

Recuperación de Objetos de Aprendizaje Accesibles

Leila Weitzel¹, Paulo Quaresma², Raisal Brito³, Rogério Pimentel³

¹ Departamento de Computação - Universidade Federal Fluminense (UFF) - Rio das Ostras, RJ - Br.

² Departamento de Informática - Universidade de Évora (UEVORA)- Évora - Pt.

³ Centro de Informática - Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) - PE - Br.

leila_weitzel@id.uff.br, rbc5@cin.ufpe.br, rgercp@gmail.com

***Abstract.** Learning objects are key elements of policies aimed at improving education and learning in the knowledge society. Learning objects should be stored in a database and organized by a management system for easy retrieval and search. Unfortunately, many of these repositories do not have a system that allows a higher level of abstraction between the internal and end-users of the stored data. This paper presents a Learning Object Management System that provides a multiple perspective to assess educational content and it is able to support recommendation and ranking mechanism for recovered learning object. The main novelty in the proposed architecture is its semantic search based on accessibility metadata*

***Resumen.** Los objetos de aprendizaje son elementos claves en las políticas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en la sociedad del conocimiento. Los objetos de aprendizaje deben estar almacenados en una base de datos y organizados por un sistema de gestión para facilitar su búsqueda y recuperación. Desafortunadamente, muchos de estos repositorios no tienen un sistema que les permita un mayor nivel de abstracción entre los usuarios finales y los datos almacenados. Este trabajo presenta un Sistema para almacenamiento y recuperación de Objetos de Aprendizaje a través de un enfoque multifacético para evaluar el contenido educacional y también capaz de recomendar, además de contar con un mecanismo de clasificación (ranking).*

1. Ambiente de la Investigación

Los avances tecnológicos, la inclusión digital y el abaratamiento de las tecnologías vienen modificando las formas de comunicación e interacción entre los individuos. Es innegable la vertiginosa evolución de la Internet como fuente de investigación e información. Informaciones que antes se limitaban a formatos impresos, como libros y revistas, ahora pueden ser obtenidas a lo largo de la Web, (Weitzel 2013). La Web se ha convertido en una enorme biblioteca virtual, creando oportunidades en diversas áreas del conocimiento humano, entre las que se destaca la Educación. Como Recurso Educativo, la Web está, según Araújo (Araujo 2003), permitiendo que los datos disponibles se conviertan en conocimiento, democratizando el acceso a la Educación y desarrollando el concepto de autodesarrollo. Dentro de este contexto, se pueden destacar los Objetos de Aprendizaje – OAs, considerados recursos educativos, disponibles en

diversos formatos y lenguajes, cuyo objetivo es mediar y mejorar el proceso de Enseñanza-Aprendizaje. Un OA es definido como cualquier entidad, digital o no digital, que puede ser utilizada o reusada para el proceso de enseñanza-aprendizaje ayudado por la tecnología (IEEE 2008). Los OAs, en cuanto recursos pedagógicos, propician en la persona que los utiliza una participación activa en la construcción y desarrollo de su proceso cognitivo (Bardy 2013). Una de las principales características de los OAs es la reusabilidad, es decir, el potencial de un objeto para ser usado en diferentes temas y con diferentes propósitos, no exclusivamente para el que fue concebido, en diferentes contextos de aprendizaje y en las más diversas áreas del conocimiento (Santanchè 2008). Siendo la reusabilidad la principal característica de los OAs ella es puesta en práctica a través de repositorios que almacenan los objetos, llamados lógicamente de Repositorios de Objetos de Aprendizaje (ROA). En estos repositorios, los OAs son catalogados con una serie de informaciones, que incluyen desde el tipo de recurso digital utilizado hasta su área de información. Estas informaciones son presentadas en forma de metadatos y pueden ser utilizadas en funciones semánticas para recuperar, más precisamente, los objetos deseados (Vian 2011, Tarrant 2009).

