

BrasilOS: Um Ambiente Didático para Auxílio ao Ensino e Aprendizado de Sistemas Operacionais

Marcos Aurélio Medeiros Silva¹, Rogério Guerra Diógenes Filho¹, Emanuel Feliciano Queiroz¹, Hedwio Carvalho e Silva¹, Verônica Pimentel de Sousa^{1,2}

¹ Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia (IFCE) – 60.050-531 – Fortaleza – CE – Brasil

² Universidade Estadual do Ceará (UECE) – Campus Itaperi – Fortaleza – CE – Brasil
{marcosmedeiros31, rogerio.diogenes.f, emanuelfqueiroz}@gmail.com,
{hedwio, veronica}@ifce.edu.br

***Abstract.** This paper presents a tool to assist the teaching of Operational Systems about the comprehension of Process Scheduling Algorithms. Called BrasilOS, the tool allows the user to run process and see results with the help of graphics, and with small text alerts, it's possible show the behavior of the algorithms that are often considered difficult by students. Thus the student can view, compare and understand the operation of different algorithms in a clear and objective manner.*

***Resumo.** Este trabalho apresenta uma ferramenta para auxiliar o ensino de Sistemas Operacionais, quanto à compreensão dos Algoritmos de Escalonamento de Processos. Chamada de BrasilOS, ela permite que o usuário execute processos e veja resultados com ajuda de recursos gráficos, e com pequenos textos de avisos, é possível mostrar o comportamento dos algoritmos que muitas vezes são considerados difíceis pelos alunos. Desta forma o estudante pode visualizar, comparar e compreender o funcionamento de diferentes algoritmos de uma maneira clara e objetiva.*

1. Introdução

As disciplinas iniciais de ensino de algoritmos e programação de computadores destacam-se como sendo de grande importância para a formação básica dos alunos dos cursos de graduação da área de computação e informática. Isso é confirmado segundo o Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática [SBC, 1999]. Nele, as matérias Linguagens de Programação, Técnicas de Programação e Estruturas de Dados são dadas como parte do núcleo de Fundamentos da Computação.

Esse primeiro contato com o mundo da computação, onde é exigido o desenvolvimento de um bom raciocínio lógico gera um cenário de dificuldade para o aluno [Rocha, 1991], que desestimulado, tende a ser reprovado em disciplinas, desistir do curso, ou seguir adiante sem motivação para os estudos.

Esta dificuldade também é observada nas disciplinas de sistemas operacionais. Para [Prior, 2003] a habilidade de programação de computadores não pode ser adquirida sem um significativo esforço em atividades práticas de laboratório. Segundo [Mercado, 2002], a computação, quando aplicada no ensino, traz flexibilidade na aprendizagem, une a teoria e a prática, onde os alunos aprendem e sabem como, por que, onde e

quando eles aprendem. Nesse cenário, foi desenvolvida uma ferramenta didática com o objetivo de facilitar o aprendizado de sistemas operacionais.

2. Trabalhos Relacionados

O desenvolvimento de softwares com fins educativos em computação, como o MINIX [Tanenbaum, 1996] e o SOsim [Maia, 2001], que visem os temas de maior dificuldade para os estudantes, vem sendo bem trabalhados nos últimos anos. O primeiro tem como principal objetivo permitir ao usuário entender o funcionamento com uma visão mais profunda e complicada, uma vez que requer conhecimentos de linguagens de programação. O segundo, focado em simular o ambiente de sistemas operacionais de forma amigável para o usuário, não entra em detalhes de implementação.

Nesse contexto, outras implementações foram publicadas. Em [Carvalho *et al.*, 2006], percebe-se a intenção de apresentar um simulador nos moldes do SOsim, mas que se detém à política de escalonamento de processos e não usa de recursos gráficos e textuais, assim, limitando o fornecimento de informações que tornem mais fácil o aprendizado do aluno.

3. A Ferramenta BrasilOS

Com o intuito de avançar e contribuir no aprendizado de sistemas operacionais, o BrasilOS é uma ferramenta de simulação de sistemas operacionais. O sistema faz uso de recursos gráficos para que a dinâmica de cada algoritmo seja bem visualizada durante sua simulação. Para tornar o software mais completo, são inseridos pequenos textos durante a execução do algoritmo, o que possibilita uma formação conceitual mais abrangente para o efetivo aprendizado. Os recursos gráficos utilizados pela ferramenta apresentam-se como um dos diferenciais do BrasilOS, pois de acordo com [Borba e Villarreal, 2005], o principal *feedback* dado pelos *softwares* se refere ao aspecto visual.

