

Proposta de Projeto

Desenvolvimento de Um Sistema Operacional Didático

Rafael Coninck Teigão
Julio Henrique Morimoto
Projeto Final I
Bacharelado em Ciência da Computação
Pontifícia Universidade Católica do Paraná
rafael@safecore.net
julio@pop.com.br

Março de 2004

Abstract

The purpose of this project is to develop a pedagogical Operating System to provide useful means for teaching concepts such as The Bootstrap Process, Memory Management, Process Scheduling, *et al*, and to make it possible for students to swap parts of the *default* system with their own custom built parts.

Resumo

O propósito deste projeto é desenvolver um Sistema Operacional didático para proporcionar uma ferramenta útil para ensinar conceitos como o Processo de *Boot*, Gerência de Memória, Escalonamento de Processos, *et al*, e para possibilitar aos estudantes a troca de partes *default* do sistema por partes por eles contruídas.

1 Contextualização

Durante as aulas da disciplina Sistemas Operacionais, muitos conceitos sobre o funcionamento das diversas partes de um OS¹ são explicadas aos alunos mas, devido à carga-horária desta disciplina e a complexidade dos códigos já implementados, não se é possível visualizar todos esses conceitos em um OS completo ou de produção.

Para permitir um melhor aprendizado e compreensão por parte dos alunos, surgiu a proposta de se desenvolver um sistema que facilite a demonstração de partes de um OS, e que permita que algumas partes sejam intercambiáveis com códigos desenvolvidos pelo aluno.

2 Objetivos

O objetivo deste projeto é obter, por desenvolvimento integral ou por modificação de um sistema já existente, um OS capaz de ser inicializado independentemente, carregar um gerenciador de memória simples, um gerenciador de arquivos e um escalonador de processos, explicando na tela do computador informações que serão selecionadas como importantes para o aprendizado dos conceitos envolvidos em cada parte, e que permita a troca do módulo responsável por uma parte do sistema por outro módulo desenvolvido pelo aluno.

Alunos e professores devem ser beneficiados por este projeto, estes, pela facilidade de demonstração prática dos conteúdos explicados em sala de aula, e aqueles, pela possibilidade de visualização do funcionamento do OS.

O projeto limita-se, porém, a funcionar em uma única plataforma de *hardware* (*i.e.* *i386*), sem estar preparado para portabilidade, e, apesar de ser simples a modificação da língua principal, todas as mensagens serão apresentadas na língua portuguesa (um mecanismo para modificação da língua padrão pode vir a ser implementado, mas não está no escopo deste projeto).

3 Método de Trabalho

Nesta seção serão descritos os métodos e conhecimentos necessários para a implementação do projeto.

3.1 Artefatos de *hardware* e *software*

O sistema deverá ser desenvolvido em sua totalidade utilizando as linguagens de programação *C* e, quando necessário, *Assembly*. A escolha pela linguagem *C* se deu devido à sua vasta utilização em sistemas operacionais, à disponibilidade de bons compiladores gratuitos (*e.g.* *gcc*) e por ser uma linguagem introduzida cedo em cursos de Bacharelado em Ciência da Computação e Engenharia da Computação.

Porém, para algumas partes do OS, em especial o *boot*, devem ser desenvolvidas em *Assembly*, para melhor interação com o *hardware*.

A arquitetura de *hardware* escolhida foi a *i386* (*i.e.* computadores *PC-AT* com coprocessador aritmético e conjunto de instruções a partir do processador *i386*), como definido em [Intel, 2003a], pois é a arquitetura com maior disponibilidade no país, sendo comumente

¹ *Operating System* - Sistema Operacional

encontrada em faculdades e universidades e é, certamente, a plataforma que a maioria dos alunos terá em casa.

3.2 Embasamento teórico

Os conceitos necessários são apresentados na disciplina Sistemas Operacionais, sendo os principais deles:

- Processo de *boot* [McKusick et al., 1996a];
- Gerência de Memória [McKusick et al., 1996b, Tanenbaum, 2001a];
- Gerência de Arquivos [McKusick et al., 1996c, Tanenbaum, 2001b];
- Escalonamento de Processos [McKusick et al., 1996d, Tanenbaum, 2001c].

Serão necessárias, também, informações a respeito da arquitetura i386 [Intel, 2003a, Intel, 2003c], em especial, o conjunto de instruções desta arquitetura [Intel, 2003b].

4 Resultados Esperados

Ao final do projeto, espera-se obter um sistema operacional, a ser utilizado em aulas da disciplina Sistemas Operacionais, que possa ser carregado em uma arquitetura *i386* a partir do seu próprio setor de *boot* (nível 1 e/ou 2); contenha módulos para gerência de memória, sistema de arquivos e escalonamento de processo; apresente uma interface para o aluno explicando as etapas de execução e funcionamento de cada módulo; e permita a troca de alguns módulos por aqueles escritos pelos alunos.

Referências

- [Intel, 2003a] Intel (2003a). *Basic Architecture*, volume 1 of *IA-32 Intel Architecture Software Developer's Manual*. Intel.
- [Intel, 2003b] Intel (2003b). *Instruction Set Reference*, volume 2 of *IA-32 Intel Architecture Software Developer's Manual*. Intel.
- [Intel, 2003c] Intel (2003c). *System Programming Guide*, volume 3 of *IA-32 Intel Architecture Software Developer's Manual*. Intel.
- [McKusick et al., 1996a] McKusick, M. K., Bostic, K., Karels, M. J., and Quarterman, J. S. (1996a). *The Design and Implementation of the 4.4 BSD Operating System*, chapter 14, pages 492–496. Addison Wesley Professional, 2nd edition. Informations about the 4.4BSD boot process.
- [McKusick et al., 1996b] McKusick, M. K., Bostic, K., Karels, M. J., and Quarterman, J. S. (1996b). *The Design and Implementation of the 4.4 BSD Operating System*, chapter 5, pages 117–190. Addison Wesley Professional, 2nd edition. Informations about the 4.4BSD memory management.

- [McKusick et al., 1996c] McKusick, M. K., Bostic, K., Karels, M. J., and Quarterman, J. S. (1996c). *The Design and Implementation of the 4.4 BSD Operating System*, chapter 7, pages 241–264. Addison Wesley Professional, 2nd edition. Informations about the 4.4BSD file system.
- [McKusick et al., 1996d] McKusick, M. K., Bostic, K., Karels, M. J., and Quarterman, J. S. (1996d). *The Design and Implementation of the 4.4 BSD Operating System*, chapter 4, pages 77–116. Addison Wesley Professional, 2nd edition. Informations about the 4.4BSD process management.
- [Tanenbaum, 2001a] Tanenbaum, A. (2001a). *Modern Operating Systems*, chapter 3, pages 74–140. Prentice Hall, 2nd edition. Memory Management.
- [Tanenbaum, 2001b] Tanenbaum, A. (2001b). *Modern Operating Systems*, chapter 4, pages 145–204. Prentice Hall, 2nd edition. File System.
- [Tanenbaum, 2001c] Tanenbaum, A. (2001c). *Modern Operating Systems*, chapter 2, pages 61–69. Prentice Hall, 2nd edition. Process Scheduling.