

4. Linguagem de *workflow* do MobiWfMS

Existem diversas linguagens de *workflow* na literatura. A maioria são bastante robustas e possuem um conjunto de funcionalidades capaz de descrever *workflows* com as mais diferenciadas necessidades. Entretanto, apesar dessa gama de opções, preferimos neste trabalho definir uma linguagem própria, a MobiWfMS XML.

A MobiWfMS XML é uma linguagem simples com sintaxe baseada em XML. Ela possui um conjunto de construtores suficientes para modelar corretamente e completamente os requisitos da arquitetura e a implementação propostos neste trabalho. Além disso, o projeto da linguagem foi desenvolvido de forma a possibilitar uma implementação mais otimizada, tornando mais viável a solução para PDAs.

A linguagem será apresentada em duas partes: a primeira que define o *workflow* construído no controlador central e a segunda que representa uma partição do *workflow*, a qual será enviada para um parceiro. Em seguida será mostrado um exemplo de *workflow* e sua definição através da MobiWfMS XML.

4.1. Linguagem de definição do *workflow*

Esta seção apresenta a linguagem que define o *workflow* no MobiWfMS. Na Figura 9 é possível observar a estrutura da linguagem utilizada para representar o *workflow* no controlador central. O símbolo “*” presente em alguns construtores da figura pode ser lido como 0 ou mais repetições do construtor.

A linguagem possui os seguintes construtores:

1. *workflow*: define um *workflow*, seu particionamento e os parceiros.
 - 1.1. *id*: atributo identificador da instância do *workflow*;
 - 1.2. *description*: descrição do *workflow*;

1.3. *activities*: grupo de tarefas que compõem o *workflow*;

1.3.1. *activity*

1.3.1.1. *id*: atributo identificador da tarefa;

1.3.1.2. *nameActivity*: nome da tarefa;

1.3.1.3. *descriptionActivity*: descrição da tarefa;

1.3.1.4. *activityTypeId*: representação do tipo da tarefa. Deve estar associado a um “*activityType id*”;

1.3.1.5. *status*: situação da tarefa. 0: em andamento; 1: executada com sucesso; 2: executada sem sucesso;

1.3.1.6. *timeToWait*: especifica se a tarefa possui *trigger* de emergência;

1.3.1.7. *contingencyActivityId*: identificador da tarefa de contingência. Caso ocorra uma falha na execução da tarefa original (o parceiro responsável não responde), essa tarefa deve ser enviada para outro parceiro disponível; os possíveis valores *x* para *contingencyActivityId* são os inteiros maiores ou igual a -1. Esses valores especificam o tipo de ação que deve ser executado quando uma falha ocorre, sendo que:

- se $x = -1$, a tarefa falha deve ser abortada e as tarefas sucessoras devem ser bloqueadas;
- se $x = 0$, a tarefa falha deve ser abortada e as tarefas sucessoras são liberadas dessa pré-condição;
- se $x > 0$, *x* corresponde ao identificador da tarefa de contingência para a tarefa original que falhou;

1.3.1.8. *timeOut*: especifica o tempo máximo de execução de uma tarefa, após o qual a tarefa é considerada falhada. Se *timeOut* for igual a 0 a tarefa tem tempo de execução indefinido;

1.3.1.9. *preconditions*: as precondições para esta tarefa. Com esta informação é possível montar o grafo representativo do *workflow*;

1.3.1.9.1. *preconditionId*: identificador da precondição. Deve estar associado a um “*activity Id*”;

1.4. *activityType*: grupo de tipos das tarefas;

1.4.1. *activityType id*: identificador do tipo de tarefa;

1.4.1.1. *description*: descrição do tipo;

1.5. *partitions*: grupo de partições do *workflow*;

1.5.1. *partition*

1.5.1.1. *id*: atributo identificador da partição;

1.5.1.2. *name*: nome da partição;

1.5.1.3. *partnerId*: identificador do parceiro. Deve estar associado a um “*partner Id*”;

1.5.1.4. *timeOut*: especificação do tempo máximo de execução da partição, após o qual a partição é considerada falhada. Se *timeOut* for igual a 0 todas as tarefas possui *timeOut* definido com o valor 0;

1.5.1.5. *activityId*: grupo das tarefas que compõem esta partição;

1.6. *partners*: grupo de parceiros do *workflow*;

1.6.1. *partner*

1.6.1.1. *id*: atributo identificador do parceiro;

