávání, e-výuka, počítačem podporované vzdělávání, virtuální třídy, m-vzdělávání, spolupráce. Vzdělávací proces obvykle probíhá přes Internet, intranet, audio nebo video konference, pozemní či satelitní vysílání, média jako CD a DVD ROM či USB flashdisky. Podle způsobu předávání vzdělávacího obsahu pak studenti potřebují televizor, stolní či přenosný počítač, tablet, inteligentní telefon či přehrávač médií. E-vzdělávání též zahrnuje formu samovzdělávání pomocí elektronických vzdělávacích materiálů distribuovaných výše zmíněnými kanály. Může být i součástí kombinovaného systému vzdělávání. Vzdělávací proces je často zprostředkovan, sledován a spravován systémem **LMS** (*Learning Management System*), např. Moodle. Dnes je kladen velký důraz na kvalitu vzdělávacích materiálů, které by měly obsahovat i animace, multimediální objekty, simulace, hry, interaktivní úlohy, virtuální experimenty a podobně.



Současný výzkum se zaměřuje i na tzv. „mulsemédia“, tedy zapojení více než dvou lidských smyslů do vzdělávacího procesu. Virtuální třídy využívající prostředí **VLE** (*Virtual Learning Environment*) a kamery na straně uživatelů činí vzdělávání atraktivnějším.

4.6 E-práce (telepráce)

Telepráce (telework, telecommuting), práce na dálku, práce z domova či e-práce jsou různé formy práce, při nichž pracovník nemusí docházet na pracoviště. Přestože v dnešní době řada lidí pracuje doma, někteří využívají pro práci každé vhodné místo mimo pracoviště – např. obchody, restaurace, zahraničí. Dnešní „pracovník na dálku“ využívá pro práci počítač, kterým je připojen do sítě společnosti, pro niž pracuje. Technologie, které ulehčují práci na dálku, jsou virtuální privátní sítě, software pro podporu spolupráce, (video) konference či **VoIP** (*Voice over IP*).



Telepráce pomáhá snižovat provozní náklady, zvyšovat produktivitu práce a zlepšovat pracovní výsledky.



Telepráce má však i určité nevýhody. Klade vyšší nároky na motivaci pracovníka. Vyrušování v domácnosti může být nakonec horší než na pracovišti (rušit mohou např. děti, domácí zvířata či sousedé). Pracovník může též ztrácet profesní kontakt s kolegy na pracovišti.

5 Internet věcí

Téma „Internet věcí“ je detailně zpracováno v rámci samostatného vzdělávacího modulu LM 08: Internet věcí.

6 Služby NGN

6.1 VoIP

$E = m \cdot c^2$

VoIP (*Voice over IP*) nebo IP telefonie či internetová telefonie označuje skupinu technologií potřebných pro poskytování hlasové komunikace a multimediálních relací prostřednictvím sítí na bázi **IP** (*Internet Protocol*) – obvykle Internetu.

Internetová telefonie znamená, že komunikační služby jako hovor, fax, SMS, výměna hovorových zpráv atp. jsou poskytovány prostřednictvím Internetu, a nikoliv prostřednictvím veřejné telefonní sítě (**PSTN** – *Public Switched Telephone Network*). Proces sestavování spojení je v telefonii VoIP podobný tradiční digitální telefonii a zahrnuje takové postupy, jako je:

- výměna signalizace,
- sestavení kanálu,
- digitalizace analogových hovorových signálů,
- kódování hovorových dat.

Zakódovaná hovorová data jsou vkládána do paketů a přenášena jako IP pakety přes síť typu **PSDN** (*Packet-Switched Data Network*). Příkladem aplikací VoIP jsou mj. Skype či Google Talk.

Existuje několik konkurenčních přístupů, jak implementovat VoIP. Každý z nich je založen na skupině protokolů, které zajišťují signalizaci, přenos dat a další úkony. Nejpoužívanější protokol ve světě VoIP je **SIP** (*Session Initiation Protocol*). Jde o komunikační protokol, který poskytuje přenos signalizace pro multimediální komunikační relace. Není závislý na transportním protokolu – může využívat:

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

SIP je tedy řídicí protokol aplikační vrstvy, který zajišťuje vytvoření, modifikaci a rozpad multimediálních relací. Jednotlivé typy médií mohou být do probíhající multimediální relace přidány nebo z ní odebrány. SIP se používá společně s dalšími protokoly k popisu charakteristik dané relace pro její potenciální účastníky. SIP je založen na transakčním modelu požadavek–odpověď, podobně jako HTTP. Každá transakce se skládá z požadavku, který spouští příslušnou metodu nebo funkci na serveru, a alespoň jedné odpovědi.

Existuje několik oblíbených kodeků používaných pro kódování hovoru v rámci VoIP relace, jako například G.711, G.722 či G.729.

