

Proposta de Mecanismo de *Checkpoint* em Memória para Ambientes de Computação Voluntária através de Prevalência de Objetos

Rafael Dal Zotto¹, Cláudio Fernando Resin Geyer¹

¹Instituto de Informática – Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)
Caixa Postal 15.064 – 91.501-970 – Porto Alegre – RS – Brasil

{rafael.dalzotto, claudio.geyer}@gmail.com

1. Introdução

A pesquisa apresentada nesse resumo mostra uma proposta para mecanismo de *checkpoint* para ambientes de computação voluntária. Esse modelo é baseado no armazenamento do contexto de execução em memória, através da utilização de prevalência de objetos, direcionado à recursos com capacidades limitadas de processamento, memória e espaço em disco, que ofereçam curtos, porém freqüentes, períodos de inatividade. Originalmente, o modelo foi projetado para permitir que impressoras multifuncionais possam participar de ambientes de computação voluntária, através da realização de *checkpoints* rápidos e freqüentes.

2. Trabalhos Relacionados

As principais plataformas para computação voluntária disponibilizam, de maneira opcional, mecanismos de *checkpoint* para serem utilizados, conforme necessidade da aplicação. No caso do Condor, o mecanismo é opcional. Para sua utilização, o usuário deve *linkar* o programa em questão com uma biblioteca específica, fornecida pela plataforma, que possibilita o armazenamento do estado do processo em um arquivo em meio físico [Thain et al. 2005]. No caso do BOINC [Anderson 2004], a plataforma está preparada para que as aplicações sejam interrompidas e recuperadas. Nessa plataforma, podem ser realizados *checkpoints* de maneira freqüente, mas devem sempre respeitar um intervalo mínimo de ciclos de disco. Além dessa configuração em termos de tempo, o BOINC permite que sejam incluídas instruções, em nível de código da aplicação, para indicar a necessidade de *checkpoints*.

3. Descrição do Modelo

O modelo proposto observa a unificação de uma abordagem para *checkpoint* em memória em conjunto com *checkpoints* periódicos em disco, buscando oferecer agilidade e eficácia no armazenamento das informações. Além disso, questões como espaço em disco para armazenamento, utilização de memória, tempo para armazenar e recuperar as informações, também são problemas endereçados pelo modelo, já que este foi projetado para ser executado em recursos que possuem essas características limitadas.

No momento em que o recurso deixa de estar disponível para o processamento voluntário, o estado geral da aplicação é armazenado em memória, utilizando conceitos de prevalência de objetos. Além desse armazenamento em memória, em intervalos pré-determinados de tempo, as informações são persistidas em disco, para evitar que os dados

sejam perdidos em caso de uma pane ou falha no equipamento. Quando novamente inativo, o modelo recupera o estado previamente armazenado e continua o processamento do ponto exato de onde parou. A memória é sempre o primeiro lugar onde o modelo procura por informações produzidas, seguido por uma busca em disco, caso nenhuma informação seja encontrada com a primeira abordagem. O modelo de *checkpoint* proposto foi projetado para ser adaptado à plataforma XtremWeb, através da adição de um *Activator* que realize o monitoramento do estado da impressora através de requisições SNMP. A persistência das informações é realizada através da utilização do Prevayler como ferramenta de prevalência de objetos. Nessa abordagem, a aplicação a ser executada, precisa ser adaptada para obedecer três regras determinadas pelo modelo de *checkpoint*: implementação de uma interface específica, estender uma classe do modelo e determinar, através da chamada de um método específico, a necessidade da persistência das informações.

3.1. Resultados Obtidos

A viabilidade do protótipo foi verificada através da utilização de uma aplicação para busca de *n-gramas*. A aplicação em questão tem por objetivo identificar a usabilidade de determinadas palavras, dentro de um determinado idioma, através da utilização de mecanismos de busca na internet. A aplicação foi adaptada para o modelo de *checkpoint* proposto e executada em um ambiente que simula, em termos de hardware e software, as configurações aproximadas de uma impressora multifuncional, com 800MHz de capacidade de processamento e 768 MB de memória. O resultado da avaliação dos resultados obtidos indica que a utilização do mecanismo de *checkpoint* em questão, quando corretamente configurado, não afeta o desempenho da execução normal da aplicação nem mesmo do recurso que está cedendo processamento. A utilização de memória, bem como o tamanho das informações armazenadas em disco é proporcional à quantidade de informação produzida entre as operações de serialização em disco, mas se mantém dentro de uma faixa aceitável para as limitações do recurso.

4. Conclusões

Nesse resumo, foi apresentada uma visão geral sobre a pesquisa realizada durante o mestrado acadêmico, que introduz uma proposta para mecanismo de *checkpoint* com armazenamento de contexto em memória, através da utilização de prevalência de objetos, para ambientes de computação voluntária. O modelo é focado em recursos com capacidades limitadas de memória e processamento, que estejam disponíveis para o processamento voluntário em intervalos curtos, porém frequentes, de disponibilidade. Os experimentos realizados em um ambiente que simula, de maneira aproximada, as configurações de uma impressora multifuncional mostraram que o modelo pode ser considerável como aplicável. A utilização desse modelo permite que esse tipo de recurso, tipicamente descartado por ambientes de computação voluntária, possa ser utilizado e passe a produzir resultados válidos e úteis, agregando valor ao processamento total do ambiente voluntário.

Referências

- Anderson, D. P. (2004). Boinc: A system for public-resource computing and storage. In *5th IEEE-ACM International Workshop on Grid Computing*, pages 4–10.
- Thain, D., Tannenbaum, T., and Livny, M. (2005). Distributed computing in practice: the condor experience. *Concurrency - Practice and Experience*, 17(2–4):323–356.