

Estimação de Idade de Telespectadores para Aplicações de Sugestão de Conteúdo em *Smart TVs*

Nicoli Pinheiro de Araújo, Elloá B. Guedes

¹ Escola Superior de Tecnologia
Universidade do Estado do Amazonas
Av. Darcy Vargas, 1200 – Manaus – Amazonas

{npda.eng,ebgcosta}@uea.edu.br

Abstract. *This meta-paper describes the style to be used in articles and short papers for SBC conferences. For papers in English, you should add just an abstract while for the papers in Portuguese, we also ask for an abstract in Portuguese (“resumo”). In both cases, abstracts should not have more than 10 lines and must be in the first page of the paper.*

Resumo. *Este meta-artigo descreve o estilo a ser usado na confecção de artigos e resumos de artigos para publicação nos anais das conferências organizadas pela SBC. É solicitada a escrita de resumo e abstract apenas para os artigos escritos em português. Artigos em inglês deverão apresentar apenas abstract. Nos dois casos, o autor deve tomar cuidado para que o resumo (e o abstract) não ultrapassem 10 linhas cada, sendo que ambos devem estar na primeira página do artigo.*

Introdução

Objetivos

Justificativa

Metodologia

Cronograma

Fundamentação Teórica

Smart TVs

As *Smart TVs* são tidas como aparelhos de televisão com capacidades interativas ligadas à internet, como aplicativos disponíveis em lojas; acesso a conteúdo online como notícias, previsão do tempo, informações de mercados de ações, mapas e jogos; *e-commerce*; navegação web e acesso a redes sociais. Estes aparelhos podem ser equipadas com câmeras e microfones embutidos, além de óculos 3D, como mostra a Figura 1. Estas televisões utilizam os mesmos sistemas operacionais e conjuntos de aplicativos que computadores comuns, o que as torna suscetíveis às mesmas falhas e ataques de segurança que outros dispositivos semelhantes. Contudo, *Smart TVs* que adotem o padrão de compartilhamento de mídia DLNA (Digital Living Network Alliance) podem exibir conteúdos como



Figura 1: Diagrama representativo de uma *Smart TV* e seus componentes (SMART..., 2011)

filmes, imagens, músicas e outros diretamente de outros dispositivos como computadores e smartphones que estejam conectados à mesma rede sem fio (MICHÉLE; KARPOW, 2014), (SHIN; HWANG; CHOO, 2013), (PERAKAKIS; GHINEA, 2015), (KOVACH, 2010).

Segundo a PNAD realizada pelo IBGE em 2015, 103 milhões de televisões em residências e prontos comerciais, sendo 16 milhões Smart TV, 94% adquiridas entre 2014 e 2015 <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv99054.pdf>. No primeiro semestre de 2017 foram vendidos 5,22 milhões de televisões no Brasil, sendo 68,2% deste total composto de Smart TVs. Este aumento é atribuído principalmente ao fim da transmissão de sinal analógico da televisão aberta <http://www.leiaja.com/tecnologia/2017/07/17/com-fim-do-sinal-analogico-busca-por-smart-tvs-cresce-11/>, à Copa do Mundo 2018 e à tecnologia 4K http://www.correiobraziliense.com.br/app/noticia/economia/2018/01/23/internas_economia_e_novas_tecnologias_prometem_aumentar_venda_de_tvs_no_brasil.shtml.

O grande diferencial de hardware entre *Smart TVs* e as antigas tecnologias *LED* e *LCD TV* reside na conexão com a internet <http://www.differencebetween.info/difference-between-smart-tv-and-normal-tv>. Os modelos podem vir equipados com módulo WiFi ou Ethernet, CITAR <https://www.tomsguide.com/us/smart-tv-faq,review-2111.html>. Além disso, *Smart TVs* também são equipadas com um navegador web e suas aplicações são desenvolvidas em linguagens de programação “suportadas” por navegadores web <https://www.mautilus.com/blog/details-for-smart-tvs-platforms/>. No Brasil, TV DIGITAL E GINGA