6.2 Hostovaná kontaktní centra

V posledním desetiletí zaznamenala kontaktní centra značný rozmach. Řada společností využívá velké množství kontaktních center pro vyřizování veškerého styku se svými zákazníky (ať v nich zaměstnává vlastní pracovníky, nebo využívá služby třetích stran). Hostovaná VoIP telefonie se rychle stává standardní komunikační platformou pro organizace všech velikostí. Hromadný přechod od tradičních telefonních systémů na hostitelskou VoIP službu, která nabízí mnoho užitečných funkcí, už začal a přináší značné výhody:



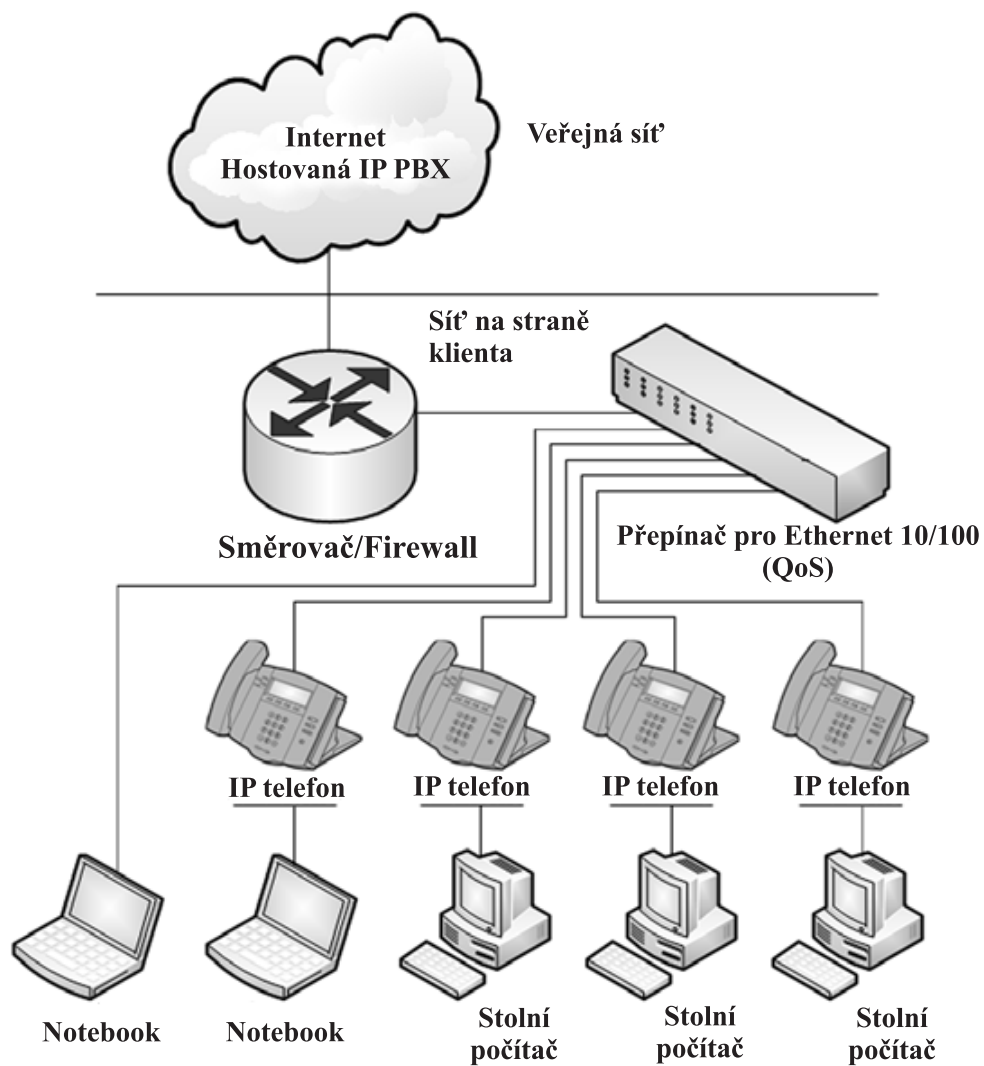
- okamžitou úsporu nákladů,
- zvýšení spolehlivosti systému a produktivity pracovníků.

Nasazení technologie hostované VoIP telefonie nevyžaduje nijak nákladné vybavení na straně uživatelů. Ve většině případů postačuje kvalitní směrovač, integrovaná přístupová zařízení (**IADs** – *Integrated Access Devices*) a IP telefonní přístroje (Obr. 7). V některých případech je možno použít i analogové telefony, ale IP přístroje jsou jednoznačně doporučovány, neboť:



- nabízejí více funkcí,
- vyžadují méně hardware,
- jejich používání je jednodušší.

IAD systémy umožňují společnostem využívat stávající analogové telefonní přístroje, čtečky platebních karet, alarmy, telefaxové přístroje atd.



Obr. 7 – Topologie sítě pro hostovanou VoIP [13]

