

MULTILINGUAL FORMULÆ: LA VERSIÓ MULTILINGÜE DEL LLENGUATGE SIMBÒLIC

S. Vila -Marta(1); M. Alsina (2); P. Lafoz; E. Boja

(1) Dept. Disseny i Programació de Sistemes Electrònics

(2) Dept. de Matemàtica Aplicada III

Universitat Politècnica de Catalunya

sebas@dipse.upc.edu

RESUM

L'ensenyament en assignatures científic-tecnològiques en llengua estrangera ha posat de manifest les dificultats en la verbalització del llenguatge simbòlic. El coneixement dels elements bàsics del llenguatge és fonamental i les seves deficiències repercuteixen en la disminució de la qualitat de l'ensenyament i l'aprenentatge.

L'aplicació "Multilingual Formulæ" és la resposta que han elaborat membres del Grup de Recerca en Comunicació Científica i Tecnològica Multilingüe Linguattech, per tal d'ajudar a l'aprenentatge del llenguatge simbòlic en llengües estrangeres.

Multilingual Formulæ és una aplicació web que emmagatzema una col·lecció d'elements formals (símbols, expressions matemàtiques, fórmules químiques, etc.) classificats convenientment per facilitar la seva utilització. Cada un d'aquests elements està associat a la verbalització, tant escrita com parlada, en diferents llengües.

L'aplicació s'ha implementat sobre la plataforma Plone. Està dissenyada per facilitar la col·laboració de cara a mantenir i incrementar els continguts. Permet afegir nous elements formals i noves verbalitzacions de manera interactiva així com gestionar les dades de forma totalment flexible.

PARAULES CLAU: Fórmula, llenguatge simbòlic, verbalització, Plone.

ABSTRACT

The teaching of scientific and technological subjects in foreign languages has highlighted the difficulties in verbalization of the symbolic language. The knowledge of the symbolic language basic elements is essential and the lack of this knowledge have a negative impact on the quality of teaching and learning.

The application "Multilingual Formulæ" is the answer given by the group of communication and research in science and technology, Linguattech to this challenge.

Multilingual Formulæ is a web application that stores a collection of formal elements (symbols, mathematical expressions, formulas, etc.) conveniently categorized for easy use. Each of these elements is associated with its verbalization, both written and spoken in different languages.

The application is deployed on the Plone platform. It is designed to facilitate collaboration in order to maintain and enhance the content. It allows to add new formal elements and to attach new verbalization to them. Application data can be interactively manipulated in a completely flexible way.

KEYWORDS: Formula, symbolic language, verbalization, Plone.

INTRODUCCIÓ

En aquest article es parla de llenguatge simbòlic entès com aquella forma d'expressió formal, poc contextual i especialitzada que s'usa per a comunicar idees, conceptes i desenvolupaments de manera rigorosa i precisa. Aquests llenguatges són sovint comuns a diferents llengües i cultures pel que fa a la seva escriptura però, en canvi, són diferents pel que fa a la seva verbalització.

El llenguatge simbòlic com ara la notació matemàtica, la formulació química, o la notació algorítmica és una eina fonamental en les disciplines científiques i tecnològiques i, per tant, també en la seva docència. L'ensenyament d'assignatures en llengua estrangera comporta la necessitat de verbalitzar correctament aquests llenguatges simbòlics. Sovint és difícil trobar fonts sobre aquest aspecte de la llengua, atesa la seva condició d'argot especialitzat i d'ús reduït.

Aquesta situació ha conduït als autors a proposar i executar Multilingual Formulæ, un projecte de desenvolupament d'eines de suport a la verbalització del llenguatge simbòlic. Multilingual Formulæ és en essència un catàleg multimèdia de construccions simbòliques en diversos llenguatges que tenen associada la seva verbalització o locució, tant escrita com parlada, en diversos idiomes. El catàleg és consultable via web i per tant d'accés universal. Actualment l'aplicació ja ha estat dissenyada i es va omplint de contingut a través d'un entorn de treball col·laboratiu, gestionat pels autors.

