

TENCompetence: Construyendo la Red Europea para el Desarrollo Continuo de Competencias

Daniel Burgos¹, Eelco Herder², Daniel Olmedilla²

¹Open University of The Netherlands
Educational Technology Expertise Centre (OTEC)
Valkenburgerweg, 177
6419AT Heerlen The Netherlands
daniel.burgos@ou.nl

²L3S Research Center y Universidad de Hannover
Deutscher Pavillon, Expo Plaza 1
30539, Hannover, Alemania
{herder, olmedilla}@L3S.de

Resumen

El proyecto TENCompetence (The European Network for Lifelong Competence Development) apoya a personas e instituciones europeas en el desarrollo de competencias profesionales más allá de la formación reglada oficial. El desarrollo de habilidades específicas y competencias laborales que enriquecen un currículum y mejoran la valoración del individuo y sus capacidades profesionales centran el núcleo del proyecto. Como tal, existen dos áreas de trabajo principales: por un lado la implementación e integración de una estructura de servicios; por otro, la investigación de nuevas soluciones y técnicas a los problemas habituales en la materia. Específicamente, en referencia a la investigación, existen cuatro áreas complementarias de actuación, con diferente grado de granularidad: 1) Compartición y Administración de Recursos de Conocimiento, 2) Actividades y Unidades de Aprendizaje, 3) Programas de Desarrollo de Competencias, y 4) Redes para el Desarrollo de Competencias. Este artículo presenta los principales problemas encontrados en cada una de estas áreas y las técnicas de inteligencia artificial propuestas o en uso para resolverlos e impulsar el desarrollo continuo de competencias dentro del proyecto TENCompetence.

Palabras clave: Competencia, red de aprendizaje, life long learning.

1. Introducción al Proyecto.

El proyecto europeo TENCompetence (The European Network for Lifelong Competence Development) busca apoyar a individuos, grupos y organizaciones dentro de Europa, en el área del desarrollo de competencias profesionales. TENCompetence establece una infraestructura centrada en arquitecturas de código abierto, basadas en estándares y nuevas tecnologías. Está orquestado en cuatro áreas principales: 1) recursos de conocimiento; 2) actividades y unidades de

aprendizaje; 3) desarrollo de competencias; y 4) redes de datos (ver Figura 1). Basado en estas cuatro áreas, el proyecto pretende conseguir: a) enfoques pedagógicos innovativos, modelos de evaluación y de organización en torno al desarrollo de competencias profesionales; b) software para la creación, uso e intercambio de los recursos descritos previamente; y c) la integración en un marco único de diversos modelos y herramientas existentes para el desarrollo de competencias.

