

Laboratório VISGRAF

Instituto de Matemática Pura e Aplicada

**Scrambled Videos: Sistema de insercao e manipulacao de
video clips curtos**

Bruno Silva, Djalma Lucio and Luiz Velho

Technical Report TR-2014-03 Relatório Técnico

September - 2014 - Setembro

The contents of this report are the sole responsibility of the authors.
O conteúdo do presente relatório é de única responsabilidade dos autores.

Scrambled Videos – Sistema de inserção e manipulação de video clips curtos

Bruno dos S. Silva¹, Djalma Lucio¹, and Luiz Velho¹

¹Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada – IMPA

Resumo

Videos have become a major consumer product in daily access to Internet worldwide. Due to the popularization of the use of mobile devices, a particular type of video, called short video clip has emerged as a new form of expression of short duration and easy dissemination.

This paper presents a study and implementation of a system that allows inclusion and manipulation of short video clips via a web interface.

1 Introdução

Vídeos foram criados no final do século XIX e, desde então, têm alcançado progressos contínuos com o desenvolvimento da tecnologia que permite sua rápida disseminação e fácil acesso para consumo. Com o advento da Internet para indivíduos fora do ambiente acadêmico, a partir da década de 90, e com a criação de páginas web que permitem ao usuário criar e disponibilizar seu próprio conteúdo *online*, a partir da metade do ano 2000, nascia uma nova forma de distribuir conteúdos em vídeo desvinculando o controle deste tipo de mídia das grandes empresas.

Neste contexto, um formato específico de vídeo, chamado de *video clip curto* tem se destacado por ser, como o próprio nome diz, de curta duração e consequentemente, pequeno em tamanho. Esse formato é especialmente indicado para consumo em dispositivos móveis (i.e. celulares, tablets) cuja capacidade é inferior a computadores de mesa (i.e. desktops, notebooks) e o acesso a Internet muitas vezes se faz através da internet móvel, que ainda possui um custo relativo elevado e limitação no consumo de banda pelo usuário.

Este trabalho surgiu da necessidade de investigar de que forma video clips curtos podem interagir entre si, tendo eles alguma conexão pré-definida (i.e. categorias, etiquetas) e utilizando-se as tecnologias disponíveis hoje, como pode ser feita essa concatenação. O tema deste trabalho é, portanto, a mistura de video clips curtos disponibilizados em um sistema web.

Este trabalho aborda a criação e a concatenação de video clips curtos, através da geração aleatória de novos vídeos. Para tal, foi criado um sistema que permite a um usuário incluir e solicitar a mistura dos video clips curto, chamado *ScrambledVideos*.

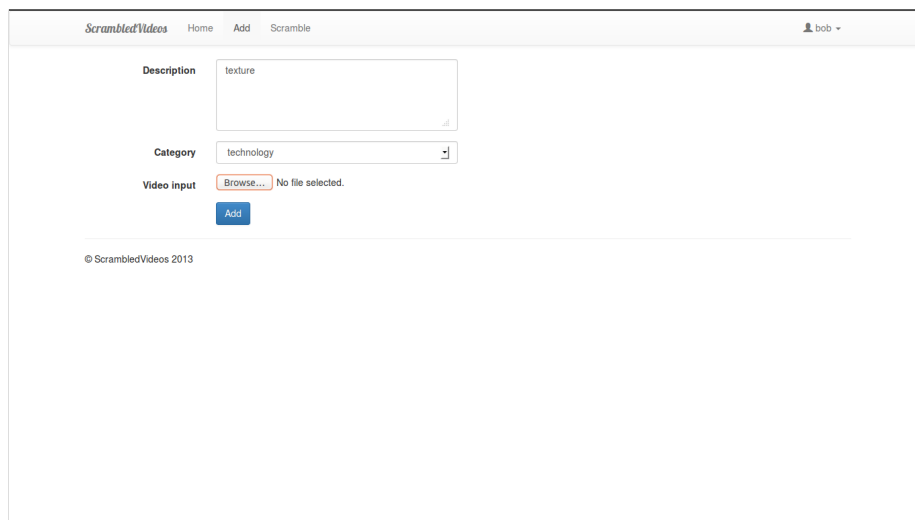
2 Funcionalidades

O sistema ScrambledVideos consiste de uma aplicação web que permite a usuários inserir, visualizar, buscar e misturar video clips curtos. A duração máxima de um vídeo clip curto que pode ser inserido no sistema é de **20 segundos**. Esta duração máxima foi determinada para que os vídeos misturados tivessem um tempo máximo total de um minuto.

