

# Manejo de Recursos-Procesos y Memoria Compartida Distribuida

Jorge R. Ardenghi<sup>1</sup>, Javier Echaiz<sup>2</sup>, Rafael B. García<sup>3</sup>  
Laboratorio de Investigación en Sistemas Distribuidos  
Departamento de Ciencias de la Computación  
Universidad Nacional del Sur – Bahía Blanca

## Resumen

Los avances de la tecnología informática y la baja de costos del equipamiento hicieron realidad, en las últimas décadas, el desarrollo de los sistemas distribuidos. Basados en sistemas seguros de comunicación y computadoras personales o estaciones de trabajo cada vez mas veloces , han madurado en su concepción y desarrollo. Por un lado con este soporte, arquitectura física y arquitectura de programación o algorítmica, se desarrollan aplicaciones geográfica y administrativamente distribuidas.

Esto presenta el desafio de lograr el mejor aprovechamiento y rendimiento de todo el sistema. En este sentido se orienta el estudio al manejo de recursos y procesos, dado que con una adecuada planificación se puede lograr mejoras sustanciales en el procesamiento total y en aspectos de movilidad.

En este proyecto se pretende hacer un refinamiento de las lineas de trabajo de los anteriores (Sistemas Distribuidos: Concurrencia con Datos Compartidos y Sistemas Multiagentes) intentando concentrar los esfuerzos en áreas que presentan problemas abiertos o soluciones parciales como el manejo de procesos y datos, memoria compartida distribuida y movilidad.

## Significado de la Investigación

En la medida que la tendencia, en el mundo, es hacia el emplazamiento de sistemas de computación geográfica y organizacionalmente diversos, las dificultades técnicas asociadas con aplicaciones computacionales heterogéneas y distribuidas se está convirtiendo en algo cada vez mas común y están demandando nuevas infraestructuras de software.

Los sistemas distribuidos son de gran significación en un número de aplicaciones corrientes y futuras de ciencias de la computación. Son aplicables a:

- Intercambio electrónico de datos
- Control de tráfico aéreo
- Automación de la manufactura
- Trabajo cooperativo soportado por computadoras
- Banca electrónica
- Robótica
- Sistemas de información heterogéneos

Entre tantos otros.

---

<sup>1</sup> e-mail: jra@cs.uns.edu.ar

<sup>2</sup> e-mail: je@cs.uns.edu.ar

<sup>3</sup> e-mail: rbg@cs.uns.edu.ar

Es importante que estos sistemas saquen el máximo provecho de las ventajas que ofrecen o de las posibilidades que brindan estas plataformas.

En este sentido, es de suma importancia y de interés poder resolver problemas que hacen a lograr efectos sinérgicos en estos sistemas.

Algunos de estos problemas residen en lograr un buen manejo de recursos que permita hacer un adecuado balance de carga entre los sitios del sistema distribuido. No es menor la importancia que cobra en esto la migración de procesos y el modelo de memoria compartida distribuida.

Existe un interés particular en que el comportamiento de los distintos sitios para resolver dinámicamente los problemas que presenta el balance de carga (migración de procesos) sea inteligente.

El proyecto permite la posibilidad de diseñar las soluciones con la utilización de *agentes* ubicados en distintos sitios que interactúen entre ellos. Esta utilización de agentes interactuantes para solucionar estos problemas establece una relación con proyectos del área de inteligencia artificial.

## **Originalidad y Finalidades Específicas de la Propuesta**

El estudio de los sistemas distribuidos ha adquirido gran importancia en aplicaciones en ciencias de la computación.

Los sistemas distribuidos y el manejo de recursos en ellos constituyen, hoy en día, algo corriente, pero con innumerables problemas abiertos a resolver. De éstos están los relacionados con la planificación de procesos y balance de carga y su asociación a memoria compartida distribuida. No se excluyen los problemas de movilidad.

Estos temas son la finalidad específica de este proyecto.