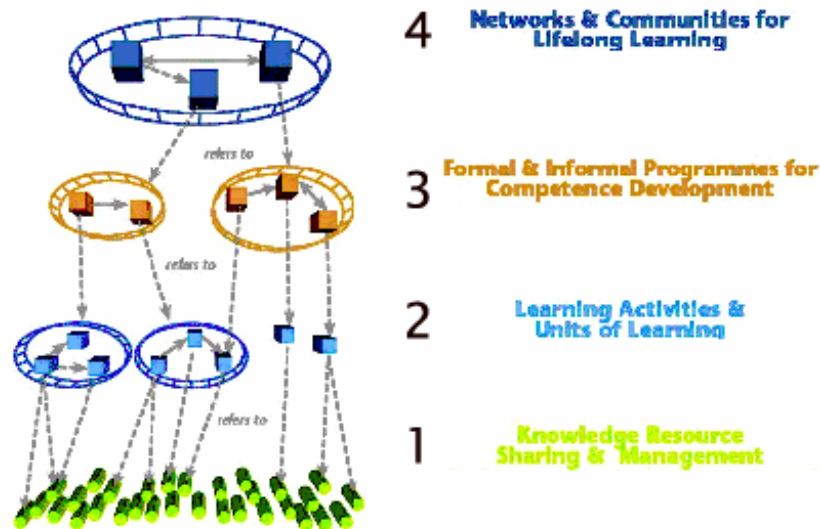


Figura 1. Estructura de líneas de trabajo en el proyecto TENCompetence

Con todo, TENCompetence es un proyecto práctico, que pretende desarrollar experimentos piloto en cine digital, gestión del agua y personal sanitario, por ejemplo. Los recursos generados son distribuidos mediante una amplia y estructurada red de divulgación de manera gratuita, utilizando código abierto y licencias “creative commons”. TENCompetence también desarrollará nuevos modelos de negocio para editoriales y empresas centradas en formación, educación, gestión de recursos humanos y apoyo tecnológico. Por último, TENCompetence formará a socios interesados en estos temas y desarrollará un mínimo de tres nuevas especificaciones para estandarización (una extensión de IMS Question and Test Interoperability, una especificación sobre itinerarios de aprendizaje, una especificación conectora de servicios de aprendizaje).

1.1. Necesidad del proyecto

TENCompetence da respuesta a diversos problemas de la Sociedad del Conocimiento, como la necesidad de una continua formación de por vida, la mejor integración entre aprendizaje y las oportunidades para divulgar el conocimiento o la ausencia de una infraestructura que aglutine los diversos esfuerzos realizados hasta la fecha (interesantes, pero dispersos) [Treuer & Jenson 03][Mason 04][Friesen & Anderson 04][Unfold 04][Vogten & Martens 05][Dougiamas 03][Bolton 04]. En concreto, el proyecto pretende proporcionar soluciones a los siete problemas clave en esta área:

1. Los modelos pedagógicos que se utilizan en la actualidad en formación, escuelas y universidades

no se ajustan a las demandas reales del desarrollo de competencias para adultos y a las nuevas tecnologías disponibles

2. Las personas, grupos y organizaciones de Europa no tienen una clara perspectiva de los recursos educativos existentes, tales como plataformas, unidades de aprendizaje o redes de aprendizaje

3. No existe una respuesta activa para compartir conocimiento o recursos de aprendizaje, bien por desconocimiento de los medios, bien por recelo ante problemas de derechos

4. Para las organizaciones es muy difícil valorar el grado de competencia en una determinada materia de una persona (candidato o empleado) que ha trabajado en diversos puestos y ha estudiado diversas materias

5. Las actuales plataformas eLearning no proporcionan un apoyo adecuado y mucho menos eficaz a los usuarios, a la hora de realizar sus tareas o llevar a cabo su aprendizaje

6. Los modelos centralizados para gestionar redes no funcionan en Europa porque el continente es demasiado rico y culturalmente variado, además de fuertemente competitivo e individualista

7. No existen referencias integradas de modelos y herramientas para el desarrollo de competencias, únicamente algunos casos por separado, pero nunca aglutinando los diversos aspectos en un enfoque común y con los mismo objetivos

1.2. Estructura orgánica de partners asociados

Uno de los objetivos principales de TENCompetence es proporcionar una red de formación en el desarrollo de competencias. Esto supone el intercambio de conocimiento por parte de estudiantes de doctorado y la compartición y transferencia de conocimiento entre socios académicos y empresa. Por otro lado, también conlleva el apoyo a los profesionales y a las diversas partes implicadas involucradas en la red del proyecto. En un primer ciclo, se establecerán dos redes, una de partners asociados y otra de investigadores de doctorado. En una segunda fase, se proporcionarán posibilidades de formación a los participantes, con el objeto de lograr una contribución satisfactoria en el desarrollo de experimentos piloto. Con todo ello, se busca el fortalecimiento y el consenso en diversas áreas, como requisitos del sistema, modelo de dominio, diseño técnico o requisitos de modelo de negocio. Por otra parte, la definición del público objetivo para la obtención de un rendimiento óptimo lleva a centrarse en tres grandes grupos: investigadores, profesionales de la industria y público en general, fundamentalmente usuarios individuales directivos y grandes organizaciones e instituciones.

