

Desenvolvendo Jogos Multiplataforma para TV Interativa

Sônia Mayumi Kutiishi André Dorte do Santos Breno Augusto Cibin

Fundação CPqD – Centro de Pesquisa e Desenvolvimento em Telecomunicações, Brasil



Figura 1: Portal de jogos interativos para TV



Figura 2: Jogo Fantamas

Abstract

Este artigo apresenta o desenvolvimento de jogos utilizando componentes de software e uma arquitetura orientada a serviços. Essa arquitetura possibilita o desenvolvimento de aplicações de diversas naturezas que podem ser executadas em diferentes plataformas de TV (como a terrestre, Web, IPTV), telefones celulares ou microcomputadores. Os jogos para a TV foram desenvolvidos para o *middleware* Ginga-NCL e são aderentes ao padrão de TV digital no Brasil. Concluída a implementação e utilizando equipamentos de codificação, multiplexação e modulação, os jogos foram transmitidos por carrossel a set top boxes e TVs com conversores embutidos de diversos fabricantes para que suas funcionalidades e interfaces gráficas fossem validadas em um ambiente real.

Keywords: TV Digital, arquitetura multiplataforma, componentes, interatividade

Authors' contact:

{sonia, adorte, bcibin}@cpqd.com.br

1. Introdução

A televisão foi criada para a transmissão de imagens e sons e, desde então, tem sido um dos principais meios de lazer, passatempo, fonte de notícias e importante meio de comunicação em massa. Antes apenas com imagens em preto e branco, passou por uma revolução tecnológica quando surgiu a televisão em cores. A grande evolução seguinte, e que estamos presenciando agora, é a sua digitalização onde, além de imagens e sons de maior qualidade, também é possível fazer a transmissão de dados. Com isso, abre-se um leque de ofertas de novos serviços e aplicações ricas em interatividade. O sistema de TV digital adotado no Brasil é o SBTVD (Sistema Brasileiro de TV Digital) e sua implantação começou em Dezembro de 2007 na cidade de São Paulo. Para usufruir das aplicações interativas, é necessário ter um set top box com o

middleware denominado Ginga [ABNT 2011]. No entanto, apesar da TV digital estar disponível para 46% dos domicílios nacionais [ANATEL 2011], ainda há pouca oferta de aplicações interativas.

Quanto aos jogos eletrônicos, é incontestável que sua história tem passado por verdadeiras revoluções tecnológicas ao longo das últimas décadas. Desde o *Tennis for two*, idealizado por Willy Higinbotham em 1958 e apresentado em uma tela de osciloscópio, e *Spacewar!*, desenvolvido por estudantes do MIT [Wolf 2008], até os dias atuais, os jogos eletrônicos tem ganhado consoles cada vez mais potentes, cenários mais realistas, dispositivos de entrada diversos e, hoje, sua indústria se equipara ao do cinema norte americano.

A convergência entre os jogos eletrônicos e a televisão remonta à década de 70 com o *Odyssey*, o primeiro jogo doméstico que trouxe a interatividade para a TV. Os primeiros consoles de jogo juntamente com o teletexto, aplicação na TV para obtenção de informações lançado no Reino Unido, são considerados os antepassados dos atuais serviços de televisão digital interativa pois reuniram a experiência de interatividade com a experiência televisiva [Quico 2001].

Os jogos são aplicações de natureza lúdica diferentemente de aplicações tal como comércio eletrônico, onde os usuários realizam tarefas nas quais podem se sentir inseguros ou receosos de usar, como transações bancárias ou envio de dados pessoais. Por serem despreziosos, os jogos podem popularizar o uso de aplicações interativas e alavancar e contribuir para a consolidação da TV digital no país. Assim, a TV, além de oferecer entretenimento, diversão e lazer, poderá ser um vetor de inclusão digital ao aproximar as tecnologias digitais das pessoas que por problemas de acesso, resistência a novas tecnologias, inteligibilidade ou quaisquer deficiências são excluídos da sociedade digital.

