

NMS Anywhere: Uma Aplicação Voltada a Apoiar o Gerenciamento de Redes Através de Plataforma Móvel

Fábio Centeno Pandolfo
Faculdade de Informática – PUCRS
fabio.pandolfo@serpro.gov.br

Cristina M. Nunes
Faculdade de Informática – PUCRS
cristina.nunes@puers.br

Resumo—Este trabalho propõe um estudo focado na utilização de plataformas móveis como ferramentas de apoio na atividade de gerência de redes. Para tanto, será apresentada uma aplicação desenvolvida para a plataforma *Android*. A finalidade da aplicação *NMS Anywhere* é monitorar sensores de temperatura de ambiente instalados em salas que comportam ativos de rede críticos e servidores.

I. INTRODUÇÃO

A área de gerência de redes foi alavancada principalmente pela necessidade de monitoração e controle da vasta gama de equipamentos que compõem as redes de comunicação. Segundo [9], as redes de computadores e seus recursos associados, além das aplicações distribuídas, tem se tornado fundamental e de tal importância para uma organização, que elas basicamente “não podem falhar”. Isto se deve ao crescimento constante de requisitos quanto à disponibilidade.

Atualmente a grande maioria das aplicações de gerência de redes reside em plataformas de gerenciamento, as quais são compostas por computadores estrategicamente localizados dentro das organizações, como por exemplo, em *datacenters* ou em centros de gerência de redes. Dentre os diversos recursos e serviços de alta relevância que necessitam ser gerenciados por tais aplicações, figura a monitoração da temperatura de ambiente em salas que comportam ativos de rede críticos de uma organização.

Paralelamente a isto, há o fato de que cada vez mais está havendo a popularização das plataformas móveis. Estas vêm ganhando mercado rapidamente, e assim passaram a ser alvo do desenvolvimento de novas aplicações nas mais diversas áreas, inclusive na área de gerência de redes.

Dentro deste contexto, o presente trabalho visa propor um estudo sobre a utilização de aplicações desenvolvidas para plataformas móveis como ferramentas de apoio nas atividades de gerenciamento de redes. O trabalho descreve também o desenvolvimento, a implementação e a utilização de uma aplicação de gerência de redes, o *NMS Anywhere*, mais especificamente na área de gerência de falhas. Esta aplicação foi desenvolvida sobre a plataforma móvel *Android*.

O objetivo do *NMS Anywhere* é monitorar sensores de temperatura de ambiente instalados em salas que comportam ativos de rede críticos e servidores da empresa pública SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados).

Este documento está dividido da forma como segue. A Seção II apresenta a fundamentação teórica referente à área de gerência de redes, e a seguir discorre sobre a plataforma *Android*, que está entre as mais utilizadas nos dispositivos móveis existentes hoje no mercado. A Seção

III descreve as características da arquitetura, da implementação e da utilização da aplicação de gerência de redes através de plataforma móvel, o *NMS Anywhere*. A Seção IV apresenta alguns trabalhos relacionados. Por fim, a Seção V apresenta as considerações finais a respeito do desenvolvimento deste trabalho, limitações encontradas e perspectivas futuras.

II. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A seguir serão apresentados alguns conceitos fundamentais para que se possa haver um melhor entendimento sobre a infraestrutura necessária para a atividade de gerenciamento de redes. Também serão apresentadas algumas das principais características da plataforma *Android*, a qual é utilizada em dispositivos móveis.

A. Gerência de Redes

De acordo com [8], gerenciamento de rede é o procedimento que consiste em controlar todos os componentes de hardware e software da rede. As tarefas inerentes à gerência de redes, simplificada, são: obter informações da rede, tratar estas informações elaborando e disponibilizando diagnósticos, e com isto fornecer apoio para previsão de possíveis problemas, bem como encaminhamento de soluções para os mesmos.

Segundo [6], a gerência de redes se divide em cinco grandes áreas funcionais, entre elas a gerência de falhas. A função de monitorar os estados dos recursos verificando em qual ponto da rede e quando uma falha ou um erro pode ocorrer, está relacionada à gerência de falhas. A seguir estão listados em elementos que compõem a arquitetura de gerenciamento padrão Internet:

1) *MIB (Management Information Base)*: é uma estrutura de dados que contém uma descrição de objetos gerenciados [10]. Os dados contidos nesta estrutura serão obtidos a partir dos agentes.