Algunos ROAs proveen mecanismos internos de búsqueda para la recuperación de estos objetos. Estos mecanismos dependen de la tecnología utilizada, por ejemplo, la elección de la estrategia de: recuperación, orden de relevancia, entre otros factores (Tarrant 2009). La Recuperación de Información (RI), trae en si dificultades intrínsecas al concepto de información, como la dificultad para determinar la necesidad real del usuario y de su mejor atendimento con los documentos que forman parte del acervo del sistema. Los Sistemas de Recuperación de Información (SRI) muchas veces enfrentan dificultades en la búsqueda/recuperación de los documentos pertinentes a la consulta. Por lo tanto, se puede observar que la mejora en el rendimiento de estos sistemas implica necesariamente en la recuperación de un mayor número de documentos relevantes a la consulta (Baeza-Yates 1999). Siendo así, este artículo describe un Módulo de Recuperación de OA, es decir, una engine (motor de búsqueda) y un Módulo de Perfil de Usuario, representado por mecanismos de personalización. Estos Módulos comprenden un sistema de Almacenamiento y Recuperación de Objetos de Aprendizaje llamado LOIRS – Learning Object Information Retrieval System. Este sistema viene siendo desarrollado por el grupo de investigación del Instituto de geociências de la Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará.

2. Motivation

Entre las motivaciones de esta investigación se destaca, en primer lugar, ayudar a los profesores del Instituto en la tarea de elaboración/reutilización de materiales didácticos. Las tareas típicas de los profesores, como preparar las guías de clases y adquirir material didáctico adecuado para proporcionar a sus alumnos, todavía continúan delegadas a un segundo plano. Al profesor le cabe la tarea de, en medio del gran arsenal de conocimientos, continuar “redescubriendo la rueda” y preparando su material didáctico a partir de cero, a cada clase que necesita enseñar. La construcción de materiales educativos engloba principalmente las siguientes etapas: análisis de las necesidades, desarrollo, implementación y evaluación. Por eso, la planificación detallada, las necesidades de los alumnos, las expectativas, los conocimientos previos y los estilos de aprendizaje son fundamentales para la elaboración de contenidos educativos. En

segundo lugar, llamar la atención en el contexto de la Política Nacional de Educación Especial en la perspectiva de la educación inclusiva (BRASIL 2001). En los últimos años ha habido un importante aumento de las matrículas de estudiantes con discapacidad en escuelas regulares. Uno de los propósitos de la Política de Educación Inclusiva es el de fomentar la formación de gestores y educadores para la creación de sistemas educativos inclusivos. Por otro lado, el avance tecnológico viene proporcionando a la educación especial, recursos valiosos para el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante la utilización de recursos informáticos.

3. Materiales y métodos

Según Tarouco (2004), los metadatos de los OAs son conjuntos de informaciones que describen características relevantes que son utilizadas en la catalogación en repositorios de objetos educativos reutilizables, permitiendo su recuperación a través de motores de búsqueda. Es necesario resaltar que para atender las necesidades de los SRI fue necesario establecer los Modelos de Contextos. Un modelo de contexto describe una situación vivida por el alumno. De acuerdo con (Abowd et al. 1999), contexto es cualquier información que pueda ser utilizada para caracterizar la situación de una entidad. Las dimensiones del contexto modelado, fueron basadas en las dimensiones propuestas por Pernas et al (2010), y son: quien es el usuario (se refiere a los elementos contextuales que identifican al usuario y que no varían continuamente en el tiempo) lo que el usuario está haciendo (actividad educativa que el alumno está realizando), donde (lugar en el que se está realizando la actividad), como (dispositivo). Siendo así, los contextos modelados son los siguientes: Contexto Técnico y Educativo; Contexto Situacional

Contexto Técnico y Educativo: Este modelo de contexto se basa en dos normas de metadatos: Estándar OBAA y Estándar IEEE-LOM. Estándar OBAA - Objetos de Aprendizaje Basados en Agentes (Vicari 2009b). El OBAA es la propuesta brasilera para la descripción técnica y educacional de objetos de aprendizaje a través de metadatos.

