MetaWebmin: Administração centralizada de grupos de sistemas UNIX

Mário Antunes   Fernando Silva   Manuel Eduardo Correia

Technical Report Series: DCC-2001-10

Departamento de Ciência de Computadores – Faculdade de Ciências

&

Laboratório de Inteligência Artificial e Ciência de Computadores

Universidade do Porto

Rua do Campo Alegre, 823 4150 Porto, Portugal

Tel: +351+226078830 – Fax: +351+26003654

`http://www.dcc.fc.up.pt/Pubs/treports.html`

MetaWebmin: Administração centralizada de grupos de sistemas UNIX

Mário Antunes[1] Fernando Silva[2] Manuel Eduardo Correia[2]
mantunes@isec.pt fds@ncc.up.pt mcc@ncc.up.pt

[1] *DEIS, Instituto Superior de Engenharia de Coimbra, Portugal*
[2] *DCC-FC & LIACC, Universidade do Porto, Portugal*

Outubro 2001

Resumo

O MetaWebmin é um sistema de administração que implementa a centralização das tarefas de administração e da configuração de uma rede heterogénea de sistemas UNIX. Permite a gestão de grupos de sistemas e entre eles a configuração de recursos da rede numa perspectiva Cliente/Servidor, podendo cada um dos componentes pertencer a grupos diferentes. A gestão da configuração da rede efectua-se pelo preenchimento de formulários e a posterior centralização numa base de dados. A actualização local dos ficheiros de configuração nos sistemas garante-se por pedidos HTTP do MetaWebmin aos servidores Webmin em execução nos sistemas da rede. Estes recebem no pedido os parâmetros necessários à actualização dos ficheiros de configuração envolvidos. Para solucionar problemas de integridade e consistência dos dados na base de dados central, disponibiliza mecanismos de análise de inconsistências e actualização da configuração local dos sistemas, bem como a recuperação, automática ou manual, de pedidos que resultaram em erro. A arquitectura do MetaWebmin divide-se em três camadas; a *interface* cliente, o servidor MetaWebmin juntamente com a base de dados e os servidores Webmin em execução nos sistemas.

1 Introdução

A administração de sistemas UNIX, na sua forma mais geral, baseia-se na gestão e configuração de serviços numa máquina [5]. Esta tarefa requer de um administrador bons conhecimentos sobre o funcionamento de sistemas operativos, capacidade para fazer uso da experiência adquirida, alguma paciência para abordar problemas que se repetem, estar disponível para uma aprendizagem constante e saber cooperar com outros no sentido de partilhar soluções para problemas comuns. No desempenho da sua actividade, é habitual o administrador recorrer à edição directa de ficheiros de configuração, ou então fazer uso de utilitários de administração existentes para o sistema operativo de uma máquina. Estas duas formas de administrar poderão ser locais ou por acesso remoto à máquina. Por máquina entenda-se um computador ligado à rede.

As redes informáticas de instituições ou de empresas são habitualmente de grande dimensão e muito heterogéneas. Particularmente, em redes de sistemas UNIX, é muito comum ter-se máquinas com diferentes sistemas operativos UNIX, como sejam SunOS, AIX, ou LINUX. Os vários sistemas UNIX, embora partilhem entre si muito de comum, divergem por vezes de forma significativa no que se refere aos aspectos relacionados com o nome, formato, localização e modo de invocação de alguns ficheiros de configuração. Este facto implica que numa rede heterogénea de sistemas UNIX, o administrador deva conhecer todas as especificidades das diversas famílias de sistemas operativos UNIX. Algumas aplicações foram entretanto desenvolvidas para fornecerem ao administrador uma interface comum de administração, independente da variante UNIX alvo. O Webmin [6] é um bom exemplo de um sistema de administração existente para plataformas UNIX que cumpre em grande parte esse objectivo. Esta aplicação permite a administração de uma máquina remota via web, contudo a aplicação é local à máquina.

Numa rede é muito frequente haver máquinas com requisitos de configuração comuns. Por exemplo, as máquinas de um laboratório numa Universidade podem partilhar os mesmos recursos de NFS, a mesma configuração de DNS e serem acedidas pelos mesmos utilizadores. Este facto implica uma repetição de tarefas quando o administrador de sistemas pretende configurar um recurso em várias máquinas da rede. A sua tarefa torna-se ainda mais complexa quando os sistemas estão geograficamente dispersos, em que a presença do administrador nos vários locais se torna inviável.

Uma possível solução para este problema é descentralizar as tarefas de administração por vários administradores de sistemas, cada um responsável por um conjunto de máquinas da rede. Todavia, a descentralização pode originar alguns problemas de sincronismo entre os vários administradores. A falta de documentação das acções efectuadas bem como a implementação de práticas mais pessoais de administrar, poderão levar a um desconhecimento da rede por parte de todos e à recuperação de uma máquina (ou da rede) mais morosa e susceptível de erros. Uma outra solução possível seria centralizar as tarefas de administração numa unidade funcional da organização, efectuando-se a administração por acesso acesso remoto à máquina. Este procedimento requer que o conhecimento da rede e da sua configuração resida apenas num conjunto restrito de pessoas que têm necessariamente a mesma visão de toda a organização. Nestas duas soluções subsiste o problema de repetição de tarefas que o administrador tem de executar. Por exemplo, a criação de um novo utilizador para acesso a um conjunto de máquinas da rede requer do administrador a repetição da operação de criação do utilizador em todas as máquinas.

Neste trabalho propõe-se uma ideia diferente de administração que consiste em organizar centralmente os recursos da rede, máquinas, serviços e utilizadores, em grupos lógicos que podem ser relacionados entre si e tratados como uma única entidade para efeitos de administração. Este procedimento permite uma administração de sistemas a um nível mais abstracto, o que permite que o administrador evite tarefas repetitivas correspondentes a propagar as definições de configuração para as máquinas da rede, e ainda que possa ser auxiliado por estratégias de verificação e manutenção da consistência de configurações e de tolerância a falhas. A título de exemplo, o administrador deverá poder criar um grupo lógico de utilizadores `Gu` (não confundir com grupo UNIX) e determinar que esse grupo pode ter acesso aos grupos de máquinas `Gm1` e `Gm2`. Assim quando da criação de um novo utilizador `U` e caso o associe ao grupo `Gu`, haverá um efeito imediato que será a criação efectiva do utilizador `U`, de forma transparente para o administrador, nas várias máquinas integrantes dos grupo de máquinas `Gm1` e `Gm2`.