2.1 Adicionando um video clip curto

Para adicionar um video clip no sistema, é necessário que o usuário seja cadastrado e esteja autenticado.

Uma vez autenticado, o usuário deve clicar em **Add**, na barra de navegação, e preencher os campos solicitados (Figura 1). No campo **Video source**, quando o usuário clicar no botão **Browse**, abrirá uma janela no qual o usuário deverá selecionar o vídeo que deseja adicionar (Figura 2).



The screenshot shows the 'Add' page of the ScrambledVideos application. The page has a navigation bar with 'ScrambledVideos', 'Home', 'Add', and 'Scramble' links, and a user profile 'bob'. The main content area contains a form with the following fields:

- Description:** A text input field containing the word 'texture'.
- Category:** A dropdown menu with 'technology' selected.
- Video input:** A 'Browse...' button next to the text 'No file selected.' Below this is a blue 'Add' button.

At the bottom of the page, there is a copyright notice: '© ScrambledVideos 2013'.

Figura 1: Preenchendo campos ao adicionar vídeo no sistema.

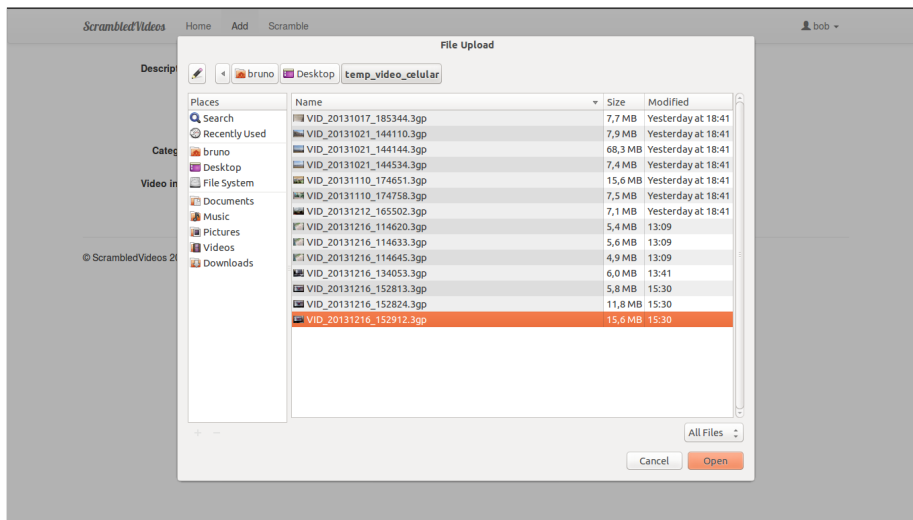


Figura 2: Selecionando vídeo para adicionar no sistema.

Após enviar o vídeo clip, o sistema retornará duas mensagens: uma para informar que o vídeo já foi cadastrado no sistema, e a outra para informar que o vídeo ainda não foi convertido (Figura 3). Isso ocorre porque um vídeo recém adicionado deve ser convertido para os formatos suportados pelo padrão HTML5 (MP4, WebM e Ogg).

