

TELEVISÃO SOBRE PROTOCOLO INTERNET (IPTV)

André Carreira N°57997, João Apolinário N°58016, David Pereira N°58017

Instituto Superior Técnico
Av. Rovisco Pais, 1049-001 Lisboa, Portugal
Comunicação Áudio Vídeo

E-mail: {andre.carreira, joao.apolinario, davidpereira}@ist.utl.pt

RESUMO

Este artigo procura explorar e apresentar os principais conceitos sobre IPTV. São focados essencialmente os aspectos ligados à comunicação áudio e vídeo. Inicia-se o artigo com uma pequena explicação sobre IPTV e o seu enquadramento histórico. De seguida motiva-se a necessidade da compressão do sinal de vídeo através de uma explicação destes sinais. São abordados na secção seguinte as técnicas de compressão. Uma explicação sobre a arquitectura será apresentada assim como alguns requisitos. Depois de abordados os aspectos técnicos, são passados em revista os aspectos económicos envolvidos no IPTV e posteriormente os aspectos sociais e legais. Dentro dos aspectos económicos são abordados os custos operacionais e custos para o utilizador, assim como receitas provenientes do serviço. Nos aspectos sociais, serão analisadas as limitações sociais que um produto como o IPTV apresenta. Por fim são exploradas as evoluções futuras do serviço.

Palavras-chave – IPTV, Televisão, MPEG, Internet Protocol, Interactividade

1. INTRODUÇÃO

O aparecimento do serviço IPTV deve-se ao aumento da capacidade das redes IP. Estas começaram a apresentar maiores larguras de banda e débitos binários, que permitiram a um conteúdo de televisão ser transmitido sobre a rede IP. O IPTV não é apenas um canal de televisão mas sim um conjunto de interactividades e funcionalidades disponíveis para o utilizador. Essas funcionalidades e interactividades tornam este produto muito atractivo para as operadoras e utilizadores.

1.1 O que é o IPTV?

O IPTV é um serviço de distribuição de televisão digital usando uma rede IP. O conteúdo é acedido por uma set-top-box que o exibe numa televisão, num computador ou mesmo num telemóvel. O IPTV apresenta muitas funcionalidades não se limitando apenas a difusão de televisão. Este serviço disponibiliza uma série de interactividades com o utilizador, um serviço de *video-on-demand*, entre outros. A diferença deste serviço é usar uma rede IP para transporte e uma ligação à internet em casa dos utilizadores. Assim sendo existe a possibilidade do serviço de televisão ser incluído num pacote, denominado *triple-play*, em conjunto com acesso à internet e telefone fixo.

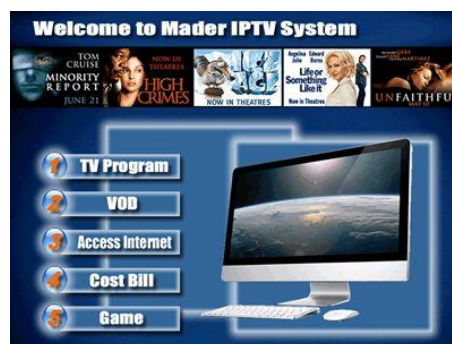


Ilustração 1: Exemplo de um serviço IPTV

1.2 Contextualização Histórica

Historicamente, em Portugal, a televisão começa através de radiodifusão, em “sinal aberto” e analógico, constituindo assim uma alternativa aos conteúdos da antiga rádio. A forma de distribuição via ondas de rádio tem a vantagem de cobrir de forma rápida, fácil e barata todo o país e permanece como meio de transporte por excelência até fins dos anos 90. Começa a ser nesta época que surgem alternativas como a televisão por cabo ou por satélite que fornecem mais conteúdos e com maior qualidade. A par destes serviços, o acesso à internet desenvolve-se para se tornar num serviço mais acessível ao público geral. Desde os anos 90 que a internet é o serviço que mais tem evoluído, passando a ter débitos maiores e acessos a conteúdos cada vez mais apelativos. Devido a esta evolução da internet e à criação de empresas que operam sobre este serviço, surgiu a ideia de aproveitar as redes IP para criar um serviço de televisão que não se limitasse apenas à visualização de conteúdos televisivos. Esta ideia ganha força pela já existência de redes IP até casa dos utilizadores. O IPTV dispõe assim de um serviço de televisão interactivo com mais conteúdos multimédia e com melhor qualidade. Isto torna-o muito apelativo ao utilizador.

Em termos históricos, a primeira emissão televisiva via internet teve lugar em 1995 com o programa da ABC “*World News Now*” com o intuito de estender a sua emissão a qualquer espectador com um computador, uma ligação à internet e o *software* de conferências *CU-SeeMe* [1]. O termo IP/TV apareceu apenas mais tarde pela empresa *Precept Software* como um produto capaz de transmitir vídeo e áudio via *multicast* ou *unicast*, de uma

ou diversas fontes, usando os protocolos RTP e RTCP. Esta definição, apesar de grosseira, mantém-se até aos dias de hoje. A empresa *Precept Software* foi adquirida em 1998 pela *Cisco* que detém até hoje os direitos sobre IPTV [2]. Em Portugal o serviço IPTV apareceu apenas em 2006 com a Clix, em 2007 na PT com o serviço “meo” (através de várias plataformas como ADSL (IPTV), Fibra Óptica (IPTV), satélite e 3G) e mais recentemente com o serviço “ZON Íris” da ZON.