En el que segueix es descriurà la funcionalitat del catàleg, els aspectes més rellevants de la seva implementació, les línies futures de treball i, finalment, les conclusions sobre l'experiència. Per més detalls sobre el punt de partida de l'aplicació, el contingut i la relació amb l'aprenentatge del llenguatge simbòlic, podeu consultar [1], [2], [3] i [4].

FUNCIONALITAT DE L'APLICACIÓ

Multilingual Formulæ és una aplicació web dissenyada pensant en tres classes d'actors:

- A) Les persones que cerquen informació sobre la forma de verbalitzar certa construcció simbòlica, sovint professors o estudiants.
- B) Un grup més reduït de persones que poden aportar nous elements simbòlics o noves locucions a l'aplicació, sovint professors implicats en la docència en llengües foranes o parlants nadius que poden aportar verbalitzacions a elements simbòlics.
- C) Els gestors de l'aplicació, que distribueixen, endrecen i cataloguen la informació gestionada per l'aplicació.

Tots tres grups interaccionen amb l'aplicació a través de qualsevol navegador web.

L'eix central de la funcionalitat cal anar a cercar-lo en el concepte de "Fórmula", un nou element que ha calgut construir. Des del punt de vista de l'aplicació una fórmula és una unitat simbòlica que té sentit per si mateixa. L'aplicació essencialment emmagatzema i gestiona fórmules. Una fórmula inclou els següents elements:

1. Un títol identificador de la fórmula.
2. La expressió simbòlica de la fórmula. Per exemple, una fórmula matemàtica o una reacció química.
3. Un conjunt de verbalitzacions o locucions de la fórmula en diverses llengües, que inclouen tant la versió escrita com la versió oral.

Les diferents fórmules que s'emmagatzemen en l'aplicació no han de tenir necessàriament el mateix conjunt de locucions i, encara més, per a una fórmula concreta poden coexistir més d'una verbalització en la mateixa llengua facilitant, doncs, la incorporació d'aspectes dialectals o simplement diferents locucions per a la mateixa fórmula.

La il·lustració 1 mostra la representació d'una fórmula en l'aplicació. Es pot observar els elements que la componen: un títol descriptiu, en aquest cas "Força d'atracció electrostàtica", la forma simbòlica de la fórmula i les diferents locucions. En aquest cas hi ha locucions en català, castellà i anglès.

The screenshot shows a web interface for 'Multilingual Formulae'. At the top, there's a search bar and navigation tabs: 'Inici', 'Presentació', 'Crèdits', 'Fòrmules', and 'Taulas de símbols'. A sidebar on the left lists various categories like 'Matemàtiques', 'Química', and 'Física'. The main content area is titled 'Força d'atracció electrostàtica' and features the formula $F = K \frac{q_1 q_2}{r^2}$. Below the formula, there are three rows of text, each with a language label and a corresponding audio player icon. The languages are Catalan, Spanish, and English. The Catalan text explains that the force F is equal to the constant K times the product of positive charges q_1 and q_2 , divided by the square of the distance r . The Spanish and English versions provide similar explanations in their respective languages.

Il·lustració 1: Fòrmula i les corresponents verbalitzacions

Noti's com cada locució inclou tant la realització escrita com la realització oral, que pot ser descarregada i oïda convenientment.

La col·lecció de fórmules està classificada en col·leccions que agrupen fórmules de temàtiques similars. El criteri d'organització no és fix sinó que el determinen els gestors de l'aplicació (grup C) d'acord amb les necessitats, i pot ser variat sobre la marxa sempre que es consideri adequat.

