

LA COMPUTACIÓN COGNOSCITIVA – EL MUNDO DE LA CONCIENCIAAUTORES: Delphin Kabey Mwinken¹Felipe Lopes Silva²Francisco de Assis Silva do Carmo³DIRECCIÓN PARA CORRESPONDENCIA: delphinsrc@gmail.com

Fecha de recepción: 19 - 03 - 2019

Fecha de aceptación: 27 - 05 - 2019

RESUMEN

La informática cognitiva se ha presentado como una investigación transdisciplinaria de la ciencia cognitiva y de la información que investiga el mecanismo de procesamiento e información interna junto con los procesos cerebrales y la inteligencia natural y sus aplicaciones de ingeniería. En este trabajo intentamos proporcionar una perspectiva esclarecedora sobre el pasado, el presente y el futuro de la informática cognitiva, analizando el desarrollo de la informática a partir de la teoría de la información clásica, la informática contemporánea y la informática cognitiva, que es una investigación interdisciplinaria profunda que aborda los problemas desde informática raíz común moderna, informática, ingeniería de software, como la arquitectura informática de la generación futura conocida como computadoras cognitivas de la memoria humana. El objetivo de la informática autónoma es crear sistemas informáticos capaces de gestionar en mayor medida que el actual. Este artículo presenta Unity, una arquitectura descentralizada para computación autónoma basada en múltiples agentes interactivos llamados elementos autónomos. Ilustramos cómo la arquitectura de la unidad realiza varios comportamientos deseados del sistema autónomo, incluida la autocuración orientada a objetivos, la autocuración y la autooptimización en tiempo real. Estos elementos son importantes para su comprensión y tratamiento en el proceso de ingeniería informática, así como en el área de Electrónica y Telecomunicaciones.

PALABRAS CLAVE: Computación cognitiva; inteligencia natural; Ingeniería de software; Sistemas de agentes autónomos.

THE COGNITIVE COMPUTATION – THE WORLD OF THE CONSCIENCE**ABSTRACT**

Cognitive computer science has been presented as a transdisciplinary investigation of cognitive and information science that investigates the

¹ Máster en Ingeniería Civil. Licenciado en Ciencias Exactas. Profesor del Instituto Superior Politécnico de Huambo, Angola.

² Investigador en Telecomunicaciones y Máster en Telecomunicaciones en el Instituto Nacional de Telecomunicaciones de Brasil. E-mail: felipelopes@get.inatel.br

³ Investigador en Telecomunicaciones y Máster en Telecomunicaciones en el Instituto Nacional de Telecomunicaciones de Brasil. E-mail: francisco.assis@inatel.br

processing and internal information mechanism along with brain processes and natural intelligence and its engineering applications. In this work we attempt to provide an enlightening perspective on the past, present and future of cognitive computing, analysing the development of computer science from the classical information theory, contemporary computing, and cognitive computing which is a deep interdisciplinary research that addresses the problems from modern common root computing, computing, software engineering, such as the future generation computer architecture known as cognitive computers of human memory. The goal of autonomous computing is to create computing systems capable of managing to a much greater extent than the current one. This paper presents Unity, a decentralized architecture for autonomous computing based on multiple interacting agents called autonomous elements. We illustrate how the unit architecture performs various desired behaviours of the autonomous system, including goal-oriented self-healing, self-healing, and real-time self-optimization. These elements are important for your comprehension and treatment in the process of computer engineer in, as well as in the area of Electronics and Telecommunications.

KEYWORDS: Cognitive computing; natural intelligence; software engineering; autonomous agent systems.

INTRODUCCIÓN

El Instituto Superior Politécnico (ISP) de Huambo Angola es una Institución de Enseñanza Superior; creada en el ámbito del programa del Gobierno de la Universidad José Eduardo Dos Santos para aumentar y mejorar las condiciones de vida de la población. A partir de la difícil tarea de reconstrucción del País se proporciona una formación desde la Educación Superior orientada para la práctica empresarial que permita a los licenciados inicien funciones en una empresa u organización, inmediatamente después de su graduación. Para esto se pretende dotar sus licenciados con las capacidades necesarias para analizar, especificar y desarrollar sistemas de información, instalar y administrar sistemas informáticos en red, implementar soluciones informáticas para aplicaciones específicas e impartir formación en las diferentes áreas de la informática e Electrónica y Telecomunicaciones.

