

# Utilização de Interfaces Adaptativas para a Computação Móvel

Giani Carla Ito  
Instituto Nacional de  
Pesquisas espaciais – INPE  
E-mail: giito@lac.inpe.br

Maurício Ferreira  
Instituto Nacional de  
Pesquisas espaciais – INPE  
E-mail: Mauricio@lac.inpe.br

Nilson Sant’Ana  
Instituto Nacional de  
Pesquisas espaciais – INPE  
E-mail: nilson@lac.inpe.br

## Resumo

O desenvolvimento de interfaces para dispositivos móveis envolve vários desafios, como a diversidade de dispositivos móveis, o ambiente heterogêneo, limitações físicas do aparelho entre outros aspectos. Neste contexto, aumenta a necessidade de estudo e implementação de interfaces inteligentes com o objetivo de adaptar seu desempenho às necessidades e preferências dos usuários, assim como personalizar a interação homem-computador baseada no modelo do mesmo.

O artigo proposto tem como objeto de estudo o funcionamento da interface adaptativa para dispositivos móveis, reunindo principais conceitos relacionados à adaptação para dispositivos móveis.

**Palavras Chaves :** Interface, dispositivo móvel, adaptação.

## 1. Introdução

De acordo [5], dois fatores têm contribuído para o aumento do interesse pelo desenvolvimento de *softwares* adaptáveis. O primeiro é o paradigma da computação móvel que deve ter a capacidade de se adaptar a diversos ambientes e tipos de dispositivos móveis. O segundo é o crescimento da computação autônoma, a qual tem como objetivo o desenvolvimento de sistemas que tem a capacidade de se auto gerenciar, configurar e proteger retirando das infra-estruturas tecnológicas todas as suas potencialidades, com a necessidade de menos administração humana do que a que é atualmente requerida. A computação autônoma passa pela construção de sistemas que se adaptam a alterações das condições e da carga de trabalho, que resolvem os erros e as falhas internamente.

## 2. Softwares Adaptativos

Um programa é dito adaptativo se for capaz de alterar automaticamente seu comportamento de acordo com seu contexto, segundo [3]. A adaptação neste caso, é a capacidade de um algoritmo fornecer diferentes saídas válidas dependendo das características do ambiente onde o dispositivo móvel se encontra. Numa rede fixa, onde as

condições são praticamente estáveis, isto não é comum; mas numa rede móvel, onde o ambiente é mutável, esta é uma solução razoável.

No campo das aplicações, muito se tem discutido a respeito daquelas associadas às unidades móveis e de mecanismos que permitam a elas se adaptarem às alterações do ambiente, dividindo a responsabilidade entre cliente e servidor. [10] define uma faixa de estratégias para a adaptação delimitada por dois extremos, *Laissez-Faire* e *Application-Transparent*, como mostra a figura 1.

Na estratégia *Laissez-Faire*, a responsabilidade de adaptação é das aplicações individuais, não havendo nenhum suporte pelo sistema. Isto faz com que não haja um árbitro central para gerenciar incompatibilidades nos recursos provindos de diferentes operações. No outro extremo, chamado de *application-transparent*, ocorre o contrário: a infra-estrutura do sistema é responsável pela adaptação o qual contém um ponto central para gerenciamento e controle de dados. Para a aplicação, a adaptação é feita de forma transparente.

Entre estes extremos, existe uma estratégia colaborativa, chamada de *application-aware*, onde a adaptação é feita tanto pelo sistema quanto pela aplicação. Neste caso, o sistema operacional gerencia fontes (largura de banda, memória ou bateria), notifica aplicações de trocas ambientais relevantes, entre outras tarefas.

Não existe uma melhor estratégia. Para cada caso, uma estratégia se enquadra de uma forma melhor. Há situações onde o código fonte da aplicação não está disponível, por exemplo, e a estratégia a ser utilizada deve ser a *application-transparent*. Em outros casos, pode ser mais fácil modificar apenas a aplicação, e deixar o sistema

