

# ¿Como puede ser el E-learning 2.0?

Joaquín Salvachúa<sup>1</sup>, Sandra Aguirre<sup>1</sup>, Antonio Fumero<sup>1</sup>, Antonio Tapiador<sup>1</sup>,  
Alberto Mozo<sup>2</sup>, Juan Quemada<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ingeniería de Sistemas Telemáticos, Universidad Politécnica de Madrid  
28040 Madrid, Spain  
{jsalvachua, saguirre, fumero, atapiador, jquemada}@dit.upm.es  
<http://www.dit.upm.es>

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología y Arquitectura de Computadores, Universidad Politécnica de Madrid  
28031 Madrid, Spain  
amozo@eui.upm.es

## RESUMEN

Hoy en día el plantearse que se pueda implementar una nueva plataforma de e-learning desde cero es totalmente impensable. Los esfuerzos dedicados a las ya existentes solo plantean un nuevo escenario donde se integren y reutilicen todo lo ya realizado. Nuestra propuesta esta en línea con el llamado Web 2.0 donde se intenta integrar ideas y sistemas ya existentes con una nueva visión. Proponemos un patrón basado en un componente atómico con dos caras que permita la integración e interoperabilidad de los sistemas ya existentes sin necesidad

**PALABRAS CLAVE:** E-learning, Web 2.0, SOA

El Web 2.0 [1] y el Software Social (SS) están adquiriendo una amplia aceptación por parte de los usuarios. Esta generación N-esima de usuarios esta involucrándose con el propio proceso de desarrollo. Están utilizándolo masivamente y proactivamente compartiendo sus propios desarrollos y mejoras. La mayor parte de los actuales Learning Management Systems (LMS) están fracasando en su labor de atraer usuarios, especialmente en sistemas relacionados con la colaboración y el intercambio de recursos educativos. Por lo tanto no tiene sentido construirlo de cero. Necesitamos un ecosistema activo de componentes y artefactos educativos capaces de interconectar las distintas plataformas y sistemas existentes.

Rápidamente nos dimos cuenta que un sistema así aislado no tiene las ventajas que uno abierto e integrado en un entorno social como as Eduweb 2.0 [2]. Solo aquellos componentes que sean capaces de federarse y colaborar con otros pueden tener un valor añadido en los nuevos escenarios y entornos que se están identificando como perspectivas de aprendizaje (learning landscape). Proponemos un enfoque de prototipado rápido y el uso de diversos patrones arquitectónicos asociados con los diversos escenarios educativos a los que nos enfrentamos.

Describiremos las necesidades y problemas planteados para intentar llegar a algunas soluciones

## 1 Diseño arquitectónico

El llamado Web 2.0 describe el Web como una convergencia de servicios software dentro de una arquitectura global orientada a servicios (SOA), actualmente ambos conceptos está tan profundamente entrelazada que es inevitable su convergencia dentro de las prácticas habituales de desarrollo software. Web 2.0 identifica muchas técnicas de gran importancia para conseguir que los usuarios se vean expuestos a diversos procesos sociales que hacen que los datos y servicios expuestos mediante el SOA sean mucho más valiosos [14].

Tanto SOA como el Web 2.0 utiliza servicios Web bajo todas sus formas y tipos y posibles implementaciones (WS-hard frente a WS-light). En la mayor parte de los casos SOA suele referirse a los servicios más complejos y con modelos de servicios pre-cableados, mientras que el Web 2.0 intenta empujar diversos sistemas más flexibles y maleables de mayor facilidad de implementación. Podemos ver una comparación entre ambos modelos en la figura 3.

Para permitir una mayor funcionalidad proponemos investigar la creación de interfaces simples y sencillos realizables en la mayor parte de los sistemas, como es el caso de SQI, Simple Query Interface [15] de eficiencia demostrada en Smart Space for Learning [16].

SOA	Web 2.0
Institutional Orchestration, Coordination, Choreography Identity Workflows Processes Media Structured content Taxonomies WSDL, UDDI, SOAP, BPEL, WS-* Slow change Centralized Control Managed Generic and Faceless ...	Personal Composition (Remixing, Mashup) Trust/Reputation Social interaction Social patterns Nanopublishing Unstructured microcontents Collaborative tagging HTTP, XML, RSS, REST, Fast change Decentralized Control Unmanaged Human/service interaction ...