De ahí la importancia en la formación de licenciados en la Carrera de Informática y Electrónica y Telecomunicaciones que posean las aptitudes necesarias para acompañar la evolución permanente de la Ingeniería Informática, de forma a ser profesionales competitivos en el mercado de trabajo global. Además de las capacidades técnicas y de comunicación, así como la formación de aptitudes relacionadas con las cuestiones éticas y de relaciones humanas, indispensables para la integración con éxito de los licenciados en equipos multidisciplinares.

En este sentido el presente artículo tutorial tiene por objetivo aportar con la comprensión del lector específicamente los estudiantes del curso de Informática y Electrónica y Telecomunicaciones de la Enseñanza Superior sobre el tema

que se propone, acerca la computación cognoscitiva, el cual forma parte del sistema de conocimientos adquirir por parte de estos y que a lo largo de décadas viene proporcionando un universo de fantasía y realidad en el pensamiento de los seres humanos, además de despertar varios científicos para la pesquisa, la comprensión y el desarrollo de nuevas tecnologías.

Como las tecnologías de computación autonómica se vuelve más prevalentes, es esencial para desarrollar metodologías para testar sus operaciones de auto-gerenciamento dinámico. Características de autogestión en sistemas autonómicos inducir cambios estructurales y comportamientos para el sistema durante su ejecución, que necesitan ser validados para evitar fallos en el sistema de alto costo. El alto nivel de automatización en sistemas autonómicos también significa que los errores humanos, como la especificación objetivo incorrecto puede producir efectos potencialmente desastrosos sobre los componentes que están siendo gerenciados; enfatizando aún más la necesidad de tests de tiempo de ejecución.

DESARROLLO

La computación cognoscitiva en la formación del Ingeniero en Informática y Computadoras

El Ingeniero en Informática y Computadoras es un perito en tecnología del software, en arquitectura y tecnología de las computadoras, en tecnología de las redes de computadoras y en equipos electrónicos, conocimientos que le capacitan para trabajar en todo tipo de empresas y en todos los departamentos de una empresa, los que estarán habilitados para desarrollar trabajos en el dominio de las tecnologías de la información y en cualquiera de sus potenciales áreas de aplicación.

Por lo que este profesional pueda formar parte de equipos heterogéneos de especialistas, desarrollando soluciones informáticas que den respuestas a los problemas de diverso dominios, y sea capaz de seleccionar y utilizar el equipo, técnicas y métodos más efectivos para el procesamiento de la información.

De ello se desprende que pueda actuar en la concepción, modelación, diseño, desarrollo, implantación, integración, mantenimiento y prueba de sistemas informáticos, haciendo uso de las infraestructuras de acopiamiento, procesamiento e intercambio de información disponibles, que aporte al incremento de la eficacia y eficiencia del funcionamiento de un amplio espectro de organizaciones (industriales, de servicios, dedicados a la averiguación), cumpliendo las cualidades de calidad establecidas. De allí que el ingeniero informático le sea muy útil el conocimiento de la computación cognoscitiva para poder desempeñarse, en ingeniería de software, programación, sistemas de información, bases de datos, proyectos informáticos, telecomunicación y redes, inteligencia artificial e ingeniería de hardware, en este sentido, se realiza un estudio en esta dirección.

Según Leahey (1980), la historia de la busca humana en comprender la inteligencia cerebral es, naturalmente la de comprender la historia humana en sí. Para Wang, Y. (2002), es la disciplina emergente que estudia el mecanismo de procesamiento interno de información en el cerebro, su ingeniería y sus aplicaciones a través de un abordaje interdisciplinar.