1.3 O porquê do IPTV

Embora se possa pensar que se trata de um serviço de televisão e que pouco veio revolucionar a indústria pois a televisão já era um serviço existente e bem implementado, isso não é bem verdade. O IPTV veio alterar o modo como se vê televisão. Este disponibiliza interactividade que os serviços já existentes não possuem. Começou a ser possível aceder a conteúdos de entretenimento, conteúdos musicais e outros tipos de conteúdos. Passou a ser possível fazer pausa ao vídeo, recomendar a ver um filme que já tenha acabado, aceder à net e a participar em passatempos através do comando por exemplo. Foi disponibilizado também o serviço *video-on-demand*, que como o próprio nome indica é a escolha e pedido de visualização ou acesso de um vídeo, série ou outro tipo de conteúdo em qualquer altura.

2. ASPECTOS TÉCNICOS

Nesta secção serão abordados os aspectos técnicos envolvidos no IPTV. Serão apresentadas as características do sinal de vídeo, assim como as características do IPTV. Falar-se-á da arquitectura da rede, dos métodos de compressão e codificação e de alguns requisitos do serviço.

2.1 Características Sinais de Vídeo

O serviço IPTV é um serviço de televisão e como tal é importante perceber as características do sinal de vídeo. Visto que o serviço opera com televisão digital apenas serão abordadas as suas características.

Em televisão digital, a grande diferença em relação ao sinal analógico é o facto da captação da luminância e das crominâncias não ser feita de forma contínua no tempo, passando-se a amostrar estas grandezas em pontos da imagem e a quantificar esses valores, codificando-os em palavras binárias. Significa que cada imagem é vista como uma grelha de pontos em que a cada um dos quais está associado um valor de luminância e dois de crominância. A resolução destes pontos por imagem está portanto directamente relacionada com a nitidez que será percebida pelo utilizador final do sinal de vídeo. Foram definidos por isso diferentes formatos de subamostragem da cor:

- 1) 4:4:4 – É amostrado o mesmo número de pontos quer para a luminância quer para a crominância.
- 2) 4:2:2 – São amostrados na horizontal para as crominâncias metade dos pontos amostrados para a luminância.
- 3) 4:2:0 – Tanto na vertical como na horizontal o número de pontos amostrados para as crominâncias é metade do número de amostras de luminância.

Cada amostra do elemento de imagem com maior resolução (nestes casos é a luminância) é denominada por pixel. O problema em termos das redes de distribuição de televisão é que quanto maior for esta resolução, maior será o débito que a rede terá de suportar não só em termos de núcleo como também no acesso a cada utilizador. Como exemplo, se se considerar uma resolução *standard* de televisão 576 x 720 (linhas x colunas) no formato 4:2:2 e uma codificação do sinal de vídeo em PCM, o número de amostras por segundo necessário para transmitir uma sequência de vídeo com uma resolução temporal de 25 imagens por segundo seria dada por:

$$(576 \times 720 + 2 \times 576 \times 360) \times 25 = 20736000 \text{ amostras/s}$$

Se forem usadas palavras de 8 bits por cada amostra de luminância ou crominância, o débito total que terá de ser assegurado pela rede para transmissão desta sequência será de:

$$Db = 20736000 \times 8 = 166 \text{ Mbit/s}$$

No caso de uma resolução de alta definição será dado por:

$$(1080 \times 1920 + 2 \times 1080 \times 960) \times 25 \times 8 = 830 \text{ Mbit/s}$$

2.2 Características & Serviços IPTV

Nesta secção serão apresentadas as características e os serviços do IPTV.

Os serviços disponíveis são [3]:

Televisão em tempo real: O IPTV disponibiliza serviço de televisão em tempo real com ou sem interactividade com o utilizador. O canal pretendido é “pedido” pelo utilizador e depois mostrado na televisão. No IPTV é possível ter dois canais a chegar à set-top-box, um para visualização e outro para gravação.

Video-on-demand: O *video-on-demand* é um serviço *pay-per-view*, isto é, escolhe-se um vídeo ou série dentro dos conteúdos disponíveis e esse é exibido na televisão. O conteúdo pode ser acedido sempre que pretendido.

Serviço de Entretenimento: vem permitir às companhias de telecomunicação a entrada na competição de distribuição de serviços de entretenimento oferecendo um produto mais aliciante em oposição às operadoras de distribuição de televisão. Os pacotes oferecidos poderão incluir vários serviços de grande nível de interactividade (Jogos, acesso à internet, chat, videoconferência, etc.) alterando a experiência do utilizador. As operadoras disponibilizam pacotes *triple-play*, onde são integrados os serviços de televisão, telefone e internet.

As características do IPTV são [3]:

Interactividade – Pesquisa de filmes ou séries pelo título ou por actor, possibilidade de navegar pelos canais sem sair do que está a visualizar, aceder a estatísticas durante um jogo de futebol, aceder a fotos ou músicas do PC na televisão, etc;

Time-shifting – Possibilidade de aceder a programas de televisão que não estejam a ser transmitidos na altura.

CatchUp TV – Repetição de um programa que foi transmitido à dias atrás;

.*StartOver TV* – Repetição do programa actual desde o início;

.*Personalização* – Capacidade de personalizar o serviço de modo a se ajustar aos hábitos do utilizador;

2.3 Arquitectura da rede

A arquitectura de uma rede divide-se tipicamente em 3 sub-redes: a de núcleo, a de agregação (ou transporte ou metropolitana) e a de acesso. A rede de acesso é uma rede que liga vários clientes, cada um com o respectivo débito binário, a rede de transporte liga várias redes de acesso, agregando todo esse tráfego e a rede do núcleo é a que entrega os dados vindos de várias redes de transporte aos servidores centrais. A nível lógico o IPTV apresenta 3 camadas: cabeça de rede, rede metropolitana e rede de acesso.

