



INCoD

Instituto Nacional para Convergência Digital



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE SANTA CATARINA

INCoD - Nº 001/2011 - P - LAPIX

Relatórios Técnicos do INCoD

T-Learning: Revisão Sistemática

Heloisa Simon

Juliano Krieger

Mathias H. Weber

Aldo von Wangenheim

Maio – 2011

Relatórios Técnicos do INCoD

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Reitor	Alvaro Toubes Prata
Vice-Reitor	Carlos Alberto Justo da Silva

INCoD - INSTITUTO NACIONAL PARA CONVERGÊNCIA DIGITAL

Coordenador	Aldo von Wangenheim
Conselho Editorial	Eros Comunello
	Christiane Gresse von Wangenheim

Relatórios Técnicos do INCoD

T-Learning: Revisão Sistemática

Autores:

Heloisa Simon
Juliano Krieger
Mathias H. Weber
Aldo von Wangenheim

Versão 1.0

Status: Final

Distribuição: Interna

JUNHO - 2011

© 2011 **INCoD** – Instituto Nacional para Convergência Digital

Todos os direitos reservados e protegidos pela Lei 9.610 de 19/02/1998.
Nenhuma parte deste documento, sem autorização prévia por escrito do Instituto,
poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meio empregados:
eletrônicos, mecânicos, fotográficos, gravação ou quaisquer outros.

INCoD – Instituto Nacional para Convergência Digital

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC

Campus Universitário João David Ferreira Lima - Trindade

Departamento de Informática e Estatística - Sala 320

Florianópolis-SC - CEP 88040-970

Fone / FAX: +55 48 3721-9516 R.17

www.incod.ufsc.br

ISSN 2236-5281

T-Learning: Revisão Sistemática / Heloisa Simon, Juliano Krieger, Mathias H. Weber, Aldo von Wangenheim – Florianópolis: INCoD, 2011.

1. T-Learning - 2. Revisão Sistemática - 3.TV Digital.

Resumo

Este trabalho tem o intuito de analisar o estado atual das pesquisas relacionadas com aprendizagem através da televisão, chamado de *t-learning*. Para alcançar este objetivo é realizada uma revisão sistemática em bibliotecas digitais na área de tecnologia. Após a revisão sistemática são apresentados resumos da análise de cada artigo classificado como relevante na etapa de revisão sistemática. O trabalho é focado no estudo de aplicações, frameworks e métodos que estão sendo desenvolvidos ou utilizados para *t-learning*. Neste trabalho ainda é apresentado um capítulo de conclusões elaboradas a partir da revisão sistemática e dos resumos. Com estes trabalhos apresentado serve como uma visão do estado da arte em pesquisas na área de educação a distância utilizando a tecnologia de televisão como meio de comunicação entre o educador e o aluno.

Sumário

1	Revisão Sistemática	9
1.1	Questão de Pesquisa	9
1.2	Definição da Busca	9
1.3	Base de Dados e <i>string</i> de busca	10
1.3.1	IEEE Xplore -> http://ieeexplore.ieee.org/	10
1.3.2	ACM Digital Library -> http://portal.acm.org/advsearch.cfm	10
1.3.3	ISI Web of Science -> http://apps.isiknowledge.com/	11
1.3.4	ScienceDirect -> http://www.sciencedirect.com/	11
1.3.5	Wiley -> http://onlinelibrary.wiley.com/advanced/search/	11
1.3.6	Springer -> http://www.springer.com/	11
1.4	Seleção de artigos	11
1.5	Etapas de Exclusão dos Artigos	14
1.5.1	IEEE	14
1.5.2	ACM Digital Library	15
1.5.3	ISI Web of Science	16
1.5.4	ScienceDirect	16
1.5.5	WILEY	16
1.5.6	Springer	17
2	Resumos dos Artigos	18
3	Conclusões	57
3.1	Vantagens	57
3.2	Dificuldades e Discussões	58
3.3	Testes realizados nos artigos	58
3.4	Recomendações	59
3.5	Dados Estatísticos	59
4	Referências	61

Lista de Figuras:

Figura 1: Mapeamento entre SCORM e TV	18
Figura 2: Modelo de criação de beans proposto.....	19
Figura 3: Funcionamento do Content Broker.....	22
Figura 4: Módulo SCORM dentro da arquitetura MHP	23
Figura 5: Arquitetura em Três níveis em aplicações interativas	24
Figura 6: Sistema ATTOS.....	25
Figura 7: Arquitetura SCO Proposta	26
Figura 8: Estrutura do sistema ATLAS.....	28
Figura 9: Arquitetura de T-MAESTRO utilizado no artigo.....	29
Figura 10: Esquema da ferramenta de autoria	30
Figura 11: Arquitetura de integração proposta	31
Figura 12: Atividade prática sugerida.....	33
Figura 13: Senário para a criação de experiencias interativas	34
Figura 14: Menu do sistema apresentado.....	35
Figura 15: Apresentação da dificuldade de apresentação entre dispositivos	36
Figura 16: Telas desenvolvidas do framework T-learning Xlet.....	37
Figura 17: Exemplo de conteúdo convertido de SCORM para DiTV	38
Figura 18: Senário de utilização	40
Figura 19: Leitora de código utilizada para acessar os objetos de aprendizagem.....	41
Figura 20: Resultados apontados pelos usuários.....	42
Figura 21: Exemplo de visualização das definições na TV Digital.....	43
Figura 22: Exemplo de testes sendo executados no computador e TV	44
Figura 23: Modelos de Exemplo dos jogos.....	45
Figura 24: Tela da ferramenta de autoria	46
Figura 25: Exemplo da Aplicação.....	47
Figura 26: Exemplo de questionário na TV.....	48

Figura 27: Visualização de um conteúdo SCORM na TV.....	49
Figura 28: Exemplo de aplicação criada com framework proposto	50
Figura 29: Parametros de controle do sistema apresentado.....	51
Figura 30: Tela do gerador de questões.....	52
Figura 31: Exemplo de tela com o conteúdo das Aulas.....	53

1 Revisão Sistemática

Este trabalho tem o intuito de analisar o estado atual das pesquisas relacionadas com aprendizagem através da televisão, chamado de *t-learning*, através de uma revisão sistemática. Neste contexto, será possível analisar o que está sendo pesquisado, em nível científico, a respeito do tema educação à distância, através da televisão digital. Bem como focará em analisar aplicações que estão sendo produzidas, frameworks em processo de desenvolvimento, métodos existentes para construção de aplicações, entre outras abordagens, focados no tema de t-learning.

1.1 Questão de Pesquisa

Questão: “*Is t-Learning a mature technology?*”

População: Pesquisas em t-learning publicadas na área de tecnologia e disponibilizadas em bibliotecas eletrônicas.

Intervenção: Análise das pesquisas em andamento ou concluídas na área de t-learning

Resultado: Comparativo das pesquisas publicadas quanto a andamento de pesquisa, desenvolvimento de frameworks e métodos aplicados a t-learning

Contexto: Bibliotecas digitais com acesso disponibilizado dentro da rede da Universidade Federal

1.2 Definição da Busca

As buscas foram efetuadas em bases de dados de artigos e bibliotecas digitais conceituadas. Foi feito um levantamento de todos os artigos publicados a partir de 2004, que estejam disponíveis na íntegra, relacionados às pesquisas em educação através da televisão, focando as áreas de Ciências da Computação e Sistemas de Informação.

Foram excluídos artigos que não tenham o foco principal em televisão digital ou *t-learning*, sendo excluídos artigos relacionados a aplicações *mobile*, *desktop* e *web*.

As palavras selecionadas para a busca foram *t-learning*, por ser uma palavra muito usada em aprendizagem para TV digital, e foram selecionadas as palavras *television* juntamente com as palavras *digital* ou *interactivity* ou *interactive*, assim como suas abreviações DTV, ITV, iDTV e também as siglas em português TVD e TVDi por serem consideradas vícios de linguagem, podendo aparecer nos textos em inglês escritos por brasileiros. Também foi considerado necessário conter palavras como *education*, *learning*, *learn* ou *e-learning*, que é o aprendizado por meios eletrônicos. Mesmo com todas estas palavras-chave, muitas consultas retornaram assuntos como algoritmos de aprendizagem (IA) sendo descartados na etapa de inclusão.

Na etapa de exclusão, foram mantidos os artigos que mostram algum estudo de caso ou que abordam algum desenvolvimento, implementação ou teste, seja de um aplicativo, de um *framework* ou de uma ferramenta. Foram descartados artigos que apenas discutem o assunto.

1.3 Base de Dados e *string* de busca

As buscas foram realizadas usando as bases IEEE Xplore, ACM Digital Library, ISI (Institute for Scientific Information) Web of Science, ScienceDirec, WILEY Interscience database e Springer. As strings de busca utilizadas em cada base de dados estão especificadas abaixo.

1.3.1 IEEE Xplore -> <http://ieeexplore.ieee.org/>

```
("Document Title": "t-learning") OR (((("Document Title": learning) OR "Document Title": learn) OR "Document Title": education) OR "Document Title": "e-learning") AND (((("Document Title": television) OR "Document Title": TV) AND (((("Document Title": digital) OR "Document Title": interactivity) OR "Document Title": interactive)) OR (((("Document Title": DTV) OR "Document Title": iDTV) OR "Document Title": TVD) OR "Document Title": TVDi) OR "Document Title": ITV))) OR ("Abstract": "t-learning") OR (((("Abstract": learning) OR "Abstract": learn) OR "Abstract": education) OR "Abstract": "e-learning") AND (((("Abstract": television) OR "Abstract": TV) AND (((("Abstract": digital) OR "Abstract": interactivity) OR "Abstract": interactive)) OR (((("Abstract": DTV) OR "Abstract": iDTV) OR "Abstract": TVD) OR "Abstract": TVDi) OR "Abstract": ITV))) OR ("Author Keywords": "t-learning") OR (((("Author Keywords": learning) OR "Author Keywords": learn) OR "Author Keywords": education) OR "Author Keywords": "e-learning") AND (((("Author Keywords": television) OR "Author Keywords": TV) AND (((("Author Keywords": digital) OR "Author Keywords": interactivity) OR "Author Keywords": interactive)) OR (((("Author Keywords": DTV) OR "Author Keywords": iDTV) OR "Author Keywords": TVD) OR "Author Keywords": TVDi) OR "Author Keywords": ITV)))
```

1.3.2 ACM Digital Library -> <http://portal.acm.org/advsearch.cfm>

```
((Title: "t-learning") OR (((Title: learning) OR Title: learn) OR Title: education) OR Title: "e-learning") AND (((Title: television) OR Title: TV) AND (((Title: digital) OR Title: interactivity) OR Title: interactive)) OR (((Title: DTV) OR Title: iDTV) OR Title: TVD) OR Title: TVDi) OR Title: ITV))) OR (Abstract: "t-learning") OR (((Abstract: learning) OR Abstract: learn) OR Abstract: education) OR Abstract: "e-learning") AND (((Abstract: television) OR Abstract: TV) AND (((Abstract: digital) OR Abstract: interactivity) OR Abstract: interactive)) OR (((Abstract: DTV) OR Abstract: iDTV) OR Abstract: TVD) OR Abstract: TVDi) OR Abstract: ITV))) OR (Keywords: "t-learning") OR (((Keywords: learning) OR Keywords: learn) OR Keywords: education) OR Keywords: "e-learning") AND (((Keywords: television) OR Keywords: TV) AND (((Keywords: digital) OR Keywords: interactivity) OR Keywords: interactive)) OR (((Keywords: DTV) OR Keywords: iDTV) OR Keywords: TVD) OR Keywords: TVDi) OR Keywords: ITV))) Published since: 2004; Published before: 2011
```

1.3.3 ISI Web of Science -> <http://apps.isiknowledge.com/>

Title= ("t-learning") OR ((learning OR learn OR education OR "e-learning") AND (((television OR TV) AND (digital OR interactivity OR interactive)) OR DTV OR iDTV OR TVD OR TVDi OR ITV))) AND Year Published=(2004-2011)

1.3.4 ScienceDirect -> <http://www.sciencedirect.com/>

pub-date>2003 and TITLE-ABSTR-KEY(("t-learning") OR ((learning OR learn OR education OR "e-learning") AND (((television OR TV) AND (digital OR interactivity OR interactive)) OR DTV OR iDTV OR TVD OR TVDi OR ITV)))

1.3.5 Wiley -> <http://onlinelibrary.wiley.com/advanced/search/>

("t-learning") OR ((learning OR learn OR education OR "e-learning") AND (((television OR TV) AND (digital OR interactivity OR interactive)) OR DTV OR iDTV OR TVD OR TVDi OR ITV)) in Article Titles OR ("t-learning") OR ((learning OR learn OR education OR "e-learning") AND (((television OR TV) AND (digital OR interactivity OR interactive)) OR DTV OR iDTV OR TVD OR TVDi OR ITV)) in Keywords between years 2004 and 2011

1.3.6 Springer -> <http://www.springer.com/>

TITLE&ABSTRACT("t-learning" OR ("digital television" OR "DTV" OR "ITV") AND ("learning" OR "education"))

1.4 Seleção de artigos

Inicialmente foi registrado o total de 363 artigos, sendo que cada base de dados retornou:

- IEEE Xplore: 83 artigos;
- ACM Digital Library: 160 artigos;
- ISI Web of Science: 27 artigos;
- ScienceDirect: 29 artigos;
- Wiley: 44 artigos;
- Springer: 20 artigos;

Em sequência, foi efetuado a leitura de todos os títulos, resumos e palavras-chave, verificando se eles respeitam os critérios de inclusão. Após esta etapa, restaram para ser analisados em cada base de dados:

- IEEE Xplore: 36 artigos;
- ACM Digital Library: 30 artigos;
- ISI Web of Science: 6 artigos;
- ScienceDirect: 7 artigos;
- Wiley: 3 artigos;

- Springer: 11 artigos;
- Total: 93 artigos.

A etapa seguinte consistiu em ler os primeiros parágrafos do artigo e a conclusão e verificar se ainda estavam dentro do critério definido. Foram excluídos artigos que estavam repetidos em diferentes bases de dados, resultando:

- IEEE Xplore: 18 artigos;
- ACM Digital Library: 7 artigos;
- ISI Web of Science: 0 artigos;
- ScienceDirect: 3 artigos;
- Wiley: 3 artigos;
- Springer: 5 artigos;
- Total: 36 artigos.

Portanto, restaram 36 artigos para leitura completa.

Total de artigos encontrados: **363 artigos**

Após aplicar critérios de inclusão: **Com repetição de artigos: 93 artigos**

Sem repetição de artigos: 74 artigos

Após aplicar critérios de exclusão: **36 artigos**

A última etapa consistiu em criar uma tabela (Tabela 1) para melhor visualização das tecnologias propostas: frameworks, arquiteturas, aplicações, ferramentas case, ferramentas de autoria, entre outras. A Tabela 1 também especifica quais artigos utilizaram metodologia e validaram sua proposta. É mostrado os artigos que trabalham com os temas: convergência digital, usabilidade e utilização do SCORM. É ainda verificado o padrão de TV digital (DVB/MHP ou SBTVD) utilizado.

ID	Ano de Publicação	Convergência Digital	Usabilidade	DVB/MHP	SBTVD	SCORM	Tecnologia	Metodologia/Validação	Testes
[1]	2004					s	Mapeamento		
[2]	2004			s			Framework e Ferramenta Case		
[3]	2005			s			Framework e Ferramenta Case		
[4]	2004			s			Arquitetura		
[5]	2010			s			Framework e Ferramenta Case		
[6]	2006	t,w,m		s		s	Framework		
[7]	2005				s		Arquitetura		
[8]	2006			s		s	Framework		
[9]	2007			s		s	Ferramenta de autoria		
[10]	2006			s		s	Ferramenta		
[11]	2008					s	Caso de Estudo		
[12]	2008			s		s	Ferramenta de autoria e Aplicativo		s
[13]	2008			s		s	Ferramenta de autoria		
[14]	2010			s			Aplicativo		s
[15]	2007			s		s	Ontologia		
[16]	2005	t,m		s			Aplicativo		
[17]	2007	t,m	s	s			Aplicativo		s
[18]	2006			s			Aplicativo		
[19]	2006			s		s	Aplicativo		
[20]	2007		s		s		Interface de Interação/Suporte		
[21]	2006		s		s		Interface de Interação/Suporte		
[22]	2008		s		s		Interface de Interação/Suporte		s
[23]	2005	t,w					Estudo de Caso	s	s
[24]	2009	t,w,m			s	s	Arquitetura		
[25]	2007	t,w,m		s			Framework		
[26]	2006			s			Ferramenta de Autoria e Aplicação		
[27]	2008			s		s	Ferramenta de Autoria		s
[28]	2010			s			Aplicação		s
[29]	2008			s			Aplicação (cliente e servidor)		
[30]	2007			s		s	Arquitetura		
[31]	2008	t,w	s	s			Aplicativo		s
[32]	2010			s			Aplicação/Suporte		
[33]	2010			s			Ferramenta de Autoria		
[34]	2009				s		Arquitetura		
[35]	2010		s				Arquitetura		s
[36]	2010	t,w,m	s				Arquitetura		s

Tabela 1: Características analisada na revisão sistemática.

Legenda

Para a coluna “Convergência Digital”:

- T – Televisão
- W – Web, aplicações executadas em um browser
- M – Mobile

ID representa a seção que contém o resumo do artigo.