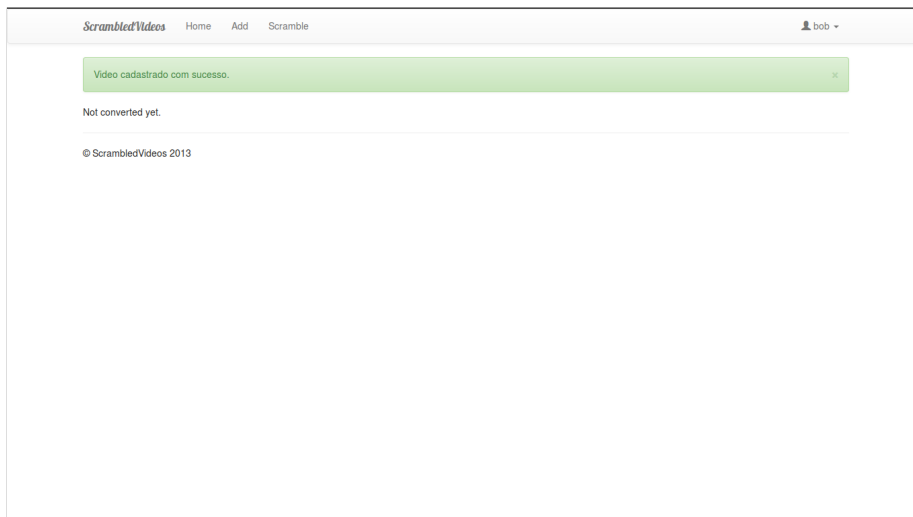


Figura 3: Resposta do sistema a solicitação de adição de vídeo.

2.2 Misturando video clips curtos

Para misturar video clips curtos, selecione a opção **Scramble** na barra de navegação e, selecione as opções dos campos **Video Source** e **Category** (Figura

4). Em **Video Source**, o usuário determina se gostaria de misturar aleatoriamente somente os seus vídeos ou todos os vídeos cadastrados no sistema.

Após selecionar as opções solicitadas, o usuário deve clicar no botão **Scramble**.

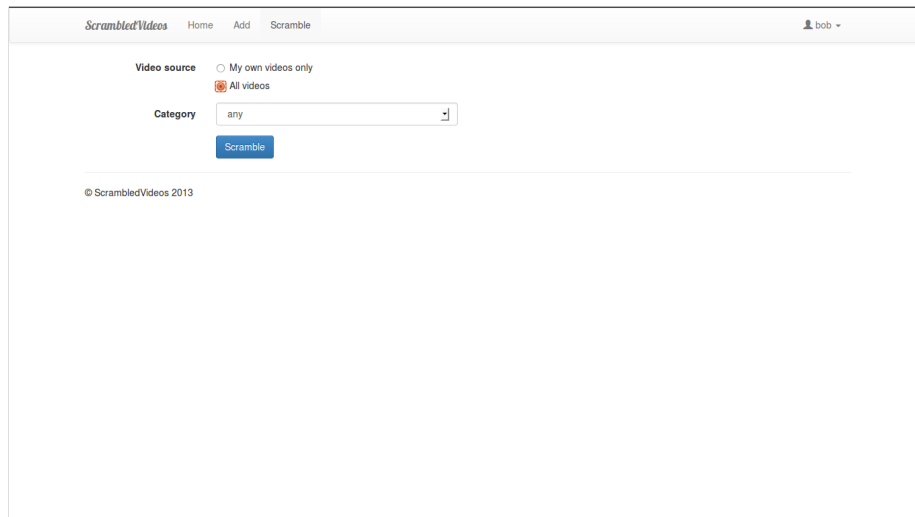


Figura 4: Selecionando fonte e categoria de vídeos para mistura.

A solicitação é feita e o usuário é direcionado para a página do vídeo, onde é informado que o vídeo ainda não foi criado (Figura 5). Isso porque após fazer a solicitação, o sistema aleatoriamente seleciona três vídeos para a composição, os concatena e, os converte para os formatos suportados pelo padrão HTML5 (MP4, WebM e Ogg).

A escolha aleatória dos vídeos é feita utilizando o módulo *random* da linguagem de programação Python. O método *sample()* do módulo recebe como argumento uma lista com os vídeos elegíveis, de acordo com as escolhas do usuário e um número k de elementos únicos a serem escolhidos da lista (neste caso, $k = 3$).