Este artigo apresenta os jogos desenvolvidos para Ginga-NCL combinados com scripts LUA em uma

arquitetura multiplataforma de TV interativa orientada a serviços. Está organizado da seguinte forma: a próxima seção apresenta os trabalhos relacionados com o desenvolvimento de jogos para a TV digital no Brasil. A seção 3 descreve sucintamente o projeto de pesquisa em que os jogos foram desenvolvidos; a seção 4 foca o desenvolvimento de aplicações, em geral, dentro do projeto e as seções 5 e 6, os trabalhos futuros e conclusões obtidas até o momento, respectivamente.

2. Trabalhos Relacionados

Vários estudos em jogos eletrônicos para o SBTVD foram realizados por diversos centros de pesquisa.

O jogo RummiTV, projetado por [Santos et al. 2006], é baseado no Rummikub, um jogo de tabuleiro de cunho educativo e matemático que visa estimular a capacidade de raciocínio dos jogadores. É uma aplicação compatível com GEM (*Globally Executable MHP*) e híbrida por possuir implementação declarativa e procedural. Complementando esse trabalho, [Martins 2007] propôs uma especificação não-formal para um protocolo de aplicação baseado em *sockets* para jogos de tabuleiro no ambiente de TV Digital com o objetivo de otimizar a comunicação entre clientes e servidores em implementações distribuídas de jogos de tabuleiros.

Com foco diferente do jogo RummiTV e dos protocolos de comunicação citados anteriormente, um *middleware* baseado no Ginga-J denominado TuGA foi proposto por [Almeida e Teixeira 2007]. O TuGA oferece um ambiente de simulação de jogos e APIs para dar suporte à programação de jogos com os requisitos tecnológicos necessários para a TV digital interativa. Oferece suporte aos sistemas gráfico (desenho, cores, transparências, manipulação de memória), sonoro (música de fundo, sons simultâneos) e de entrada (joystick, controle remoto, teclado). Como estudo de caso, foi implementado o jogo FZPong testado em emulador (XLetView).

Diferentemente de [Santos et al. 2006] que propôs um jogo aderente ao padrão GEM, [Junior et al.] implementou jogos para o Ginga-NCL. A verificação e validação foram realizadas em ambiente virtual de desenvolvimento. Os jogos desenvolvidos foram Sudoku, Air Raid/Wing Force, Mankhala e Galáxia.

O trabalho de [Segundo et al. 2010] propõe um framework genérico com módulos que facilitam o desenvolvimento de jogos em Ginga-NCL e Ginga-J. Esses módulos tratam da criação de menus, manipulação de imagens na TV, animação, captura de eventos do controle remoto e da geração de código NCL. Para a validação desse framework foram desenvolvidos os jogos Asteroids, GingaCraft, GingaCraft e GingaHero. Esses jogos foram executados em uma máquina virtual.

Os trabalhos citados anteriormente apresentam abordagens sobre desenvolvimento de jogos para diferentes padrões (GEM, MHP, Ginga) desenvolvidos e validados em um ambiente virtual. No nosso estudo, focamos o desenvolvimento de jogos em Ginga-NCLua, que foram transmitidos e executados em set top boxes e TVs com Ginga disponíveis no mercado onde se percebem as limitações impostas pelo hardware.

3. Serviços Multiplataforma de TV Interativa

Os jogos apresentados nesse artigo inserem-se em um projeto que tem por objetivo desenvolver serviços e aplicações interativas em diversas plataformas de TV. As plataformas de TV alvos do projeto são TV digital terrestre, IPTV e WebTV, onde serão executados, além de jogos, serviços de governo eletrônico, conteúdo sob demanda, educação à distância e comércio eletrônico. Cada um desses serviços tem seus propósitos e apelos para o público-alvo, formado pela população brasileira, caracterizada pela sua diversidade de culturas regionais, classes sociais, níveis educacionais e pessoas de todas as idades.