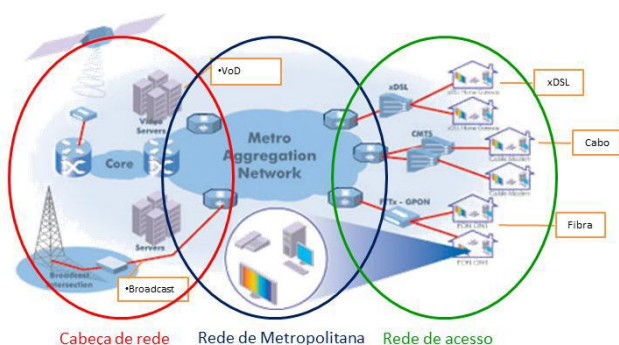


Ilustração 2: Arquitectura da rede para o serviço IPTV

A cabeça de rede faz a ligação entre os fornecedores de conteúdos e os servidores que tratam e armazenam os conteúdos enviando-os comprimidos para todos os utilizadores que os requisitam. Este acesso é regulado pelo sistema de gestão da empresa, discriminando assim o acesso de acordo com as permissões contratuais de cada utilizador (ver ilustração 3).

A. Cabeça de rede

A cabeça de rede do IPTV é constituída pelos servidores de multimédia (*media server*) onde são recebidos, armazenados e codificados os conteúdos provenientes de terceiros (ver ilustração 3). Após receber um pedido válido, o conteúdo é enviado (mas se o conteúdo requisitado for do tipo *broadcast*, este tem antes de ser comprimido em tempo real) para a rede de agregação através do protocolo MPLS.

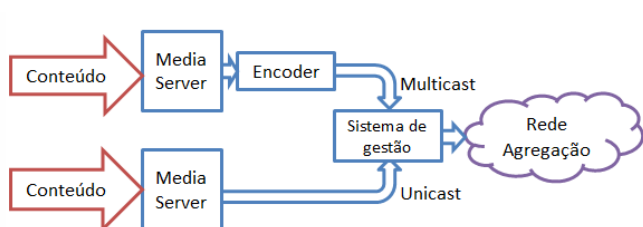


Ilustração 3: Funções da cabeça de rede

B. Rede de agregação

A rede de agregação é uma estrutura comum nos operadores de telecomunicações, pelo que esta transporta todo o tipo de tráfego entre o utilizador e a rede de núcleo.

No contexto do serviço do IPTV é importante que a rede de agregação seja capaz de transportar dados usando o protocolo MPLS (ver ilustração 4).

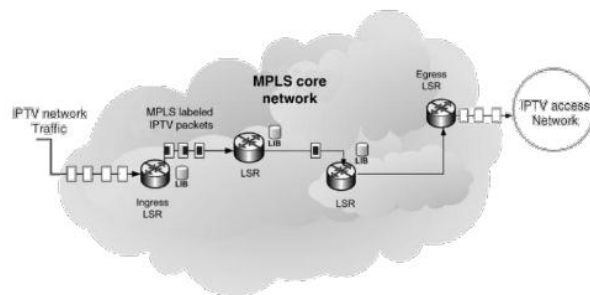


Ilustração 4: Rede de transporte no serviço IPTV

C. Rede de acesso

A rede de acesso liga directamente os utilizadores à rede de transporte. A estrutura e extensão desta dependem, como muitos outros factores, da implementação do operador. Existem por isso algumas soluções possíveis para a rede de acesso, que permitem ao utilizador contratar maior ou menor débito binário. As razões para utilizar uma ou outra topologia de rede são várias, como por exemplo o preço da renovação da infra-estrutura do operador, razões políticas ou simplesmente porque o operador não sente a necessidade.

2.4 Compressão e Codificação

Devido aos grandes débitos binários necessário para o IPTV apresentados na secção 2.1, se não se proceder a uma compressão dos mesmos isso leva a erros de transmissão. Muitas das ligações até casa das pessoas não permite débitos tão elevados como os verificados por um canal HD. Assim existem técnicas de compressão e codificação de maneira a diminuir esses débitos binários.

Existem dois aspectos fundamentais que podem ser explorados pelas técnicas de compressão em qualquer tipo de sinal de informação: a redundância e a irrelevância. A redundância está relacionada com as semelhanças e correlações de um sinal, que permitem que diferentes formas de o representar necessitem de fazer uso de um menor número de bits. A irrelevância está relacionada com as partes da informação do sinal que são menos perceptíveis pelos sentidos do ser humano e que podem ser eliminadas sem que haja degradação da sua percepção do conteúdo.

Os codecs utilizados são o MPEG2 e o MPEG4/H.264.

A. MPEG-2

Esta norma do grupo MPEG está dividida em dez partes no seu total, sendo relevante para a nossa análise apenas a parte MPEG-2 Vídeo.

Em termos de técnicas de compressão, muito abreviadamente, a norma MPEG-2 Vídeo especifica um fluxo de dados para transmissão dividindo a sequência de imagem de vídeo em GOP's (*Group Of Pictures*), os quais contêm imagens do tipo I, P e B (ilustração 5). As imagens I são codificadas de forma independente das outras imagens, isto é, não exploram a redundância temporal. Apenas usam a DCT para explorar a

redundância espacial. Apesar de degradarem o factor de compressão total da sequência de vídeo codificada, o uso destas tramas é indispensável, nomeadamente no que toca ao acesso aleatório do vídeo e à concretização de funcionalidades típicas de um sistema de televisão moderno (recuo no tempo, pausa e retoma da sequência de vídeo, etc...). Já as imagens do tipo P têm a possibilidade de efectuar predição em imagens anteriores do tipo I ou em imagens do mesmo tipo (P). A precisão de predição no caso da norma MPEG-2 vídeo é de meio pixel, ou seja, é feita uma interpolação entre pixéis adjacentes por forma a obter valores de amostras que possam proporcionar menores diferenças de predição. Quanto às tramas B, são as que oferecem factores de compressão mais elevados pois permitem a predição baseada tanto em imagens anteriores como posteriores.

