

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

**EXTENSÃO DA CAPACIDADE DE DISPOSITIVOS MÓVEIS POR MEIO DE
COMPUTAÇÃO EM NUVEM**

THIAGO ROMÃO BARCALA

TG-CC-12

Maringá - Paraná

2012

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ

CENTRO DE TECNOLOGIA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

**EXTENSÃO DA CAPACIDADE DE DISPOSITIVOS MÓVEIS POR MEIO DE
COMPUTAÇÃO EM NUVEM**

THIAGO ROMÃO BARCALA

TG-CC-12

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Ciência da Computação, do Centro de Tec-
nologia, da Universidade Estadual de Maringá.

Orientador: Anderson Faustino da Silva

Maringá - Paraná

2012

THIAGO ROMÃO BARCALA

**EXTENSÃO DA CAPACIDADE DE DISPOSITIVOS MÓVEIS POR MEIO DE
COMPUTAÇÃO EM NUVEM**

Este exemplar corresponde à redação final da monografia aprovada como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência da Computação da Universidade Estadual de Maringá, pela Banca Examinadora formada pelos seguintes membros:

Prof. Anderson Faustino da Silva
Departamento de Informática, CTC, DIN

Prof. Edson Alves de Oliveira Junior
Departamento de Informática, CTC, DIN

Departamento de Informática, CTC, DIN
Prof. Luciana Andréia Fondazzi Martimiano

Maringá - Paraná

2012

Resumo

Atualmente, a indústria de dispositivos móveis enfrenta um dilema. De um lado estão os limites físicos impostos pela tecnologia, que impedem que um dispositivo móvel possua alto poder de processamento, e alta capacidade de memória e armazenamento em conjunto com durabilidade de bateria. De outro lado os usuários querem a mesma experiência dos desktops nos dispositivos móveis.

A computação em nuvem surge como uma alternativa para este dilema, pois permite que o processamento seja deslocado para a nuvem, tornando possível o uso de aplicativos que necessitam de grande consumo de recursos sem prejudicar a vida útil da bateria.

Isso pode ser alcançado com o desenvolvimento de um ambiente de execução remoto, no qual a interface com o usuário é feita através do dispositivo móvel, que através da Internet se comunica com um servidor, enviando os comandos de interação do usuário. O servidor por sua vez é responsável por realizar o processamento e armazenamento de arquivos, bem como enviar comandos para o dispositivo móvel, para que o mesmo exiba os resultados do processamento ao usuário.

Sumário

1	Introdução	p. 6
2	Objetivos	p. 7
3	Proposta	p. 8
4	Revisão Bibliográfica	p. 9
4.1	Computação em Nuvem	p. 9
4.2	GTK	p. 10
4.3	VNC	p. 11
5	Etapas Previstas	p. 12
6	Cronograma	p. 13
	Referências Bibliográficas	p. 14

1 Introdução

Cada vez mais o usuário que possui um computador desktop, tem optado por adquirir um dispositivo móvel que possua as mesmas funcionalidades de seu computador desktop. Isto gera um empasse para a indústria de dispositivos móveis, pois as aplicações exigem cada vez mais poder de processamento e capacidade de armazenamento, enquanto que os usuários não abrem mão de dispositivos menores, e com alta durabilidade de bateria (CHUN; MANIATIS, 2009).

Como uma alternativa a este empasse, pesquisas recentes têm utilizado conceitos de computação em nuvem, para transferir o processamento das aplicações e o armazenamento de arquivos para um servidor, de maneira a evitar que processamentos pesados sejam executados por dispositivos muito limitados.

Outra aplicação da computação em nuvem é disponibilizar serviços ao usuário em qualquer local, a partir de qualquer computador (LANDIS; BLACHARSKI, 2012). Como os aplicativos e dados do usuário estão em um servidor, qualquer computador conectado a Internet pode ter acesso a tais conteúdos.

Esta abordagem permite que características desejáveis em um sistema computacional, estejam presentes em dispositivos com capacidade bastante limitada, como por exemplo a execução em paralelo de vários processos, uma vez que um ambiente de execução remoto não sofreria com a escassez de memória característica dos dispositivos. Além disso, aplicações que exigem bastante processamento ou memória não seriam problema, como leitores de documentos digitais, planilhas eletrônicas, manipuladores de imagem.

2 *Objetivos*

Conhecer e explorar as possibilidades oferecidas pelo uso de computação em nuvem, através do desenvolvimento de um ambiente de execução remota para aplicativos de uso geral, com interface adaptada ao uso em dispositivos móveis. Nesse ambiente, o dispositivo móvel necessita apenas enviar os comandos do usuário, receber as respostas a estes comandos e apresentá-las ao usuário, transferindo toda a responsabilidade do processamento e armazenamento para a nuvem.

