

Uma Arquitetura Baseada em Instituições Eletrônicas para Apoio ao Intercâmbio de Documentos Históricos Autenticados Através de Bibliotecas Digitais Temáticas

Rosaura Espírito Santo da Silva^{1,3} Antônio Carlos da Rocha Costa^{2,3}

FACTEC – SENAC/Pelotas¹

Escola de Informática – UCPel²

Programa de Pós-Graduação em Informática – UCPel³

96.010-000 Pelotas, RS, Brasil.

rosaura@sisinfo.inf.br

rocha@atlas.ucpel.tche.br

Resumo. *Este trabalho utiliza o modelo das Instituições Eletrônicas para propor uma arquitetura para sistemas multiagentes de apoio ao intercâmbio de documentos históricos autenticados através de bibliotecas digitais temáticas. A arquitetura é modelada utilizando diagramas da UML e diagramas específicos para modelagem de uma Instituição Eletrônica. O trabalho espera consolidar o Modelo de Instituições Eletrônicas em uma biblioteca digital temática possibilitando o acesso, autenticação e intercâmbio de documentos históricos digitalizados e autenticados.*

Abstract. *In this paper, Electronic Institutions are used as a model to shape a multiagent system architecture designed to support the exchange of authenticated digitalized historical documents through digital libraries. The architecture is modeled using UML diagrams as well as diagrams specific to Electronic Institutions. The work aims to contribute to the use of thematic digital libraries as a means for the exchange of authenticated digitalized historical documents.*

1. Introdução

As bibliotecas digitais utilizam recursos computacionais para aprimorar e agilizar o processo de transferência de informação possibilitando a disseminação, a cooperação e a troca do conhecimento entre seus usuários. Com o avanço das bibliotecas digitais existe a preocupação de conferir aos documentos que contém valor histórico uma autenticação que garanta ao usuário a qualidade e a procedência da informação. Desta forma o trabalho propõe uma arquitetura de sistema baseado no modelo de Instituições Eletrônicas aplicados a um ambiente de uma biblioteca digital temática. A arquitetura apresentada tem por objetivo apoiar, de forma segura e confiável, o intercâmbio de documentos históricos digitalizados e autenticados. O modelo de Instituições Eletrônicas foi utilizado para definir a arquitetura do sistema proposto por se tratar de um modelo que representa muito bem a operacionalização das tarefas dentro de uma organização.

Este artigo apresenta inicialmente considerações sobre bibliotecas digitais temáticas, uma contextualização sobre sistemas baseados em bibliotecas digitais temáticas para apoio ao intercâmbio de documentos históricos autenticados, e uma breve descrição de Instituições Eletrônicas. Logo após, é apresentada a visão geral da arquitetura proposta, trabalhos relacionados e a conclusão.

2. Bibliotecas Digitais Temáticas

As bibliotecas digitais [3] são sistemas para armazenar e manipular conjuntos de documentos de vários tipos (textos, imagens, vídeos, etc.), que são disponibilizados para serem acessados e utilizados pela comunidade na Internet. Uma Biblioteca Digital provê mecanismos para selecionar, organizar, distribuir, e preservar a integridade da informação. Existe uma subdivisão de bibliotecas digitais que são as bibliotecas digitais temáticas, que tem por objetivo organizar e difundir conteúdos temáticos. Muitas comunidades utilizam as bibliotecas digitais temáticas para difundir uma cultura ou uma área de conhecimento específica, possibilitando, assim, a divulgação e disseminação da informação.

3. Sistemas Baseados em Bibliotecas Digitais Temáticas para Intercâmbio de Documentos Históricos Autenticados

Por sistema de apoio ao intercâmbio de documentos históricos autenticados, entendemos um sistema que possibilite aos usuários o acesso ao acervo de documentos armazenados em uma biblioteca digital temática, permitindo a reprodução certificada de cópias de documentos com valor histórico. O sistema visa também estimular os proprietários de documentos a efetuar a doação da versão digitalizada dos mesmos para distribuição autenticada através de bibliotecas digitais. Igualmente, pensamos que esse tipo de sistema deve poder cumprir a missão de estimular a produção e divulgação de vídeos, textos, imagens, fotos, etc. que preservem a memória dos mais diversos tipos de comunidades.