2) *Agente*: são programas que residem nos elementos da rede que devem ser gerenciados [10]. Eles coletam e armazenam diversas informações de gerenciamento.

3) *Gerente*: é um programa executado em uma estação servidora que permite a obtenção e o envio de informações de gerenciamento junto aos dispositivos gerenciados mediante a comunicação com um ou mais agentes [3].

4) *SNMP (Simple Network Management Protocol)*: é um protocolo da camada de aplicação, utilizado no gerenciamento de redes TCP/IP [2].

B. Android

O *Android* é a plataforma para dispositivos móveis da *Google*, sendo uma das plataformas mais populares para dispositivos móveis disponíveis no mercado.

De acordo com [7], o *Android* surgiu através da junção da *Google* com outras empresas para a formação da chamada OHA (*Open Handset Alliance*), que foi responsável pelo desenvolvimento da plataforma.

A plataforma *Android* apresenta algumas características atraentes, possuindo licença *Open Source*, abrangendo diversos fabricantes de dispositivos, dando suporte a multitarefa e permitindo aplicativos não proprietários. Desta forma, é possível que outras empresas e até usuários comuns criem aplicativos específicos para utilização pessoal, bem como corporativa.

Em função de todas essas características, a plataforma *Android* vem ganhando cada vez mais espaço no mercado de dispositivos móveis e já se consolidou como uma das mais populares atualmente.

III. NMS ANYWHERE

A motivação inicial para o desenvolvimento do *NMS Anywhere* surgiu a partir de uma necessidade real de aplicação para a plataforma de gerenciamento de redes da empresa pública SERPRO (Serviço Federal de Processamento de Dados) Regional Porto Alegre.

A referida empresa possui uma aplicação de gerência de redes para a sua rede local, o *Zabbix*¹, que contempla todo o prédio da regional. A partir do *Zabbix* estão monitorados todos os principais ativos de rede (roteadores, *switches* e servidores) com o maior grau de relevância para a disponibilidade da rede da empresa. Dentro desse ambiente, encontram-se ainda equipamentos que gerenciam sensores de temperatura de ambiente, os quais estão instalados nas salas que comportam os ativos de rede visando o monitoramento das mesmas. Tais equipamentos suportam o protocolo de gerência SNMP.

A aplicação *Zabbix*, desenvolvida em PHP (*Php Hypertext Preprocessor*), é executada sobre um servidor *Apache* utilizando um banco de dados *MySQL*. Através do *Zabbix* é realizada a gerência de toda a rede da regional, inclusive dos equipamentos que gerenciam os sensores de temperatura instalados nas salas de ativos de rede, através do protocolo SNMP.

A. Objetivo

A fim de diminuir o tempo de resposta em caso de falhas, proporcionando maior eficiência no gerenciamento da rede, levantou-se a necessidade de transportar o monitoramento dos equipamentos que gerenciam os sensores de temperatura, também para a plataforma móvel *Android*.

Dentro desse contexto surgiu a motivação inicial para o desenvolvimento da aplicação *NMS Anywhere* sobre a plataforma *Android*. O *NMS Anywhere* tem a finalidade de gerenciar os sensores de temperatura instalados nas salas

que comportam os principais ativos de rede do SERPRO - Regional Porto Alegre. Desta forma, será possível prestar suporte nas atividades de gerenciamento da rede em conjunto com a aplicação de gerência *Zabbix*. Para tanto, a aplicação *NMS Anywhere* deve ser integrada à aplicação *Zabbix*, a fim de viabilizar o cenário acima descrito.

B. Escopo

O escopo da aplicação projetada e desenvolvida neste trabalho se restringe a área de gerência de falhas, que é uma das cinco grandes áreas funcionais no gerenciamento de redes.

O escopo também é restrito exclusivamente ao monitoramento dos equipamentos que gerenciam os sensores de temperatura. Tais equipamentos serão tratados pelo termo 'elemento' no ambiente da aplicação.

C. Arquitetura

A plataforma *Android* é de propriedade da empresa *Google*, e possui licença aberta para desenvolvimento na linguagem de programação *Java*, a qual foi utilizada na implementação e desenvolvimento da aplicação *NMS Anywhere*.

Para possibilitar a integração do *NMS Anywhere* com a aplicação *Zabbix*, optou-se por acessar as informações referentes aos elementos e sensores gerenciados diretamente na base de dados do próprio *Zabbix*, que por sua vez colhe estes dados via SNMP.