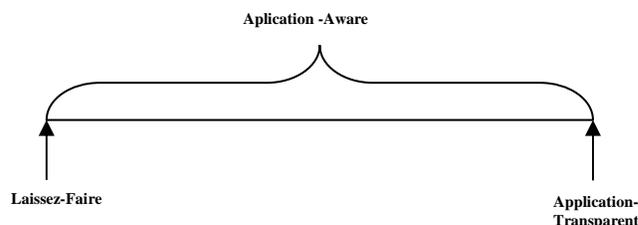


Figura 1 - Modos De Adaptação

### 3. Interfaces para o Ambiente Móvel

A grande revolução provocada pela computação móvel e a necessidade de satisfação do usuário têm aumentado a dificuldade e a complexidade do desenvolvimento da interface homem máquina, principalmente para computadores de mão. Um *desing* nunca está completamente terminado, pois dispositivos móveis estão em grande expansão sendo lançados no mercado novos modelos constantemente. O desenvolvimento de interfaces para dispositivos móveis envolve vários desafios, como a diversidade de dispositivos móveis, o ambiente heterogêneo, limitações físicas do aparelho entre outras. A apresentação, comunicação entre dispositivos, plataforma e contexto no qual ele será utilizado são elementos cruciais para o sucesso de uma aplicação móvel.

Neste contexto, aumenta a necessidade de estudo e implementação de interfaces inteligentes com o objetivo de adaptar seu desempenho às necessidades e preferências dos usuários, assim como personalizar a interação homem-computador baseada no modelo do mesmo. A utilização de interfaces inteligentes é importante quando o objetivo é apoiar grupos de usuários com diversas necessidades, habilidades e preferências, desde que facilitem uma efetiva, eficiente e natural interação usuário-computador, tentando imitar comunicação homem-homem [1] .

Alguns autores diferenciam interface adaptativa, interface adaptável e interface inteligente, como descreve a seção a seguir.

#### 3.1. Interface inteligente

Interface inteligente é considerada aquela que entenda os objetivos e metas do usuário e saiba atingi-los ou que facilite uma interação mais natural, com uma maior tolerância a erros e com formatos mais agradáveis. Outra definição, segundo [5], é a que promove inferências de objetivos e planos do usuário, a fim de auto adaptar-se e fornecer aconselhamento, mantendo informações sobre o usuário num banco de dados de modelos de usuário.

Para [4], o que torna uma interface inteligente é esta poder se adaptar as necessidades de diferentes usuários; poder aprender novos conceitos e técnicas; poder antecipar as necessidades do usuário; poder tomar iniciativas e oferecer sugestões para o usuário e poder fornecer explicações de suas ações. Devem ser utilizadas quando existe uma grande distância semântica entre a linguagem dos usuários e a linguagem de máquina o que poderá suficientemente complicar as tarefas do usuário.

As principais áreas de aplicação para interfaces inteligentes são onde o conhecimento sobre como resolver parcialmente uma tarefa reside no sistema de computador. Considerando que o usuário não saiba o que deveria ser feito exatamente, ele não pode manipular o computador

como uma mera ferramenta, mas deve solicitar ao sistema que o mesmo, faça algo por ele. Este pedido pode estar incompleto, vago ou até mesmo incorreto determinado as reais necessidades do usuário.

#### 3.2. Interface adaptativa

As interfaces adaptativas se apresentam promissoras na tentativa de superar os problemas atuais de complexidade na interação homem computador. Cada vez mais as aplicações se tornam mais complexas, levando o usuário a tratar uma grande quantidade de informações simultaneamente. Para melhorar esta interação, é necessário interfaces que sejam capazes de se adaptar as necessidades do usuário.

Para que a interface seja considerada adaptativa, é necessário um modelo do usuário, onde o sistema analisa as ações e perfis do usuário e adaptando-se automaticamente ao mesmo. Utilizando-se interfaces adaptativas o sistema pode ser personalizado para estilos cognitivos individuais, necessidades de informações e tarefas personalizadas. As diferenças de cada usuário que podem ser controladas, pelo projeto da interface, são: a personalidade, o estilo cognitivo, o estilo de aprendizagem e a experiência.

#### 3.3. Interface adaptável

A interface é considerada adaptável, quando realiza as adaptações unicamente no momento em que o usuário a requisita, ou seja, o usuário adapta o sistema a seu modo. Adaptar o usuário ao sistema significa oferecer-lhe treinamento, documentação, tutores, facilidades de ajuda entre outras, enquanto o sistema permanece fixo. Este enfoque apresenta a desvantagem de exigir do usuário dedicação de tempo para aprender a usar o sistema, tempo este que não é utilizado em atividade produtiva. Sistemas adaptáveis permitem ao usuário adaptar seu próprio ambiente às suas preferências.

### 4. Modelos de Interface Adaptável

Esta seção descreverá uma pesquisa sobre como direcionar o desenvolvimento de interfaces adaptáveis.