## **Objetivos**

Los objetivos generales que se persiguen en este proyecto son:

- ⇒ Continuar desarrollando las líneas temáticas en sistemas distribuidos de los proyectos anteriores (continuación del proyecto *Sistemas Distribuidos: Concurrencia con Datos Compartidos y Sistemas Multiagentes*).
- ⇒ Adquirir y desarrollar conocimiento en el concepto de agentes para asociarlos a las líneas temáticas en sistemas distribuidos desarrolladas en este proyecto.
- ⇒ Formación de recursos humanos

Las aplicaciones de los resultados de este proyecto en ciencias de la computación beneficiarán:

- Investigación y desarrollo (análisis de algoritmos) para el tratamiento de:
  - Bases de datos distribuidas.
  - Planificación de procesos
  - Balance de carga.
  - Migración de procesos y datos.
  - Memoria compartida distribuida.
  - Tolerancia a las fallas.
  - Programación con agentes.
  - Verificación y correctitud.
- Enfoques desde la perspectiva de sistemas multiagentes:

- Negociación.
- Adaptabilidad.

## Revisión Bibliográfica

- ANDREWS,G.R. 1991. *Concurrent Programming: Principles and Practice*. Benjamin/Cummings.
- ANDREWS,G.R. y SCHNEIDER,F.B. 1983. Concepts and notations for concurrent programming. *ACM Comput. Surv.* 15, 1 (Mar.) 3-43.
- ATHAS,W.C., y SEITZ,C.L. 1988. Multicomputers: Message-passing concurrent computers. *Computer* 21, 8 (Aug), 9-24.
- BAL,H.E., STEINER,J.G. y TENENBAUM,A.S. 1989. Programming languages for distributed systems. *ACM Comput. Surv.* 21, 3 (Sept.) 261-322.
- BLYTHE, J. Y SCOTT NEAL REILLY, W. 1993. Integrating Reactive and Deliberative Planning for Agents. *Report CMU-CS-93-151, Carnegie-Mellon university*. May.
- CLARK,D. 1985. The structuring of systems using upcalls. In *Proceedings of the 10th ACM Symposium on Operating Systems Principles*. ACM SIGOPS (Orcas Island, Wash. Dec.), pp. 171-180.
- CHIB-DRAA, B. Y LEVESQUE, P. 1995. Hierarchical Model and Communication by Signs, Signals and Symbols in Multiagents Environment. *Departement d'Informatique, Fac. Des sciences. Université Laval, Canada*, Marzo.
- CHIB-DRAA, B. 1995. Distributed Artificial Intelligence: An Overview. *Departement d'Informatique, Fac. Des sciences. Université Laval, Canada*, Marzo.
- COULOURIS,G.; DOLLIMORE, J. y KINDBERG, T., 2000, *Distributed Systems: Concepts and Design*, 3<sup>rd</sup> Edition, Addison-Wesley.
- ENSLOW,P.H., What is a Distributed Data Processing System? *Computer*, Vol.11, No.1, Jan 1978.
- ETZIONI, O. Et al. 1993. OS Agents: Using AI Techniques in the Operating Systems Environment. *Technical Report 93-04-04*, April
- FRANCEZ,N. 1980. Distributed termination. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 2, 1 (Jan.), 42-55.
- FRANKLIN, M. J. 1996. *Client Data Caching: A foundation for High Performance Object Database Systems*. Kluwer.
- GARG, V. K. 1996. *Principles of Distributed Systems*. Kluwer.
- GELERNTER,D. 1985. Generative communication in Linda. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 7, 1 (Jan.), 80-112.
- HELAL, A. A. et al. 1996. *Replication Techniques in Distributed Systems*. Kluwer
- HOARE,C.A.R. 1974. Monitors: An operating system structuring concept. *Commun. ACM* 17, 10 (Oct.), 549-557.
- HOARE,C.A.R. 1978. Communicating sequential processes. *Comm. ACM* 21, 8 (Aug.), 666-677.
- JENNINGS, N. R. Et al. 1995. ADEPT: Managing Business Processes using Intelligent Agents. *Imperial College, Londres*
- JONES,A.K., y SCHWARZ,P. 1980. Experience using multiprocessor systems-A status report. *ACM Comput. Surv.* 12, 2 (June), 121-165.
- KHANNA, R. Ed. 1994. *Distributed Computing: Implementation and Management Strategies*. Prentice Hall.
- LAMPORT,L. 1982. An assertional correctness proof of distributed algorithm. *Sci. Comput. Program.* 2, 3 (Dec.),175-206.