Todos os serviços desenvolvidos no escopo desse projeto utilizam a televisão como terminal de acesso, com o qual os brasileiros estão familiarizados, de manuseio conhecido e presente em mais de 95 % dos lares. Além da TV, também é possível desenvolver os mesmos serviços para celulares e microcomputadores.

Nesse projeto, também são analisadas a viabilidade técnica da implementação, a usabilidade das aplicações e a experiência do usuário ao interagir com a TV.

4. Desenvolvimento de Jogos para TV Digital

O processo de desenvolvimento de um jogo pode ser tão complexo quanto se queira e pode passar por diversas fases como definição de roteiro, criação artística dos cenários e personagens e interfaces gráficas, definição das regras do jogo, produção de áudio e imagens, modelagem e definição dos aspectos computacionais [Clua e Bittencourt 2005]. Essas fases envolvem profissionais de áreas distintas como Design Gráfico, Psicologia, Educação, Música, Engenharia da Computação e de Telecomunicações, Semiótica, Publicidade e Marketing. São necessárias diversas ferramentas de produção de conteúdo, desenvolvimento de software, simuladores, etc.

Em nosso projeto, optou-se por desenvolver alguns jogos para o ambiente de TV Digital como prova de conceito. Como critério de escolha, os jogos deviam ser populares e com regras fáceis e consolidadas. Ainda, as limitações impostas pelo set top box como capacidade de processamento, quantidade de memória disponível, impossibilidade de armazenamento de

dados e incapacidade de reprodução de som foram consideradas.

Diferentemente dos atuais jogos eletrônicos para consoles ou computadores que possuem diversas formas de interação como joystick, teclados, mouse, dispositivos com sensores de movimento, controle remoto sem fio entre outros, um jogo para TV conta somente com o controle remoto, que possui 10 teclas numéricas, 4 setas direcionais, 1 de confirmação e 4 coloridas. O controle remoto foi projetado para assistir à TV e não para interagir com aplicações e jogos. Portanto, a jogabilidade possui grandes limitações como falta de agilidade, dificuldade para combinar e/ou pressionar mais de uma tecla ao mesmo tempo e dificuldade de identificar que uma tecla se mantém pressionada. Assim, os jogos não poderiam demandar reflexos rápidos por parte do usuário e demasiada movimentação na tela, como os jogos de ação. Portanto, deveriam ser priorizados os jogos de lógica, estratégia ou raciocínio com desafios e recompensas para estimular o jogador a querer jogar mais e mais proporcionando prazer e diversão a cada desafio superado.

Com esses critérios, os jogos selecionados foram:

- Damas e jogo da memória: por serem jogos tradicionais e com regras bem conhecidas
- Campo minado: jogo popularizado quando tornou-se nativo do Windows
- Snake (Cobrinha): clássico jogo em celulares
- Quebra cabeça similar ao *Jewels*: presente em PCs e celulares nas mais variadas versões

O jogo de Damas envolve dois jogadores em rede e jogadas com o adversário são feitas pelo canal de retorno. As outras aplicações possuem interatividade local.

4.1 Uso de componentes para desenvolvimento de interfaces gráficas

As interfaces gráficas do usuário desempenham um importante papel nas aplicações para TV digital, tornando-as atrativas. Considerando que a TV é um meio de entretenimento e que, hoje, cada vez mais se prima a qualidade de vídeo e som, as aplicações interativas não podem fugir dessa filosofia. Devem ter leiaute e estética agradáveis para o telespectador, ser bem produzidas, intuitivas e fáceis de manusear. O desenvolvimento do leiaute para a TV tem as suas particularidades. Questões como distância da TV, tamanho e tipo de fontes, cores e tipo de interação via controle remoto devem ser observados.

