

Spike: um agente conversacional integrado ao Ambiente Virtual de Aprendizagem Moodle

Tânia Ferreira, Patrícia Mariotto Mozzaquatro

Universidade de Cruz Alta (UNICRUZ)

Campus Universitário Rodovia Municipal Jacob Della Méa, Parada Benito Cruz
Alta – RS – Brasil

{taninhacc,patriciamozzaquatro}@gmail.com

Resumo. *É fundamental que a educação integre-se à sociedade do conhecimento, sendo uma das formas a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). A ciência da Inteligência Artificial (IA) tem buscado desenvolver os mais diferentes meios de fazer com que um computador possa executar tarefas de forma racional. Dentre os artifícios aplicados no estudo da IA destacam-se os Agentes Conversacionais. O artigo proposto apresenta a implementação de um Agente Conversacional utilizando a tecnologia Alice com a técnica Modelo de Aprendizagem Supervisionada, baseada em xml, implementada com a linguagem de programação AIML.*

1. Introdução

Psicólogos e pedagogos têm destacado a maneira como as emoções afetam a aprendizagem (PIAGET, 1989). Segundo Piaget (1989), é incontestável o papel perturbador ou acelerador da afetividade na aprendizagem. Dentre as aplicações mais comumente encontradas, pode-se destacar a utilização de agentes conversacionais em ambientes virtuais de aprendizagem (AVA). No entanto, um dos grandes problemas destes ambientes é que os usuários, sem o contato presencial com o professor e colegas, tendem a se sentir desmotivados. Como suporte, surgem os chamados agentes conversacionais, programas que simulam uma conversação em linguagem natural, como aquela estabelecida entre seres humanos, sendo utilizados como um “amigo virtual”, com o objetivo principal de facilitar a interação homem-máquina.

Nesse contexto de variáveis, objetivando contribuir com o estado de arte sobre Inteligência Artificial na Educação propõe-se este artigo cujo objetivo é de estudar técnicas de inteligência artificial e linguagens de programação para Implementar um agente conversacional integrado a um AVA a ser utilizado como um instrumento de complementação no aprendizado de estudantes por meio de um bate-papo informal com alunos.

2. Agentes

Pesquisadores têm proposto variadas definições para a palavra “agente”. Para Coen (1996), agentes são programas que travam diálogos e coordenam transferência de informações.

O trabalho proposto foca em um tipo particular de agente que são os agentes conversacionais. Para isso, considera-se a definição de Primo:

Os agentes conversacionais ou *chatterbots* (robôs de conversação) são sistemas que buscam simular uma conversa através da troca de mensagem de texto ou de voz, semelhantemente aos bate-papos virtuais (PRIMO, 1998, p.5).

Pode-se classificar os agentes de diversas formas, tais como: agentes colaborativos, agentes de interface, agentes móveis, agentes de informação, agentes reativos, agentes híbridos, agentes inteligentes, agentes pedagógicos, agentes cognitivos e agentes conversacionais.

Neste artigo serão apresentados os agentes conversacionais ou *chatterbots*, que são robôs de conversação - ou ainda agentes de conversação (Leonhardt, 2005) que buscam simular um diálogo com humanos e, também, com outros robôs, em linguagem natural.

Um agente conversacional é um programa de computador que tenta simular um ser humano na conversação com as pessoas. O objetivo é responder as perguntas de tal forma que as pessoas tenham a impressão de estar conversando com outra pessoa e não com um programa de computador. Após o envio de perguntas em linguagem natural o programa consulta uma base de conhecimento e em seguida fornece uma resposta que tenta imitar o comportamento humano. Atualmente, os agentes conversacionais têm despertado interesse no meio acadêmico devido ao fato de possuírem interfaces amigáveis com o usuário, provendo mais naturalidade na interação.

3. Técnicas para a construção de base de conhecimento em agentes conversacionais

O computador tem sido utilizado na educação durante os últimos 20 anos, demonstrando ser um grande auxílio no processo de ensino/aprendizagem (BECK, 1998). Neste contexto, foram incorporadas técnicas de Inteligência Artificial e ferramentas para auxiliar na interação entre usuário e sistema. Essas técnicas permitem a modelagem das características do aprendiz e a flexibilidade do comportamento do sistema. Dentre estas, pode-se destacar os agentes conversacionais, ou seja, robô capaz de conversar com humanos em linguagem natural inseridos em um ambiente virtual de aprendizagem.

