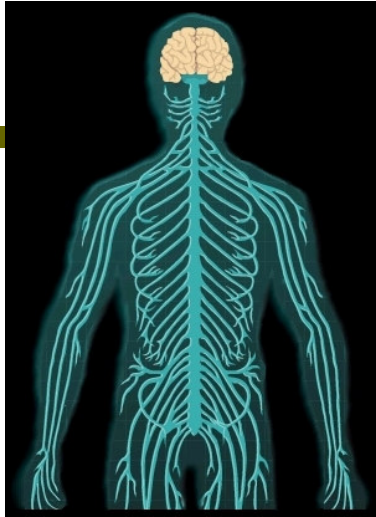


Autonomic Computing



Iker Larizgoitia Abad

**Sistemas Distribuidos
Seguros y Ubicuos**

Doctorado Eside 2005-2007

Agenda

1. ¿Qué es "Autonomic Computing"?
2. ¿Por qué los sistemas deben ser autónomos?
3. Conceptos Generales
4. Arquitectura propuesta IBM
5. Aplicaciones reales
6. Autonomic Computing como conclusión.



¿Qué es Autonomic Computing?

- La palabra **autonomic** (autónomo) se coge prestada de la **fisiología**, refiriéndose al sistema nervioso autónomo, el cual controla ciertas funciones del cuerpo humano sin que nos demos cuenta.
 - Respiración, latidos del corazón, temperatura corporal,...
- Término propuesto por IBM (2001) para describir un conjunto de conceptos, tecnologías y herramientas que permitan que los sistemas y aplicaciones sean **auto-gestionables**.



¿Por qué los sistemas deben ser autónomos?

- Los sistemas se vuelven cada vez más complejos y están alcanzando el límite de la capacidad de gestión humana.
- Algunos datos de la industria:
 - Entre el 33 y 50% del coste total de propiedad (TOC) se gasta en recuperarse o prepararse contra fallos.
 - El 40% de estos fallos son causados por los propios administradores.
 - Cada año IBM necesita 15.000 nuevas personas sólo para mantenimiento de clientes.



Conceptos Generales

- Cuatro objetivos generales ...
 - *Self-configuration*
 - Configuración automática de un componente a través de políticas de alto nivel. El resto del sistema se reajusta automáticamente.
 - *Self-optimization*
 - Se busca proactivamente oportunidades de mejora del rendimiento.
 - *Self-healing*
 - Automáticamente se detectan, diagnostican y se reparan fallos de software y hardware.
 - *Self-protection*
 - Automáticamente se defiende contra ataques o fallos en cascada, anticipándose a ellos.



Conceptos Generales (II)

- ...y varios atributos a cumplir
 - *Self-aware*
 - Conocer su propio estado.
 - *Self-situated*
 - Conocer el estado y operaciones externas.
 - *Self-monitoring*
 - Capaz de detectar cambios en el entorno y las condiciones de ejecución.
 - *Self-adjusting*
 - Capaz de adaptarse convenientemente a dichos cambios.

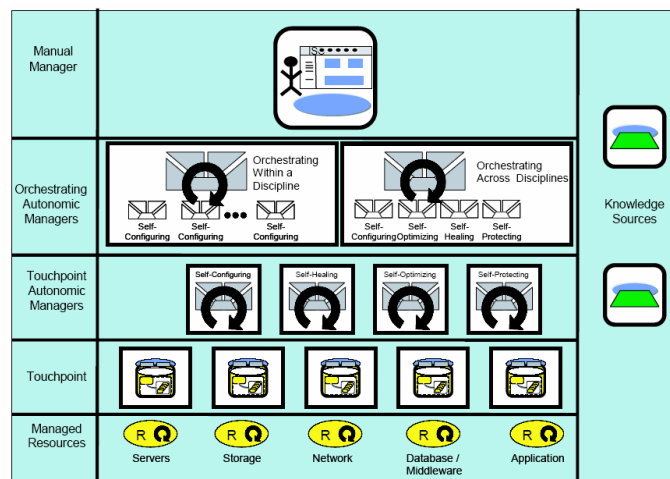


Retos

- Ciclo de vida de los elementos autónomos
 - Diseño, testeo y verificación
 - Instalación y configuración
 - Monitorización y determinación de problemas
 - Actualización
- Relaciones entre elementos autónomos
 - Especificación (perfiles, ontologías...)
 - Localización (búsquedas semánticas, niveles de confianza)
 - Negociación (árbitros, subastas, razonamiento...)
 - Provisión (configurarse para cumplir lo negociado)
 - Operación (llevar a cabo la operación, monitorizando)
 - Terminación (liberar recursos, registro de resultado)