1.5 Etapa de Exclusão dos Artigos

1.5.1 IEEE

A Methodology for the Integration of SCORM with TV-Anytime for Achieving Interoperable Digital TV and e-Learning Applications

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1357493>

A Technological Framework for TV-supported Collaborative Learning

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1376643>

An API for the Discovery of Educational Content on the Brazilian Digital TV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1560260>

Collaborative T-learning: Bringing Greater Levels of Interactivity into the Home

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1402363>

Dual Device User Interface Design for Ubiquitous Language Learning: Mobile Phone and Interactive Television (iTV)

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1579242>

A T-Learning Platform based on Digital Terrestrial Television

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4129932>

A Core of Standards to Support T-learning

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1652352>

Design and Implementation of SCORM Content Conversion System for DiTV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4021287>

Common Paper as an Interface for Digital TV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4475995>

Objetos adaptativos de aprendizaje para t-learning

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4395228>

Designing a Resource-Reuseable T-Learning System

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4199227>

A Learning Oriented Technological Framework for iDTV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4688053>

T-MAESTRO: Personalized Learning for IDTV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4559568>

From E-Learning to T-Learning

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4529974>

Developing QTI Compliant Assessment Platform on Digital TV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4743974>

Architecting Multimedia-Rich Collaborative Learning Services over Interactive Digital TV

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5556711>

T-learning in Telecommunication Engineering: The value of Interactive Digital TV in the European Higher Education Area

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5572584>

Facial Affect Sensing for T-learning

<http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5671403>

1.5.2 ACM Digital Library

Entercation: Engaging Viewers in Education thought TV

<http://delivery.acm.org/10.1145/1280000/1279547/a7-rey-lopez.pdf?key1=1279547&key2=4342109921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&CFID=10802883&CFTOKEN=60817047>

Authoring and Presentation Tools for Distance Learning over Interactive TV

<http://delivery.acm.org/10.1145/1810000/1809792/p63-gurel.pdf?key1=1809792&key2=1103109921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&CFID=10802883&CFTOKEN=60817047>

Designing the User Experience in iTV-based Interactive Learning Objects

<http://delivery.acm.org/10.1145/1880000/1878491/p243-martins.pdf?key1=1878491&key2=9733109921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&CFID=10802883&CFTOKEN=60817047>

EducaTV: uma arquitetura para acesso a conteúdos educacionais via TV

<http://delivery.acm.org/10.1145/1860000/1858525/a48-oliveira.pdf?key1=1858525&key2=9673209921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.246.29&CFID=12076323&CFTOKEN=45315316>

Generation of Crossmedia Dynamic Learning Contexts from TV

<http://delivery.acm.org/10.1145/1810000/1809798/p91-prata.pdf?key1=1809798&key2=1914209921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.246.29&CFID=12076323&CFTOKEN=45315316>

Uma Interface Multimodal para Objetos de Aprendizagem Visualizados na TV Digital

<http://delivery.acm.org/10.1145/1500000/1497508/p284->

gomes.pdf?key1=1497508&key2=0124209921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.246.29&C FID=12076323&CFTOKEN=45315316

O Papel Comum como Interface para TV Digital

<http://delivery.acm.org/10.1145/1300000/1298056/p29->

gomes.pdf?key1=1298056&key2=6235619921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&C FID=12314678&CFTOKEN=58156077

1.5.3 ISI Web of Science

Após a etapa de exclusão os artigos selecionados nesta biblioteca foram descartados devido ao fato de já estarem em resultados de outras bibliotecas listadas neste documento.

1.5.4 ScienceDirect

Investigating the added value of interactivity and serious gaming for education TV

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VCJ-51KT88F-2-1&_cdi=5956&_user=687353&_pii=S0360131510003349&_origin=search&_coverDate=08/31/2011&_sk=999429998&view=c&wchp=dGLbVzW-zSkzS&md5=d0e1d465ad27922e9f792a3f8dbcbeab&ie=/sdarticle.pdf

Provision of distance learning services over Interactive Digital TV with MHP

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VCJ-4MC0T91-1-R&_cdi=5956&_user=687353&_pii=S036013150600145X&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=04/30/2008&_sk=999499996&wchp=dGLbVzW-zSkWb&md5=e0de3f1d79908fccde04babd3acfb792&ie=/sdarticle.pdf

An extension to the ADL SCORM standard to support adaptivity: The t-learning case-study

http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6TYV-4S33N76-1-11&_cdi=5628&_user=687353&_pii=S0920548908000159&_origin=search&_zone=rslt_list_item&_coverDate=02/28/2009&_sk=999689997&wchp=dGLbVzW-zSkWb&md5=7ee762fb98765a27d7848378c14b646a&ie=/sdarticle.pdf

1.5.5 WILEY

Development of a cross-platform ubiquitous language learning service via mobile phone and interactive television

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2007.00236.x/pdf>

Assessment of the quality of interaction in distance learning programmes utilising the Internet (WebCT) or interactive television (ITV)

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2929.2005.02315.x/pdf>

ATLAS: a framework to provide multiuser and distributed t-learning services over MHP

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/spe.719/pdf>

1.5.6 Springer

A Study on Pedagogical Requirements for Multi-platform Learning Object
<http://www.springerlink.com/content/957057j87p011n42/fulltext.pdf>

T-MAESTRO and its authoring tool: using adaptation to integrate entertainment into personalized t-learning
<http://www.springerlink.com/content/kn6318471l3627l2/fulltext.pdf>

Supporting Multi-device for Ubiquitous Learning
<http://www.springerlink.com/content/c8q5830522v2052g/fulltext.pdf>

Designing a Constructionistic Framework for T-Learning
<http://www.springerlink.com/content/w11uk76511q8rr3u/fulltext.pdf>

Technologies to Support Collaborative Learning over the Multimedia Home Platform
<http://www.springerlink.com/content/23mh9nxg10fjr3cr/fulltext.pdf>

2 Resumos dos Artigos

[1] A Methodology for the Integration of SCORM with TV-Anytime for Achieving Interoperable Digital TV and e-Learning Applications

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1357493>

Ano de Publicação: 2004

Autores: Maria Frantzi; Nektarios Moutzakis; Stavros Christodoulakis

Resumo:

Este trabalho propõe um mapeamento entre os *metadados* do padrão TV-Anytime (padrão internacional pra TV Digital) e do padrão SCORM (padrão para *e-learning*). O artigo apresenta um diagrama entidade-relacionamento dos componentes do padrão TV-Anytime e outro diagrama do padrão SCORM. É proposta uma tabela demonstrando o mapeamento entre os dois padrões. O artigo apresenta o fluxograma representando as funcionalidades mais importantes de uma aplicação que implementa o mapeamento e fornece uma maneira semi-automática de associar os metadados do SCORM com os metadados do TV-Anytime. O foco dos trabalhos futuros será nos padrões de metadados do MPEG7 e a sua integração com o SCORM. Desta maneira será possível superar as deficiências do TV-Anytime e completar as funcionalidades do SCORM.

SCORM	TV-Anytime
/lom/general/title	/BasicSegmentDescription Type/Title
/lom/general/language	/ProgramInformationType/ BasicDescription/Language
/lom/general/description	/SegmentInformationType/ Description/Synopsis
/lom/general/keyword	/SegmentInformationType/ Description/Keyword
/item[@identifier]	/SegmentInformationType [@segmentId]
lom/lifecycle/contribute/ role	/Creator/Role
lom/lifecycle/contribute/ date	/ProgramInformationType /BasicDescription/CreationCoordi nates/CreationDate
/lom/technical/format	/AVAttributes/FileFormat
/lom/technical/location	/SegmentationInformation Type/ProgramRef
/lom/technical/size	/AVAttributesType/FileSize
/lom/technical/duration	/SegmentInformationType/ SegmentLocator/ MediaDuration
/lom/relation	/BasicSegmentDescriptionType/Re latedMaterial
/lom /relation/kind	/RelatedMaterial/ HowRelated
/lom/relation/resource/ catalogentry	/RelatedMaterial/ MediaLocator

Figura 1: Mapeamento entre SCORM e TV

[2] A Technological Framework for TV-supported Collaborative Learning

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1376643>

Ano de Publicação: 2004

Autores: Martín López-Nores; Andrés Elempuru-Eguia; Yolanda Blanco-Fernández; José J. Pazos-Arias; Alberto Gil-Solla; Jorge García-Duque; Belén Barragáns-Martínez; Manuel Ramos-Cabrer

Resumo:

O objetivo deste artigo é antecipar as necessidades do futuro dos serviços a distancia, propondo um framework para o desenvolvimento e implementação de serviços educacionais distribuídos, com uma ênfase especial em colaboratividade. O trabalho é baseado no padrão MHP. A ferramenta proposta implementa cenários descritos no padrão SCORM, para uma lógica de apresentação distribuída. As aplicações são criadas aplicando Java Beans em diferentes cenários, definindo suas propriedades e estabelecendo relações entre elas. A ferramenta é encarregada de gerar o código Java necessário. A ferramenta foi implementada com base na plataforma NetBeans, que disponibiliza um ambiente para o desenvolvimento visual das aplicações. Também foi implementada uma camada de comunicação em JXTA para fazer das redes broadcast e canais de retorno, baseada em peer-to-peer. Todas as tecnologias foram integradas em uma ferramenta CASE que auxilia os desenvolvedores no processo criativo, desde o projeto das unidades pedagógicas até a integração dos cursos. O trabalho do grupo agora está na aplicação da especificação TV-Anytime projetando um recomendador de conteúdos personalizados, que combina estratégias diferentes para inferir conhecimento aos perfis do usuário.

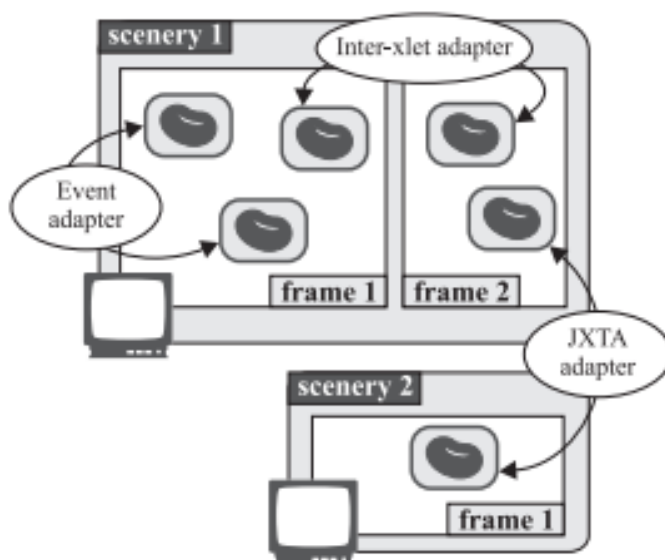


Figura 2: Modelo de criação de beans proposto

[3] Collaborative T-learning: Bringing Greater Levels of Interactivity into the Home

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1402363>

Ano de Publicação: 2005

Autores: Andrés Elexpuru Eguia; Martín López Nores; Yolanda Blanco Fernández; José Pazos Arias; Belén Barragáns Martínez; Jorge García Duque; Alberto Gil Solla; Manuel Ramos Cabrer

Resumo:

A partir de um *framework* e de aplicações de educação publicados previamente pelo mesmo grupo, este artigo define padrões complexos de interação entre os usuários e uma estrutura de rede para gerenciar as informações trocadas por eles. O *framework* desenvolvido pelo mesmo grupo constrói cursos. Cada curso é composto de unidades pedagógicas (*pedagogic units - PU*) que podem conter qualquer tipo de elemento (textos, vídeos, controles, etc.). Um PU pode ser definido por múltiplos cenários e cenas. Este *framework* é implementado no padrão MHP, no modelo DVB-J e ainda utiliza as tecnologias XML, JavaBeans e JXTA. Estas tecnologias estão integradas em uma ferramenta CASE que auxilia no projeto de serviços *t-learning*. Algumas peculiaridades técnicas do *framework* fazem com que ele não seja muito intuitivo, complicando algumas tarefas e induzindo ao erro. Para resolver este problema, foi recorrido à metodologia formal SCTL-MUS para os padrões de especificação de interação, com um ciclo de vida incremental e iterativo. Foi desenvolvida uma arquitetura de rede para as comunicações necessárias de um curso colaborativo. Uma rede virtual JXTA foi criada para este objetivo.

[4] Technologies to Support Collaborative Learning over the Multimedia Home Platform

Link: <http://www.springerlink.com/content/23mh9nxg10fjr3cr/fulltext.pdf>

Ano de Publicação: 2004

Autores: Martín López-Nores, Yolanda Blanco-Fernández, Ana Fernández-Vilas, Rebeca P. Díaz-Redondo, José J. Pazos-Arias, Alberto Gil-Solla, Jorge García-Duque, Belén Barragáns-Martínez, Manuel Ramos-Cabrer

Resumo:

O objetivo do artigo é apresentar um *framework* para desenvolvimento e implantação de serviços educacionais distribuídos, no padrão MHP. O artigo ainda propõe uma extensão ao padrão MHP para o suporte de interação real e trabalho colaborativo. Foi proposta uma estrutura simples e flexível para serviços educacionais (recebem o nome de curso). Um curso é um conjunto de unidades pedagógicas (*pedagogical units - PU*), que definem a maior parte da lógica do serviço. PUs são o primeiro nível para a organização do conteúdo, podendo conter qualquer tipo de elemento (clipes, interfaces para o usuário, etc.). Uma PU pode ser definida por múltiplos cenários e cenas. Os cenários determinam como a lógica de uma PU é distribuída entre diferentes máquinas - usuários ou provedores de serviços. Cenas proporcionam a organização temporal das atividades. Para a implementação foi escolhido o DVB-J. É utilizado XML para algumas padronizações, como o repositório de conteúdo. JavaBeans para o desenvolvimento das aplicações, e JXTA, como plataforma para a construção de serviços peer-to-peer. Todas estas tecnologias foram integradas em uma ferramenta case para o desenvolvimento de serviços de *t-learning* distribuídos.

[5] Architecting Multimedia-Rich Collaborative Learning Services over Interactive Digital TV

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5556711>

Ano de Publicação: 2010

Autores: Martín López-Nores, Yolanda Blanco-Fernández, José J. Pazos-Arias

Resumo:

Este artigo apresenta uma arquitetura com ênfase em interatividade, na criação de serviços como aplicações distribuídas. Foi utilizada como solução a tecnologia peer-to-peer como a melhor opção para permitir o estabelecimento de comunidade virtuais de aprendizado, unindo pessoas de qualquer lugar nos seus próprios grupos formais ou informais. A proposta é construída no padrão MHP. Foi apresentada uma arquitetura para o desenvolvimento de interatividade e aplicações e serviços distribuídos, que destacam baixo custo e flexibilidade, promovendo interoperabilidade e reuso de conteúdo. São escolhidos os padrões de tecnologia XML e JavaBeans. O foco é na interatividade real, que segue o modelo P2P, a melhor opção para o aprendizado distribuído. O projeto JXTA é utilizado para abstrair alguns aspectos nos serviços e esconder a complexidade. Alguns trabalhos futuros são sugeridos como: controle concorrente das atividades, assegurando a integridade no acesso de recursos educacionais; estender o framework proposta para novas plataformas, como a *mobile*; e a proposta de arquiteturas de metadados para lidar com bases de dados e padrões de gerenciamento de conteúdo, permitindo a geração dinâmica e o retorno de informações.

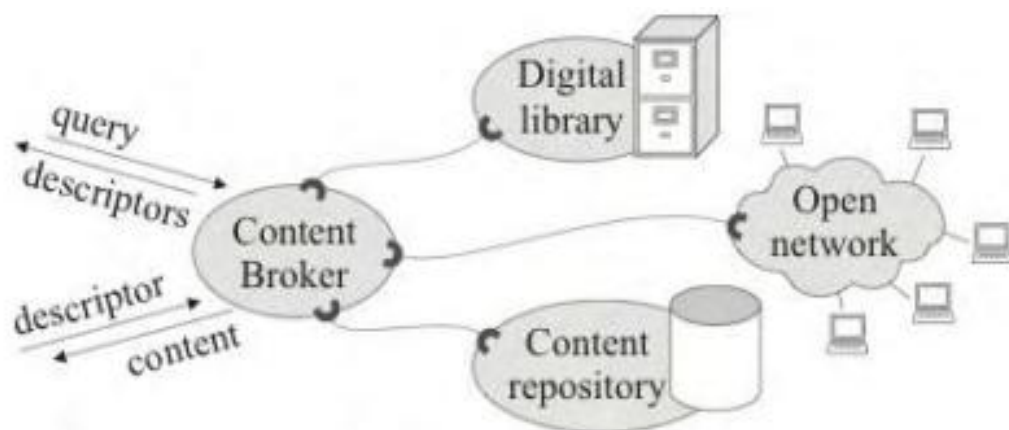


Figura 3: Funcionamento do Content Broker

[6] A Core of Standards to Support T-learning

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1652352>

Ano de Publicação: 2006

Autores: Martín López-Nores; José Juan Pazos-Arias; Jorge García-Duque; Yolanda Blanco-Fernández; Alberto Gil-Solla

Resumo:

Este artigo descreve a implementação de um módulo de *software* que possibilita a criação de serviços educacionais para TV Digital Interativa (*t-learning*). Os serviços educacionais foram executados de acordo com o SCORM Runtime Environment (RTE) e o SCORM Sequencing and Navigation (SN), duas especificações para monitorar as iterações do usuário com os conteúdos. Algumas adaptações foram necessárias: acesso dos conteúdos de aprendizado através das redes *broadcast*; substituição do gerenciamento de *frames* para trabalhar de acordo com a linguagem Java; e a implementação dos mecanismos de comunicação em Java, já que no SCORM isto é implementado em ECMAScript. O módulo SCORM desenvolvido foi colocado no núcleo da plataforma ATLAS, uma ferramenta para *t-learning*.