Na literatura destacam-se três gerações de tecnologias aplicadas na construção de agentes conversacionais, são elas: a primeira geração se baseia em técnicas de casamento de padrão (ELIZA) (WEIZENBAUM, 1966); a segunda geração inclui técnicas de Inteligência Artificial (MAULDIN, 1994); e a terceira geração utiliza técnicas mais complexas de casamento de padrão, baseadas em XML (WALLACE 2006).

Os agentes conversacionais da primeira geração tratam a informação através da técnica de Casamento de Padrões, ou seja, é feita a verificação da presença de um padrão em um conjunto de dados. A primeira geração é a programação de ELIZA, caracterizada pelo uso de técnicas de casamento de padrões. A segunda geração é Júlia que utiliza um modelo de conversação baseado em Redes Neurais. Em sua primeira versão apresentava um algoritmo bem simples, em que suas habilidades conversacionais utilizavam um sistema de casamento de padrões baseado em regras do tipo *IF-THEN-ELSE*. A terceira geração é caracterizada por sistemas que

utilizam a técnica de aprendizagem supervisionada implementada com a linguagem de marcação AIML para construção da base de conhecimento. Implementa uma estrutura de estímulo-resposta que correspondem às categorias do AIML. A seguir é apresentada a tecnologia AIML utilizada na implementação da base de conhecimento do agente proposto.

4. Artificial Intelligence Markup Language (AIML)

A linguagem natural é a forma de comunicação mais utilizada para interação com o usuário em agentes conversacionais.

Conforme o autor Luger (2004, p.2), comunicar-se através de linguagem natural, quer seja como texto ou como ato de fala, depende do conhecimento e expectativas humanas dentro do domínio do discurso. A compreensão da linguagem não é simplesmente a transmissão de palavras: ela também requer inferências sobre o objetivo, conhecimento e suposições do locutor, bem como sobre o contexto da interação. AIML é uma Linguagem de Marcação da Inteligência Artificial, baseada na linguagem XML. A linguagem XML utiliza-se de *tags* para estruturar seus dados, simplificando assim, a sua implementação (WALLACE, 2006). É uma linguagem baseada em categorias sendo que cada uma destas categorias representa um padrão de entrada. Uma frase escrita por um usuário é comparada aos padrões descritos na linguagem e com base neste processo são selecionadas ou construídas as respostas. Cada categoria é um conjunto de perguntas – respostas. Além de realizar casamento de padrões (semelhante ao realizado pela tecnologia ELIZA), a linguagem AIML introduz um conjunto de *tags* que a diferenciam de ELIZA com relação a características como possuir memória, e ser capaz de contextualizar e reavaliar sentenças digitadas pelo usuário. A seguir são apresentadas as principais tags da linguagem AIML: <aiml>(inicia e termina um bloco programado em AIML); <category> (identifica uma “unidade de conhecimento” na base de conhecimento); <random> (seleciona respostas aleatórias); (Marca o bloco de respostas aleatórias, é utilizado dentro do bloco <random>); <srai> (Redireciona para outra questão ou categoria); <pattern> (Identifica o padrão digitado pelo usuário); <template>(Contém a resposta para o padrão contido na respectiva tag <pattern>).

5. O Agente Conversacional

O artigo proposto tem por objetivo estudar técnicas de inteligência artificial e linguagens de programação a serem aplicadas na implementação do agente conversacional, chamado Spike. O agente conversacional Spike foi desenvolvido para auxiliar os acadêmicos do Curso Ciência da Computação que estavam realizando um Mini Curso a distância sobre a Linguagem de Programação HTML. A Figura 1 apresenta a arquitetura do agente proposto.

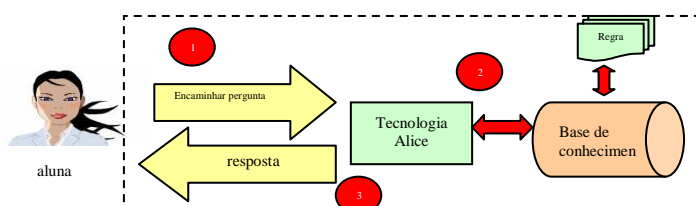


Figura 1. Arquitetura Agente Conversacional

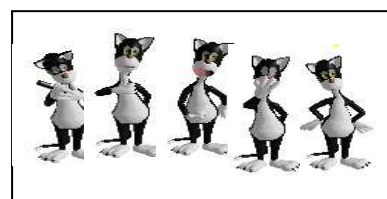


Figura 2. Interface gráfica

Considerando as características do agente verifica-se na arquitetura, ilustrada na Figura 1, que a etapa 1 apresenta o encaminhamento da pergunta. Em seguida, o sistema realiza uma série de passos para que a pergunta possa ser buscada na base de conhecimento contida nos arquivos AIML utilizando a tecnologia Alice (Técnica aprendizagem supervisionada com as regras implementadas na linguagem AIML) . Após a localização o sistema apresenta a resposta cadastrada.