2. Líneas de Investigación.

El proyecto TENCompetence está dividido en dos líneas de trabajo principales: una para el desarrollo e integración de la infraestructura en una arquitectura basada en servicios y otra para la investigación de nuevos componentes, técnicas y soluciones a los problemas descritos previamente. La primera se subdivide en las típicas tareas de ingeniería del software: análisis, diseño e implementación y, por último, evaluación del producto final. En cuanto a investigación, existen cuatro grupos de trabajo complementarios que exploran diferentes niveles de granularidad (ver Figura 1):

1. Compartición y Administración de Recursos de Conocimiento.
2. Actividades y Unidades de Aprendizaje
3. Programas de Desarrollo de Competencias
4. Redes para el Desarrollo de Competencias

A continuación describimos en detalle los problemas que cada uno de estos grupos de investigación trata de solucionar así como los objetivos y principales técnicas que se están aplicando o que serán exploradas en el futuro.

2.1. Compartición y Administración de Recursos de Conocimiento

Los recursos de conocimientos son la unidad mínima de conocimiento considerada en nuestro proyecto. Son los contenedores de conocimiento explícito creados con la finalidad de su compartición. Artículos, libros o mensajes informales son ejemplos de este tipo de recursos.

Puesto que estos recursos se encuentran al nivel más básico de nuestra infraestructura, es necesario proporcionar servicios para su creación, administración, almacenamiento y compartición así como modelos y herramientas que estimulen su uso y compartición. Además del uso de grandes repositorios digitales, este grupo planea la integración de redes Peer-to-Peer y aplicaciones Web2.0 para estimular la libre compartición de recursos entre sistemas y usuarios así como facilitar y motivar a los usuarios usando nuevas e innovadoras herramientas.

De esta manera se ponen al alcance de los usuarios distintas herramientas en función de sus necesidades. Por un lado, repositorios digitales centralizados de información representan la compartición a la antigua, especialmente diseñados para proveer un lugar centralizado para la información así como establecer control sobre los recursos que almacenan. Por otro lado, nuevas herramientas están actualmente emergiendo con un gran grado de aceptación por parte de usuarios. Por ejemplo, las nuevas tecnologías Web2.0 (p.e. weblogs o sitios de almacenamiento online) proveen una motivación extra a los profesores y estudiantes a la vez que permiten la libre distribución de contenido.

En esta difícil tarea, es necesario definir una ontología de recursos de conocimiento disponibles y que son procesados en el entorno de aprendizaje. Por ejemplo, fotos publicadas en la Web podrían utilizar sistemas online como Flickr¹ mientras que videos o recursos multimedia se pueden publicar, por ejemplo, en YouTube². Además, en el momento en el que otras aplicaciones o usuarios necesiten acceder a la información, lenguajes de búsqueda semánticos son necesarios. Incluso, dada la heterogeneidad de los recursos que estamos usando, probablemente será necesario implementar o reusar componentes que sean capaces de realizar mapeos semánticos [Brunkhorst et al. 06] para la integración de la información ofrecida.

¹ <http://www.flickr.com/>

² <http://www.youtube.com/>

Hasta ahora hemos hablado de la integración entre las soluciones monolíticas y las emergentes aplicaciones Web2.0 para la compartición de recursos. Sin embargo, no podemos olvidar que es importante proporcionar control de acceso a recursos, o en algunos casos simplemente una manera (opcional) de identificar usuarios de manera que sus contribuciones no sean anónimas (especialmente importante si queremos, por ejemplo, proporcionar recomendaciones basadas en filtrado colaborativo). Sin embargo, este control debería ser automatizado para evitar que los usuarios tengan que proporcionar su nombre de usuario y password constantemente (con el riesgo de seguridad que ello conlleva). De esta manera, planeamos integrar soluciones de Single-Sign-On en nuestra infraestructura así como explorar métodos de razonamiento basados en políticas, ya sean de seguridad, privacidad o control de información [Bonatti et al. 06a], y generación de explicaciones [Bonatti et al. 06b] para informar al usuario de cómo estas políticas son aplicadas y de sus resultados.