De ahí que una de las disciplinas que fortalece la computación cognoscitiva durante la formación de este tipo de profesional es precisamente la matemática, ya que los fundamentos teóricos de la ingeniería informática están en la ciencia de la computación y la matemática las que brindan desde el punto de vista teórico los conocimientos necesarios para su mejor comprensión. Estas ciencias permiten modelar y facilitar el raciocinio, del punto de vista científico, de los artefactos que la ingeniería de software crea y, al aplicar esos principios, crecen las posibilidades de alcanzar los atributos deseados de los productos. Todas las formas y relaciones del mundo real, con un grado de independencia de su contenido, se consideran objeto de estudio de la matemática para ser abstraídas del contenido. Con el aprendizaje de las nociones básicas de Análisis Matemático de funciones de una variable real se pretende que los alumnos adquieran técnicas de cálculo y también que desarrollen métodos sólidos de raciocinio lógico y algorítmico.

Algunos años más tarde, Wang afirmó en sus pesquisas que “El desarrollo de la informática clásica y contemporánea, la fertilización cruzada entre la ciencia de la computación, ciencia de sistemas, ciencia de software, cibernética, ciencia cognoscitiva, neuropsicología, ingeniería del conocimiento, inteligencia computacional y ciencias de la vida, llevó toda una gama de pesquisas en un nuevo campo extremadamente interesante conocida como Informática Cognoscitiva. (Wang, Y., 2006:p.22).

Para Wang, Y. (2006) la computación cognoscitiva es inspirada en la inferencia y percepción, de mecanismos cognoscitivos del cerebro humano, tal como definido en el documento titulado Modelos de Referencia de Capas del Cerebro (LRMB). En este modelo, son relatadas las siete capas del modelo que están divididas en 43 procesos distintos, pero altamente interrelacionados.

En la figura 1 podemos verificar de forma sucinta las capas y la región de consciencia ellas pertenecen.

Basado en este modelo el autor presenta el concepto de Agente Autónomo de Sistema (LAS) a través del Teorema Nr 8 que es un agente de software, o más en verdad, un Intelware, agente inteligente es un sistema de software inteligente que autónomamente realiza aplicaciones robóticas e interactivas basadas en mecanismos cognoscitivos orientados a las meta y objetivos.

Los agentes autónomos o autonómicos, poseen según los pesquisadores de la IBM, autores del Manifiesto IBM (2001), contener complejidad y capacidad aproximada a las de los seres humanos y solamente deben limitar a ese punto.