Para que um documento seja efetivamente acrescentado ao acervo da biblioteca digital temática deverá ser catalogado, avaliado e autenticado, validando assim a sua procedência e importância histórica.

Neste trabalho entendemos por autenticação à ação de analisar um documento e conferir a ele uma marca digitalizada que comprovará sua autenticidade e indicará sua relevância histórica, dando ao documento valor para a pesquisa, promovendo assim, o interesse na sua distribuição.

A proposta do presente trabalho é criar uma camada intermediária entre os usuários e a Biblioteca Digital Temática. Esta camada será responsável pelo acesso, autenticação, legitimação e preservação do acervo. O Sistema de Autenticação (SA) está sendo desenvolvido utilizando o modelo de Instituições Eletrônicas. A Figura 1 a seguir apresenta a arquitetura do SA.

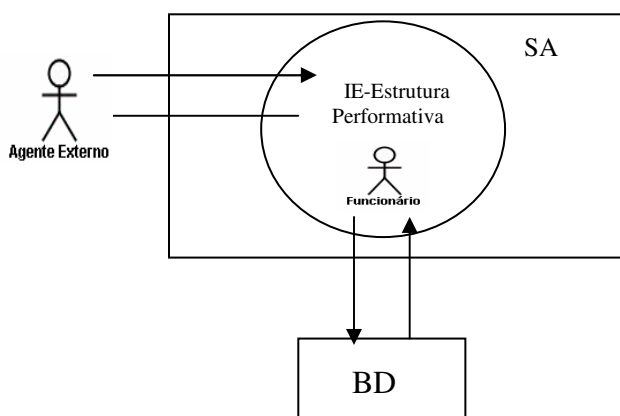


Figura 1 – Arquitetura do Sistema de Autenticação (SA).

4. Instituições Eletrônicas

Uma instituição eletrônica é um sistema baseado em agentes [4] que auxilia o gerenciamento de transações eletrônicas realizadas entre os usuários de um sistema de computação, utilizando um conjunto explícito de regras e normas. A noção de instituição eletrônica tornou-se uma extensão natural de instituições humanas permitindo agentes humanos e autômatos interagir uns com os outros.

Os usuários do sistema são representados na instituição eletrônica por agentes-representantes. As operações da instituição são realizadas por agentes constituintes do sistema, chamados de agentes-funcionários.

As interações entre os diversos agentes participantes da instituição eletrônica são reguladas por um mecanismo de governança constituído de diversos tipos de estruturas, especificamente, estrutura dialógica, cenas, estrutura performativa e normas [1].

- Estrutura dialógica: define o conjunto de ilocuções que os agentes podem trocar entre si (as quais estabelecem ou modificam compromissos ou obrigações entre os mesmos) quando estão desempenhando determinados papéis no sistema. Define também os papéis que os agentes podem assumir no sistema e as interações possíveis entre esses papéis, assim como a linguagem de comunicação e as ontologias utilizadas nessa comunicação.
- Cenas: contextos de interação entre agentes; cada cena define o processo social envolvido em uma atividade importante da instituição, utilizando um protocolo de comunicação, baseado em uma estrutura dialógica.
- Estrutura performativa: coleção de várias cenas concorrentes que constituem o conjunto das atividades do sistema, juntamente com as regras de fluxo dos agentes entre as cenas, conforme os papéis que estão assumindo.
- Normas: um conjunto de regras institucionais que determinam compromissos (ações obrigatórias) que os agentes assumem em cada contexto de interação, em função de interações realizadas anteriormente.

As atividades em uma instituição eletrônica são composições de múltiplas, distintas e possivelmente concorrentes, atividades dialógicas, cada uma envolvendo diferentes grupos de agentes representando diferentes perfis. Para cada atividade, as interações entre agentes são articuladas em cenas, que seguem protocolos de comunicação bem definidos. Nenhuma interação do agente dentro de uma instituição ocorre fora do contexto de uma cena.

Uma característica particular do conceito de cena é que ele permite que os agentes entrem ou saiam de uma cena em alguns momentos particulares (estados) de uma conversação, dependendo do papel que o agente está desempenhando.

Através de uma estrutura performativa os agentes podem se deslocar entre as cenas, observando as regras e os relacionamentos definidos entre elas.