Um exemplo de aplicação desenvolvida para *Smart TVs* é a disponibilizada desde

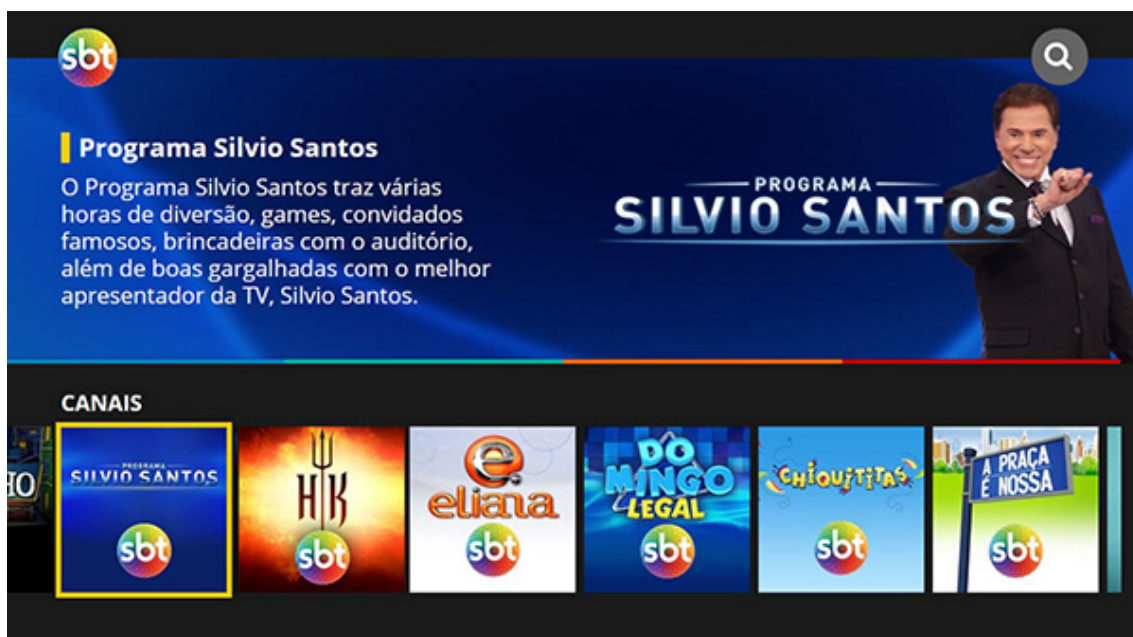


Figura 2: Aplicativo SBT

2016 pela emissora SBT. O aplicativo contém novelas, programas, entre outras partes da programação da emissora completos para ser assistidos on demand, como é mostrado na Figura 2. CITAR <http://www.sbt.com.br/tvconectada/>. Outros exemplos são os aplicativos de streaming como Netflix, Amazon Prime Video, Hulu e Pandora, ainda não disponíveis no Brasil; Crackle, Telecine Play, HBO Go, NetMovies, Globo Play, Google Play, iTunes Store, E! Plus, etc <https://canaltech.com.br/internet/os-melhores-servicos-de-streaming-de-video-disponiveis-no-brasil/>.

Nota-se que o uso de Smart TVs está se diversificando. O consumidor pode escolher entre alternativas como serviços de streaming independente de provedores como Netflix, Google Play e Globo Play, ou Hulu e Pandora (ainda não disponíveis no Brasil), ou alternativas como Crackle, Telecine Play e HBO Go, que requerem um provedor de serviços como Net, Claro ou Sky para que o usuário possa assinar o serviço. Há também as alternativas completamente online e gratuitas como YouTube e Facebook. Além disso, a transmissão de TV aberta digital aumenta a quantidade de canais captados gratuitamente por usuários, enquanto a qualidade de transmissão é HD, fazendo com que a tecnologia ainda seja a alternativa mais barata para o acesso de conteúdo em vídeo.

<http://link.estadao.com.br/noticias/geral,explosao-no-consumo-de-videos-online-coloca-em-xeque-o-futuro-da-televisao,70001695828> <https://www.tomsguide.com/us/smart-tv-faq,review-2111.html>

Muitos modelos vêm equipados com ferramentas de reconhecimento de voz, como a *Alexa*, que possibilita funcionalidades como troca e busca de canais, controle de volume, etc. O controle de voz também deverá estar integrado com funções de “casa inteligente”, como os *Smart Home Hubs*. <https://www.tomsguide.com/us/smart-tv-faq,review-2111.html>

As principais marcas de *Smart TVs* incluem a Hisense, LG, Panasonic, Phillips, Samsung, Sharp, Sony, TCL, Toshiba e Vizio. <https://www.tomsguide.com/us/smart-tv->