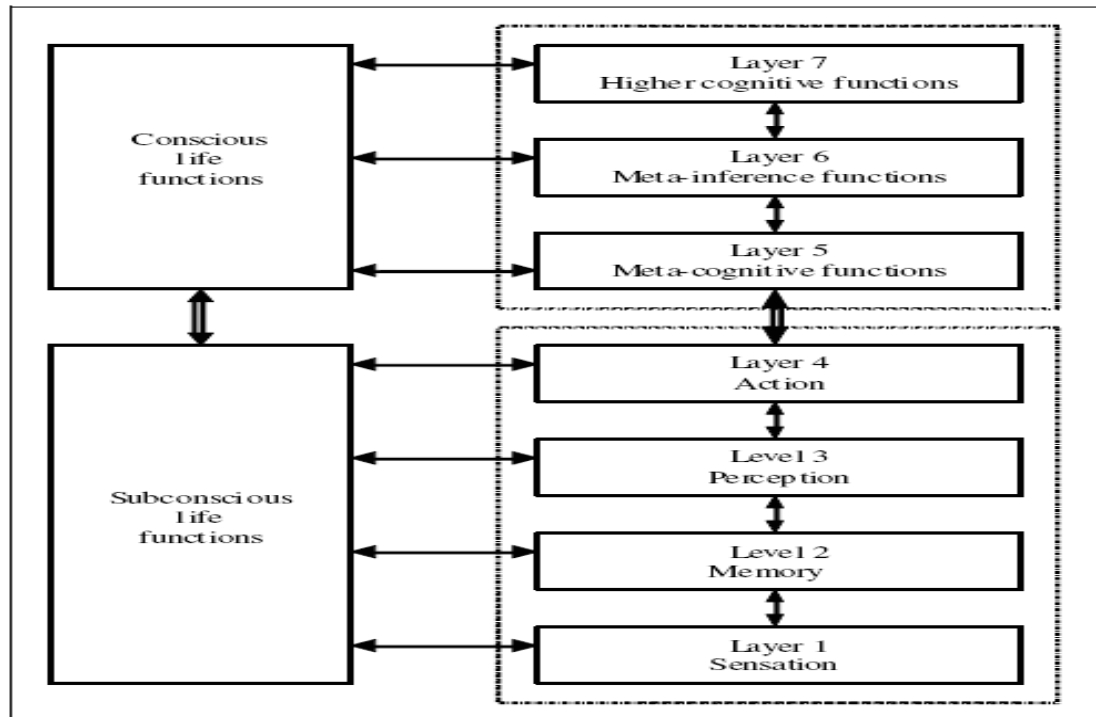


Fig. 1. The Layered Reference Model of the Brain (LRMB)

Fuente: Wang et Al., 2009

Igualmente al sistema nervioso autónomo humano que gobierna varias funciones sin nuestra conciencia, los investigadores de la IBM propusieron que los sistemas computacionales deben gerenciar funciones de objetivos de alto nivel descritos por operadores humanos.

En este mismo año, Kephart and Chess (2001), definieron las siguientes propiedades: auto configuración, auto optimización, auto cura, auto protección y el comportamiento social. La propuesta incluye la malla de control MAPE-K conforme la figura 2.

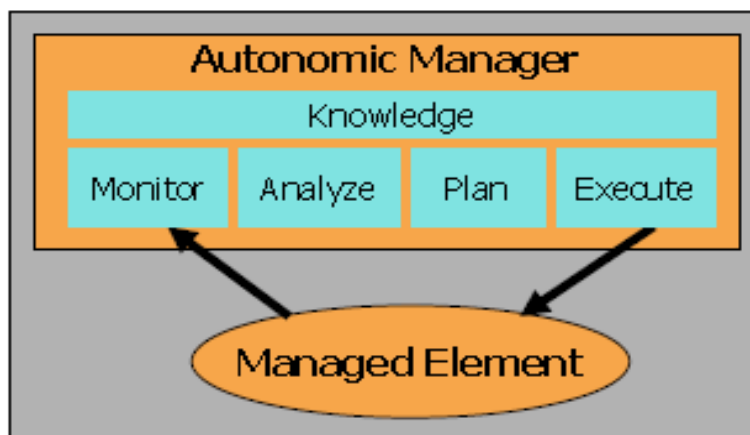


Fig. 2. Estructura de un elemento autónomo adaptado de Kephart y Chess, 2001

Para tornar posibles las operaciones autonómicas efectivas, los elementos autonómicos deben ser capaces de monitorizar, analizar, planear y ejecutar acciones adquiriendo conocimiento.

Cuando hablamos de computación cognoscitiva nos referimos a algo más, todas estas informaciones anteriores son esenciales, pero aún existen asuntos a abordar.

En este sentido, los investigadores Berns y Ghosh (2009) publicaron las auto propiedades para los sistemas autonómicos que engloban el auto gerenciamiento, autoestabilización, autocura, autoorganización, autoprotección, autooptimización, autoconfiguración, autoescalabilidad, autoinmunidad y la autoretención.

Pero esto no es suficiente, todavía los agentes autonómicos de sistema (LAS) contengan todas estas propiedades en la EURESCOM (2009), los pesquisidores fijaron que la estructura del desarrollo, la implantación, la gestión y la cooperación de estas propiedades de los recursos autonómicos es esencial para atender el desafío de combinar las propiedades auto.

La explicación más clara de esto, de acuerdo con Wang (2009), el cual precisa que “las funciones cognoscitivas más elevadas en la camada 6 de LRMB abarcan reconocimiento, imaginación, comprensión, aprendizaje, raciocinio, deducción, inducción, toma de decisión, solución de problemas, explicación, análisis, sintética, creación, analogía, planificación y cuantificación tal como descrita formal y naturalmente”.

Analizando toda esta gama de informaciones y variables, podemos llegar a una realidad muy importante que encuentra amparo en las pesquisas de Galis et Al (2009) que defiende el concepto de la autoconsciencia y la comunicación de recursos, o sea, es necesario que en la computación cognitiva, estén presentes los conceptos y las propiedades de autoconocimiento, conocimiento de medio, conocimiento del contexto y aún el autoaprendizaje para que el enchufe de decisiones, la solución del problema y los alcance de los objetivos puedan ocurrir verdaderamente de forma cognoscitiva por los fundamentos y propiedades de la inteligencia artificial.