Fig. 1. Comparación entre Web 2.0 y SOA.

Hay que ser conscientes de la falta de puentes entre ambos mundos. Nuestra propuesta es implementar un “wrapper” sobre cada sistema previamente existente (como un LMS) con dos interfaces que permita ofrecer una serie de facilidades comunes a ambos mundos con el objetivo de conseguir tender un puente entre ambos. Esto puede permitirnos la sindicación de contenidos y la federación de los diversos servicios que deseemos utilizando un único componente atómico. Dentro de este nivel de integración seremos capaces de identificar dos posibles niveles de integración (aunque más niveles de integración serían posibles):

- Débilmente Acoplado: basado en RSS (cuando nos referimos a RSS hablamos tanto de las diversas versiones de RSS como de ATOM):
- Fuertemente Acoplado: basado en SOAP y la torre de protocolos estandarizados por el W3C y Oasis.

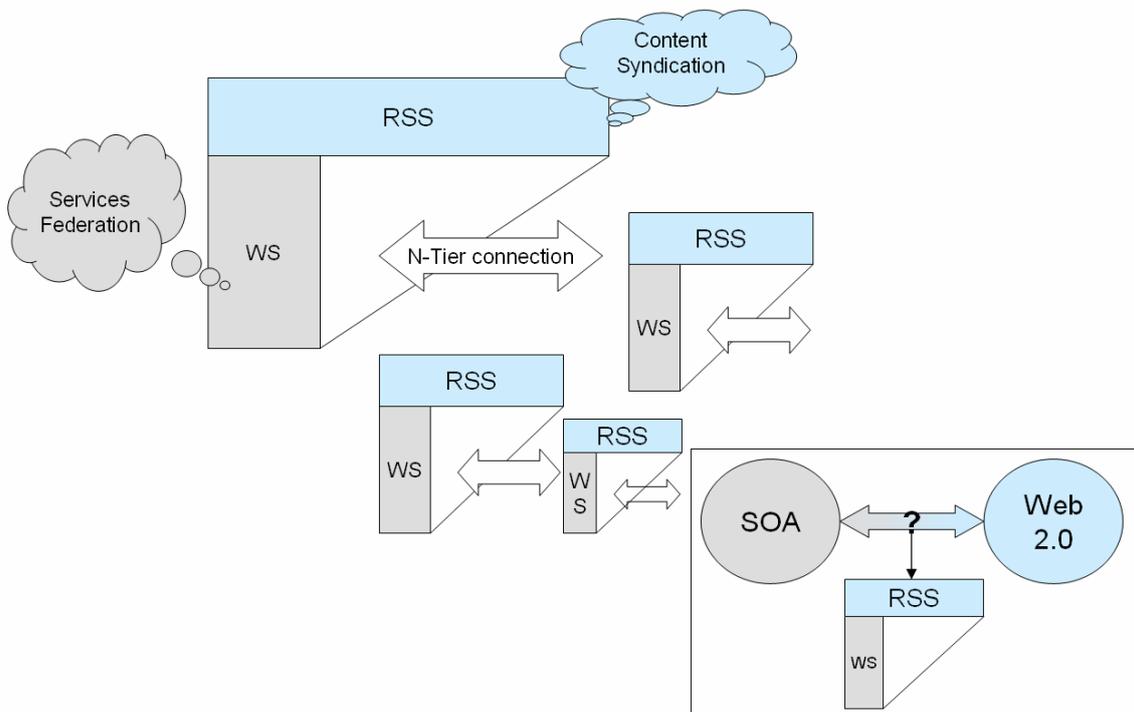


Fig 2. Nuestro conector atómico como el principal componente arquitectónico

Siguiendo el interfaz para la realización de sistemas orientados a objetos seremos capaces de ofrecer dos tipos de interfaces. Uno que utilizará la tecnología de servicios Web (Web Services), donde el sistema será capaz de ofrecer múltiples funcionalidades sencillas, y otro que publicará la nueva información mediante un interfaz RSS. Esto nos permitirá, de forma automática, la sindicación y federación de servicios. En este caso no tenemos el típico patrón de una arquitectura organizada por capas, si no una estructura fractal. Puede haber múltiples interfaces que se implementan basados en otros muchos que se ocultan bajo la fachada de una sola interfaz. En este caso tenemos más bien patrones como los utilizados en la programación orientada a objetos que una sencilla arquitectura procedural de divide y vencerás. Cada elemento de nuestra arquitectura puede no ser un solo componente atómico, si no la composición de muchos (facade). Este enfoque fractal nos permite ocultar una federación de servicios de manera escalable y de esa forma tener diversas constelaciones, o clusters, de servicios.

