

A UTILIZAÇÃO DE JAVA APPLETS NO ENSINO E NA APLICAÇÃO DE ALGORITMOS GENÉTICOS

Evelin dos Santos Braz¹, Claudia Eliane da Mata² e Aníbal Evaristo Fernandes²

¹Aluna, Centro Universitário Salesiano de São Paulo – U.E. Lorena. Rua Dom Bosco, 284, Centro, 12600-100 – Lorena – SP e-mail:evelinbraz@uol.com.br

²Professores Orientadores, Centro Universitário Salesiano de São Paulo – U.E. Lorena. Rua Dom Bosco, 284, Centro, 12600-100 – Lorena – SP

Resumo - Os algoritmos genéticos procuram a solução adequada imitando rudimentarmente o modelo de evolução e seleção natural. Com uma população inicial $P(t)$, de possíveis soluções, na qual é inicializada aleatoriamente, os algoritmos genéticos procuram a melhor solução de forma paralela por todo o espaço de busca. Apresentam-se como uma abstração da evolução biológica, tendo como inovações significativas a utilização conjunta de operadores de recombinação e inversão (além de operadores de mutação) e de um número elevado de indivíduos em cada geração. Contudo, como forma de visualização principalmente para um ambiente Web, este artigo apresenta o desenvolvimento de Java *Applets* como uma forma de animação do funcionamento de um Algoritmo Genético para o ensino e como reforço nas aulas.

Palavras-chave: Algoritmos Genéticos (AGs), Java applets

Área do Conhecimento: I - Ciências Exatas e da Terra

Introdução

A aplicação da informática na educação tem sido alvo de intensas pesquisas devido à importância da utilização de ferramentas computacionais no apoio ao processo de ensino-aprendizagem. (Greenfield, 1987)

Assim o que caracterizava inicialmente o uso da informática no ensino, era a possibilidade de que os computadores pudessem gerar um aumento na produtividade promovendo uma educação para um grande número de pessoas em um curto espaço de tempo. Entretanto, nos dias atuais, os computadores são enfatizados pelo seu alto potencial na criação de novas habilidades essenciais para o incremento do processo de ensino aprendizagem.

A utilização do computador na Educação só faz sentido na medida em que os professores o conceberem como uma ferramenta de auxílio em suas atividades didático pedagógico, como instrumento de planejamento e realização de projetos interdisciplinares, como elemento que motiva e ao mesmo tempo desafia o surgimento de novas práticas pedagógicas, tornando o

ensino-aprendizagem uma atividade inovadora, dinâmica, participativa e interativa (Silva, 2003).

O *software* é apenas um auxiliar na criação do ambiente de aprendizagem, assim como, o professor, na sala de aula, pode utilizar a lousa, o *slide* ou retroprojeter e construir um inadequado ambiente de aprendizagem, o *software* também pode ser mal empregado. Portanto, é a estratégia didática pedagógica que fundamenta a construção do ambiente de aprendizagem e a garantia de qualidade.

O professor sempre terá um papel fundamental no processo educacional e as tecnologias devem oferecer a ele a possibilidade de reformulação permanente dos cursos e monitoramento do aprendizado.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho é a utilização de Java *Applets* para a implementação dos Algoritmos Genéticos, como forma de demonstrar o seu funcionamento e, suas utilizações na busca por uma resolução de um determinado problema, além de todo o embasamento teórico para o entendimento.

Assim sendo, esperamos uma boa aplicação prática para este projeto e que sirva

como referência básica para aqueles que buscam novos desafios e, de incentivo para os demais (professores e alunos) no desenvolvimento e na busca por novas pesquisas.

Algoritmos Genéticos

Os Algoritmos Genéticos (AGs) são baseados nos mecanismos de seleção natural e genética, onde tem os estudos iniciais para sua criação no início do século XIX com o naturalista Carolus Linnaeus sobre a classificação biológica de seres vivos.