- *MD21 PlatformType: Tipo de plataforma digital a la que se aplican los siguientes parámetros, móvil, pc, etc,*
- *MD22 LearningContentType: Especificación educacional del tipo de contenido del objeto de aprendizaje,*
- *MD23 SpecificRequirement: Capacidades técnicas necesarias en la plataforma, si se requiere una conexión a internet,*

Estándar IEEE-LOM – Learning Object Metadata, propuesto por LTSC - Learning Technology Standards Committee (IEEE 2008), constituida por 78 metadatos; en esta fase inicial del proyecto seleccionamos solamente 1 de ellos: MD24 Educational.Language: idioma del OA. Como el foco de la investigación es la accesibilidad de un OA, se limitó a un pequeño número de metadatos educacionales y técnicos, con la finalidad de disminuir la complejidad del prototipo del sistema. Se destaca también que, la accesibilidad está relacionada con el objeto en sí y no con el dispositivo en el que se accede al OA.

Contexto Situacional: El contexto situacional está relacionado al perfil del alumno propiamente dicho. Especialmente a los alumnos con necesidades especiales desde que impliquen: ceguera total, ceguera parcial, sordera y daltonismo. Estos requisitos son los

definidos por el IMS GLC – Instructional Management System da Global Learning Consortium (IMS 2004, Neville 2005) y adaptados por Vicari (2009a) resumidos en 20 metadatos:

MD 1#AlternativesToAuditory.SignLanguage: Indica que el recurso descrito contiene alternativas de lenguaje de signos, en el idioma especificado, para la función de audio principal. MD 2#AlternativesToText.SignLanguage: Indica si el recurso descrito contiene alternativas en lenguaje de signos, en el idioma especificado, para el recurso referenciado en el texto principal. MD 3#AudioDescription: Indica que el recurso es una descripción en audio para el principal recurso referenciado. MD 4#AvoidBlueYellow: Indica que el recurso descrito evita usar el azul y el amarillo juntos. MD 5#AvoidGreenYellow: Indica que el recurso descrito evita usar verde y amarillo juntos. MD 6#AvoidOrange: Indica que el recurso descrito evita la utilización del Naranja. MD 7#AvoidPurpleGray: Indica que el recurso descrito evita usar morado y gris juntos. MD 8#AvoidRed Indica que el recurso descrito evita usar rojo. MD 9#AvoidRedBlack: Indica que el recurso descrito evita usar rojo y negro juntos. MD 10#AvoidRedGreen: Indica que el recurso descrito evita usar rojo y verde juntos. MD 11#CaptionRate: Indica el tamaño de las leyendas (aumenta la proporción, medida de las letras). MD 12#ColorAvoidance: Evita el uso del color en el recurso descrito. (Evita el balance de colores). MD 13#EnhancedCaption: Indica que la leyenda es más grande que lo normal. MD 14#HasAuditory: Indica que el recurso contiene informaciones auditivas y otros.

La Figura 1 muestra el diagrama esquemático de toda la arquitectura del sistema que está siendo desarrollado por el grupo. En este artículo, será destacado la descripción de los Módulos: **(4) Consulta**, **(5) Perfil de Usuario** y el de **(6) Recuperación**. Los Módulos **(1)**, **(2)** y **(3)** serán descritos brevemente para la comprensión más completa del funcionamiento del sistema.