La organización fractal de todo el sistema implica que algunos sistemas pueden implementar diferentes interfaces dependiendo del tipo de interacción y grado de acoplamiento que podamos necesitar. Puesto que muchos de los servicios de mundo SOA pueden ser descubiertos dentro del mundo Web 2.0 (Entorno Orientado al Usuario) necesitamos hacerlos públicos usando semánticas pertenecientes al mundo real, conocidos como microformatos (como opuesto a la posición del Web Semántica conocido como macroformatos. Esto lo podemos ver como una generalización de la conocida arquitectura de N-tiers o N capas, ampliamente utilizada en el Web actual.

Creemos que RSS es una gran oportunidad de hacer el nuevo Web semántica ampliamente utilizable por parte de los usuarios. Utilizando RSS como un bus software para la propagación de metadatos sería la posibilidad de crear nuevas funcionalidades y propiedades emergentes a partir de las aplicaciones actuales.

### 1.1 Escenario de Uso

El enfoque del patrón de nuestro conector puede ser aplicado a múltiples funcionalidades dentro del e-learning. Por ejemplo, este conector puede ser utilizado para implementar las siguientes funciones: realizar e integrar el estándar iCalendar, publicar contenido etiquetado, así como blogs y búsquedas. Uno de los posibles escenarios de este conector se muestra en la figura 5.

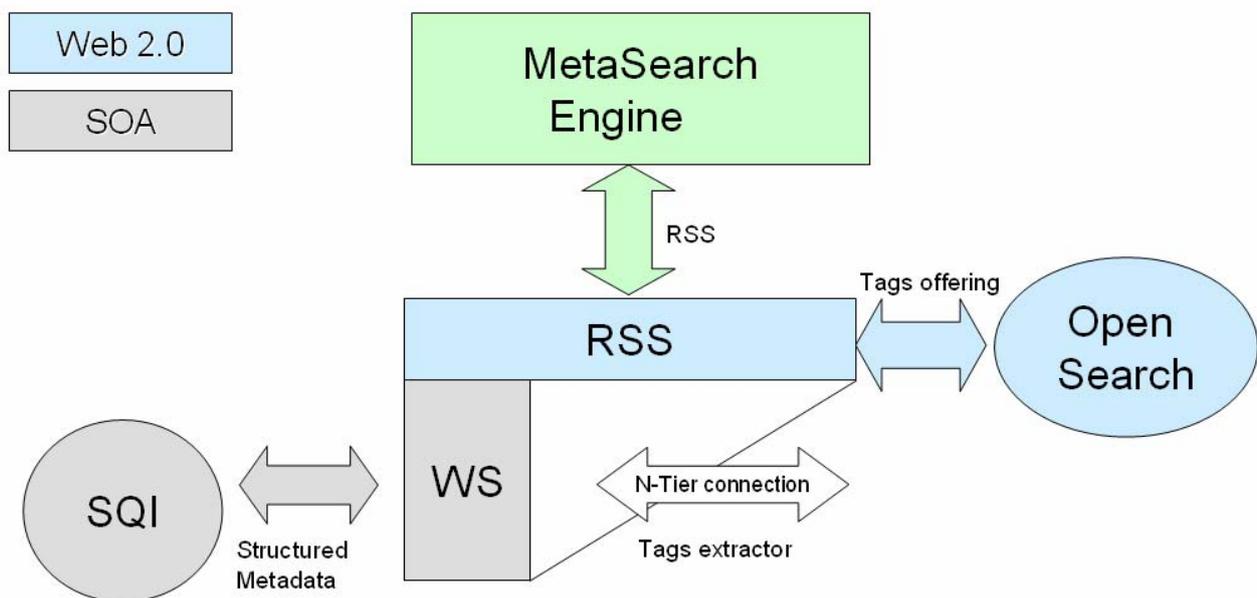


Fig 3. Escenario de Uso para la búsqueda de recursos educativos.