Para agilizar o desenvolvimento de interfaces gráficas, foram desenvolvidos componentes de software para a criação dos elementos gráficos e definição da navegação entre as telas das aplicações. Os componentes de software são trechos de códigos independentes, com interfaces de entrada e saída bem definidas, com baixo acoplamento entre eles e por isso

podem ser reusados para compor um sistema maior e mais complexo. Os componentes mais utilizados criam e manipulam a tela (*Panel*), imagens (*Image*), ícones (*IconButton*), botões (*Button*), texto (*Label*), entrada de texto (*Input*, *InputBox*), teclado virtual (*Keyboard*), mensagens para o usuário (*ConfirmationMessage*, *Message*), barra de rolagem de texto (*ScrollPane*), abas (*TabbedPane*) entre outros. Todos os serviços do projeto usam esses componentes que foram criados para apoiar o desenvolvimento de aplicações Ginga-NLua. Sua implementação segue os padrões descritos nas normas do SBTVD [ABNT 2011].

4.2 Arquitetura de referência orientada a serviços para aplicações interativas na TV

Para criar aplicações interativas de diversas naturezas e em diversas plataformas de TV, foi desenvolvida uma arquitetura cliente-servidor orientada a serviços. Essa arquitetura possui uma coleção de serviços com funções bem definidas que não dependem do contexto ou do estado de outros serviços. Um serviço é reutilizável e possui interoperabilidade de forma que possa ser acessado por diversas aplicações, independentemente da linguagem de implementação, sistema operacional ou dispositivo onde é executado. A interoperabilidade entre as aplicações é garantida pelo uso de *Web Services* e com isso é possível ter aplicações multiplataforma, ou seja, que possam ser enviadas a diversas plataformas de transmissão como TV digital terrestre, a cabo, satélite, IPTV, telefones celulares ou microcomputadores.

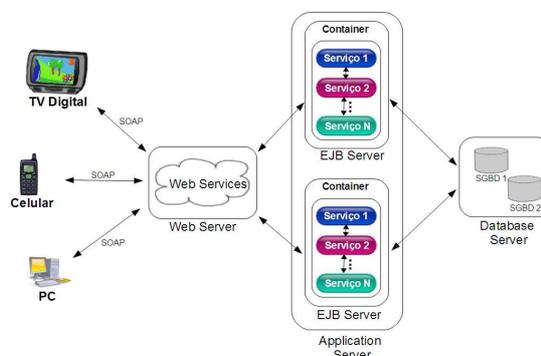


Figura 3: Arquitetura orientada a serviços

A figura anterior ilustra essa arquitetura. As aplicações executadas na TV, telefones celulares e microcomputadores acessam os *Web Services* por meio de SOAP, um protocolo baseado em XML e HTTP para troca de mensagens estruturadas. A requisição é recebida por um servidor de aplicações (*Application Server*) com vários contêineres de serviços. As regras de negócios são processadas no servidor (*Application Server*), que tem acesso à camada de persistência (*Database Server*).

Com o uso de *Web Services*, a camada de negócio e a de persistência são desenvolvidas de forma única e atendem a diferentes clientes que podem ser

executados nas diferentes plataformas de TV (terrestre, WebTV, IPTV) e diferentes terminais de acesso (TV, celulares, microcomputadores).

4.3 Validação

Após sua implementação, os jogos foram transmitidos por carrossel aos set top boxes e TVs com Ginga de vários fabricantes para validação de suas funcionalidades. O carrossel de dados é um mecanismo de transporte que permite que um servidor de aplicações de um sistema de difusão de dados envie, de forma cíclica, um conjunto de dados a um set top box, repetindo o conteúdo do carrossel. Se a aplicação necessitar de um dado particular do carrossel, o decodificador deverá esperar a próxima vez que os dados pedidos são transmitidos [CPqD 2006].

