

Linux ca platformă educațională

Sabin Buraga – Facultatea de Informatică, Universitatea "A.I.Cuza" Iași
busaco@infoiasi.ro

Dragoș Acostăchioaie - Facultatea de Informatică, Universitatea "A.I.Cuza" Iași
dragos@adt.ro

Abstract

In this paper, the authors investigate the usage of Linux operating system in the educational context at all levels (from primary school to college), through its freely available tools, from both professors and students point of view. Several applications are presented, available in Linux distributions or on the Internet.

1. Introducere

Lucrarea de față oferă o serie de detalii privitoare la utilizarea sistemului Linux ca platformă educațională, atât de către instructori, cât și de către elevi și studenți, la toate nivelurile (de la cel primar până la cel universitar). De asemenea, lucrarea descrie diversele aplicații, programe și utilitare (oferite de distribuțiile actuale sau disponibile în Internet) care pot fi folosite în contextul instruirii prin mijloace *open-source*.

Materialul este structurat astfel: în cadrul secțiunii 2 este realizată o prezentare pe scurt a sistemului Linux, furnizându-se detalii privitoare la caracterizarea platformei și la modalitățile de utilizare. Următoarea secțiune face o trecere în revistă a oportunităților pe care le au instructorii, elevii și studenții în contextul instruirii asistate de calculator. Se oferă amănunte referitoare la aplicațiile existente și la soluțiile care pot fi adoptate în activitățile de documentare, învățare sau testare a cunoștințelor. Secțiunea 3.3 prezintă unele considerații privitoare la rolul Linux-ului în formarea continuă a individului. Lucrarea se încheie cu prezentarea concluziilor generale, reiterând aserțiunea că Linux poate fi considerat o soluție viabilă, de succes, și în domeniul educațional.

2. O prezentare succintă a sistemului Linux

2.1. Caracterizare și scurt istoric

Linux este un sistem de operare gratuit (*open source*), compatibil UNIX. UNIX este un sistem *multi-tasking* – putând executa în mod concurent un număr nedeterminat de programe, și *multi-utilizator* – utilizatorii având acces la resursele calculatorului de la diferite terminale plasate local sau la distanță. Linux respectă standardele POSIX, suportă toată gama de aplicații GNU și posedă o interfață grafică X Window System.

Linux a apărut inițial ca un proiect al lui Linus Torvalds, student pe atunci la Universitatea din Helsinki. Prima versiune funcțională a nucleului Linux a fost lansată pe 5 octombrie 1991. Acest sistem de operare a fost combinat cu programele GNU, diferite programe BSD (Berkeley System Distribution), precum și cu sistemul grafic X Window de la MIT, pentru a forma un sistem de operare complet, denumit *GNU/Linux*. Linux a cunoscut începând cu lansarea sa un succes crescând, ajungând în acest moment pe locul al doilea din punct de vedere al numărului de utilizatori. În

momentul față se estimează că există circa 18 milioane de utilizatori de Linux (pentru detalii, a se vedea situl <http://counter.li.org>).

Un studiu recent efectuat de IDC relevă faptul că Linux este privit ca având avantaje semnificative față de alte sisteme de operare în ceea ce privește prețul, costul de administrare, stabilitatea și performanța [1, 3].

Spre deosebire de alte sisteme de operare, nici o firmă nu este proprietara sistemului Linux. Mai mult decât atât, el este protejat de Licența Publică GNU, care stipulează faptul că se poate copia și utiliza gratuit codul programelor, cu condiția de a se permite și altora să facă același lucru. Linux și toate programele distribuite împreună cu distribuția Linux sunt gratuite și, permis de licența mai sus menționată, poate fi copiat sau redistribuit fără nici un fel de restricții.

Situl Web oficial al sistemului de operare Linux este <http://www.linux.org>.

2.2. Modalități de utilizare

Sistemul Linux este alcătuit propriu-zis dintr-un nucleu (*kernel*) și un număr impresionant de programe și utilitare. Este un sistem de operare complet, care conține practic orice tip de aplicație. Conform [3], Linux poate juca o varietate de roluri, dintre care menționăm:

- **Server.** Sistemul Linux conține un suport excepțional pentru rețea, punând la dispoziție atât serviciile specifice Internet-ului, cum ar fi WWW (World-Wide Web), FTP (File Transfer Protocol), poșta electronică, grupuri de discuții etc., precum și alte servicii de rețea, cum ar fi server de imprimante, server de fișiere (e.g., NFS – Network File System) etc. De asemenea, el poate substitui un server Windows NT/2000/XP sau Novell Netware. Stabilitatea, fiabilitatea și securitatea sa sporite îi conferă posibilitatea de a fi utilizat pe servere *high-end* și în medii critice.
- **Sistem personal.** Linux poate fi utilizat pentru redactarea de texte, tipărirea la imprimantă, conectarea și navigarea pe Internet, citirea corespondenței. În plus, este o platformă multimedia perfectă pentru jocuri, pentru vizionarea de filme sau audiția de piese muzicale.
- **Sistem utilizat la serviciu.** Sistemul Linux conține o suită completă de programe pentru birou, cum ar fi programe de calcul tabelar, redactare profesionistă de texte, realizarea de prezentări etc. Instrumentele pentru acces la Internet reprezintă și ele un punct forte al acestui sistem.
- **Sistem educațional.** Atuul principal este costul practic nul al sistemului. Instalarea de sisteme proprietare pe multe calculatoare poate fi extrem de costisitoare. Linux include aplicații, compilatoare și medii integrate de dezvoltare a căror calitate este în general superioară celei a programelor comerciale. De asemenea, distribuțiile actuale oferă diverse aplicații – precum *KDE Edutainment* – care pot fi folosite în contextul educației și auto-educației