Un motor de busca (Metasearch) para buscar información que provenga de las aplicaciones del Web 2.0 y las aplicaciones del mundo SOA (SQI) pueden ser implementados utilizando este conector. El meta-motor de búsqueda envía el término a buscar mediante RSS al conector, quién podría enviar la búsqueda (Query) a ambos mundos y servir de puente y pasarela entre ellos. El conector nos permitiría el uso del estándar OpenSearch para las búsquedas dentro del mundo Web 2.0 y SQI (Simple Query Interface) para realizar la búsqueda dentro de los metadatos heterogéneos diversos repositorios de recursos educativos. Creemos que en este escenario es RSS lo que va a permitir la habilitación del Web 2.0 como un servicio.

## 2 Nuevas Herramientas para un entorno cambiante

Debemos de ser capaces de integrar esta visión dentro de las diferentes aplicaciones y servicios que las personas puedan utilizar de una forma fácil y sencilla. Debemos seguir un enfoque centrado en el usuario y construir sistemas que un usuario medio pueda utilizar sin cometer errores en ellos. La aceptación de esta visión deberá ser medida por la usabilidad que el interfaz final mediante el que ofrezcamos nuestros servicios a nuestros usuarios. Bajo la etiqueta de tecnologías Web 2.0 podemos encontrar múltiples plataformas que nos ofrecen una gran cantidad de servicios basados en el web. Podemos conseguir esto mediante la composición de tecnologías y técnicas, como es el caso de AJAX (Asynchronous Javascript And XML). Estos servicios no requieren ningún despliegue en la plataforma final del usuario, siendo, por lo tanto, accedidas de forma ubicua y sencilla desde cualquier dispositivo con acceso a Internet. De alguna manera vuelve a ser verdad la antigua visión de Sun de “la red es el ordenador” (“The network is the computer”).

Para conseguir esto deberemos de ser capaces de desplegar nuevas aplicaciones y servicios de una forma muy flexible. Esto requiere de múltiples infraestructuras y de procedimientos dentro de la ingeniería software para seguir la rapidísima tasa de cambio y de ciclos de vida a la que nos enfrentamos ahora mismo. Es necesario tener en cuenta que la mayor parte de la infraestructura actual está basada en el despliegue de LMS, con unos interfaces y paradigmas de interacción y funcionamiento muy lejos de las percepciones y usos de los nuevos usuarios finales. No queremos cambiar todas estas aplicaciones y servicios que se han desplegado por años. Construir una nueva generación de LMS de cero no es una opción ahora. Debemos de ser capaces de usar el estado actual de la tecnología y diseñar e integrar los servicios de la Nueva Generación de Servicios Web con los tradicionales.

Nuestro entorno propuesto para ello esta en la integración de diversos servicios mediante una arquitectura orientada a servicios (SOA). Con este enfoque seremos capaces de integrar diversas aplicaciones y servicios propuestos dentro del W3C o de Oasis para su interconexión mediante protocolos abiertos y basados en XML.

Esta mezclas se llaman “*mashup*” y recuerdan al proceso por el que un DJ remezcla diversas canciones y sonidos en una nueva canción. Así una aplicación o servicio se realiza por la composición de diversos ya existentes.

El tejido de colaboración del Web 2.0 (Blogs, Instant Messaging, Wikis...) permite que los usuarios se comuniquen y colaboren de forma muy flexible y rápida. Muchas alternativas como Ruby on Rails, con su metaprogramación tipo lisp, permiten unos ciclos de vida muy rápidos y la generación de prototipos a gran velocidad, comprobando si realmente lo que estamos construyendo es lo que los usuarios desean.

## 3 Personal Learning Environments (PLE)

Actualmente podemos constatar que los LMS están fallando como componentes centrales de entornos de Technology-Enhanced Learning (TEL), ya que cada vez mas se ven involucrados en escenarios distribuidos. Un fenómeno similar esta ocurriendo con los Personal Learning Environments (PLE). Estos son interfaces por parte de los usuarios a todas las facilidades y herramientas que puedan existir, con una mezcla tanto de aprendizaje formal como informal, donde la colaboración puede ser fundamental. [18]

La realidad es que el aprendizaje se esta expandiendo desde los entornos más estáticos a muchos que pueden tener en cuenta la nuevas técnicas de colaboración como puede ser la publicación y discusión en blogs y foros públicos. Una gran cantidad de herramientas de aprendizaje tendrán que ser capaces de manejar y filtrar todo este tipo de información (contenido) y su comunicación.

