

Análise de um Repositório de Perfis para Reconhecimento de Dispositivos Móveis

Antonio Carlos Bevilaqua da Silva (UNIPAR) vioxx@pop.com.br

Ney Nelson Tesseroli Ribeiro Junior (UNIPAR) ribeiro_si@yahoo.com.br

Giani Carla Ito (UNIPAR) giito@lac.inpe.br

Resumo

Este artigo descreve uma forma de reconhecimento de dispositivos móveis proposta pela World Wide Web Consortium (W3C), denominada Composite Capability Preference Profile (CC/PP) que consiste em uma especificação de perfis com o objetivo de proporcionar um mecanismo estruturado e universal para descrever e transmitir informações sobre as capacidades de um cliente móvel para um servidor. As informações obtidas serão utilizadas em uma aplicação, que terá como objetivo adaptar um conteúdo Web para que possa ser melhor visualizado no dispositivo cliente.

Palavras-chave: CC/PP; DELI; Reconhecimento de dispositivos móveis.

1. Introdução

Com o crescimento da necessidade de mobilidade, surgem novas maneiras de utilização do computador a qualquer hora e em qualquer lugar. A diminuição de tamanho, peso e energia consumida cria uma combinação de várias tecnologias no mesmo dispositivo, tornando os meios de ligação entre computadores cada vez mais flexíveis, onde recursos não necessitam de uma localização fixa e nem precisam estar fisicamente conectados para se comunicar. A computação móvel utiliza dispositivos portáteis e comunicação sem fio para permitir aos usuários trabalharem fora de ambientes fixos. Estes dispositivos aceleram o surgimento de novas aplicações que advêm, sobretudo da sinergia criada pela combinação da mobilidade com novas tecnologias de armazenamento digital, comunicação e processamento de dados.

Atualmente existe uma grande variedade de dispositivos portáteis dentre eles, destacam-se os PDA's (*Personal Digital Assistant*) que podem ser classificados como *Pocket PC*, *Palm*, *Tablet PC*, *Smartphones* e mais recentemente o *BlackBerry*, que integra funções como correio eletrônico, agenda, serviço SMS, serviço de mensagens instantâneas, navegador para acesso a páginas HTML (*Hypertext Markup Language*) e WAP (*Wireless Access Protocol*), suporte a *Bluetooth* (Padrão aberto para comunicação de rádio de curto alcance e baixo custo) e acesso a Internet. Embora possam desempenhar várias funções, apresentam algumas limitações como baixa largura de banda, baixo poder de processamento e armazenamento, conexão sujeita a quedas e interferências, etc.

Com a revolução da computação móvel, o acesso à informação a qualquer instante e em qualquer lugar faz com que os sistemas desenvolvidos para Web sejam capazes de moldar suas interfaces aos diversos dispositivos móveis existentes. Uma possível solução para este problema pode ser a implantação de um mecanismo que consiga associar um perfil de um dispositivo gerado pelo CC/PP com uma resolução padrão àquele dispositivo.

2. Computação ciente de contexto

De acordo com Dey & Abowd, (1999), contexto é qualquer informação relevante que possa ser utilizada para caracterizar a situação de uma entidade. Uma entidade pode ser uma pessoa, um lugar, ou um objeto, relevantes para a interação entre o usuário e a aplicação. Existem vários tipos de parâmetros para categorizar um contexto, como por exemplo, tempo, conectividade, comunicação, segurança, tipo de dispositivo ou preferências do usuário.

As aplicações cientes de contexto devem ser capazes de adquirir informações de contexto do usuário de modo automatizado, disponibilizando-as em um ambiente computacional em tempo de execução. Cabe aos desenvolvedores tarefa de decidir se as informações obtidas são realmente relevantes e como manipulá-las.

Parâmetros contextuais definem-se em duas categorias: estáticas e dinâmicas, que podem ser classificados de acordo com a natureza da aplicação. Como parâmetros estáticos podem-se incluir a plataforma, regras e preferências do usuário, que geralmente, podem ser gerenciados durante a fase de design da interface, enquanto que os parâmetros dinâmicos requerem suporte de adaptação em tempo de execução da geração da interface. Como exemplo pode-se citar a localização do usuário, largura de banda da rede de comunicação e o tempo.