2.2. Actividades y Unidades de Aprendizaje

Las unidades de aprendizaje son actividades diseñadas para que una persona adquiera un determinado objetivo, como por ejemplo cursos o talleres. Las unidades de aprendizaje añaden información pedagógica (Learning Design [IMSLD 04]) a los recursos de conocimiento.

Este grupo de trabajo está desarrollando nuevos modelos y herramientas para la creación de unidades de aprendizaje de manera que proporcionen una visión más completa del proceso de aprendizaje, más cercana a los escenarios pedagógicos que de la estructura XML de la especificación de IMS Learning Design. Nuevos y flexibles modelos pedagógicos para facilitar la integración de aprendizaje individual y colectivo para personas, grupos y organizaciones están siendo investigados.

Además, las tareas de este grupo incluyen la búsqueda y definición alternativas para la selección de objetos de aprendizaje y la ejecución de actividades, por ejemplo, usando técnicas basadas en hipermedia adaptativa, ontologías de dominio y descripciones de competencias [Karampiperis et al. 06]. Por último, este grupo también investiga la integración de nuevos modelos de valoración junto con los existentes en IMS Question and Test Interoperability [IMSQTI 06].

2.3. Programas de Desarrollo de Competencias

Los Programas de Desarrollo de Competencias son colecciones de actividades y unidades de aprendizaje que proporcionan una cierta

competencia en un contexto o ambiente de trabajo determinado. Estos programas pueden ser formales o informales. Ejemplos de programas formales son los programas docentes (p.e. universitarios o de entrenamiento para empresas) los cuales normalmente finalizan con la adquisición de un certificado o título acreditando la consecución de los objetivos. Sin embargo, en nuestra vida cotidiana y laboral también se requiere un aprendizaje continuo con mayor flexibilidad en el que estudiantes puedan aprender en distintos lugares (p.e. desde casa), a distintas horas, en función del tiempo disponible (p.e. adquirir un nivel básico en dos semanas) y sin necesariamente recibir un certificado a su finalización. Los programas informales pueden ser creados dinámicamente para estudiantes en función de sus objetivos, capacidades y preferencias. El sistema analiza las actividades y unidades de aprendizaje existentes y el perfil del estudiante para generar un programa totalmente personalizado. Además, el sistema proporciona recomendaciones durante su estudio indicando por ejemplo, que unidad de aprendizaje es más adecuada en función del rendimiento del estudiante o basado en la experiencia de otros usuarios. Para este fin, distintas técnicas pueden ser utilizadas incluyendo

- información del uso de otros estudiantes así como de sus valoraciones y recomendaciones (p.e. basadas en filtrado colaborativo [Adomavicius et al. 05])
- técnicas de planificación (p.e. basada en competencias requeridas y adquiridas [Baldoni et al. 06])
- selección basada en preferencias [Chomicki 03] (p.e. usando lenguajes semánticos [Siberski et al. 06]) de manera que usuarios pueden definir "relevancia" de manera más flexible (p.e. "prefiero cursos en inglés o en su defecto en español pero no en otro idioma y mejor si los cursos son presenciales aunque también me interesan cursos online").
- técnicas de razonamiento usados en los campos de hipermedia adaptativa, lógica descriptiva [Baader et al. 03] y programas lógicos [Lloyd 84] para inferir nuevo conocimiento basado en los metadatos existentes. Estas técnicas están. Por ejemplo, lógica descriptiva está siendo usada para analizar la falta de competencias de empleados para realizar determinadas tareas [Colucci et al. 03].
- técnicas del área de recuperación de información (p.e. análisis de semántica latente) para extraer información y metadatos de recursos automáticamente así como proporcionar una medida estándar de similitud

y/o relevancia entre unidades de aprendizaje

2.4. Redes para el Desarrollo de Competencias

Las redes para el desarrollo de competencias son colecciones de programas para el desarrollo de competencias y se definen en el contexto de un dominio de conocimiento como, por ejemplo, economía, administración o música.