6.3 IPTV

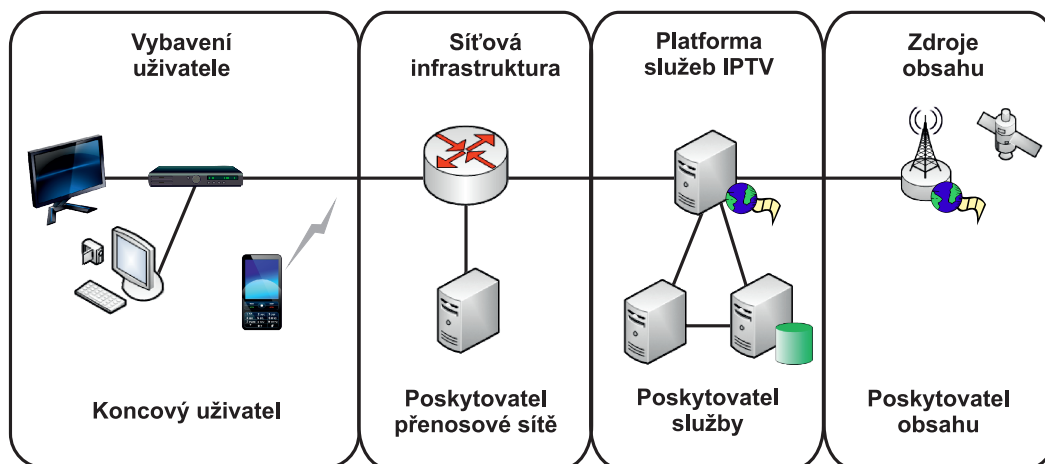
ITU-T definuje **IPTV** (*Internet Protocol Television*) takto [14]:

$E=m \cdot c^2$

IPTV jsou multimediální služby jako televize/audio/video/text/grafika/data poskytované prostřednictvím IP sítí spravovaných tak, aby zaručovaly požadovanou jakost služeb a uspokojení uživatelů (QoS/QoE), bezpečnost, interaktivitu a spolehlivost.

Jinými slovy, IPTV je systém, který slouží (s využitím streamingu) k poskytování televizní služby pomocí protokolů rodiny IP prostřednictvím sítí PSDN (LAN, Internet) namísto využití tradičních pozemních, satelitních a kabelových systémů [15]. Kompletní komunikační řetězec pro dodávku obsahu a služeb IPTV obvykle obsahuje 4 hlavní entity, jimiž jsou (Obr. 8):

- poskytovatel obsahu,
- poskytovatel služby,
- poskytovatel přenosové sítě,
- koncový uživatel.



Obr. 8 – Domény IPTV

Na IPTV můžeme nazírat ze dvou základních hledisek:

1. technologického – týká se architektury IPTV,
2. uživatelského – týká se poskytovaných služeb a uspokojení uživatelů.

Většina existujících řešení pro IPTV, která nevyužívají architekturu NGN, poskytuje jen základní soubor služeb, jako je lineární televize, VoD, a v některých případech i PVR.



Nová řešení IPTV založená na architektuře NGN by proto měla poskytovat mnohem více služeb, funkcí, a co je nejdůležitější – taktéž nové zážitky pro uživatele při sledování televize díky vyšší míře interaktivity, personalizace, mobility, a především samozřejmě komfort při sledování požadovaného obsahu v požadovaném čase a požadovaným způsobem.

Neexistuje jednotný způsob poskytování služby IPTV [16]. Kvůli vysokým nákladům na potřebné síťové vybavení operátoři obvykle volí postupné kroky vedoucí k modernizaci sítě, přičemž využívají stávající prostory a postupy.

Čtenáře, kteří mají zájem o více podrobností týkajících se sítí a služeb IPTV, odkazujeme na dodatek vzdělávacího modulu LM 19 – Moderní televizní standardy – Televize přes IP.

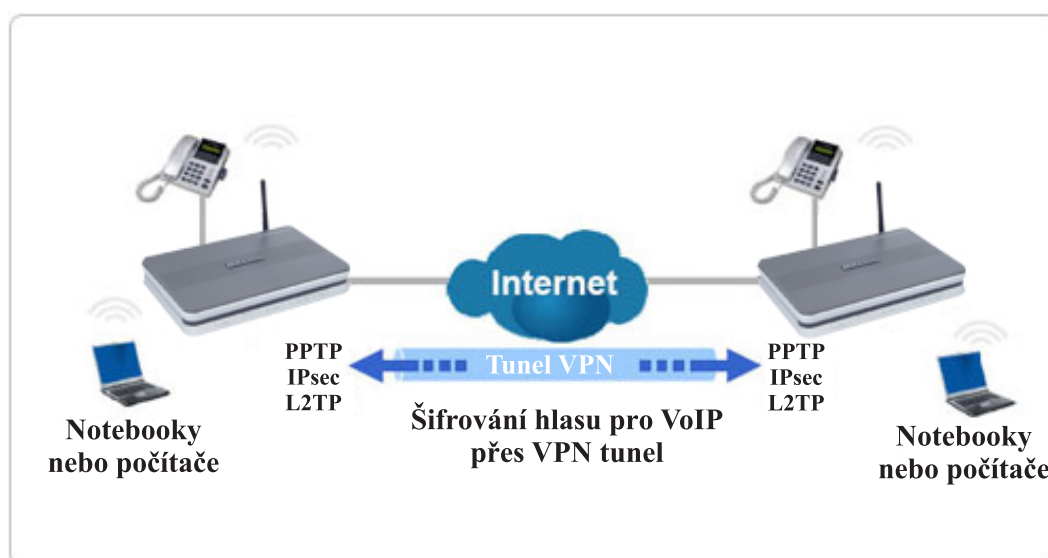
6.4 VoIP VPN

VoIP VPN vznikla kombinací dvou technologií – IP telefonie a virtuální privátní sítě, čímž získáme způsob pro zabezpečený (šifrovaný) přenos hovorových dat. Jak již bylo uvedeno, VoIP přenáší lidský hlas jako datový tok.