Esta ideia de administração centralizada e inter-grupal foi concretizada num sistema de administração, o MetaWebmin. Este sistema funciona como uma meta-camada de administração que abstrai para os administradores todas as máquinas da rede que se supõe terem devidamente instalado um sistema Webmin.

Nas secções seguintes descreve-se a arquitectura e modelo de execução do MetaWebmin, alguns detalhes de implementação, o tratamento de inconsistências, recuperação de falhas e segurança do sistema. De seguida mostra-se, através de dois exemplos de administração, o sistema em funcionamento e apresentam-se as conclusões e trabalho futuro.

2 Arquitectura do Sistema MetaWebmin

A arquitectura do MetaWebmin está estruturada em três camadas, conforme se ilustra na figura 1. O servidor MetaWebmin e a base de dados formam a camada central que comunica com a *interface* cliente e os servidores Webmin.

A arquitectura do MetaWebmin engloba as seguintes componentes:

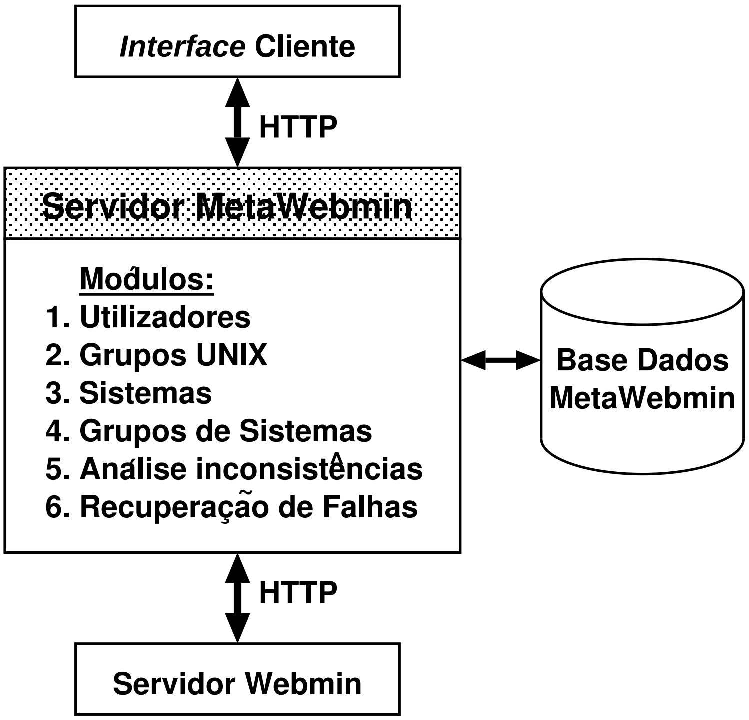

Figura 1: Arquitectura do MetaWebmin

***Interface* Cliente:** constitui o ponto de acesso, via *browser*, do administrador ao MetaWebmin e, consequentemente, à gestão da rede. Na secção 5 apresentam-se vários exemplos de formulários que ilustram aspectos desta interface.

Servidores Webmin: existem em execução nos sistemas geridos pelo MetaWebmin e garantem a alteração local dos ficheiros de configuração, conforme os pedidos de administração efectuados.

Base de Dados: armazena os dados inseridos nos formulários e disponibiliza mecanismos de consulta. O acesso à base de dados faz-se através dos programas do MetaWebmin ou por uma *interface* de *backoffice* disponibilizada pelo SGBD.

Servidor MetaWebmin: constitui o elemento centralizador da actividade de administração da rede. Mantém activo um servidor HTTP que disponibiliza uma *interface* de administração baseada em formulários, processa os dados recebidos e, sob a forma de CGI, executa as alterações pedidas nos sistemas envolvidos. Esta componente está estruturada por módulos, a saber:

Gestão de utilizadores e grupos UNIX: módulo responsável pela gestão de utilizadores e grupos UNIX. Um utilizador tem sempre um grupo UNIX primário e pode ter zero ou mais grupos UNIX secundários. Cada grupo UNIX tem um nome e um GID[1] e associa-se a um intervalo de UIDs[2] disponíveis, a atribuir a cada utilizador que o escolha como grupo primário. A definição dos intervalos de UIDs para o grupo é feita pelo administrador de sistemas aquando da sua criação.

Gestão de sistemas: módulo de identificação dos sistemas. Um sistema identifica-se pelo seu nome na rede TCP/IP e pertence a um domínio dessa mesma rede. Por exemplo, o sistema `lab1` no domínio `ncc.up.pt` identifica-se por `lab1.ncc.up.pt`. Na base de dados guarda-se ainda

[1] Número identificativo do Grupo UNIX.
[2] Número identificativo do utilizador.

informação sobre o servidor Webmin, nomeadamente o porto TCP/IP que lhe está associado e o *username* e *password* de administração. As acções associadas a um sistema são:

- **Activar** – associa o sistema a um grupo de sistemas, efectuando os pedidos de administração ao seu servidor Webmin, de acordo com a configuração existente na base de dados para esse grupo.
- **Desactivar** – elimina a associação do sistema ao grupo a que pertence, mantendo os seus dados na base de dados. Se um sistema, por motivo de avaria, é retirado da rede, há necessidade de o desactivar temporariamente do grupo a que pertence, activando-o quando estiver operacional. Um sistema apenas pode pertencer, num determinado momento, a um grupo de sistemas. Para transferir um sistema de um grupo para outro, aquele deverá desactivar-se no grupo original e activar-se no novo.
- **Actualizar** – permite a actualização de um sistema activo num grupo com a configuração existente na base de dados do MetaWebmin. Este procedimento é útil para o administrador anular inconsistências entre a configuração local à máquina e a que está guardada na base de dados.