A *User Interface Management Systems* (UIMS) é definida como o primeiro passo para o desenvolvimento de interfaces, permitindo ao desenvolvedor um alto nível de abstração, facilitando a rápida prototipação e desenvolvimento. São definidas três fases no processo de *desing* da interface do usuário, segundo [7]:

- **Nível de *Desing* Semântico:** O nível semântico é dividido em duas partes: Modelo das Atividades e Modelo do Domínio. O primeiro descreve as atividades que o usuário pode realizar, bem como a

aplicação lógica do sistema e o segundo define entidades, atributos, métodos e relacionamentos.

- **Nível de *Desing Sintático*:** Este nível fica entre a camada léxica e sintática. Descreve a estrutura e os procedimentos de interação da interface do usuário. É composta por modelo de comunicação e modelo do usuário. No primeiro, é descrito a seqüência sintática da interação entre homem-máquina, sem especificar a representação visual da interface. Sua estrutura descreve o momento em que o usuário poderá realizar solicitações, invocar comandos e quando o computador poderá consultá-lo e apresentar o domínio dos dados.
- **Perfil do Usuário:** descreve os tipos de usuários e suas principais características. Nesta camada tem como objetivo coordenar a geração da interface de acordo com as propriedades do perfil do usuário, podendo este ser classificado em diversas categorias.

## 5. Tipos de Adaptação

A adaptação pode ser empregada de forma estática e dinâmica. A seguir são descritos as principais características inerentes a cada tipo.

- **Adaptação estática da Interface do usuário:** A adaptação estática é realizada durante o desenvolvimento do *software*. Nesta etapa o conceito de adaptabilidade esta relacionada à manutenção, modificação e expansão do sistema.
- **Adaptação dinâmica da Interface do usuário:** A adaptação dinâmica é realizada durante o tempo de execução do *software*. É considerada mais flexível, permitindo ao desenvolvedor a modificação de código em tempo de execução.

## 6. Considerações Finais

Os principais desafios relacionados a interface para dispositivos móveis, são criar interfaces e serviços que abstraíam as necessidades do usuário e não as características do próprio aparelho; a especificação das melhores formas de interação homem-máquina (*inputs*), e a padronização das interfaces (*outputs*). Nos dispositivos móveis atuais cada fabricante apresenta a sua interface, devendo ocorrer uma convergência destes modelos distintos em uma padrão comum, similarmente ao que ocorreu com os computadores de mesa. Algumas tendências atuais e princípios básicos devem sobreviver a convergência, por exemplo, pode-se citar o comando de voz, a sensibilidade ao toque e o uso de ícones.

Como trabalho futuro pretende-se aprimorar o estudo sobre interfaces adaptativas e através do mesmo,

desenvolver uma arquitetura adaptável para dispositivos móveis.

## 7. Referências

- [1] ENCARNAÇÃO, L. M. Concept and Realization of Intelligent User Support in Interactive Graphics Applications . 1997. Thesis (PhD. in Computer Science) - Institute for Computer Science, University of Tübingen, Wilhelm-Schickard-, Germany.
- [2] FOLEY, James D.; DAM, Andires van; FEINER, Steven K.; HUGHES, John F. Computer Graphics - Principles and Practices. Addison-Wesley Publishing Co., Reading MA, 1990.
- [3] HENRICKSEN, K.; . INDULSKA, J Adapting the Web Interface: An Adaptive Web Browser. Proceedings of the Second Australasian User Interface Conference (AUIIC.01) 0-7695-0969-X/01, IEEE , 2001
- [4] LIEBERMAN, H.: Integrating User Interface Agents with Conventional Applications. Proceedings of the IUI'99 Conference. Redondo Beach, CA, USA, 1999.
- [5] MCTEAR, M. Intelligent Interface Technology: From Theory to Reality? Interacting with Computers v.12, n.4, 2000, p. 323-336.
- [6] MCKINLEY, P. K.; SADIJI S. M.; KASTEN E. P.; CHENG, B. H. C. Composing Adaptive Software, IEEE Computer, 37(7):56-64, 2004.
- [7] MENKHAUS, Guido. Adaptive User Interface Generation in a Mobile Computing Environment. PhD Thesis, University of Salzburg, Austria 2002
- [8] MATEUS, Geraldo Robson; LOUREIRO, Antonio A. Ferreira.Introdução a Computação Móvel. DCC/IM, COPPE/Sistemas, NCE/UFRJ, 11<sup>a</sup>. Escola de Computação, 1998.
- [9] PITOURA, Evaggelia; SAMARAS, George. Data Management for Mobile Computing, Kluwer Academic Publishers, 1998
- [10] STAYANARAYANAN, Mobile Information Access. IEEE Personal Communications, V. 3, N. 1, Pittsburgh, 1996, p.1-8