

# Autoria Virtual Baseada em Dados do Mundo Real

Alessandra Gomes

Instituto de Computação

Universidade Estadual de Campinas

13.083-970 - Campinas – SP – Brasil

alessandra@lis.ic.unicamp.br

André Santanchè

Instituto de Computação

Universidade Estadual de Campinas

13.083-970 - Campinas – SP – Brasil

santanche@ic.unicamp.br

## ABSTRACT

This paper presents the *Componere Mundi*, a tool integrating the preexisting *Componere* authoring tool with an infrastructure to access and present data captured from the real world by sensors. It fuses the principles of multimedia authoring with strategies adopted in supervisory systems, enabling to mix real world data with other media and/or synthetic data. Even though this is an ongoing work, we achieved to implement a prototype comprising the complete cycle: from capturing data of sensors, to access and present them in an authoring product. A practical experiment involving physics is presented.

## Keywords

Sistema de Autoria, Componere, RSS, Sensores, Animação.

## 1. INTRODUÇÃO

O conceito de autoria pode ter interpretações variadas a depender do contexto. No domínio da multimídia, autoria remete ao uso de ferramentas que possibilitam compor e sincronizar mídias em uma estrutura narrativa, com o objetivo de produzir apresentações, material de ensino etc. As ferramentas neste contexto atuam geralmente como integradoras de mídias produzidas externamente. Pode-se classificar tais mídias em dois grandes grupos: aquelas capturadas do mundo real por sensores – e.g., filmagens, fotografias, gravações – e aquelas sintetizadas.

No que tange às mídias capturadas – foco deste trabalho – as ferramentas de autoria usualmente dão ênfase àquelas relacionadas aos tipos fundamentais de mídia – vídeo, áudio e imagem – dada a natureza inerente ao trabalho multimídia. Entretanto, a popularização de sensores de muitas outras naturezas, aptos a ser integrados com computadores – e.g., movimento, luminosidade, acelerômetro – traz novas possibilidades para o contexto de autoria multimídia.

Por outro lado, no contexto de controle industrial, que exige a construção de sistemas que constantemente se relacionam com diversas naturezas de sensores, observa-se uma prática aplicada à construção de sistemas supervisórios, cuja abordagem é muito próxima ao princípio da autoria. Tais sistemas utilizam software para supervisionar as variáveis e dispositivos de campo, conectados por meio de *drivers* específicos [2]. Utilizando ferramentas gráficas de composição por manipulação direta, com

Permission to make digital or hard copies of all or part of this work for personal or classroom use is granted without fee provided that copies are not made or distributed for profit or commercial advantage and that copies bear this notice and the full citation on the first page. To copy otherwise, or to republish, to post on servers or to redistribute to lists, requires prior specific permission and/or a fee.

WebMedia'11, October 3–6, 2011, Florianópolis, SC, Brazil.

Copyright 2011 ACM 1-58113-000-0/00/0010...\$10.00.

abordagem semelhante àquela usada pelos sistemas de autoria, o autor pode construir complexas interfaces visuais de monitoramento.

Inspirado na ideia de sistemas supervisórios, este trabalho apresenta o *Componere Mundi*, que explora a combinação de composições multimídia na Web criadas por um sistema de autoria existente, o *Componere*, com dados capturados do mundo real por meio de sensores de diversas naturezas. O *Componere* é um sistema Web baseado em componentes e concebido para operar diretamente sobre navegadores [1].

Desta forma, este trabalho tem por objetivo integrar a ferramenta de autoria *Componere* com princípios de sistemas supervisórios, permitindo o acesso e apresentação de dados de ambiente, capturados por dispositivos de hardware. Tal extensão explora o modelo de componentes do *Componere*, que permite que os novos recursos se integrem e combinem com outros recursos de composição multimídia.

## 2. ARQUITETURA

A Figura 1 ilustra a arquitetura construída para a ferramenta deste trabalho. A arquitetura é dividida em dois grupos de ações: (i) acesso e entrega de dados de sensores; (ii) autoria. Cada um deles será descrito em subseções subsequentes.