La autoconsciencia o autoconocimiento puede ser traducido con la ciencia de sí mismo, qué y que yo soy.

El conocimiento del medio puede ser traducido en donde estoy, cuál es mi localización;

El conocimiento del contexto puede ser traducido en correspondencia de los anteriores, soy tal cosa, localizada en tal lugar y puedo realizar tales tareas. Ejemplo: una ceiba con estanque lleno de combustible, en una plantación de soja de “x” hectáreas que deben ser cogidos en “y” intervalo de tiempo;

El autoaprendizaje puede ser traducido en resultados del enchufe de decisiones para la solución de un problema y alcance de un objetivo propuesto. Ejemplo:

la ceiba debe coger la soja de las “x” hectáreas de la plantación en el menor tiempo posible. Si ella comienza las actividades en una cadencia más leve no podrá realizar en el menor intervalo de tiempo, entonces conociendo todo el contexto, irá a realizar una división de las “x” hectáreas en cuarto lotes distintos, analizar el tiempo gastado en uno de ellos en el cambio inicial y al conocer el resultado irá tomar la decisión sobre cual cambio que deberá utilizarse en el procesamiento de la cosecha para que pueda alcanzar el resultado esperado y alcanzar el objetivo.

Sistemas autónomos

Según Clark (2009) con su pesquisa basada en ingeniería de software (Software Engineering) probó que una manera muy eficaz de optimizar problemas de ingeniería de software donde el potencial del software es considerado como un medio de adaptabilidad dinámica que permanece bajo exploración y define la agenda para Dinámico Adaptativo del software, en que la optimización es incorporado en software instalado para crear sistemas adaptativos auto-optimización, en la cual el dinámico Adaptativo del software irá a mover la agenda de pesquisa para la frente la englobar tanto los procesos de desarrollo de software y de los productos de software que fueron dirigiendo larga tiempo, y como aún no resuelto, en gran medida, grande desafío de los sistemas auto-adaptativa

Como el sistema autónomo hace parte de la infraestructura de computación, nuevas exigencias que serán colocadas en todos los usuarios. Así surgen las siguientes cuestiones:

- ¿Cómo los usuarios entienden lo que los sistemas autónomos están intentando hacer?
- ¿Cómo los sistemas deben retractarse a los usuarios?
- ¿Cómo podemos proyectar la experiencia de computación autónoma para amplificar las capacidades del usuario?

Para responder las cuestiones anteriormente abordadas, este artículo presenta un modelo de arquitectura de alto nivel para ayudar en la entrega de computación autónoma en fases. Con la arquitectura de refuerzo que es autogestión con implementaciones de loop de control inteligente para monitorizar, analizar, planear y ejecutar, elevando el conocimiento del ambiente. Esa malla de control puede ser incorporado en ambientes de recursos de tiempo de ejecución o entregas de herramientas de gestión. Las mallas de control colaboran usando uno de los cinco bloques de construcción de arquitectura, que integra los restantes cuatro bloques de construcción de arquitectura: gestores, gerentes autónomos manuales, puntos de contacto y fuentes de conocimiento. Gestores y gerentes autónomos manuales comunicar con recursos gerenciados a través de la interface de gerenciamiento, bajo la forma de un punto de contacto, usando interfaces de sensores.

Sin embargo, hay una distinción importante entre actividad autónoma en el cuerpo humano y actividades autonómicas en sistemas de tecnología de información. Muchas de las decisiones tomadas por capacidades autonómicas en el cuerpo son involuntarias. Por otro lado, los recursos autónomos autogerenciados en sistemas de computadoras ejecutan tareas que los profesionales de tecnología de información escogen delegar a la tecnología de acuerdo con las políticas. La política acoplable en vez de un procedimiento codificado determina los tipos de decisiones y acciones que los recursos autónomos ejecutan. Este tópico es explorado en más detalles posteriormente.