Tabela 1: Legenda da Figura 1

Número	Descrição
1	Moldura
2	Painel de cristal negro (celula)
3	Molde da moldura do meio
4	Folha óptica
5	LGP (Light Guide Plate) – Prato guia leve
6	LED
7	Chassi traseiro
8	Cobertura do meio
9	Cobertura traseira
10	Placa de circuito principal (Placa mãe)
11	Smart Real Engine
12	Speed Backlite Engine
13	Sintonizador, 4 portas HDMI e 3 portas USB
14	3D Hyper Real Engine
15	Placa de Alimentação
16	Sensor de luz ambiente
17	Módulo bluetooth
18	Módulo WiFi
19	Auto-falantes
20	Suporte quadrangular
21	Botão touch operacional
22	Câmera de video de telefone
23	Suporte de parede
24	Controle remoto QWERTY
25	Óculos 3D

faq,review-2111.html

A Figura 1 exibe um diagrama representativo de uma *Smart TV*. As legendas para os números apresentados na imagem estão na Tabela 1.

Classificação Indicativa para Conteúdo Televisivo

O processo de classificação indicativa integra o sistema de garantias dos direitos da criança e do adolescente quanto a promover, defender e garantir o acesso a espetáculos e diversões públicas adequados à condição de seu desenvolvimento, mas reserva-se o direito final aos pais e responsáveis quanto à escolha do conteúdo adequado a estes (DEPUTADOS, 1995).

No Brasil, a *Coordenação de Classificação Indicativa* (Cocind), vinculada ao Ministério da Justiça, é o órgão responsável pela classificação indicativa de obras destinadas à televisão e outros meios, incluindo até mesmo aplicativos. A análise da classificação indicativa realizada pelo Cocind considera o grau de incidência de conteúdos de sexo e nudez, violência e drogas nas obras a serem avaliadas, como sintetizado na Tabela 2. O processo envolve o exame do conteúdo das obras a serem classificadas, a atribuição de classificação indicativa, verificação do cumprimento das normas associadas e advertência

por descumprimento destas normas (JUSTIÇA, 2014).

Tabela 2: Categorias de classificação indicativa propostas pela Portaria No. 368, de 11 de Fevereiro de 2014. Fonte: (JUSTIÇA, 2012)

Categoria	Símbolo	Descrição do Conteúdo
Livre		Conteúdo predominantemente positivos ou que contenham imagens de violência fantasiosa, armas sem violência, mortes sem violência, ossadas e esqueletos sem violência, nudez não erótica e consumo moderado ou inusitado de drogas lícitas.
Não recomendado para menores de dez anos		Presença de armas com violência; medo ou tensão; angústia; ossadas e esqueletos com resquícios de ato de violência; atos criminosos sem violência; linguagem depreciativa; conteúdos educativos sobre sexo; descrições verbais do consumo de drogas lícitas; discussão sobre o tráfico de drogas; e o uso medicinal de drogas ilícitas.
Não recomendado para menores de doze anos		Ato violento; lesão corporal; descrição de violência; presença de sangue; sofrimento da vítima; morte natural ou acidental com violência; ato violento contra animais; exposição ao perigo; exposição de pessoas em situações constrangedoras ou degradantes; agressão verbal; obscenidade; bullying; exposição de cadáver; assédio sexual; supervalorização de beleza física; supervalorização do consumo; nudez velada; insinuação sexual; carícias sexuais; masturbação não explícita; linguagem chula; linguagem de conteúdo sexual; simulações de sexo; apelo sexual; consumo de drogas lícitas; indução ao uso de drogas lícitas; consumo irregular de medicamentos; menção a drogas ilícitas.
Não recomendado para menores de catorze anos		Morte intencional; estigma ou preconceito; nudez; erotização; vulgaridade; relação sexual não explícita; prostituição; insinuação do consumo de drogas ilícitas; descrições verbais do consumo de drogas ilícitas; e discussão sobre a descriminalização de drogas ilícitas.
Não recomendado para menores de dezesseis anos		Estupro; exploração sexual; coação sexual; tortura; mutilação; suicídio; violência gratuita ou banalização da violência; aborto, pena de morte ou eutanásia; relação sexual intensa não explícita; produção ou tráfico de qualquer droga ilícita, consumo de drogas ilícitas; indução ao consumo de drogas ilícitas.
Não recomendado para menores de dezoito anos		Violência de forte impacto; elogio; glamourização e/ou apologia à violência; crueldade; crimes de ódio; pedofilia; sexo explícito; situações sexuais complexas ou de forte impacto; apologia ao uso de drogas ilícitas.

