



FURB – Universidade Regional de Blumenau
Bacharelado em Ciência da Computação

SISTEMA PARA AUTOMATIZAR O MONITORAMENTO DE ROTEADORES DE UM PROVEDOR DE ACESSO

Jean Victor Zunino

Miguel Alexandre Wisintainer

Agenda

1. INTRODUÇÃO
 - CONTEXTUALIZAÇÃO DO TRABALHO
 - OBJETIVOS DO TRABALHO
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA
 - CONCEITOS BÁSICOS
 - TRABALHOS CORRELATOS
3. DESENVOLVIMENTO
 - REQUISITOS PRINCIPAIS DO PROBLEMA A SER TRABALHADO
 - ESPECIFICAÇÃO
 - IMPLEMENTAÇÃO
 - IMPLANTAÇÃO E TESTES NO PROVEDOR DE ACESSO
 - RESULTADOS E DISCUSSÃO
4. CONCLUSÃO
 - EXTENSÕES

1. Introdução

- Crescimento da rede de computadores.
- Mercado da internet via rádio.
- Provedor de acesso Central Net.
- Monitoramento X satisfação do usuário.
- Problemas que podem ocorrer (tensão da bateria, qualidade de conexão do cliente, ruído no sinal, etc).
- Processo de monitoramento atual no provedor Central Net.
- Sistema desenvolvido.

1. Introdução

Objetivos específicos do trabalho:

- Interface amigável para o monitoramento, permitindo monitorar mais de um roteador por vez.
- Estabelecer comunicação e efetuar a troca de mensagens entre o sistema e a RB433AH, respeitando o manual do fabricante.
- Atuar sobre as variáveis de controle, gerando alarmes e notificando via *e-mail* as pessoas responsáveis pelo monitoramento.

2. Fundamentação Teórica

Conceitos básicos:

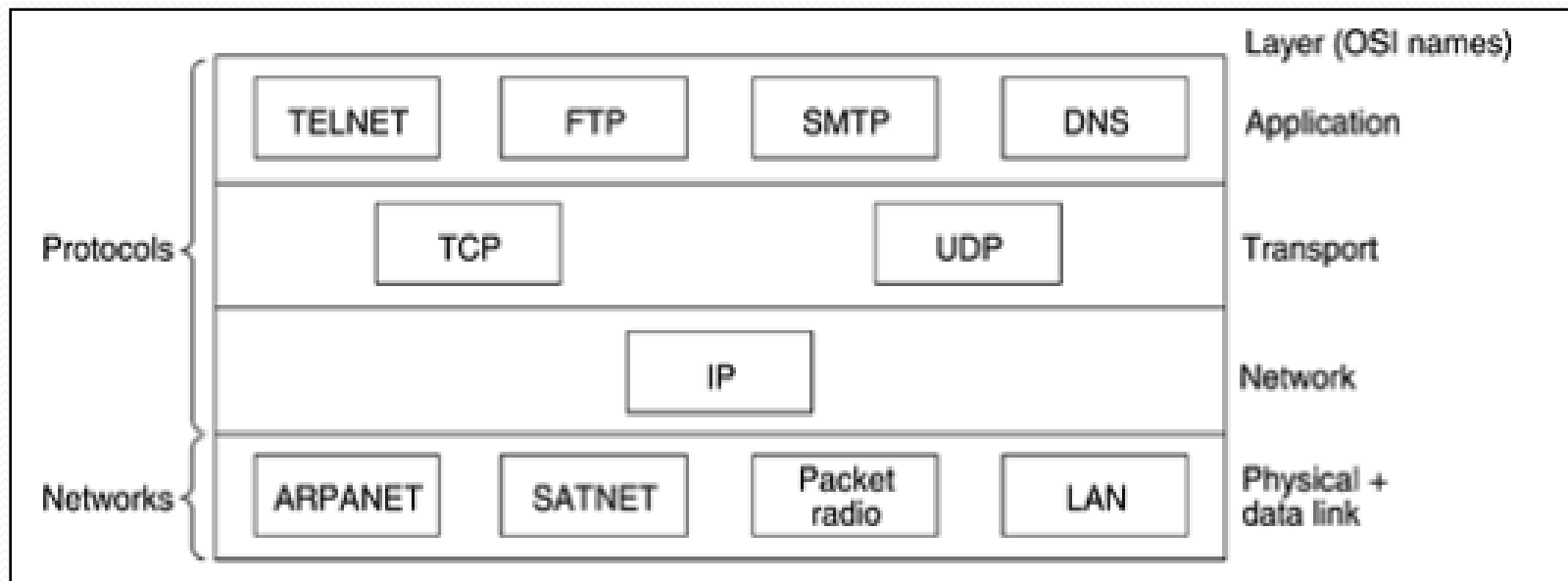
- telnet
- Routers
- Routerboard
- RB433AH
- gerência de redes
- análise léxica e sintática
- GALS
- ADOBE Flex