A banda de l'organització en col·leccions i de forma totalment ortogonal, les fórmules poden ser etiquetades de manera lliberal. L'ús de les etiquetes permet als gestors disposar d'organitzacions que complementen les col·leccions. Així, per exemple, un gestor podria decidir organitzar les col·leccions per matèries i, després, usant les etiquetes, oferir una organització ortogonal a les matèries que permetés a l'usuari recórrer les fórmules d'acord amb l'aparellatge matemàtic que utilitzen: fórmules basades en derivades, en integrals, en sumatoris, etc. Com en el cas de les col·leccions, l'organització específica que es fa basant-se en les etiquetes la determina el gestor de l'aplicació i pot modificar-la sempre que ho consideri adequat.

Actualment les fórmules estan organitzades per àrees, depenent de les assignatures que s'imparteixen en anglès a l'Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa (EPSEM), de manera que la tasca de selecció de fórmules es realitza en paral·lel a les diverses àrees.

L'experiència d'interacció de l'usuari final (grup A) depèn en gran manera de la forma en la que el gestor organitza la informació. Genèricament, però, un usuari final pot accedir a la informació per dues vies diferents:

1. El mecanisme de cerca permet buscar fórmules en el catàleg de manera lliberal a través de paraules o frases. Qualsevol fórmula que en la seva descripció, locució o títol respongui al text de cerca podrà localitzar-se fàcilment.
2. La navegació, a través de les col·leccions o a través de les fórmules etiquetades de certa forma, permet a l'usuari repassar conjunts de fórmules que puguin tenir un cert interès per a les seves necessitats.

La interacció del gestor amb l'aplicació es fa via web. El conjunt de fórmules emmagatzemades, pot ser modificat afegint, esborrant i/o modificant fórmules i/o verbalitzacions a través de la mateixa interfície web. Així mateix, la configuració dels aspectes organitzatius de l'aplicació també es realitza via web.

Un aspecte especialment interessant és la gestió de les verbalitzacions. Per la seva natura les verbalitzacions d'una fórmula són creades o revisades per parlants nadius, sovint professors convidats o coneguts als que es demana una petita col·laboració en el projecte. L'aplicació permet treballar amb aquest perfil d'usuaris (grup B) que només pot afegir noves verbalitzacions a una fórmula, però que no pot fer-les públiques, de manera que és el gestor que les revisa i els dona el vist-i-plau. La possibilitat de fer aquesta tasca via web facilita enormement la feina atès que, moltes vegades, les persones que aporten verbalitzacions es troben en localitzacions geogràfiques disperses.

ASPECTES D'IMPLEMENTACIÓ

L'aplicació s'ha implementat com una col·lecció de connectors de Plone, [1], dins del projecte fi de grau de P. Lafoz, dirigit per S. Vila. L'element principal és el tipus de contingut "formula". Una fórmula es representa com un contenidor dotat d'un títol i una expressió que pot emmagatzemar una quantitat indefinida de locucions. Una locució és un tipus de contingut definit per un idioma, un text escrita i una verbalització oral, que s'implementa com un *stream* de so en qualsevol format dels habituals (ogg, mp3, etc.). A més d'aquests dos tipus de continguts bàsics, existeix una vista específica per a les fórmules que agrega de forma automàtica totes les locucions que conté una fórmula. Aquesta vista és la que permet a un usuari final percebre fórmula i locucions com un únic element (vegeu la il·lustració 1).

La plataforma Plone ofereix un seguit de serveis bàsics que complementen la funcionalitat específica. Aspectes de l'aplicació com ara l'organització dels continguts, l'etiquetat, la gestió d'usuaris o la seguretat s'adopten dels serveis de Plone, si bé ha calgut configurar-ne l'adaptació.

Una qüestió interessant és la de la representació i visualització del llenguatge simbòlic de natura matemàtica, que juga un paper fonamental en

l'aplicació. Sovint aquest aspecte és una font important de problemes tècnics a causa de la seva dificultat inherent. En aquest cas s'ha optat per representar-lo usant notació LaTeX, [2], atesa la seva universalitat, ubiqüitat i el ric conjunt d'eines del seu entorn. La transformació entre la representació LaTeX i la forma tipogràfica encastada en la representació web (*render*) és el punt complex d'aquesta decisió. En aquest cas s'ha optat per usar MathJax, [3], com a llibreria per a generar la imatge corresponent a la fórmula. MathJax és un conjunt de llibreries Javascript que implementen un compilador en línia de notació matemàtica LaTeX específicament dissenyat per a poder encastar notació matemàtica en aplicacions web.