O contexto dos dados pode ser de três tipos, dependendo da origem. São eles: contexto do cliente, sensorial e de sistema. O primeiro indica o contexto que é informado pelo usuário para o servidor, indicando o comportamento do usuário, suas preferências, capacidade e plataforma do aparelho e regras associadas. O segundo refere-se à localização, condições ambientes como som, luz e atividades relacionadas ao usuário. O contexto de sistema inclui rede de comunicação e tempo.

Para a representação dos dois primeiros contextos, pode-se utilizar a especificação técnica denominada *Composite Capabilities/ Preferences Profile (CC/PP)*, as quais permitem que equipamentos portáteis, se comuniquem com servidores Web e troquem informações. O sistema, por exemplo, permitirá que um dispositivo móvel informe ao servidor o tamanho da sua tela, para que a informação possa ser exibida de forma correta.

3. *Composite Capabilities/ Preferences Profile (CC/PP)*

O CC/PP é um *framework* reconhecido pela W3C que é responsável pelo reconhecimento dos dispositivos que tentam acessar o documento Web.

Segundo Klyne et al. (2004), um perfil CC/PP é uma descrição das potencialidades do dispositivo e das preferências do usuário. Tem como objetivo proporcionar um mecanismo estruturado e universal para descrever e transmitir informações sobre as capacidades de um cliente Web para um servidor, de forma que o conteúdo seja direcionado a essas características.

3.1. Estrutura de um perfil CC/PP

O perfil CC/PP, é construído em uma hierarquia de dois níveis:

- o primeiro nível é chamado de Componentes de um perfil;
- o segundo de Atributos de um perfil.

```

<?xml version="1.0"?>
<rdf:RDF xmlns:rdf="http://www.w3.org/1999/02/22-rdf-syntax-ns#"
  xmlns:ccpp="http://www.w3.org/2002/11/08-ccpp-schema#"
  xmlns:ex="http://www.example.com/schema#">

  <rdf:Description
    rdf:about="http://www.example.com/profile#MyProfile">

    <ccpp:component>
      <rdf:Description
        rdf:about="http://www.example.com/profile#TerminalHardware">
        <rdf:type
          rdf:resource="http://www.example.com/schema#HardwarePlatform" />
        <ex:displaywidth>320</ex:displaywidth>
        <ex:displayheight>200</ex:displayheight>
      </rdf:Description>
    </ccpp:component>

    <ccpp:component>
      <rdf:Description
        rdf:about="http://www.example.com/profile#TerminalSoftware">
        <rdf:type
          rdf:resource="http://www.example.com/schema#SoftwarePlatform" />
        <ex:name>EPOC</ex:name>
        <ex:version>2.0</ex:version>
        <ex:vendor>Symbian</ex:vendor>
      </rdf:Description>
    </ccpp:component>

    <ccpp:component>
      <rdf:Description
        rdf:about="http://www.example.com/profile#TerminalBrowser">
        <rdf:type
          rdf:resource="http://www.example.com/schema#BrowserUA" />
        <ex:name>Mozilla</ex:name>
        <ex:version>5.0</ex:version>
        <ex:vendor>Symbian</ex:vendor>
        <ex:htmlVersionsSupported>
          <rdf:Bag>
            <rdf:li>3.2</rdf:li>
            <rdf:li>4.0</rdf:li>
          </rdf:Bag>
        </ex:htmlVersionsSupported>
      </rdf:Description>
    </ccpp:component>

  </rdf:Description>
</rdf:RDF>

```

Fonte Adaptada: Klyne et al. (2004)

Figura 1: Estruturas CC/PP

Um componente é composto de pelo menos um atributo, podendo ser de hardware, software ou *browser*. Como exemplo de hardware pode se citar, tamanho da tela, CPU, memória, etc. De software, a versão do sistema operacional e de *browser* o nome, versão, fabricante, etc.

4. Resource Description Framework (RDF)

Lassila et al., (1999) diz que o CC/PP é apresentado em RDF (Resource Description Framework), que é a linguagem utilizada pela W3C para modelagem de metadados. Proporciona uma melhor interoperabilidade entre aplicações e permite uma estrutura mais flexível e descentralizada..