1.6.1.2. *name*: nome do parceiro;

1.6.1.3. *description*: descrição do parceiro;

1.6.1.4. *ip*: localização do parceiro. Esse item serve principalmente para a comunicação entre parceiros. Um parceiro precisa saber como conectar-se a outro parceiro sem o intermédio do controlador central;

1.6.1.5. *skills*: grupo de tipos de tarefas que o parceiro está apto a realizar;

1.6.1.5.1. *activityTypeId*: identificador do tipo da tarefa. Deve estar associado a um “*activityType Id*”;

Apesar da existência do *xml schema* e com o objetivo de ser mais intuitivo e mais fácil de visualizar, preferimos apresentar a estrutura da linguagem de definição do *workflow* e da partição da forma apresentada nas figuras Figura 9 e Figura 10, respectivamente.

```

1 <!-- MobiWFMS XML - Workflow - created by Mobile Workflow Management System
2   rnovais@1.0 built on Dec 10, 2006 (06:55:48 PDT)-->
3 <workflow id="">
4   <description></description>
5   <activities>
6     <activity id="">*
7       <nameActivity></nameActivity>
8       <descriptionActivity></description>
9       <activityTypeId></activityTypeId>
10      <status></status>
11      <timeToWait></timeToWait>
12      <contingencyActivityId></contingencyActivityId>
13      <timeOut></timeOut>
14      <preconditions>
15        <preconditionId></preconditionId>*
16      </preconditions>
17    </activity>
18  </activities>
19  <activityTypes>
20    <activityType id = "">*
21      <description></description>
22    </activityType>
23  </activityTypes>
24  <partitions>
25    <partition id = "">*
26      <name></name>
27      <partnerId></partnerId>
28      <timeOut></timeOut>
29      <activityId></activityId>*
30    </partition>
31  </partitions>
32  <partners>
33    <partner id = "">*
34      <name></name>
35      <description></description>
36      <ip></ip>
37      <skills>
38        <activityTypeId></activityTypeId>*
39      </skills>
40    </partner>
41  </partners>
42 </workflow>

```

Figura 9 – Estrutura da linguagem MobiWfMS XML para o *workflow*

4.2.

Linguagem de definição da partição do *workflow*

A segunda parte da linguagem define as partições dos *workflow* que são enviadas para os parceiros. Sua estrutura é aproximada da apresentada anteriormente. Apenas alguns construtores são adicionados para permitir o entendimento e a execução do *workflow* por parte dos parceiros.

Na Figura 10 é possível observar a estrutura da linguagem utilizada para representar a partição a ser enviada para o parceiro.

```

1 <!-- MobiWFMS XML - Partition workflow - created by Mobile Workflow
2   Management System rnovais@1.0 built on Dec 10, 2006 (07:10:01 PDT)-->
3 <workflow id="">
4   <activities>
5     <activity id="">*
6       <nameActivity></nameActivity>
7       <descriptionActivity></descriptionActivity>
8       <status></status>
9       <responseImmediate></responseImmediate>
10      <timeToWait></timeToWait>
11      <contingencyActivityId></contingencyActivityId>
12      <preconditions>
13        <precondition Id = "">*
14          <status></status>
15          <local></local>
16          <timeOut></timeOut>
17        </precondition>
18      </preconditions>
19      <adjacents>
20        <adjacent Id = "">*
21          <ip></ip>
22        </adjacentId>
23      </adjacents>
24    </activities>
25 </workflow>

```

Figura 10 – Estrutura da linguagem MobiWfMS XML para a partição

Ela possui os seguintes construtores:

1. *workflow*: define uma partição do *workflow*;
 - 1.1. *id*: identificador da instância do *workflow*;
 - 1.2. *activities*: grupo de tarefas que compõem a partição;
 - 1.2.1. *activity*
 - 1.2.1.1. *id*: identificador da tarefa;
 - 1.2.1.2. *nameActivity*: nome da tarefa;