As normas que governam uma organização definem o nível de confiança que os participantes da instituição podem ter um no outro, em função das obrigações, compromettimentos e direitos que são definidos para cada agente no sistema.

A estrutura performativa restringe o comportamento dos agentes em dois níveis de:

1. intra-cena – protocolos de cenas baseados em estruturas dialógicas que ditam para cada papel de agente dentro de uma cena o que pode ser dito, por quem e quando;

- inter-cena – a conexão entre as cenas de uma estrutura performativa define os caminhos possíveis que os agentes podem seguir dentro do sistema, dependendo de seus papéis.

5. Visão Geral da Arquitetura Proposta

A seguir, apresentamos uma visão geral da arquitetura para sistemas baseados em bibliotecas digitais temáticas para apoio ao intercâmbio de documentos autenticados e certificados, que está sendo proposta neste trabalho.

O presente trabalho tem por objetivo utilizar o modelo de Instituição Eletrônica em um sistema que intermediará o acesso de usuários externos ao ambiente de uma biblioteca digital temática. O sistema proposto tem a finalidade de organizar, controlar e legitimar as ações dos usuários externos no ambiente da biblioteca.

Identificamos os papéis que os agentes podem desempenhar no sistema, apresentamos a estrutura performativa que coordena a ação dos agentes conforme os papéis que desempenham, e detalhamos uma das cenas da instituição eletrônica (a cena de autenticação/certificação), para fins de exemplificação.

5.1. Papéis

Identificamos os seguintes papéis internos (*staff*):

- Administrador do Acervo: este agente tem a função de administrar, emprestar e preservar o acervo.

- Supervisor de Consumo: tem a função de controlar a aquisição de documentos pelo agente consumidor. O supervisor de consumo tem a informação do saldo de cada agente consumidor sendo responsável pela aprovação ou rejeição da compra do documento pelo agente consumidor.

- Supervisor Autenticador: este agente é o responsável por fazer a autenticação de um documento que será disponibilizado no acervo.

- Supervisor Avaliador: tem a função de após o parecer do consultor, emitir certificado comprovando a veracidade do documento e conferindo um grau dentro de uma escala de importância/relevância histórica.

- Consultor: agente qualificado que tem a função de dar consultoria para a avaliação técnica e de pesquisa sobre o documento produzido ou doado.

- Supervisor de Produção: controla a produção de documentos por parte da comunidade. Os documentos podem ser fotos, vídeos, artigos, relatos, eventos, etc.

Os papéis a seguir foram identificados como papéis externos (comunidade):

- Visitante: membro da comunidade em geral, este agente pode fazer uso do acervo através de solicitação feita ao administrador do acervo.

- Consumidor: agente que terá acesso à pesquisa do acervo e também a aquisição de cópias autenticadas e de qualidade. Este agente interage com o Supervisor de Consumo visto que só será liberada a aquisição do documento se o agente consumidor estiver com um saldo positivo.

- Produtor: este agente produz documentos de valor histórico que serão acrescentados ao acervo. O agente produtor poderá ser um consultor ou pessoa da comunidade que através de documentos, documentários, vídeos, fotos registra momentos/eventos de valor histórico para a comunidade.

- Doador: agente que de posse de documentos e objetos de valor histórico faz a doação para enriquecimento do acervo.

Especificação da Estrutura Performativa do Sistema de Autenticação

Estrutura-performativa:
Sistema_Autenticação_ep

Tipos-cenas:

Cena-Entrada
Cena-Saída
Cena-Administração-Acervo
Cena-Negociação
Cena-Autenticação/Certificação
Cena-Controle-Produção

Cenas:

cena-origem : Cena-Entrada
cena-final : Cena-Saída

Conexões:

Cena-Entrada:

[aa:adm_acervo] => **new** Cena-Administração-Acervo
[v:visitante] => **one** Cena-Administração-Acervo
[sc:sup_consumo] => **new** Cena-Negociação
[c:consumidor] => **one** Cena-Negociação
[sa:sup_autenticador] => **new** Cena-Autenticação/Certificação
[d:doador] => **one** Cena-Autenticação/Certificação
[sv:sup_avalador] => **some** Cena-Autenticação/Certificação
[co:consultor] => **some** Cena-Autenticação/Certificação
[sp:sup_produção] => **new** Cena-Controle-Produção
[p:produtor] => **one** Cena-Controle-Produção