Quando o usuário estiver no perímetro da rede *Wi-Fi* do Serpro, o *smartphone* automaticamente conectará na intranet da empresa. Ao detectar que o *smartphone* possui tal conexão na rede, o *NMS Anywhere* passará a acessar os dados do banco *MySQL* no servidor da aplicação *Zabbix* diretamente através do protocolo JDBC (*Java Database Connectivity*), conforme demonstrado na Figura 1.

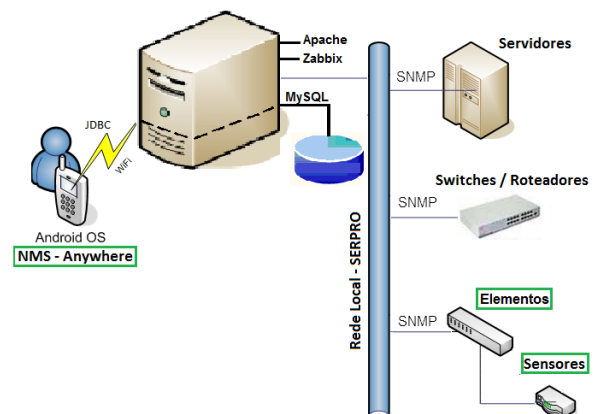


Figura 1. Integração com o *Zabbix* via JDBC.

Já quando o usuário se encontrar fora do perímetro da rede *Wi-Fi* do Serpro, o *NMS Anywhere* utilizará primariamente uma rede *Wi-Fi* externa, caso haja uma disponível, para se comunicar com o servidor *Zabbix* e desta forma acessar seus dados. Caso não haja nenhuma rede *Wi-Fi* disponível, será utilizada conexão 3G do

¹ <http://www.zabbix.com/>

smartphone para realizar a comunicação com o servidor *Zabbix*. Essas formas de acesso se darão pela internet, através do protocolo HTTP (*HiperText Transfer Protocol*).

Para prover esse tipo de comunicação foi implementado neste projeto um *Web Service*. Através desse *Web Service*, a aplicação *NMS Anywhere* terá a possibilidade de fazer requisições via HTTP ou HTTPS ao servidor do *Zabbix*. Estas requisições serão recebidas, processadas e respondidas pelo *Web Service* com os dados solicitados pelo *NMS Anywhere*. Para tanto, o *Web Service* estará hospedado no próprio servidor do *Zabbix*, fazendo uso do servidor *Apache* para trafegar as informações através do protocolo HTTP ou HTTPS, conforme ilustrado na Figura 2.

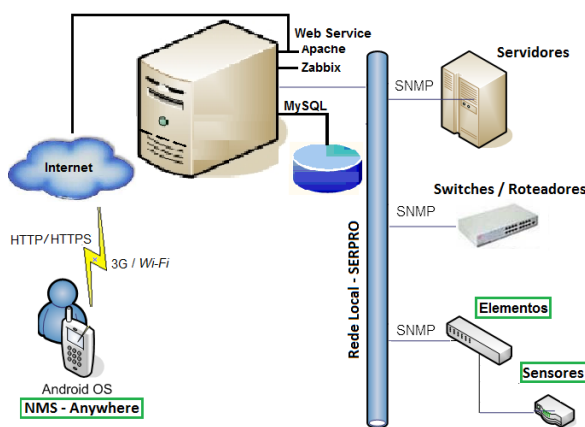


Figura 2. Integração com o Zabbix via Web Service.

De acordo com [4], a tecnologia de Web Services pode ser conceituada, simplificada, como uma arquitetura para distribuição de serviços, sendo que os componentes são independentes de plataforma e permitem a interoperabilidade entre aplicações.

Segundo [1] e [5], a independência de plataforma provida pelos *Web Services* se dá em função da adoção de padrões do tipo XML (*Extensible Markup Language*) e JSON (*JavaScript Object Notation*) para codificação das mensagens que trafegam através dos protocolos de aplicação, como o SOAP (*Simple Object Access Protocol*).

D. Descrição

Os usuários do *NMS Anywhere* serão os gerentes da rede e farão uso da aplicação através de seus *smartphones* pessoais.

A seguir estão descritas as principais funcionalidades presentes no menu principal do *NMS Anywhere*.