A interface gráfica do agente conversacional foi desenvolvida com o auxílio da tecnologia *OddCast Vhost*¹, uma empresa que apresenta variadas possibilidades em termos de aparência gráfica dos personagens. A Figura 2 apresenta as interfaces gráficas modeladas para o agente proposto.

Após a construção da interface gráfica, passou-se a construção da base de conhecimento. Dentre as tecnologias para a construção de agentes conversacionais pesquisadas foi utilizada a Tecnologia Alice. A escolha da mesma justifica-se por seus sistemas apresentarem uma arquitetura mais completa do ponto de vista da Programação em Linguagem Natural, implementa uma estrutura de estímulo-resposta por meio de categorias, ser uma tecnologia de desenvolvimento de agentes conversacionais em “código aberto”, permitir armazenamento de conhecimento, como também constituir-se como uma técnica complexa de casamento de padrões criada em XML. A base de conhecimento do agente conversacional Spike foi construída com a tecnologia ALICE, utilizando a técnica de aprendizagem supervisionada, isto é, o processo pelo qual os parâmetros são ajustados através de uma forma continuada de estímulo – resposta. Ocorre uma otimização dos parâmetros para que possam responder às entradas conforme esperado e extrapolar o mesmo comportamento para outras entradas não previstas. A técnica citada foi implementada com a linguagem AIML com um conjunto de tags e comandos, esta serve para analisar as mensagens enviadas pelo usuário e decidir a forma como estas mensagens devem ser respondidas. Para identificar a entrada do usuário na base e retornar a resposta adequada foi integrado um interpretador AIML, o Program E, que é um *framework* AIML (*Artificial Intelligence Markup Language*) escrito em PHP e MySQL, o sistema é composto por um conversor que carrega os arquivos *AIML* para o banco de dados, um mecanismo de regras fundamentais que adere a várias interfaces de bate-papo: *HTML*, *Flash* e *XML-R*.

Completado o processo da montagem da base de dados do agente, esta foi editada através do *NotePab*, um editor utilizado de acordo com escolha prévia. Depois do processo de edição da base de conhecimento do agente Spike foram realizados testes de funcionamento, com acadêmicos da Universidade.

5.1 Inserção do agente conversacional *Spike* no ambiente virtual de aprendizagem Moodle

O Ambiente Virtual de aprendizagem que recebeu a inserção do agente conversacional foi o Moodle, ambiente utilizado pela Universidade de Cruz Alta. A inserção do agente no ambiente se deu através do recurso de edição de páginas do Moodle. Depois de pronto o Agente, gerou-se um código com seu endereço de acesso, este código foi inserido a página *web* editada como atividade no Moodle. Este recurso possibilitou que

A tecnologia *Oddcast Vhost* permite a criação de personagens interativos baseados na tecnologia flash para a web, intranets e celulares sem depender de plug-ins proprietários e sem precisar de conexões de banda-larga.

o agente fosse colocado dentro do ambiente virtual de aprendizagem e quando o estudante acessasse um determinado recurso onde se encontrava o agente, ele era carregado e aparecia normalmente para o usuário.

Em um primeiro momento, o agente foi inserido na página inicial de cada módulo, para que no instante que o aluno entrasse no ambiente, o agente lhe desse as boas vindas e apresentasse algumas informações relevantes, Figura 3.



Figura 3. Spike no AVA Moodle

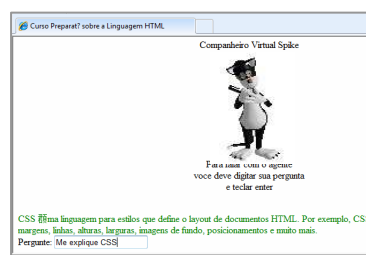


Figura 4. Spike explicando o conceito de CSS

O Mini curso foi desenvolvido em quatro módulos disponibilizados aos alunos durante quatro semanas. Nas primeiras duas semanas (módulo I e Módulo II) o conteúdo foi disponibilizado no AVA sem a presença do agente conversacional. Os módulos III e IV foram ministrados via AVA com a presença do agente conversacional. O agente foi inserido nas atividades on-line dos módulos CSS e JavaScript, conforme a Figura 4.

6. Resultados e discussão

A utilização de agentes conversacionais na educação mostra-se como uma das formas de promover aprendizado para os alunos. O processo de construção do agente conversacional proposto envolveu duas tarefas. A primeira está relacionada ao desenvolvimento de mecanismos de processamento de linguagem natural. A segunda está ligada a criação da base de conhecimento.