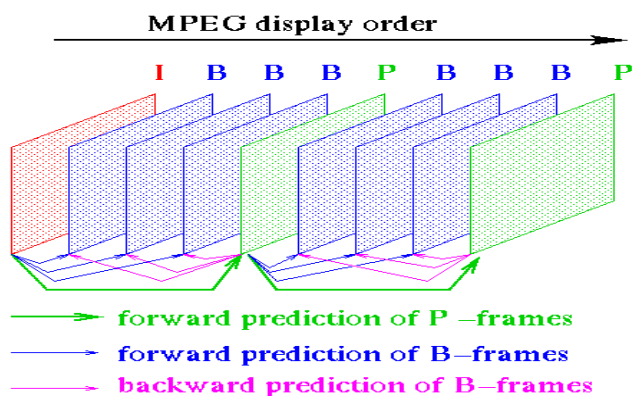


Ilustração 5: Esquema dos tipos de imagem MPEG

B. MPEG-4

A sua parte 16 [4], denominada H.264/AVC é a mais recente norma de codificação de vídeo e foi desenvolvida pelos grupos MPEG e VCEG (*Video Coding Experts Group*) da ITU-T. A norma é intitulada AVC (*Advanced Video Coding*) mas por parte do ITU-T é designada por H.264. Esta norma pretende especificar a codificação de vídeo com o dobro da capacidade de compressão da norma anterior (MPEG 2) preservando a qualidade subjectiva.

Em termos de especificações técnicas, a norma H.264/AVC usa algumas ferramentas diferentes em relação ao MPEG-2. Alguns exemplos destas novas técnicas são a compensação de movimento feita com blocos de tamanho variável, macroblocos com referências de predição em múltiplas tramas e métodos de codificação entrópica optimizados.

É esta combinação de novas ferramentas que permite obter o tal ganho de compressão tão ambicioso a que a norma se propunha. E de facto, considerando o exemplo visto na secção 2, se o canal de televisão *standard* dado como exemplo fosse codificado em H.264/AVC, teria uma compressão no seu débito de cerca de 80 vezes, resultando assim para a definição *standard* um débito à volta de 1,5 - 2 Mbit/s e para a alta definição um débito de 5 - 10 Mbit/s dependendo do conteúdo. Em MPEG-2 os factores de compressão não são tão elevados, mas já são razoáveis. Apresentam sensivelmente débitos de 4 - 5 Mbit/s para SDTV e 15 - 20 Mbit/s para HDTV. Já é portanto possível para as redes de telecomunicações suportar estes débitos.

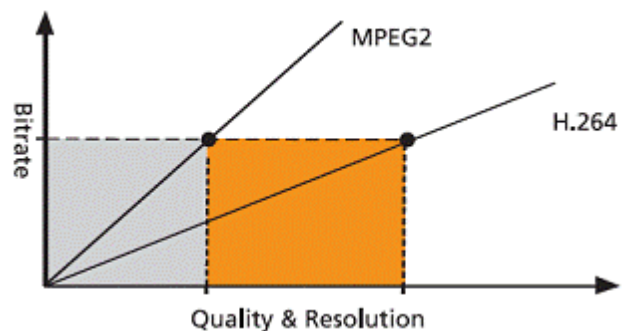


Ilustração 6: Comparação dos débitos binários entre MPEG-2 e MPEG4

2.5 Protocolos

Para fazer chegar os sinais de vídeo com as características que acabámos de ver nas secções anteriores, é necessário o uso de vários protocolos de comunicação nas redes de IPTV. A imagem seguinte representa de uma forma geral estes protocolos.