Pak je vcelku snadné zajistit šifrování hovoru s využitím běžných šifrovacích algoritmů, které jsou standardní součástí protokolů používaných pro vytvoření tunelů VPN.

Využití služby VoIP prostřednictvím VPN má ovšem i další výhodu. Je obtížné přenášet komunikaci protokolu SIP přes firewall, protože při sestavování spojení používá náhodná čísla portů. VPN je výhodný způsob, jak se tomuto problému vyhnout při konfigurování vzdálených klientů VoIP.



Obr. 9 – Bezpečný přenos hovoru prostřednictvím VPN tunelů [17]

6.5 Podporovaná služba (emulace/simulace služeb ISDN)

V rámci vývoje směřujícího k NGN by měla být podporována starší koncová zařízení (např. telefonní přístroje pro PSTN/ISDN), stejně jako funkce poskytované sítěmi PSTN/ISDN.

Emulace PSTN/ISDN:

- z pohledu uživatele se NGN jeví tak, že podporuje stejné typy služeb, které nabízejí stávající sítě PSTN/ISDN,
- starší koncová zařízení připojená k NGN mohou využívat stávající telekomunikační služby.

Simulace PSTN/ISDN:

- NGN terminály v síti NGN mohou využívat funkce běžné v sítích PSTN/ISDN,
- starší koncová zařízení s terminálovými adaptéry mohou být rovněž používána,
- implementace využívá řídicí infrastrukturu založenou na protokolu IP (např. s využitím SIP).

6.6 QoS

Multimediální služby vyžadují, aby síť zajišťovala parametry, které souhrnně nazýváme jakost služby (**QoS** – *Quality of Service*). IP síť byly navrženy podle modelu „nejlepší snahy“ (*best-effort*), který tyto požadavky nesplňoval. Proto musí být v přenosových IP sítích implementovány určité mechanismy QoS:

- **DiffServ** (*Differentiated Services*) – klasifikace služeb,
- **IntServ/RSVP** (*Integrated Services / Resource Reservation Protocol*) – integrované služby / protokol pro rezervování prostředků,
- **MPLS** (*Multi-Protocol Label Switching*) – multiprotokolové přepojování podle návěští.



Tyto mechanismy však bohužel nedostávají informace o komunikačních relacích (např. relacích VoIP), které jsou vytvářeny protokoly vyšších vrstev (např. protokolem SIP).

Sítě NGN poskytují množství služeb (aplikací), které v síti generují mnoho odlišných typů provozu a vyžadují jeho sofistikovanější řízení. Koncepce sítí podporujících QoS spočívá v tom, že veškerý síťový provoz je rozdělen do různých tříd s odlišnými charakteristikami.

Zpoždění paketu od konce ke konci udává dobu, která je potřebná pro přenos paketu od zdroje k cíli. Jitter je definován jako míra kolísání tohoto zpoždění. Paketová chybovost (**PER** – *Packet Error Ratio*) je definována jako procentuální podíl paketů, které byly během přenosu ztraceny nebo zahozeny. Na základě PER můžeme rozdělit aplikace do dvou skupin, podle toho, zda chyby tolerují, nebo nikoliv. Tabulka 1 podává přehled těchto aplikací podle zpoždění paketů.

Tabulka 1 – Kategorizace aplikací na základě zpoždění paketů a PER

	Tolerující chyby	Netolerující chyby
Interaktivní (zpoždění $\ll 1$ s)	hovor a video	příkazy / řízení (např. Telnet, interaktivní hry)
Citlivé (zpoždění ~ 2 s)	rychlá výměna hlasových / obrazových zpráv	transakce (např. e-podnikání, prohlížení webu, přístup k e-mailu)
Včasné (zpoždění ~ 10 s)	audio/video streaming	rychlá výměna zpráv (messaging), stahování (např. FTP, statický obraz)
Nekritické (zpoždění $\gg 10$ s)	fax	na pozadí (např. Usenet)

RSVP (definovaný dokumentem RFC 2205 v roce 1997) je používán v modelu IntServ, a zejména v MPLS pro rezervaci prostředků sítě. Poskytuje aplikacím

způsob, jak dát síti vědět, kolik a jakých prostředků požadují. Tento proces se nazývá signalizace.

Aby byla podpora QoS možná i v NGN, navrhla ITU infrastrukturu s funkcí **RACF** (*Resource and Admission Control Function*). Přidělování prostředků a řízení přístupu se provádí na transportní vrstvě. Ve stejné době vyvinul ETSI funkční architekturu pro správu prostředků označovanou jako **RACS** (*Resource and Admission Control Subsystem*) určenou pro přístupové a agregační sítě. Oba systémy jsou si v mnoha ohledech podobné a mají jen několik drobných odlišností.

7 WebRTC

$E=m \cdot c^2$

WebRTC (*Web Real-Time Communications*) je soubor otevřených standardů pro komunikaci v reálném čase, vyvinutý zejména pracovními skupinami WebRTC konsorcia **W3C** (*World Wide Web Consortium*) a **RTCWEB** (*Real-Time Communication in Web-browsers*) komunity **IETF** (*Internet Engineering Task Force*).