Como base para construção deste trabalho, foi realizado um levantamento dos Agentes conversacionais como suporte a área educacional, bem como as técnicas empregadas para a construção e utilização desses sistemas. Quanto às técnicas de inteligência artificial a serem empregadas na construção do agente, estudou-se Casamento de Padrões, Redes Neurais e Aprendizagem Supervisionada. A tecnologia Eliza faz parte da primeira geração de agentes conversacionais utiliza a técnica Casamento de Padrões. A tecnologia Julia, segunda geração de agentes conversacionais, trabalha com a técnica de Redes Neurais. A tecnologia Alice integra a técnica de Aprendizagem Supervisionada implementando as regras por meio da linguagem de marcação AIML.

Dentre as tecnologias pesquisadas foi escolhida Alice, por apresentar uma arquitetura mais completa do ponto de vista da Programação em Linguagem Natural, ou seja, utiliza uma linguagem de marcação AIML para especificar bases de conhecimento. Esta linguagem, além de realizar casamento de padrões (semelhante ao realizado pela tecnologia ELIZA), introduz um conjunto de *tags* que a diferenciam de ELIZA com relação a características como possuir memória, e ser capaz de contextualizar e reavaliar sentenças digitadas pelo usuário. Para a construção da base de conhecimento do agente proposto utilizou-se a tecnologia ALICE que integrou a técnica de aprendizagem supervisionada. As regras foram implementadas na linguagem

de marcação AIML. Esta técnica foi desenvolvida com o propósito específico de conversação baseada em *Extensible Markup Language* (XML), é uma tecnologia para o desenvolvimento de agentes em “código aberto”, ainda, implementa uma estrutura de estímulo-resposta, os quais correspondem às categorias do AIML. A tecnologia ALICE é uma solução interessante e flexível que merece destaque, pois está relacionada ao desenvolvimento de mecanismos de processamento de linguagem natural. Acredita-se que o trabalho apresentado tenha alcançado seus objetivos, bem como contribuído cientificamente. Para a construção da base de conhecimento do agente conversacional foram estudadas técnicas de inteligência artificial e linguagens de programação. Este trabalho relata contribuições importantes para o uso de agentes em um contexto educacional. Um agente inserido pode enriquecer a experiência de aprendizagem, oferecendo ambientes mais dinâmicos, favorecendo o conteúdo apresentado através de interações mais amigáveis.

Como trabalhos futuros pretende-se estudar formas de representação de conhecimento, incluindo ontologias para auxiliar na criação de novos conhecimentos e linguagens de representação e ferramentas para inferência de dados.

7. Referências

- Beck, J.; Stern, M.; Haugsjaa, (1998), “E. Applications of AI in education: the ACM's first electronic publication”. Disponível em: <<http://www.acm.org/crossroads/xrds3-1/aied.html>> Acesso em: abr. 2010
- Coen, Michael. (1996), “Agency Defined”. Disponível em: <http://www.ai.mit.edu/people/mhcoen/agents/section2_1_2.html> Acesso em: mai. 2010.
- Leonhardt, M. D. (2005), Um estudo sobre Chatterbots. Trabalho individual – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- Luger, George F. (2004), Inteligência Artificial: estruturas e estratégias para a solução de problemas complexos. 4ª. Edição. Porto Alegre: Editora Bookman, p. 1-12.
- Mauldin, M. L. (1994), “Chatterbots, tinymuds and the Turing test: entering the Loebner Prize Competition”. AAAI-94. Disponível em:<<http://www.lazytoad.com/lti/pub/aaai94.html>> Acesso em: set.2010.
- Piaget. J. (1989), “Les relations entre l’intelligence et l’affectivité dans le développement de l’enfant”. B. Rimé, K. Scherer (Eds.) Les Émotions. Textes de base en psychologie. Paris: Delachaux et Niestlé, p.75-95.
- Primo, Alex Fernando Teixeira. (1998), Interação Mútua e Interação Reativa: Uma proposta de estudo, p. 1-10. Disponível em <<http://usr.psyco.ufrgs.br/~aprimo/pb/esprialpb.html>> Acesso em: ago.2010.
- Wallace, R. S. (2006), “The Anatomy of A.L.I.C.E”. A.L.I.C.E. Artificial Intelligence Foundation, Inc. Disponível em:<<http://www.alicebot.org/anatomy.html>>Acesso em: set. 2010.
- Weizenbaum, J. Eliza. (1966), “A computer program for the study of Natural Language Communication between man and machine”. In Communications of ACM, vol. 9, n.1