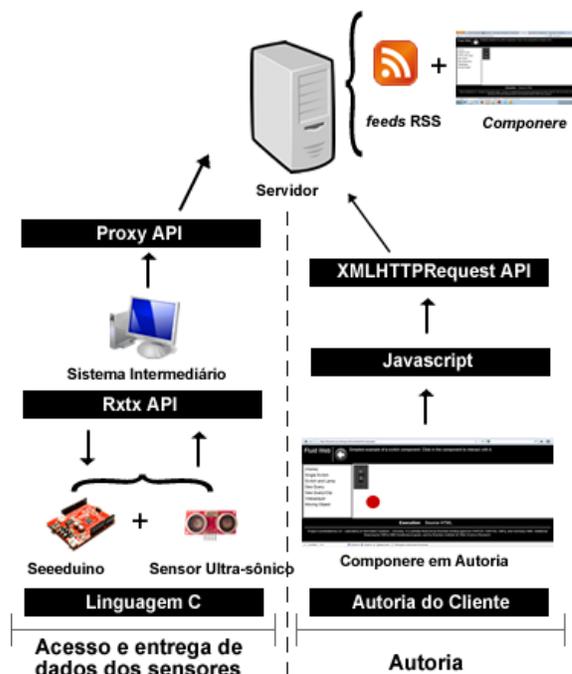


Figura 1: Arquitetura da ferramenta desenvolvida

## 2.1 Acesso e entrega de dados de sensores

Este grupo de ações está relacionado com as etapas de captura de dados de sensores, tratamento e distribuição através de *feeds* RSS. Isto envolve a integração de dispositivos de hardware e módulos de software. Os dispositivos de hardware são responsáveis por capturar os dados do mundo real e entregar ao módulo de software, que é responsável por tratar estes dados e distribuí-los através de *feeds* RSS.

Para capturar dados do ambiente são utilizados sensores, que são dispositivos de medição capazes de transformar grandezas físicas, obtidas de uma determinada região do espaço-tempo, em grandezas lógicas [3]. Estes sensores, unidos a algum circuito analógico/digital, podem enviar dados a um computador ou a outro dispositivo de hardware programável por meio de uma interface de comunicação (e.g., USB, RS232).

O software desenvolvido recebe os dados que foram enviados pelo dispositivo de hardware e os trata. Visto que os sensores estão sujeitos a ruídos, é feito um tratamento dos dados recebidos para se reduzir ao máximo a taxa de erros.

A arquitetura está sendo projetada para que possam ser usados diferentes filtros. Neste primeiro protótipo foi usado um filtro digital passa-baixas média móvel, que tem a função de reduzir as frequências altas dos dados de acordo com os valores atribuídos à janela de convolução [4]. Dentre os filtros passa-baixas, optou-se pela utilização do filtro média móvel por sua simples implementação e rápido desempenho para dados discretos [5].

Com os dados devidamente filtrados, é feita a geração de *feeds*. Ao invés de se adotar algum protocolo especializado para a transmissão de dados de sensores, tais como os de supervisórios, optou-se pelo uso de um protocolo Web de *feeds*. Tais protocolos requerem uma estrutura mais simples, para a qual há uma grande quantidade de ferramentas já habilitadas para realizar assinatura e sindicância. Desta forma, os dados na forma de *feeds* poderão ser combinados com outras fontes e manipulados por outras ferramentas Web.

Dentre os protocolos, foi escolhido o *Really Simple Syndication* (RSS) por ser o mais difundido na Web e por ter sua origem ligada a padrões da Web Semântica, que serão explorados no futuro. O software, por meio de uma API, armazena os dados filtrados em um arquivo RSS localizado no servidor. Os dados ficarão então disponíveis para posteriormente serem acessados.

## 2.2 Autoria

Os dados publicados como RSS *feed* são acessados e apresentados por componentes especializados, aptos a serem manipulados e compostos pelo sistema de autoria *Componere*.

Para tanto, fez parte da implementação deste protótipo a criação de componentes em JavaScript que acessam os dados dos sensores, como também um componente para a apresentação dos dados. O componente especializado no acesso aos dados utiliza o XMLHttpRequest, que possui o objetivo de enviar requisições HTTP ou HTTPS para um servidor Web e carregar os dados de resposta diretamente pelo script [6], neste caso dados RSS.

Seguindo a arquitetura do *Componere* que é independente de plataforma e navegador – conforme detalhado em [1] – os componentes são escritos 100% em JavaScript. Um dos componentes atua como Proxy, acessando os dados remotos do servidor e os entregando localmente para os demais componentes,

que realizam operações locais de apresentação dos dados e se integram com outros componentes do ambiente de autoria.