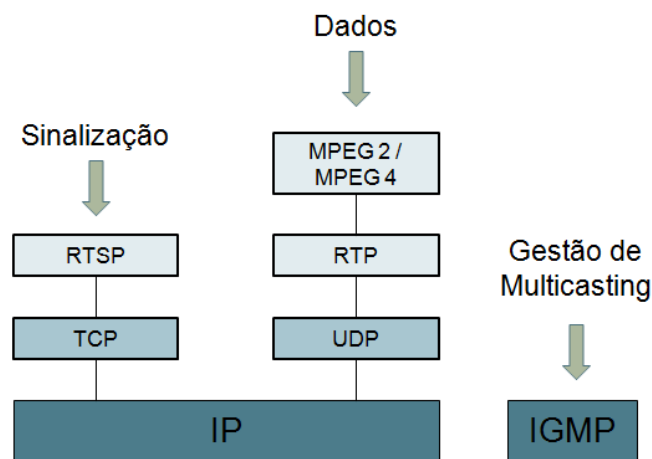


Ilustração 7: Protocolos usados no serviço IPTV

Como era de esperar, em IPTV todos os protocolos de camada superior à camada de rede correm sobre o protocolo IP. Como se pode observar pela figura, a sinalização e a transferência de dados são realizadas de forma independente. A transmissão de dados é efectuada sobre o protocolo UDP (*User Datagram Protocol*) da camada de transporte. Este facto também já era de esperar, uma vez que se trata de um sistema de transmissão em tempo real. Este tipo de sistemas não é muito sensível a perdas pontuais, mas é bastante exigente em termos de atraso. Como tal, o protocolo UDP é a escolha mais adequada, uma vez que não requer estabelecimento de sessão, não detecta perdas e como tal não pede retransmissões (que seria crítico em termos de atraso). Como se pode observar também pelo esquema acima, os fluxos de dados MPEG-2 ou MPEG-4 não são directamente colocados em pacotes UDP. É usado um protocolo adicional entre as duas camadas denominado RTP (*Real-Time Transport Protocol*). Este protocolo, definido na norma RFC 3550 do IETF, considerado a funcionar ao nível da aplicação, tem apenas como função oferecer algumas informações que melhoram a performance da transmissão de dados via UDP no caso de sistemas em tempo real.

O protocolo RTP permite a detecção de pacotes fora de ordem no receptor e reordená-los correctamente. Permite também identificar pacotes duplicados ou a perda de pacotes numa sequência de dados, o que permite que sejam desenvolvidas técnicas de resiliência a erros que permitam minimizar o impacto subjectivo destas perdas.

Relativamente à sinalização, esta é feita usando o protocolo RTSP (*Real Time Streaming Protocol*), desenvolvido em 1998 pelo IETF e definido na norma RFC 2326. Este protocolo funciona ao nível da aplicação e serve precisamente para estabelecer e controlar sessões de *media* entre terminais em tempo real. O protocolo RTSP é usado sobre TCP, uma vez que é necessário que haja uma certa fiabilidade na transmissão dos dados, que não se tratam de fluxos multimédia e portanto não têm as características que privilegiam o UDP.

Paralelamente a tudo isto, é usado também outro protocolo ao nível do IP que é o IGMP (*Internet Group Multicastig Protocol*) definido na norma RFC 3376 do IETF (versão 3). As mensagens IGMP são encapsuladas em datagramas IP directamente. Este protocolo serve para fazer a gestão de grupos *multicasting*, que no caso do IPTV é fundamental. Num sistema IPTV todos os utilizadores de uma dada zona da rede que estejam a receber o mesmo canal de televisão pertencem ao mesmo grupo *multicasting* [5].

2.6 Requisitos

Tendo em conta que o serviço de IPTV tem de convencer o seu público-alvo (o público geral) a contratar o serviço, é necessário primeiro oferecer cobertura e garantir que possui características iguais ou melhores às já oferecidas, isto é, tem de garantir que existem estruturas suficientes para acomodar todos os potenciais clientes e tem de garantir que a sua nova Qualidade de Experiência (QoE) é superior à que tinham. Assim, para o utilizador transitar para a o IPTV, torna-se necessário pelo menos manter a qualidade da imagem e do som, nomeadamente o detalhe (ou resolução), a cor e a percepção sonora. Deste modo, é necessário escolher uma técnica de compressão que permita um compromisso entre a manutenção destas características e o débito binário envolvido na transmissão do sinal de vídeo.

Por outro lado é importante mitigar problemas que não ocorrem no sistema de televisão convencional, como o atraso relativo entre tramas de vídeo e a mudança rápida de canal, que podem ser introduzidos com a transição para o IPTV (embora existam outros sistemas, como por exemplo a televisão por satélite, onde estes problemas também ocorrem). Um atraso relativo entre tramas de vídeo pode ser promovido por uma perda de pacotes ocorrida na rede, mas também pode ocorrer devido ao efeito do “Jitter”, que consiste na variação de atraso entre pacotes. Para aplacar estes problemas podem ser aplicadas técnicas de resiliência, que tentam recriar o conteúdo em caso de falha.

Mas (no caso do IPTV) uma mudança rápida de canal também depende do tempo de aquisição de uma *frame-I* e do tempo que demora a efectuar uma mudança de grupo através do protocolo IGMP.

Em termos de largura de banda o serviço precisa de disponibilizar no mínimo entre 20 a 24 Mbps. Nesta banda são incluídos dois canais HD, mais dois canais SD, data e serviço de

voz. Os valores já apresentam uma boa margem para acautelar possíveis problemas.

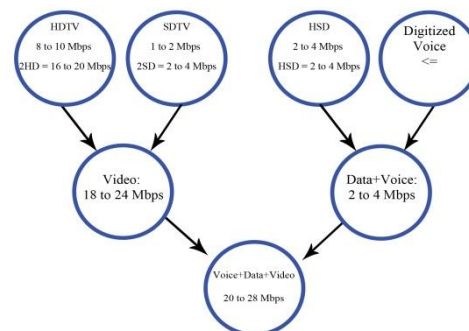


Ilustração 8: Banda necessária para o IPTV

3. Aspectos Económicos

O serviço IPTV apresenta aspectos económicos e é importante falar deles. Esses aspectos estão relacionados com os custos para as operadoras e para os utilizadores. Convém também analisar as receitas provenientes do IPTV e o número de subscritores, tanto a nível nacional como a nível mundial.

3.1 Operadoras em Portugal

Em Portugal as principais operadoras são a PT, Zon, Vodafone e a Optimus. O pacote IPTV é constituído por televisão, internet e telefone. A PT e a Zon apresentam dois tipos de soluções para a rede de acesso, com a tecnologia por cabo (xDSL) e por fibra (FTTx). A Vodafone e a Optimus apenas apresentam tecnologia por fibra óptica. Os preços de cada serviço serão analisados na secção de custos para os utilizadores.



Ilustração 9: Logos das operadoras existentes em Portugal.