En un ambiente autónomo, los componentes del sistema de hardware como unidades de acopiamiento, computadoras desktop y servidores a software como sistemas operacionales, middleware y aplicativos de negocios pueden incluir la funcionalidad de loop de control incorporada. Aunque esos loops de control consistan en las mismas partes fundamentales, sus funciones pueden ser divididas en cuatro categorías de loop de control incorporado.

La interface del sensor exige dos estilos de interacción, el estilo recuperar estado de interacción usado para consultar informaciones de un recurso gerenciado y el estilo de interacción recibir notificación usado para enviar informaciones sobre el evento asíncrono desde un recurso gerenciado. A interface efectoras exige dos estilos de interacción, el estilo de interacción recuperar operación usado para definir los datos de estado en la gestión recurso y el estilo de interacción pedido usado por un recurso gerenciado para lograr servicios de alguna otra entidad externa en el sistema.

Según Kephart and Chess (2003, pp. 41-50). El objetivo de la computación autonómica es reducir la complejidad y el costo de sistemas de computación de gran escala, dotándolos de la capacidad de administrarse de acuerdo con los objetivos de alto nivel especificado por seres humanos. El presente artículo presenta un abordaje de arquitectura para computación autónoma que es compatible con arquitecturas orientadas a servicios y orientada para el agente, y se basa en interacciones entre los componentes del sistema que llamamos de recursos de autogerenciamiento.

Según Dobson, S. (2006, pp. 223-259). Un sistema autonómico tiene cuatro objetivos que son auto-configurable, autocura, autooptimización y autoprotección; éstos representan los requisitos generales del sistema.

Para alcanzar estos objetivos, el sistema debe estar siempre en su estado interno (autoconocimiento) y las condiciones operacionales externas corrientes (autosituación), detectar circunstancias transformables (automonitoramiento), y, consecuentemente, adaptar (autoajuste). Éstos cuatro atributos constituyen mecanismos de implementación, el sistema debe, por tanto, tener conocimiento de sus recursos disponibles, bien como sus componentes, sus características de desempeño deseados, su estatus actual y el estatus de interconexiones con otras redes, justamente con reglas y políticas de como éstos pueden ser ajustados.

Ello significa que los mecanismos de autogestión en un sistema de computación autónoma no son entidades independientes, bien devenida sobre acciones de autocura de autoconfiguración y autooptimización, para garantizar la confiabilidad del sistema y operación continuada y también para aumentar la autoprotección contra futuros ataques semejantes, minimizando la interrupción para los usuarios, evitando los atrasos significativos en el procesamiento.

Finalmente, las comunicaciones autonómicas pretenden buscar mejorar la capacidad de red y servicios para manejar los cambios impredecibles, incluyendo cambios en la topología, carga, y tarea. Gran alcance de soluciones autónomas requiere proyectistas para aclarar una serie de cuestiones a fin, afectando modelos de programación, red, el modelado contextual y el raciocinio.

CONCLUSIONES

El trabajo demuestra la eficacia de varias calidades de diseño, incluyendo una calidad de diseño autooptimización que emplea funciones de utilidad como una forma de objetivos de alto nivel, una calidad de diseño autoconfiguración para automontaje orientado por objetivo y una calidad de autocura; proyecto que emplea una estrategia de serie-generación de aglomerados simples, elementos importantes a considerar como sistema de conocimientos de la carrera de Ingeniería Informática.

La informática cognitiva ha sido presentada como una averiguación transdisciplinar de lo cognitivo e informaciones de ciencias que investiga el procesamiento y mecanismo de información interna junto con los procesos del cerebro y la inteligencia natural y sus aplicaciones en la ingeniería. En este trabajo intentamos suministrar una perspectiva aclaradora sobre el porvenir de la computación cognoscitiva, analizando el desarrollo de la informática desde la teoría de la información clásica, informática contemporáneas, y la informática cognoscitiva que es una pesquisa interdisciplinar profunda que aborda los problemas de raíz comunes de informática modernas, computación, ingeniería de software, tales como la arquitectura de computadoras de generación futura conocida como computadoras cognoscitivas de la memoria humana.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Berns y Ghosh (2009). Dissecting self-properties: in 2009 third IEEE International conference on self-adaptive and self-organizing systems pp-10-19 IEEE 2009
- Clark, D. (2009). Autonomic grid computing mechanism KA Pabla, CV Chaubal, K Clark, M Ahronovitz... - US Patent ..., 2009
- Clark, D. et al. (2003). "A Knowledge Plane for the Internet," Proc. 2003 Conf. Applications, Technologies, Architectures, and Protocols for Computer Comm. (Sigcomm 03), ACM Press, pp. 3-10. 8.
- Clark, D., Partridge, C. (2003). Ramming, J., and Wroclawski, J.,-"A Knowledge Plane for the Internet", Proceedings ACM SIGCOMM 2003 Conference on Applications, Technologies, Architectures and Protocols for Computer Communications, Karlsruhe, Germany, pp. 3-10