Cena-Controle-Produção:

[sp:sup_produção] => **one** Cena-Autenticação/Certificação
[p:produtor] => **one** Cena-Autenticação/Certificação
[p:produtor] => **one** Saída

Cena-Autenticação/Certificação:

[sa:sup_autenticador] => **one** Cena-Administrador-Acervo
[sv:sup_avalador] => **some** Cena-Autenticação/Certificação
[co:consultor] => **some** Cena-Autenticação/Certificação
[p:produtor] => **one** Cena-Controle-Produção
[d:doador] => **one** Cena-Autenticação/Certificação
[d:doador] => **one** Saída

Cena-Administração-Acervo:

[c:consumidor] => **one** Negociação
[c:consumidor] => **one** Saída
[v:visitante] => **one** Saída

Cena-Negociação:

[c:consumidor] => **one** Administração-Acervo
[c:consumidor] => **one** Saída

5.3.A Cena de Autenticação e Certificação

Participam da Cena de Autenticação e Certificação os seguintes papéis: doador, produtor, supervisor de autenticação, supervisor avaliador e o consultor.

Após a entrada na IE o supervisor autenticador cria uma nova cena de autenticação e o administrador do acervo cria uma nova cena de administração do Acervo. O doador e o produtor podem participar de apenas uma execução da Cena de Autenticação e Certificação já o consultor e o supervisor avaliador podem participar de algumas execuções da cena.

Na autenticação os documentos que são doados ou produzidos são encaminhados para uma avaliação histórica e um valor é definido. Nesta cena estão presentes o doador ou produtor, o supervisor autenticador, o supervisor avaliador e o consultor. O consultor tem a função de fazer a avaliação técnica do documento comprovando sua qualidade e valor histórico. O supervisor avaliador após a avaliação feita por um ou mais consultores certifica o documento e encaminha ao supervisor autenticador que irá conferir ao documento uma assinatura, marca d'água ou algum tipo de carimbo digital que comprove a sua autenticidade.

A Figura 3 apresenta o diagrama de caso de uso da cena de Autenticação e Certificação.

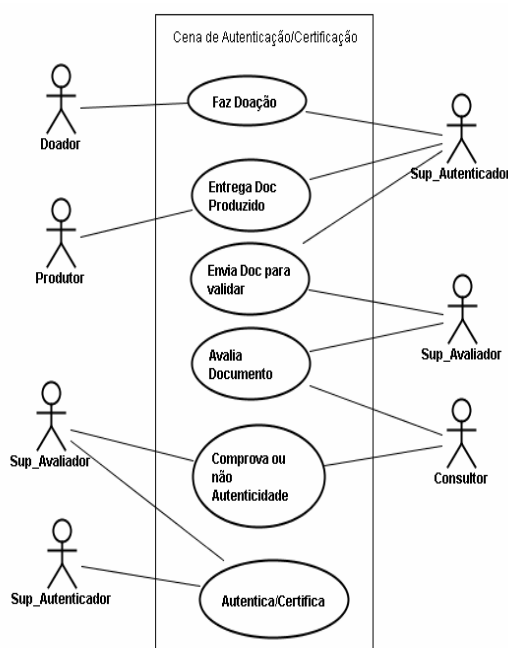


Figura 3 - Diagrama de Caso de Uso da Cena de Autenticação e Certificação

O Diagrama de Caso de Uso possibilitou a definição da Estrutura Performativa da Cena de Autenticação e Certificação:

Especificação da Estrutura Performativa da Cena de Autenticação/Certificação

Estrutura-performativa:
Autenticação/Certificação-ep

Tipos-cenas:

- Cena-Entrada
- Cena-Saída
- Cena-Autenticação
- Cena-Administração-Acervo
- Cena-Controlle-Produção

Cenas:

- cena-origem : Cena-Entrada
- cena-final : Cena-Saída

Conexões:

Cena-Entrada:

- [sa:sup_autenticador] => **new** Cena-Autenticação
- [d:doador] => **one** Cena-Autenticação
- [sv:sup_avalizador] => **some** Cena-Autenticação
- [co:consultor] => **some** Cena-Autenticação
- [aa:adm_acervo] => **new** Cena-Administração-Acervo
- [sp:sup_produção] => **new** Cena-Controlle-Produção
- [p:produtor] => **one** Cena-Controlle-Produção