LÍNIES DE TREBALL FUTUR

En aquests moments, a l'URL <http://mformulae.epsem.upc.edu> es pot veure i utilitzar una primera versió del producte que s'ha descrit, tot i que es troba en construcció. Arrel d'aquesta primera versió han sortit diverses línies d'actuació possibles per tal de millorar-lo. Aquestes actuacions es poden classificar essencialment en les següents línies de treball:

1. Internacionalització de l'aplicació. Malgrat l'aplicació gestiona contingut en diverses llengües, no és pròpiament una aplicació internacionalitzada. Fóra interessant internacionalitzar-la de forma que els continguts que no són neutrals respecte a l'idioma poguessin localitzar-se convenientment.
2. Taules de símbols. A banda de les fórmules, les proves del producte han demostrat que també serien interessants les taules com a continguts amb entitat pròpia. D'aquesta manera representar taules de símbols o de compostos químics seria factible. Ja s'estan fent proves en aquesta direcció.
3. Millora d'aspectes de la interacció amb l'usuari. Hi ha diversos detalls de la interacció amb l'usuari que seria convenient millorar. La possibilitat de veure les fórmules corresponents juntament amb els títols en els diversos llistats que s'obtenen en fer cerques o navegar pel contingut, per exemple, seria una millora significativa, si bé comporta detalls tècnics gens trivials.

CONCLUSIONS

En aquest article s'ha descrit l'aplicació Multilingual Formulæ. Aquesta aplicació web permet gestionar i consultar un catàleg d'expressions en llenguatge simbòlic que tenen associades una diversitat de verbalitzacions,

tant escrites com parlades, en diverses llengües. La consulta de les diferents fórmules disponibles és amable per a l'usuari i permet diverses formes d'accés segons els seus interessos. L'aplicació s'ha implementat usant la plataforma Plone.

Després de la primera versió de la plataforma s'ha comprovat que es tracta d'un servei útil i s'han detectat diversos aspectes que es poden millorar de cara a una futura versió.

REFERÈNCIES

1. Alsina, M. et al, "Material didàctic amb la verbalització de llenguatge simbòlic, com a suport de l'aprenentatge en anglès de continguts tècnics", Jornada d'Innovació docent UPC, 2012, disponible en línia a l'adreça <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/3163>, (visitat el 9 maig 2012)
2. de las Heras, F.X.C., Lao,C., Gamisans, X. Alsina, M., "The challenge of plurilingual competence: Analysis and teaching tools from the chemical engineering"., a *Innovation and Quality in Engineering Education*, Universidad de Valladolid, 2012, DL. VA-398-2012.
3. Alsina, M., Soler, M. "Verbalització multilingüística del llenguatge simbòlic, una eina d'aprenentatge". a *Proceedings of TRICLIL 2012 II International Round Table on CLIL Programme*, UAB, 2012, pp. 148-152.
4. Alsina, M., Bonet, J. "Improving Symbolic Language Comprehension". *Proceedings of 16th SEFI Mathematics Working Group Seminar (MWGS)*, Universidad de Salamanca, 2012 (per aparèixer).
5. *Contribuïdors del projecte Plone, Plone Content Management System*, 2012, <http://www.plone.org>, (visitat el 18 de juny de 2012).
6. Lamport, L. et al., **LaTeX: A document preparation system (2nd edition)**. Updated for LaTeX2e., Reading, Mass., Addison-Wiley, 1994, 288 p.. ISBN 0-201-52983-1.
7. American Mathematical Society, Design Science, Inc., The Society for Industrial and Applied Mathematics et al., **MathJax**, <http://www.mathjax.org>, (visitat el 18 de juny de 2012).