

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO

GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DA COMPUTAÇÃO
CENTRO DE INFORMÁTICA

2010.2

DESENVOLVIMENTO DO PORTE DO SISTEMA
OPERACIONAL μ CLINUX PARA UMA PLATAFORMA
VIRTUAL BASEADA NO PROCESSADOR MIPS

PROPOSTA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO

Aluno
Orientador

Thiago Augusto Ventura Lima
Edna Natividade da Silva Barros

{tavl@cin.ufpe.br}
{ensb@cin.ufpe.br}

30 de Agosto de 2010

Índice

| | | |
|----|-----------------------------|---|
| 1. | CONTEXTO | 3 |
| 2. | OBJETIVOS | 4 |
| 3. | CRONOGRAMA..... | 6 |
| 4. | REFERÊNCIAS..... | 7 |
| 5. | POSSÍVEIS AVALIADORES | 8 |
| 6. | ASSINATURAS..... | 9 |

1. Contexto

Os equipamentos eletrônicos modernos estão cada vez mais versáteis, integrando as mais diversas funcionalidades. Produtos como telefone, câmera digital, MP3 player, agenda eletrônica, etc., são denominados sistemas embarcados por implementarem suas funcionalidades, em geral, através de uma solução integrada de hardware e software.

Em geral, os sistemas embarcados atuais implementam um conjunto cada vez maior e mais complexo de aplicações. Para tal, faz-se necessária uma infra-estrutura de software, que seja capaz de prover o gerenciamento das aplicações, dos sistemas de armazenamento, E/S, segurança e gerenciamento do hardware. As abordagens tradicionais dão pouco suporte a esta infra-estrutura, impossibilitando, em muitos casos, o desenvolvimento concorrente do hardware e software que irão compor o sistema embarcado.

As técnicas tradicionais utilizam simuladores do conjunto de instruções (ISS) ou o próprio hardware alvo, como plataforma de desenvolvimento [4]. Estas abordagens, no entanto, apresentam limitações que impactam no tempo e custo do projeto. Os simuladores tradicionais, por exemplo, são restritos ao repertório de instruções de um processador e não podem ser facilmente estendidos para simular o comportamento do ambiente, bem como novas funcionalidades. O hardware alvo, por sua vez, pode não estar disponível ou devidamente testado na fase de desenvolvimento do software. Assim, projetos baseados em plataformas virtuais têm emergido como uma metodologia para suportar o desenvolvimento de software numa fase inicial do projeto e, conseqüentemente, reduzir o tempo e o custo do desenvolvimento de um sistema embarcado [6][5].

As plataformas virtuais são modelos configuráveis e escaláveis do modelo físico, que permitem uma simulação eficiente do hardware onde o software em desenvolvimento será executado. Assim, um código compilado para uma plataforma virtual será compatível com a plataforma física correspondente [6].

Ainda assim, existe a necessidade de uma infra-estrutura de software capaz de abstrair os aspectos anteriormente citados. Neste contexto, a utilização de um sistema operacional (SO) embarcado se mostra como uma excelente alternativa, permitindo que o desenvolvimento de aplicações embarcadas seja visto como um desenvolvimento de software tradicional. Com todo o suporte do SO disponível para o desenvolvedor, a natureza embarcada da solução torna-se praticamente imperceptível, abstraindo grande parte da complexidade do hardware em questão.

2. Objetivos

O objetivo deste trabalho de graduação é realizar a extensão do processador MIPS, descrito na linguagem ArchC [2] e, posteriormente, efetuar o porte do sistema operacional embarcado μ Clinux [1], mais especificamente da versão que contempla o *kernel* 2.0 para o processador MIPS. Esse trabalho pretende dar continuidade às pesquisas desenvolvidas pelo grupo μ Clinux-ArchC, relatadas em [8] e [7].

A execução deste trabalho será dividida nas seguintes etapas:

2.1. Levantamento bibliográfico

Fazer o levantamento bibliográfico, identificando trabalhos relacionados e o estado da arte, no que diz respeito a sistemas operacionais embarcados e plataformas virtuais.