Trabalhos correlatos:

- Winbox
- Webfig
- The Dude

Telnet

- Protocolo de terminal virtual.
- Localizado na camada de aplicação do modelo TCP/IP.



RouterOS

- Sistema operacional criado em 1997, pela Mikrotik.
- Baseado no kernel do linux v2.6.
- Pré-instalado nas Routerboards.
- Pode ser instalado em um computador para transformá-lo em um roteador.
- Suporta roteamento dinâmico e estático.

Routerboard

- Plataforma de hardware criada pela empresa MikroTik em 2002.
- Roteadores utilizados em aplicações outdoor, montados em caixas herméticas.
- Pode ser administrado através de comandos no terminal virtual telnet.
- Geralmente são alimentados com bateria e painel solar.

RB433AH

- É um AP/roteador criado pela empresa MikroTik.
- Processador Atheros 680MHz.
- Memória de 128 MB.
- 3 portas *fast* Ethernet 10/100 Mbit/s.
- RouterOS *level* 5.



Gerência de redes

- Coordenação de recursos materiais e lógicos.
- Modelo clássico de gerenciamento.
 - Coleta de dados.
 - Diagnóstico.
 - Ação ou controle.

Análise léxica e sintática

- Fases do processo de tradução de linguagens de programação.
- Identificação dos tokens.
- Verificar se a estrutura gramatical do texto está correta.

GALS

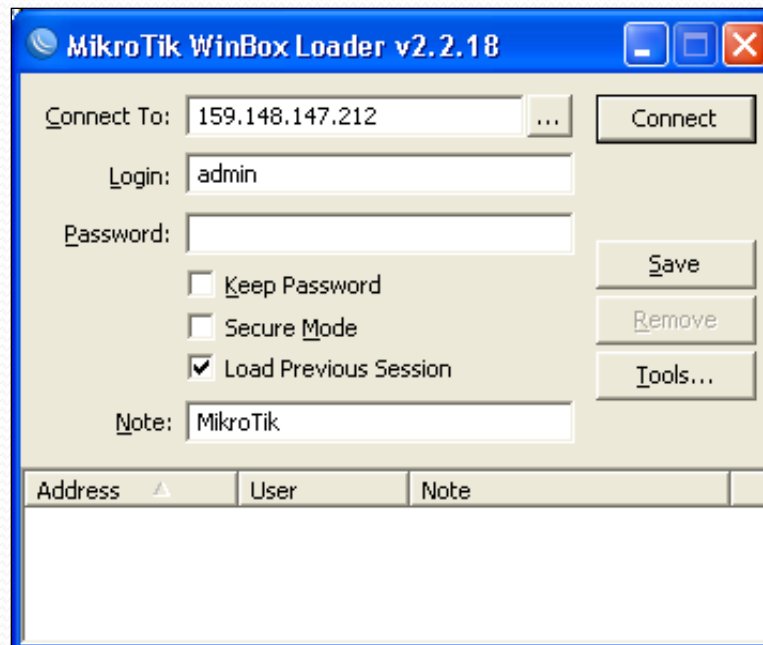
- Ferramenta para geração automática de analisadores léxicos e sintáticos.
- Pode ser utilizado tanto no auxílio de construção de compiladores quanto em outros projetos que necessitem processamento de linguagens.

Adobe Flex

- Framework de código aberto que permite construir aplicações móveis para dispositivos iOS, Android, BlackBerry e Tablet OS.
- Primeira solução e mais completa para *Rich Internet Application* (RIA).
- Facilidade de desenvolvimento e distribuição de aplicações *web*.
- Linguagens ActionScript e MXML.

Winbox

- Interface gráfica para administração do RouterOS.
- Para cada roteador que deseja monitorar é necessário realizar o login.



Winbox

- Monitoramento da tensão elétrica e temperatura.

admin@159.148.147.209 (DemoRouter3) - WinBox v5.22rc1 on RB450G (mip...)