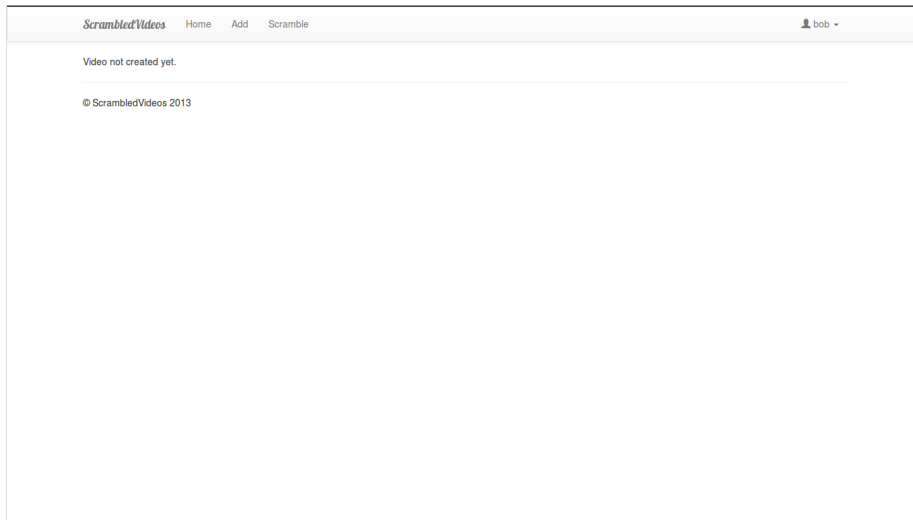


Figura 5: Resposta do sistema a solicitação de mistura de vídeos.

2.3 Assistindo video clips curtos

Para assistir a um video clip curto, basta selecioná-lo na página inicial ou no resultado de uma busca. Assim que a página com o vídeo é carregada, o video clip é reproduzido automaticamente e quando chega ao final, recomeça. São exibidos, além do vídeo: o autor, o tempo desde que o video clip foi cadastrado, uma descrição e a categoria (Figura 6).

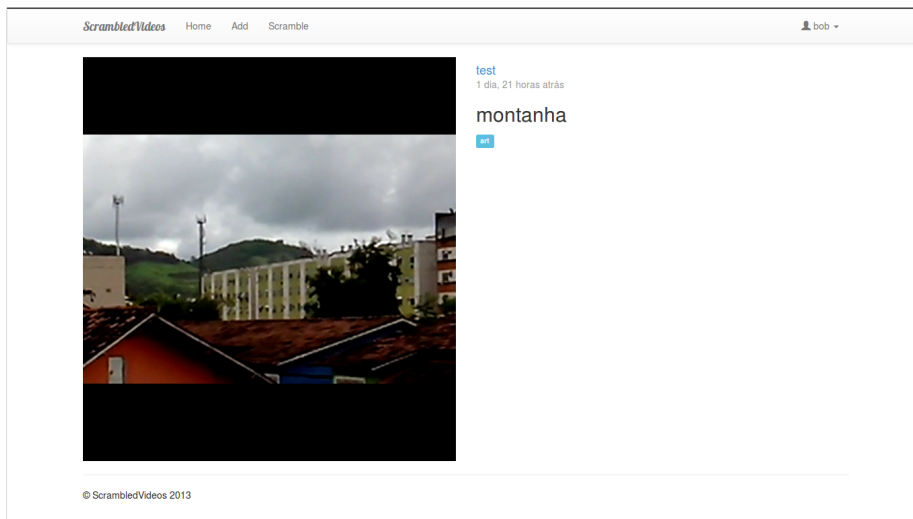


Figura 6: Visualização de video clip curto no sistema.

3 Desenvolvimento

O desenvolvimento do sistema ScrambledVideos foi feito em duas camadas, o front-end e o back-end. O front-end é a camada responsável por interagir com o usuário, coletando as entradas por ele fornecidas e, se necessário, processando-as antes de repassá-las ao back-end; o back-end é a camada responsável por processar os dados recebidos do front-end, com o intuito de executar a solicitação feita pelo usuário.