1) *Cadastrar elemento*: Esta funcionalidade permite que o usuário faça o cadastro de novos elementos na base de dados local do *NMS Anywhere*. Após o usuário informar o IP do elemento a ser cadastrado, a aplicação faz uma pesquisa na base de dados remota do *Zabbix*. Depois de realizada a pesquisa o *NMS Anywhere* persiste em sua base local os dados referentes ao elemento

pesquisado bem como aos seus respectivos sensores gerenciados. A primeira tela da Figura 3 apresenta a listagem de todos os elementos cadastrados no *NMS Anywhere*. Já a segunda tela apresenta todos os sensores gerenciados pelo elemento Poseidon_OPPAE².



Figura 3. Tela de listagem de elementos seguida da tela de sensores do elemento Poseidon_OPPAE.

2) *Consultar sensor*: Para realização desta consulta o usuário deve informar nome ou parte do nome do(s) sensor(es) a ser(em) consultado(s). Como resultado é retornado uma lista com todos os sensores que possuem o nome ou parte do nome igual ao informado pelo usuário. A partir dessa lista é possível visualizar as informações detalhadas de um determinado sensor selecionando-o, ou ainda atualizar as informações de todos os sensores presentes na mesma, acessando a base de dados remota do *Zabbix*.

3) *Atualização automática*: Esta funcionalidade permite ao usuário programar períodos de dias, semanas ou meses, em que serão realizadas atualizações automáticas das informações de todos os sensores cadastrados na base de dados local do *NMS Anywhere*. Estas atualizações são feitas através da base de dados remota do *Zabbix*, e o tempo de intervalo entre cada uma delas também é definido pelo usuário, o qual pode ter sua unidade em segundos, minutos ou horas. Esta funcionalidade tem ainda a capacidade de ser executada em *background*, possibilitando inclusive que a aplicação seja fechada sem afetar o processo de atualização automática.

4) *Gerar gráfico*: Para ter acesso a esta função, o usuário deve selecionar o sensor desejado a partir da tela de listagem de sensores ou de consulta de sensores. Após selecionar o sensor, será exibida a tela com as suas informações detalhadas, e a partir dela estará disponível a função de geração de gráfico. Seguramente esta

² Equipamento que suporta o protocolo SNMP e é capaz de gerenciar até cinco sensores de temperatura através da sua MIB.

funcionalidade figura entre as mais úteis da aplicação, pois possibilita que o usuário verifique o comportamento da temperatura de um determinado sensor ao longo do tempo. Para possibilitar isto, a aplicação permite que o usuário determine o período de tempo que deseja para gerar o gráfico, bem como o tempo de intervalo entre cada ponto da função temperatura X tempo, o qual pode ter sua unidade em minutos ou horas.

A Figura 4 demonstra um gráfico da função temperatura X tempo que compreende o período de 21 a 22 de maio de 2012, com tempo de intervalo de duas horas entre cada ponto de função.

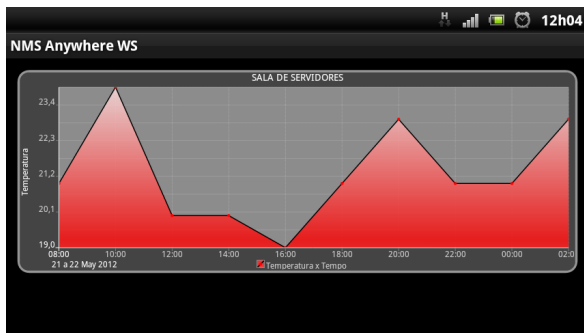


Figura 4. Gráfico da função temperatura X tempo de um sensor.

IV. TRABALHOS RELACIONADOS

As aplicações *Mobbix*³ e *MoZBX*⁴ consistem em clientes do *Zabbix* voltados para plataformas móveis. Depois de instaladas no dispositivo móvel, estas aplicações passam a acessar os dados do *Zabbix* através do endereço URL (*Universal Resource Locator*) do servidor. Dessa forma o *Mobbix* e o *MoZBX* compartilham o banco de dados utilizado pelo *Zabbix*, e dependem diretamente da disponibilidade do servidor *Apache* para realização das suas operações.

A aplicação *Mozaby*⁵ foi desenvolvida pela empresa *Kodai Terashima*. Esta aplicação possui uma arquitetura bastante semelhante à arquitetura do *Mobbix* e do *MoZBX*, uma vez que também se trata de um cliente da aplicação *Zabbix* voltado para plataforma móvel. Porém o *Mozaby* foi desenvolvido para a plataforma *iOS* da empresa *Apple*, possuindo licença proprietária.