Entretanto, após 20 anos de observações e experimentos, Charles Darwin apresentou em 1858 sua teoria de evolução através de seleção natural. No ano seguinte, Darwin publica o seu livro *A Origem das Espécies por Meio da Seleção Natural (On the Origin of Species by Means of Natural Selection)* com a sua teoria completa, sustentada por muitas evidências colhidas durante suas viagens a bordo do *Beagle*. Este trabalho influenciou muito o futuro não apenas da Biologia, Botânica e Zoologia, mas também tiveram grande influência sobre o pensamento religioso, filosófico, político e econômico da época.

A teoria da evolução e a computação nasceram praticamente na mesma época: Charles Babbage, um dos fundadores da computação moderna e amigo pessoal de Darwin desenvolveram sua máquina analítica em 1833. Ambos provavelmente estariam surpresos e orgulhosos com a ligação que hoje existe entre estas duas áreas.

O trabalho de Gregor Mendel, desenvolvido em 1865, sobre os princípios básicos de herança genética, foi redescoberto por volta de 1900 pelos cientistas e, teve grande influência sobre os futuros trabalhos relacionados à evolução. A moderna teoria da evolução combina a genética e as idéias de Darwin sobre a seleção natural, criando o princípio básico de Genética Populacional: a variabilidade entre indivíduos em uma população de organismos que se reproduzem sexualmente é produzida pela mutação e pela recombinação genética.

Passados alguns anos, entre as décadas de 50 e 60 vários cientistas da computação estudaram sistemas evolucionários com a idéia de que a evolução poderia ser usada como uma ferramenta de otimização para problemas na engenharia. Os sistemas desenvolvidos

pretendiam gerar uma população de candidatos à solução para um dado problema.

Os Algoritmos Genéticos foram inventados por John Holland nos anos 60 e desenvolvidos por seus alunos na Universidade de Michigan em meados de 1970. O principal objetivo de Holland não foi desenvolver algoritmos para solucionar problemas específicos, mas dedicar-se ao estudo formal do fenômeno de evolução, como ocorre na natureza, e desenvolver maneiras de importá-lo aos sistemas de computação. Ele acreditou que as peculiaridades da Evolução Natural poderiam ser implementadas de forma algorítmica a fim de alcançar uma versão computacional dos processos de evolução.

Um algoritmo genético é estruturado de forma que as informações referentes a um determinado sistema possam ser codificadas de maneira análoga aos cromossomos biológicos. Dessa forma o algoritmo proposto assimila-se muito ao processo evolutivo natural. O algoritmo genético básico possui seis passos básicos: a codificação de variáveis, a criação da população inicial, avaliação da resposta, o cruzamento, a mutação e a seleção dos mais aptos (Sobrinho, 2003). A seguir é mostrado o pseudocódigo de um AG básico.

Procedimento AG

```
{ t := 0; //contador
Inicia_População (P, t);
Avaliação (P, t); // avalia aptidão dos n indivíduos
Repita até (t = d) // testa critérios (tempo, aptidão, etc)
{ t := t + 1; // incrementa o contador de gerações
Seleção_dos_pais (P, t);
Recombinação (P, t);
Mutação (P, t);
Avaliação (P, t); // avalia as novas aptidões
Sobrevivem (P, t); // Seleciona os sobreviventes
}
}
```

No qual:

t tempo atual;

d tempo determinado para finalizar o algoritmo;

P população.

Este pseudocódigo permite que o usuário entre com o número de n indivíduos desejados para geração da população inicial. Em seguida é feita uma avaliação das aptidões de cada indivíduo. O operador genético de seleção oferece aos melhores indivíduos da população uma preferência para o processo do operador seguinte, o de cruzamento. O cruzamento é aquele na qual há uma troca de seguimento entre os pares de cromossomos

selecionados com finalidade de originar novos indivíduos.

Já o operador de mutação é o responsável pela introdução e manutenção da diversidade genética, trabalhando em um ou mais componentes de uma estrutura escolhida entre a descendência (alteração aleatória ocasional de um ou mais bits do cromossomo), fornecendo assim meios para a introdução de novos indivíduos a população.