Este grupo de trabajo centra su actividad en la adaptación y/o implementación de componentes que ayuden a proporcionar una visión general del contenido de las redes de desarrollo de competencias, incluyendo no sólo programas formales e informales sino también las competencias existentes así como las personas participando en dichas redes. Técnicas y herramientas de visualización de comunidades y redes sociales^{3,4} están siendo exploradas para así poder mostrar y explotar la información existente de una manera intuitiva y de fácil acceso a la vez que efectiva.

Por otro lado, este grupo necesita proporcionar nuevos modelos y agentes para la estimulación de compartición de recursos (programas y unidades de aprendizaje) de forma proactiva entre usuarios así como la colaboración entre ellos. En este sentido, diferentes técnicas están siendo investigadas. Entre ellas:

- *Uso de agentes software.* Por un lado, es necesario construir el perfil de comportamiento de los usuarios en función de sus actividades de intercambio de conocimiento como, por ejemplo, frecuencia en la publicación de mensajes en foros o acceso a los espacios digitales. Esta información es después usada por agentes inteligentes para estimular la participación de los usuarios (p.e. sugiriendo nuevas conexiones con otros usuarios o la creación de grupos) [Nabeth et al. 05].
- *Estimulación de la colaboración y socialización por medio de juegos y simulaciones.* Simulaciones en forma de juegos dan la posibilidad de aprender al mismo tiempo que se actúa (learning-by-doing). La simulación de roles en una red de profesionales en un campo de conocimiento específico puede ayudar a sus usuarios a explorar las posibilidades de la red y sus posibilidades a la vez que estimular la socialización y adaptación en este entorno virtual [Cheak et al. 06]

³ <http://www.visualcomplexity.com/vc/>

⁴ <http://jheer.org/vizster/>

Conclusiones

TENCompetence es un proyecto europeo que investiga, implementa y apoya el desarrollo y uso de las competencias profesionales más allá de la estructura curricular reglada. Mantiene dos grandes líneas de trabajo (análisis y desarrollo de una arquitectura de servicios integrada, por un lado, e investigación, por otro) y, dentro de la investigación, cuatro grupos de actuación que abordan problemas entrelazados con distintos niveles de granularidad, desde la gestión y compartición de conocimientos (nivel inferior) hasta el establecimiento y expansión de redes de aprendizaje (nivel superior). Con este planteamiento, TENCompetence utiliza diversas técnicas dentro y fuera del campo de la inteligencia artificial y la implementación de agentes que supondrán una pieza clave en la integración de los modelos de competencias y negocio con los sistemas que permitan explotarlos y adecuarlos a usos personalizados. Estas técnicas comprenden filtrado colaborativo, técnicas de planificación, técnicas de razonamiento, programas lógicos, recuperación de información y análisis semántico latente. TENCompetence no planea generar ningún método nuevo de razonamiento o técnica, aunque sí explotará la composición de nuevos servicios con las técnicas existentes ya citadas, originando de esta manera nuevos algoritmos. A lo largo de los tres años que restan de proyecto, y gracias a la estructura basada en servicios, se hará uso de todas ellas y de los nuevos algoritmos generados mediante la elaboración de prototipos y ejemplos piloto que proporcionarán una evaluación precisa y de primera mano que permitirá un análisis más exhaustivo de su aplicación y utilidad.

Agradecimientos

Este artículo está parcialmente financiado por el proyecto europeo TENCompetence (IST-2004-02787) (<http://www.tencompetence.org>).

Referencias

- [Adomavicius et al. 05] Gediminas Adomavicius, Alexander Tuzhilin. "Toward the Next Generation of Recommender Systems: A Survey of the State-of-the-Art and Possible Extensions," IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering, vol. 17, no. 6, pp. 734-749, June, 2005
- [Baader et al. 03] Franz Baader, Diego Calvanese, Deborah L. McGuinness, Daniele Nardi, Peter F.