3.2 Custos Operadoras

Nesta secção serão abordados os custos de manutenção. Estes são as principais despesas que uma operadora de IPTV apresenta.

Os custos das operadoras dividem-se em custos de instalação e custos de operação. Dentro dos custos de instalação, temos os custos com a infra-estrutura da rede, custos com o *software* usado na rede (exemplo: sistema de gestão da rede) e custo com estruturas específicas (exemplo: Construção de edifícios e custos de

logística). Os custos operacionais englobam os custos de manutenção, reparação da rede, de supervisionamento, serviços de facturação, planeamento de operação e de *marketing* [6]. Para a Alcatel-Lucent os custos com as infra-estruturas e *software* dividem-se em 3 categorias [6]:

.Rede Doméstica: Gateway residencial e STB

.Rede serviço: segurança e supervisionamento, plataforma HW IPTV, plataforma SW.

.Rede Acesso: rede óptica, rede acesso, agregação IP & Ethernet, rede do *data center*, integração do sistema.

Um exemplo de custos que uma operadora pode apresentar é apresentado de seguida. Neste exemplo são consideradas duas soluções de produtos:

.Media Excel's HERA 4000 encoder/transcoder product, based on TI DaVinci DSPs

.3rd party encoder/transcoder product, based on Intel quad-core GPPs

Ambas as soluções são configuradas para providenciar os mesmos resultados em termos de número de canais, número de perfis de saída por canal, qualidade de vídeo e áudio, e conjunto de recursos. Na análise dos custos foram tidas em conta os custos de aquisição, custos de manutenção (20% anual), custos de consumo de electricidade (KWh).

Na ilustração 10 são apresentados os custos de instalação (CAPEX) e custos de operação (OPEX) ao longo de 5 anos. O serviço apresenta 120 canais, uma fonte MPEG-2 SD e um output H.264 SD [7].

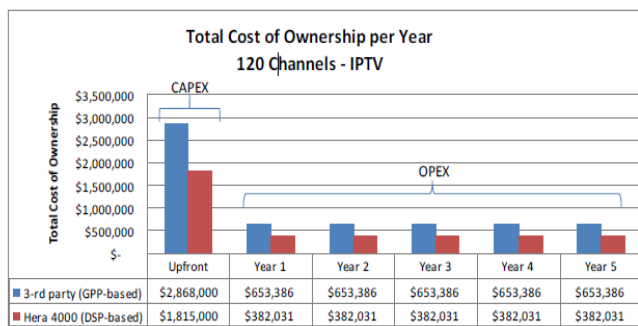


Ilustração 10: Custos instalação e operação serviço IPTV com 120 canais

3.3 Custos utilizador

Instalar um serviço IPTV tem custos para o utilizador. Estes custos traduzem-se numa mensalidade paga ao operador que fornece o serviço. Apresentamos 4 serviços existentes em Portugal de 4 diferentes operadoras. Os serviços correspondem à PT com o “meo” [8], à ZON com a “Zon íris” [9], Vodafone [10] e à Optimus/clix [11].

O serviço corresponde a usar uma terminação fibra, e contém televisão, acesso à internet e telefone (*triple-play*).

Operador	Canais	Internet [Mbps]	Custo [€]
PT	130	100	59,49
ZON	111	100	49,99
Vodafone	100	100	47,99
Clix	120	100	59,99

Ilustração 11: Mensalidades dos diferentes serviços IPTV

3.4 Receitas IPTV

O serviço IPTV encontra-se em expansão e tem apresentado receitas muito grandes para as operadoras. O serviço *triple-play* permitiu reduzir ligeiramente os custos e aumentar a receita, visto que se inclui no pacote disponível para o utilizador o serviço de televisão, internet e telefone. Serão apresentadas as receitas mundiais provenientes do IPTV assim como perspectivas de evolução das mesmas.

Segundo um estudo efectuado pelo MRG (*Media Research Group, Inc*), espera-se que as receitas globais provenientes do IPTV cheguem US\$49 billion em 2015. Em 2011 as receitas eram de US\$22.4 billion. Isto traduz-se num aumento das receitas de 20% ao ano, duplicando entre 2011 e 2015 o valor das mesmas (ilustração 12) [12].



Ilustração 12: Receitas globais do IPTV (2011 a 2015)

Segundo a Digital TV Research, num estudo publicado em 2011, as receitas eram de aproximadamente US\$7 billion aumentado até US\$17 billion em 2016 (ilustração 13) [13].

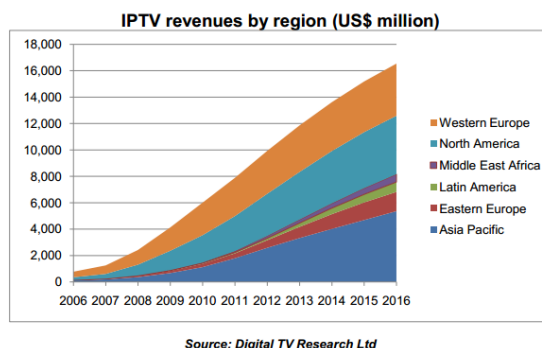


Ilustração 13: Receitas IPTV por região

Entre os dois estudos verifica-se uma grande discrepância de valores, mas em ambos o valor de crescimento entre 2011 e 2015 é de 100%. No segundo estudo (Digital TV Research) o maior mercado continuará a pertencer aos Estados Unidos enquanto o mercado que maior crescimento apresentará é o mercado Asiático

passando de cerca de US\$1,5 billion para cerca de US\$5 billion. Na Europa o crescimento será na ordem dos 33% [13].