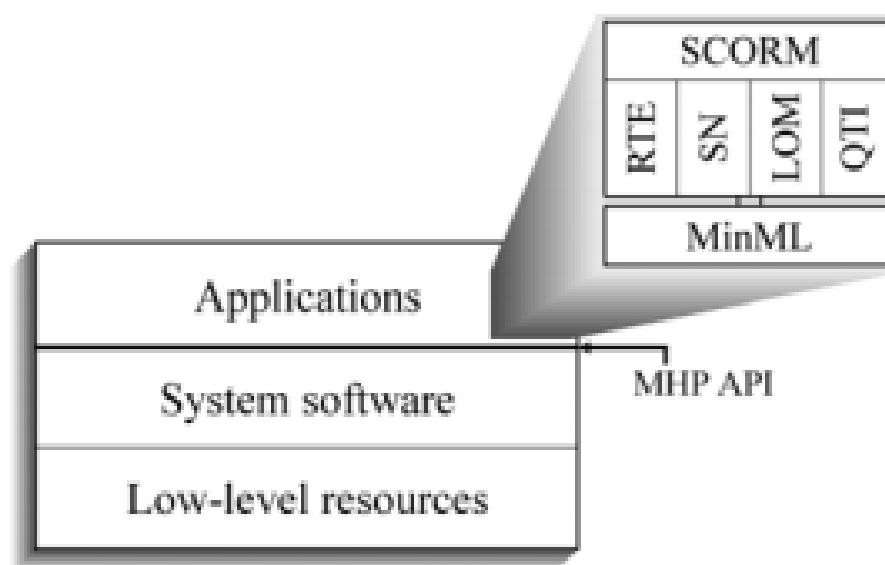


Figura 4: Módulo SCORM dentro da arquitetura MHP

[7] An API for the Discovery of Educational Content on the Brazilian Digital TV

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1560260>

Ano de Publicação: 2005

Autores: Verônica Pimentel de Sousa; Mário Moraes Neto; Abdellatif Obaid; Nazim Agoulmine

Resumo:

Este trabalho propõe uma arquitetura de API para servir para a descoberta de conteúdos educacionais utilizando o sistema de transmissão adotado pelo padrão brasileiro de televisão digital. Esta API permite o desenvolvimento do ensino a distância, conseqüentemente, a inclusão social. A arquitetura é focada no uso de Web Services como um *middleware* para a construção dos sistemas distribuídos para o uso do SBTVD. É proposta a adoção do LOM (*Learning Object Model*), padrão IEEE para esta proposta, um padrão aberto e neutro para a modelagem de objetos educacionais. Isto com o objetivo da interoperabilidade com os conteúdos educacionais destinados a formar a base de conhecimento. A abordagem considera a existência de um canal interativo onde programas interativos podem ser acessados tanto localmente quanto remotamente. As cenas representam componentes de *software* com parte do código embutido no receptor digital, e outra parte na aplicação que suporta a interação entre o usuário e o produtor. O artigo utiliza diagramas de seqüência para explicar os processos desenvolvidos na API, utilizando UML. As tecnologias utilizadas foram formulários XML e o protocolo SOAP. Qualquer linguagem pode ser utilizada para implementar a API.

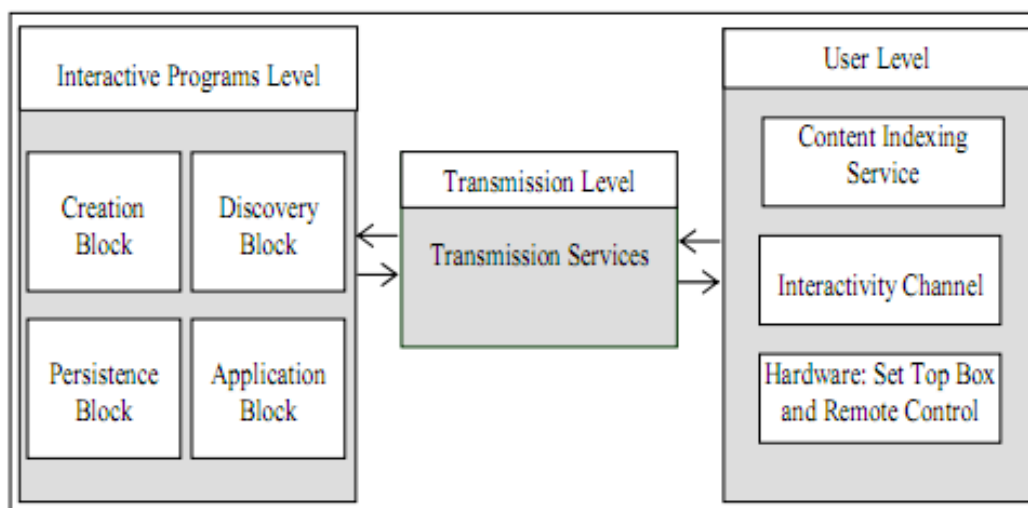


Figura 5: Arquitetura em Três níveis em aplicações interativas

[8] ATLAS: a framework to provide multiuser and distributed t-learning services over MHP

Link: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/spe.719/pdf>

Ano de Publicação: 2006

Autores: José J. Pazos-Arias, Martín López-Nores, Jorge García-Duque, Alberto Gil-Solla, Manuel Ramos-Cabrer, Yolanda Blanco-Fernández, Rebeca P. Díaz-Redondo, Ana Fernández-Vilas

Resumo:

O artigo introduz o ATLAS, um *framework* para o desenvolvimento e implantação de serviços multiusuário para *t-learning*. O *framework* é construído com base em três funcionalidades principais: uma arquitetura para serviços que explora as capacidades multimídias da televisão, uma infra-estrutura de comunicação que promove a formação de comunidades virtuais de aprendizado e uma ferramenta de desenvolvimento que permite a criação de serviços com o mínimo conhecimento de programação. É utilizado o padrão MHP. O ATLAS proporciona o desenvolvimento de serviços multiusuário com interação síncrona. Mais especificadamente, o ATLAS é focado em *aplicações multiusuário com um modelo*. Os cursos desenvolvidos a partir do ATLAS são estruturados de acordo com as diretrizes do SCORM. Para a comunicação necessária para um curso multiusuário, foi utilizada a tecnologia JXTA, uma iniciativa de código aberto que fornece soluções para a construção de aplicativos e serviços *peer-to-peer* (P2P). Para facilitar a criação de serviços, foi criado o ATTOS, uma ferramenta CASE que faz o intermédio entre a autoria dos cursos e as tarefas de programação. A ferramenta foi implementada com base no NetBeans, uma plataforma código aberto e flexível para a criação de ambientes de desenvolvimento baseados em Java.

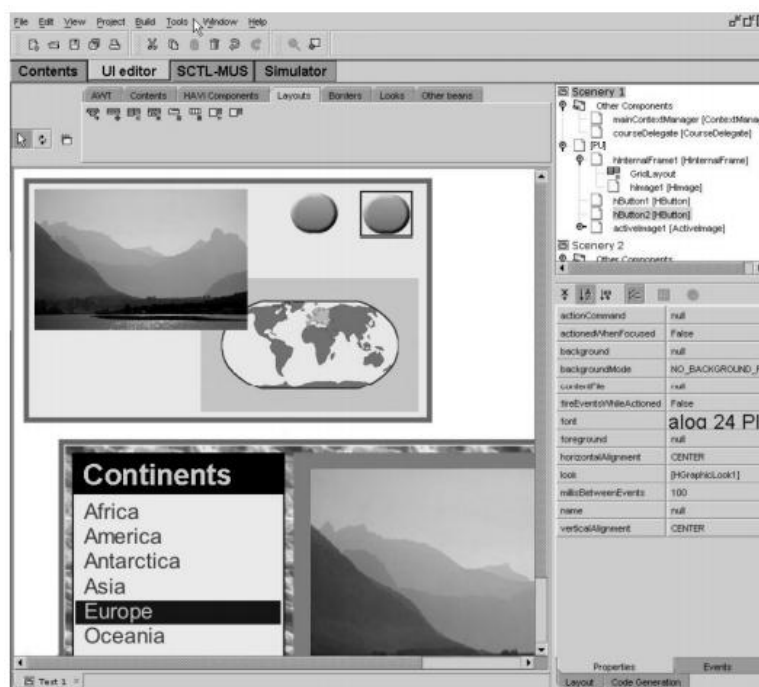


Figura 6: Sistema ATTOS

[9] Objetos adaptativos de aprendizagem para t-learning

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4395228>

Ano de Publicação: 2007

Autores: M. Rey-López, R. P. Díaz-Redondo, A. Fernández-Vilas, J. J. Pazos-Arias y M. López-Nores

Resumo:

Este artigo apresenta uma proposta de objetos educativos auto-adaptativos para *t-learning*, cuja característica principal consiste em oferecer comportamentos distintos em função das características dos usuários. Estes objetos estão de acordo com a norma ADL SCORM. Foi proposta uma extensão que permite este tipo de elementos educativos adaptativos. Também é apresentada uma ferramenta de autoria que permite o desenvolvimento destes objetos pelos criadores de conteúdo, sem a necessidade de conhecimento de detalhes técnicos. O artigo propõe uma solução para a personalização em *t-learning*: objetos educativos auto-adaptativos, cuja característica principal é a capacidade de modificar seu comportamento segundo as características específicas do estudante, para isso existe um arquivo de configuração adaptado para cada aluno de acordo com um conjunto de parâmetros pré-estabelecidos, que consistem nas características mais relevantes do usuário para um determinado domínio de aplicação. Esta proposta faz parte de um projeto maior cujo objetivo consiste em desenvolver um ambiente de aprendizagem personalizado através de TVDI, chamado T-MAESTRO (T-learning Multimedia Adaptive Educational SysTem based on Reassembling TV Objects). O T-MAESTRO é projetado para a plataforma MHP com material educativo de acordo com a norma ADL SCORM.

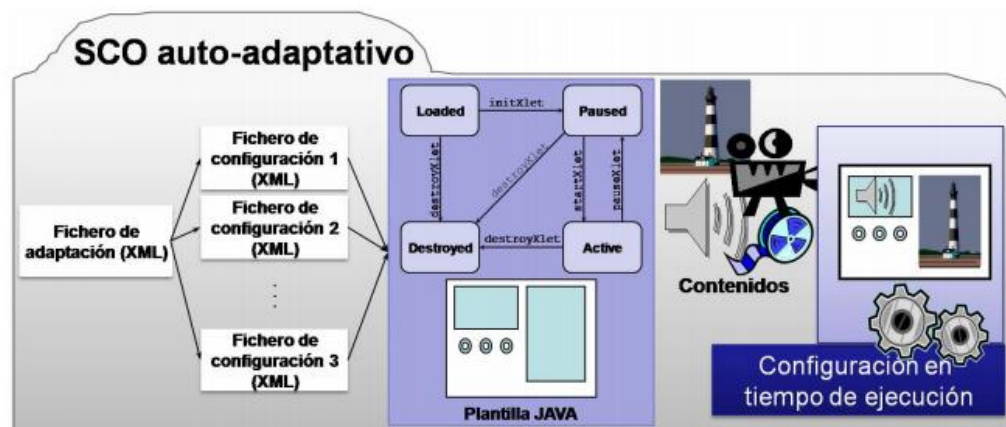


Figura 7: Arquitetura SCO Proposta

[10] Provision of distance learning services over Interactive Digital TV with MHP

Link: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VCJ-4MC0T91-1-R&_cdi=5956&_user=687353&_pii=S036013150600145X&_origin=search&_zone=rsIt_list_item&_coverDate=04/30/2008&_sk=999499996&wchp=dGLbVzW-zSkWb&md5=e0de3f1d79908fccde04babd3acfb792&ie=/sdarticle.pdf

Ano de Publicação: 2006

Autores: José J. Pazos-Arias, Martín López-Nores, Jorge García-Duque, Rebeca P. Díaz-Redondo, Yolanda Blanco-Fernández, Manuel Ramos-Cabrera, Alberto Gil-Solla, Ana Fernández-Vilas

Resumo

O artigo faz um comparativo entre o aprendizado na web (*e-learning*) e na TV (*t-learning*) e analisa a influencia da normalização da TVDI como uma plataforma de serviços. Também introduz um framework para desenvolvimento e implantação de serviços que promovem interoperabilidade e reuso enquanto leva em conta as características do ambiente de TVDI, chamado de ATLAS ("Architecture for T-Learning interActive Services"). O artigo enumera algumas diferenças entre o *e-learning* e o *t-learning*, como por exemplo a diferença de memória de um PC e um set-top box, a redução da capacidade de interação da TV, pela interface ser o controle remoto, a resolução da TV e o fato de ser assistida a uma distância maior e pela transmissão ser broadcast (um-para-muitos). O ATLAS utiliza o padrão SCORM complementado com as especificações do fórum TV-Anytime. Para utilizar o framework, foi feita uma ferramenta para o desenvolvimento de serviços *t-learning*. Como trabalho futuro está sendo iniciada uma pesquisa para a montagem de cursos sob demanda, uma agregação automática dos cursos que estão sendo transmitidos adaptados para os interesses do usuário.

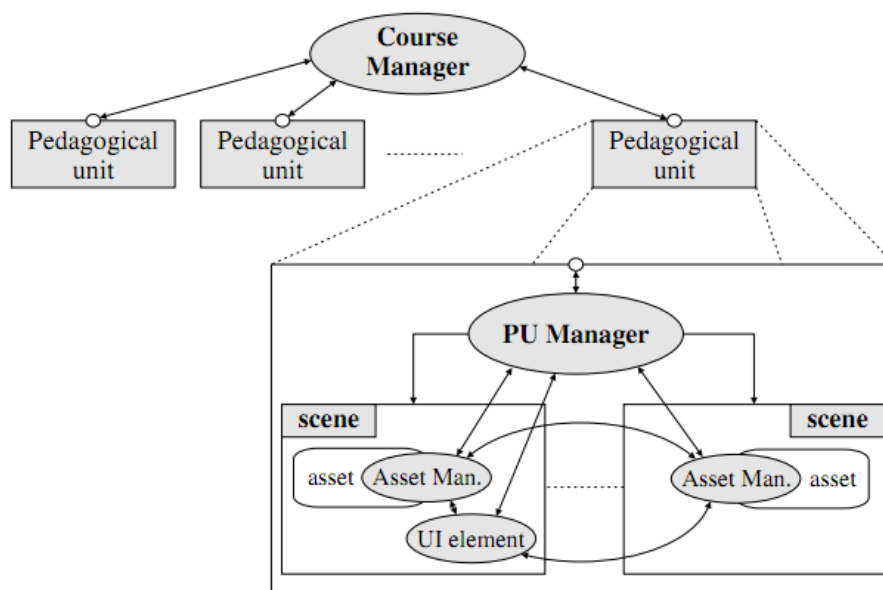


Figura 8: Estrutura do sistema ATLAS

[11] An extension to the ADL SCORM standard to support adaptivity: The t-learning case-study

Link: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6TYV-4S33N76-1-11&_cdi=5628&_user=687353&_pii=S0920548908000159&_origin=search&_zone=rsIt_Ist_item&_coverDate=02/28/2009&_sk=999689997&wchp=dGLbVzW-zSkWb&md5=7ee762fb98765a27d7848378c14b646a&ie=/sdarticle.pdf

Ano de Publicação: 2008

Autores: Marta Rey-López, Rebeca P. Díaz-Redondo, Ana Fernández-Vilas, José J. Pazos-Arias, Jorge García-Duque, Alberto Gil-Solla, Manuel Ramos-Cabrer

Resumo:

Neste artigo é estudada a possibilidade de adaptação do padrão SCORM e apresenta uma extensão para permitir a adaptabilidade de acordo com as características do usuário. Isto engloba uma sintaxe para regras adaptadas baseadas em um conjunto de parâmetros de adaptação. Os valores destes parâmetros de adaptação são deduzidos a partir do perfil do usuário, utilizando regras de inferência. Como resultado, cursos adaptados são obtidos, criados com o objetivo de serem personalizados antes de serem apresentados ao estudante. As adaptações ocorrem no nível do SCO (*Sharable Content Object*), que permite modificar seu comportamento de acordo com parâmetros de adaptação deduzidos a partir do perfil do usuário, onde a adaptação em nível de atividade permite estabelecer diferentes maneiras de alcançar os objetivos, dependendo dos valores dos parâmetros de adaptação para o estudante do curso. Como trabalho futuro, é necessário estabelecer um método para comparar o perfil do usuário armazenado no T-MAESTRO com metadados descrevendo o conteúdo de aprendizado, com a proposta de selecionar as atividades mais adequadas quando mais de um é oferecido para determinada opção. Para isto, será desenvolvida uma engine de

inferência que calculará padrões de interesse dos objetos de aprendizagem com relação ao perfil do usuário.

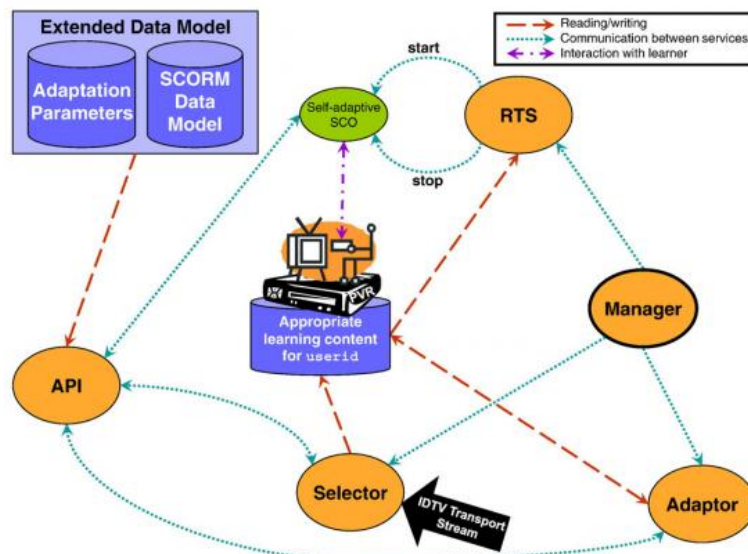


Figura 9: Arquitetura de T-MAESTRO utilizado no artigo

[12] T-MAESTRO and its authoring tool: using adaptation to integrate entertainment into personalized t-learning

Link: <http://www.springerlink.com/content/kn6318471l3627l2/fulltext.pdf>

Ano de Publicação: 2008

Autores: Marta Rey-López, Rebeca P. Díaz-Redondo, Ana Fernández-Vilas, José J. Pazos-Arias, Martín López-Nores, Jorge García-Duque, Alberto Gil-Solla, Manuel Ramos-Cabrer

Resumo:

O artigo propõe a adaptação de conteúdos de aprendizagem definindo A-SCORM (Adaptative-SCORM), uma extensão do padrão ADL SCORM. Além das adaptações, o artigo tem foco em duas entidades fundamentais para a proposta: (1) um sistema tutor inteligente, chamado T-MAESTRO, que constrói as experiências de *t-learning* aplicando conhecimento semântico sobre os estudantes; e (2) uma ferramenta de autoria que permite que os professores criem cursos adaptativos com um mínimo de conhecimento técnico. No artigo, foi exposta uma arquitetura apropriada para suportar a criação de experiências educacionais personalizadas, combinando pedagogia e conteúdo televisivo. Foi desenvolvida uma ferramenta que permita aos criadores de cursos projetarem e construir conteúdo pedagógico adaptativo. Também foi feito um sistema tutor inteligente, chamado T-MAESTRO, que seleciona, adapta e compõe elementos de aprendizagem e conteúdo de TV para entreter e educar o usuário final. Foram feitos testes no laboratório com estudantes da Universidade de Vigo. Alguns comentários foram obtidos e utilizados para melhorar o sistema. As melhorias foram principalmente relacionadas à usabilidade, em geral, os usuários consideraram o sistema útil e atrativo. É preciso realizar uma avaliação mais apropriada, com os usuários testando os aplicativos em suas próprias casas. Como trabalho futuro, é planejado o uso de um conjunto de metadados definidos no MPEG-7 para anotar programas de TV e para ser capaz de identificar qual a melhor opção para o oferecimento de conteúdos de aprendizagem. Também está sendo trabalhada a redução do custo computacional personalizando as experiências educacionais utilizando as vantagens do ambiente colaborativo disponibilizado pelo framework ATLAS.