O RDF é implementado em XML (*eXtensible Markup Language*), que segundo Bray et al. (2004) é uma descrição de uma classe de objetos de dados chamada de XML Documents que descrevem parcialmente o comportamento dos programas que os processam.

5. User Agent Profile (UAProf)

O UAProf (WAP-UAProf) é uma especificação definida pelo grupo WAP Fórum, onde o objetivo é descrever as características de telefones celulares. Sua representação é baseada em RDF e, portanto, seu vocabulário utiliza o mesmo formato básico que o CC/PP. Nesse vocabulário, cada propriedade do agente usuário pertence a um dos componentes que o formam, a saber: plataforma de *hardware*, *software*, características WAP, *browser* do agente usuário e características de rede.

As questões em torno da adoção desse vocabulário estão relacionadas, primeiramente, ao fato de que esse é um vocabulário muito especializado para um tipo de dispositivo móvel. O UAProf só representa características de cliente em detrimento de características de servidores, características da rede de acesso e preferências do usuário.

O documento (WAP-UAProf) define detalhadamente a estrutura desse esquema no que diz respeito à definição de classe e semântica de atributos para dispositivos voltados para padrão WAP.

6. Análise do CC/PP e Resultados Obtidos

Para a realização da análise proposta foi desenvolvido um *servlet* (programa Java executado em um servidor Web), com a função de integrar o perfil do dispositivo móvel, disponibilizado pelo fabricante e uma aplicação Internet. Para tal foi configurado o servidor Web Apache TomCat 5.0 e os emuladores *Openwave Phone Simulator*, de celular e *Pocket PC 2002* para *Pocket PC*. Os perfis foram armazenados em um repositório de perfis local e a integração proporcionada pelo *Delivery Context Library* (DELI).

O DELI é uma biblioteca desenvolvida pela HP (*Hewlett Packward*), que permite ao *servlet* tratar requisições de dispositivos que possuam perfis CC/PP. Os perfis podem estar armazenados em um servidor Web local ou não, de acordo com (BUTLER, 2002). Para fins de demonstração os perfis dos emuladores detectados foram mostrados através de uma página HTML (*Hypertext Markup Language*).

Foram realizados testes utilizando um repositório de perfis local, onde a principal vantagem seria a velocidade com que são acessados. Futuramente será testado o desempenho de um repositório de perfis armazenado em um servidor externo e o resultado desta análise será utilizado no desenvolvimento de uma aplicação que ofereça adaptabilidade ao usuário de dispositivo móvel.

A figura 2, apresenta a estrutura utilizada para a realização dos testes. O cliente móvel ao tentar o acesso ao conteúdo efetua uma requisição ao servidor Web, onde se encontra o *servlet* que é responsável pela recuperação dos perfis CC/PP e geração do arquivo contendo as capacidades do dispositivo cliente. Baseado na requisição recebida do cliente o *servlet* busca no repositório de perfis o perfil correspondente ao dispositivo cliente e inicia a geração do arquivo que futuramente servirá como base para a adaptação de conteúdos.

O cliente móvel ao tentar o acesso ao conteúdo efetua uma requisição ao servidor Web, onde se encontra o *servlet*. O *servlet* é responsável pela recuperação dos perfis CC/PP e geração do arquivo contendo as capacidades do dispositivo cliente. Baseado na requisição recebida do cliente o *servlet* busca no repositório de perfis o perfil correspondente ao dispositivo cliente e inicia a geração do arquivo que futuramente servirá como base para a adaptação de uma página Web. Esse procedimento pode ser visto na figura 2.