3 *Proposta*

Para dar suporte ao ambiente de execução seriam necessários o desenvolvimento de dois principais componentes de software:

- O servidor, que seria responsável por administrar os recursos, controlar o acesso, armazenar os arquivos e executar os programas solicitados, bem como interpretar os comandos recebidos pelo cliente através da rede.
- O cliente, que controlaria a interface com o usuário, capturando os comandos e enviando para o servidor, e recebendo do servidor os resultados.

Para possibilitar a programação de aplicativos no ambiente, será necessário desenvolver também uma biblioteca de interface com o usuário. O desenvolvedor de aplicativos não precisaria lidar com o processo de comunicação entre o servidor e o dispositivo, pois desenvolveria os aplicativos como se fossem executados localmente em uma máquina. Essa abstração seria fornecida pela biblioteca, que disponibilizaria chamadas para possibilitar o recebimento de comandos do usuário através do processo servidor, e também chamadas para criação de interfaces e objetos de interação com o usuário.

Será desenvolvido também um aplicativo para o ambiente de execução, com a finalidade de testar e demonstrar o funcionamento do mesmo. O aplicativo escolhido para ser desenvolvido foi um leitor de arquivos de documentos portáteis (PDF), devido a grande aceitação do formato, e também por este aplicativo explorar bastante as possibilidades do ambiente, tendo em vista que muitos dispositivos, mesmo possibilitando a instalação de aplicativos, não suportam este formato ou suportam parcialmente, devido a quantidade de processamento e memória necessários para interpretá-lo.

4 *Revisão Bibliográfica*

4.1 **Computação em Nuvem**

A origem do termo computação em nuvem remonta a 1961, e surgiu a partir de uma idéia rudimentar esboçada pelo especialista em inteligência artificial John McCarthy, então professor do Instituto de Tecnologia de Massachusetts (MIT). A idéia de McCarthy apresentava a computação como um serviço, que seria distribuído no mesmo molde do serviço de energia elétrica, onde o usuário paga conforme o consumo (RYDLEWSKI, 2009).

Apesar da origem do termo não ser recente, serviços que utilizam infraestrutura baseada em computação em nuvem só começaram a surgir nos últimos anos, devido a tecnologia necessária para a operação dos sistemas, e portanto ainda não existe uma definição precisa do que seja computação em nuvem. Isso tem gerado discussão entre os especialistas, sendo inclusive tema de publicações. Alguns autores defendem que qualquer serviço que utiliza serviços de Internet é computação em nuvem, outros defendem que para um serviço ser considerado computação em nuvem precisa apresentar características como virtualização, escalabilidade e pagamento por uso (VAQUERO et al., 2009).

Em um serviço de computação em nuvem estão envolvidos dois grupos de atores, que são os provedores e os consumidores. Os provedores são quem mantêm a infraestrutura necessária para o funcionamento do serviço, enquanto que os consumidores são os usuários finais que pagam pelo mesmo. É comum provedores serem também consumidores de serviços de computação em nuvem, quando há a terceirização de infraestrutura.

Atualmente os serviços de computação em nuvem são divididos em três principais categorias:

- IaaS (Infrastructure as a Service): os provedores deste tipo de serviço fornecem processamento e armazenamento sobre demanda aos clientes através de virtualização, o que permite que esses sistemas sejam divididos, distribuídos e dinamicamente redimensionados

conforme necessário.

- PaaS (Platform as a Service): ao invés de fornecer uma máquina virtual, os provedores fornecem uma camada de software onde os aplicativos são executados.
- SaaS (Software as a Service): os provedores fornecem um software pronto para ser usado pelo usuário final, como uma alternativa a executar softwares localmente.

4.2 GTK

A criação da biblioteca de interface que será feita durante este trabalho será baseada em uma biblioteca já existente, a GTK, ou GIMP Toolkit, que foi inicialmente desenvolvida para a criação do manipulador de imagens GIMP, e que mais tarde foi adotada como biblioteca de interface padrão do ambiente desktop GNOME.

A GTK é uma biblioteca de interface gráfica do usuário, da sigla em inglês GUI (Graphical User Interface). As bibliotecas de interface gráfica são intensamente utilizadas em sistemas atuais, devido principalmente à facilidade de uso que os programas gerados possuem. Através da interface gráfica o usuário pode interagir com o sistema, ao entrar com informações, solicitar que determinadas operações sejam executadas, e também através da interface são exibidos os resultados das operações solicitadas. Segundo (STONE et al., 2005), um bom design de interface estimula uma interação fácil, natural e envolvente entre um usuário e o sistema, e permite aos usuários realizar suas tarefas.