Gestão de grupos de sistemas: um grupo de sistemas, na sua forma mais geral, tem vários sistemas que poderão corresponder a diferentes plataformas UNIX. Estes sistemas são configurados com a configuração do seu grupo, existente na base de dados do MetaWebmin. Um grupo de sistemas caracteriza-se pela identificação básica e configuração dos recursos geridos pelo MetaWebmin. A caracterização de um grupo de sistemas é fundamental no MetaWebmin, na medida em que determina o modo como todas as máquinas que lhe estejam associadas são configuradas.

Gestão de recursos NFS e DNS: os recursos actualmente disponíveis no MetaWebmin consistem nas directorias exportadas por NFS e na configuração de DNS, existente no ficheiro `/etc/resolv.conf`. Relativamente aos recursos de NFS define-se a directoria de cada sistema do MetaWebmin exportada para a rede com determinadas permissões, actualizando em cada máquina o ficheiro `/etc/exports`. Quanto ao recurso DNS, guarda-se no MetaWebmin a informação necessária à construção do ficheiro `/etc/resolv.conf` e que consiste no domínio e nos servidores utilizados na gestão dos nomes e endereços TCP/IP.

Analisador de consistência: atendendo a que poderá haver gestão local nas máquinas, bem como problemas de ligação entre o MetaWebmin e os servidores Webmin daquelas, poderão ocorrer inconsistências entre a configuração dos sistemas e a centralizada no MetaWebmin. O administrador poderá, em qualquer momento, analisar as inconsistências existentes e, caso o pretenda, actualizar a configuração da máquina com a do grupo de sistemas a que pertence, existente na base de dados do MetaWebmin. Esta opção apenas está disponível em máquinas activas num grupo.

Recuperador de falhas: este módulo permite a recuperação de erros que podem ocorrer na ligação entre o MetaWebmin e os agentes Webmin dos respectivos sistemas. Existem dois tipos de controlo de falhas:

- Falhas ocorridas durante o processamento de um pedido. Estas falhas correspondem a erros ocorridos no processamento de um determinado pedido a um ou mais sistemas envolvidos. Para alguns tipos de erros permite-se a sua correcção automática nos sistemas.
- Recuperação global de falhas. Todos os eventos são inseridos numa tabela global de operações. O administrador pode em qualquer altura consultar a tabela e seleccionar um conjunto de pedidos que originaram em erro e iniciar o respectivo processo de recuperação.

A figura 2 ilustra a arquitectura do MetaWebmin na gestão de sistemas UNIX organizados em grupos. Através da gestão de perfis de administração e utilização de mecanismos de *locking* será possível ter vários administradores a gerir simultaneamente a rede através do MetaWebmin.

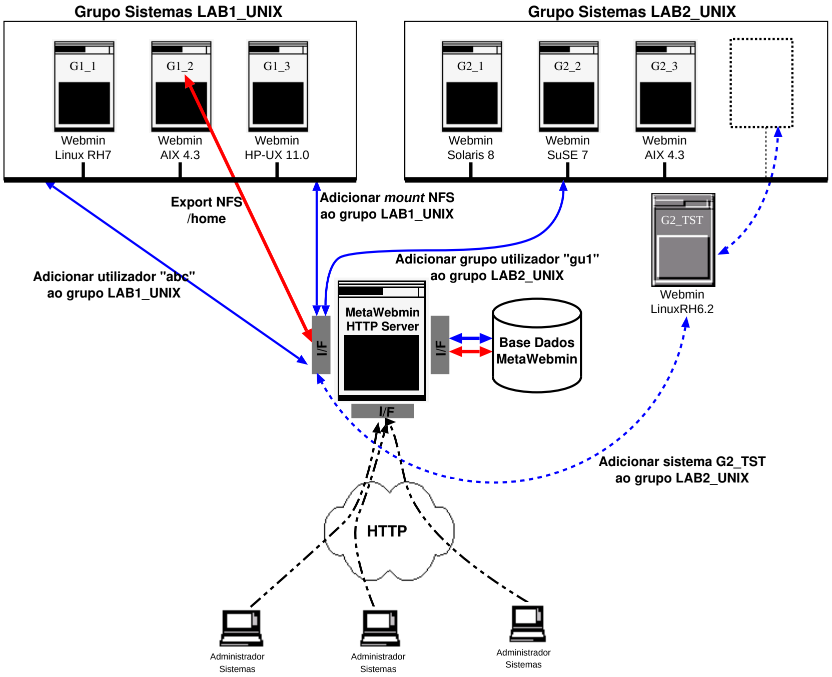

Figura 2: Administração usando o MetaWebmin

Analisando a figura 2 identificam-se dois tipos de acções evocadas ao MetaWebmin:

1. Associadas a um grupo de sistemas. No exemplo da figura, a criação de um utilizador no grupo de sistemas `LAB1_UNIX`, constituído por três sistemas UNIX.

2. Associadas a um sistema UNIX em particular. Por exemplo, quando o administrador pretende exportar a directoria `/home` do sistema `G1_2`.

3 Modelo de Execução do MetaWebmin

O modelo de execução do MetaWebmin é relativamente simples, passa inicialmente pela aceitação de um pedido HTTP do utilizador (administrador de sistemas). Este pedido é processado pelo servidor MetaWebmin que, após consulta da base de dados local, é possivelmente transformado em acções dirigidas, por HTTP, aos Webmins dos sistemas da rede. O servidor MetaWebmin espera pela resposta dos vários sistemas locais Webmin, processando essas respostas e eventualmente devolvendo um resultado devidamente formatado ao utilizador que efectuou o pedido inicial. A figura 3 ilustra o fluxo habitual da execução de pedidos para a criação de um utilizador no grupo de sistemas `LAB1_UNIX`. A sequência de passos da figura correspondem a:

1. Administrador efectua ligação ao servidor MetaWebmin. Preenche o formulário com os dados do utilizador.

2. MetaWebmin valida os parâmetros constantes do pedido.

3. MetaWebmin actualiza a base de dados.

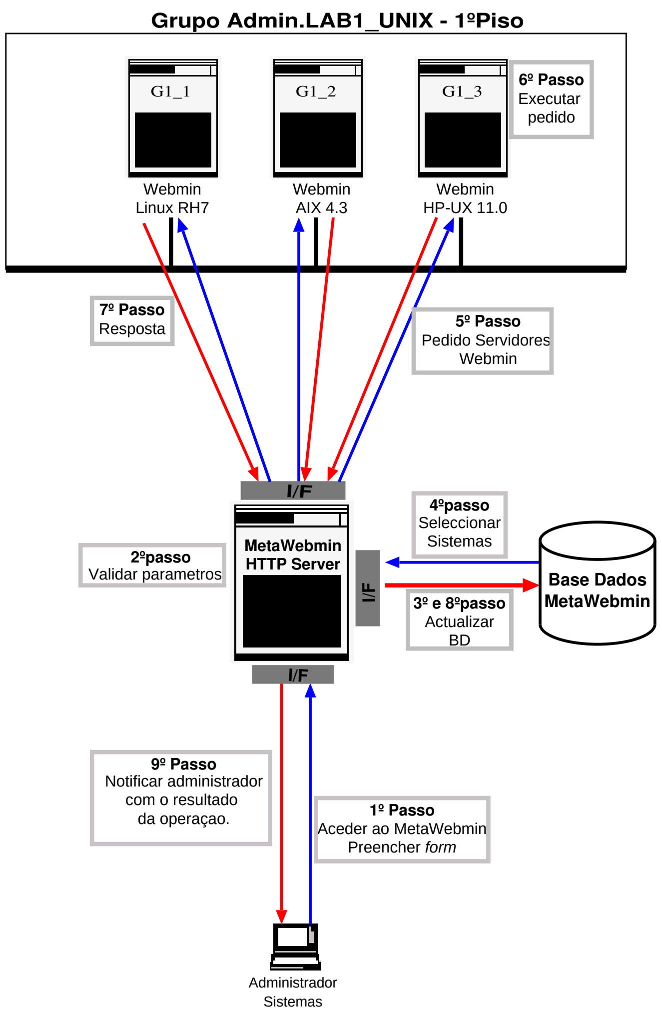

Figura 3: Processamento de um pedido no MetaWebmin

4. MetaWebmin identifica sistemas associados ao grupo `LAB1_UNIX`.
5. MetaWebmin efectua pedido HTTP aos sistemas do grupo `LAB1_UNIX`.
6. Servidores Webmin efectuam as acções associadas à criação do utilizador.
7. Servidores Webmin enviam resposta sobre o sucesso da operação ao MetaWebmin.
8. MetaWebmin analisa o resultado das respostas ao pedido e insere o evento correspondente na base de dados.
9. MetaWebmin notifica o administrador do resultado da operação.

4 Implementação do MetaWebmin

Por razões de espaço apresentam-se apenas os principais aspectos tidos em conta no desenvolvimento dos módulos do MetaWebmin, destacando-se as *interfaces* com a base de dados e servidor Webmin, a análise de inconsistências e recuperação de falhas. Informação mais detalhada sobre a implementação do MetaWebmin pode consultar-se em [2].

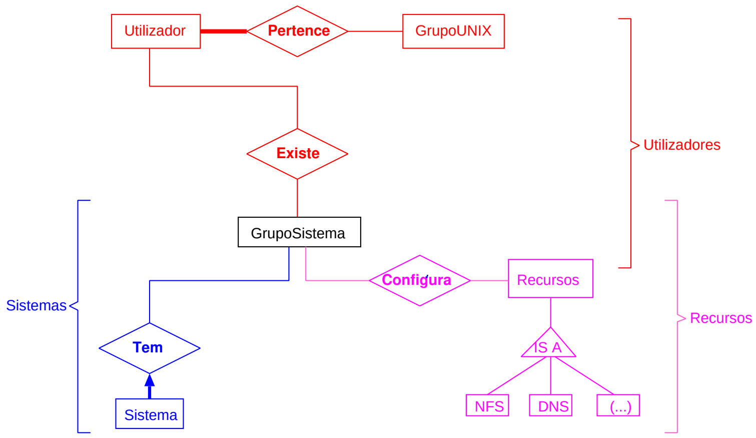

Figura 4: Modelo Entidade-Associação do MetaWebmin

4.1 Modelo de dados

A figura 4 ilustra o modelo de dados Entidade-Associação relativo ao MetaWebmin, onde se representam as entidades e relações necessárias à gestão de utilizadores, grupos UNIX, sistemas, grupos de sistemas e recursos NFS e DNS. Para simplificar a figura não se apresentam os atributos das entidades e associações. Este modelo de dados foi convertido num modelo relacional, por sua vez implementado no SGBD MySQL.

4.2 *Interface* com a base de dados

A comunicação do MetaWebmin com a base de dados faz-se através de uma *interface* definida pelo módulo DBI de *Perl* com os *drivers* do SGBD MySQL.

O DBI é um módulo independente da base de dados que disponibiliza um conjunto consistente de rotinas de acordo com o SGBD designado na sua utilização. O uso do módulo DBI de *Perl* tem a vantagem de se ter instalado apenas um *driver* DBI, evitando assim uma multiplicidade de *interfaces* dos vários SGBDs.

Conforme [1], a arquitectura do DBI divide-se em dois grupos principais de *software*: a API e os *drivers* para os SGBDs. O primeiro consiste na *interface* de programação e nos métodos de acesso aos *drivers* específicos da base de dados. No segundo implementam-se os vários *drivers* para os diferentes tipos de base de dados suportados, disponibilizando as operações de manipulação das tabelas. Num *script* em *Perl* a passagem de um método para um *driver* de MySQL implica a execução dessa operação na base de dados e, consequentemente, a passagem do resultado para variáveis do *script*. Toda a informação trocada entre o DBI e os seus *drivers* utiliza tipos de dados *standard* do *Perl*, isolando-se assim o módulo DBI do conhecimento do SGBD utilizado.

4.3 *Interface* com o Webmin

Os pedidos HTTP do MetaWebmin aos servidores Webmin efectuam-se através do módulo LWP de Perl, *Library for WWW in Perl* [4, 3]. Este módulo é orientado a objectos e disponibiliza uma API que permite interagir com serviços da Web, por exemplo, FTP e HTTP. Cada classe disponibiliza um conjunto de métodos para interagir com os atributos dos objectos. Das funcionalidades do LWP destacam-se o pedido (GET) e colocação (POST) de documentos num servidor Web, a análise (*parse*) de um documento em HTML e as operações de redireccionamento e autenticação.