Safe Mode CPU: 100% Hide Passwords

RouterOS WinBox

Interfaces
Wireless
Bridge
PPP
Switch
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
MetaROUTER
Make Supout.rif
Manual
Exit

System Health

Voltage: 25.8 V

Temperature: 62 C

OK Cancel Apply

admin@159.148.147.212 (demo2.mt.lv) - WinBox v5.22 on RB433UAH (mipsbe)

Safe Mode Date: Nov/28/2012 CPU: 5% Memory: 99.8 MiB Uptime: 4d 17:31:21 Hide Passwords

RouterOS WinBox

Quick Set
Interfaces
Wireless
Bridge
PPP
Switch
Mesh
IP
IPv6
MPLS
Routing
System
Queues
Files
Log
Radius
Tools
New Terminal
MetaROUTER
Make Supout.rif
Manual
Exit

System Health

Fan Mode: auto

Use Fan: main

Active Fan:

Voltage: 22.6 V

OK Cancel Apply

Winbox

- Monitoramento da interface wireless.

The image displays two screenshots of the WinBox web interface, used for monitoring and configuring wireless interfaces on Mikrotik RouterOS. Both screenshots show the configuration page for a wireless interface, with the left one for 'wlan1-uplink' and the right one for 'wlan2-uplink'.

Left Screenshot: Interface <wlan1-uplink>

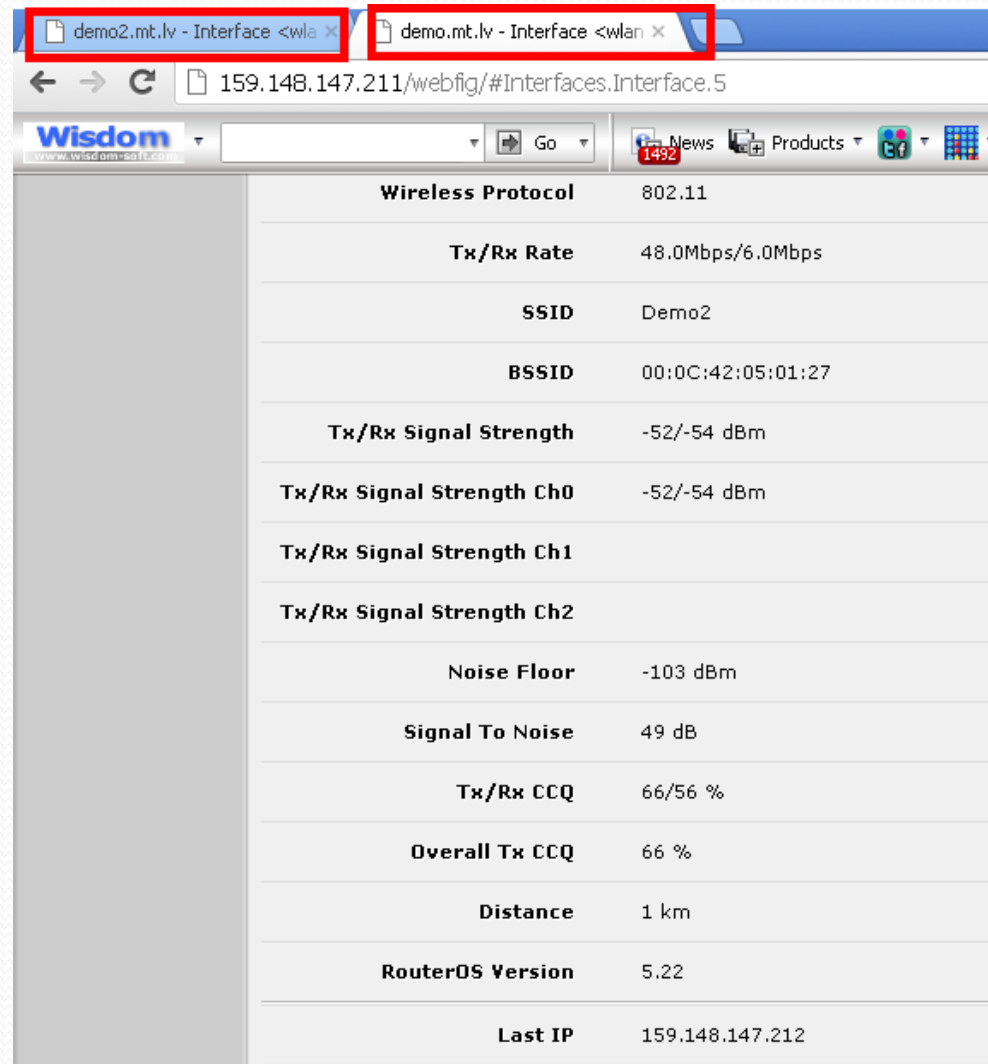
- Band: 5GHz-A
- Frequency: 5300 MHz
- Wireless Protocol: 802.11
- Tx/Rx Rate: 48.0Mbps/54.0Mbps
- SSID: Demo
- BSSID: 00:0C:42:18:48:C0
- Radio Name: 000B6B4D461F
- Tx/Rx Signal Strength: -53/-50 dBm
- Tx/Rx Signal Strength Ch0: -53/-50 dBm
- Tx/Rx Signal Strength Ch1:
- Tx/Rx Signal Strength Ch2:
- Noise Floor: -96 dBm
- Signal To Noise: 46 dB
- Tx/Rx CCQ: 93/100 %
- Overall Tx CCQ: 93 %
- Distance: 1 km