Para permitir a interação com o usuário, bibliotecas de interface geralmente definem objetos que desempenham alguma funcionalidade específica, e através de chamadas da biblioteca os desenvolvedores criam e parametrizam os objetos, que são exibidos para o usuário através de um dispositivo de interface. Estes objetos podem ser caixas de texto, botões, janelas, etc.

O usuário interage com os objetos da interface através dos dispositivos de entrada gerando eventos, que são quaisquer interação realizada pelo usuário, como cliques do mouse, ou digitação de uma tecla. A biblioteca de interface mapeia os eventos do usuário, e permite que o desenvolvedor defina que procedimentos sejam invocados quando determinado evento ocorre.

Na especificação da biblioteca GTK os objetos de interface são denominados de widgets, e toda interação entre o usuário e o sistema é feita através deles. Existem widgets que são chamados containers, e não são visíveis na interface gráfica, e portanto servem apenas para a

criação de layouts, aninhando outros widgets. Cada widget possui um conjunto de eventos que podem ser disparados pelo usuário, e para associar este evento a um procedimento do programa o desenvolvedor faz uma chamada a API do GTK.

4.3 VNC

A execução de ambiente remoto já é uma realidade amplamente explorada em computadores desktop, e consiste em operar remotamente um computador real ou virtual através de uma rede local ou pela Internet, utilizando dispositivos simples e baratos (RICHARDSON et al., 1998). Isto é conhecido como Virtual Network Computing. Um sistema VNC é composto de um servidor, que é executado na máquina que é operada remotamente, e um cliente ou visualizador, que é executado na máquina à qual o usuário possui acesso. O protocolo do VNC define a comunicação entre o servidor e o cliente. As mensagens que o servidor envia ao cliente, geralmente especificam a realização de inserção de um retângulo, que contém uma imagem, em uma posição da tela do cliente. Opcionalmente o cliente pode informar que suporta a operação de copiar um retângulo da tela para uma outra posição, reduzindo a quantidade de informação trocada com servidor. Já as mensagens do cliente especificam interações do usuário com o sistema, como cliques ou movimentação do mouse, e mudança no estado do teclado.

5 *Etapas Previstas*

- **Levantamento Bibliográfico**

Reunir livros, artigos e outros materiais relativos aos temas relacionados com o trabalho. Estudar o material coletado.

- **Implementação do Ambiente**

Projetar o protocolo utilizado para operação do ambiente. Desenvolver os aplicativos servidor e cliente.

- **Implementação da Biblioteca**

Projetar a Interface de Programação de Aplicativos, definindo os objetos de interação e as chamadas para manipulá-los. Desenvolver a biblioteca.

- **Implementação do aplicativo**

Desenvolver o aplicativo leitor de documentos digitais para testar o ambiente de execução.

- **Escrita do Texto Final**

Escrever o texto que será entregue como trabalho de graduação.

6 *Cronograma*

	Fase 1	Fase 2	Fase 3	Fase 4
Levantamento Bibliográfico				
Implementação do Ambiente				
Implementação da Biblioteca				
Implementação do aplicativo				
Escrita do Texto Final				
	Fevereiro	Abril	Junho	Agosto
				Outubro

Referências Bibliográficas

CHUN, B.-G.; MANIATIS, P. Augmented smartphone applications through clone cloud execution. In: *HotOS'09 Proceedings of the 12th conference on Hot topics in operating systems*. Berkeley, CA, USA: USENIX Association, 2009.

LANDIS, C.; BLACHARSKI, D. In: *Cloud Computing Made Easy*. [S.l.]: cloudpedia.com, 2012.

RICHARDSON, T. et al. Virtual Network Computing. In: *IEEE Internet Computing Volume 2 Issue 1, January 1998*. Piscataway, NJ, USA: IEEE Educational Activities Department, 1998.

RYDLEWSKI, C. Computação sem fronteiras. In: *Revista Veja Edição 2125 / 12 de agosto*. São Paulo, Brasil: Editora Abril, 2009.

STONE, D. et al. In: *User Interface Design and Evaluation*. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann, 2005.

VAQUERO, L. M. et al. A Break in the Clouds: Towards a Cloud Definition. In: *ACM SIGCOMM Computer Communication Review*. New York, NY, USA: ACM, 2009.

Universidade Estadual de Maringá

Departamento de Informática

Av. Colombo 5790, Maringá - PR, CEP 87020-900

Tel: (44)3261-4324 Fax: (44) 3263-5874

www.din.uem.br