A construção da ferramenta em módulos e fases distintas ocorre devido a preocupação em construir uma aplicação capaz de atender as necessidades dos usuários do ponto de vista didático. Nesse sentido, é parte integrante deste projeto a utilização da ferramenta e a aplicação de questionários de avaliação nas turmas de sistemas operacionais do IFCE a fim de coletar a experiência do usuário, as qualidades identificadas e as eventuais dificuldades encontradas.

Implementada em C#, a fase atual contempla o módulo de algoritmos de Escalonamento de Processos, com simulação dos algoritmos FCFS (*First Come, First Served*), SJF (*Shortest Job First*), alternância circular e prioridade. Além disso, contém textos objetivos para bom embasamento teórico e um guia de utilização da ferramenta, tornando possível que todos os seus recursos sejam bem utilizados.

3.1. Simulação de algoritmos de escalonador de processos

Em sistemas multiprogramáveis, torna-se necessário a execução de vários programas que são executados por vários processos distintos [Deitel *et al.*, 2005]. Em grande parte das aplicações tornar-se-ia inviável esperar que cada processo terminasse de executar para outro começar. Pensando nisso, todos os processos são executados de maneira a simular um paralelismo. A tarefa do escalonador de processos é otimizar ordem e tempo de execução de cada processo. Para isso, existem vários algoritmos.

A ferramenta BrasilOS se apresenta essencial para compreender gerenciamento de processos, pois considera várias características do processo, como: tamanho, tipo, prioridade, tempo de CPU, tempo em que permanece bloqueado e tempo de alternância entre processos. Esses parâmetros podem ser configurados pelos usuários bem como a quantidade de processos e qual algoritmo simular.

A Figura 1 mostra como o usuário pode configurar estas opções. Para isso, é necessário que as informações de cada processo sejam adicionadas antes de inseri-lo no escalonador. Após adicionar os processos necessários para a simulação é possível selecionar o algoritmo de escalonamento na lista de seleção do lado direito da imagem. A partir daí, o usuário pode executar a simulação e comparar os resultados.

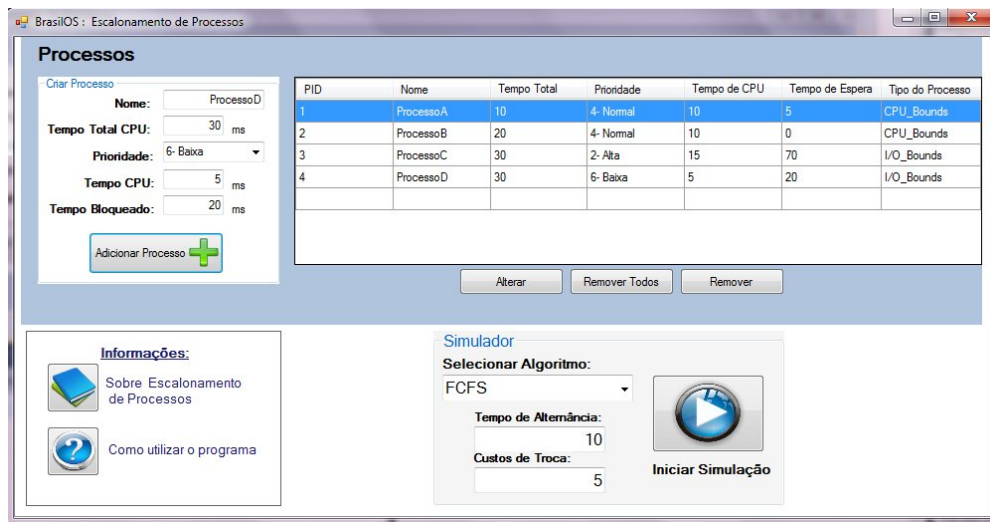


Figura 1 – Interface BrasilOS para simulação de escalonamento de processos

A Figura 2 mostra os resultados dos algoritmos simulados. São apresentadas informações sobre os processos como: quantidade de processos e identificadores de processos executados. Além disso, informações relacionadas ao tempo do processo: processo/unidade de tempo, tempo médio de execução por processo e tempo total do algoritmo. Esse conjunto de informações possibilita maior entendimento do aluno ao analisar e comparar os resultados de diferentes tipos de simulação.