Right Screenshot: Interface <wlan2-uplink>

- Band: 5GHz-A
- Frequency: 5300 MHz
- Wireless Protocol: 802.11
- Tx/Rx Rate: 54.0Mbps/54.0Mbps
- SSID: Demo
- BSSID: 00:0C:42:18:48:C0
- Radio Name: 000B6B4D461F
- Tx/Rx Signal Strength: -44/-47 dBm
- Tx/Rx Signal Strength Ch0: -44/-47 dBm
- Tx/Rx Signal Strength Ch1:
- Tx/Rx Signal Strength Ch2:
- Noise Floor: -100 dBm
- Signal To Noise: 53 dB
- Tx/Rx CCQ: 94/100 %
- Overall Tx CCQ: 94 %
- Distance: 1 km
- RouterOS Version: 5.22

Webfig

- Ferramenta semelhante ao Winbox.
- Aplicação WEB.



The screenshot shows a web browser window with two tabs open, both titled "demo2.mt.lv - Interface <wla...". The address bar shows the URL "159.148.147.211/webfig/#Interfaces.Interface.5". The browser's search bar contains the text "Wisdom" and the website URL "www.wisdom-soft.com". The main content area displays a table of wireless interface statistics.

Wireless Protocol	802.11
Tx/Rx Rate	48.0Mbps/6.0Mbps
SSID	Demo2
BSSID	00:0C:42:05:01:27
Tx/Rx Signal Strength	-52/-54 dBm
Tx/Rx Signal Strength Ch0	-52/-54 dBm
Tx/Rx Signal Strength Ch1	
Tx/Rx Signal Strength Ch2	
Noise Floor	-103 dBm
Signal To Noise	49 dB
Tx/Rx CCQ	66/56 %
Overall Tx CCQ	66 %
Distance	1 km
RouterOS Version	5.22
Last IP	159.148.147.212

The dude

- Criada pela Mikrotik.
- A versão original do site da Mikrotik não monitora tensão da bateria, qualidade do sinal e nem ruído no sinal.
- Voltada mais para usuário avançado (manipulação de scripts).

The dude

cpu_mem_disk - Funcion

Nombre:

Descripcion:

Codigo:

```
concatenate(  
if(cpu_usage_available(), concatenate("cpu: ", cpu_usage(), "% "), ""),  
if(mem_usage() > 0, concatenate("mem: ", round(mem_usage()), "% "), ""),  
if(virtual_mem_usage() > 0, concatenate("virt: ", round(virtual_mem_usage()), "% "), ""),  
if(get_voltage() > 0, concatenate("volt: ", (get_voltage()), "V "), ""),  
if(hdd_usage() > 0, concatenate("disk: ", round(hdd_usage()), "% "), "")  
)
```

OK
Cancelar
Aplicar
Eliminar
Copiar
Notas

get_voltage - Funcion

Nombre:

Descripcion:

Codigo:

```
oid("iso.org.dod.internet.private.enterprises.mikrotik.mikrotikExperimentalModule.mtXRouterOs.mtx  
rHealth.8.0")  
/10
```

OK
Cancelar
Aplicar
Eliminar
Copiar
Notas

The dude

Baixa Voltagem - Prueba

Nombre:

Tips:

Agente:

Realiza funciones custom para decidir si el servicio esta disponible y activo. Si esta activo grafica los valores de otra funcion

Deberia retornar verdadero si esta disponible

Disponibile:

Si la cadena retornada esta vacia entonces se asume que el servicio esta activo

Error:

Deberia retornar un valor al grafico si se activa

Valor:

Unidad:

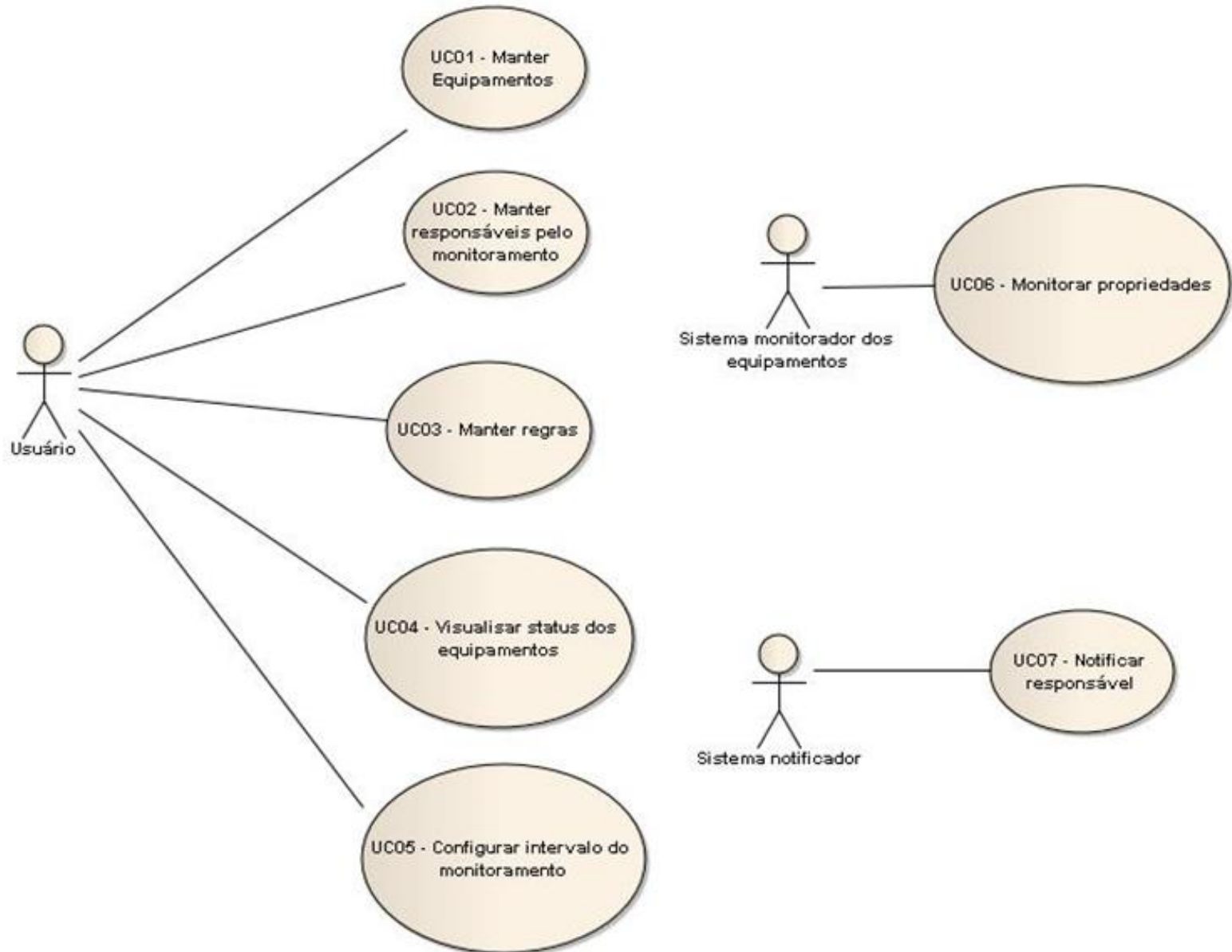
Ratio:

OK
Cancelar
Aplicar
Eliminar
Copiar
Notas

3. Desenvolvimento

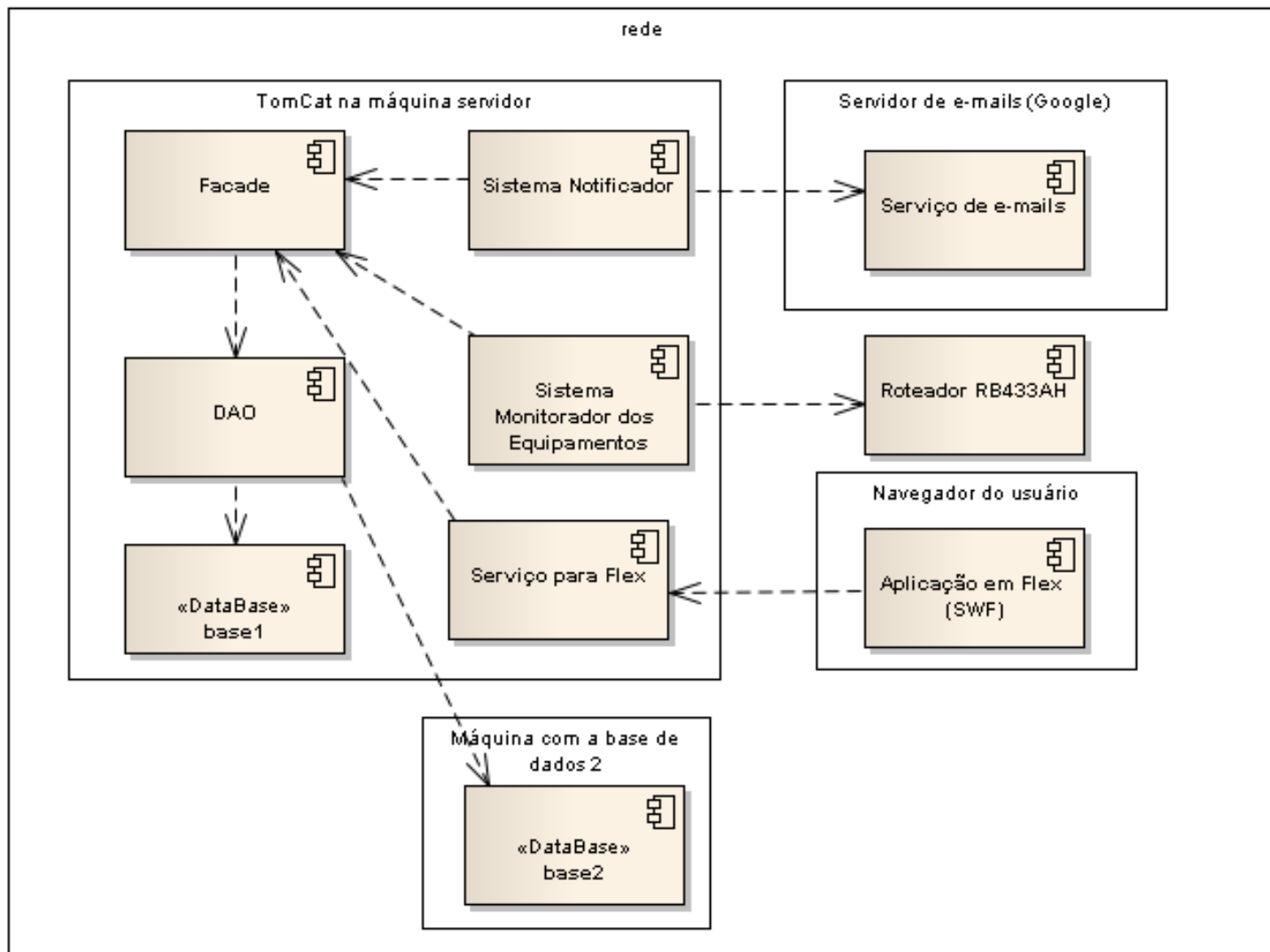
- Cadastro de equipamentos. (RF)
- Cadastro dos responsáveis pelo monitoramento. (RF)
- Informar o valor aceitável de algumas propriedades monitoradas nos equipamentos. (RF)
- Monitorar os equipamentos sobre as propriedades cadastradas e manter um histórico. (RF)
- Enviar *e-mail* notificando os responsáveis pelo monitoramento. (RF)
- Visualizar no navegador o status . (RF)
- Configurar intervalo de tempo para o monitoramento. (RF)
- Sistema web utilizando tecnologia *Java Enterprise Edition* (JEE) e Flex (RNF);
- Ser compatível com os navegadores Google Chrome, Internet Explorer e Firefox (RNF).