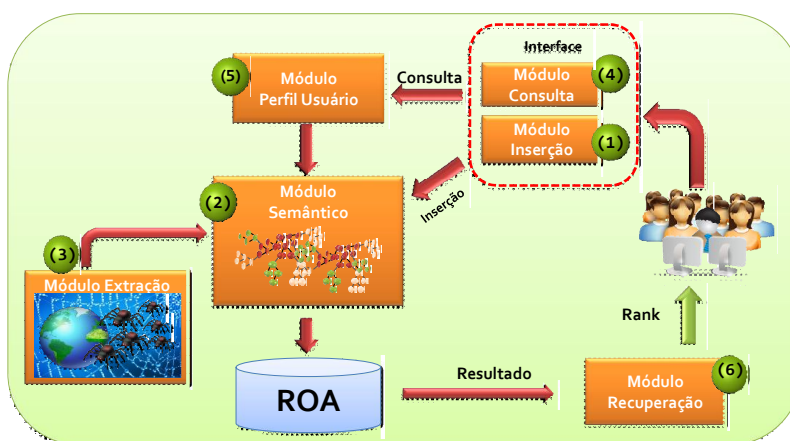


Figura 1. A figura presenta la arquitectura general del sistema

(1) Módulo de Inserción: En este módulo los usuarios (profesores) pueden insertar sus propios OA, es decir, sus materiales de clase y otros objetos que estarán disponibles en el ROA. Estos OAs son dirigidos al Módulo Semántico. **(2) Módulo Semántico:** Este módulo tiene la función de anotar semánticamente los OAs que son insertados por el Módulo de Inserción o por el Módulo de Extracción. El objetivo es asociar a los términos (entidades) enlaces para las descripciones semánticas relacionadas. Esta tarea es importante ya que, no todos los OA presentan estos metadatos. Los profesores del Instituto son animados a desarrollar sus OAs con los estándares de metadatos. Todos los objetos son verificados en este módulo para conferir los metadatos. Cabe destacar que, hasta donde conocemos, no existe un repositorio formal de OAs con los estándares OBAA/IMS-AccessForAll. Por lo tanto, para cumplir con el objetivo de esta

investigación fue hecha una anotación semi-automática (utilizándose el criterio humano). Como la tarea semi-automática es compleja y no trivial, fueron anotados sólo 50 OAs con las normas OBAA/IMS-AccessForAll con la finalidad de probar el sistema.

(3) Módulo de Extracción: Este módulo es básicamente un *webcrawler*. Un *webcrawler* es un programa diseñado para explorar de forma sistemática, a través de la internet, informaciones percibidas como relevantes para su función. Después de finalizar la búsqueda de los OAs en diferentes repositorios, los OAs son anotados semánticamente (en el Módulo Semántico) y luego almacenados en el ROA. Todo este proceso es más complejo y se ha omitido de este artículo.

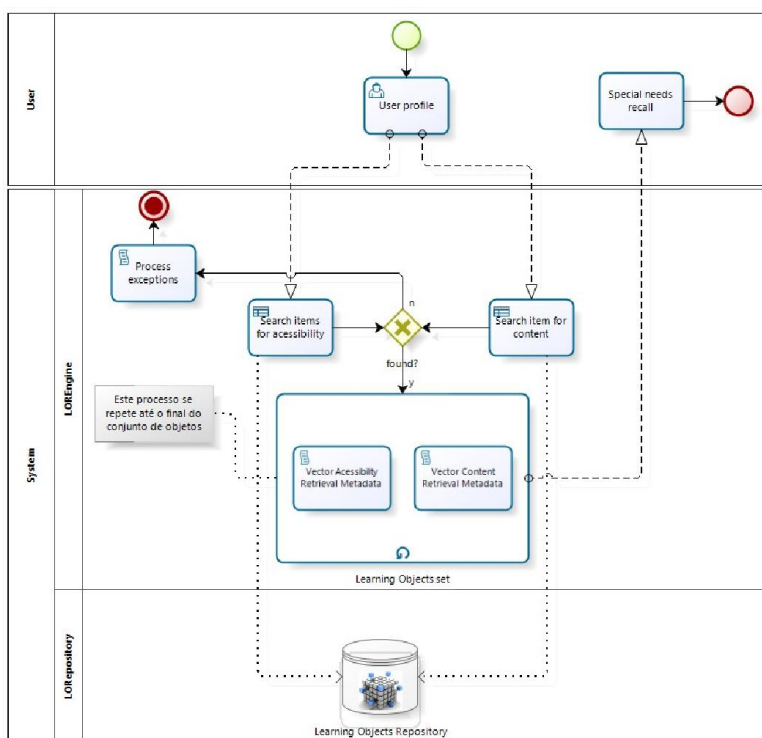


Figura 2a. La figura ilustra el sistema modelado en BPM

Las Figuras 2a-2b ilustran el modelado del sistema en función de las actividades que ejecuta. La primera actividad consiste en identificar los estereotipos de los individuos, la segunda es la búsqueda por OA que satisfagan los requisitos de la consulta y la tercera es el ordenamiento (formación del ranking) de los OAs. La explicación del modelo es más compleja y se ha omitido debido a las limitaciones de espacio en el texto.