- 1.2.1.3. *descriptionActivity*: descrição da tarefa;
- 1.2.1.4. *status*: situação da tarefa. 0: em andamento; 1: executada com sucesso; 2: executada sem sucesso;
- 1.2.1.5. *responseImmediate*: 0: o controlador central ficará sabendo que esta tarefa foi finalizada apenas quando todo o resultado da partição for devolvido para o controlador central; 1: o parceiro deve informar o servidor da finalização desta tarefa logo após sua finalização. Este caso ocorre normalmente quando a tarefa possui uma pré-condição que está em outra partição;
- 1.2.1.6. *timeToWait*: especifica se a tarefa possui *trigger* de emergência;
- 1.2.1.7. *contingencyActivityId*: identificador da tarefa de contingência. Caso ocorra uma falha na execução da tarefa original, essa tarefa deve ser executada. Os valores possíveis para *contingencyActivityId* são os mesmos definidos na linguagem de definição do *workflow*;
- 1.2.1.8. *preconditions*: as precondições para esta tarefa. Com esta informação é possível montar o grafo representativo do *workflow*;
 - 1.2.1.8.1. *preconditionId*: identificador da precondição. Deve estar associado a um “*activity Id*”;
 - 1.2.1.8.1.1. *status*: situação da pré-condição. 0: em andamento; 1: executada com sucesso; 2: executada sem sucesso;
 - 1.2.1.8.1.2. *local*: informa se a pré-condição pertence a esta mesma partição. Valores possíveis: 0: outra partição; 1: local;
 - 1.2.1.8.1.3. *timeOut*: especifica o tempo máximo de execução de uma pré-condição, após o qual a pré-condição é considerada falhada. Se *timeOut* for igual a 0 a pré-condição tem tempo de execução indefinido;
- 1.2.1.9. *adjacents*: tarefas para as quais esta tarefa é pré-condição;

1.2.1.9.1. *adjacent*: define uma adjacência;

1.2.1.9.1.1. *Id*: identificador da tarefa adjacente. Deve estar associado a um “*activity Id*”;

1.2.1.9.1.2. *ip*: localização do parceiro que é responsável pela execução dessa adjacência;

4.3.

Exemplo de *workflow* em MobiWFMS XML

Nesta seção será mostrado um exemplo de *workflow* e sua especificação na linguagem MobiWFMS XML.

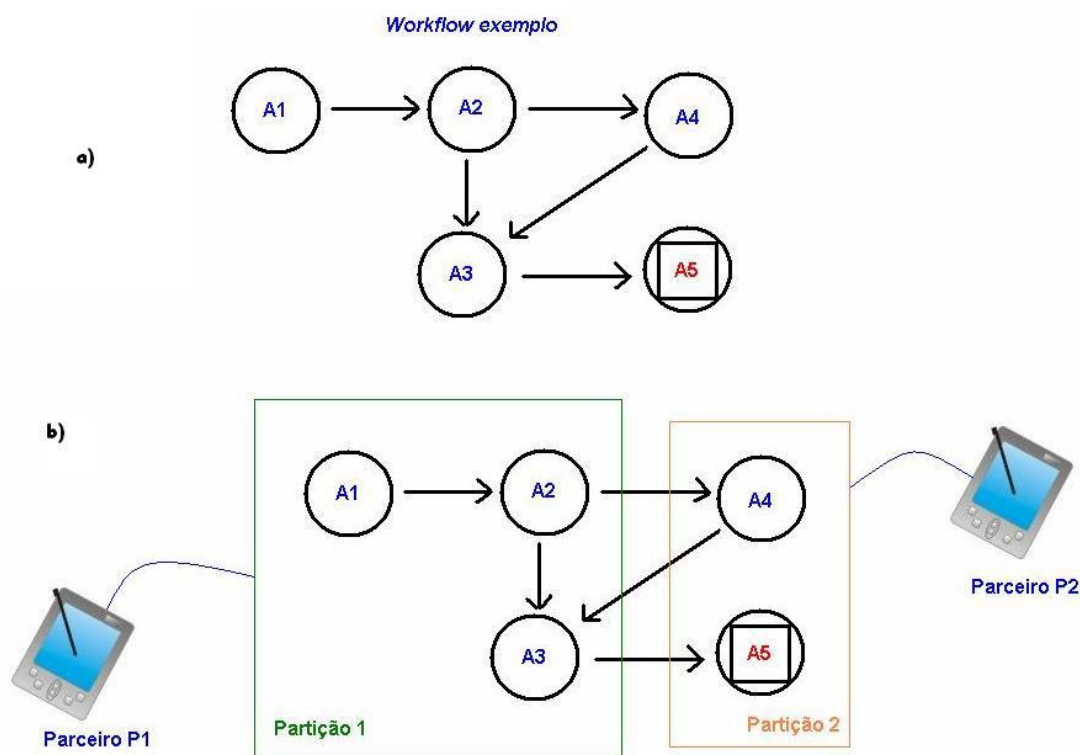


Figura 11 – *Workflow* exemplo

Na Figura 11 (a) é apresentado um exemplo de *workflow* com cinco tarefas (A1, A2, A3, A4 e A5) e as relações de dependências entre as tarefas representadas pelas setas direcionadas. Desta forma, por exemplo, A2 é uma pré-condição para A3 e para A4. Na Figura 11 (b) tem-se o mesmo *workflow* já particionado e com as partições associadas aos parceiros. Foram criadas duas partições: Partição P1