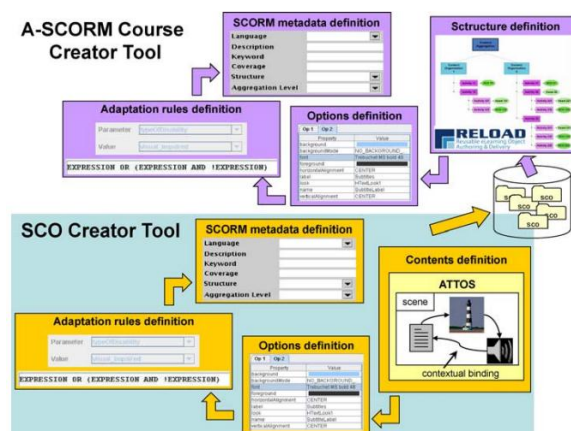


Figura 10: Esquema da ferramenta de autoria

[13] T-MAESTRO: Personalized Learning for IDTV

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4559568>

Ano de Publicação: 2008

Autores: Rebeca P. Díaz Redondo, Ana Fernández Vilas, Marta Rey López, José J. Pazos Arias, Alberto Gil Solla, Yolanda, Blanco Fernández

Resumo:

A proposta do artigo consiste no projeto e desenvolvimento de duas peças do processo de *t-learning*: uma ferramenta de autoria pronta para criar conteúdo pedagógico adaptativo para TVDI e um Sistema Tutor Inteligente, que se encontra no receptor TVDI e é responsável por personalizar o conteúdo educativo de acordo com as preferências do usuário. Utilizando a A-SCORM Course Creator, ferramenta de autoria desenvolvida pelo grupo de pesquisa, é possível criar elementos adaptativos para *t-learning*. A ferramenta esconde detalhes técnicos dos especialistas em pedagogia e permite a criação de conteúdos multimídia adaptativos utilizando uma estratégia dirigida por mídia. O conteúdo educacional é gerado no padrão MHP. Unidades de *t-learning* são estruturadas de acordo com o padrão SCORM. Como trabalho futuro, está sendo trabalhado o uso de programas de TV para trabalhar como um anzol para fisgar os telespectadores na educação. Para isso, um *framework* tem de ser definido para suportar a construção de relacionamentos automáticos entre SCOs (*Sharable Content Object*) e programas de TV, que são semanticamente caracterizados por uma descrição no padrão TV-Anytime.

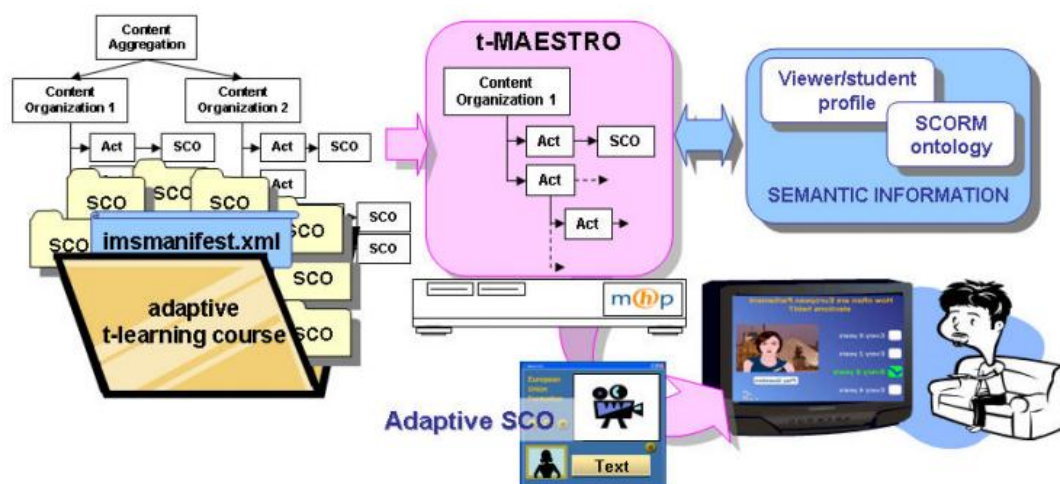


Figura 11: Arquitetura de integração proposta

[14] T-learning in Telecommunication Engineering: The value of Interactive Digital TV in the European Higher Education Area

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5572584>

Ano de Publicação: 2010

Autores: Martín López-Nores, Yolanda Blanco-Fernández, José J. Pazos-Arias, and Jorge García-Duque

Resumo:

É descrito neste artigo um projeto no âmbito da Televisão Digital Interativa para ensino superior, como um meio para facilitar o entendimento de conceitos ensinados no curso Telecommunication Engineering School da Universidade de Vigo. É apresentada a visão e o plano de desenvolvimento do projeto que tem por objetivo avaliar as possibilidades para *t-learning* no EHEA (European Higher Education Area). Primeiramente para o desenvolvimento que será durante o ano acadêmico, alguns experimentos preliminares foram revelados bem vindos à proposta pedagógica. Dependendo do sucesso obtido na prática, é considerada a continuação do projeto com o desenvolvimento de novos aplicativos que lidam com outros conceitos estudados nos cursos de sistemas operacionais. Por último, é mostrado o interesse em liberar a plataforma ATLAS como uma ferramenta livre para o ensino superior criar material para quaisquer outros cursos de qualquer área de conhecimento, sempre seguindo as orientações necessárias por um meio totalmente novo. A implementação está sendo validada com o apoio de estudantes voluntário que cursaram as disciplinas de sistemas operacionais. Os comentários dos alunos estão ajudando a resolver problemas e melhorar a interface e as funcionalidades. Os alunos acharam que a abordagem com *t-learning* tem grande potencial.

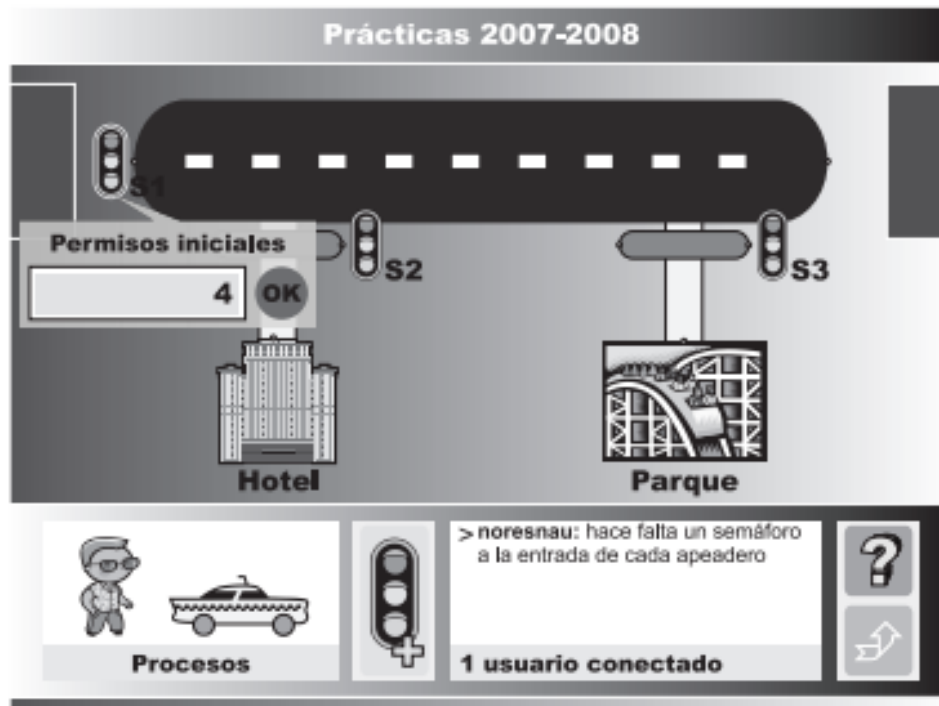


Figura 12: Atividade prática sugerida

[15] Entercation: Engaging Viewers in Education thought TV

Link: <http://delivery.acm.org/10.1145/1280000/1279547/a7-rey-lopez.pdf?key1=1279547&key2=4342109921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&CFID=10802883&CFTOKEN=60817047>

Ano de Publicação: 2007

Autores: Marta Rey-López, Rebeca P. Díaz-Redondo, Ana Fernández-Vilas, José J. Pazos-Arias

Resumo:

Neste artigo é apresentado um novo conceito para o aprendizado pela TVDI, onde programas de televisão são usados como um anzol para atrair os telespectadores para a experiência de aprendizagem, chamada *entercation* (Entertainment e Education). A experiência *entercation* é menos estruturada, e também menos formal, que a educação convencional, portanto mais adequada para t-alunos. O programa de TV é complementado com um conjunto de elementos de educação (programas interativos, vídeo, texto, etc.). Dois sistemas são necessários para possibilitar a experiência *entercation*: AVATAR, para recomendação de elementos áudio visuais; e T-MAESTRO, um sistema tutor inteligente para TVDI. Por último, é apresentado um elemento chave para a criação das experiências: uma ontologia baseada em SCORM que permite a criação de instancias de elementos educacionais e armazenar seus metadados e inter-relações. A próxima tarefa no projeto do T-MAESTRO é uma definição formal de um modelo de usuário apropriado para o estudante do *t-learning*, com suas possibilidades como telespectador e estudante.

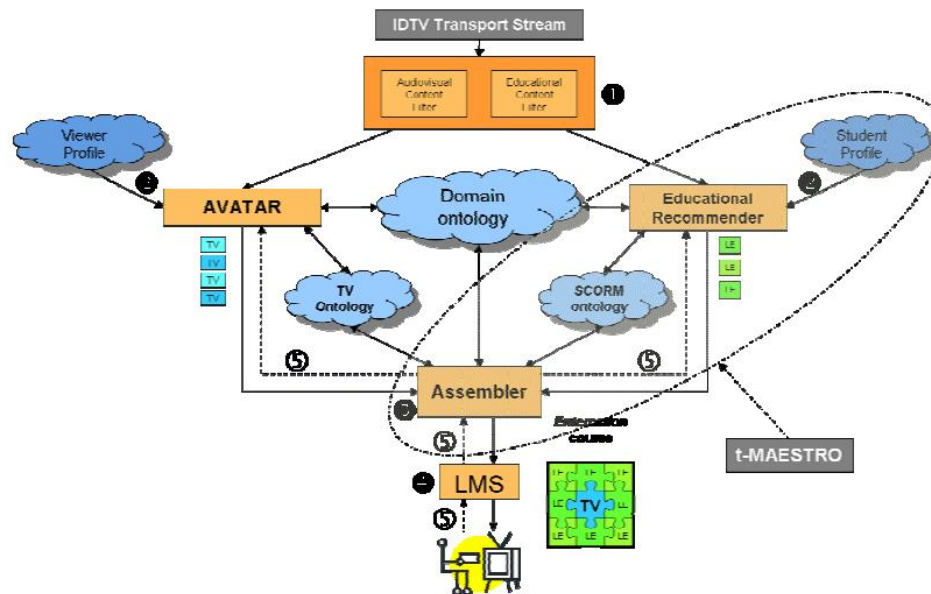


Figura 13: Senario para a criação de experiencias interativas

[16] Dual Device User Interface Design for Ubiquitous Language Learning: Mobile Phone and Interactive Television (iTV)

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=1579242>

Ano de Publicação: 2005

Autores: Sanaz Fallahkhair; Lyn Pemberton; Richard Griffiths

Resumo:

Neste trabalho é descrito a concepção e o desenvolvimento de um sistema que facilita a aprendizagem de línguas através de telefones celulares e TV interativa (TVi). O projeto, denominado TAMALLE, apóia os alunos na criação e gestão de seus conhecimentos lingüísticos. Tem como requisitos: apoio informal de aprendizagem, aprendizagem em movimento, suporte à gestão de seus próprios conhecimentos, aprendizagem de forma discreta por não introduzir um novo dispositivo. No TAMALLE, a TV interativa é responsável por apresentar vídeos, fotos, áudios e materiais textuais. Já o dispositivo móvel tem o papel de um dispositivo complementar, oferecendo uma aprendizagem personalizada, podendo visualizar o resumo de programas, assim como visualizar e armazenar itens difíceis da língua (vocabulário e frases). Como trabalho futuro pretende-se fazer uma avaliação da usabilidade dos dois sistemas.



Figura 14: Menu do sistema apresentado

[17] Development of a cross-platform ubiquitous language learning service via mobile phone and interactive television

Link: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2729.2007.00236.x/pdf>

Ano de Publicação: 2007

Autores: S. Fallahkhair, L. Pemberton, R. Griffiths

Resumo:

Este artigo descreve o processo de desenvolvimento de uma linguagem multi-plataforma de aprendizagem de línguas via TV interativa e telefone celular, chamado TAMALLE. Na Televisão são apresentados os vídeos, áudios e textos, e o celular serve como uma ferramenta de apoio, sendo possível visualizar o resumo do programa e armazenar frases ou vocabulários difíceis, tornando o celular uma ferramenta de gestão de conhecimento pessoal, já que a televisão é compartilhada. Os testes foram executados em uma sala com TV e também num celular Motorola V600. Para a avaliação da usabilidade, foi adaptado o questionário ISO Metrics. O resultado foi positivo, embora houve algumas dificuldades relatadas na leitura de textos e exibição na tela, principalmente para TV interativa. O projeto TAMALLE foi considerado uma ferramenta útil e desejável para apoiar a aprendizagem informal e adquirir conhecimentos contextuais e culturais novos.



Figura 15: Apresentação da dificuldade de apresentação entre dispositivos

[18] A T-Learning Platform based on Digital Terrestrial Television

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4129932>

Ano de Publicação: 2005

Autores: M. Baldi; A. De Santis; D. Falcone; E. Gambi and S. Spinsante

Resumo:

No trabalho é proposta a integração de diferentes tecnologias, como exemplo, DVB e videoconferência, a fim de ampliar os serviços interativos disponíveis para um ambiente *t-learning*. O *framework*, denominado T-learning Xlet, foi desenvolvido para simular o ambiente tradicional de ensino. O sinal de áudio e vídeo carregam a aula presente, e o MHP fica responsável pela interatividade. Para cada botão do controle remoto é relacionado uma ação e o vídeo principal é redimensionado quando a interatividade é acionada.

