

Aprendre física a la xarxa

Artur Carnicer, artur.carnicer@ub.edu



Open-Source Physics

Open-Source Physics (OSP) és un projecte de física computacional aplicat a l'aprenentatge de la física. Wolfgang Christian i els seus col·laboradors han desenvolupat l'OSP al Departament de Física del Davidson College, a Carolina del Nord (EUA). L'adreça de la pàgina web d'aquest recurs és <http://www.opensourcephysics.org> (vegeu la figura 1). Es tracta d'un conjunt d'utilitats per programar en Java (Application Programmer Interface, API) formades per diferents paquets. Els autors han desenvolupat un seguit d'eines que cobreixen moltes de les tasques més habituals que cal programar en una simulació de física. D'aquesta manera, el programador pot reutilitzar fàcilment aquest codi i centrar-se en el problema concret.

L'OSP està protegit per una llicència GNU GPL

inicial dels autors si no s'ajustés als vostres interessos. A més, la llicència GNU GPL exigeix que qualsevol obra derivada de l'OSP faci servir el mateix tipus de llicència.¹

L'OSP es divideix en diferents paquets, que a la vegada contenen un seguit de classes amb els mètodes corresponents. Alguns dels paquets disponibles són:

- org.opensourcephysics.display: un marc de treball per fer dibuixos,
- org.opensourcephysics.display2d: eines de visualització en dues dimensions,
- org.opensourcephysics.display3d: un entorn de treball per fer visualitzacions en tres dimensions,
- org.opensourcephysics.ejs: implementació dels recursos d'Easy Java Simulations (vegeu el número anterior de la *Revista de Física*, pàg. 20–21),
- org.opensourcephysics.numerics: eines de càlcul nu-

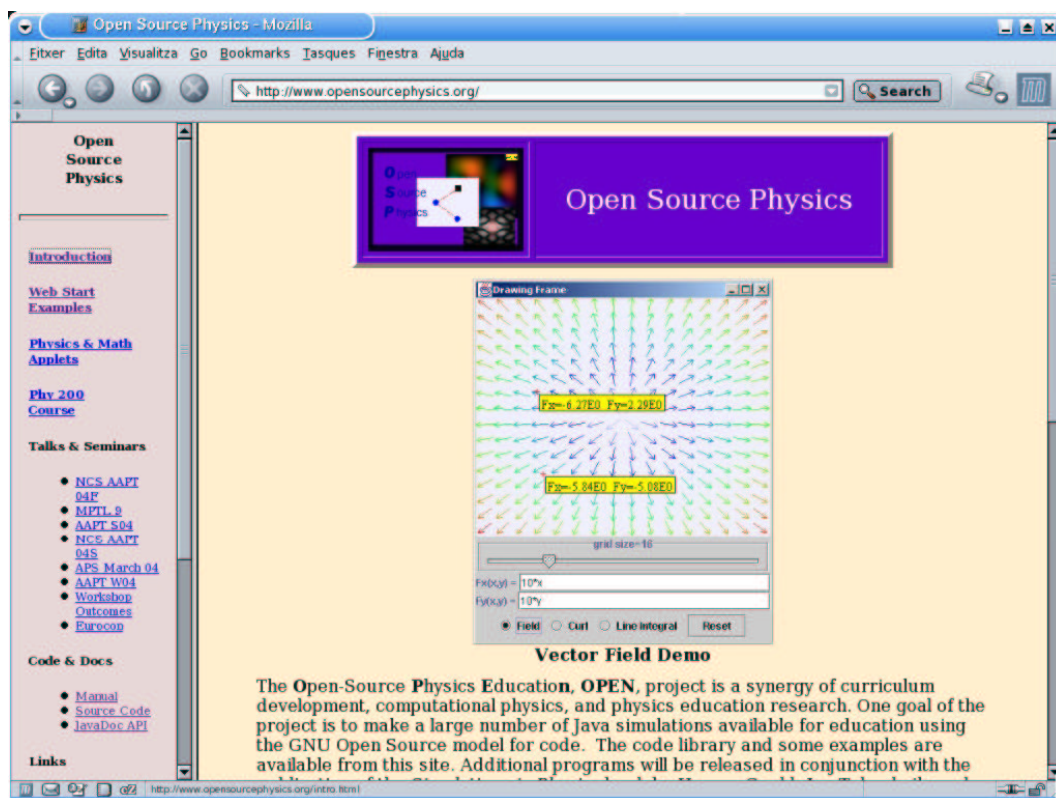


Figura 1

(GNU General Public License) i, en conseqüència, aquesta API es pot utilitzar de manera lliure i gratuïta. Fins i tot, estariu autoritzats a modificar el codi

¹Podeu consultar les condicions d'utilització d'aquesta llicència i d'altres de similars a la web de la Free Software Foundation (<http://www.fsf.org/licenses/licenses.html>).