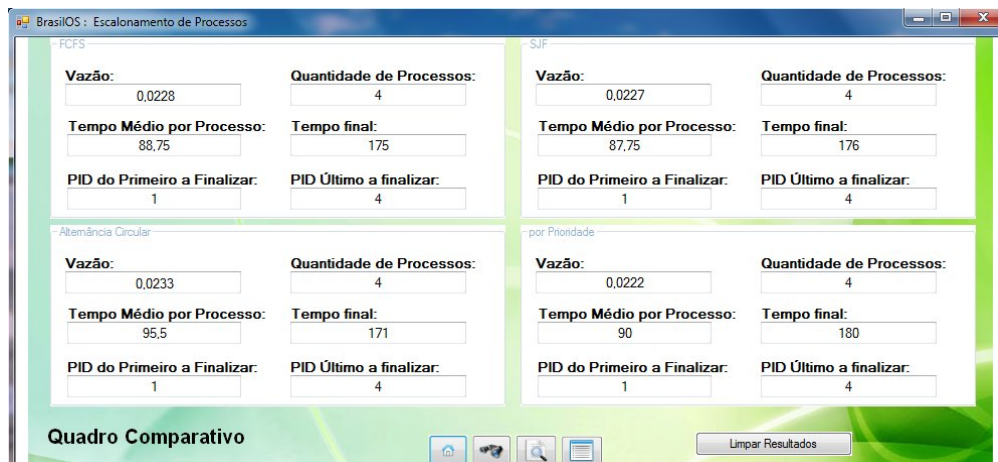


Figura 2 – Resultado da simulação de escalonamento de processos

3.2. Resultados alcançados

Na aplicação dos questionários, para um grupo de estudantes da disciplina de Sistemas Operacionais, foram considerados os quesitos: manuseio, recursos gráficos, aprendizado e expectativas. Em um esquema de avaliação baseado nas opções ruim, regular, bom e ótimo, o simulador foi considerado ótimo por 40% do grupo pesquisado, bom por 58% e regular por 2%. Nenhum dos estudantes considerou a ferramenta ruim. As expectativas foram consideradas atingidas por 85% desse mesmo grupo.

4. Conclusões e Trabalhos Futuros

O BrasilOS mostra-se capaz de contribuir com um melhor aproveitamento dos alunos durante as aulas, além de funcionar como uma ferramenta de apoio fora da sala de aula. A abordagem teórica, os recursos gráficos, as animações e os *pop-ups* utilizados na ferramenta permitem um estudo mais agradável.

Com intuito de aumentar a contribuição com o ensino de Sistemas Operacionais, tem-se como objetivo de trabalhos posteriores a ampliação do escopo da ferramenta para contemplar outros algoritmos de escalonamento de processos, além do gerenciamento de memória. A produção de tutoriais escritos e aplicá-los em mini-cursos dentro da universidade e em eventos como encontros de estudantes e de iniciação científica também compõem os trabalhos futuros.

Referências

- Borba, M. C.; Villareal, M. E. “Humans-With-Media and the Reorganization of Mathematical Thinking: information and communication technologies, modeling, experimentation and visualization”. v. 39, New York: Springer, 2005.
- Carvalho, D. S., Balthazar, G. R., Dias, C. R., Araújo, M. A. P., Monteiro, P. H. R. (2006) “S²O: Uma Ferramenta de Apoio ao Aprendizado de Sistemas Operacionais”. <http://www.natalnet.br/sbc2006/pdf/arq0107.pdf>
- Deitel, H. M., Deitel, P. J., Choffnes, D. R. (2005) “Sistemas operacionais”. 3. ed. São Paulo, Pearson Prentice Hall.
- Maia, L. P. (2001) “SOsim: Simulador para o Ensino de Sistemas Operacionais”. Rio de Janeiro.
- Mercado, L. P. L., “Novas Tecnologias na Educação: Reflexões Sobre a Prática”, Maceió: Edufal, 2002.
- Prior, J. C. (2003) “Online Assessment of SQL Query Formulation Skills”. In Proceedings of the Fifth Australian Conference on Computing Education. Adelaide, Australia.
- Rocha, H. V. (1991) Representações Computacionais Auxiliares ao Entendimento de Conceitos de Programação, UNICAMP.
- SBC – Sociedade Brasileira de Computação. (1999) “Currículo de Referência da SBC para Cursos de Graduação em Computação e Informática”.
- Tanenbaum, A. S. (1996) “Minix Information Sheet”. <http://www.minix3.org/>.