W3C soustřeďuje svoji práci ohledně WebRTC zejména na aplikační programová rozhraní (**API** – *Application Programming Interfaces*) prohlížeče, aby bylo možno mít přístup ke zdrojům videa a audia. IETF vytvořila skupinu RTCweb pro práci na rozhraní mezi prohlížeči a definování (signalizačních) protokolů.

WebRTC [19] otevírá možnosti pro komunikaci v reálném čase, jako např. audio a video hovory, sdílení obrazovek a videokonference v rámci webových prohlížečů, ale bez použití dodatečného software (jsou požadovány pouze moderní webové prohlížeče). Toto umožňuje webovým vývojářům snadnou implementaci funkcí WebRTC jen použitím **HTML5** (*Hypertext Markup Language version 5*) a různých API jazyka JavaScript.

+

Kromě toho, že nabízí výkonný decentralizovaný mediální nástroj v rámci prohlížečů, má WebRTC i další výhody, jako otevřený kód a rozhraní API, volně šiřitelné audio a video kodeky (adaptivní, s vysokým rozlišením) a zabudovanou síťovou podporu (např. šifrování či prohledávání sítě).

Díky způsobu, jakým je navržen, však není WebRTC omezen pouze na použití v rámci prohlížečů. Může být použit prostřednictvím aplikací a nativních implementací, takže takřka každé moderní zařízení připojené k síti – počítače, tablety, nebo dokonce televizory – se může stát rovnocennou entitou WebRTC, a tedy plnohodnotným komunikačním zařízením. Tyto účastníky komunikace můžeme nazývat rovnocennými klienty (peer) WebRTC a chápat jako synonymum kompletního komunikačního zařízení. Nejrevolučnějším prvkem WebRTC je tedy jeho komunikační koncepce.

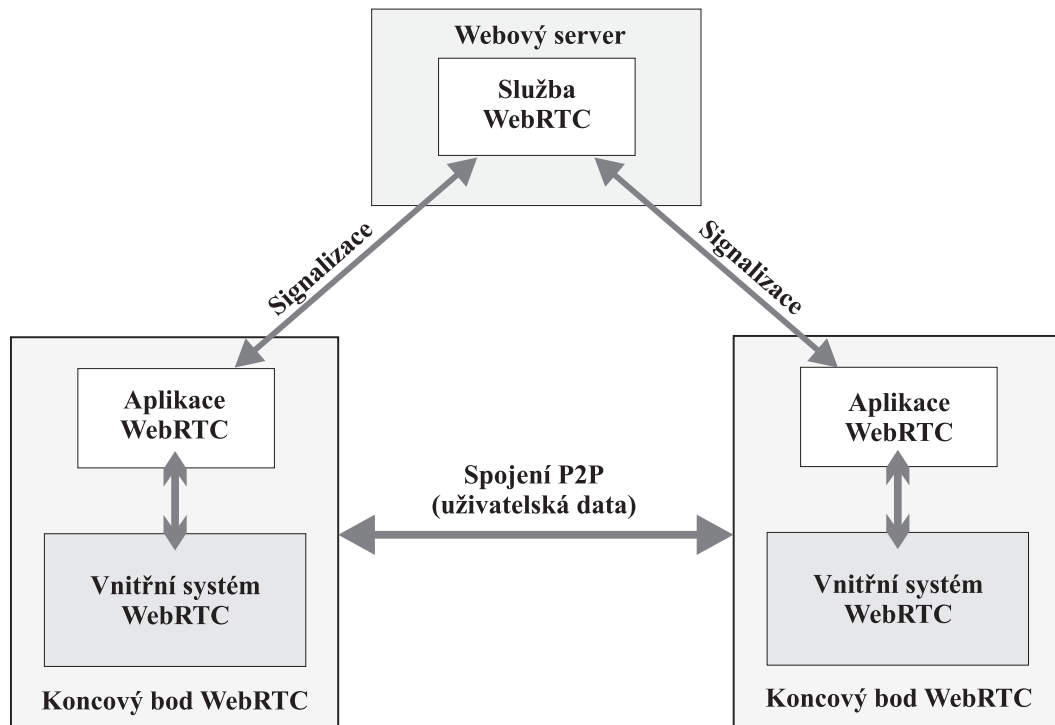
+

Na rozdíl od jiných systémů pro komunikaci v reálném čase nevyžaduje WebRTC rozsáhlou infrastrukturu, která by obstarávala komunikační provoz mezi jednotlivými stranami (peers).

Ve WebRTC se obvykle využívají dvě komunikační schémata – základní schéma, označované jako WebRTC trojúhelník, a vylepšené schéma, nazývané WebRTC lichoběžník.