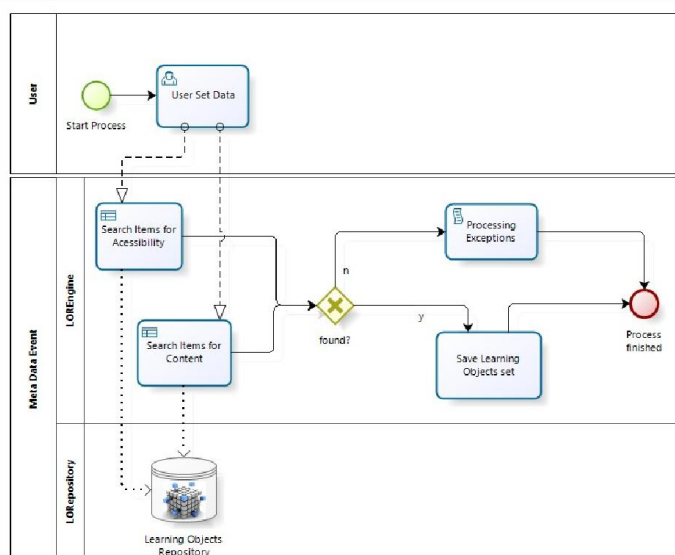


Figura 2b. La figura ilustra el sistema modelado en BPM

4. Descripción de los módulos

4.1 Módulo Perfil del Usuario

En este módulo los individuos son clasificados de acuerdo con un estereotipo. Estos estereotipos fueron desarrollados con la ayuda de un grupo de profesores de educación especial e inclusiva de la Universidade Federal do Sul e sudeste do Pará. Para cada estereotipo existe un conjunto de metadatos relacionados. Fue elaborada una escala crítica de metadatos para estos estereotipos, que son: Escala crítica: la ausencia de MD es totalmente crítica para la accesibilidad ya que su ausencia impide la plena utilización del OA; Escala moderada: la ausencia de este MD es considerado moderado, ya que el OA cuenta con otro MD que satisface la accesibilidad sin impedir totalmente su uso; Escala indiferente: la ausencia de este MD no afecta la accesibilidad. Para cada una de estas escalas existe un peso asociado: la escala crítica tiene peso 1,0; la escala moderada tiene peso 0,7 y la escala indiferente tiene peso 0,1. Fueron caracterizados cuatro estereotipos: sordera, ceguera total, ceguera parcial y daltonismo. Para cada estereotipo se calcula el valor de cobertura óptimo representado por la letra Φ , este valor es la suma de los pesos de los metadatos de accesibilidad y representa una cobertura máxima de 70% (esta estrategia se describe en el Módulo de Recomendación). Aquí definiremos, por cuestiones de limitación de espacio, sólo 3 de los 4 estereotipos.

Estereotipo sordera: Los metadatos de escala crítica son MD15, MD16; los de escala indiferente son MD17, MD18, MD20, en este estereotipo no existe la escala moderada. La única restricción para este estereotipo es el MD14 porque, la presencia de este recurso impide la utilización completa del OA. Además si el OA posee el MD14 debe venir acompañado del MD1 (alternativa de lenguaje de signos). Así, para el estereotipo de la sordera el valor de $\Phi = 1,3$. El algoritmo de cálculo de la cobertura (β) de este estereotipo se produce de la siguiente manera:

Alg. Sordera

Paso1: leer los metadatos de accesibilidad del OA y almacenar en un vector.

Paso2: Buscar en el vector por los metadatos (MD15, MD16 e MD14),

Si encuentra MD14 compruebe si MD1 está presente, si es verdad entonces relevancia es óptima (cumple los requisitos del estereotipo) luego $\Phi=1,3$; de lo contrario la cobertura es nula y fin.

Si encuentra $(MD15 \wedge \neg MD16) \vee (MD16 \wedge \neg MD15)$ compruebe la presencia de otros metadatos y calcule la sumatoria de los pesos.

Si encuentra $MD15 \wedge MD16$ considere sólo uno de ellos y calcule la sumatoria de los pesos de los otros metadatos de accesibilidad.