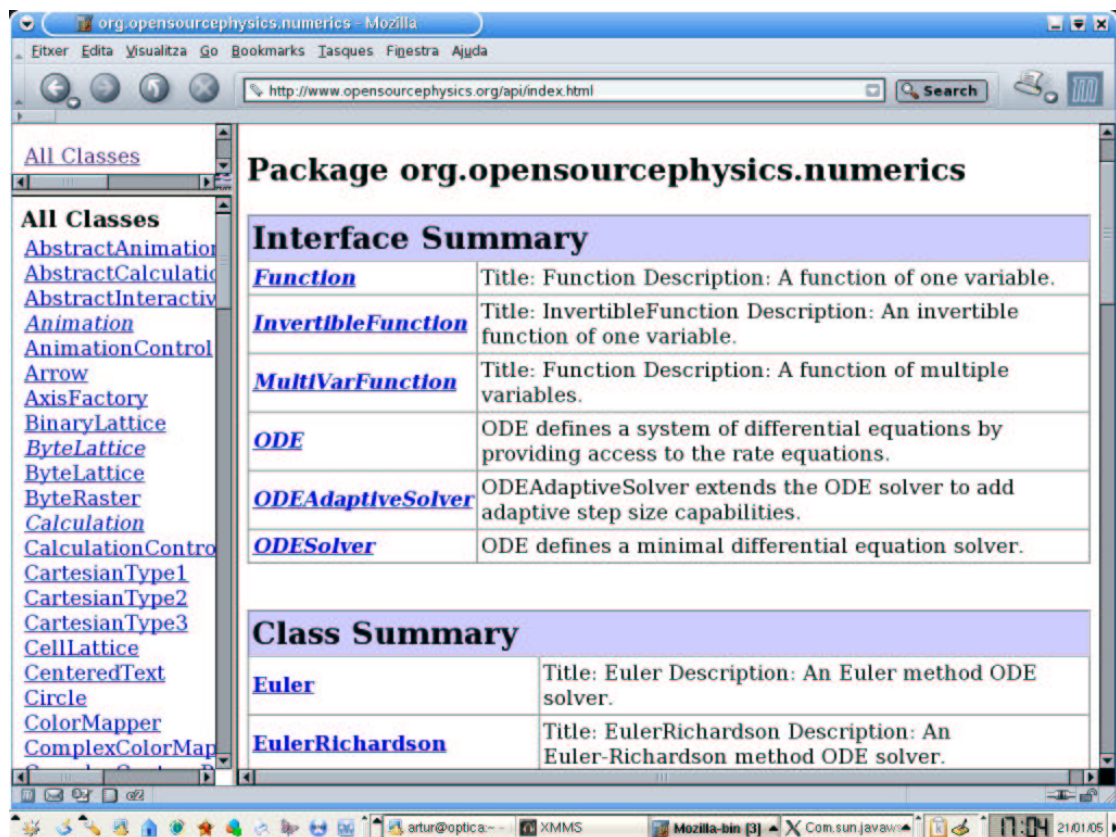


Figura 2

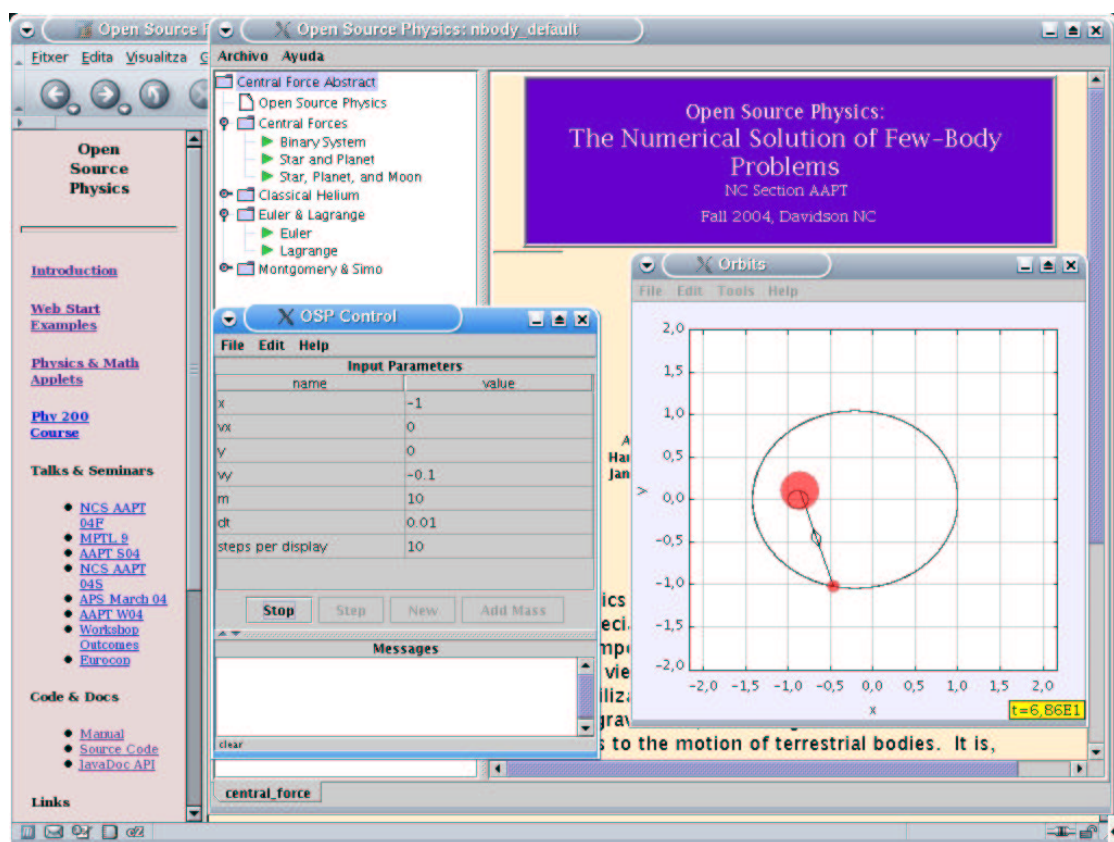


Figura 3

mèric,

- org.opensourcephysics.media: un paquet per fer anàlisi de vídeo,
- org.opensourcephysics.tools: petites aplicacions necessàries per desenvolupar aplicacions gràfiques (menús, gestió de subprogrames).

L'OSP disposa d'una documentació completa amb un programa d'aprenentatge de més de 130 pàgines que podeu descarregar com un fitxer PDF. La informació concreta de l'API està disponible en aquest lloc web en el format habitual *javadoc* (vegeu la figura 2).

Si la programació no està entre les vostres prioritats, però esteu interessats a fer servir les utilitats que altres han desenvolupat, aquest web no us decebrà. A més de la informació, corresponent a la llibreria, que estem comentant, des d'aquesta pàgina es pot accedir a un seguit d'enllaços de materials desenvolupats amb l'OSP. Es tracta d'un conjunt extens d'aplicacions que cobreixen algunes àrees de la física en les quals no és fàcil trobar simulacions amb finalitats docents. Per exemple, podem trobar:

- els programes del manual de l'usuari de l'OSP,
- exemples que il·lustren problemes de tres cossos,

- simulacions senzilles de mecànica quàntica,
- el programa d'anàlisi de vídeo Tracker, que permet fer mesures a partir de la informació continguda en els fotogrames o
- més de vint simulacions de termodinàmica i física estadística.

En conjunt, es tracta d'una quantitat notable d'informació a disposició de les persones interessades. Encara que el nombre d'aplicacions és gran, és fàcil accedir-hi, ja que no cal navegar per diferents pàgines web. Les simulacions estan empaquetades per temes, de manera que són accessibles a partir d'un programa principal.