Especificação



Implementação

cmp Arquitetura do Sistema



Implementação

- Arquitetura cliente/servidor.
- Java (servidor).
- Flex (cliente).
- Servidor de aplicação Tomcat.
- Banco de dados PostgreSQL.
- Flexmdi (Biblioteca – Janelas MDI).
- Hibernate (Framework).
- JTA (Biblioteca - Telnet).

Implantação e testes no provedor de acesso

- Cadastros:
 - Usuário.
 - Equipamentos.
 - Mensagens.
 - Regras.
- Monitoramento.
- Visualização dos alarmes.

Implantação e testes no provedor de acesso

- Identificando equipamentos para cadastro.



The screenshot shows the MikroTik WinBox Loader v2.2.18 interface. At the top, there is a 'Connect To:' field with the IP address '192.168.1.254' and a 'Connect' button. Below this, there is a 'Login:' section with a 'Password:' field. The main area displays a table of devices with columns for MAC Address, IP Address, Identity, Version, and Board. A 'Note:' field is also present, and an 'Address' field at the bottom left shows '192.168.20.47'.

MAC Address	IP Address	Identity	Version	Board ...	
00:0C:42:3F:7F:9B	192.168.20.23	TORRE BOA ESP...	3.25	RB433AH	
00:0C:42:52:59:79	192.168.20.19	MORRO LINK	3.22		
00:0C:42:5E:15:B1	192.168.20.13	RB MORRO SALTO	3.25	RB433AH	
00:0C:42:5E:16:02	192.168.20.12	COLONIA SALTO...	3.25	RB433AH	
00:0C:42:69:11:FE	192.168.20.2	CASA RAMAL CE...	4.10	RB411	
00:0C:42:69:15:6F	192.168.20.3	RB HORATORIO	4.11	RB433AH	
00:0C:42:6A:A4:9F	192.168.20.4	TORRE MAURINO	4.11	RB433AH	
00:0C:42:6B:4A:09	192.168.20.18	RB MORRO GALI...	3.22		
00:0C:42:98:95:7E	192.168.20.42	MikroTik	4.14	RB433	
00:0C:42:AF:F7:CB	192.168.20.48	RB/TORRE VOLT...	5.5	RB433AH	
00:15:6D:67:A4:B9	192.168.20.21	RB TORRE PINH...	4.14	RB433AH	
192.168.20.47	00:15:6D:67:AB:9E	192.168.20.43	RB MORRO SAU...	4.11	RB433AH
	00:15:6D:68:32:9A	192.168.20.20	LINK BOA ESP /P...	4.11	RB433AH
	00:15:6D:94:69:F9	192.168.20.24	MWF BARRAGE...	4.11	RB411
	00:60:97:83:8B:4C	192.168.1.254	Roteador	5.16	x86

















Implantação e testes no provedor de acesso

- Equipamentos cadastrados.

Usuário

Equipamentos

Adicionar Atualizar

	código	Nome	Ip	Marca	Modelo
 	1	Rb Morro Salto	192.168.20.13	RouterBoard	RB433AH 3.25
 	2	RB TORRE PINHERAL	192.168.20.21	microtik	RB433AH 4.14
 	3	RB Horatório	192.168.20.3	microtik	RB433AH 4.11
 	4	Torre Maurino	192.168.20.4	RouterBoard	RB433AH 4.11
 	5	RB Morro Saulo	192.168.20.43	RouterBoard	RB433AH 4.11
 	6	RB Link Boa esperança pinheiral	192.168.20.20	RouterBoard	RB433AH 4.11
 	7	Torre boa esperança	192.168.20.23	RouterBoard	RB433AH 3.25
 	8	RB Torre volta cachimbo	192.168.20.48	RouterBoard	RB433AH 5.5

Implantação e testes no provedor de acesso

Status de Equipamentos		
<input type="button" value="Atualizar"/>		
equipamento	on-line	voltage
ID: 5, nome: RB 43, IP: 192.168.20.43	Sim	11.7 (atualizado em 08/11/2012 01:50:26)
ID: 8, nome: RB Torre volta cachimbo, IP: 192.168.20.48	Sim	13.4 (atualizado em 08/11/2012 01:50:27)
ID: 6, nome: RB 20, IP: 192.168.20.20	Sim	12 (atualizado em 08/11/2012 01:50:27)
ID: 3, nome: RB Horatório, IP: 192.168.20.3	Sim	13.1 (atualizado em 08/11/2012 01:50:26)
ID: 4, nome: Torre Maurino, IP: 192.168.20.4	Sim	13.6 (atualizado em 08/11/2012 01:50:25)
ID: 2, nome: RB TORRE PINHERAL, IP: 192.168.20.21	Sim	12.2 (atualizado em 08/11/2012 01:50:26)

Implantação e testes no provedor de acesso

- Tela de visualização de alertas.