contendo as tarefas A1, A2 e A3 e que foi destinada ao Parceiro P1; Partição P2 contendo as tarefas A4 e A5 e que foi destinada ao Parceiro P2.

No Quadro 1 é apresentado o XML que especifica o *workflow* exemplo mostrado na Figura 11 (a). Neste XML é possível observar as definições das tarefas, tipos de tarefas, partições e parceiros.

No Quadro 2 é apresentado o XML que define a Partição 1 do *workflow* apresentado na Figura 11 (b) e que foi associada ao parceiro P1. Neste XML é possível observar as definições das tarefas pertencentes à partição 1, bem como as precondições associadas a cada tarefa.

No Quadro 3 é apresentado o XML que define a Partição 2 do *workflow* apresentado na Figura 11 (b) e que foi associada ao parceiro P2. Neste XML é possível observar as definições das tarefas pertencentes à partição 2, bem como as precondições associadas a cada tarefa.

```
<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!-- MobiWFMS XML created by Mobile Workflow Management System: novais@1.0 Built on Sat
Mar 10 16:09:35 GMT-03:00 2007-->
<workflow id="18">
  <description>Workflow Exemplo</description>
  <activities>
    <activity id="16">
      <nameActivity>A1</nameActivity>
      <descriptionActivity>Conter vazamento em A1</descriptionActivity>
      <activityTypeId>1</activityTypeId>
      <status>0</status>
      <timeToWait>0</timeToWait>
      <contingencyActivityId>-1</contingencyActivityId>
      <timeOut>0</timeOut>
      <preconditions/>
    </activity>
    <activity id="17">
      <nameActivity>A2</nameActivity>
      <descriptionActivity>Conter vazamento em A2</descriptionActivity>
      <activityTypeId>1</activityTypeId>
      <status>0</status>
      <timeToWait>0</timeToWait>
      <contingencyActivityId>0</contingencyActivityId>
      <timeOut>0</timeOut>
      <preconditions>
        <preconditionId>16</preconditionId>
      </preconditions>
    </activity>
    <activity id="18">
      <nameActivity>A3</nameActivity>
      <descriptionActivity>Conter vazamento em A3</descriptionActivity>
```



```

        <activityTypeId>1</activityTypeId>
        <status>0</status>
        <timeToWait>0</timeToWait>
        <contingencyActivityId>0</contingencyActivityId>
        <timeOut>0</timeOut>
        <preconditions>
            <preconditionId>17</preconditionId>
            <preconditionId>19</preconditionId>
        </preconditions>
    </activity>
    <activity id="19">
        <nameActivity>A4</nameActivity>
        <descriptionActivity>Conter vazamento em A4</descriptionActivity>
        <activityTypeId>1</activityTypeId>
        <status>0</status>
        <timeToWait>0</timeToWait>
        <contingencyActivityId>-1</contingencyActivityId>
        <timeOut>0</timeOut>
        <preconditions>
            <preconditionId>17</preconditionId>
        </preconditions>
    </activity>
    <activity id="20">
        <nameActivity>A5</nameActivity>
        <descriptionActivity>Conter vazamento em A5</descriptionActivity>
        <activityTypeId>1</activityTypeId>
        <status>0</status>
        <timeToWait>20</timeToWait>
        <contingencyActivityId>0</contingencyActivityId>
        <timeOut>0</timeOut>
        <preconditions>
            <preconditionId>18</preconditionId>
        </preconditions>
    </activity>
</activities>
<activityTypes>
    <activityType id="1">
        <description>Type eScience</description>
    </activityType>
    <activityType id="2">
        <description>Type eBusiness</description>
    </activityType>
    <activityType id="3">
        <description>Type eCommerce</description>
    </activityType>
</activityTypes>
<partitions>
    <partition id="1">
        <name>p1</name>
        <partnerId>1</partnerId>
        <timeOut>0</timeOut>
        <activityId>16</activityId>
        <activityId>17</activityId>
        <activityId>18</activityId>
    </partition>
    <partition id="2">

