

Uma proposta de extensão de um *chatbot* visando auxiliar na capacitação de profissionais de gerência de redes

Michelle Denise Leonhardt¹, Leandro Marcio Bertholdo², Liane Margarida Rockembach Tarouco¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Porto Alegre – RS – Brazil

²Ponto de Presença da RNP no Rio Grande do Sul (POP-RS)
Rua Ramiro Barcelos, 2574 – Porto Alegre – RS – Brazil

{mdleonhardt, liane}@inf.ufrgs.br, berthold@penta.ufrgs.br

Resumo. Com o crescimento do número e da heterogeneidade dos equipamentos presentes nas atuais redes de computadores, o gerenciamento eficaz destes recursos torna-se crítico. O que se verifica, porém, é que nem sempre profissionais treinados e com vasta experiência atuam nas redes de pequenas corporações. Muitas vezes estagiários são designados para monitorar equipamentos e redes, principalmente em turnos onde os profissionais mais qualificados não desejam permanecer trabalhando. Observa-se, então, a necessidade de uma alternativa inovadora que seja capaz de suprir as necessidades de treinamento e economia de tempo de um profissional menos capacitado que atue na área de gerenciamento de rede. Este trabalho tem como objetivo propor uma solução, através do uso de *chatbots*, para o problema da falta de capacitação e treinamento de alguns profissionais que atuam na área.

1. Introdução

As redes de computadores nasceram e evoluíram a fim de facilitar a troca de dados, informações e serviços entre usuários e entidades separadas. O gerenciamento de redes pode ser definido como a prática de monitorar e controlar uma rede, de modo que ela corresponda às expectativas de seus usuários; o planejamento de ampliações ou modificações na rede, a fim de suprir a demanda nas operações da rede e a incorporação de novos elementos na rede sem interferir nas operações já existentes [Lewis 1995].

Em geral, as atividades básicas do gerenciamento de redes envolvem o controle e administração de forma racional dos recursos de hardware e software em um ambiente distribuído buscando melhor desempenho, eficiência e segurança do sistema. Assim, o gerenciamento tem por objetivo maximizar o controle organizacional das redes de computadores, de maneira mais eficiente e confiável, ou seja, planejar, supervisionar, monitorar e controlar qualquer atividade da rede.

Em sua pesquisa, Bieszczad [Bieszczad et. Al. 1998] salienta que um dos principais pontos da atividade de gerenciamento é que possíveis falhas ou comportamentos incoerentes devem ser diagnosticados rapidamente e solucionados automaticamente ou através de um operador preparado para tomar as providências necessárias. O que se observa, porém, é que nem sempre profissionais treinados e com vasta experiência atuam nas redes de pequenas corporações. Muitas vezes estagiários são designados para monitorar equipamentos e redes, principalmente em turnos onde os profissionais mais qualificados não desejam permanecer trabalhando.

Observa-se, então, a necessidade de uma alternativa inovadora que seja capaz de suprir as necessidades de treinamento e economia de tempo de um profissional menos capacitado que atue na área de gerenciamento de rede. Tais profissionais necessitam obter informações de forma simples, até que possam se tornar suficientemente seguros de si e capacitados para tomarem suas próprias decisões. Nesse contexto, a solução proposta neste artigo busca suprir tal necessidade, uma vez que ajudaria o usuário a encontrar problemas em uma rede de forma natural, bem como esclareceria dúvidas sobre o comportamento de uma rede sem a necessidade de um conhecimento detalhado da mesma.

O que se propõe como trabalho, enfim, é a utilização de uma interface em linguagem natural, ou seja, um *chatterbot*, capaz de auxiliar no gerenciamento de redes. Gerentes e operadores de rede com pouca experiência podem não utilizar adequadamente os dados coletados de uma rede. Assim, um *chatterbot* pode servir como um interpretador de tais dados e fonte de consulta para solução e localização de problemas em uma rede, tentando reaplicar o papel de um gerente de rede mais treinado e capacitado.