Cena-Autenticação/Certificação:

- [d:doador] => **one** Saída
- [sa:sup_autenticador] => **one** Cena-Administrador-Acervo
- [p:produtor] => **one** Cena-Controlle-Produção

Cena-Controlle-Produção:

- [p:produtor] => **one** Cena-Autenticação/Certificação
- [p:produtor] => **one** Saída

A Figura 4 representa a parte da estrutura performativa da instituição eletrônica que é relevante para a cena de autenticação/certificação, possibilitando a visualização do fluxo dos vários papéis envolvidos na cena, enquanto interagem conforme o diagrama de casos de uso.

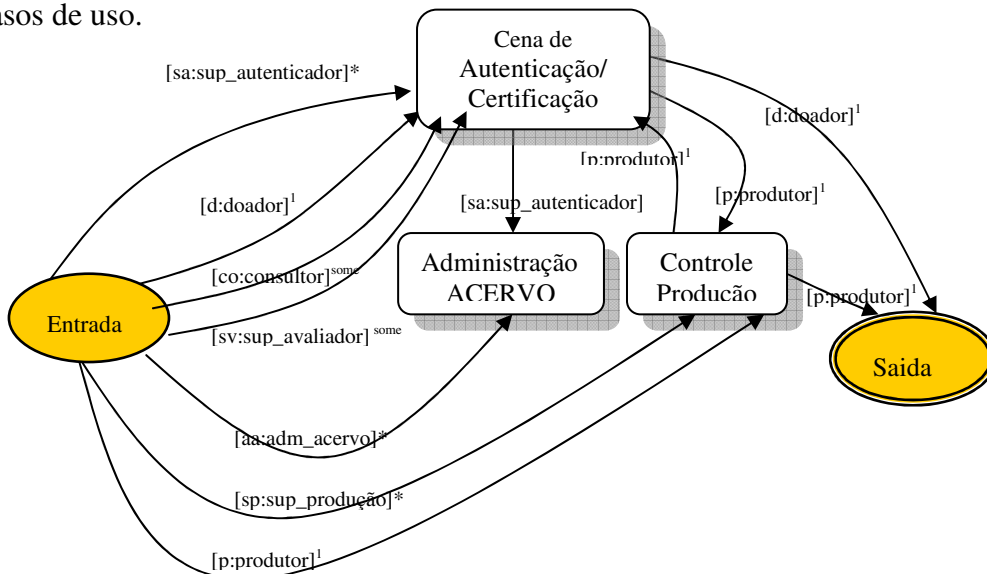


Figura 4 –Estrutura Performativa Relevante para a Cena de Autenticação e Certificação

Os eventos que constituem a interação são os seguintes:

- 1: Doador/Produtor entra no sistema e faz entrega do documento ao Supervisor Autenticador
- 2: Supervisor Autenticador recebe documento e faz registro
- 3: Supervisor Autenticador libera Doador/Produtor
- 4: Doador/Produtor sai do sistema
- 5: Supervisor Autenticador envia acervo ao Supervisor Avaliador
- 6: Supervisor Avaliador registra documentos,
- 7: Supervisor Avaliador informa Consultor que há documento para avaliar
- 8: Consultor recebe documento, avalia
- 9: Consultor libera documento avaliado com aval técnico
- 10: Supervisor Avaliador recebe documento avaliado
- 11: Supervisor Avaliador devolve documento ao Supervisor Autenticador
- 12: Supervisor Autenticador recebe acervo
- 13: Supervisor Autenticador libera acervo para o Administrador do Acervo
- 14: Administrador do Acervo adiciona o novo acervo na Biblioteca

O Gráfico de conversação e ilocuções da Autenticação/Certificação está representado na Figura 5. Este gráfico de ilocuções é utilizado para representar a estrutura da conversação e a identificação dos estados possíveis para cada agente na cena de Autenticação/Certificação, define que agente pode se comunicar, o que um agente pode dizer, em que ordem coisas podem ser ditas e em que pontos uma conversação pode começar ou terminar.