Nos pedidos HTTP entre o MetaWebmin e os servidores Webmin utiliza-se a classe de objectos

`HTTP::Request` do LWP e o método *POST*. Um exemplo consiste na preparação e execução do pedido HTTP no sistema `lab1`, correspondendo à criação de um novo grupo UNIX.

```
$str ="http://lab1:10000/useradmin/save_group.cgi?group=gu1\&
       gid=555\&passmode=0\&encpass=\&pass=\&members=";

my $agent = LWP::UserAgent->new;                       # Criar objecto LWP

my $req = HTTP::Request->new(POST => $str);

$req->authorization_basic('admin', 'admin');          # Autenticação

$req->content_type('application/x-www-form-encoded');

$res = $agent->request($req);                          # Executar pedido HTTP

print $res->content;                                   # Imprimir resultado
```

Este exemplo apenas considera o pedido a um sistema. O MetaWebmin utiliza uma rotina genérica denominada `pedido`, a qual é evocada para a construção de um pedido HTTP a vários grupos de sistemas.

4.4 Tratamento de falhas

Um aspecto importante do MetaWebmin consiste na possibilidade de recuperar pedidos efectuados aos servidores Webmin que não foram concretizados com sucesso. Existem situações em que o sucesso de um pedido do MetaWebmin a um servidor Webmin pode estar comprometido, destacando-se aquelas em que o sistema não responde ao comando `ping`, o seu servidor Webmin não está activo e ainda quando ocorre um erro na execução de um pedido.

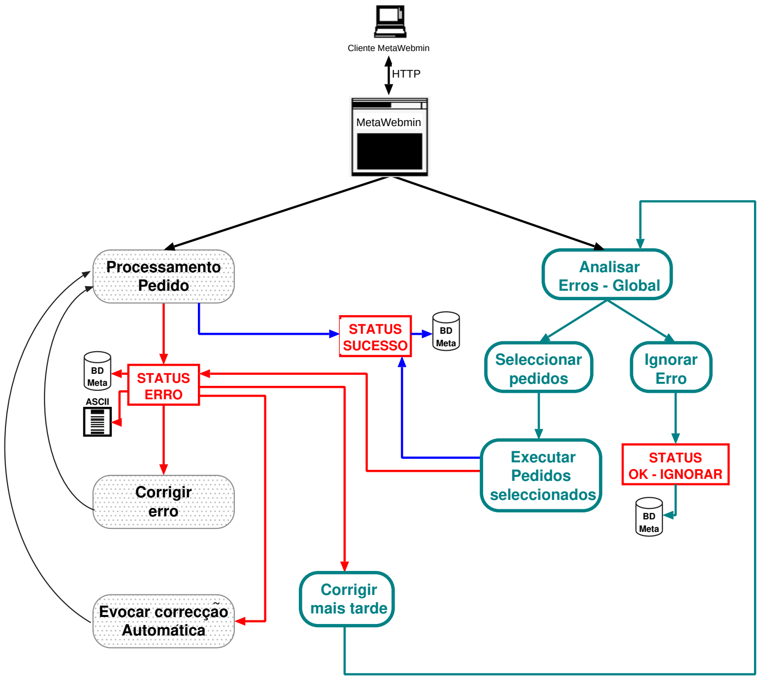

Figura 5: Tratamento global de erros do MetaWebmin

Considerando o exemplo de criação de um utilizador num grupo de sistemas, constituído por 35 máquinas, a possibilidade de um dos pedidos não ser concluído com sucesso é grande. No entanto, havendo sucesso em pelo menos um, este não poderá deixar de ser actualizado pelo erro ocorrido nos restantes 34 sistemas. Para garantir tal facto, actualiza-se a base de dados do MetaWebmin independentemente da ocorrência ou não de erro nos pedidos e disponibilizam-se mecanismos de recuperação de pedidos em erro. Para tal, o administrador pode optar pela correcção manual da situação de erro e repetir de imediato o pedido ou, caso esteja disponível, aceitar a sugestão do MetaWebmin e a correcção automática.

A figura 5 apresenta o ciclo de vida de um pedido e o processamento dos seus possíveis erros. Apresentam-se ainda os diferentes códigos de *status* e respectivo valor associados ao ciclo de vida do pedido.

4.5 Análise de inconsistências

O sistema MetaWebmin não está imune da ocorrência inconsistências entre a configuração existente nos ficheiros locais e a centralizada na base de dados do MetaWebmin. Essas inconsistências podem resultar da administração local e directa do sistema por parte de utilizadores privilegiados ou de pedidos efectuados pelo MetaWebmin aos servidores Webmin que não foram concluidos com sucesso.

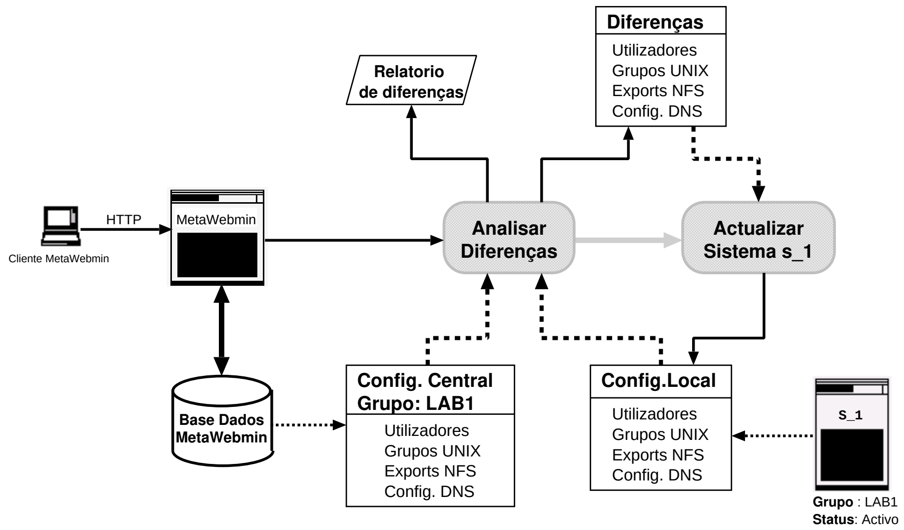

Figura 6: Análise de inconsistências usando o MetaWebmin

A gestão centralizada da rede é vantajosa se existirem mecanismos que garantam que a configuração de cada sistema está consistente com a centralizada no MetaWebmin. Ou seja, o administrador possui mecanismos que lhe permitem validar a configuração local de um sistema com a existente no MetaWebmin, referente ao grupo de sistemas em que está activo naquele momento. O MetaWebmin proporciona esse tipo de mecanismos e a figura 6 ilustra os processos de detecção de inconsistências e actualização da configuração do sistema local.