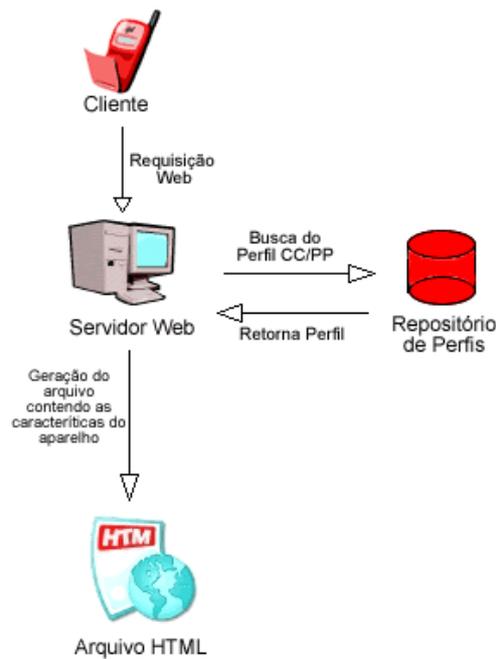


Figura 2: Funcionamento do *Servlet*

O cliente acessa o *servlet*, que se encontra localmente no endereço <http://localhost:8080/pgp/server>, utilizando-se do emulador de celular, ao fazer essa requisição um arquivo com o conteúdo do perfil CC/PP referente ao perfil do emulador é gerado, como mostram as figuras 3 e 4.

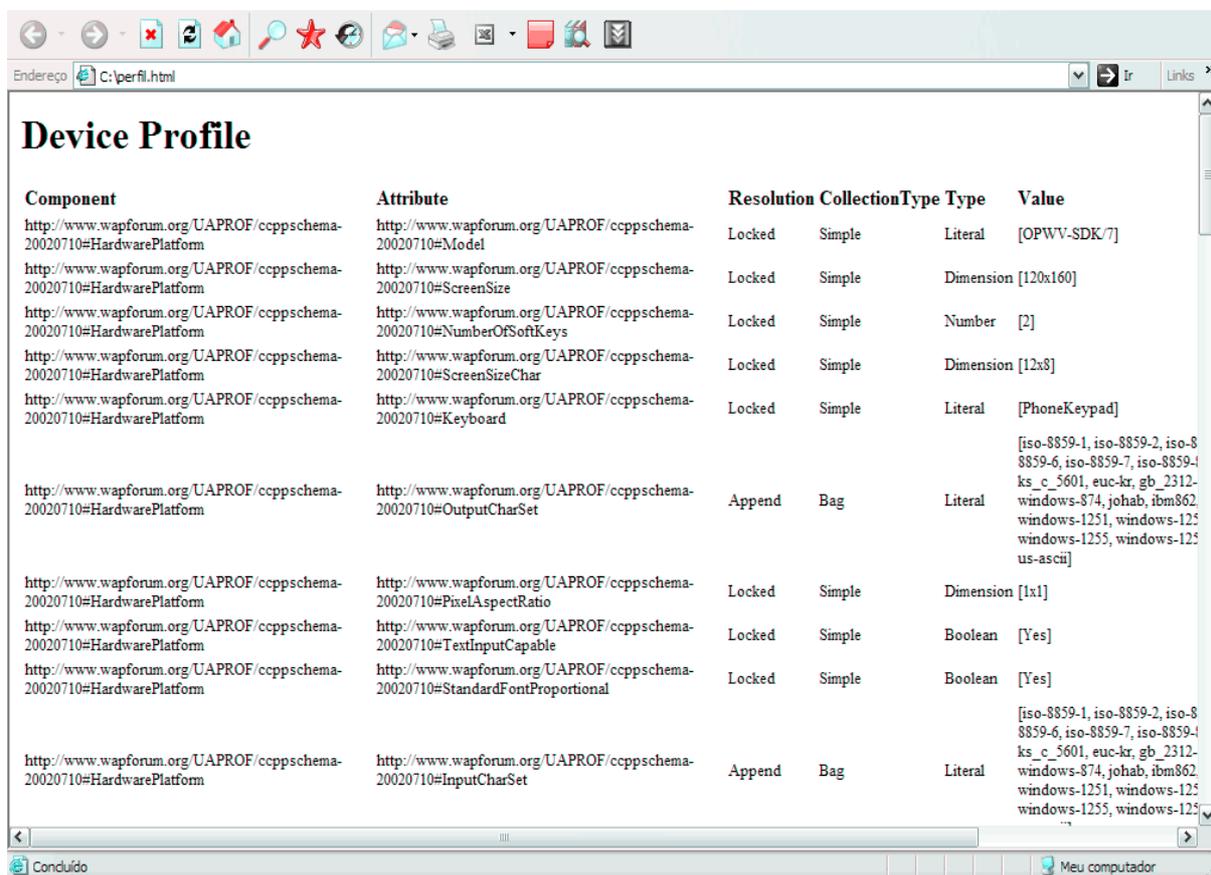


Figura 3: Emulador de celular com o resultado da requisição ao *servlet*.