## 3. IMPLEMENTAÇÃO E EXPERIMENTO

Para se testar a arquitetura proposta, um experimento foi implementado. O experimento selecionado foi o estudo do movimento acelerado de um cilindro que desce por um plano inclinado. O objetivo do experimento foi capturar dados de um cilindro real rolando em um plano inclinado e o reproduzir em uma animação em navegador Web, usando o *Componere* como suporte para a sua construção.

Do ponto de vista do software, a implementação para este experimento envolveu três etapas: a programação da placa microprocessadora, o desenvolvimento de um software intermediário entre a placa e o arquivo RSS e a integração dos componentes da simulação da descida do cilindro no *Componere*.

### 3.1 Experimento

O experimento envolveu um computador, uma placa microprocessadora seeeduino, um sensor de posição ultra-sônico, um protoboard, cabos, uma mesa inclinada e uma garrafa pet cheia. A Figura 2 ilustra a montagem do experimento criado.

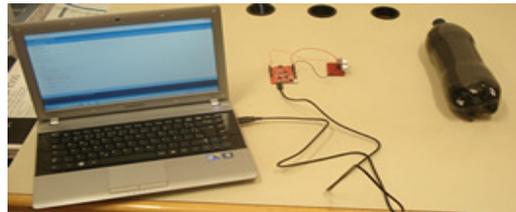


Figura 2: Kit utilizado para a execução do experimento.

O sensor ultra-sônico captura os diferentes valores referentes a posição do cilindro (garrafa pet) na medida em que ele desliza sobre um plano inclinado. A garrafa foi posicionada próxima ao sensor em uma das extremidades da mesa inclinada e, ao ser liberada, rolou até a outra extremidade.

A captura dos dados foi realizada através de um circuito montado com a placa seeeduino ligada ao sensor ultra-sônico. O software implementado envolveu o desenvolvimento de um módulo na linguagem *Processing*, que roda dentro da placa. Ele identifica os valores que foram capturados pelo sensor ultra-sônico e os transmite para a interface de saída da placa (USB).

Apesar deste experimento envolver um sensor ultra-sônico, qualquer outro tipo de sensor pode ser utilizado para a captura de dados externos. Um novo tipo de sensor pode exigir adaptação do código na placa seeeduino.

Optou-se pela utilização da placa seeeduino pois esta é baseada no projeto Arduino, uma plataforma de hardware livre de baixo custo com entradas e saídas analógicas e digitais embutidas [7].

### 3.2 Software Intermediário

O software intermediário tem por objetivo estabelecer a ponte entre a placa seeeduino e a publicação de feeds. Ele foi implementado em Java e faz uso de duas APIs de comunicação: a RXTX (<http://rxtx.qbang.org>), para acessar aos dados do *buffer* de

entrada via USB, e a chamada a um serviço Web para registrar os dados no *feed* RSS.

### 3.3 Integração no Componere

A integração com o ambiente de autoria *Componere* envolveu a construção de componentes especializados, para acesso aos dados de sensores e a reprodução do movimento do cilindro na forma de uma animação. O software está disponível online em:

<http://fluidweb.sourceforge.net/hundred/html-examples/>

Este endereço dá acesso a diversos exemplos de composição feitas no *Componere*. Para visualizar especificamente o software implementado neste trabalho clique em “*Moving Object*”.

O cenário criado foi formado por uma rampa – simbolizando o plano inclinado – e um círculo – representando a base do cilindro que desce a rampa.

A arquitetura do *Componere* se baseia em componentes como blocos de construção básicos das composições. A ferramenta de autoria subsidia a customização e conexão de componentes, no processo de construção de composição. A Figura 3 ilustra a composição de componentes para o experimento realizado. Dois deles, o *Proxy* RSS e o Cilindro Móvel foram implementados como parte deste projeto.

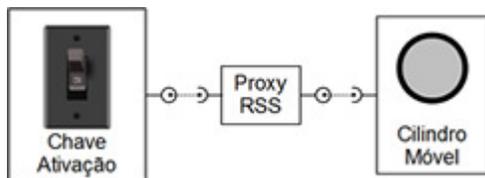


Figura 3: Composição do Experimento.