3.5 Subscritores

Seguindo os dois estudos utilizados na secção das receitas, falaremos dos subscritores a nível global. Neste caso os estudos apresentam valores mais próximos.

Em relação ao estudo efectuado pela MRG, o número de subscritores a nível global regista um aumento de aproximadamente 19% ao ano. No total de 2011 a 2015 é esperado um aumento de 53 milhões de subscritores (ilustração 14) [12].

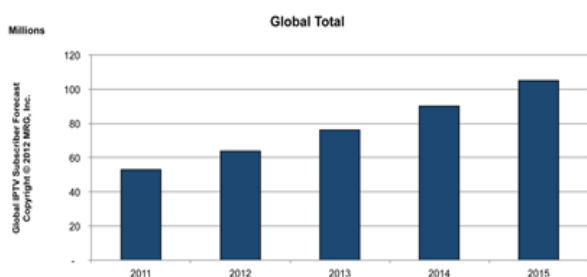
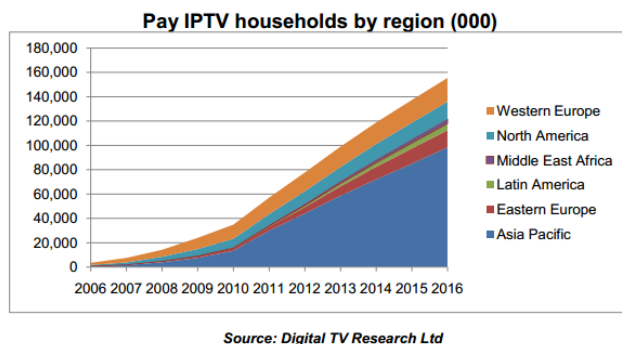


Ilustração 14: Número de subscritores IPTV global

O segundo estudo apresenta então valores semelhantes, detalhando então o número de subscritores por região. Segundo os dados, o número de subscritores de IPTV será de 155 milhões em 2016. A China, como mercado em maior expansão, terá cerca de 70 milhões de subscritores, 10 vezes superior às subscrições verificadas em 2010 (ilustração 15) [13].



Source: Digital TV Research Ltd

Ilustração 15: Número subscritores IPTV por região

Em relação ao mercado português os subscritores também têm vindo a aumentar devido aos melhores serviços fornecidos pelas operadoras. No serviço de televisão (“meo”) a PT verificou, no primeiro trimestre de 2012, um aumento de 26,9% no número de subscritores em relação ao primeiro trimestre de 2011. Verificou-se um aumento de 876 mil clientes no primeiro trimestre de 2011 para 1.111 mil clientes no primeiro trimestre de 2012 [14].

4. Aspectos Sociais e Legais

Sendo o serviço IPTV um serviço de distribuição de televisão, este vai necessitar de alguns aspectos legais a cumprir. Também é necessário falar dos aspectos/impactos sociais do serviço. Esta secção destina-se a esses temas.

4.1 Aspectos Legais

O IPTV tem de cumprir certos compromissos legais visto que se trata de um serviço de televisão, internet e telefone. Dentro dos aspectos legais temos os aspectos ligados à aquisição de conteúdos, à integração vertical do mercado de conteúdos, os *standards* a respeitar, os aspectos relacionados com a qualidade de serviço, os direitos de propriedade e as entidades reguladoras responsáveis pelo IPTV.

Aspectos ligados à aquisição de conteúdos: o serviço IPTV necessita de oferecer conteúdo diversificado e atractivo de maneira a atrair subscritores. É necessário então preservar os direitos dos fornecedores de conteúdos. Estes querem garantias em relação à segura distribuição dos conteúdos de maneira a resguardarem os direitos de autor e assim como garantias em que os conteúdos são transmitidos com boa qualidade. Foi assim criado um novo ramo de negócio, *content aggregator*, para facilitar a “comunicação” entre os fornecedores de IPTV e os fornecedores de conteúdos. Content aggregators atuam como mediadores de forma a obterem os direitos sobre conteúdo e facilitarem a sua distribuição pelos clientes [15].

Integração vertical do mercado de conteúdos: Integração vertical permite que a entidade que controla os direitos de conteúdo e a plataforma de distribuição a habilidade de discriminar em favor do seu distribuidor de vídeo (exemplo, cabo ou satélite) em detrimento de distribuidores concorrentes. Isto pode levar a diminuição de competição e diversidade na distribuição de vídeo, com prejuízo para o consumidor. Existem então regras, diferentes entre países, para prevenir que situações destas aconteçam. Nos Estados Unidos, por exemplo, contractos entre distribuidores de conteúdos e operadoras da rede foram proibidos [15].

Standards: Cada país necessita de definir que *standards* usar, ou então deixar à escolha das operadoras. Estes devem facilitar a interoperabilidade, ou seja, facilidade de escolha de operador pelos utilizadores sem a necessidade de novo *hardware* ou novas *interfaces* [15].

Qualidade de serviço: A qualidade de serviço é um aspecto muito importante para as operadoras. A qualidade de serviço faz os consumidores escolherem por uma ou outra operadora. É assim do interesse das operadoras de IPTV fornecerem um serviço de alta-qualidade. No caso do IPTV, a imagem é um aspecto muito importante, fazendo com que o QoS tenha de ser elevado neste serviço [15].

Direitos de propriedade: Diversos países mantêm restrições de propriedade que podem impedir o desenvolvimento de serviços IPTV. Novas legislações estão a ser criadas de maneira a eliminar esta barreira [15].