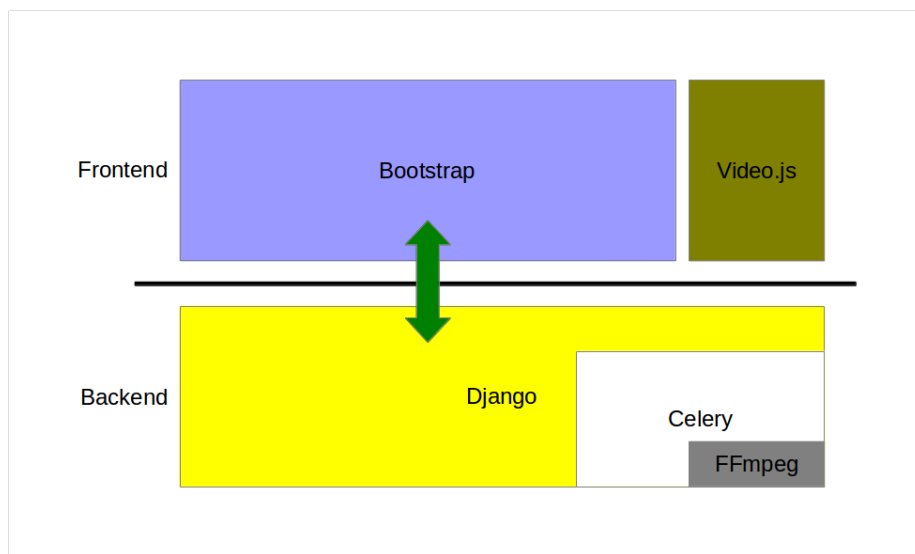


Figura 7: Gráfico de comunicação entre frontend e backend.

3.1 Back-end

3.1.1 Django

Django¹ é um framework web que utiliza a linguagem de programação Python e que permite a rápida criação e implantação de páginas web.

Django segue o princípio de desenvolvimento de software chamado *Don't Repeat Yourself (DRY)*, o qual busca reduzir o número de repetições de informações presentes no código de um sistema. O princípio DRY dita que:

“Cada pedaço do conhecimento deve possuir uma única, inequívoca, representação oficial dentro de um sistema [1, p. 27].”

Como padrão de arquitetura de software, Django utiliza o padrão MTV [2, p. 60], cuja sigla significa *Model-Template-View* e é um padrão similar ao MVC². O padrão MTV difere do padrão MVC porque o “C” do MVC é administrado pelo próprio Django.

¹<https://www.djangoproject.com>

²<https://en.wikipedia.org/wiki/Model-view-controller>

3.1.2 Celery

Celery³ é uma aplicação que desempenha o papel de fila de tarefas ou trabalhos de forma assíncrona. O programa é utilizado no gerenciamento da conversão dos vídeos inseridos pelo usuário, do formato original para os formatos suportados pelo HTML5 (MP4, WebM e Ogg).

Quando um usuário solicita a inserção de um vídeo clip curto, a requisição é processada pelo Django, que cria um registro no banco de dados com as informações fornecidas pelo usuário e marca o campo **converted_video**, que é um campo do tipo booleano, como “False”. Isso é feito porque o processo de conversão do vídeo clip pode ser demorado e, dessa forma, o sistema não fica aguardando o fim da conversão para responder ao usuário. O sistema informa ao usuário que o vídeo foi registrado mas que ainda não foi convertido. Após o vídeo clip ser convertido para os formatos suportados pelo HTML5, o campo é alterado no banco de dados para “True”.

Um procedimento similar é feito quando um usuário solicita a mistura de vídeo clips. Quando o usuário requisita a mistura dos vídeo clips, o Django cria um registro no banco de dados com algumas informações do *ScrambledVideo* e entre essas informações está o campo do tipo booleano **video_created**, que recebe o valor “False”. O Django, então, encaminha a solicitação de criação do vídeo clip para o Celery, que inclui a requisição na fila. Após a criação do vídeo ser concluída, o campo tem seu valor alterado para “True”, o que permite que o usuário o veja em seu navegador.

O comando utilizado para habilitar o celery em ambiente de desenvolvimento (local) é:

```
$ python manage.py celery worker --loglevel=info
```

3.1.3 FFmpeg

O FFmpeg⁴ é uma solução para gravação, conversão e transmissão de áudio e vídeo. A aplicação é responsável por fazer a conversão do vídeo clip original do usuário para os formatos aceitos pelo HTML5, misturar os vídeo clips e criar os thumbnails.