Conforme ilustra a Figura 3, a Chave de Ativação está ligada ao *Proxy* RSS. Ela é responsável por dar início ao processo de recuperação de dados dos sensores e sua reprodução.

O componente *Proxy* RSS recupera dados dos sensores em formato RSS gerados e os entrega localmente para o componente Cilindro Móvel.

Na medida em que o componente Cilindro Móvel recebe os eventos RSS com as leituras do sensor, ele posiciona sua imagem de cilindro na tela, gerando uma animação que reproduz o movimento do cilindro original.

Dado que o *Componere* é um sistema ainda em processo de desenvolvimento, a ferramenta que permite a edição interativa da composição por manipulação direta ainda não está concluída. Deste modo, a descrição da composição é feita através de tags HTML e pode ser inserida diretamente dentro de páginas, sem a necessidade de se escrever código em JavaScript (vide detalhes em [1]). Para ter acesso à especificação da composição basta clicar no link “Source HTML” no rodapé do sistema online.

## 4. CONCLUSÕES

Este trabalho apresentou nosso protótipo da ferramenta *Componere Mundi* que integra o conceito de sistemas supervisórios com a ferramenta de autoria Web *Componere*.

Foram implementados e integrados como partes desta ferramenta: (i) um módulo de software em *Processing* executado na placa microprocessadora; (ii) o módulo de capturar dados do mundo real e publicação em RSS; (iii) componentes para o *Componere*, para acesso aos dados em RSS e sua reprodução em uma animação. Foi realizado um experimento prático capturando e reproduzindo o rolamento de um cilindro em um plano inclinado.

Comparado com outras abordagens de captura e apresentação de dados de sensores – tais como a de supervisórios (e.g., LabVIEW - <http://www.ni.com/labview/>), ou sistemas especializados (e.g., Lego Mindstorms - <http://mindstorms.lego.com>) – nossa abordagem tem a vantagem de permitir a integração dos dados de sensores com o restante dos recursos de autoria na Web providas pelo *Componere*. Por exemplo, os dados de movimento capturados podem ser sincronizados com o movimento simulado de um cilindro baseado em uma equação. Isto permite comparar dados sintetizados com dados capturados.

Os trabalhos futuros incluem: a finalização no desenvolvimento do módulo de autoria por manipulação direta; a construção de uma biblioteca de componentes especializados; a integração de componentes de arquiteturas de supervisório na atual arquitetura.

## 5. AGRADECIMENTOS

Este trabalho foi parcialmente financiado por CAPES, CNPq, FAPESP, CAPES-COFEUCUB (projeto AMIB) e INCT em Web Science (CNPq 557.128/2009-9).

## 6. REFERÊNCIAS

- [1] Santanchè, André, Mota, Matheus, Costa, Diego, Oliveira, Nicolas and DalPorno, Christianne O. 2009. *Componere: Autoria na Web Baseada em Componentes*. WebMedia 2009 pg 91-98. Fortaleza, CE.
- [2] Ranieri, Fernando. 2007. *Sistema Supervisório de Parâmetros de Máquinas Elétricas via TCP/IP e Painel Eletrônico de Mensagens*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de São Carlos.
- [3] Suárez, Lizet L and Gudwin, Ricardo R. *Análise do Conhecimento Sensorial Segundo a Perspectiva da Semiótica Computacional*. 2002. CBComp 2002. Workshop de Teses e Dissertações. Itajai, SC.
- [4] Cerqueira, Eduardo O, Poppi, Ronei J and Kubota, Lauro T. 1999. Utilização de Filtro de Transformada de Fourier para a Minimização de Ruídos em Sinais Analíticos. In *Química Nova Online* v23 n5.
- [5] Modesto, Rodrigo Augusto. *Método de Compensação Ativa de Potência Aplicado a um Filtro Ativo Paralelo Monofásico*. 2007. Dissertação de Mestrado. Universidade Estadual de Londrina.
- [6] Kesteren, Anne van. W3C Candidate Recommendation. In [www.w3.org/TR/XMLHttpRequest/](http://www.w3.org/TR/XMLHttpRequest/). Acesso em julho/2011
- [7] Arduino Project. What is Arduino? In <http://arduino.cc/en/Guide/Introduction>. Acesso em julho/2011.