No exemplo da figura analisam-se as diferenças entre a configuração local do sistema `s_1`, activo no grupo `LAB1`, e a configuração do MetaWebmin para este grupo de sistemas. Após essa análise actualiza-se a configuração local do sistema `s_1` com as diferenças detectadas.

4.6 Segurança

A segurança é um aspecto importante na utilização de sistemas de administração centralizados. O MetaWebmin analisa esta questão segundo dois pontos de vista:

1. Definição e gestão de vários perfis de administrador e respectivos níveis de acesso.
2. Comunicação segura entre o MetaWebmin e os servidores Webmin, através da utilização do protocolo SSL.

A criação de utilizadores no MetaWebmin efectua-se ao nível do servidor *Apache*, sendo necessário incluir as directivas necessárias no ficheiro de configuração `/etc/httpd/conf/httpd.conf`.

5 Administração usando o MetaWebmin

Na impossibilidade de uma apresentação exaustiva do funcionamento prático do MetaWebmin, escolheram-se duas tarefas correspindentes a duas situações algo frequentes: a caracterização de um grupo de sistemas e a criação de um utilizador na rede. A primeira constitui a base da administração centralizada do MetaWebmin e a gestão de grupos lógicos de máquinas. Quanto à segunda, corresponde a uma das tarefas de rotina do administrador de sistemas onde se evidenciam as características de centralização do MetaWebmin.

5.1 Caracterização de grupo de sistemas

Na página principal do módulo de gestão de grupos de sistemas apresentam-se os grupos já existentes na base de dados, conforme ilustra a parte superior da figura 7.

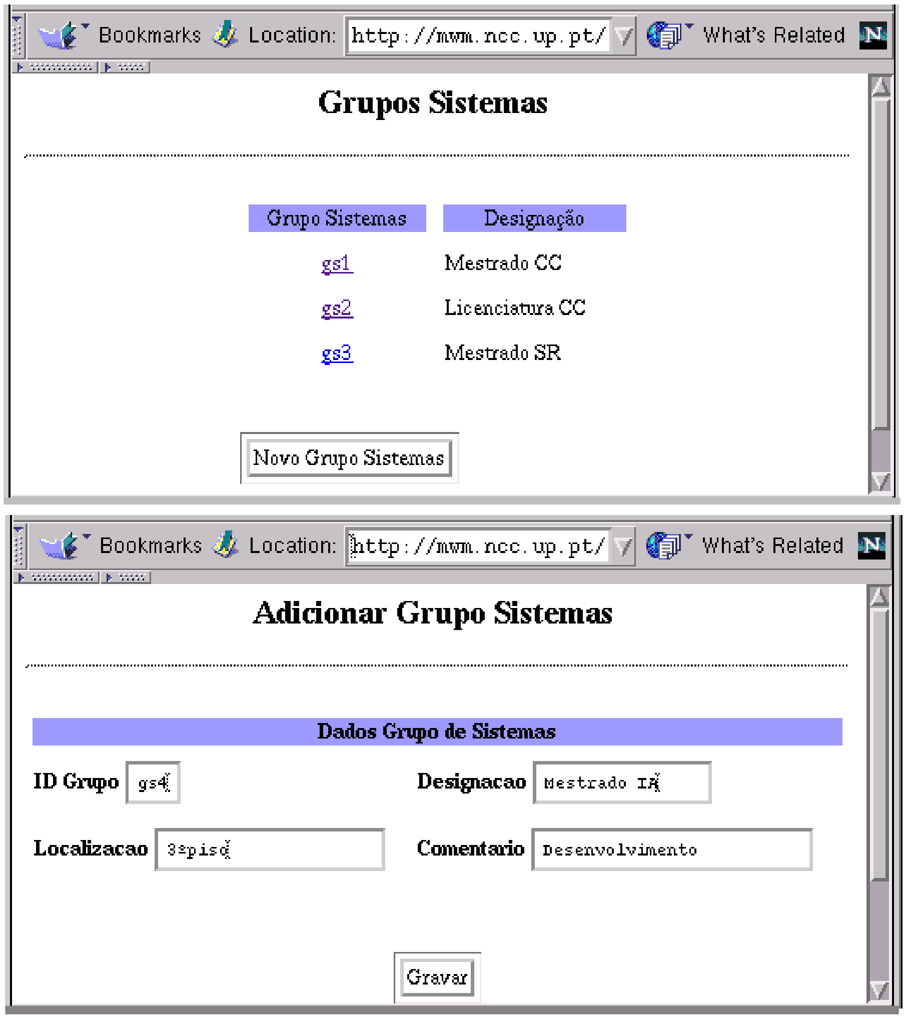

Figura 7: Gestão de grupos de sistemas: página inicial e formulário de identificação

Através da opção "`Novo Grupo Sistemas`" inicia-se a caracterização do novo grupo e a sua inserção no MetaWebmin; feito através do formulário de identificação da parte inferior da figura. No exemplo, o grupo em causa é o `gs4`, relativo ao Mestrado de Inteligência Artificial (IA).