- Patel-Schneider (Eds.): The Description Logic Handbook: Theory, Implementation, and Applications. Cambridge University Press 2003
- [Baldoni et al. 06] M. Baldoni, C. Baroglio, I. Brunkhorst, N. Henze, E. Marengo and V. Patti. 'A Personalization Service for Curriculum Planning'. 14th Workshop on Adaptivity and User Modeling in Interactive Systems (ABIS'06). Oct. 2006, Hildesheim, Germany
- [Bonatti et al. 06a] Piero A. Bonatti, Claudiu Duma, Norbert Fuchs, Wolfgang Nejdl, Daniel Olmedilla, Joachim Peer, and Nahid Shahmehri. Semantic web policies - a discussion of requirements and research issues. In *3rd European Semantic Web Conference (ESWC)*, volume 4011 of *Lecture Notes in Computer Science*, Budva, Montenegro, June 2006. Springer.
- [Bonatti et al. 06b] Piero Bonatti, Daniel Olmedilla, and Joachim Peer. Advanced policy explanations. In *17th European Conference on Artificial Intelligence (ECAI 2006)*, Riva del Garda, Italy, Aug-Sep 2006. IOS Press.
- [Bolton 04] Bolton, Reload Project, www.reload.ac.uk, 2004
- [Brunkhorst et al. 06] Ingo Brunkhorst and Daniel Olmedilla. Interoperability for peer-to-peer networks: Opening p2p to the rest of the world. In *European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL)*, Heraklion, Greece, Oct 2006. Springer.
- [Cheak et al. 06] Alicia Cheak, Albert A. Angehrn, Peter Sleop (2006); 'Enhancing Lifelong Competence Development and Management Systems with Social Network-based Concepts and Tools'. The 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies (ICALT 2006), Kerkrade, The Netherlands
- [Chomicki 03] Jan Chomicki: Preference formulas in relational queries. *ACM Trans. Database Syst.* 28(4): 427-466 (2003)
- [Colucci et al. 03] Simona Colucci, Tommaso Di Noia, Eugenio Di Sciascio, Francesco M. Donini, Marina Mongiello, and Marco Mottola. A formal approach to ontology-based semantic match of skills descriptions. *J. UCS*, 9(12):1437-1454, 2003.
- [Dougiamas 03] M. Dougiamas, Moodle, <http://moodle.org>, 2003.
- [Friesen & Anderson 04] N. Friesen & T. Anderson (2004). Interaction for lifelong learning. *British Journal of Educational Technology*, 35(6), 679-687.
- [IMSQTI 06] IMS (2006). IMS Question and Test Interoperability.
- [IMSLD 04] IMSLD, "IMS Learning Design Specification," vol. 2004. Boston: The IMS Global Learning Consortium, 2003
- [Karampiperis et al. 06] Karampiperis, P. Sampson, D. Adaptive Learning Objects Sequencing for Competence-Based Learning. Proceedings of the 6th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, July 5th-7th, 2006, Kerkrade, The Netherlands, IEEE Computer Society Press.
- [Lloyd 84] J.W. Lloyd. Foundations of logic programming, Springer-Verlag, 1984
- [Mason 04] R. Mason (2004) ePortfolios in Lifelong Learning. *British Journal of Educational Technology*, 5(6), 717-727.
- [Nabeth et al. 05] Thierry Nabeth, Claudia Roda, Albert A. Angehrn, Pradeep Kumar Mittal (2005); Using artificial agents to stimulate participation in virtual communities; IADIS International Conference CELDA (Cognition and Exploratory Learning in Digital Age) 2005
- [Siberski et al. 06] Wolf Siberski, Jeff Z. Pan, and U. Thaden. Querying the Semantic Web with Preferences. Proceedings of the 5th International Semantic Web Conference (ISWC), Athens, GA, USA, 2006.
- [Treuer & Jenson 03] P. Treuer & J.D. Jenson (2003) Electronic Portfolios need standards to survive EDUCAUSE Quarterly 2, 34-42.
- [Vogten & Martens 05] H. Vogten & H. Martens, CopperCore 3.0, www.coppercore.org, 2005.