O *chatterbot* proposto pode proporcionar ao usuário um mecanismo para a aprendizagem significativa. Na aprendizagem significativa o aprendiz constrói seu próprio conhecimento, ou seja, não atua como um receptor passivo. Ele deve fazer uso dos significados que já internalizou para poder captar os significados dos materiais educativos. Assim, ao mesmo tempo que está progressivamente diferenciando sua estrutura cognitiva, está também identificando semelhanças e diferenças e, conseqüentemente, reorganizando seu conhecimento.

O artigo está estruturado da seguinte forma: na seção 2 apresenta a arquitetura proposta para extensão de um *chatterbot* que tem por objetivo auxiliar no treinamento de profissionais que atuam na área de gerência de redes. A seção 3 mostra o trabalho desenvolvido com Elektra, um *chatterbot* também baseado no ALICE que tem sido utilizado para análise do diálogo entre usuário e máquina e para auxiliar na educação a distância. Finalmente, a seção 4 encerra o trabalho com as conclusões levantadas e os trabalhos a serem desenvolvidos no futuro.

2. Solução Proposta

A arquitetura da solução proposta é apresentada na figura 1 e será detalhada no decorrer do artigo.

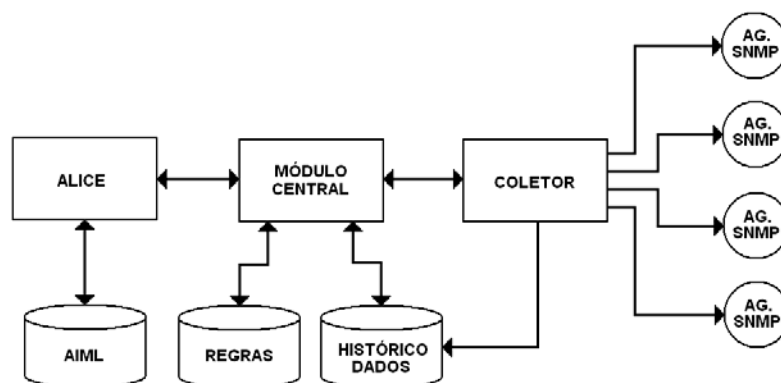


Figura 1. Arquitetura Proposta

2.1. Chatterbots, ALICE e a linguagem de marcação AIML

Chatterbots são, por definição, programas que procuram simular uma conversação, em linguagem natural, com o objetivo de levar o interlocutor a pensar que está falando com outro ser humano. Embora não seja este o objetivo do sistema a ser desenvolvido, ele se enquadra em tal definição, já que é capaz de manter um diálogo tal qual um ser humano o faz. O estudo dos *chatterbots* engloba diversas áreas de pesquisa como lingüística computacional, interação homem-computador e inteligência artificial. Sua utilização na educação tem sido bastante explorada e tem se mostrado extremamente eficaz [Medina and Tarouco 2003]. Por esta razão, pode se tornar um recurso bastante interessante para o treinamento de profissionais para atuarem no gerenciamento de redes de computadores. Mais adiante será descrito resumidamente o trabalho realizado com um *chatterbot* desenvolvido na UFRGS que é utilizado para o ensino de conceitos básicos de redes de computadores [Leonhardt et al. 2003].

O *chatterbot* a ser utilizado como base neste trabalho é o ALICE (*Artificial Linguistic Internet Computer Entity*) [Wallace 1995]. Sua escolha pode ser justificada pelo fato de que é um dos *bots* mais utilizados na atualidade, é gratuito e parte integrante do projeto GNU e é ponto de partida para diversos projetos que procuram agregar mais funcionalidades ao sistema [Galvão et al. 2003].

A base do conhecimento e comportamento de ALICE é construída através da linguagem de marcação AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*) [Taylor 2003], uma das filhas da linguagem XML (*eXtensible Markup Language*). O AIML é uma linguagem de fácil aprendizagem e utilização. Ela apresenta um conjunto de *tags* e comandos simples para implementação da base de conhecimento de um *chatterbot* e serve para analisar as mensagens enviadas pelo usuário e decidir a forma como estas mensagens devem ser respondidas.