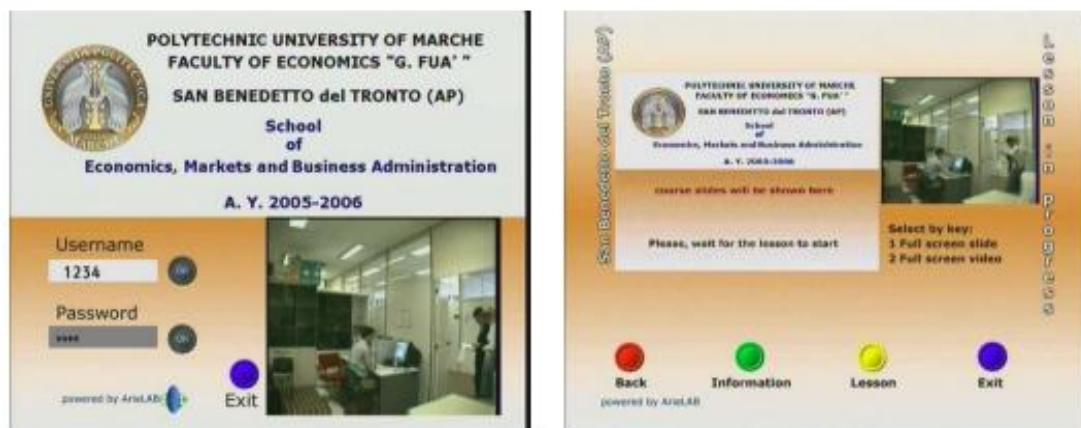


Figura 16: Telas desenvolvidas do framework T-learning Xlet

[19] Design and Implementation of SCORM Content Conversion System for DiTV

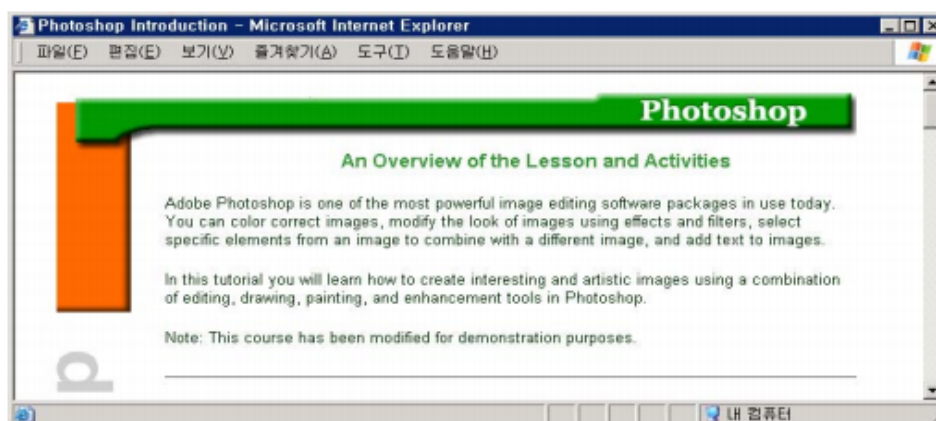
Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4021287>

Ano de Publicação: 2006

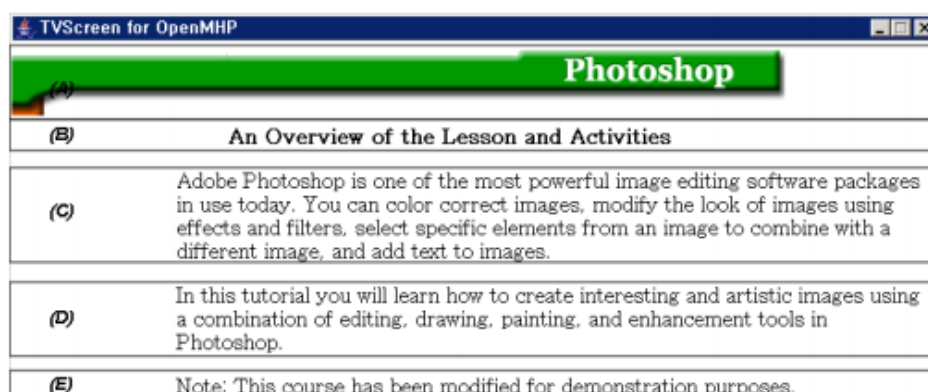
Autores: SeungHyun Im; SiHwa Lee; XiaoLi Wu; ManHyung Lee; DaeHoon Hwang

Resumo:

Este trabalho propõe e implementa um sistema Java para conversão de conteúdo utilizado para converter conteúdo baseada em SCORM para *e-learning* em conteúdo no padrão MHP para criar um ambiente de *t-learning* mais perto da vida real. Este sistema possibilita as pessoas que não são familiarizadas com computadores a estudar utilizando TVDI e não o PC. O sistema foi implementado utilizando uma aplicação java independente de plataforma e sistema operacional, assim as aplicações podem ser utilizadas em qualquer hora e qualquer lugar, apenas precisando de um ambiente java configurado. É utilizado XSLT para converter metadados, assim é possível ser alterado para um novo padrão no futuro.



(1)



(2)

Figura 17: Exemplo de conteúdo convertido de SCORM para DiTV

[20] Common Paper as an Interface for Digital TV

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4475995>

Ano de Publicação: 2007

Autores: Fábio de Jesus Lima Gomes; José Valdeni de Lima; Rosane Aragón de Nevado;
José Palazzo M. de Oliveira

Este artigo é igual ao 3.21.

[21] O Papel Comum como Interface para TV Digital

Link: <http://delivery.acm.org/10.1145/1300000/1298056/p29-gomes.pdf?key1=1298056&key2=6235619921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&C FID=12314678&CFTOKEN=58156077>

Ano de Publicação: 2007

Autores: Fábio de Jesus Lima Gomes; José Valdeni de Lima; Rosane Aragon de Nevado

Resumo:

Este artigo considera o uso de um leitor de código de barras como um dispositivo para TV Digital, para ter melhor usabilidade e prover mais condições para o *t-learning*. Segundo o artigo, o *t-learning* promove um aprendizado para um maior número de pessoas e o controle remoto pode resultar em interações complexas causando frustrações nos usuários. O artigo propõe a confecção de um material didático impresso em papel que conterà *links* para o material digital na TV (vídeo, animações, exercícios, etc.). Estes *links* são os códigos de barra que poderão ser lidos pelo leitor de código de barras. O sistema está sendo implementado, em linguagem Java utilizando as APIs Java TV, JMF e AWT, sendo usado o software Xletview para emulação da TVD. Os testes ainda não foram efetuados, mas o artigo pretende simular a utilização do material através de um emulador da TVD (Xletview) e através de uma câmera instalada na sala, filmar a utilização do ambiente pelo estudante. Após os testes, o artigo também pretende aplicar um questionário de usabilidade para fazer uma avaliação do sistema. Como trabalho futuro existe uma proposta de utilizar o papel como teclado, podendo ser uma alternativa para a entrada de texto na TVD.

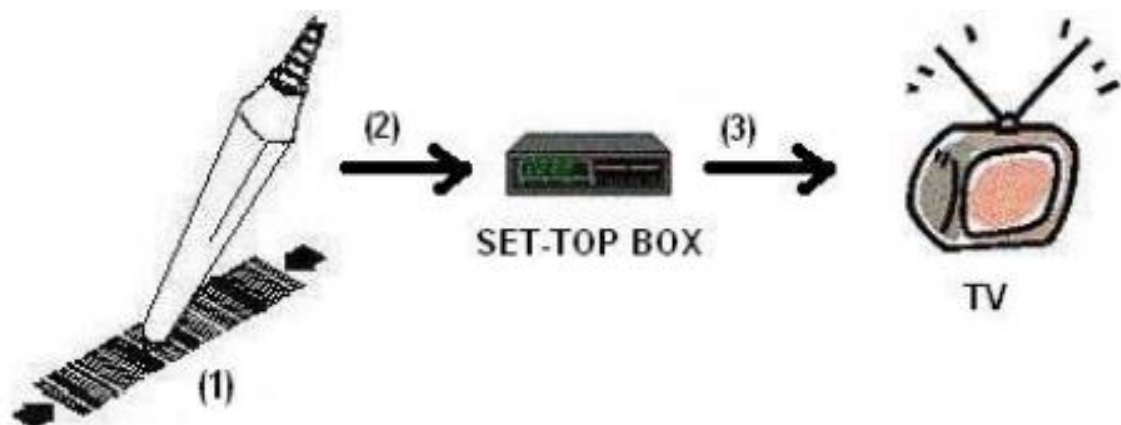


Figura 18: Senário de utilização

[22] Uma Interface Multimodal para Objetos de Aprendizagem Visualizados na TV Digital

Link: http://delivery.acm.org/10.1145/1500000/1497508/p284-gomes.pdf?key1=1497508&key2=0124209921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.246.29&C_FID=12076323&CFTOKEN=45315316

Ano de Publicação: 2008

Autores: Fábio de Jesus Lima Gomes, José Valdeni de Lima, Rosane Aragon de Nevado

Resumo:

O artigo trata da avaliação da implementação de um material didático que usa um leitor de código de barras para visualizar na TV conteúdos digitais (vídeos, animações, exercícios, etc). O sistema foi implementado em JavaTV e simulado através do Xletview. O protótipo para testes foi executado em um *notebook* mas o conteúdo era mostrado na tela da TV. A leitora de código de barras também foi conectada no *notebook* e os sinais do controle remoto foram mapeados para teclas no teclado, usando o software PC Remote Control. Foram selecionados 20 usuários, todos eram do sexo masculino, com idades entre 16-32 anos e com familiaridade em computadores, mas apenas um com experiência em TV digital. Foram feitas entrevistas qualitativas e foi aplicado questionários de usabilidade. Os resultados dos questionários foram favoráveis obtendo uma aceitação de 90,12%, 19 dos 20 participantes acharam o sistema de fácil utilização e 8 participantes descreveram de forma negativa o uso de dois dispositivos de interação.

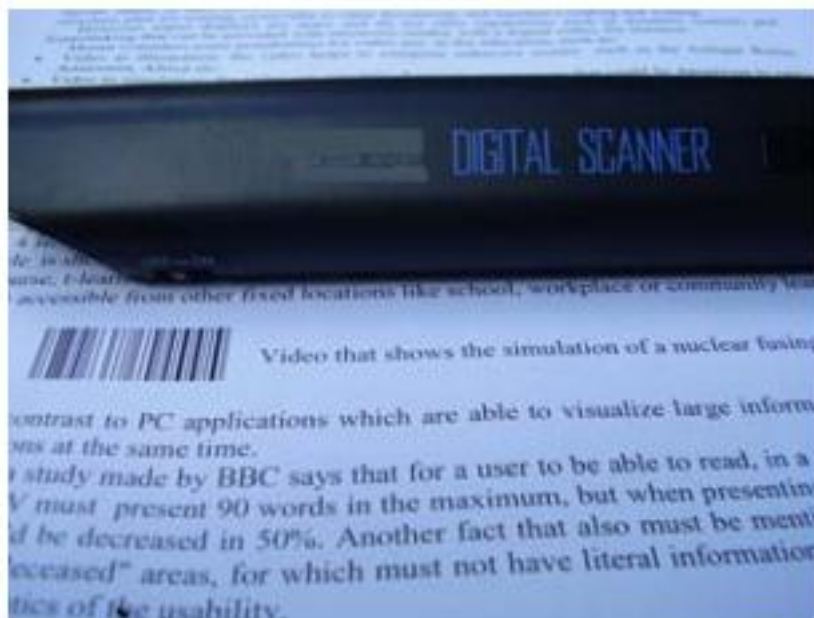


Figura 19: Leitora de código utilizada para acessar os objetos de aprendizagem.

[23] Assessment of the quality of interaction in distance learning programmes utilising the Internet (WebCT) or interactive television (ITV)

Link: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-2929.2005.02315.x/pdf>

Ano de Publicação: 2005

Autores: R J Mash, D Marais, S Van Der Walt, I Van Deventer, M Steyn, D Labadarios

Resumo:

Este artigo analisa a qualidade da interação entre diferentes tecnologias de ensino à distância: TV interativa e dois módulos do WebCT, o quadro de avisos e salas de bate-papo. O objetivo é verificar o quão eficiente são estas novas tecnologias colaborativas em relação ao ensino à distância. Na TV interativa, estudantes foram colocados na frente de uma televisão em diferentes regiões do país e interagem em tempo real. Apenas era possível ver e ouvir a aula através da televisão e contribuir verbalmente usando telefones, sem contato visual com outros alunos. O WebCT é um *software* de gerenciamento de cursos através da Internet, sendo possível utilizar os recursos de quadro de avisos assíncrono, e-mail, ferramenta de apresentação e também salas de bate-papo. Segundo o artigo, para a criação de uma comunidade de aprendizado construtivista e ativa para operar no ensino a distancia, a Web parece ser superior à ITV. A TV interativa parece replicar uma sala de aula mais tradicional onde a informação é apenas transmitida pelo professor, e não há uma interação mais efetiva entre os estudantes. O artigo conclui que, após análises randômicas de aulas, o quadro de avisos do WebCT e as salas de bate-papo têm um apoio mais construtivo nas aulas do que a TV interativa. Como futuras pesquisas, os autores desejam analisar outras tecnologias, tais como videoconferência e comparar com diferentes tipos de ensino tais como híbridos e totalmente à distância.

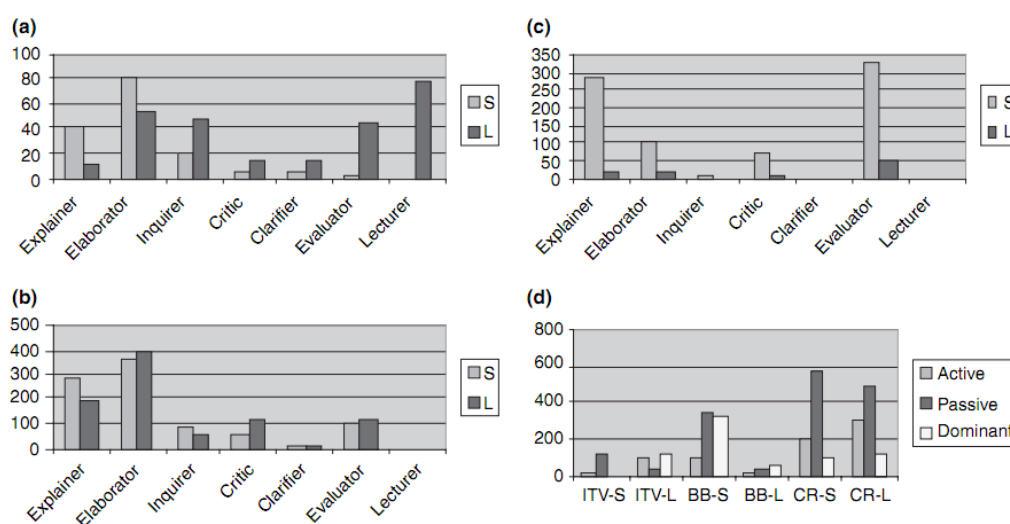


Figura 20: Resultados apontados pelos usuários

[24] A Study on Pedagogical Requirements for Multi-platform Learning Object

Link: <http://www.springerlink.com/content/957057j87p011n42/fulltext.pdf>

Ano de Publicação: 2009

Autores: Patricia Alejandra Behar, Liliana Maria Passerino, Ana Paula Frozi de Castro e Souza Frozi, Cristiani de Oliveira Dias, Ketia Kellen Araújo da Silva

Resumo:

O estudo deste artigo faz parte do projeto OBAA (Agent-Based Learning Objects), que tem por objetivo a criação de um padrão para objetos de aprendizado interativo utilizando na Web, TV digital e telefones celulares. O estudo é focado no estabelecimento de requisitos pedagógicos para construir objetos de aprendizagem. Também há foco no estabelecimento de um conjunto de parâmetros que representam, explicam e guiam o projeto e desenvolvimento dos objetos de aprendizagem, que se tornam práticas pedagógicas interações de conhecimento entre alunos e professores. Foi utilizado o padrão LOM para metadados por ser o mais completo e disseminado. Foram definidos requisitos pedagógicos utilizando cartões. Cada cartão tem a descrição de um requisito, junto com sua justificativa pedagógica e sua importância e referência. Foram feitos 46 cartões, divididos em seis categorias, que são utilizados para determinar quais elementos podem ser apresentados e integrados em um objeto de aprendizagem. Os requisitos mínimos para metadados são subdivididos em cinco subcategorias: geral, ciclo de vida, técnica, educação e licenciamento. Os próximos passos são na construção e aplicação dos objetos de aprendizagem multi-plataforma em um curso na UFRGS para averiguar como os usuários interagem com os objetos de aprendizagem na TVD, Web e celular. Depois de aplicar os objetos de aprendizagem, serão estudados os tipos de usuários e seus casos de uso, com a intenção de desenvolver objetos mais próximos das necessidades dos usuários.

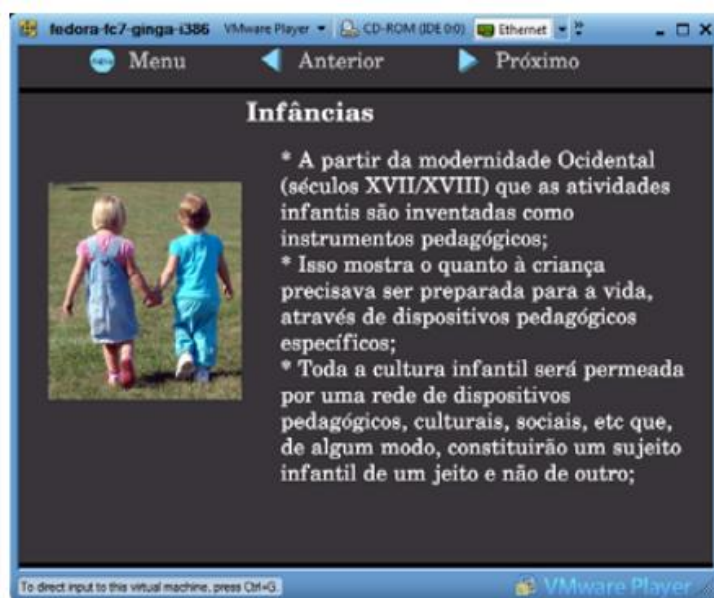


Figura 21: Exemplo de visualização das definições na TV Digital

[25] Supporting Multi-device for Ubiquitous Learning

Link: <http://www.springerlink.com/content/c8q5830522v2052g/fulltext.pdf>

Ano de Publicação: 2007

Autores: Byoungchol Chang, Mokhwa Lim, Dall-ho Ham, Yoonsoo Lee, Sooyong Kang, Jaehyuk Cha

Resumo:

O artigo propõe um ambiente de aprendizagem flexível utilizando vários dispositivos, permitindo o aprendizado a qualquer hora. Os alunos começam com uma tela de *login* e senha e então é possível visualizar os conteúdos e questionários. Em um questionário, as questões são codificadas com o Xlet e tudo o que o aluno faz é armazenado no *Learning Management System* (LMS), sendo assim possível voltar em estágios anteriores ou repetir a pergunta. Como material de apoio, é possível utilizar o PDA e visualizar as aulas ou questionários a partir do ponto em que ele parou na TVD, retomando um questionário, ou também, poder ver comentários dos vocabulários marcados via TVD. Também é possível utilizar o computador, analisando os resultados dos questionários, e assim procurar mais informações na internet sobre o aprendizado e discutir com outros alunos. Todas essas atividades são também armazenadas no LMS. Autores falam que ainda é necessário realizar outros experimentos para mostrar resultados mais precisos e relevantes sobre o sistema proposto.