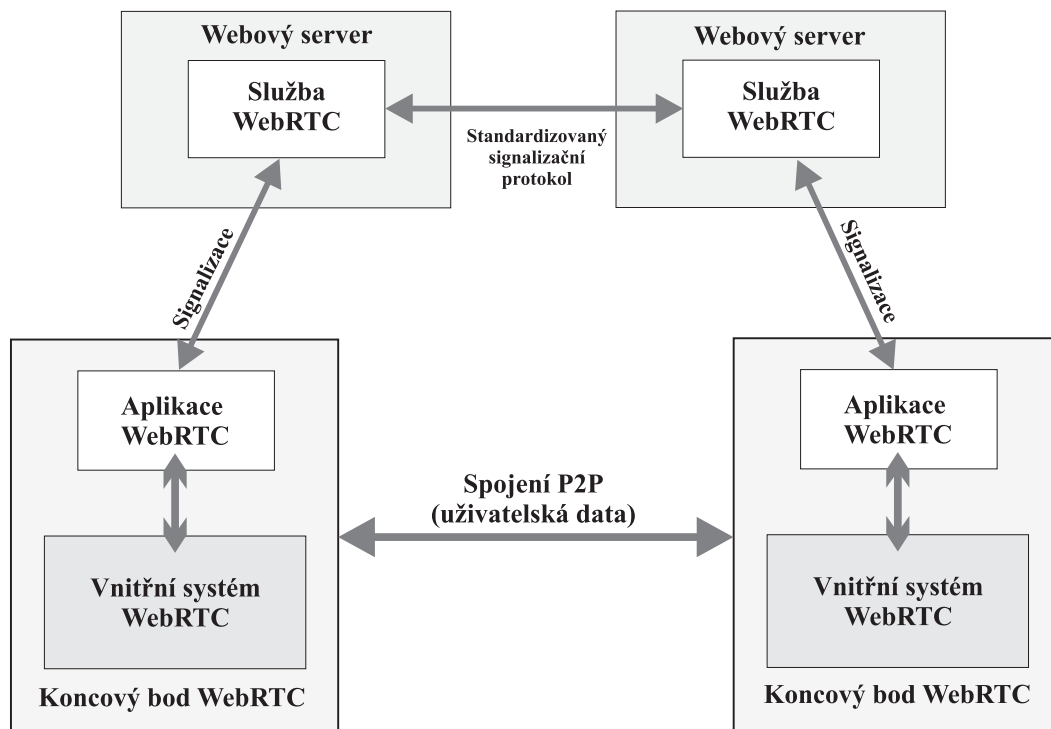
V případě trojúhelníkového schématu (viz Obr. 10) se nejprve všechny navzájem komunikující strany (peers), respektive prohlížeče, připojí k webovému serveru. Tento server poskytuje webovou aplikaci WebRTC, často implementovanou jako kód v JavaScriptu, který volá sadu rozhraní API poskytovaných rovněž webovým serverem. Při spojování relace WebRTC se tyto požadavky na API používají k sestavování signalizačního kanálu. Signalizace pro WebRTC není

standardizována, a proto závisí na konkrétní implementaci WebRTC. Přenos uživatelských dat (audio, video i jiných) se uskutečňuje prostřednictvím tzv. *PeerConnection*, tedy spojení, které je zřízeno přímo mezi jednotlivými rovnocennými partnery (peers).



Obr. 10 - WebRTC trojúhelník

Obr. 11 znázorňuje lichoběžníkové komunikační schéma, které se používá pro komunikaci mezi partnery, kteří nejsou připojeni na stejný webový server. V tomto případě komunikace přes webové servery se děje pomocí signalizačního protokolu např. SIP. Ale přenos uživatelských dat přes relaci *PeerConnection*, zůstává nezměněný, a proto je realizován přímo mezi jednotlivými partnery (peers).



Obr. 11 - WebRTC lichoběžník

7.1 Aplikace

WebRTC [20] je možno využít pro nejrůznější aplikace, které zdaleka nejsou omezeny jen na komunikační účely. WebRTC (jen/zvláště) záležitostí volání z prohlížečů, ale i toho, aby weboví vývojáři mohli přistupovat ke vstupním audio/video zařízením přes JavaScript a aby se běžní weboví vývojáři nemuseli zabývat problémy týkajícími se komunikace mezi prohlížeči.

Když je tedy problém komunikace mezi prohlížeči vyřešen, poskytuje WebRTC jak datový kanál pro uživatelskou komunikaci v reálném čase, tak datový kanál pro předávání jakýchkoliv dalších dat mezi jednotlivými stranami (peers).



K tomu obvykle nejsou vyžadovány zásuvné (plug-in) moduly – vše potřebné je nativně podporováno v prohlížečích (dnes jde o Google Chrome, Mozilla Firefox, Opera, Microsoft Edge).

Aplikace pro hovorovou komunikaci a video chat v rámci prohlížečů

Nejednoduší aplikací WebRTC je audio/video komunikace mezi prohlížeči. Zabudované schopnosti WebRTC podporují přístup k mikrofону (audio) a kameře (video). Uživatel si samozřejmě může vybrat konkrétní zařízení a nastavit příslušná oprávnění.

V daném případě jsou důležité následující funkce API:

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

V době, kdy funkce *getUserMedia* ještě neexistovala, byly prohlížeče schopny pracovat se statickými mediálními objekty (``, `<video>`, `<audio>`). Tyto objekty mohly být nejen zobrazovány, ale též určitým způsobem zpracovávány (např. identifikátoru `` může být přiřazeno měřítko pomocí atributu `width="400"`). Rozhraní *getUserMedia* přidává přístup k dynamickým zdrojům, jako jsou mikrofony a kamery. Charakteristiky těchto zdrojů se mohou měnit podle požadavků konkrétní aplikace. *MediaConstraints* se používají standardním způsobem pro omezování přístupu k prostředkům.