Em comparação com estas aplicações, o *NMS Anywhere* apresentou uma vantagem arquitetural significativa. Isto se deve ao fato de que o código da aplicação além de ser executado no dispositivo móvel, possui base de dados própria. Caso ocorra indisponibilidade do servidor *Zabbix*, o *NMS Anywhere* continua oferecendo as operações de listagem, consulta e geração de gráficos históricos a partir dos dados persistidos em sua base local até o momento da indisponibilidade no servidor. Já as outras aplicações

pesquisadas apresentariam perda total das suas funcionalidades neste mesmo cenário.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho apresentou um estudo voltado para uma alternativa de apoio nas atividades de gerenciamento de redes. Tal alternativa se traduz em uma aplicação de gerência de redes, mais especificamente da área de gerência de falhas, projetada sobre plataforma móvel, o *NMS Anywhere*.

O *NMS Anywhere* foi projetado e desenvolvido com a finalidade de gerenciar equipamentos e sensores de temperatura de ambiente, os quais estão instalados em salas que comportam os principais ativos de rede da empresa pública SERPRO (Regional Porto Alegre).

Portanto foram cumpridos os objetivos à que a aplicação se propõe, de maneira que é possível gerar gráficos históricos a partir dos dados armazenados dos sensores gerenciados.

Como trabalhos futuros pretende-se transportar a gerência de outros ativos de rede também já gerenciados no *Zabbix*, para a aplicação *NMS Anywhere*. Além disso, pretende-se implementar *triggers*, possibilitando uma gerência pró-ativa da rede. Com isso o usuário da aplicação passaria a ser alertado automaticamente na eminência de uma falha em um elemento gerenciado, possibilitando assim a sua prevenção.

REFERÊNCIAS

- [1] BASCI, D., M. S. **Data complexity metrics for xml web services**. *Advances in Electrical and Computer Engineering*, v. 9, p. 9 -15, 2009.
- [2] CASE, J.; FEDOR, M.; SCHO_SATLL, M.; DAVIN, J. **A simple network management protocol (SNMP)**. Request for Comments RFC 1157. July 2002. 45. Disponível em: <<http://www.rfc-editor.org/rfc/rfc1157.txt>>. Acesso em: agosto/2011.
- [3] DIAS, Beethovem Z.; JUNIOR, Nilton A.; **Protocolo de Gerenciamento SNMP**. Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas, 2001. Disponível em: <<http://biblioteca.cat.cbpf.br/pub/apub/nt/2001/nt00601.pdf>>. Acesso em: agosto/2011.
- [4] FULLER, J. et al. **Professional PHP Web Services**. Birmingham, UK: Wrox, 2003.
- [5] JUN, Y.; ZHISHU, L.; YANYAN, M. **Json based decentralized sso security architecture in e-commerce**. In: Proceedings of the 2008 International Symposium on Electronic Commerce and Security, ISECS '08, Washington, DC, USA: IEEE Computer Society, 2008, p. 471-475 (ISECS '08). Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1109/ISECS.2008.171>>. Acesso em: junho/2012.
- [6] LOPES, Raquel V. et al. **Melhores Práticas para Gerência de Redes de Computadores**. Rio de Janeiro: Campus, 2003.
- [7] MARTINS, Rafael J. Werneck de A. **Desenvolvimento de Aplicativo para Smartphone com a Plataforma Android**. Projeto Final de Graduação. Curso de Engenharia da Computação. PUC-RJ. Rio de Janeiro, dezembro 2009.
- [8] RIGNEY, Steve. **Planejamento e gerenciamento de redes**. 1ª edição. Editora Campus, 1996.
- [9] RNP, Rede Nacional de Ensino e Pesquisa. **Boletim Bimestral sobre Tecnologia de Redes: Introdução a Gerenciamento de Redes TCP/IP**, 1997. Disponível em: <<http://www.rnp.br/newsgen/9708/n3-2.html>>. Acesso em: agosto/2011.
- [10] TANENBAUM, Andrew S. **Computer Networks** – 5. ed. Amsterdam: Prentice Hall, 2010.

³ <http://www.mobbix.net>

⁴ <http://www.mozbx.net/>

⁵ <http://www.mozaby.com/>