- LAUER, H.C., y NEEDHAM, R.M. 1978. On the duality of operating system structures. In *Proceedings of the 2nd International Symposium on Operating Systems*. (IRIA, Paris, Oct.). Reprinted in *Oper. Syst Rev.* 13, 2 (Apr. 1979), 3-19.
- LELANN, G. 1977. Distributed Systems: Towards a formal approach. In *Proceedings of Information Processing 77*. North Holland Publishing Co., Amsterdam, pp. 155-160.
- LISKOV, B. 1988. Distributed programming in Argus. *Commun. ACM* 31, 3 (Mar.), 300-312.
- MAEKAWA, M., OLDEHOEFT, A.E., y OLDEHOEFT, R.R. 1987. *Operating Systems: Advanced Concepts*. Benjamin/Cummings Publishing Co., Menlo Park, Calif.
- MORGAN, C. 1985. Global and logical time in distributed algorithms. *Inf. Process. Lett.* 20, 4 (May), 189-194.
- MÜLLER, J. P. 1996. *The Design of Intelligent Agents: A Layered Approach*. Springer-Verlag
- NWANA, H. S. 1996. Software Agents: An Overview. *Knowledge Engineering Review*. Vol 11, #3, Oct/Nov, 0205-244.
- RANA, S.P. 1983. A distributed solution of the distributed termination problem. *Inf. Process. Lett.* 17, 1 (Jul.), 43-46.
- RAUCH, W. B. 1996. *Distributed Open Systems Engineering*. John Wiley.
- SANDHOLM, T. W. 1996. Negotiation among Self-Interested Computationally Limited Agents. *Thesis for Ph. D. degree*.
- SCHNEIDER, F.B. 1980. Ensuring consistency in a distributed database system by use of distributed semaphores. In *Proceedings of International Symposium on Distributed Databases*. (Versailles, France, Mar.), pp. 183-189.
- SCHNEIDER, F.B. 1982. Synchronization in distributed programs. *ACM Trans. Program. Lang. Syst.* 4, 2 (Apr.), 179-195.
- SCOTT NEAL REILLY, W. y BATES, J. 1995. Natural Negotiation for Believable Agents. *Report CMU-CS-95-164, Carnegie Mellon University, Junio*.
- SCOTT NEAL REILLY, W. 1996. Believable Social and Emotional Agents. *Thesis for Doctor of Philosophy. Dep. Of Computer Science. Carnegie-Mellon University. Mayo*
- SILBERSCHATZ, A. 1998. *Operating Systems Concepts*. 5th. Ed. Addison-Wesley, Reading, Mass.
- SINGH, M. P. 1994. *Multiagent Systems: A Theoretical Framework for Intentions, Know-How and Communications*. Springer-Verlag.
- SPANIOL, O., LINNHOFF-POPIEN, C. y MEYER, B. Eds. 1996. *Trends in Distributed Systems: CORBA and Beyond*. Springer-Verlag
- STANKOVIC, J.A. A Perspective on Distributed Computer Systems, *IEEE Trans. on Computers*, Vol. C-33, No.12, Dec. 1984.
- TANENBAUM, A.S. y VAN RENESSE, R. 1985. Distributed operating systems. *ACM Comput. Surv.* 17, 4 (Dec.), 419-470.
- TANENBAUM, A.S. 1995. *Distributed operating systems*. Prentice Hall.
- THOMASIAN, A. 1996. *Database Concurrency Control: Methods, Performance, and Analysis*. Kluwer.
- WOOLDRIDGE, M. Y JENNINGS, N. R. 1996. Intelligent Agents: Theory and Practice. *Knowledge Engineering Review*.