Ejemplo nº1: $OA_1 = \{MD15, MD16, MD18, MD20\} \Rightarrow \{1,0 + 0,1 + 0,1\} \Rightarrow \beta = 1,2$

Estereotipo daltonismo: Es una alteración de la percepción visual que se caracteriza por la incapacidad de distinguir algunos o todos los colores, a menudo se manifiesta por la dificultad para distinguir el verde del rojo y algunas veces el azul y el amarillo (MedlinePlus 2013). Los metadatos de escala crítica son: MD8, MD10, MD19 y MD12; los de escala moderada son: MD9, MD4, MD5, MD7 y MD6, en este caso no existen metadatos de escala indiferente, el valor de $\Phi = 5,5$ representando la suma de todos los pesos de los metadatos, respetando las reglas indicadas abajo.

Alg. Daltonismo

Paso1: leer los metadatos de accesibilidad del OA y almacenar en un vector.

Paso2: Buscar en el vector por los metadatos (MD8, MD10, MD19 y MD12)

Si encuentra $(MD19 \wedge MD12) \vee (MD8 \wedge MD10)$ luego $\Phi = 5,5$ y fin.

De lo contrario sume los pesos de los metadatos y fin

Ejemplo nº2: $OA_2 = \{MD10, MD4, MD5, MD7\} \Rightarrow \{1,0 + 0,7 + 0,7 + 0,7\} \Rightarrow \beta = 3,1$.

Estereotipo ceguera parcial: Los metadatos de escala crítica son: MD14 y MD15, desde que este último este asociado al MD11 o MD13. Los de escala moderada son: MD17 y MD20. Se Destaca el MD17 que si está presente impide el uso del OA, los metadatos de escala indiferente son MD18; el valor de $\Phi = 2,5$.

Alg. Ceguera Parcial

Paso1: leer los metadatos de accesibilidad del OA y almacenar en un vector.

Paso2: Buscar en el vector por los metadatos (MD14, MD15, MD17)

Si encuentra MD17 cobertura es nula y fin.

Si encuentra $(MD15 \wedge MD13) \vee (MD15 \wedge MD11)$ considere solamente uno de ellos compruebe la presencia de otros metadatos y calcule la sumatoria de los pesos.

Si encuentra MD14 considere solamente este metadato luego $\Phi = 2,5$ y fin.

Ejemplo nº3: $OA_3 = \{MD15, MD13, MD18\} \Rightarrow \{1,0 + 0,7\} \Rightarrow \beta = 1,7$.

4.2 Módulo de Consulta

En este módulo los usuarios pueden realizar consultas en el Banco de Objetos. En la Figura 3 tenemos el *screenshot* de los resultados de la búsqueda. A la izquierda de la Figura 3 los usuarios pueden seleccionar los campos de acuerdo con las necesidades del tipo de perfil. En este ejemplo, la necesidad especial es la ceguera total, el área de conocimiento son las matemáticas, el tipo de OA es un ejercicio de simulación, el idioma es el portugués y el alumno cuenta con un computador personal, además, el alumno no cuenta con una conexión de internet, dejando de lado todos los objetos que hacen simulaciones online. En el lado derecho de la figura, luego de realizar la consulta en el sistema, podemos observar la lista de resultados, es decir, los OA que fueron recuperados del procesamiento del Módulo de Recomendación. Se observa que en la

primera posición fue clasificado el Objeto “controlando a malária” con un porcentaje de cobertura del $\approx 96\%$. En la segunda colocación tenemos el Objeto “17p Holmes” con una cobertura del $\approx 93\%$, y así sucesivamente. Todavía es posible seleccionar (o hacer “clic”) en el título del objeto, y una nueva ventana se abrirá con la explicación de la puntuación. Esto es, porque el sistema ponderó el OA en esta posición. La estrategia de explicar el *rank* es necesario porque, se trata de un sistema de recuperación, y por lo tanto, es el profesor que, en última instancia, basado en los resultados encontrados, debe decidir cuál OA es el que mejor se ajusta al perfil del alumno cuando no todos los requisitos (metadatos) están disponibles.

LOREngine Projeto

Pesquisar

Necessidade Especial
Surdez

Área do Conhecimento
Física

Idioma
Íngua Portuguesa

Plataforma
Computador Pessoal (Desktop)

Necessita de Conexão?

Buscar

Resultado da Pesquisa

96,7391% - Controlando a malária

Descrição
Áudio de acesso radiofônico da Rádio UFMG Educativa - Programa "Na onda da vida" sobre a malária noções de epidemiologia dessa doença ...