Identidades reguladoras responsáveis pelo serviço IPTV: Os operadores de IPTV estão sujeitos a um conjunto de regras e reguladores, o que pode atrasar a implementação final de um serviço IPTV [15].

4.2 Aspectos Sociais

O IPTV apresenta os mesmos aspectos sociais já existentes para a televisão. O principal aspecto social é a influência que a televisão tem na sociedade.

No caso do IPTV, estes devem-se à maneira diferente como se pode começar a ver televisão. Devido à interactividade e à capacidade de personalização do IPTV, cada pessoa pode adaptar a emissão à sua maneira, escolhendo apenas o que deseja ver. Isto torna a visualização de televisão muito mais personalizada e “filtrada” no que toca à disseminação de informação. As recomendações por parte de amigos colocadas na rede tornam a experiência num acto mais “social” que antes, em que o utilizador apenas podia partilhar com outros utilizadores que se encontravam fisicamente junto dele.

5. Evolução do IPTV

O serviço IPTV tem muito por onde crescer. Enquanto as redes IP continuarem a crescer e consigo o aumento do débito binário e da largura de banda disponível, o crescimento do IPTV não vai abrandar. O IPTV é um sistema novo de ver televisão. Irão ser criadas novas maneiras de interacção com o utilizador. Enquanto vemos televisão poderemos pesquisar na net, através do televisor, informação relativa ao programa a ser transmitido na altura. Comunicação entre várias set-top-box para troca de experiências entre utilizadores. Inúmeras aplicações para o IPTV podem ser criadas. Fala-se também da integração de consolas de jogos no IPTV.

É esperado um contínuo crescimento do serviço IPTV, comprovado pelas previsões do aumento de subscritores de 20% ao ano assim como de receitas para as operadoras.

6. Conclusão

O serviço IPTV é um serviço de televisão que opera sobre redes IP. Normalmente as operadoras disponibilizam o serviço *triple-play* que inclui para além de televisão, internet e telefone. O IPTV apresenta como principais vantagens em relação à televisão normal a interactividade e diversidade de conteúdos. O facto de funcionar sobre uma rede IP faz com que a sua instalação seja mais fácil pois o cliente final normalmente já possui uma ligação à internet. Fica necessário apenas a instalação de uma set-top-box. A já existente rede de IP faz com que os custos maioritários das operadoras venham da manutenção dessas redes. Em termos de crescimento está previsto (entre 2011 e 2015) um crescimento do número de utilizadores e de receitas das operadoras na ordem dos 100% provando que é um serviço muito apelativo.

Referências

- [1] “December 1995: * FYI: regular broadcasting of ABC's news via CU-SeeMe”, Notícia, Página web: http://baby.indstate.edu/CU-SeeMe/devl_archives/dec_95/0076.html
- [2] “Cisco - Summary of Acquisitions”, Cisco Systems, Página web: <http://www.cisco.com/warp/public/750/acquire.html>
- [3] Wikipedia, página Web: <http://en.wikipedia.org/wiki/IPTV>
- [4] HELD, Gilbert. Understanding IPTV. Auerbach Publications, 2006. ISBN-10: 0849374154
- [5] KUROSE, J. F.; ROSS, K. W. "Computer Networking: A Top-Down Approach Featuring the Internet", 2nd Ed., Pearson Education, 2003.
- [6] Ernst Nordström, Ernst Consulting & Education, "Business modelling of IPTV operators", Página web: <http://www.bizopt.se/bm/dtv-bm-rev.pdf>
- [7] Nikos Kyriopoulos, Jeeyoun Lee, Mobile & IPTV Transcoding: A Total Cost of Ownership Comparison between DSP and x86 based Solutions", August 2008, http://www.mediaexcel.com/whitepaper/MediaExcel_WhitePaper_TCO_analysis.pdf
- [8] Página web: <http://www.meo.pt/aderir/fibra/pacotes/Pages/tvnetvoz.aspx>
- [9] Página web: <http://www.zon.pt/pacotes/Pages/Pacotes.aspx?pkid=iris>
- [10] Página web: <http://www.vodafone.pt/main/Particulares/tv-net-voz/fibra>
- [11] Página web: <http://fibra.clix.pt/packs/packs/packs.html>
- [12] MRG, "IPTV Global Forecast – 2011 to 2015", February 2012, Página web: <http://www.mrgco.com/iptv/gf0212.html>
- [13] Digital TV Research, "Asia Pacific to drive massive IPTV expansion", 4 July 2011, Página web: <http://www.digitaltvresearch.com/ugc/press/12.pdf>
- [14] PT, "Primeiro Trimestre 2012 - Press release", 17 Maio 2012, página web: http://www.telecom.pt/NR/rdonlyres/AC381EA9-FDAF-46B0-ADD1-1B6D7A420C4C/1459950/PT_1Q12_P.pdf
- [15] Ict regulation toolkit, "Other legal and regulatory issues impacting IPTV and mobile TV", página web: <http://www.ictregulationtoolkit.org/en/Section.3432.html>



João P. Apolinário nasceu em Lisboa, Portugal, no dia 15 de Novembro de 1988. Frequentava neste momento o quarto ano do Mestrado Integrado de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, especialização em Telecomunicações.



David Pereira nasceu em Lisboa, Portugal, no dia 31 de Dezembro de 1988. Frequentava neste momento o quarto ano do Mestrado Integrado de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, especialização em Sistemas Decisão e Controlo.



André Carreira nasceu em Lisboa, Portugal, no dia 16 de Setembro de 1988. Frequentava neste momento o quarto ano do Mestrado Integrado de Engenharia Electrotécnica e de Computadores, especialização em Sistemas Decisão e Controlo.