PeerConnection je technologie pro média, která umožňuje dvěma uživatelům přímou komunikaci mezi prohlížeči. Tato komunikace je řízena prostřednictvím signalizačního kanálu – ten je zajišťován nespécifikovanými prostředky, ale obecně se jedná o skript v rámci webové stránky na webovém serveru. Mnoho webů již disponuje možností vyměňovat zprávy mezi webovým klientem a serverem (např. přes webové sokety).

Příklady těchto služeb jsou:

- *appear.in*
- *talky.io*

Sdílení souborů na bázi P2P

Datový kanál *RTCDataChannel* umožňuje webové aplikaci odesílat a přijímat obecná aplikační data přímo mezi rovnocennými entitami (peer-to-peer).

Rozhraní datového kanálu představuje obousměrný datový okruh mezi dvěma partnery. Zatímco *PeerConnection* je kanál jen pro RTC, *DataChannel* může přenášet data libovolného typu.

Příkladem této služby je *sharefest.me*.

Sdílení obrazovky

API Rozhraní *getUserMedia* dokáže zpřístupnit jako zdroje médií nejen kameru či mikrofon, ale i sdílenou obrazovku. Z bezpečnostních důvodů je pro přístup k obrazovce vyžadován zásuvný modul (plug-in). Tento modul ale neposkytuje sdílení obrazovky jako takové (toto obstarává WebRTC jako součást prohlížeče), ale jen přístup k API prohlížeče, a to jen pro určité domény, které jsou prostřednictvím modulu explicitně povoleny.



Většina služeb, které využívají audio/video komunikaci, nabízí též sdílení obrazovky.

Sdílená (elektronická) tabule

Kromě audio/video komunikace a sdílení obrazovky může být vytvořený datový kanál použit nejen pro přenos souborů, ale i řídicích informací. Tyto řídicí informace mohou být využity k modifikaci obsahu zobrazeného prohlížečem.

Příkladem aplikace tohoto typu může být sdílená tabule pro společnou práci. Díky posílání vstupů z jedné tabule („editor“) všem dalším tabulím pod stejným odkazem („diváci“) může prohlížeč fungovat jako sdílená tabule. Takovouto webovou stránku s podporou komunikačních funkcí WebRTC lze využít například pro elektronické vzdělávání.

Konference

WebRTC je odvozen z koncepce založené čistě na prohlížeči jako systém komunikace P2P, který nevyžaduje žádnou přídavnou infrastrukturu.



S takovouto architekturou je však obtížné uskutečňovat relace s více toky, například skupinovou videokonferenci nebo podobné případy vysílání „od N pro M“ účastníků.

V této chvíli tedy do hry vstupuje konferenční relace. Tento prvek se stará o distribuci dat nesoucích multimediální (audiovizuální) obsah ke skupině komunikujících entit (P2P). Tato distribuce může mít tři různé podoby, které se liší v požadavcích na další servery.

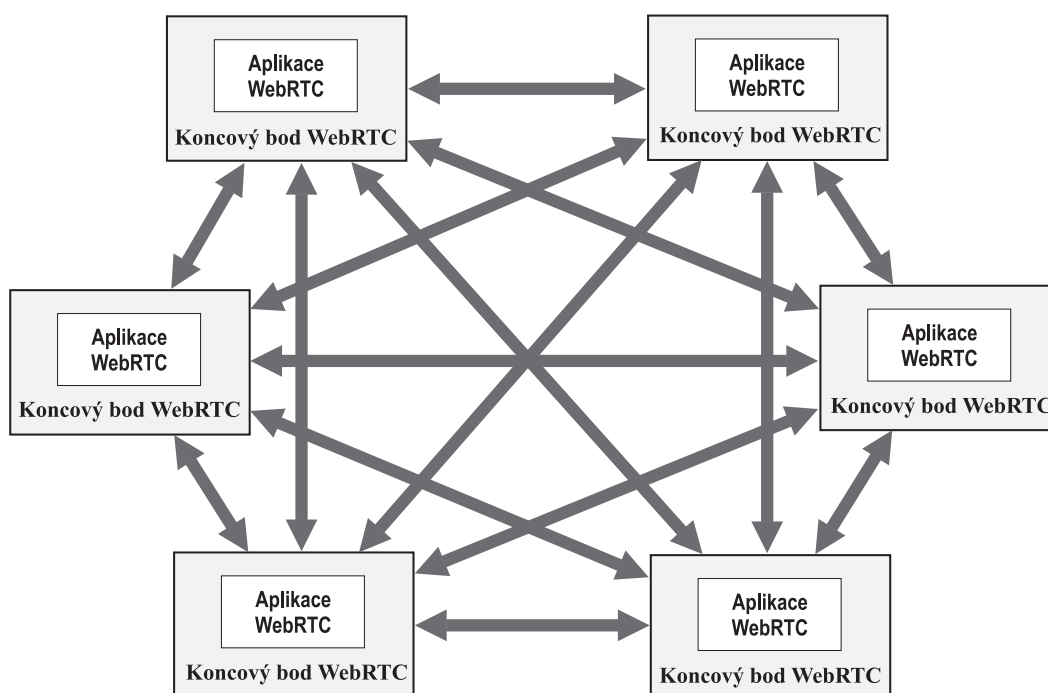
Začněme s koncepcí P2P, která vede k pojetí sítě jako úplné mřížové struktury.