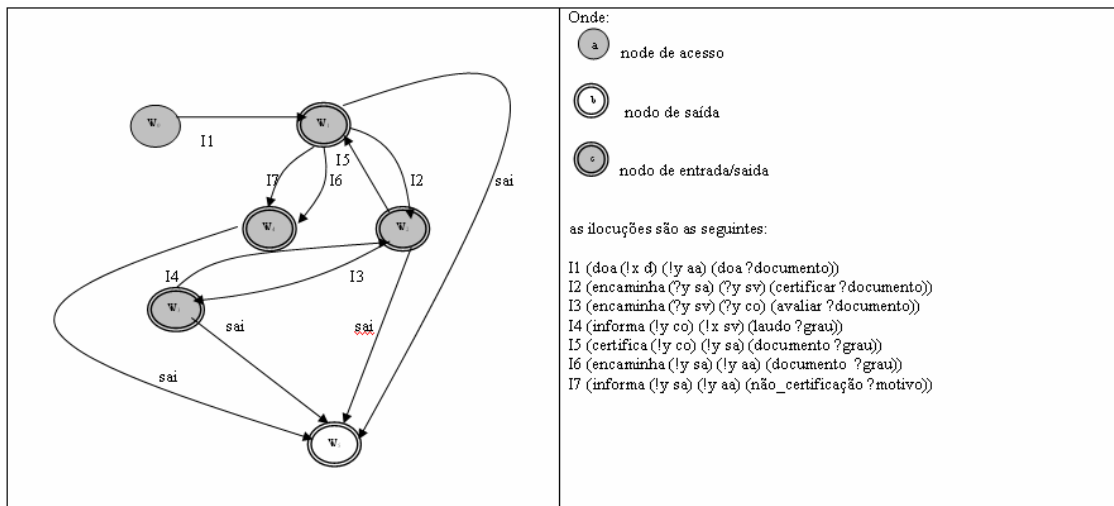


Figura 5. Gráfico de conversação e ilocuções da cena Autenticação/Certificação

6. Conclusão

Neste artigo, conceituamos a noção de sistema de intercâmbio de documentos autenticados e certificados, baseados em bibliotecas digitais temáticas, e apresentamos a arquitetura baseada em instituições eletrônicas que estamos propondo para esse tipo de sistema.

A utilização do modelo de instituições eletrônicas facilita a implementação da arquitetura em termos de sistemas baseados em agentes, dado o mapeamento direto que o mesmo tem para a plataforma Ameli e o editor de instituições eletrônicas Islander.

Ameli é uma infraestrutura para mediar interações entre agentes reforçando regras institucionais. Ameli é de uso geral, podendo interpretar qualquer tipo de instituição. Esta infraestrutura gera uma camada social que implementa o controle das funcionalidades de uma Instituição Eletrônica

Além disso, outras plataformas voltadas para o suporte à questão da governança de agentes em sistemas abertos estão sendo propostas [1][2], o que indica a tendência para um crescimento significativo na disponibilidade de plataformas capazes de dar suporte adequado a arquiteturas de sistemas que podem ser modeladas como instituições eletrônicas.

Está em andamento, para fins de maior validação do modelo, uma implementação na plataforma Ameli de um protótipo da arquitetura proposta, utilizando como base uma biblioteca digital simulada.

7. Referências

[1] ESTEVA, Marc; Padget, Julian; Sierra, Carles – Formalizing a language for institutions and norms. Artificial Intelligence Research Institute, IIIA- Spanish council for Scientific Research, CSIC Campus UAB – 08193 Bellaterra, Spain.

[2] ESTEVA, Marc; da la Cruz, David; Sierra, Carles – ISLANDER: na electronic institutions editor. IIIA-CSIC Campus UAB – 08193 Bellaterra, Spain.

[3] RAPOSA, E.A. Sourcebook em bibliotecas digitais: Relatar para o National Science Foundation, representante da tecnologia. TR-93-35, Dept. da informática, VPI&SU, Blacksburg, Virgínia. 1993. Disponível pelo Anonymous FTP da publicação do diretório/DigitalLibrary em info.cs.vt.edu ou em <http://fox.cs.vt.edu/DLSB.html>

[4] WOOLDRIDGE, M.; Jennings, N. R., Kinny, D. A methodology for agent-oriented analysis and design. In: O. Etzioni, J. P. Muller, and J. Bradshaw, editors: Agents '99: Proceedings on. Autonomous Agents, Seattle, WA, 1999.