A figura 5 mostra o arquivo gerado pelo *servlet* após a requisição do cliente. Esse arquivo contém os componentes atributos e seus respectivos valores. Visualizando-se a figura pode-se

observar que o componente <http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#HardwarePlatform> contém o atributo <http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#ScreenSize> que indica o tamanho da tela do dispositivo, e que possui valor 120x160.

O mesmo teste foi realizado utilizando-se de um emulador para *Pocket PC*, os resultados obtidos encontram-se nas figuras 5 e 6.

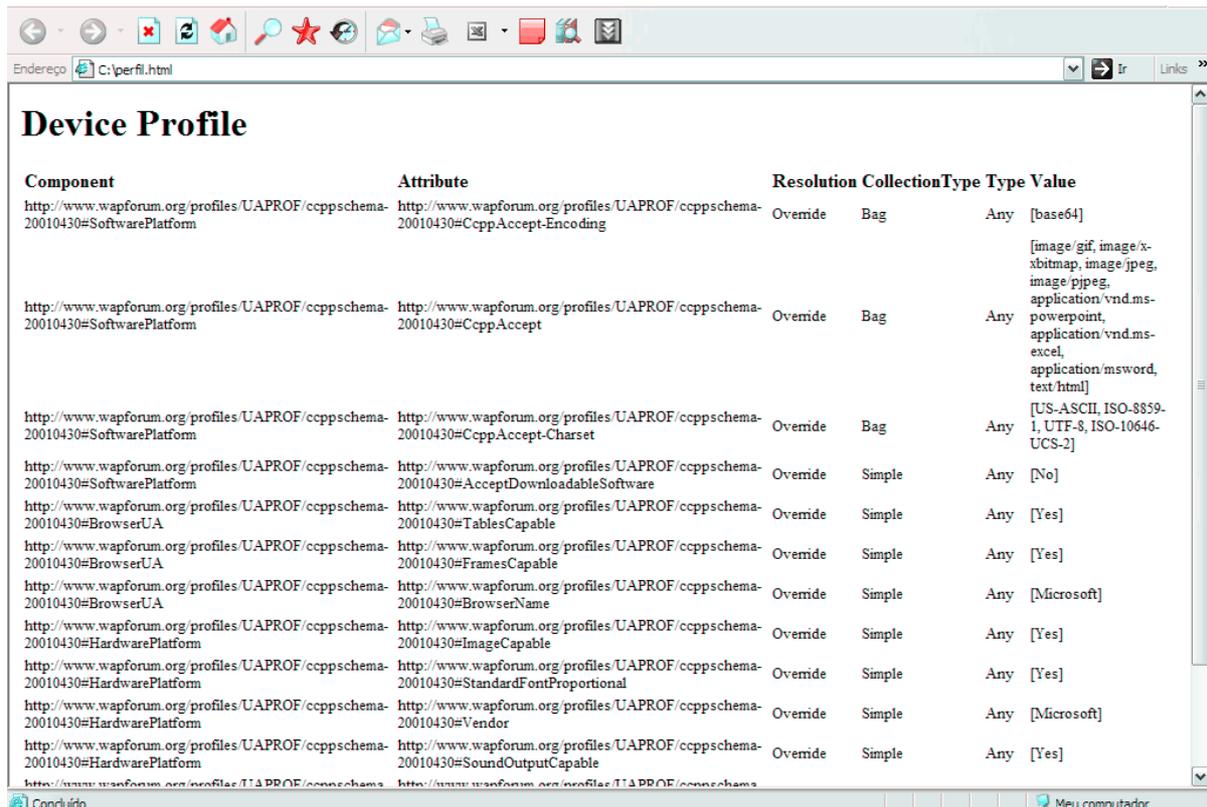


| Component | Attribute | Resolution | CollectionType | Type | Value |
|---|---|------------|----------------|-----------|--|
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#Model | Locked | Simple | Literal | [OPWV-SDK/7] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#ScreenSize | Locked | Simple | Dimension | [120x160] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#NumberOfSoftKeys | Locked | Simple | Number | [2] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#ScreenSizeChar | Locked | Simple | Dimension | [12x8] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#Keyboard | Locked | Simple | Literal | [PhoneKeypad] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#OutputCharSet | Append | Bag | Literal | [iso-8859-1, iso-8859-2, iso-8859-6, iso-8859-7, iso-8859-4 ks_c_5601, euc-kr, gb_2312-windows-874, johab, ibm862, windows-1251, windows-125 windows-1255, windows-125 us-ascii] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#PixelAspectRatio | Locked | Simple | Dimension | [1x1] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#TextInputCapable | Locked | Simple | Boolean | [Yes] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#StandardFontProportional | Locked | Simple | Boolean | [Yes] |
| http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/UAPROF/ccppschem-20020710#InputCharSet | Append | Bag | Literal | [iso-8859-1, iso-8859-2, iso-8859-6, iso-8859-7, iso-8859-4 ks_c_5601, euc-kr, gb_2312-windows-874, johab, ibm862, windows-1251, windows-125 windows-1255, windows-125 |

Figura 4: Arquivo gerado que contém as características do emulador de celular.



Figura 5: Emulador do *Pocket Pc* com o resultado da requisição ao *servlet*.



| Component | Attribute | Resolution | CollectionType | Type | Value |
|---|---|------------|----------------|------|--|
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#SoftwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#CcppAccept-Encoding | Override | Bag | Any | [base64] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#SoftwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#CcppAccept | Override | Bag | Any | [image/gif, image/x-bitmap, image/jpeg, image/pjpeg, application/vnd.ms-powerpoint, application/vnd.ms-excel, application/msword, text/html] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#SoftwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#CcppAccept-Charset | Override | Bag | Any | [US-ASCII, ISO-8859-1, UTF-8, ISO-10646-UCS-2] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#SoftwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#AcceptDownloadableSoftware | Override | Simple | Any | [No] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#BrowserUA | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#TablesCapable | Override | Simple | Any | [Yes] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#BrowserUA | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#FramesCapable | Override | Simple | Any | [Yes] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#BrowserUA | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#BrowserName | Override | Simple | Any | [Microsoft] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#ImageCapable | Override | Simple | Any | [Yes] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#StandardFontProportional | Override | Simple | Any | [Yes] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#Vendor | Override | Simple | Any | [Microsoft] |
| http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#HardwarePlatform | http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#SoundOutputCapable | Override | Simple | Any | [Yes] |

Figura 6: Arquivo gerado que contém as características do emulador de *Pocket PC*.

A Figura 6 representa o arquivo gerado pelo *servlet*, porém essa contém características referentes ao emulador do *Pocket PC*, entre elas o <http://www.wapforum.org/profiles/UAPROF/ccppschem-20010430#FramesCapable>, que informa se o *browser* utilizado pelo cliente suporta *frames*.

7. Desenvolvimento de Interfaces Adaptativas para Dispositivos Móveis

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.

Até recentemente as interfaces eram criadas para aplicações estáticas. O projetista construía as interfaces e o usuário tinha que aprender como utilizá-las. Atualmente diversos estudos estão sendo realizados em busca de interfaces mais flexíveis, que ajudem o usuário a realizar suas tarefas de maneira mais agradável e eficiente. A flexibilidade se refere geralmente a mudanças relativas à apresentação das informações (tais como: mudança de cor, tamanho e posição de janela). Existem, porém aquelas relativas ao conteúdo das informações (tais como: definição de quais informações que devem ser consideradas, quanto detalhadas elas devem ser, etc.). Quando estas mudanças são diferenciadas por usuário ou por uma situação existente, elas assumem o nome de “adaptações”.

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. Um modelo é uma representação explícita das propriedades de usuários individuais ou grupos de usuários, que permite ao sistema adaptar diversos aspectos de seu funcionamento às necessidades individuais dos usuários.