2.2. SNMP

Utilizando SNMP e MIB (RFC 1442 - *Structure of Management Information for version 2 of the Simple Network Management Protocol - SNMPv2*), pode-se capturar os objetos e, a partir daí, fazer verificações para auxiliar no gerenciamento da rede. A fim de entender melhor o funcionamento da rede e da própria MIB, a tabela 1 sintetiza alguns problemas que podem ocorrer e os objetos que podem ser usados para verificar tais problemas, tendo como referência a MIBII (RFC 1213 - *Management Information Base for Network Management of TCP/IP-based internets: MIB-II*).

Table 1. Exemplos de Objetos gerenciáveis da MIBII (RFC1213)

Objeto	Categoria FCAPS	Descrição	Condição Alerta
ifOperStatus	Fault Performance	Representa o estado corrente/atual da interface. O valor 3 indica que nenhum pacote pode ser enviado.	Se o estado operacional da interface divergir do estado desejado, pode-se disparar uma condição de alerta, pois existem interfaces em desacordo com o estado desejado da mesma.
ifInDiscards	Fault Performance	Quantidade de pacotes sem erros que foram descartadas (entrada)	Quando muitos pacotes são descartados, pode haver problemas de congestionamento na rede
ifOutDiscards	Fault Performance	Quantidade de pacotes sem erros que foram descartadas (saída)	Quando muitos pacotes são descartados, pode haver problemas de congestionamento na rede

2.3. Módulo Coletor e Histórico de Dados

O módulo coletor é o responsável pela coleta de informações da rede e armazenamento no banco de dados do histórico de informações. Ele é programado para disparar consultas

(através de SNMP) sobre o estado da rede em determinados intervalos de tempo, podendo ser utilizado também fora de tais intervalos, quando solicitado pelo módulo central.

A constante coleta de informações sobre a rede e o armazenamento das mesmas em um banco de dados pode ser muito útil para que o *chatterbot* seja capaz de responder algumas perguntas relevantes para o gerenciamento de redes, como por exemplo, o caso de ataques DoS ou de possíveis falhas em algum equipamento. Isso ocorre porque o comportamento normal da rede é medido através do histórico de suas informações e não apenas de observação momentânea.

2.4. Módulo Central e Banco de Regras

O módulo central é o responsável por relacionar informações recebidas do banco de dados ou de consultas momentâneas para enriquecer as respostas do *chatterbot* em termos mais práticos. Assim, ele é o responsável por receber a informação solicitada pelo usuário e gerar as respostas dinâmicas do sistema.

Para que tais respostas sejam geradas, é necessária a criação de um banco de regras que deve auxiliar na escolha da melhor resposta pelo módulo central. As regras, por suas vez, são extraídas de um conjunto de casos previamente observados em redes em funcionamento ou de documentação de trabalhos na área [Melchioris 1999] [Gaspary and Fagundes 2003].

Quando um usuário faz uma pergunta ao *chatterbot*, o módulo central é disparado e é responsável por tomar a atitude necessária. Ele pode solicitar ao módulo coletor uma consulta momentânea a um objeto ou ainda buscar informações no banco de dados para poder fornecer a resposta que tende a se aproximar mais do que se deseja saber. As regras são implementadas através da atribuição de pesos aos casos observados e cálculo de probabilidade de resposta. O módulo central também pode utilizar ferramentas como *ping* e as demais descritas em [Medina 1994] para elaborar sua resposta.

A integração do módulo central com o *chatterbot* ALICE pode ser feita de duas formas. A primeira delas envolve a utilização da tag `<system>`. Esta tag é responsável por chamadas a programas executáveis externos e sua utilização pode ser ilustrada através de outros sistemas que utilizam tal recurso [Maghsoudi and Arthanari 2004]. A outra forma é através da extensão do próprio código fonte do *chatterbot* ALICE, através da criação de novas tags para chamadas externas que atendam a necessidades específicas de parâmetros ou demais informações pertinentes.