Área do Conhecimento
Física
Tipo de OA
Tconia

93,4783% - 17P Holmes

Descrição
A imagem apresenta a anatomia do busto do cometa...

Área do Conhecimento
Física
Tipo de OA
Simulação

93,4783% - Campos Magnéticos

Descrição
O vídeo mostra através de uma experiência com malha de ferro, que uma corrente elétrica circulando por um eletroímã ligado a uma fonte gera um campo magnético e calor, outro exemplo é realizado com ...

Área do Conhecimento
Física
Tipo de OA
Simulação

93,4783% - Magnetic Field of a Point Charge

Figure 3a. La figura ilustra el screenshot de la página de consulta del sistema (Módulo de Consulta).

LOREngine Projeto

Campos Magnéticos

Pontuação	93,48 %
Descrição	O vídeo mostra através de uma experiência com malha de ferro, que uma corrente elétrica circulando por um eletroímã ligado a uma fonte gera um campo magnético e calor, outro exemplo é realizado com anéis de alumínio e com uma corrente elétrica alternada, mas o mesmo não é magnético ocorrendo assim, o fenômeno da indução eletromagnética e um campo magnético variável ou oscilante.
Assunto	Física
Idioma	PT-BR
Plataforma recomendada	Dispositivo Móvel (Smartphone ou Tablet)
Tamanho do arquivo	865 MB

© 2014 - LOREngine, Motor de busca para Objetos de Aprendizagem Contextualizados

Figure 3b. La figura ilustra el screenshot de la página de consulta del sistema (Módulo de Consulta).

4.3 Módulo de Recuperación

Para calcular la relevancia de un OA, el sistema toma en consideración la criticidad del MD de accesibilidad y de otros metadatos. De esta manera, la relevancia es calculada en dos etapas. En la primera etapa se calcula la cobertura (θ) de los **metadatos de accesibilidad** a través de la Ecuación: $\theta = (\beta * 70)/\Phi$. Donde: θ Es la cobertura de un OA; β Es el % de cobertura del estereotipo; Φ Es el valor de la cobertura óptima de acuerdo con el estereotipo representando 70%. Ejemplo nº1: OA₁ e $\beta = 1,2$ e $\Phi = 1,3$, substituyendo los valores en la Ecuación 1 se deduce que $\theta \approx 65\%$. Ejemplo nº2: OA₂ e $\beta = 3,1$ e $\Phi = 5,5$, substituyendo los valores en la Ecuación 1 se deduce que $\theta \approx 49\%$. En la segunda etapa se calcula la cobertura (λ) de los **metadatos relacionados a los criterios técnicos y educacionales**, estos metadatos tienen pesos binarios, es decir, presente o ausente. Ejemplo: los metadatos MD21, MD22, MD23 y MD24 son requisitos en la búsqueda. Un valor óptimo de cobertura es $\lambda=1,0$. Donde cada uno de los MD necesarios tienen peso 0,25, luego $\{MD21 + MD22 + MD23 + MD24\} = 1,0$. Una cobertura total óptima es igual a $\Omega = 30\%$, esto significa que todos los metadatos están presentes. Se calcula el porcentaje realizando una regla de tres simples. Ejemplo, sea el OA₁ = $\{MD23 + MD24\} \Rightarrow \lambda = 0,5 \Rightarrow \Omega = 15\%$. Ejemplo nº1: OA₁ con $\theta \approx 65\%$ y $\Omega \approx 15\% \Rightarrow Rank = 80\%$

5. Conclusión Y Trabajos Futuros

En este artículo fueron descritos en detalle dos módulos que comprenden un sistema de Almacenamiento y Recuperación de Objetos de Aprendizaje llamado LOIRS – *Learning Object Information Retrieval System*. Este sistema viene siendo desarrollado por el grupo de investigación del Instituto de Geociência de la Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará. El sistema está actualmente en fase de pruebas en la comunidad académica para verificar posibles inconsistencias, sin embargo ya mostro resultados positivos en la recuperación de las pruebas iniciales. Con este sistema se espera apoyar a los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y así mejorar la calidad de la educación en la región además de colocar a profesores y alumnos en contacto con las nuevas tecnologías educacionales. Creemos que con la utilización de este sistema, es posible proporcionar mejoras en la accesibilidad de los OAs antes de que los problemas sean verificados, además de revisar la adherencia de criterios de accesibilidad en los OAs. Como trabajos futuros tenemos la intención de ampliar el número de estándares de metadatos LOM y OBAA utilizados en el sistema. Continuar el desarrollo de los Módulos de Inserción y ampliar el Módulo de Anotación para la configuración automática.