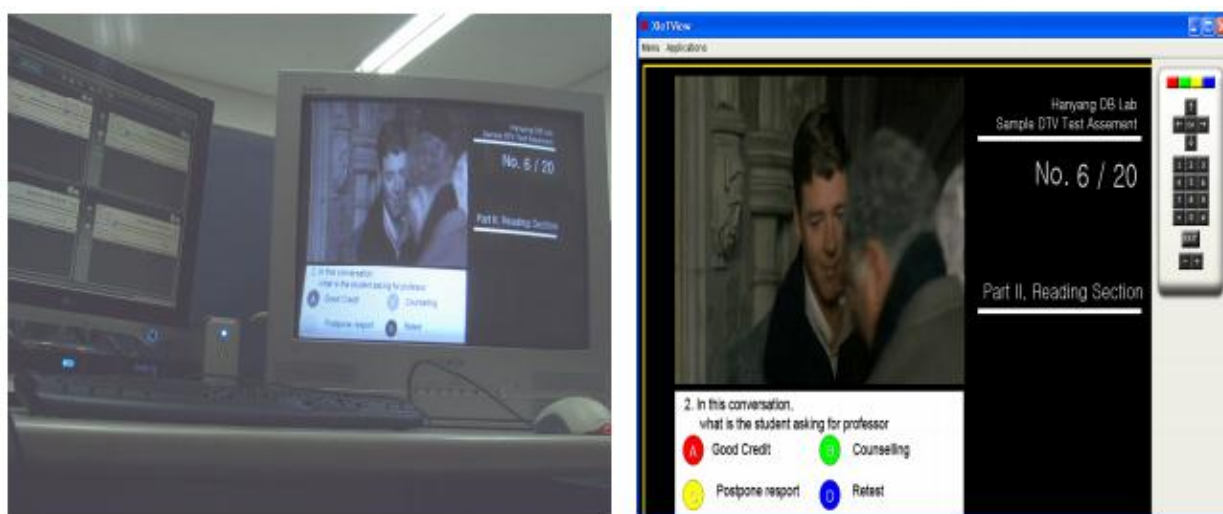


Figura 22: Exemplo de testes sendo executados no computador e TV

[26] Designing a Constructionist Framework for T-Learning

Link: <http://www.springerlink.com/content/w11uk76511q8rr3u/fulltext.pdf>

Ano de Publicação: 2006

Autores: Francesco Bellotti, Jaroslava Mikulecka, Linda Napoletano, Hana Rohrova

Resumo:

O projeto ELU fez um projeto de um *framework* para *t-learning* baseado em *templates* de jogos, com foco em estudantes do ensino médio. A idéia é definir modelos simples de jogos que podem ser instanciados com diferentes conteúdos e interfaces dentro de diferentes contextos de educação. Os *templates* de jogos foram propostos para explorar um território urbano artístico no campo dos jogos móveis e para turismo virtual educacional na *web*. Está sendo desenvolvida uma ferramenta de autoria para conteúdo visual baseado na *web*. Nesta ferramenta, novos jogadores poderão criar suas próprias instâncias de *templates* de jogos, inserindo conteúdo (e. g. caracteres, imagens, sons). Terminando, será possível submeter os jogos criados para *broadcast*, que vai analisar e selecionar os jogos mais adequados para serem transmitidos. O grupo está desenvolvendo um ambiente que estimula o estudante, atraindo em desafios virtuais que exige que o jogador resolva, por exemplo, questionários. A próxima fase do projeto envolve a implementação e teste do *framework* proposto em cursos em quatro países do leste europeu.



Figura 23: Modelos de Exemplo dos jogos

[27] A Learning Oriented Technological Framework for iDTV

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4688053>

Ano de Publicação: 2008

Autores: Francesco Bellotti, Stefanos Vrochidis, Ioannis Tsampoulatidis, Giancarlo Bo, Linda Napoletano

Resumo:

Este artigo propõe a criação de uma ferramenta, chamada de ELU Project, que possui dois produtos:

- Ferramenta de autoria: onde o curso é preparado, baseado no modelo de Objetos de Aprendizagem e também, baseado no SCORM (porém sem seguir as especificações oficiais);
- Course Multimedia Player: que é responsável por gerenciar as interações, criar as estruturas de dados e interpretar os scripts.

O conceito da ferramenta baseia-se de Objetos de Aprendizagem em uma forma de script XML e a ferramenta foi desenvolvida para IDTV e baseada no SCORM. Para testar a proposta foram criados seis cursos de diferentes assuntos, por especialistas de 6 diferentes países (de universidades e institutos). Foi testado em ambiente simulado e também num ambiente real com um *set-top box*. Porém nada é falado sobre testar com usuários finais, os alunos.

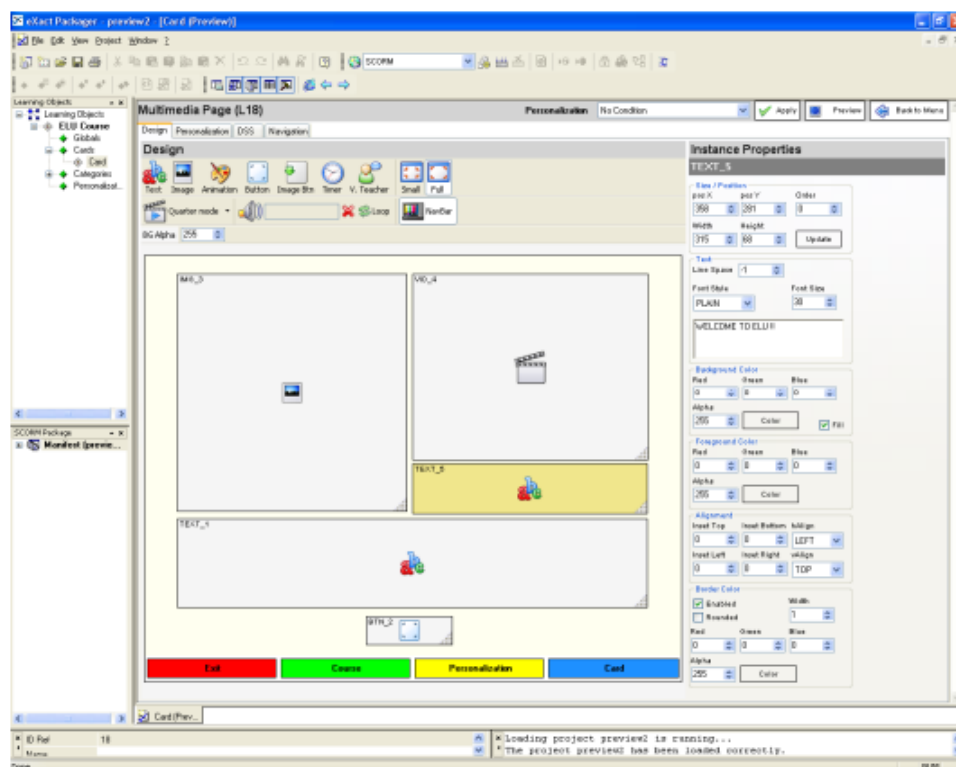


Figura 24: Tela da ferramenta de autoria

[28] Investigating the added value of interactivity and serious gaming for education TV

Link: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=MIimg&_imagekey=B6VCJ-51KT88F-2-1&_cdi=5956&_user=687353&_pii=S0360131510003349&_origin=search&_coverDate=08/31/2011&_sk=999429998&view=c&wchp=dGLbVzW-zSkzS&md5=d0e1d465ad27922e9f792a3f8dbcbeab&ie=/sdarticle.pdf

Ano de Publicação: 2010

Autores: F. Bellotti, R. Berta, A. De Gloria, A. Ozolina

Resumo:

Este artigo apresenta os resultados de um teste de usuário baseado na inclusão de interatividade em um filme da Disney, isto desafiou os autores a direcionar um documento dinâmico e de autovalor. Resultados qualitativos e quantitativos mostram o potencial do sistema para educação informal. É argumentado que os resultados tem como resultado um fundamento para futuras pesquisas e testes em usabilidade, investigando tipos de aplicações, usuário, vídeos, etc. O foco da pesquisa tem sido em jogos sério, porém, acreditam que, a maioria das considerações sobre o projeto da aplicação e interatividade podem ser estendidos para outros domínios na TV interativa. Para testes foi aplicado um questionário com usuários e também foi aberto um espaço para comentários livres. Segundo os resultados dos testes, a TV interativa tem potencial para a educação, em particular para um aprendizado informal e ao longo da vida, por sua natureza de entretenimento, apesar da dificuldade e diferença de utilização do controle remoto (que é diferente de teclados e mouse além de não permite uma frequência alta de cliques). Nos comentários livres foi apontado a demora do tempo de feedback e solicitado para ter mais interação para tornar mais claras as partes do filme que são mais difíceis de entender. O trabalho sugere outras possíveis linhas de pesquisa, como: suporte a categorias específicas de usuário, a partir de aplicações dedicadas e novas modalidades de interação, como dispositivos apontadores, reconhecimento de gestos e interação por voz; nova geração de um *middleware* para TV interativa para melhor suportar as aplicações interativas baseadas em mídias; o futuro aumento dos úteis e atrativos módulos favorecendo interações sociais disponíveis por um canal de retorno mais amplo na TV digital interativa.

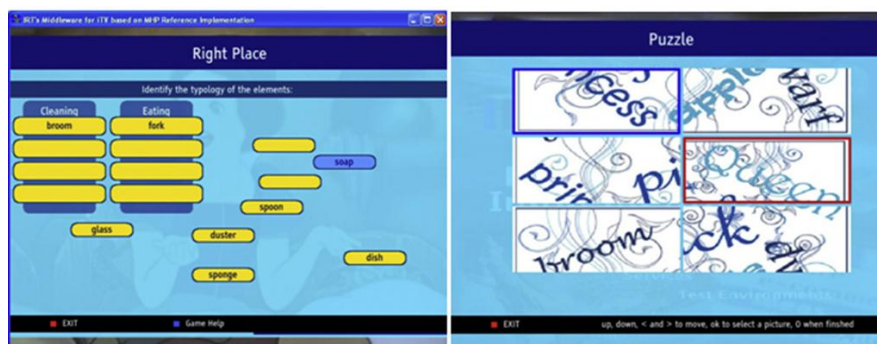


Figura 25: Exemplo da Aplicação

[29] Developing QTI Compliant Assessment Platform on Digital TV

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4743974>

Ano de Publicação: 2008

Autores: Han-Bin Chang, Po-Lun Liu, Timothy K. Shih, Yu-Luen Chen

Resumo:

O objetivo deste trabalho é desenvolver uma Plataforma de Avaliação baseada em QTI (Applying Question & Test Interoperability). O QTI tem mais de 20 tipos de questionários definidos, tais como: Verdadeiro ou Falso, Múltipla escolha, Drag-and-Drop, entre outros. A plataforma é classificada em dois subsistemas: Ambiente de Execução de Exame QTI, que é executado no *set-top box* do cliente e Servidor de Gerenciamento de Avaliação, que tem a função de armazenar os arquivos e mensagens dos questionários. Como trabalhos futuros serão implementados mais questionários e eles serão analisados para melhor compreensão dos usuários.



Figura 26: Exemplo de questionário na TV

[30] Designing a Resource-Reuseable T-Learning System

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4199227>

Ano de Publicação: 2007

Autores: Kai-Hsiung Chen, Hao-Ping Hung and Ming-Syan Chen

Resumo:

Este artigo elabora uma nova plataforma que permite a utilização de SCORM (padrão de *E-Learning*) para prover serviços educacionais em DVB-MHP. A arquitetura se chama Resource-Reusable T-Learning (RTL) que é capaz de reutilizar o pacote de recursos SCORM. Também é proposto um algoritmo de *parsing* de duas fases, denominado TPP, tornando a plataforma DVB mais flexível, extensível e fácil de ser integrada com o SCORM. Para validar a arquitetura do RTL, foram feitos diversos experimentos e avaliações do desempenho do algoritmo TPP. Os resultados experimentais mostraram que o sistema RTL é flexível e suporta conteúdo SCORM criado por diferentes produtos de *E-Learning*. Futuramente, autores informam, sem detalhes, que irão implementar vários recursos adicionais na plataforma RTL, tais como SCORM LMS e SCORM RTE. O RTL possivelmente suportará mais conteúdo digital.

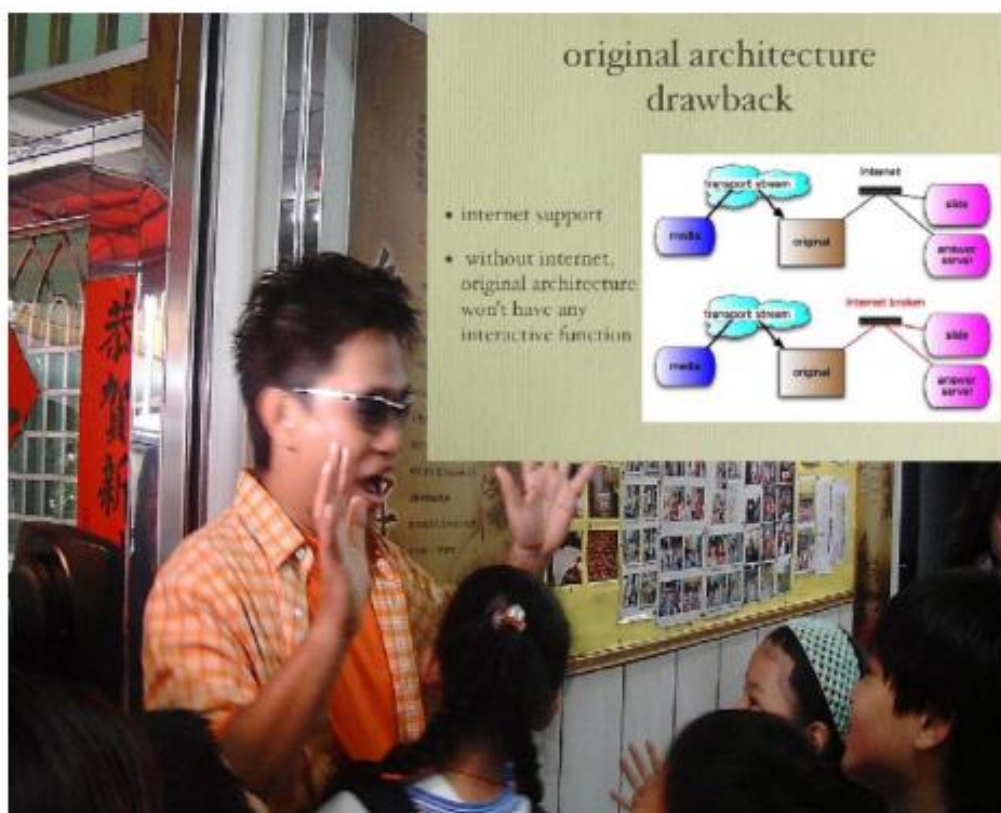


Figura 27: Visualização de um conteúdo SCORM na TV

[31] From E-Learning to T-Learning

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=4529974>

Ano de Publicação: 2008

Autores: F. Colace, M. De Santo, P. Ritrovato, P. Rocca Comite Mascambruno

Resumo:

O artigo propõe a criação e execução de um *framework* para *t-Learning*. A plataforma foi desenvolvida de acordo com o modelo IEEE LTSA para plataformas *E-Learning* e seguindo guias de estilo para interatividade do MHP e DVB. O objetivo é gerenciar cursos e atividades de uma universidade. A arquitetura foi projetada para ambos os lados, cliente e servidor. O *design* da *interface* de usuário foi projetado de acordo com as diretrizes de usabilidade e acessibilidade. Todo o conteúdo *web* da universidade foi modelado utilizando os quatro botões interativos do controle remoto. O número de seções foi reduzido para quatro (devido aos botões) e cada seção tem uma relação cromática com a cor do botão. A qualquer momento é possível ver a sua posição dentro da árvore de navegação. Segundo autores, o uso do controle remoto pra inserção de textos, mesmo com usuários inexperientes, não foi um problema. Todos os entrevistados associaram o uso das teclas alfanuméricas do controle remoto com as do celular. O sistema também possibilita a geração de metadados para perguntas e questionários, geração de relatório para professores, também oferece uma avaliação online, entre outros.

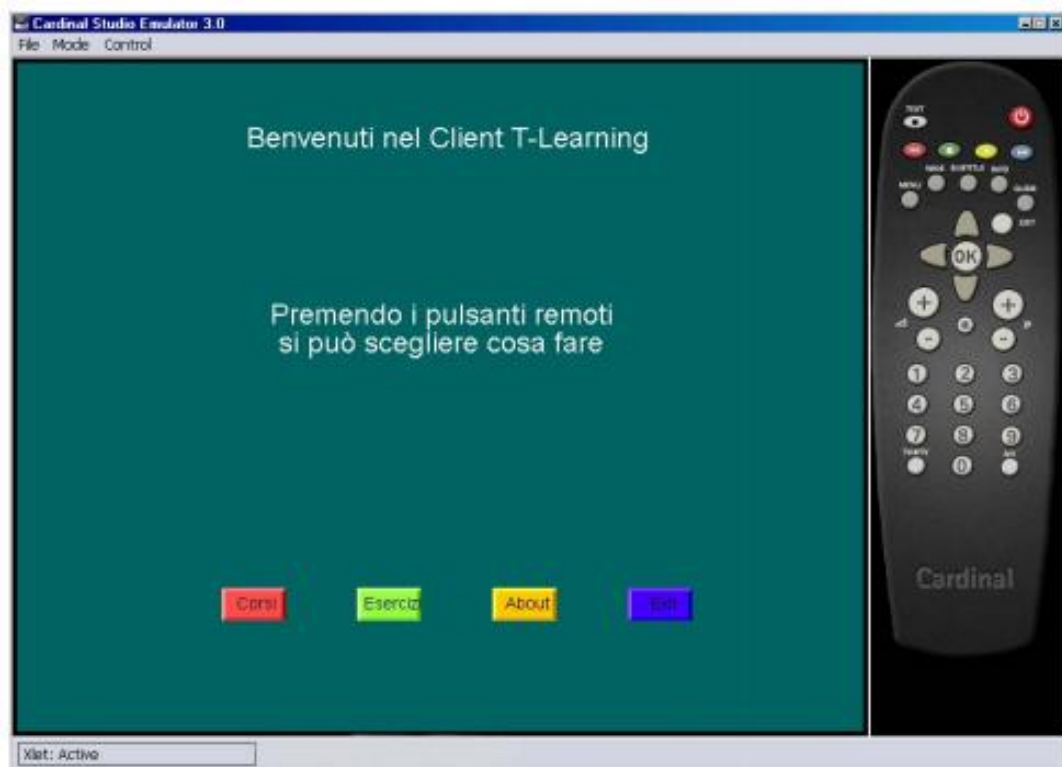


Figura 28: Exemplo de aplicação criada com framework proposto

[32] Facial Affect Sensing for T-learning

Link: <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=5671403>

Ano de Publicação: 2010

Autores: Isabelle Hupont, David Abadía, Sandra Baldassarri, Eva Cerezo, Rafael Del-Hoyo

Resumo:

O artigo propõe uma ferramenta para auxiliar no *t-Learning*, que permite capturar por meio de uma câmera expressões faciais do aluno enquanto realiza avaliações através de uma aplicação interativa. Ele integra um método de inteligência artificial para reconhecer emoções faciais, tornando assim a ferramenta capaz de extrair automaticamente a informação emocional do aluno para que o tutor possa estar ciente das dificuldades do aluno e suas emoções durante o processo de aprendizagem. A arquitetura da ferramenta é aberta o suficiente para ser adaptada a futuras normas de TVDi, desde gestão de câmeras à comunicações com a plataforma Moodle.