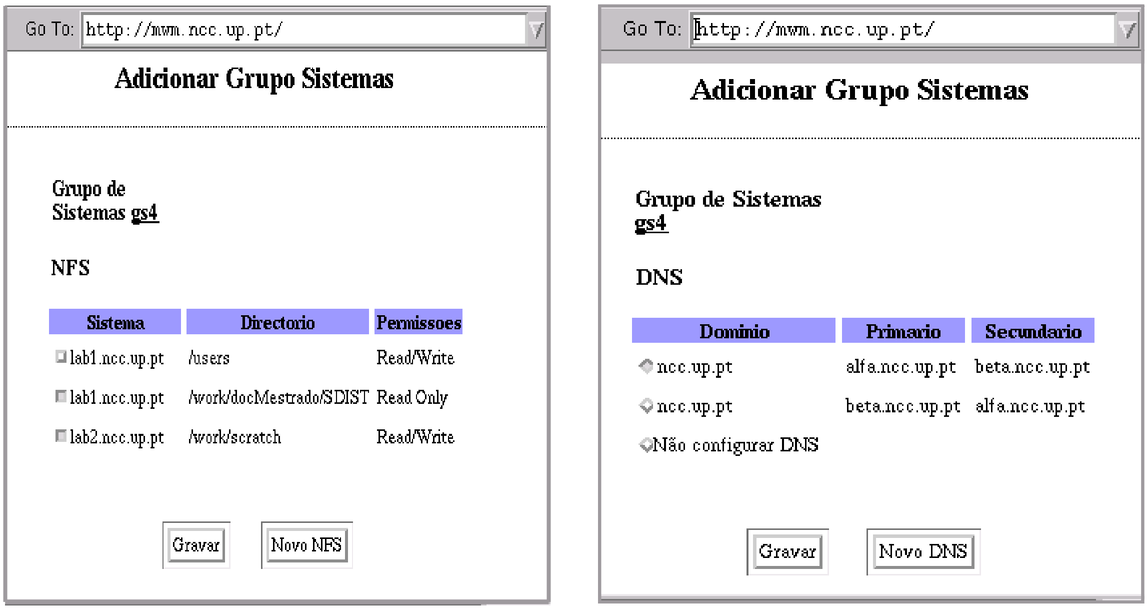

Figura 8: Caracterização de grupo de sistemas - recursos de NFS e DNS

Após aceitar os dados inseridos no formulário, o processo de caracterização do grupo continua com a configuração dos recursos de NFS (ver figura 8). Neste formulário apresentam-se todos os recursos de NFS existentes na rede, nomeadamente o sistema que presta o serviço, o nome da directoria exportada e as respectivas permissões. Se o pretender, o administrador pode ainda adicionar novos recursos de NFS através da opção "`Novo NFS`". Através de uma *checkbox* o administrador escolhe os recursos pretendidos para fazer parte da configuração deste grupo de sistemas. Neste exemplo seleccionaram-se as directorias `/work/docMestrado/SDIST/` e `/work/scratch/` dos sistemas `lab1` e `lab2` respectivamente.

Na configuração de DNS o processo é semelhante ao do NFS. A figura 8 ilustra as diversas opções de configuração do ficheiro `/etc/resolv.conf` para o grupo de sistemas em causa. Se pretender configurar o recurso DNS num grupo, o administrador apenas poderá escolher uma das configurações apresentadas. À semelhança do NFS é igualmente possível adicionar uma nova configuração utilizando a opção "`Novo DNS`".

No exemplo apresentado, o ficheiro `/etc/resolv.conf` dos sistemas do grupo `gs4` terá a seguinte estrutura:

```
domain ncc.up.pt
search alfa.ncc.up.pt
search beta.ncc.up.pt
```

5.2 Criação de um utilizador

Um utilizador gerido pelo MetaWebmin tem obrigatoriamente que existir na base de dados. Para aceder a um sistema da rede tem ainda de estar associado ao grupo desse sistema. A gestão de utilizadores e respectivos grupos UNIX faz-se pela mesma página do MetaWebmin, conforme se ilustra na figura 9.