Alertas			
274	08/11/2012 00:49:	Erro processando mensagem	Erro ao executar mensagem Era esperado "]"
275	08/11/2012 00:57:	Erro processando mensagem	Erro ao executar mensagem Era esperado "]"
276	08/11/2012 01:19:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 11.7
277	08/11/2012 01:19:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 12
278	08/11/2012 01:20:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 11.7
279	08/11/2012 01:20:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 12
280	08/11/2012 01:21:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 11.7
281	08/11/2012 01:21:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 12
282	08/11/2012 01:22:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 11.7
283	08/11/2012 01:22:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 12
284	08/11/2012 01:23:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 11.7
285	08/11/2012 01:23:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 12
286	08/11/2012 01:24:	Parâmetro com valor inaceitável	Valor inválido. Parâmetro voltage. Encontrado 11.7

Resultados e discussão

Perguntas / Critérios de avaliação	Concordo totalmente	Concordo parcialmente	Discordo	Discordo totalmente
1. É fácil localizar a tela para cadastrar novo usuário	100%			
2. É fácil localizar a tela para cadastrar novo equipamento	100%			
3. É fácil localizar a tela para cadastrar nova regra	100%			
4. É fácil localizar a tela para visualizar o status dos equipamentos	100%			
5. É fácil localizar a tela para visualizar os alertas gerados	100%			
6. É fácil cadastrar novo usuário	100%			
7. É fácil cadastrar um novo equipamento	100%			
8. É fácil cadastrar nova regra	80%	20%		
9. É fácil localizar a tensão da bateria de um equipamento na tela de status dos equipamentos	100%			
10. É fácil localizar a qualidade de conexão de um equipamento na tela de status dos equipamentos	100%			
11. É fácil de identificar o motivo de um alerta gerado pelo sistema na tela de alertas gerados		100%		

Resultados e discussão

Funcionalidade/Característica	Este trabalho	Winbox	Webfig	The Dude
Monitoramento da tensão elétrica	X	X	X	X
Monitoramento da qualidade do sinal	X	X	X	X
Ambiente WEB	X		X	
Monitoramento de vários roteadores em uma mesma tela	X			X
Envio de e-mail para responsáveis pelo monitoramento do equipamento quando algum parâmetro estiver abaixo de um valor estipulado	X			
Cadastro de responsáveis por equipamento	X			
Tela de visualização de alertas gerados	X			
Monitora tensão da bateria e a qualidade do sinal de qualquer versão de RouterBoard que de suporte		X	X	X
O usuário não precisa manipular scripts do sistema para monitorar tensão elétrica e a qualidade do sinal	X	X	X	

4. Conclusão

- Objetivos principais alcançados.
- Requisitos atendidos.
- Os testes no provedor de acesso tiveram bons resultados.

Extensões

- Emitir som na tela de monitoramento quando algum valor não estiver de acordo com as regras.
- Construir um gráfico de linha baseado no status dos dispositivos, sobre algum parâmetro que possui valor numérico.
- Alterar definição do GALS (novas mensagens, comandos).
- Analisar a possibilidade de alterar a especificação do GALS e gerar suas classes em tempo de execução, utilizando as regras cadastradas pelo usuário.
- Implementar um cadastro de permissão por tela para cada grupo de usuários. Um exemplo seria um grupo de usuário chamado monitor, só ter permissão para abrir a tela de monitoramento e visualizar os alarmes gerados pelo sistema.
- Utilizar a API do Google Maps para mostrar no mapa onde o equipamento está localizado.
- Melhorar o filtro das informações na tela de visualização de alarmes, adicionando filtro por hora e por equipamento.
- Trocar a forma de comunicação entre o sistema e os roteadores para o protocolo de comunicação SNMP.

Fotos do provedor de acesso



Fotos do provedor de acesso



Fotos do provedor de acesso



Fotos do provedor de acesso