No mundo, conteúdos televisivos são comumente classificados quanto ao grau de incidência de assuntos como linguagem vulgar, conteúdo sexual, drogas e violências, além de temas como conteúdo perturbador e discriminação, a exemplo dos Países Baixos. É frequente a aplicação de restrições de horários para a transmissão de conteúdos restritivos. As classes podem incluir restrição de idade e/ou supervisão de responsáveis, como ocorre nos Estados Unidos, Chile, Equador, Hong Kong, entre outros. Em países como a Austrália e Nova Zelândia, há um sistema de classificação indicativa para televisão aberta e outro para fechada, e um sistema de classificação especial para programas direcionados ao público infantil, na Austrália. Na Colômbia, é proibida a transmissão aérea de pornografia, mesmo em canais adultos. O ícone da classificação indicativa frequentemente deve ser exibido antes do início do programa, antes do início de cada bloco, a exemplo do Brasil, ou durante toda a transmissão do programa, como é o caso da França. Na Alemanha, apenas o aviso “O programa a seguir não é recomendado para espectadores abaixo de 16/18 anos” é mostrado na tela caso haja conteúdo potencialmente ofensivo. Em países

como Portugal, Polônia e Singapura, a implantação de sistemas de classificação indicativa é posterior ao ano de 2000.

ref

Aprendizagem de Máquina

Aprendizado de máquina trata de criar modelos que se modificam ou adaptam suas ações para que elas se tornem mais acuradas, enquanto acurácia é medida através do quão bem as ações escolhidas refletem nas corretas. Um algoritmo que realiza aprendizado de máquina é aquele capaz de aprender a partir de dados, ou experiência, assim como humanos e outros animais. Estes, ao se depararem com determinada, costumam tentar lembrar-se se da última vez em que estiveram em uma situação parecida, tentaram alguma ação que pode ter dado certo – então deve ser repetida– ou errado – então deve tentar algo diferente – adaptação (MARSLAND, 2015), (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). De acordo com a definição clássica de (MITCHELL, 1997), um algoritmo que aprende a partir da experiência E quanto a um conjunto de tarefas T e medida de performance P , se sua performance nas tarefas em T , medida por P , melhora com a experiência E . Algumas tarefas que podem ser atacadas utilizando aprendizado de máquina são a classificação, regressão, transcrição, tradução automática, detecção de anomalia, síntese e amostragem (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Deep Learning

Aprendizagem profunda é um conjunto de técnicas de aprendizagem de máquina que se baseiam em modelos com arquiteturas profundas, compostas de vários níveis de operações não lineares, a exemplo das redes neurais com múltiplas camadas escondidas ou um conjunto de fórmulas proposicionais que re-utiliza várias sub-fórmulas (BENGIO et al., 2009). Estes modelos ganharam popularidade com o aumento da quantidade de dados disponíveis sobre temas complexos, aliado com o aumento da disponibilidade de recursos computacionais para executar modelos mais robustos e o aumento de tamanho dos conjuntos de dados disponíveis (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016). De acordo com a IBM, são gerados 2,5 quintilhões de bytes de dados por dia, e 90% do volume de dados presente no mundo hoje foi criado nos últimos dois anos (IBM, 2017).

Redes Neurais Convolucionais

Redes neurais convolucionais (RNC) são um tipo de rede neural específico para o processamento de dados que têm uma topologia bem definida e estruturada em uma grade, a exemplo de séries temporais e imagens. Sua principal característica envolve o uso de convoluções no lugar de multiplicações de matrizes em ao menos uma das camadas da rede neural.(GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

Convolução

A operação de convolução $s(t)$ de duas funções $x_1(t)$ e $x_2(t)$ é uma função $f : \mathbb{Z} \rightarrow \mathbb{R}$ representada simbolicamente por $x_1(t) * x_2(t)$ e definida de acordo com a Equação 1

(LATHI, 2006).