Un Entorno Personal de Aprendizaje (Personal Learning Environment (PLE)) deberá integrar la herramientas e interconectarlas, teniendo en cuenta las preferencias y centro en el individuo. Hoy en día existen dos entornos que pueden llegar a permitir que esto se lleve a la práctica:

- Entornos en nuestro PC. Herramientas que se ejecutarán en el ordenador del usuario, con un acceso restringido desde el exterior y configurables para interoperar entre ellas. Algunas de ellas son:
  - Lectores de correo (Mozilla Thunderbird, Eudora, Microsoft Outlook)
  - Lectores RSS (SharpReader, NetNewsWire, Akregator)
  - Colaboration suites, integrating mail, calendar, contacts... (Lotus Notes, Microsoft Outlook, Evolution, KOrganizer)
  - Navegadores, la principal puerta al web (Mozilla Firefox, Microsoft Explorer, Opera)
- Basadas en el web. Por lo tanto accesibles desde cualquier punto y con una interoperabilidad aun en desarrollo:
  - Portales de correo (Hotmail, Yahoo, Gmail)

- Lectores RSS (Bloglines)
- LMS los principales portales para el aprendizaje (Moodle, IVA)

Todas estas herramientas tanto en el desktop como en el web necesitan interoperar. Los usuarios elegirán que herramienta concreta, en los dos entornos, desean utilizar, si bien puede venir impuesta por alguna organización.

## 4 Conclusiones

Todos los desarrollos y arquitecturas que hemos presentado aquí nos enfrentan a una nueva generación de entornos de aprendizaje incrementados por las nuevas tecnologías Technology-Enhanced Learning (TEL). Estos entornos no se han considerado ya mas los sistemas y plataformas como los LMS tal como se realizaba anteriormente. Hay que tener en cuenta que el propio Web mismo se ha convertido en una plataforma y que los propios usuarios están desarrollando nuevas aplicaciones y servicios que serán capaces de interactuar con los ya existentes. Un sistema así capaz de evolucionar como un ser vivo no puede ser cuidadosamente planificado, solo puede ser estimulado para que crezca y se desarrolle bajo su propio impulso. Por lo tanto la base de nuestra propuesta esta en habilitar un sistema así y que la dinámica de su comportamiento y no simplemente en sus elementos estructurales.

Los nuevos enfoques intentan la utilización de API abiertos y de “mashups” para la composición de nuevos servicios de una forma ágil y sencilla. Permitiendo que los nuevos componentes se utilicen dentro de las aplicaciones y entornos de los usuarios y de los diversos entornos colaborativos ya disponibles.

No hay una solo entorno de e-learning o una sola plataforma que puede ser una referencia dentro del paisaje del Eduweb2.0. Por lo que no pensamos que una arquitectura cerrada pueda durar lo suficiente como para una nueva técnica, tecnología o patrones de uso de las anteriores no nos lo cambie cada día. Así pues debemos de dar unas pautas de cómo interconectar y evolucionar los sistemas existentes actualmente. Creemos que nuestras propuestas son solo en comienzo del camino hacia un uso del Web 2.0 dentro del campo de la teleeducación.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a la comisión Europea a través del proyecto IST iCamp (<http://www.icamp-project.org/>) y Prolearn (<http://www.prolearn-project.org/>). Queremos agradecer las contribuciones y ayudas de los distintos miembros de dichos proyectos.