Um programa é dito adaptativo se for capaz de alterar automaticamente seu comportamento de acordo com seu contexto, segundo Henricksen (2001). 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.

Os *softwares* adaptativos devem possuir mecanismos que permitam coletar dados a respeito do estado de seu ambiente de execução, analisar estes dados visando identificar mudanças significativas, e alterar dinamicamente seu comportamento para atingir seus objetivos.

8. Trabalhos Futuros

Após o processo de identificação do perfil do dispositivo móvel, o arquivo gerado será utilizado para o desenvolvimento de interfaces do usuário que se adaptam as características obtidas.

A proposta de desenvolvimento das interfaces do sistema é que as mesmas deverão ser descritas em XML. Nessas descrições estarão todos os componentes da interface, bem como suas propriedades e características. Em seguida serão feitas as folhas de estilo em *eXtensible Stylesheet Language* (XSL), que se associarão a uma descrição da página.

Cada folha de estilo será projetada para modelar o conteúdo da descrição em XML em uma linguagem de programação para Internet (seja em HTML e em *Wireless Markup Language* ou WML), em uma resolução compatível com computadores pessoais e *notebooks*, PDA's e para aparelhos celulares.

Logo, toda descrição em XML possuirá três folhas de estilo em XSL, cada qual com uma linguagem de programação e em uma determinada resolução. Nessa etapa, as descrições em XML ainda não possuirão as referências às folhas de estilo em XSL.

9. Considerações Finais

Este trabalho se encontra em fase de desenvolvimento. Neste artigo apresentaram-se os resultados obtidos na primeira etapa referente ao reconhecimento dos dispositivos móveis. Pretende-se utilizar as características CC/PP para o desenvolvimento de uma aplicação que proporcione os recursos de mobilidade através de dispositivos móveis.

Existem duas abordagens para o desenvolvimento desta aplicação. A primeira consiste em desenvolver diversas versões de uma mesma interface do usuário para cada tipo de dispositivo, a segunda, criar uma versão da interface que seja independente de dispositivo e podendo ser adaptada de acordo com o perfil de cada dispositivo. Para tal, propôs-se utilizar a linguagem XML. O fator que fará com que a interface descrita em XML possa ser exibida de maneira correta em cada dispositivo é uma folha de estilos que será anexada a essa descrição de dados, no caso a XSL, pois é ela que vai conter os parâmetros para a exibição da interface em cada dispositivo.

Referências

BRAY, T.; PAOLI, J.; SPERBERG-MCQUEEN, C.; MALER, E.; YERGEAU, F. *Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition), W3C Recommendation*. Disponível em <<http://www.w3.org/TR/REC-xml/>>. Acessado em 20/07/2005

BUTLER, M. H. *DELI: A Delivery Context Library for CC/PP and UAPProf*. Disponível em: <<http://www.hpl.hp.com/personal/marbut/DeliUserGuideWEB.htm>>. Acessado em 19/08/2005.

DEY, A. K.; ABOWD, G. D. *A Conceptual Framework and a Toolkit for Supporting the Rapid Prototyping of Context-Aware Applications*, Disponível em: <<http://www.cc.gatech.edu/fce/ctk/pubs/HCIJ16.pdf>>. Acessado em 23/07/2005.

HENRICKSEN, K.; INDULSKA, J *Adapting the Web Interface: An Adaptive Web Browser*. Proceedings of the Second Australasian User Interface Conference (AUIC.01) 0-7695-0969-X/01, IEEE , 2001

KLYNE, G.; REYNOLDS, F.; WOODROW, C.; OHTO, H.; HJELM, J.; BUTLER, M.; TRAN, L. *Composite Capability/Preference Profiles (CC/PP): Structure and Vocabularies 1.0*, Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/2004/REC-CCPP-struct-vocab-20040115/>>. Acessado em 15/08/2005.

LASSILA, O.; SWICK, R. *Resource Description Framework (RDF) Model and Syntax Specification*, Disponível em <<http://www.w3.org/1999/status/REC-rdf-syntax-19990222/status>>. Acessado em 13/06/2005.