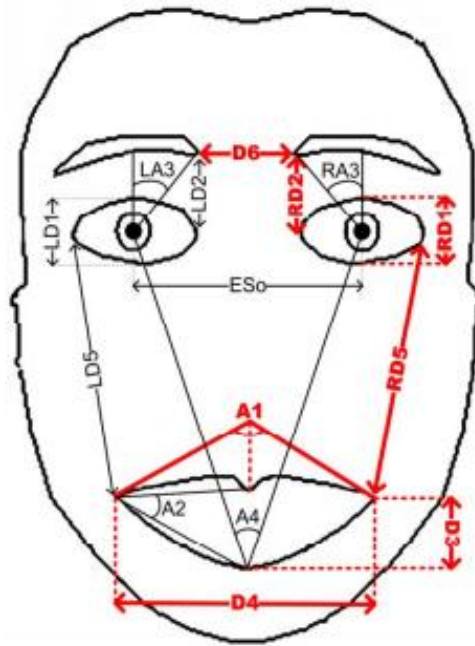


Figura 29: Parametros de controle do sistema apresentado

[33] Authoring and Presentation Tools for Distance Learning over Interactive TV

Link: <http://delivery.acm.org/10.1145/1810000/1809792/p63-gurel.pdf?key1=1809792&key2=1103109921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&CFID=10802883&CFTOKEN=60817047>

Ano de Publicação: 2010

Autores: Turan Can Gürel, Tanju Erdem, Ahmet Kermen, Mehmet Özkan, Çiğdem Eroğlu Erdem

Resumo:

O artigo apresenta um sistema de EaD em TVDi, desenvolvido para MHP, que permite a criação e apresentação de aulas, exames e avaliação dos alunos. Foram desenvolvidos três módulos: um *plug-in* para o PowerPoint para criar apresentações, uma ferramenta que converte documentos PDF para criar exames e um professor virtual cuja animação facial é gerada automaticamente a partir da fala. Com o *plug-in* é possível exportar a apresentação em PowerPoint para visualizar num *set-top box*, inclusive com animações e *hiperlinks*. Segundo autores, qualquer documento PowerPoint pode ser convertido, podendo ser materiais já preparados por professores, entre outros. Ferramenta de criação de exames e analisador de PDF: A ferramenta de criação de exames é uma aplicação GUI que permite construir exames interativos adicionando questões, imagens, pontuações, tempo e restrições de navegação. O analisador produz automaticamente um pacote de questões. Professor virtual: Esta ferramenta baseia-se na criação automática de animações dada as gravações de voz do professor. Foi desenvolvido também um software especial para o STB para dar suporte à grande escala de sincronização de exames. Estatísticas dos exames e as respostas das questões ficam à disposição do aluno e também são enviados para os servidores através do caminho de retorno. O artigo conclui que ensino à distância através da televisão tem vantagens, pois os aparelhos de TV são fáceis de utilizar, estão disponíveis em praticamente todos os lares e também suportam a transmissão de vídeo sem necessitar *hardwares* caros de videoconferência.

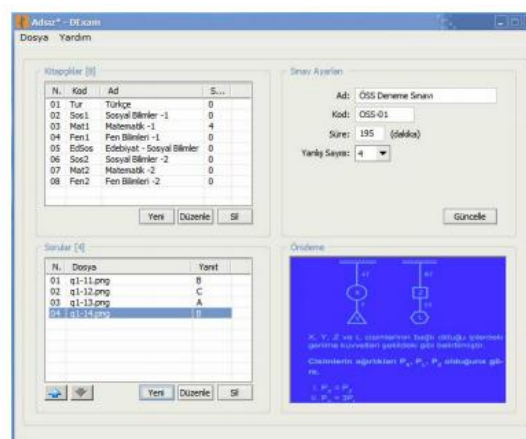


Figura 30: Tela do gerador de questões

[34] EducaTV: uma arquitetura para acesso a conteúdos educacionais via TV

Link: <http://delivery.acm.org/10.1145/1860000/1858525/a48-oliveira.pdf?key1=1858525&key2=9673209921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.246.29&CFID=12076323&CFTOKEN=45315316>

Ano de Publicação: 2009

Autores: Lílian S. Oliveira, Diogo S. Martins, Rudinei Goulart, Maria G. Pimentel

Resumo:

O projeto se chama EducaTV e consiste em uma arquitetura reutilizável voltada à EaD via TVDi, desenvolvida com referências aos padrões do *middleware* Ginga. Os objetos de aprendizagem, providos como serviços interativos através de um ícone interativo, são constituídos por apresentações multimídia assistidas pela TV e podem conter avaliações, glossários e materiais complementares como áudio, vídeo, entre outros. Estes objetos de aprendizagem são descritos em XML. A arquitetura é fundamentada no padrão de projeto MVC (*Model-View-Controller*) que separa a apresentação (*templates*) do processamento (camada lógica ou controladora) e do modelo de dados (objeto-XML) em camadas independentes, permitindo uma separação e desacoplamento entre conteúdo, apresentação e objetos de aprendizagem. É mostrado um estudo de caso, na qual foi modelado um curso sobre telefonia celular, envolvendo a definição de conteúdos (textos e imagens) bem como entradas de glossários e questões interativas. Na etapa de implementação foi utilizadas APIs Java TV especificadas no Ginga, para emular um ambiente de TVDi foi utilizado o emulador Sun Java Toolkit 1.0 CDC e para *parsing* dos dados do XML foi utilizado a API NanoXML. Como trabalhos futuros propõe-se generalizar a solução para a apresentação dos conteúdos também em dispositivos móveis sob a configuração CLDC, adaptando o controlador para o modelo de aplicação MIDlet e a reestruturação de telas, para conformidade com os componentes de interface disponíveis nessa configuração.



Figura 31: Exemplo de tela com o conteúdo das Aulas

[35] Designing the User Experience in iTV-based Interactive Learning Objects

Link: <http://delivery.acm.org/10.1145/1880000/1878491/p243-martins.pdf?key1=1878491&key2=9733109921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.202.73&CFID=10802883&CFTOKEN=60817047>

Ano de Publicação: 2010

Autores: Diogo S. Martins, Lílian S. Oliveira, Maria da Graça C. Pimentel

Resumo:

O artigo relata o desenvolvimento do EducaTV, que é uma arquitetura em camada para executar objetos de aprendizagem em TVDi, relatando a experiência do usuário ao utilizar o EducaTV focado nos princípios do User-Centered Design (UCD). Inicialmente a arquitetura EducaTV foi desenvolvida para fornecer uma abordagem declarativa ao criar objetos de aprendizagem e desenvolver um ambiente flexível para executá-los. Porém uma avaliação da primeira versão do EducaTV apontou diversos problemas de navegabilidade com o controle remoto e problemas de *layout*. Como exemplo, a apresentação da aplicação em tela cheia ocasionou consequências negativas, pois somente o áudio do programa era ouvido. Com base nas lições aprendidas, o trabalho foi reformulado a partir do zero, utilizando agora como base o UCD. Após a coleta de requisitos, um primeiro protótipo foi construído e avaliado através de uma avaliação heurística. Com base dos resultados, foi desenvolvido um protótipo melhorado utilizando o método de avaliação *Cognitive Walkthrough*, e, por último, um terceiro protótipo foi feito e testado com uma amostra representativa de usuários. O artigo traz algumas recomendações, como exemplo, desenvolver aplicações baseadas na interação simples, devido à distância do usuário na tela e a dificuldade de inserção de texto. Adotando o design simples, é favorecida a navegabilidade e a prevenção e recuperação de erros. A heterogeneidade dos usuários deve ser levada em conta, assim como o contexto do usuário. Uma das melhoras em relação à primeira geração da interface do EducaTV foi a vinculação entre a aplicação e o programa e a apresentação de uma miniatura do vídeo principal junto com a aplicação. Muitos usuários se sentiram confortáveis usando o controle remoto, mas a maioria (71%) preferiu outros meios para a realização da tarefa. A utilização do celular como alternativa agradou alguns (43%), mas muitos não estavam certos desta alternativa (38%). O contexto do usuário precisa ser levado em conta pela disponibilidade de estratégias alternativas de interação. É preciso estar ciente a respeito das questões de sincronização entre a aplicação e o programa de TV. Até para aplicativos simples, às vezes os usuários precisam de instruções e é defendida a estratégia de pequenos vídeos tutoriais para aplicativos iTV. Outra recomendação seria na apresentação de uma versão reduzida do programa principal enquanto o usuário interage com o programa. É concluído que o design centrado no usuário provê muita eficiência para o desenvolvimento de interfaces de usuário não convencionais quando não existem recomendações de design. Segundo autores, do ponto de vista metodológico, perceberam que o UCD foi muito eficaz no desenvolvimento de uma interface para usuários não-convencionais. Como trabalho futuro será desenvolvido um protótipo de alta fidelidade do EducaTV. Esta interface também será avaliada por usuários finais antes da implementação final. Em relação à

arquitetura, ainda existem requisitos em aberto que pretendem implementar futuramente.

[36] Generation of Crossmedia Dynamic Learning Contexts from TV

<http://delivery.acm.org/10.1145/1810000/1809798/p91-prata.pdf?key1=1809798&key2=1914209921&coll=DL&dl=ACM&ip=150.162.246.29&CFID=12076323&CFTOKEN=45315316>

Ano de Publicação: 2010

Autores: Alcina Prata, Teresa Chambel, Nuno Guimarães

Este trabalho apresenta um novo paradigma para gerar aprendizagem dinâmica em TVi, com o objetivo de tornar os ambientes flexíveis e mais eficazes no contexto de aprendizagem. Para mostrar na prática, foi desenvolvido um sistema chamado de Ambiente Crossmedia On-line de Aprendizagem Personalizada, que compartilha aulas via *web*. Como resultado da fase de análise, decidiu-se implementar um sistema integrado com a TV tradicional. Enquanto o telespectador assiste a um programa de televisão, este pode selecionar *tags* de um assunto específico em que ele está interessado em aprender. Quando selecionado, o sistema gera *links* para um *website* com as aulas *online*, em um servidor, disponível através da *internet*, mas possível de visualizar em quatro diferentes tipos de dispositivos: computadores, TV interativa, PDAs e celulares. Se o telespectador decide visualizar a aula na própria TVi, o *link* é imediatamente aberto na aplicação, caso escolher outro dispositivo, ele receberá via e-mail ou SMS um *link* para a aula *online*. O artigo relata que não existe um modelo para se criar interfaces *crossmedia* e que normalmente são utilizados princípios de UI (*User Interface*), guias de estilo, heurísticas, padrões de projetos e "dicas". Para a criação das interfaces, foi escolhida a abordagem User-Centered Design (UCD). Para selecionar o programa de televisão, foi optado pelo documentário/filme, pois as pessoas falam menos assistindo a eles. Após esta decisão, foi aplicado um questionário com 243 pessoas para saber qual documentário/filme poderia ser mais apreciado, dentre as opções: vida, animal, fenômenos naturais, fenômenos paranormais, espaço, física, corpo humano, entre outros e o espaço foi o tema que teve maior preferência. A partir dos testes foi possível verificar que o sistema é: muito atraente para estudantes com bastante experiência em tecnologia, atraente para estudantes com pouca experiência em tecnologia e interessante para leigos em tecnologia (não estudantes). No geral, a maioria dos avaliadores considerou que é uma vantagem conectar estas mídias, a interface é fácil de entender e a instrução *online* é adequada para ajudar a contextualizar os alunos em relação ao programa iTV e, em termos gerais, o sistema é muito interessante. Como trabalhos futuros, autores apontam que é interessante explorar novas funcionalidades no sistema, como exemplo, ferramentas síncronas, a fim de transformar em uma aprendizagem colaborativa.

3 Conclusões

O *t-Learning* é uma abordagem que vem sendo estudada ao longo dos anos e que ganhou força a partir do ano 2006. Diversos aplicativos, *frameworks*, arquiteturas e ferramentas de autoria vêm sendo propostos para auxiliar o ensino, na tentativa de fazer com que esta tecnologia chegue ao alcance do telespectador.

A inclusão digital é pouco abordada nos artigos sobre *t-learning*, sendo apenas citado na introdução ou na revisão da literatura, como exemplo, nos artigos [18], [35], [26], [28] e [21]. A utilização da TV é abordada como ferramenta para o ensino complementar ou aprendizado informal e pouco citado para substituir o ensino do professor.

As ferramentas de autoria e as ferramentas CASE parecem ser uma tendência, já que existem ferramentas propostas de 2004 a 2010. Estas são focadas cada vez mais em uma área específica, como o ensino, para que especialistas possam criar conteúdo sem necessidade de auxílio de um programador.

Os outros ambientes como web (browser) e dispositivos móveis, são abordados mais como ferramenta de apoio ao ensino, como em [25], [16], [17] e [6]. Aplicações convergentes também foram encontradas pesquisa, sendo produzidas para múltiplos dispositivos, como nos artigos [24], [36], [30].

3.1 Vantagens

A fim de apoiar a utilização de *t-learning*, diversas vantagens são citadas, com a intenção de utilizá-lo como plataforma de ensino. Além dos usuários já estarem acostumados com a televisão e o uso do controle remoto, a TV já está disponível em praticamente todas as casas [4][5][33]. Como dito em [33], as TVs são fáceis de utilizar e suportam transmissão de vídeo sem utilizar um hardware caro como o de videoconferência. O preço não abusivo e a integração com outros dispositivos, como o celular e o computador com internet, também são apontados como fator positivo para o desenvolvimento do *t-learning*.

Em [29] é falado que *E-learning* e TVD serão tendências e a TV será um importante dispositivo. Outra justificativa é o fato do *t-Learning* estar ganhando atenção dos governos para o desenvolvimento de planos nacionais de educação à distância [4]. Ainda segundo [6], é previsto que a convergência (*e-learning*, *t-learning* e *m-learning*) irá permitir uma experiência de ensino contínua e ubíqua.

A TV pode ser um grande potencial para educação, em particular no aprendizado informal ao longo da vida, por causa do seu caráter de entretenimento [28]. Um fato interessante é que a adição de elementos interativos permite que novos serviços educacionais existam com base em um material já existente [28].

Um diferencial dos programas interativos, citado por [1], é o fato de eles serem utilizados para o aprendizado, ao invés de vídeos educacionais, que dificilmente estão

relacionados com o mundo real. Uma visão interessante é que para a plataforma de ensino alcançar maior audiência a interatividade é considerada um ponto chave [5] e combinar grande inclusão de usuários com a interatividade, sendo muito promissora para a educação [26].

3.2 Dificuldades e Discussões

A maioria dos artigos aborda *t-learning* de forma positiva, com exceção de [23], que afirma que a TV interativa parece replicar uma sala de aula mais tradicional onde a informação é apenas transmitida pelo professor, e não há uma interação mais efetiva entre os estudantes. Este problema também é tratado em outros artigos, que o contornam propondo ferramentas e *frameworks* para ensino colaborativo, como salas de bate-papo e outras interações através da TV digital.

Os estudos em *t-Learning* abordam a tecnologia com uma série de questões abertas, como em [26], que diz que ainda é preciso analisar questões relacionadas a pedagogia, interação Humano-Computador, produção multimídia, e no processamento do sinal digital.

A respeito da entrada de texto, alguns artigos comentam da dificuldade da escrita utilizando o controle remoto, como por exemplo [35], [10] e [20]. Já outros artigos falam que isso não foi um problema e que os usuários gostaram de utilizar o controle da mesma forma que o teclado numérico do celular [31] [14].

3.3 Testes realizados nos artigos

A maioria artigos que abordam testes realizados focam na melhoria do aplicativo com relação à interface, usabilidade e acessibilidade [12] [17] [22] [28] [31]. A maioria dos artigos não realizou testes, ou estão descritos como trabalhos futuros. Porém é possível perceber que todos os artigos que focaram em usabilidade efetuaram testes de usabilidade. Destacam-se os testes relatados nos artigos [22], [27], [34] e [35] pelos motivos: detalhamento do teste; diversidade ou quantidade de usuários.

São descritos diversos resultados e lições aprendidas após os testes, como exemplo em [36], na qual os testes demonstraram que o sistema é atraente e que os resultados foram diferentes com relação à experiência do estudante e tecnologia. O mesmo artigo comenta ainda que usuários experientes têm mais facilidade ao utilizar sistemas de *t-Learning*. Em [28], os resultados demonstraram que a TV interativa tem potencial para a educação.