References

- Abowd, G. D., A. K. Dey, P. J. Brown, N. Davies, M. Smith & P. Steggle. (1999). Towards a Better Understanding of Context and Context-Awareness. In Proceedings of the 1st international symposium on Handheld and Ubiquitous Computing, 304-307. Karlsruhe, Germany: Springer-Verlag.
- Araujo, M. (2003). Educação a distância e a WEB Semântica: modelagem ontológica de materiais e objetos de aprendizagem para a plataforma COL. In Escola Politécnica. São Paulo: Universidade de São Paulo.

- Baeza-Yates, R., Ribeiro-Neto, B. (1999). *Modern Information Retrieval*. New York.
- Bardy, L. R., Hayashi, M. C. P. I., Schlünzen, E., T. M., Seabra Júnior, M. O. (2013) Objetos de Aprendizagem como recurso pedagógico em contextos inclusivos: subsídios para a formação de professores a distância. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 19, 273-288.
- BRASIL. (2001). Ministério da Educação. Política Nacional de Educação Especial na Perspectiva da Educação Inclusiva In *Secretaria de Educação Especial*, 79. Brasília.
- IEEE. (2008). Draft Recommended Practice for Expressing IEEE Learning Object Metadata Instances Using the Dublin Core Abstract Model ed. L. T. S. Committee. N. York: IEEE.
- IMS. (2004). IMS AccessForAll Meta-data Specification.
- Neville, L., Cooper, M., Heath, A., Rothbergeine, M., e Treviranus, J. . (2005). Learner-centred accessibility for interoperable web-based educational systems. In *1st International Workshop on Interoperability of Web-based Education Systems, 14th International World Wide Web Conference*. Chiba, Japão.
- Pernas, A. M., Oliveira, Jose Palazzo M. de Bouzeghoub, Amel (2010) Modeling Adaptive Situations According with Context and Learning Scenarios. *Advanced Learning Technologies, IEEE International Conference on*, 0, 435-437.
- Santanchè, A., Lago, A., Dourado, P., Ferreira, P. (2008). Ferramentas e Ambientes para Objetos de Aprendizagem. In *XIV Simpósio Brasileiro de Informática na Educação - SBIE 2008*, 1-22. Fortaleza: Mini-cursos, 2008.
- Tarouco, L. M. R., Fabre, M. C. J. M., Grando, A. R. S., Konrath, M. L. P. (2004). Objetos de Aprendizagem para M-Learning. In *SUCESU - Congresso Nacional de Tecnologia da Informação e Comunicação*. Florianópolis.
- Tarrant, D., O'Steen, B., Brody, T., Hitchcock, S. Jefferies, N., Carr, L. (2009) Using {OAI-ORE} to Transform Digital Repositories into Interoperable Storage and Services Applications. *The {Code4Lib} Journal*, 6.
- Vian, J., Campos, R. L. R., Palomino, C. E. G., Silveira, R. A. (2011). A Multiagent Model for Searching Learning Objects in Heterogeneous Set of Repositories. 48-52. IEEE.
- Vicari, R. M., Ribeiro, A., Silva, J. M. C., Santo, E. R.S., Primo,T., Bez, M. (2009) Brazilian Proposal for Agent-Based Learning Objects Metadata Standard - OBAA. <http://www.portalobaa.org/padrao-obaa/artigos-publicados/ArtigoMSfinal.pdf/view> (last accessed).
- Weitzel, L. (2013). Abordagem baseada na Análise de Redes Sociais para estimativa da reputação de fontes de informação em saúde. In Departamento de Informática, 105. Rio Grande do Sul, BR: Universidade Federal do Rio Grande do Sul.