O trabalho do FFmpeg é executado quando uma tarefa inserida na fila do Celery é escolhida. Para as tarefas de inserção de vídeo clips, o FFmpeg apenas converte o vídeo clip original para os formatos suportados pelo HTML5. Já para tarefas de mistura de vídeo clips, o FFmpeg concatena os vídeo clips de acordo com seus formatos. A tabela 1 mostra os codecs utilizados na conversão dos vídeos clips para cada formato suportado pelo HTML5.

Formato	MP4	WebM	Ogg
Codec de áudio	aac	vorbis	vorbis
Codec de vídeo	h264	vp8	theora

Tabela 1: Formatos de vídeo e codecs.

³<http://docs.celeryproject.org/en/latest/django/index.html>

⁴<http://ffmpeg.org>

3.2 Front-end

3.2.1 Bootstrap

O Bootstrap⁵ é um framework que oferece opções visuais e de criação no desenvolvimento de uma página web. Baseado em HTML5, CSS e JavaScript, o framework foi utilizado como base para orientação dos elementos de interação com os usuários como a barra de navegação, os thumbnails na página inicial, a distribuição das informações de um vídeo, etc.

3.2.2 Video.js

A linguagem de marcação HTML5, cujos padrões são definidos pela W3C (World Wide Web Consortium), possui uma etiqueta de marcação para vídeos definida em seus padrões. No entanto, não há impedimentos para que sejam feitas modificações na interface de interação disponibilizada ao usuário.

O Video.js⁶ é uma biblioteca em JavaScript e CSS que facilita a utilização de vídeos em HTML5. A biblioteca oferece diferentes interfaces de usuários (chamadas *skins*), corrige inconsistências entre navegadores diferentes e oferece recursos adicionais como tela cheia e legenda.

O trecho de código HTML5 abaixo mostra como um video clip pode ser requisitado ao navegador em uma página do aplicativo *ScrambledVideos*, utilizando a biblioteca Video.js:

```
<video class="video-js vjs-default-skin" autoplay loop ... >
  <source src="{ video.mp4_video.url }" type='video/mp4' />
  <source src="{ video.webm_video.url }" type='video/webm' />
  <source src="{ video.ogv_video.url }" type='video/ogg' />
</video>
```

Os atributos *autoplay* e *loop* do elemento *video* são os responsáveis, respectivamente, por iniciar o video clip no momento em que a página é carregada e manter o vídeo clip em execução após chegar ao final, voltado-o ao início. No trecho de código, também percebe-se que o valor do atributo *src* do elemento *source* é uma variável, e não um valor absoluto correspondente ao caminho do video clip. Trata-se somente de um valor no formato definido pelo Django e, que é resolvido quando a página é requisitada com o caminho para o video clip no servidor.

4 Conclusão

Vídeos tornaram-se uma parte importante da interação dos usuários com conteúdos na Internet, porém, suas durações e tamanhos variam bastante. Para visualização em dispositivos móveis (i.e. celulares e tablets), os video clips, que possuem curta duração e menor tamanho, são os mais apropriados por não causarem desconforto ao usuário por ter que ficar um longo período de tempo assistindo ao vídeo em uma tela pequena e por carregarem rapidamente todo

⁵<http://getbootstrap.com>

⁶<http://www.videojs.com>

o vídeo, já que o usuário pode estar utilizando uma conexão à Internet móvel através da operadora de telefonia.

Neste contexto, o sistema ScrambledVideos oferece uma solução que permite não só a inserção, como também a mistura aleatória desses vídeos pelo usuário de forma simples e computacionalmente barata, tendo em vista que a mistura dos video clips curtos é feita na própria infraestrutura do sistema.

Portanto, este trabalho alcançou seu objetivo, ao demonstrar a criação de uma ferramenta para manipulação dos video clips curtos, utilizando as tecnologias disponíveis hoje e que gera novos conteúdos de entretenimento para o usuário, de forma simples e prática.

Referências

- [1] Hunt A., Thomas D. (1999), *The Pragmatic Programmer: From Journeyman to Master*, Addison-Wesley, 1st edition.
- [2] Holovaty A., Kaplan-Moss J. (2008), *The Definitive Guide to Django: Web Development Done Right*, Apress, 1st Edition.