```

```

        <name>p2</name>
        <partnerId>2</partnerId>
        <timeOut>0</timeOut>
        <activityId>19</activityId>
        <activityId>20</activityId>
    </partition>
</partitions>
<partners>
    <partner id="1">
        <name>P1</name>
        <description>Parceiro P1</description>
        <ip>139.82.2.149</ip>
        <skills>
            <activityTypeId>1</activityTypeId>
            <activityTypeId>2</activityTypeId>
            <activityTypeId>3</activityTypeId>
        </skills>
    </partner>
    <partner id="2">
        <name>P2</name>
        <description>Parceiro P2</description>
        <ip>139.82.3.146</ip>
        <skills>
            <activityTypeId>1</activityTypeId>
            <activityTypeId>3</activityTypeId>
        </skills>
    </partner>
</partners>
</workflow>

```

Quadro 1 – Representação do *workflow* exemplo em MobiWFMS XML

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!-- MobiWFMS XML created by Mobile Workflow Management System: rnovais@1.0
Built on Sat Mar 10 16:19:35 GMT-03:00 2007-->
<workflow id="18">
    <startTime>2007/3/10 16:19:34</startTime>
    <activity id="16">
        <nameActivity>A1</nameActivity>
        <descriptionActivity>Conter vazamento em A1</descriptionActivity>
        <status>0</status>
        <responseImmediate>0</responseImmediate>
        <timeToWait>0</timeToWait>
        <preconditions/>
    </activity>
    <activity id="17">
        <nameActivity>A2</nameActivity>
        <descriptionActivity>Conter vazamento em A2</descriptionActivity>
        <status>0</status>
        <responseImmediate>1</responseImmediate>
        <timeToWait>0</timeToWait>
        <preconditions>
            <precondition id="16">
                <status>0</status>
                <local>1</local>
            </precondition>
        </preconditions>
    </activity>
</workflow>

```

```

        <connectDelay>0</connectDelay>
      </precondition>
    </preconditions>
  </activity>
  <activity id="18">
    <nameActivity>A3</nameActivity>
    <descriptionActivity>Conter vazamento em A3</descriptionActivity>
    <status>0</status>
    <responseImmediate>1</responseImmediate>
    <timeToWait>0</timeToWait>
    <preconditions>
      <precondition id="17">
        <status>0</status>
        <local>1</local>
        <connectDelay>0</connectDelay>
      </precondition>
      <precondition id="19">
        <status>0</status>
        <local>0</local>
        <connectDelay>0</connectDelay>
      </precondition>
    </preconditions>
  </activity>
</workflow>

```

Quadro 2 – Representação da Partição 1 do *workflow* exemplo

```

<?xml version="1.0" encoding="iso-8859-1"?>
<!-- MobiWFMS XML created by Mobile Workflow Management System: rnovais@1.0 Built on Sat
Mar 10 16:19:35 GMT-03:00 2007-->
<workflow id="18">
  <startTime>2007/3/10 16:19:34</startTime>
  <activity id="19">
    <nameActivity>A4</nameActivity>
    <descriptionActivity>Conter vazamento em A4</descriptionActivity>
    <status>0</status>
    <responseImmediate>1</responseImmediate>
    <timeToWait>0</timeToWait>
    <preconditions>
      <precondition id="17">
        <status>0</status>
        <local>0</local>
        <connectDelay>0</connectDelay>
      </precondition>
    </preconditions>
  </activity>
  <activity id="20">
    <nameActivity>A5</nameActivity>
    <descriptionActivity>Conter vazamento em A5</descriptionActivity>
    <status>0</status>
    <responseImmediate>0</responseImmediate>
    <timeToWait>20</timeToWait>
    <preconditions>
      <precondition id="18">
        <status>0</status>

```

```
        <local>0</local>  
        <connectDelay>0</connectDelay>  
    </precondition>  
</preconditions>  
</activity>  
</workflow>
```

Quadro 3 – Representação da Partição 2 do *workflow* exemplo

4.4. Conclusão

Este capítulo apresentou a linguagem de definição de *workflow* do MobiWfMS, a MobiWfMS XML. Como pôde ser observado, ela é uma linguagem simples, mas com os construtores suficientes para cobrir os requisitos pretendidos nessa dissertação que foram apresentados no capítulo 3.