

# Uma Proposta de Distribuição para o Holoparadigma \*

Daniel Torres Bonatto, Jorge Luis V. Barbosa, Gerson  
Geraldo H. Cavalheiro

Programa Interdisciplinar de Pós-Graduação em Computação Aplicada  
Universidade do Vale do Rio dos Sinos  
Av. Unisinos, 950 - Bairro Cristo Rei - CEP 93.022-000 São Leopoldo - RS - Brasil  
{bonatto,barbosa,gersonc}@exatas.unisinos.br

## Resumo

Com o aumento expressivo de dispositivos voltados para a computação móvel, surge um novo ambiente no qual aplicações devem tratar uma nova gama de problemas. Neste contexto, o Holoparadigma surge como uma forma de modelar aplicações mais intuitivamente e que objetiva resolver os problemas deste ambiente nativamente. Neste trabalho está sendo proposto um sistema que irá tornar possível a execução de programas Holo de forma distribuída utilizando a HoloVM. Espera-se assim abrir caminho para o desenvolvimento de novos tipos de aplicação para a HoloVM, que podem ser genéricas e de uso geral ou mais específicas, como programas para *clusters* ou *grids*.

## Introdução

Atualmente existe uma corrida tecnológica com o objetivo de colocar mais funcionalidades em dispositivos cada vez menores. Um exemplo disso são equipamentos tais como PDAs, Handhelds, Tablet PCs, e até mesmo telefones celulares que atualmente possuem um poder computacional considerável para um dispositivo do seu tamanho. Por este motivo, tais dispositivos têm sido cada vez mais utilizados nos mais diversos contextos. Esta situação favorece o surgimento de um novo paradigma, que seja capaz de tratar de forma nativa a mobilidade que estes dispositivos oferecem a seus usuários. Neste cenário o Holoparadigma (BARBOSA, 2002) surge como uma opção interessante, pois oferece um modelo de programação intuitivo para a modelagem de aplicações através de sua unidade elementar de programação, o *ente*. Entes possuem um espaço de memória compartilhado (História) e algumas ações (comportamento e interface) que podem ser utilizadas por outros entes que os compõem. Assim é possível criar entes que representam contextos, como um prédio ou salas, outros que representem aplicações que usuários possuem em seus dispositivos, ou ainda, criar entes que são responsáveis pelo gerenciamento de serviços.

Em sua versão atual a plataforma de execução, a HoloVM (HVM) (GARZÃO; BARBOSA, 2003), não implementa o suporte para a execução distribuída de código. No intuito de solucionar este problema, está sendo proposta a introdução deste suporte. O *Holo Name System* (HNS) cria uma camada de software que possibilite controlar a

---

\*Este trabalho foi desenvolvido em colaboração com a HP Brasil P&D.

execução distribuída de entes, conhecendo sua localização e fornecendo estes dados para as HoloVMs, promovendo assim a comunicação entre entes.

## Proposta

O objetivo do HNS é prover um serviço que possibilite a execução de programas Holo, distribuídas entre várias HVMs. Para tanto, é necessário tratar de duas questões principais. A primeira é a localização de entes em um ambiente de execução distribuído. A segunda é, a partir da informação sobre a localização de um ente, prover uma camada de execução para que duas HVMs possam dar suporte ao uso dos recursos propostos pelo Holoparadigma, que envolvam a interação entre entes.

A abordagem adotada é semelhante a do DNS (*Domain Name System*) (MOCK-APETRIS; DUNLAP, 1988). Nessa última um grupo de servidores é organizado de forma hierárquica sendo responsáveis por conhecer os “nomes” existentes em sua parte da rede, bem como os seus respectivos endereços. De forma analoga o HNS propõe manter o controle da localização da HoloVM onde os entes em execução se encontram.

A implementação proposta extenderá a *HoloTree*, uma estrutura interna da HVM. Esta estrutura mantém o controle de todos os entes em execução, bem como a suas respectivas composições. Com a criação do HNS, a *HoloTree* existente nas HoloVMs passará a ser apenas uma visão parcial do cenário, no qual apenas o servidor vai conhecer a estrutura completa desta árvore de execução distribuída (DHoloTree), já que todas as VMs deverão se reportar ao servidor cada vez que fizerem uma alteração em suas *HoloTrees*.

Além dos serviço de localização de entes e suporte à execução distribuída de aplicações, pretende-se ainda incluir outras funcionalidades que permitam: (1) criar tolerância a falhas com estratégia de replicação, (2) permitir que HoloVMs descubram os servidores automaticamente (Ex.: Jini (FENACCI, 2000)) e (3) utilizar informações semânticas para descrever aplicações (CHEN et al., 2004).

## Referências

- BARBOSA, J. L. V. *Holoparadigma: Um Modelo Multiparadigma Orientado ao Desenvolvimento de Software Distribuído*. Tese (Doutorado em Ciência da Computação) — Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2002.
- CHEN, H. et al. Soupa: standard ontology for ubiquitous and pervasive applications. In: *Mobile and Ubiquitous Systems: Networking and Services*. [S.l.: s.n.], 2004.
- FENACCI, D. *The Jini™ Lookup Service: Introduction and Discovery Protocols*. [S.l.], 2000. [Http://www.tik.ee.ethz.ch/huang/teach/winter00-01/classes/JiniLookup/JiniDiscovery-report.pdf](http://www.tik.ee.ethz.ch/huang/teach/winter00-01/classes/JiniLookup/JiniDiscovery-report.pdf).
- GARZÃO, A. S.; BARBOSA, J. Uma máquina virtual com suporte à concorrência, mobilidade e blackboards. In: UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS. *XXIX Conferência Latinoamericana de Informática (CLEI)*. La Paz, 2003. v. 24.
- MOCKAPETRIS, P. V.; DUNLAP, K. J. Development of the domain name system. In: *SIGCOMM*. [S.l.: s.n.], 1988. p. 123–133.