2.2. Investigação sobre o estado atual do modelo MIPS descrito em ArchC.

Já existe um modelo do processador MIPS descrito em ArchC. Entretanto, é improvável que este esteja completamente implementado, em acordo com a especificação, dado que este não era o objetivo da equipe que desenvolveu este modelo inicial. Assim como foi observado em [8], para o caso do processador SparcV8, é provável que instruções privilegiadas, interrupções e tratamento de exceções de hardware tenham sido deixadas de lado. Uma investigação mais aprofundada ainda se faz necessária, para identificar exatamente que aspectos da especificação foram deixados de fora, da implementação original.

2.3. Identificação e implementação das instruções e funcionalidades necessárias, porém ausentes.

Após a identificação das instruções e funcionalidades ausentes, na implementação atual do modelo do MIPS, em ArchC, será necessário implementar todas aquelas que se mostrarem necessárias à execução de um sistema operacional.

2.4. Desenvolvimento de uma plataforma virtual, baseada no processador MIPS.

Da experiência com as pesquisas discutidas em [8], é sabido que alguns dispositivos são essenciais à execução de um sistema operacional que se assemelhe ao habitual, como um dispositivo de entrada e saída (uma UART, por exemplo) e um timer, para um escalonamento com preempção. Assim, uma plataforma composta por estes dispositivos, um barramento e o processador MIPS, será desenvolvida. Esta será a plataforma alvo, onde o sistema operacional portado será executado.

2.5. Realização do *porte* do uClinux

Tendo em vista as características específicas da plataforma alvo desenvolvida, será necessário adaptar alguns pontos do sistema operacional, de forma que este seja compatível com este hardware virtual. Este processo é conhecido como *porte* do sistema operacional.

2.6. Validação do *porte*.

O trabalho será validado com a execução completa do uClinux até a entrada no *shell* da distribuição que, neste caso, é o *sash*. Deverá ser possível, também, utilizar este *shell* para invocar outros comandos, bem como listar o conteúdo do sistema de arquivos.

2.7. Escrita do relatório sobre o trabalho realizado

Esta etapa será desenvolvida em paralelo com todas as outras.

2.8. Elaboração da apresentação.

Compreende a elaboração da apresentação que deve ser feita à banca avaliadora, ao final do trabalho de implementação e escrita do relatório.

3. Cronograma

O cronograma segue como uma base para as datas das principais atividades e etapas do processo de desenvolvimento do trabalho de graduação.

| ATIVIDADES | AGOSTO | | | | SETEMBRO | | | | OUTUBRO | | | | NOVEMBRO | | | |
|------------|--------|---|---|---|----------|---|---|---|---------|---|---|---|----------|---|---|---|
| 2.1 | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 2.2 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| 2.3 | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 2.4 | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | |
| 2.5 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 2.6 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 2.7 | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 2.8 | | | | | | | | | | | | | | | ■ | ■ |

4. Referências

- [1] **uClinux** – Online, acesso em 30/08/2010, na url: <http://www.uclinux.org>.
- [2] **ArchC** – Online, acesso em 30/08/2010, na url: <http://www.archc.org>.
- [3] **MIPS Technologies** – Online, acesso em 30/08/2010, na url: <http://www.mips.com>.
- [4] **TSIM ERC32/LEON Simulator** – Online, acesso em 30/08/2010, na url: <http://www.gaisler.com/tsim.html>.
- [5] Passerone, C.; **Real Time Operating System Modeling in a System Level Design**. IEEE International Symposium on Circuits and Systems, 2006.
- [6] Serughetti, M.; Gustafson, S.; **Software Development Using Virtual Hardware Platform**. CoWare Inc, Embedded Systems Conference, 2007.
- [7] Chaves, I.; **Suporte a um Sistema Operacional no PDesigner**. Trabalho de Graduação – Centro de Informática – UFPE, 2010.
- [8] Lima, T. A. V.; Chaves, I.; Silva, S.; Lisboa, E. B.; Barros, E. N. S.; **Uma Estratégia para o Porte do Sistema Operacional uClinux para uma Plataforma Virtual Baseada no Processador Sparc**. VIII Workshop em Sistemas Computacionais de Alto Desempenho, WSDAC-CTIC, 2007.

Possíveis Avaliadores

Cristiano Coelho
Adriano Sarmiento

5. Assinaturas

Edna Natividade da Silva Barros
Orientador

Thiago Augusto Ventura Lima
Aluno