Arquitectura propuesta IBM

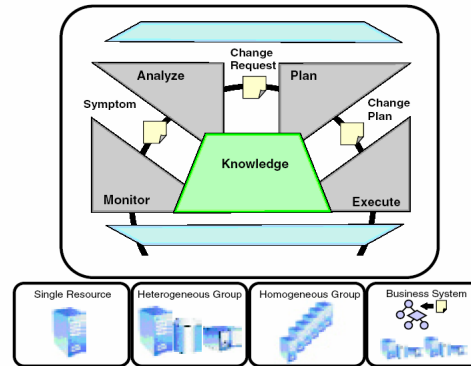


Intelligent Control Loop



Ciclo de Control

- ❑ Monitorización
- ❑ Análisis
- ❑ Planificación
- ❑ Ejecución



Aplicaciones Reales: Windows XP

- ❑ **Self-configuring**
 - El proceso de instalación es automático.
 - Detecta e instala nuevos componentes hardware y software.
- ❑ **Self-healing**
 - Es capaz de recuperarse de una serie de errores automáticamente.
 - Automáticamente descarga nuevas actualizaciones.
- ❑ **Self-optimizing**
 - Descarga nuevas versiones de ciertos componentes que mejoran el funcionamiento.
- ❑ **Self-protecting**
 - Es capaz de protegerse contra ciertos errores: desconexión insegura de dispositivos, puntos de restauración.

Aplicaciones Reales: Investigación

□ Success Stories

- Roy Sterritt, Mike Hinchey, "Autonomic Computing — Panacea or Poppycock?," *ecbs*, pp. 535-539, 12th IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer-Based Systems (ECBS'05), 2005.



Aplicaciones Reales: Industria

□ IBM

- Integrado en sus productos
 - WebSphere, Tivoli y DB2.
 - IBM Cache Advisor.
- Para desarrolladores (ETTK)
 - Autonomic Computing Toolkit 3.1

□ Intel

- Firmware Based Platform Reliability
- Scale-out Provisioning
- Autonomic Platform Research

□ Oracle

- Oracle 10g
 - Automatic Workload Repository
 - Automatic Database Diagnostic Monitor



Autonomic computing como evolución

Basic Level 1	Managed Level 2	Predictive Level 3	Adaptive Level 4	Autonomic Level 5
<ul style="list-style-type: none"> Multiple sources of system-generated data Requires extensive, highly skilled IT staff 	<ul style="list-style-type: none"> Consolidation of data through management tools IT staff analyzes and takes actions 	<ul style="list-style-type: none"> System monitors, correlates and recommends actions IT staff approves and initiates actions 	<ul style="list-style-type: none"> System monitors, correlates and takes actions IT staff manages performance against SLAs 	<ul style="list-style-type: none"> Integrated components dynamically managed by business rules/policies IT staff focuses on enabling business needs
	<ul style="list-style-type: none"> Greater system awareness Improved productivity 	<ul style="list-style-type: none"> Reduced dependency on deep skills Fast and better decision making 	<ul style="list-style-type: none"> IT agility and resiliency with minimal human interaction 	<ul style="list-style-type: none"> Business policy drives IT management Business agility and resiliency
Manual		Autonomic		



Referencias

- Concepto
 - Kephart, J. O. and Chess, D. M. 2003. The Vision of Autonomic Computing. *Computer* 36, 1 (Jan. 2003), 41-50. DOI=<http://dx.doi.org/10.1109/MC.2003.1160055>
 - An architectural blueprint for autonomic computing. IBM, June 2005
 - Michael G. Hinchey, Roy Sterritt, "Self-Managing Software," *Computer*, vol. 39, no. 2, pp. 107-109, Feb., 2006.
- Desde el punto de vista de la industria
 - Wolfgang Gentzsch, Kazuo Iwano, Duncan Johnston-Watt, Mughees A. Minhas, Mazin Yousif, "Self-Adaptable Autonomic Computing Systems: An Industry View," *dexa*, pp. 201-205, 16th International Workshop on Database and Expert Systems Applications (DEXA'05), 2005.
- Utilidad y aplicaciones
 - Roy Sterritt, Mike Hinchey, "Why Computer-Based Systems Should Be Autonomic," *ecbs*, pp. 406-412, 12th IEEE International Conference and Workshops on the Engineering of Computer-Based Systems (ECBS'05), 2005.
 - Biplav Srivastava, Subbarao Kambhampati, "The Case for Automated Planning in Autonomic Computing," *icac*, pp. 331-332, Second International Conference on Autonomic Computing (ICAC'05), 2005.
- Herramientas de desarrollo
 - <http://www.research.ibm.com/autonomic/>