$$s(t) = x_1(t) * x_2(t) = \int_{-\infty}^{\infty} x_1(a)x_2(t-a)da \quad (1)$$

Discreta Quando a operação de convolução é aplicada em aprendizagem de máquina, a primeira função $x_1(t)$ é chamada de *input* (*entrada?*), a segunda função $x_2(t)$ é chamada de *kernel* (*núcleo?*), e a saída $s(t)$ é chamada de mapa de *feature map* (*mapa de características?*). Neste caso, a entrada normalmente é um vetor multidimensional de dados e o núcleo é um vetor multidimensional de pesos que devem ser adaptados pelo algoritmo de aprendizado de máquina. Em redes neurais convolucionais, os vetores multidimensionais de entrada e núcleo são chamados tensores. Além disto, assume-se que os valores dos tensores são zero em todos os pontos menos os que estão guardados em memória, ou seja, a operação de convolução é implementada apenas nas posições declaradas dos vetores de dados e peso. Assim, para uma imagem bidimensional de tamanho (m, n) I como entrada, tem-se um núcleo bidimensional K , e a operação de convolução é definida como exemplificado na Equação 2, para cada posição (i, j) do mapa de características resultante (GOODFELLOW; BENGIO; COURVILLE, 2016).

$$S(i, j) = I(i, j) * K(i, j) = \sum_m \sum_n I(m, n)K(i - n, j - n) \quad (2)$$

Pooling

Modelos clássicos de Redes Neurais Convolucionais

Estes modelos trouxeram grandes inovações quanto à arquitetura das redes neurais convolucionais.

LeNet

AlexNet

GoogleLeNet ou Inception

ResNet

SSD

YOLO

Trabalhos Relacionados

Solução Proposta

Tarefa de Previsão Considerada

Elaboração e Descrição da Base de Dados

Modelos de CNN Considerados

Parâmetros e Hiperparâmetros

Métricas de Desempenho

Etapa de Treinamento

Etapa de Testes

Considerações Finais

Referências

BENGIO, Y. et al. Learning deep architectures for ai. *Foundations and trends® in Machine Learning*, Now Publishers, Inc., v. 2, n. 1, p. 1–127, 2009.

DEPUTADOS, C. dos. *Estatuto da Criança e do Adolescente*. BRASIL: [s.n.], 1995.

GOODFELLOW, I.; BENGIO, Y.; COURVILLE, A. *Deep learning*. [S.l.]: MIT press Cambridge, 2016. v. 1.

IBM, M. C. *10 Key Marketing Trends for 2017 and Ideas for Exceeding Customer Expectations*. 2017. <<https://www-01.ibm.com/common/ssi/cgi-bin/ssialias?htmlfid=WRL12345USEN>>, note=Acessado em 23 de Março de 2018.

JUSTIÇA, M. da. *Política Pública de Classificação Indicativa*. BRASIL: [s.n.], 2014.

JUSTIÇA, S. N. de. *Classificação Indicativa Guia Pratico*. BRASIL: [s.n.], 2012.

- KOVACH, S. *What Is A Smart TV?* 2010. <<http://www.businessinsider.com/what-is-a-smart-tv-2010-12>>. Acessado em 15 de Março de 2018.
- LATHI, B. P. *Sinais e Sistemas Lineares-2*. [S.l.]: Bookman, 2006.
- MARSLAND, S. *Machine learning: an algorithmic perspective*. [S.l.]: CRC press, 2015.
- MICHÉLE, B.; KARPOW, A. Watch and be watched: Compromising all smart tv generations. In: IEEE. *Consumer Communications and Networking Conference (CCNC), 2014 IEEE 11th*. [S.l.], 2014. p. 351–356.
- MITCHELL, T. *Machine Learning*. McGraw-Hill Education, 1997. (McGraw-Hill international editions - computer science series). ISBN 9780070428072. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=xOGAngEACAAJ>>.
- PERAKAKIS, E.; GHINEA, G. A proposed model for cross-platform web 3d applications on smart tv systems. In: ACM. *Proceedings of the 20th International Conference on 3D Web Technology*. [S.l.], 2015. p. 165–166.
- SHIN, D.-H.; HWANG, Y.; CHOO, H. Smart tv: are they really smart in interacting with people? understanding the interactivity of korean smart tv. *Behaviour & information technology*, Taylor & Francis, v. 32, n. 2, p. 156–172, 2013.
- SMART TV: Piece by Piece. 2011. <<https://news.samsung.com/global/smart-tv-piece-by-piece>>. Acessado em 15 de Março de 2018.