Finalment, destacarem que els autors d'aquests programes fan servir una utilitat que permet descarregar les aplicacions i instal·lar-les a l'ordinador client com si fossin un programa convencional. Aquest programa s'anomena Java Web Start (JWS) i forma part de la distribució estàndard de Java. Aquesta utilitat auxiliar és molt còmoda, ja que permet fer córrer les miniaplicacions quan no s'està connectat a Internet. La figura 3 mostra una demostració sobre forces centrals superposada a la finestra del programa general, que ha estat cridat amb JWS a partir del web de l'OSP.

Ve de la pàgina 35

Per tant, de qui hem de fer cas, del professor o bé dels fòssils? Quina és la imatge correcta? Com en tantes afirmacions, depèn del punt de vista. Mirat des del mateix àtom, un canvi de posició resulta un fet molt rar. A temperatura ambient un àtom fa de l'ordre de 10^{13} oscil·lacions per segon. Per tant, si prenem com a bo el temps entre salts calculat amb el nummulit, només una de cada $2 \cdot 10^{12}$ oscil·lacions comporta el salt de l'àtom a la posició veïna. Una probabilitat infinitament menor

que no pas la que explica que una bala de canó s'emportés un dia el nas de la bella esfínx de Kheops.

La pregunta: Per cert, situats ja en el cor de l'àtom, imagineu que les oscil·lacions corresponen al batec del vostre cor. A quina edat faríeu el primer salt?

Solució: Aproximadament a l'edat de 50.000 anys. Una mica més.

Pere Roura