## REFERENCIAS

1. Simon B., Massart D., Van Assche F., Ternier S., Duval E., Brantner S., Olmedilla D., Miklos Z., "A Simple Query Interface for Interoperable Learning Repositories", Proceedings of the 1st Workshop on Interoperability of Web-based Educational Systems, 11-18, Chiba, Japan, May, 2005.
2. Aguirre S., Brantner S., Huber G., Markus S., Miklos Z., Mozo A., Olmedilla D., Salvachua J., Simon S., Sobernig S., Zillinger T., "Corner Stones of Semantic Interoperability Demonstrated in a Smart Space for Learning", Proceedings of the 2nd European Semantic Web Conference - Poster and Software Demos, Heraklion, Greece, May, 2005.
3. Fumero A., "EDUWEB 2.0", Proceedings of WEBIST 2006, Setúbal, Portugal, April 2006.
4. Fumero A., Tapiador A., Aguirre S., Salvachúa J., "iCamp: The European Next-Generation Educational Web", Proceedings of ICE 2006, June 2006.
5. Alexander, B. "Web 2.0: A New Wave of Innovation for Teaching and Learning?", EDUCAUSE Review, vol. 41, no. 2 (March/April 2006): 32-44.
6. Downes, S., "E-Learning 2.0", ACM E-Learning Magazine, 2005.
7. Hinchcliffe, D., "Web 2.0 The Global SOA". SOA Web Services Journal. Feb. 17, 2006 [Retrieved from [http://webservices.sys-con.com/read/164532\\_1.htm](http://webservices.sys-con.com/read/164532_1.htm) on 03/27/2006]
8. Farmer, J., "The Inevitable Personal Learning Environment Post", <http://incsub.org/blog/2006/the-inevitable-personal-learning-environment-post>
9. Cross, R. et al., "A Practical Guide to Social Networks", Harvard Business Review, March 2005.
10. "Is your firm ready for Millennials?", Knowledge@Emory, March, 08, 2006 [Retrieved from <http://knowledge.emory.edu/index.cfm?fa=printArticle&ID=950> on 03/27/2006].
11. Cross, R., "Organizational Change and Network Analysis" Centrality Journal (Visible Path), March, 05, 2006 [Retrieved from [http://www.centricityjournal.com/archives/organizational\\_change\\_and\\_network\\_analysis.html](http://www.centricityjournal.com/archives/organizational_change_and_network_analysis.html) on 03/27/2006]
12. Gotta, M. "Rise of the Social Enterprise", Collaborative Thinking Blog, March, 17, 2006 [Retrieved from [http://mikeg.typepad.com/perceptions/2006/03/rise\\_of\\_the\\_soc.html](http://mikeg.typepad.com/perceptions/2006/03/rise_of_the_soc.html) on 03/27/2006]
13. Lin, N., "Social Capital: A Theory of Social Structure and action" (Chapter 5), Cambridge University Press, 2002.
14. Newman, M. E. J., "The structure and function of complex networks", 2003.

15. Martín Tovar, L.A. "Nuevas formas de organización", Universidad ICESI [Retrieved from [http://www.icesi.edu.co/es/publicaciones/publicaciones/contenidos/82/larivas-nueva\\_formas\\_organizacion.pdf](http://www.icesi.edu.co/es/publicaciones/publicaciones/contenidos/82/larivas-nueva_formas_organizacion.pdf) on 03/27/2006]
16. Raymond, E. "The Cathedral and the bazaar. Musings on Linux and Open Source by an Accidental Revolutionary", O'Reilly Linux, 2001.
17. "The new organization", The Economist Surveys, January, 19, 2006 [Retrieved from [http://www.economist.com/surveys/displaystory.cfm?story\\_id=5380483](http://www.economist.com/surveys/displaystory.cfm?story_id=5380483) on 03/27/2006]
18. Sáez Vacas F., "Facing informatics via three level complexity views", Proceedings of 10th. International Congress on Cybernetics, Symposium XII: Man in a High Technology Environment (G.E. Lasker, ed.) pp. 30-40. International Association of Cybernetics, Namur (Bélgica), 22-27 August, 1983. Baldonado, M., Chang, C.-C.K., Gravano, L., Paepcke, A.: The Stanford Digital Library Metadata Architecture. Int. J. Digit. Libr. 1 (1997) 108-121
19. Bruce, K.B., Cardelli, L., Pierce, B.C.: Comparing Object Encodings. In: Abadi, M., Ito, T. (eds.): Theoretical Aspects of Computer Software. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1281. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (1997) 415-438
20. van Leeuwen, J. (ed.): Computer Science Today. Recent Trends and Developments. Lecture Notes in Computer Science, Vol. 1000. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (1995)
21. Michalewicz, Z.: Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs. 3rd edn. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York (1996)