O SBTVD está em fase de implantação e ainda que os padrões estejam definidos e normatizados, as implementações do *middleware* Ginga variam entre os fabricantes de set top boxes para TV Digital e mesmo entre as máquinas virtuais de desenvolvimento. Com isso, uma vez implementada, não há garantia de que a aplicação será executada plenamente em todos os set top boxes ou TVs com conversores embutidos produzidos no Brasil. Algumas aplicações foram plenamente executadas e suas funcionalidades responderam como o esperado. Em contrapartida, houve casos em que as aplicações não chegaram a ser carregadas ou tinham suas funcionalidades corrompidas. Esse problema poderá ser mitigado quando houver uma suíte de testes padronizada para o desenvolvimento do *middleware*, o que está em andamento no caso do Ginga.

5. Trabalhos Futuros

Os próximos estudos serão focados em novos jogos que explorem o canal de interatividade e que sejam apropriados ao ambiente de TV, assim como a busca de recursos para potencializar a sensação de imersão do usuário. Os mesmos jogos desenvolvidos para Ginga-NCLua serão desenvolvidos para WebTV e IPTV. Essas plataformas de TV oferecem mais capacidade de processamento, memória, interatividade e recursos audiovisuais.

6. Conclusão

Nesse artigo foram apresentados os jogos desenvolvidos para a TV digital interativa em uma arquitetura cliente servidor orientada a serviços.

Os resultados obtidos demonstraram que os componentes de software agilizam o processo de desenvolvimento das interfaces gráficas bem como reduzem os custos e riscos de erros ao permitir o reuso e a composição de um sistema maior. Além disso, foi comprovado que a tecnologia de *Web Services* permite

que aplicações clientes executadas em diversas plataformas de TV ou terminais de acesso (TV, celulares e microcomputadores) possam acessar um conjunto de regras de negócios único.

Agradecimentos

Ao FUNTTEL - Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações do Ministério das Telecomunicações, que fomenta esse projeto.

Referências

- ABNT. 2011. ABNT NBR 15606-2 Televisão digital terrestre – Codificação de dados e especificações de transmissão para radiodifusão digital. Parte 2: GINGA-NCL para receptores fixos e móveis – Linguagem de aplicação XML para codificação de aplicações
- ANATEL. 2011. Cobertura da TV Digital. Cobertura da população. Disponível em <http://www.anatel.gov.br/Portal/verificaDocumento/s/documento.asp?numeroPublicacao=258272&pub=original&filtro=1&documentoPath=258272.pdf> [Acessado em 02/08/2011]
- BARBOSA, R. C., KUTIISHI, S. M., LIMA, V. 2010. Desenvolvendo serviços de governo eletrônico multiplataforma para TV Interativa utilizando Web Services. In: *Simpósio Brasileiro de Sistemas Multimídia e Web (WebMedia), 05-08 outubro 2010, Belo Horizonte-MG*
- CLUA, E. W. G., BITTENCOURT, J. R. 2005. Desenvolvimento de Jogos 3D: Concepção, Design e Programação. In: *Anais do XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Computação SBC, 22-29 Julho 2005. São Leopoldo-RS*
- CPqD, 2006. Arquitetura de Referência Sistema Brasileiro de Televisão Digital Terrestre. [online] Disponível em <http://sbtvd.cpqd.com.br> [Acessado em 20/09/2011]
- JUNIOR, A. N. S. Desenvolvimento de Jogos para o Sistema Brasileiro de TV Digital. [online] Disponível em <http://200.169.53.89/scgames/artigos/08980100014.pdf>. [Acessado em 25/07/2011]
- QUICO, C. 2001. "It came from outer space": jogos de computador invadem programação e serviços de televisão digital. [online] Disponível em <http://recil.grupolusofona.pt/handle/10437/651> [Acessado em 15/07/2011]
- SEGUNDO, R., SILVA, J. C., TAVARES, T. A. 2010. ATHUS: A generic framework for game development on Ginga middleware. In: *Proceedings of SBGames SBC, 08-10 Dezembro 2010. Florianópolis-SC*
- WOLF, M. J. P. 2008. *The video game explosion: a history from PONG to Playstation and beyond*, ISBN: 978-0-313-33868-7, USA