Tecnologia Java

Originalmente, a linguagem Java foi criada para a utilização em pequenos dispositivos eletrônicos inteligentes; entretanto, com as dificuldades de financiamento desse setor na época e, principalmente, devido ao surgimento da Internet, novas oportunidades apareceram. Em 1995 a Sun anunciou o Java, não apenas como mais uma linguagem de programação mas sim como uma nova plataforma de desenvolvimento.

O Java é uma linguagem de programação Orientada ao Objeto utilizada também para o desenvolvimento de aplicativos da Internet. Para isso, o Java utiliza os *applets*, programas executados como partes de uma página da Web e exibidos através de um *plugin* que o usuário adiciona para melhor visualização de seu *browser*, proporcionando a produção de páginas com conteúdo interativo e dinâmico, inicialmente com o uso dos *Applets* com imagens em movimento, assim como produz soluções desde pequenas aplicações até aplicativos corporativos, controle de servidores World Wide Web (WWW), etc. Atualmente está “invadindo” celulares, *paggers* e, aparentemente a invasão deve continuar nos próximos anos.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido da seguinte maneira:

Elaboração do material didático referente ao algoritmo genético.

Fichamento de artigos, livros e trabalhos baseados em AG e Java *applets*.

Seleção de ferramentas para simulação do funcionamento dos AG's.

Escolha da linguagem de programação adequada para a realização do trabalho.

Desse modo a simulação do funcionamento dos AGs será feita da seguinte forma:

No desenvolvimento do código será criada uma variável *p* (população inicial) na qual o usuário entrará com os valores para o número de população e o tamanho do cromossomo, isto é, o número de bits pertencentes a cada indivíduo. Após a criação será feita uma avaliação na qual os melhores indivíduos serão selecionados ao qual terão preferência na criação de novos indivíduos através dos operadores genéticos de cruzamento e mutação.

O objetivo do uso dos *applets* é justamente apresentar na tela do usuário o resultado obtido com o desenvolvimento de um AG, permitindo juntamente com a Internet a possibilidade de novas criações e diferentes ambientes de aprendizagem.

Conclusão

O Algoritmo Genético proporciona agilidade, flexibilidade e permite para o programador uma busca otimizada para o melhoramento do processo ensino – aprendizagem, isto é, o conteúdo teórico pode ser transmitido para o aluno (usuário) de forma interativa.

Este trabalho vem a ser uma aplicação *Web*, na qual, mesmo a distância o aluno pode ter um contato com o material e a partir disso, reforçar todo o conteúdo programático visto em sala de aula.

A aplicação do algoritmo genético será desenvolvida na linguagem de programação Java, usando *applets*, que vem a ser a construção visual de uma animação. Escolhemos esta ferramenta devido a sua independência de plataforma, e seu aspecto positivo é uma linguagem orientada a objetos. Atualmente é uma linguagem ascendente no mundo da realidade virtual.

Referências Bibliográficas

GREENFIELD, P.M.: **Eletronic Technologies, Education, and Cognitive Development** Lawrence Erlbaum Associates , 1987.

SILVA, C. M. T. **Avaliação do Software Educacional, 2003**

http://www.revistaconecta.com/conectados/christina_avaliacao.htm#outros

FERNANDES, A. M. R. **Inteligência Artificial – Noções Gerais.** Florianópolis, Visual Books, 2003.

<http://www.dicas-l.unicamp.br/> **Software Livre na Educação.** Dicas e cuidados no desenvolvimento de um software livre.

<http://www.iazoom.com.br/> **Portal de Inteligência Artificial.** Dicas, apostilas, artigo e links sobre Inteligência Artificial.

SOBRINHO, A. C. S.; GIRARDI, M. D. R. **Uma Análise das Aplicações dos Algoritmos Genéticos em Sistemas de Acesso à Informação Personalizada, 2003**

<http://www.sbc.org.br/reic/edicoes/2003e4/tutoriais/AlgoritmosGeneticosEmSistemasDeAcessoAInformacaoPersonalizada.pdf>

DARWIN, C. **The Origin of Species.** New York: Washington Square Press, 1963.

SALVADOR, O. **Introdução a Algoritmos Genéticos.** http://www.freedom.ind.br/otavio/trab/introducao_algoritmos_geneticos.pdf