Největší výhodou tohoto přístupu je jednoduchost implementace, jelikož nevyžaduje žádný distribuční bod ve středu sítě (Obr. 12).



Na druhé straně je tato jednoduchost vykoupena vysokými nároky na výkonnost sítě. Čím více účastníků se připojí do konference, tím vyšší tyto nároky obecně budou.



Obr. 12 – Síťový přístup na bázi P2P

Na rozdíl od přístupu P2P vyžaduje začlenění selektivní přeposílací jednotky (SFU – *Selective Forwarding Unit*) nebo jednotky řízení médií (MCU – *Media Control Unit*) dodatečné servery (Obr. 13). SFU funguje stejně jako směrovač nebo proxy – vysílá (distribuuje) každý mediální tok, který přijme od jednoho účastníka, ke všem ostatním účastníkům.

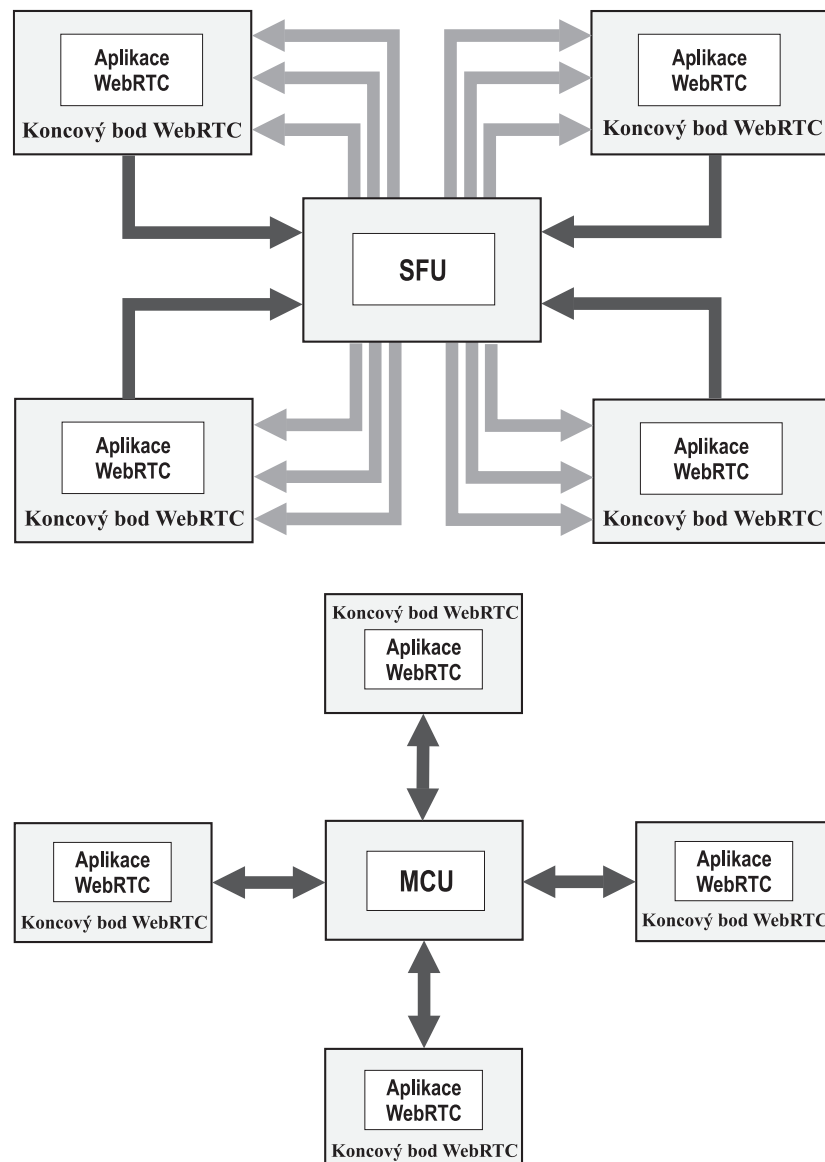


To na jedné straně snižuje nároky na výkonnost sítě, jelikož ke každému účastníkovi je odeslán pouze jeden mediální tok.



Na druhé straně jsou nároky týkající se výkonnosti sítě pouze přesunuty na SFU.

Pokud jde o jednotku řízení médií (MCU), centrální jednotka přijímá všechny mediální toky od účastníků, podobně jako SFU; avšak ve druhém kroku je provoz zpracováván v MCU, aby byl vytvořen jeden samostatný tok pro každého účastníka. Nakonec MCU vysílá pouze jeden samostatný výsledný tok ke každému účastníkovi, což vede k významnému zlepšení z pohledu požadované výkonnosti sítě. Navíc tento přístup umožňuje velkou různorodost možných aplikací díky použití různých typů zpracování médií v centrální jednotce.



Obr. 13 – Přístupy na bázi SFU a MCU

7.2 Shrnutí



Díky WebRTC mohou weboví vývojáři přímo přistupovat k mikrofونům i kamerám a sestavovat přímá spojení mezi prohlížeči. Mohou posílat obsah v reálném čase i běžná data, aniž by se museli zabývat zpracováním signálů, kodeky, bezpečností a správou přenosové kapacity.