- Clarke, D., Costanza, P., Tanter, E. (2009). How should context-escaping closures proceed? In: Proc. of COP 2009, pp. 1:1–1:6. ACM, New York
- Dobson, S. (2006), “A Survey of Autonomic Communications,” ACM Trans. Autonomous and Adaptive Systems, vol. 1, no. 2, 2006, pp. 223-259.
- EURESCOM (2009). P1855-Autonomic Computing and networking –The operators vision on technologies, opportunities, risks and adoption roadmap
- Galis et al. (2009). Autonomic hierarchical reconfiguration for wireless access networks K Samdanis, V Friderikos, AH Aghvami - Journal of Network and Computer.
- Galis, A., Denazis, S., Brou, C., Klein, C.–”Programmable Networks for IP Service Deployment” ISBN 1-58053-745-6; pp450, June 2004; Artech House Books
- H.J. Happel and S. Sedorf (2006). Applications of ontologies in software engineering. In Proceedings of 2nd International Workshop on Semantic Web Enabled Software Engineering (SEWE 2006), Athens, GA, U.S.A., November.
- Hölzl, M., Rauschmayer, A., Wirsing, M. (2008). Software Engineering for Ensembles. In: Wirsing, M., Banâtre, J.-P., Hölzl, M., Rauschmayer, A. (eds.) Software-Intensive Systems. LNCS, vol. 5380, pp. 45–63. Springer, Heidelberg.
- IBM (2001). Autonomic computing: IBM’s perspective on the state of information technology. <http://www.research.ibm.com/autonomic/manifesto/>, 2001.
- IBM(2005). An architectural blueprint for autonomic computing. Technical report, 3rd edn. (June 2005).
- Kephart, J.O. and Chess (2003). J. O. Kephart and D. M. Chess, "The vision of autonomic computing," in *Computer*, vol. 36, no. 1, pp. 41-50, Jan. 2003. doi: 10.1109/MC.2003.1160055
- Kephart, J.O. and G.J. (2000). Tesauro, “Pseudo-Convergent Q-Learning by Competitive Pricebots,” Proc. 17th Int’l Conf. Machine Learning, Morgan Kaufmann, 2000, pp. 463-470.
- Kephart, J.O. et al. (2001). “Pricing Information Bundles in a Dynamic Environment,” Proc. 3rd ACM Conf. Electronic Commerce, 2001, ACM Press, pp. 180190
- Leahey (1980). A history of psychology. Main currents in psychology thought (2nd edition) Englewood cliffs NJ Prentice-Hall
- Manifiesto IBM (2003). IBM and autonomic Computing: An architectural Blueprint for autonomic computing, IBM publication 2003-
[Http/www.ibm.com/autonomic/pdf/ACWP final pdf](Http/www.ibm.com/autonomic/pdf/ACWP%20final%20pdf)
- Wang (2009). A new arquitectura for Green data center in proceeding of 6th international conference industry sesión on autonomic computing and communication industry session pp-29-38 ACM 2009
- Wang, YingXu, (2002). A Doctrine of Cognitive Informatics (CI), Proc. 3rd IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI’04), IEEE CS Press, Victoria, Canada, Aug.
- Wang, YingXu, (2006). On Cognitive Informatics, Proc. First IEEE International Conference on Cognitive Informatics (ICCI’02), IEEE CS Press, Victoria, Canada, Aug, p.22.