Cabe salientar que o objetivo do sistema não é o de resolver e nem diagnosticar problemas. O *chatterbot* proposto apenas serve como ponto de partida para ensinar ao usuário os possíveis problemas que podem ocorrer na rede e como o mesmo deve proceder em caso de ocorrência de tais problemas. Ele deve informar, além do comportamento da rede em relação ao que foi perguntado e de uma explicação teórica sobre o assunto, os objetos que consultou para verificar as condições e o que se pode fazer para resolver algum eventual problema, quando for o caso.

3. Elektra: Ensinando redes de computadores através de linguagem natural

A Profª Elektra (disponível para visita em <http://penta3.ufrgs.br:2002/>) foi criada na Universidade Federal do Rio Grande do Sul baseada em estudos sobre Inteligência artificial na educação e no já existente *chatterbot* ALICE. Ela visou inicialmente responder perguntas sobre física para alunos do ensino secundário que estivessem se preparando para o vestibular mas depois sua utilização foi estendida para os alunos do Curso de Especialização a Distância

em Informática na Educação, acrescentando em sua base de conhecimento dados e conceitos sobre Redes de Computadores e Internet.

Para este trabalho foram exploradas diversas funcionalidades do AIML. A primeira funcionalidade explorada foi a possibilidade do *chatterbot* escolher uma entre diversas respostas a serem apresentadas para uma mesma pergunta. Isto se dá através da adição de mais de uma resposta para uma categoria de conhecimento, que é escolhida aleatoriamente no momento em que o robô é solicitado, oferecendo assim, a oportunidade de que, ao ser questionado mais de uma vez sobre o mesmo assunto, o *chatterbot* possa apresentar uma resposta diferente da primeira. Este recurso parte do pressuposto que se o usuário do ambiente tornou a questionar o robô sobre um mesmo tópico é porque provavelmente a resposta apresentada não satisfaz sua necessidade. É importante ressaltar que o robô não necessariamente apresenta uma resposta diferenciada se o assunto for persistido, visto que as respostas são escolhidas de forma aleatória, podendo assim a mesma resposta ser apresentada novamente.

O uso de respostas modeladas combinadas com as várias funcionalidades do AIML pareceram, em primeiro momento, suficientes pois se poderia prevenir uma diversidade de respostas, trazer ilustrações e direcionar o usuário a *websites* dedicados ao assunto trabalhado. Entretanto, para avaliar a qualidade das interações, em um segundo momento, resolveu-se analisar as respostas dos alunos verificando os arquivos de *log* gerados pelo servidor nas interações dos alunos.

Analisando estes arquivos, um dos problemas observados foi que as respostas do *chatterbot* apresentavam-se muito diretas e objetivas, de forma que o mesmo não estimulava a continuação do diálogo. Observou-se como problema adjunto as diferentes formas de comunicação expressas pelos alunos nas suas interações com o *chatterbot*, visto que estes eram de regiões diferentes do Brasil. Assim o robô muitas vezes era portador do conhecimento questionado pelo aluno mas não apresentava a resposta correspondente, uma vez que não reconhecia a pergunta.

Para solucionar tal problema, iniciou-se a tarefa de correções e aperfeiçoamentos no *chatterbot*. A primeira etapa foi melhorar as respostas, deixando Elektra aparentemente mais amigável e interessada no assunto ao qual estivesse tratando com o aluno, de forma a estimular a continuidade do diálogo. Nesta etapa, foram revisadas as respostas que o robô fornecia, acrescentando assim no final de algumas das respostas perguntas e outras informações ao usuário, ou pedidos para que questionassem mais o *bot*.

A segunda etapa demandou maior atenção pois dizia respeito as diferentes formas de se perguntar a mesma coisa ao robô. Através de uma análise de diálogos extraiu-se cada pergunta que não estava registrada na base de conhecimento do *bot*. Como na maioria das vezes o robô já tinha uma resposta pronta, adicionaram-se então estas perguntas de maneira que ele apresentasse as respostas já existentes sobre aquele assunto.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

Este artigo veio apresentar uma proposta de uma solução utilizando chatterbots para suprir principalmente a necessidade de treinamento e capacitação de alguns profissionais que atuam no gerenciamento de redes de computadores.