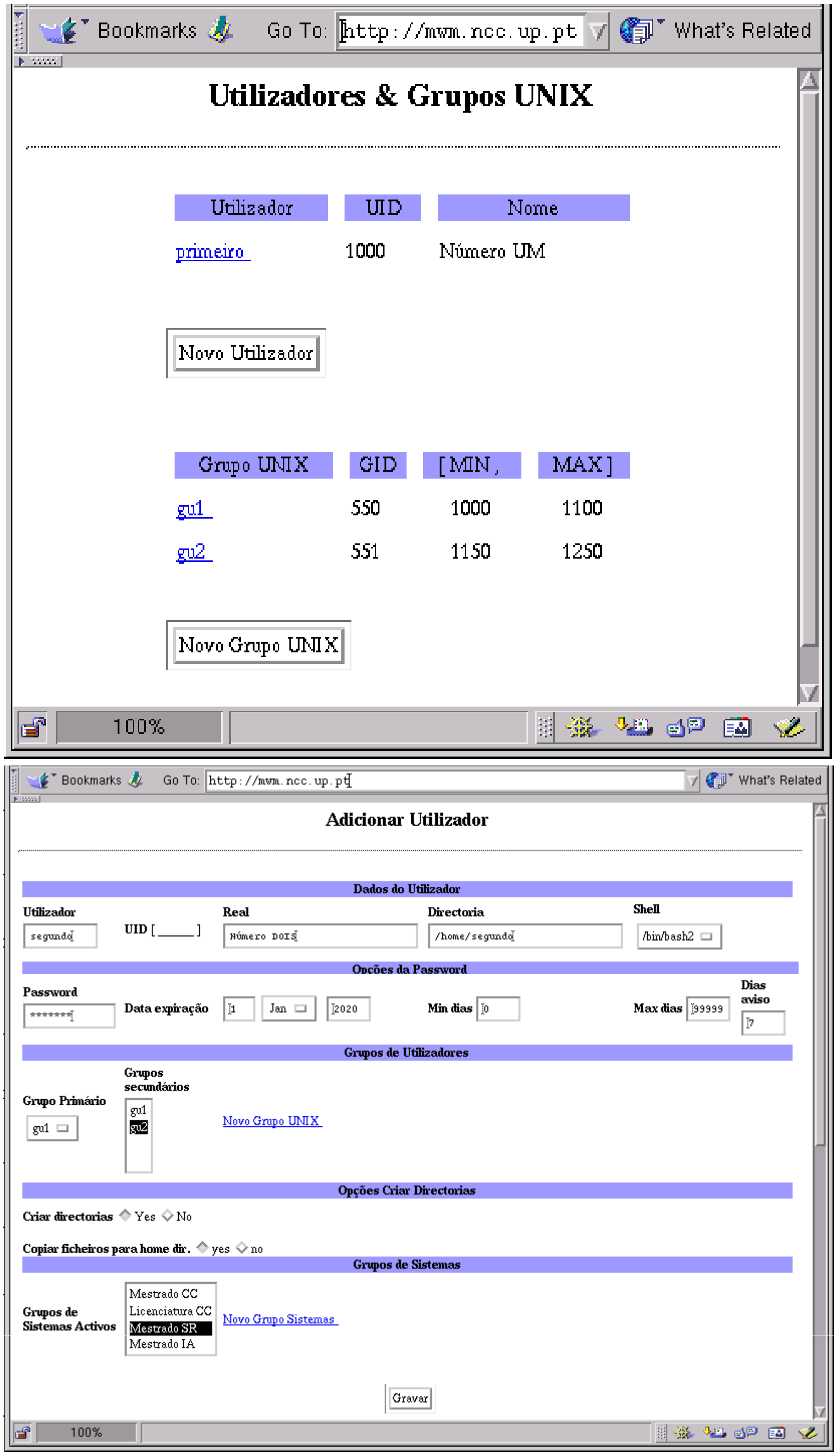

Figura 9: Adicionar utilizador: página inicial e formulário de adição de um novo utilizador

Nesta página o administrador edita os dados de um determinado utilizador ou grupo UNIX. As opções `"Novo Utilizador"` e `"Novo Grupo UNIX"` acedem às páginas de caracterização de um novo utilizador e grupo UNIX respectivamente. A figura 9 ilustra o formulário de inserção de um novo utilizador no MetaWebmin.

A criação de um utilizador é uma das tarefas onde é notória a vantagem da utilização do MetaWebmin comparativamente a outras formas de administração. Um pedido de administração comum consiste em criar um utilizador em trinta sistemas UNIX da rede, que pertença aos grupos UNIX `gu_1` (primário), `gu_2` e `gu_3` (secundários). Para satisfazer este pedido poderá optar-se por criar o utilizador, e grupos UNIX se necessário, em cada uma das trinta máquinas ou, através do MetaWebmin, definir grupos de sistemas e associar-lhes o utilizador. Na segunda abordagem apontam-se os seguintes benefícios imediatos para o administrador:

1. Evita erros na introdução dos dados do utilizador aquando da sua criação em cada sistema.
2. Permite a execução numa rede UNIX heterogénea, de forma transparente para o administrador.
3. Diminui o tempo gasto na criação do utilizador nas máquinas envolvidas na operação.
4. Execução de operações colaterais à criação do utilizador, como a criação de grupos UNIX.

O tempo gasto diminui com o aumento do número de sistemas, tarefas intermédias necessárias para realizar uma determinada operação e respectivo grau de complexidade. Outros exemplos similares poderão encontrar-se nos restantes módulos, como sejam, a gestão de grupos UNIX e de serviços inter-grupais como é o caso do NFS, conforme documentado em [2].

6 Conclusões e trabalho futuro

O trabalho desenvolvido pretende, acima de tudo, apresentar e validar um modelo de administração de sistemas e redes. Desse ponto de vista, conclui-se que:

- A utilização do servidor Webmin nos sistemas remotos e o MetaWebmin a coordenar os pedidos do administrador foi bem sucedida. O Webmin é um utilitário bastante estável e a versão utilizada existe para um vasto número de plataformas UNIX.
- A centralização da configuração e dos pedidos no MetaWebmin permite um melhor conhecimento da rede e da sua configuração. Pode ainda ser um factor importante na prevenção de erros na configuração de novas máquinas na rede. Em organizações de média e grande dimensão, onde a rede está geograficamente dispersa, este conceito poderá contribuir para a centralização das competências técnicas em administração de sistemas e redes.

A possibilidade de gerir grupos de sistemas UNIX heterogéneos permite:

- Organizar por funcionalidade as máquinas na rede, simplificando as tarefas como a configuração de serviços ou criação de utilizadores que lhe estão associados.
- Simplificar o trabalho de configuração de recursos da rede, nas suas componentes cliente e servidor.
- Diminuir a possibilidade de ocorrerem erros na configuração de uma máquina. Os dados são introduzidos e guardados num único ponto da rede, evitando a sua duplicação e consequente incoerência.
- Diminuir o tempo gasto em algumas tarefas de configuração de um sistema na rede, em grande parte devido à eliminação de tarefas repetitivas.

- Encadear, sempre que possível, tarefas colaterais, evitando a execução separada de tarefas intermédias.

O trabalho desenvolvido até ao momento contempla apenas a administração de alguns serviços, não sendo por isso um produto acabado. Em termos de trabalho futuro destaca-se a conversão dos dados do Webmin para XML, de modo a ultrapassar algumas limitações existentes na comunicação HTTP entre o MetaWebmin e os servidores Webmin; a adição ao MetaWebmin de novos serviços de rede e a gestão de servidores aplicacionais. Por exemplo, a gestão centralizada dos servidores de *mail* e de DNS; e a inclusão de serviços de instalação remota de máquinas.

Referências

[1] Descartes A. and Bunce T. *Programming the Perl DBI.* O'Reilly & Associates, 1st edition, 2000.

[2] Mário João Gonçalves Antunes. *Administração centralizada de grupos de sistemas UNIX - Tese de Mestrado em Informática, área de especialização em Sistemas e Redes.* Tese submetida à Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2001.

[3] Aas G. and Koster M. *lwpcook - libwww-perl cookbook.* Disponível em http://www.sn.no/libwww-perl, 1997.

[4] Stein L. *Network Programming with Perl.* Adisson Wesley, 1st edition, 2000.

[5] Burgess M. *Principles of Network and System Administration.* John Wiley & Sons, Ltd, 1st edition, 2000.

[6] WEBMIN. *Webmin's Home Page.* http://www.webmin.com/webmin/.