As ferramentas de autoria propostas têm como foco auxiliar professores a criar cursos e aulas, como em [12], [13], [14] e [27]. Algumas ferramentas produzem cursos se baseando no padrão SCORM, como as propostas nos artigos [13] e [27]. Nenhum artigo possui testes conclusivos sobre os cursos criados a partir da ferramenta. Apenas testes de conformidade com o padrão proposto pela ferramenta, como no artigo [27].

3.4 Recomendações

Na área de TVDi (Televisão Digital interativa), [35] recomenda que a aplicação seja simples, leve em conta o contexto do usuário e na implementação esteja ciente de questões de sincronização entre aplicativo e programa televisivo. O mesmo artigo também propõe a disponibilização de tutoriais sobre o aplicativo, em forma de vídeo de curta duração, para fornecer orientação ao telespectador. Ainda em [35] é concluído que o *design* centrado no usuário é eficaz, mas o mesmo artigo comenta a falta de orientações e guias de estilo para TV.

É recomendado em diversos artigos que o aplicativo interativo não oculte a vídeo principal do programa, podendo o vídeo aparecer no canto da tela em formato reduzido. Em [17] é comentado que um aplicativo muito chamativo e intrusivo pode tirar a atenção do usuário. Muita informação na tela e fontes de texto muito pequenas foram apontados como pontos negativos aplicativos.

Muitos artigos comentam a importância de se criar um ambiente de acordo com o contexto do usuário, como por exemplo em [9], [11], [12], [15], [26], [32], [35]. Como exemplo, [32] aborda a importância do “*adaptive learning*”: Construir um ambiente de aprendizado adaptado dependendo do progresso do aluno durante a interação com a aula/lição.

Quase todos os artigos abordam a falta de guias de estilo para a TV Digital, e acabaram utilizando outras normas, as vezes que foram criadas para *web* ou para sistemas *desktops*. Como exemplo em [31], seguiu-se recomendações da W3C de usabilidade e acessibilidade. Em [35] foi utilizado os guias de estilo e teste de usabilidade para TVD propostos pelo autor chamando César A. Collazos. Já em [22] os testes de usabilidade foram baseados em Jacob Nielsen.

A maior parte dos artigos cita um grande potencial para *t-learning*, os usuários e especialistas na área de educação que utilizam os sistemas apontaram como uma tecnologia positiva e que irá auxiliar na educação. Ainda há a necessidade de se aprimorar os testes, com ambientes reais de ensino. Muito do que está se produzindo ainda está na etapa de avaliação e validação e a maioria dos aplicativos que estão sendo produzidos ainda são apenas protótipos que por sua vez torna inviável a sua aplicação em um ambiente real.

3.5 Dados Estatísticos

A partir da tabela feita com base na análise dos artigos, algumas tendências e padrões puderam ser extraídos. Ao todo foram encontrados 36 artigos, sendo identificados 17 grupos de pesquisa:

- 9 (25%) tiveram artigos encontrados que realizaram algum tipo de teste, sendo que apenas um deles apresenta uma metodologia mais formal para os testes;
- 13 (36,11%) estão relacionados de alguma forma com o padrão SCORM para *e-learning*;
- 6 (16,66%) apresentam uma ferramenta de autoria para o desenvolvimento de conteúdo em *t-learning*;

- 23 (63,88%) realizaram seus trabalhos no padrão DVB/MHP e 6 (16,66%) utilizaram o padrão brasileiro (SBTVD). Além destes, 5 (13,88%) dos trabalhos não informaram o padrão utilizado;
- Foram pesquisados artigos de 2004 a 2010 sendo:
 - 3 de 2004;
 - 4 de 2005;
 - 7 de 2006;
 - 6 de 2007;
 - 7 de 2008;
 - 2 de 2009; e
 - 7 de 2010.

4 Referências

- [1] Frantzi, M.; Moumoutzis, N.; Christodoulakis, S.; , **"A methodology for the integration of SCORM with TV-Anytime for achieving interoperable digital TV and e-learning applications,"** *Advanced Learning Technologies*, 2004. Proceedings. IEEE International Conference on , vol., no., pp. 636- 638, 30 Aug.-1 Sept. 2004
- [2] Lopez-Nores, M.; Elexpuru-Eguia, A.; Blanco-Fernandez, Y.; Pazos-Arias, J.J.; Gil-Solla, A.; Garcia-Duque, J.; Barragans-Martinez, B.; Ramos-Cabrer, M.; , **"A technological framework for TV-supported collaborative learning,"***Multimedia Software Engineering, 2004. Proceedings. IEEE Sixth International Symposium on* , vol., no., pp. 72- 79, 13-15 Dec. 2004.
- [3] Eguia, A.E.; Nores, M.L.; Fernandez, Y.B.; Arias, J.P.; Martinez, B.B.; Duque, J.G.; Solla, A.G.; Cabrer, M.R.; , **"Collaborative t-learning: bringing greater levels of interactivity into the home,"** *e-Technology, e-Commerce and e-Service, 2005. EEE '05. Proceedings. The 2005 IEEE International Conference on* , vol., no., pp. 588- 591, 29 March-1 April 2005
- [4] Martín López-Nores, Yolanda Blanco-Fernández, Ana Fernández-Vilas, Rebeca P. Díaz-Redondo, José J. Pazos-Arias, Alberto Gil-Solla, Jorge García-Duque, Belén Barragáns-Martínez and Manuel Ramos-Cabrer. **Technologies to Support Collaborative Learning over the Multimedia Home Platform.** *ADVANCES IN WEB-BASED LEARNING – ICWL 2004, Lecture Notes in Computer Science*, 2004, Volume 3143/2004, 83-90.
- [5] López-Nores, M.; Blanco-Fernández, Y.; Pazos-Arias, J.J.; , **"Architecting multimedia-rich collaborative learning services over Interactive Digital TV,"** *Information Systems and Technologies (CISTI), 2010 5th Iberian Conference on*, vol., no., pp.1-6, 16-19 June 2010
- [6] Lopez-Nores, M.; Pazos-Arias, J.J.; Garcia-Duque, J.; Bianco-Fernandez, Y.; Gil-Solla, A.; , **"A Core of Standards to Support T-learning,"** *Advanced Learning Technologies, 2006. Sixth International Conference on* , vol., no., pp.13-15, 5-7 July 2006
- [7] Pimentel de Sousa, V.; Neto, M.M.; Obaid, A.; Agoulmine, N.; , **"An API for the discovery of educational content on the Brazilian digital TV,"** *Information Technology Based Higher Education and Training, 2005.*

ITHET 2005. 6th International Conference on , vol., no., pp. T4B/18- T4B/23, 7-9 July 2005

[8] José J. Pazos-Arias, Martín López-Nores, Jorge García-Duque, Alberto Gil-Solla, Manuel Ramos-Cabrer, Yolanda Blanco-Fernández, Rebeca P. Díaz-Redondo, Ana Fernández-Vilas. **ATLAS: a framework to provide multiuser and distributed t-learning services over MHP**. *Software: Practice and Experience*, Volume 36, Issue 8, pages 845–869, 10 July 2006.

[9] Rey Lopez, Marta; P. Diaz Redondo, Rebeca; Fernandez Vilas, Ana; J. Pazos Arias, Jose; Lopez Nores, Martin. "**Adaptive Learning Objects for t-learning**," *Latin America Transactions, IEEE (Revista IEEE America Latina)* , vol.5, no.6, pp.401-408, Oct. 2007

[10] Jose J. Pazos-Arias, Martin Lopez-Nores, Jorge Garcia-Duque, Rebeca P. Diaz-Redondo, Yolanda Blanco-Fernandez, Manuel Ramos-Cabrer, Alberto Gil-Solla, Ana Fernandez-Vilas. **Provision of distance learning services over Interactive Digital TV with MHP**, *Computers & Education*, Volume 50, Issue 3, April 2008, Pages 927-949, ISSN 0360-1315.

[11] Marta Rey-Lopez, Rebeca P. Diaz-Redondo, Ana Fernandez-Vilas, Jose J. Pazos-Arias, Jorge Garcia-Duque, Alberto Gil-Solla, Manuel Ramos-Cabrer, **An extension to the ADL SCORM standard to support adaptivity: The t-learning case-study**, *Computer Standards & Interfaces*, Volume 31, Issue 2, February 2009, Pages 309-318, ISSN 0920-5489.

[12] Rey-López, Marta; Díaz-Redondo, Rebeca; Fernández-Vilas, Ana; Pazos-Arias, José; López-Nores, Martín; García-Duque, Jorge; Gil-Solla, Alberto; Ramos-Cabrer, Manuel. **T-MAESTRO and its authoring tool: using adaptation to integrate entertainment into personalized t-learning**. **Multimedia Tools and Applications**, Volume 40, Issue 3, Pages 409-451, 2008.

[13] Redondo, R.; Vilas, A.F.; Lopez, M.R.; Arias, J.; Solla, A.G.; Fernandez, Y.B.; , "**T-MAESTRO: Personalized learning for IDTV**," *Consumer Electronics, 2008. ISCE 2008. IEEE International Symposium on* , vol., no., pp.1-4, 14-16 April 2008

[14] López-Nores, M.; Blanco-Fernández, Y.; Pazos-Arias, J.J.; García-Duque, J.; , "**T-learning in Telecommunication Engineering: The Value of Interactive Digital TV in the European Higher Education Area**," *Advanced Learning Technologies (ICALT), 2010 IEEE 10th International Conference on* , vol., no., pp.624-626, 5-7 July 2010

- [15] Marta Rey-Lopez, Rebeca P. Diaz-Redondo, Ana Fernandez-Vilas, and Jose J. Pazos-Arias. 2007. **Entercation: engaging viewers in education through TV**. Comput. Entertain. 5, 2, pages.
- [16] Fallahkhair, S.; Pemberton, L.; Griffiths, R. "Dual device user interface design for ubiquitous language learning: mobile phone and interactive television (iTV)," *Wireless and Mobile Technologies in Education, 2005. WMTE 2005. IEEE International Workshop on*, vol., no., pp. 85- 92, 28-30 Nov. 2005.
- [17] Fallahkhair, S.; Pemberton, L.; Griffiths, R. "Development of a cross-platform ubiquitous language learning service via mobile phone and interactive television*". *Journal of Computer Assisted Learning*, Volume 23, Issue 4, August 2007 Pages 312-325.
- [18] Baldi, M.; De Santis, A.; Falcone, D.; Gambi, E.; Spinsante, S.; , "A T-Learning Platform based on Digital Terrestrial Television," *Software in Telecommunications and Computer Networks, 2006. SoftCOM 2006. International Conference on*, vol., no., pp.347-351, Sept. 29 2006-Oct. 1 2006.
- [19] SeungHyun Im; SiHwa Lee ; XiaoLi Wu ;ManHyoung Lee ; DaeHoon Hwang. "Design and Implementation of SCORM Content Conversion System for DiTV". *Hybrid Information Technology, 2006. ICHIT '06. International Conference on*, vol.1, no., pp. 679 -687, 9-11 Nov. 2006
- [20] Lima, Jose Valdeni de; Nevado, Rosane Aragon de; , "Common Paper as an Interface for Digital TV," *Multimedia Workshops, 2007. ISMW '07. Ninth IEEE International Symposium on*, vol., no., pp.357-362, 10-12 Dec. 2007
- [21] Fábio de Jesus Lima Gomes, José Valdeni de Lima, and Rosane Aragon de Nevado. 2006. **O papel comum como interface para TV digital**. In Proceedings of VII Brazilian symposium on Human factors in computing systems (IHC '06). ACM, New York, NY, USA, 29-32.
- [22] Fábio de Jesus Lima Gomes, José Valdeni de Lima, and Rosane Aragon de Nevado. 2008. **Uma interface multimodal para objetos de aprendizagem visualizados na TV digital**. In Proceedings of the VIII Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems (IHC '08). Sociedade Brasileira de Computação, Porto Alegre, Brazil, Brazil, 284-287.
- [23] R J Mash, D Marais, S Van Der Walt, I Van Deventer, M Steyn, D Labadarios. **Assessment of the quality of interaction in distance learning**

programmes utilising the Internet (WebCT) or interactive television (ITV) . Medical Education, Volume 39, Issue 11, pages 1093–1100, November 2005.

[24] Behar, Patricia; Passerino, Liliana; de Castro e Souza Frozi, Ana; de Oliveira Dias, Cristiani; da Silva, Ketia. **"A Study on Pedagogical Requirements for Multi-platform Learning Objects"**. Education and Technology for a Better World, IFIP Advances in Information and Communication Technology, Volume 302, Pages 409-416, 2009.

[25] Chang, Byoungchol; Lim, Mokhwa; Ham, Dall-ho; Lee, Yoonsoo; Kang, Sooyong; Cha, Jaehyuk. **Supporting Multi-device for Ubiquitous Learning.** TECHNOLOGIES FOR E-LEARNING AND DIGITAL ENTERTAINMENT: Lecture Notes in Computer Science, 2007, Volume 4469, 457-467.

[26] Francesco Bellotti, Jaroslava Mikulecka, Linda Napoletano and Hana Rohrova. **Designing a Constructionistic Framework for T-Learning.** INNOVATIVE APPROACHES FOR LEARNING AND KNOWLEDGE SHARING, Lecture Notes in Computer Science, 2006, Volume 4227/2006, 549-554.

[27] Bellotti, F.; Vrochidis, S.; Tsampoulatidis, I.; Bo, G.; Napoletano, L.; , **"A Learning Oriented Technological Framework for iDTV,"** *Automated solutions for Cross Media Content and Multi-channel Distribution*, 2008. AXMEDIS '08. International Conference on , vol., no., pp.79-86, 17-19 Nov. 2008.

[28] F. Bellotti, R. Berta, A. De Gloria, A. Ozolina, **Investigating the added value of interactivity and serious gaming for educational TV**, Computers & Education, Volume 57, Issue 1, August 2011, Pages 1137-1148.

[29] Han-Bin Chang; Po-Lun Liu; Shih, T.K.; Yu-Luen Chen; , **"Developing QTI compliant assessment platform on digital TV,"** *IT in Medicine and Education*, 2008. ITME 2008. IEEE International Symposium on , vol., no., pp.786-789, 12-14 Dec. 2008

[30] Chen, Kai-Hsiung; Hung, Hao-Ping; Chen, Ming-Syan; , **"Designing a Resource-Reusable T-Learning System,"** *Consumer Communications and Networking Conference*, 2007. CCNC 2007. 4th IEEE , vol., no., pp.681-685, Jan. 2007.

[31] Colace, F.; De Santo, M.; Ritrovato, P.; Mascambruno, P.R.C.; , **"From E-Learning to T-Learning,"** *Information and Communication Technologies: From Theory to Applications*, 2008. ICTTA 2008. 3rd International Conference on , vol., no., pp.1-6, 7-11 April 2008

- [32] Hupont, I.; Abadia, D.; Baldassarri, S.; Cerezo, E.; Del-Hoyo, R.; , "**Facial Affect Sensing for T-learning**," *Tools with Artificial Intelligence (ICTAI)*, 2010 22nd IEEE International Conference on , vol.2, no., pp.256-263, 27-29 Oct. 2010
- [33] Turan Can Gürel, Tanju Erdem, Ahmet Kermen, Mehmet Kemal Özkan, and Ciğdem Eroğlu Erdem. 2010. **Authoring and presentation tools for distance learning over interactive TV**. In Proceedings of the 8th international interactive conference on Interactive TV&Video (EuroITV '10). ACM, New York, NY, USA, 63-66.
- [34] Lílian S. Oliveira, Diogo S. Martins, Rudinei Goulart, and Maria G. Pimentel. 2009. **EducaTV: an architecture to access educational content through IDTV**. In Proceedings of the XV Brazilian Symposium on Multimedia and the Web (WebMedia '09). ACM, New York, NY, USA, , Article 48 , 4 pages.
- [35] Diogo S. Martins, Lílian S. Oliveira, and Maria da Graça C. Pimentel. 2010. **Designing the user experience in iTV-based interactive learning objects**. In Proceedings of the 28th ACM International Conference on Design of Communication (SIGDOC '10). ACM, New York, NY, USA, 243-250.
- [36] Alcina Prata, Teresa Chambel, and Nuno Guimarães. 2010. **Generation of crossmedia dynamic learning contexts from iTV**. In Proceedings of the 8th international interactive conference on Interactive TV&Video (EuroITV '10). ACM, New York, NY, USA, 91-100

A visão do **INCoD** – Instituto Nacional para Convergência Digital – é ser referência de excelência na pesquisa, validação e disseminação de tecnologias de serviços, linguagens e formas de apresentação e formatação de conteúdo e padrões de qualidade, usabilidade e comunicação que suportem a convergência digital, por meio do desenvolvimento de tecnologias inovadoras e da formação de profissionais competentes e empreendedores.

Considerando-se as diferentes plataformas de veiculação de conteúdo e serviços digitais, o grau de maturidade e disseminação da discussão e padronização de modelos de conteúdo e formas de apresentação de serviços encontra-se muito diverso e longe de apresentar um modelo coeso. Assim, para serviços na Internet essa discussão se encontra avançada, enquanto que na TVDi a discussão nos últimos anos esteve centrada em padrões de transmissão e de *middleware*.

Entendemos que o grau de maturidade atingido pelas principais plataformas tecnológicas, a Internet, a telefonia móvel de banda larga e a TVDi, é tal, que se pode iniciar atividades de P&D&I voltadas para o desenvolvimento e padronização de serviços e formas de apresentação de conteúdo que permitam tanto a migração transparente do usuário entre estas plataformas quanto facilitem a oferta integrada de serviços para várias plataformas.



Instituto Nacional para Convergência Digital

Universidade Federal de Santa Catarina - UFSC - Campus Universitário João David Ferreira Lima
Departamento de Informática e Estatística - Sala 320 - Trindade - Florianópolis/SC - CEP 88040-970

Fone / FAX: +55 48 3721-9516 R.17

www.incod.ufsc.br