A continuidade do trabalho envolve a finalização da implementação propriamente dita e a validação, testes e avaliação da solução através de seu uso na rede do POP-RS. Para fins de avaliação de uso da tecnologia do *chatterbot*, estão sendo feitas pesquisas através da utilização do *chatterbot* Elektra [Leonhardt et al. 2003]. Este *chatterbot* possui respostas

estáticas para perguntas sobre redes de computadores e se mostrou uma boa opção de integração em um ambiente virtual de ensino com o mesmo fim. [Medina and Tarouco 2003].

Ao final do trabalho, espera-se obter um *chatbot* capaz de suprir as dificuldades e inseguranças que novos profissionais costumam encontrar quando atuam no gerenciamento de redes. Espera-se ainda validar a utilização de uma interface em linguagem natural como meio de comunicação com a máquina em um ambiente de redes de computadores, onde costuma ocorrer a integração de diversas ferramentas e possibilidades de reação a problemas.

Desta forma, um usuário pode observar uma rede e seu comportamento sem a necessidade do aprendizado de ferramentas específicas e linguagens complicadas. Quando o mesmo estiver mais ciente do comportamento de uma rede, pode, com tempo, habituar-se na utilização da ferramenta que melhor se adapte as suas necessidades.

5. Referências

- ALICE (1995) - Artificial Linguistic Internet Computer Entity The A.L.I.C.E A.I. Foundation
Disponível em: <<http://alicebot.org>>, Acesso em: 12.08.2003.
- Bieszczad, A.; Pagurek, B.; and White, T. (1998) Mobile Agents for Network Management, IEEE Communications Surveys, Vol. 1, No. 1, Fourth Quarter.
- Galvão, A. M., Neves, A., Barros, F. A. (2003) Persona-AIML: Uma Arquitetura para Desenvolver Chatterbots com Personalidade In: Encontro Nacional de Inteligência Artificial - ENIA 2003/SBC Campinas. Anais do Congresso da SBC'2003. p.1 – 10, Campinas: SBC.
- Gaspary, Luciano P., Fagundes, Leonardo (2003) L. Avanços Rumo à Integração de Tecnologias de Gerenciamento de Redes e Segurança. In: I Escola Regional de Redes de Computadores, Anais. pp. 153. Porto Alegre. Minicurso.
- Leonhardt, Michelle D.; Castro, Daiane, D.; Tarouco, Liane M. R. (2003) Elektra: inteligência Artificial na Educação a Distância de Jovens e Adultos In: Congresso de Educação a Distância Mercosul., pp. 165-170. Florianópolis, Brasil.
- Lewis, Lundy. (1995) Managing Computer Networks: A Case-Based Reasoning Approach. Norwood: Artech House,. 205p.
- Maghsoudi, Shahin; Arthanari, Tiru (2004): Learning Interface for Virtual Education. In: 8th World Multiconference on Systemics, Cybernetics and Informatics July 18 - 21, Orlando, Florida, USA. Disponível em: <http://www.alicebot.org/articles/learning-Interface.pdf>
- Medina, Roseclea D. (1994) SAFO Sistema Agregador de Ferramentas de Operação de Rede, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Brasil. Trabalho individual.
- Medina, Roseclea D; Tarouco, Liane. M. R. (2003) Tecnologias Aplicadas no Ensino de Redes de Computadores: um Protótipo de Laboratório Virtual para Facilitar a Aprendizagem Significativa. Anais CACIC'2003 - La Prata, Argentina.
- Melchior, Cristina. (1999) Raciocínio Baseado em Casos Aplicado ao Gerenciamento de Falhas em Redes de Computadores. Porto Alegre: PGCC/UFRGS,. Dissertação de Mestrado.
- Taylor, A. (2003) The AIML Mini Reference and Primer. Disponível em: <<http://hippie.alicebot.com/~ataylor/index.html>>. Último acesso em 08.06.2003.