Un sistem Linux, alcătuit dintr-un program de instalare, nucleu și aplicații gata compilate se numește *distribuție Linux*. Numeroase companii și organizații au realizat asemenea distribuții. Acestea sunt disponibile gratuit pe Internet, dar pot fi achiziționate și contra cost ca pachete formate din CD-ROM-uri și manuale de utilizare. Distribuțiile Linux cele mai răspândite sunt *Fedora/Red Hat* (<http://fedora.redhat.com>), *Mandrake* (<http://www.mandrake.com>), *SuSE* (<http://www.suse.de>), *Debian* (<http://www.debian.org>), *Caldera* (<http://www.caldera.com>) și *Slackware* (<http://www.slackware.org>) și Knoppix (distribuție "live", care poate fi folosită prin pornirea directă de pe CD, nefiind necesară instalarea acesteia, disponibilă la <http://www.knopper.net/knoppix/index-en.html>). Diferențele dintre aceste distribuții constau doar în sistemele diferite de instalare și programele de configurare folosite. Majoritatea acestor distribuții, precum și multe altele, pot fi găsite pe situl <http://www.linuxiso.org>.

Contrar opiniei generale, suportul tehnic pentru programele *open source* are de cele mai multe ori o calitate superioară, comparativ cu cel oferit pentru aplicațiile comerciale. Prin formularea unei întrebări sau unei cereri de ajutor pe o listă de discuție se poate obține un răspuns la orice problemă, în mai puțin de câteva ore. De asemenea, există numeroase companii, îndeosebi cele care

comercializează distribuții, ce oferă consultanță și suport tehnic profesional, contra cost.

2.3. Linux în România

Linux a devenit foarte răspândit în ultimii ani și în România. Fiind gratuit, nu există posibilitatea de a intra în conflict cu legea dreptului de autor, ceea ce va conduce cu siguranță la utilizarea sa și în cadrul firmelor, precum și în mediile cu multe calculatoare. În majoritatea centrelor universitare din țară (dar și în cazul unor licee), Linux este extrem de popular, multe discipline folosindu-l ca platformă de referință (*Sisteme de operare, Programarea calculatoarelor, Rețele de calculatoare* și altele). Cei mai mulți furnizori de servicii Internet folosesc Linux datorită capabilităților sale excelente de rețea, flexibilității în configurare și stabilității sale. De asemenea, profesioniștii științei calculatoarelor îl utilizează pentru instrumentele puternice de programare, procesare de texte etc. de care dispune.

3. Utilizarea sistemului Linux în educație

În cadrul acestei secțiuni, vom descrie modalitățile de utilizare a sistemului Linux ca platformă educațională, urmărind aspectele atinse de lucrările [7] și [8]. De asemenea, vom trece în revistă o parte dintre programele și aplicațiile puse la dispoziție de distribuțiile existente.

3.1. Linux pentru instructori

În primul rând, platforma Linux poate constitui un mediu excelent pentru instructori provenind atât din sistemul pre-universitar, cât și din cel universitar sau post-universitar.

Instrumentele de editare de care dispune pot fi utilizate pentru redactarea materialelor educaționale (suport de curs și/sau de laborator, teme, teste, chestionare și altele), în formate precum LaTeX sau HTML (HyperText Transfer Protocol).

Fiecare manager de ferestre pune la dispoziție o serie de editoare de texte, mai simple sau mai bogate în facilități. De exemplu, pentru KDE (K Desktop Environment), sunt oferite programele *KEdit*, *Kate* sau *KWrite*, iar pentru GNOME (GNU Network Object Management Environment) – *GEdit*. Sunt oferite posibilități de copiere a fragmentelor de text între diverse documente, colorarea textului în funcție de tipul de fișier (*syntax highlighting*), indentarea codului-sursă, căutarea și înlocuirea textului etc. (alte amănunte sunt disponibile în lucrarea [3]).

Unul dintre editoarele de texte foarte puternice este *GNU Emacs*. El a fost creat de către Richard Stallman, prima versiune funcțională apărând în anul 1985. *Emacs* nu este doar un editor de texte extensibil. Din *Emacs* se pot compila programe, se pot executa și depana programe, se poate citi e-mailul ș.a.m.d. Extensiile *Emacs* sunt scrise în limbajul Lisp.

Pentru realizarea unei editări la nivel profesionist a textului, incluzând – printre multe altele – formatări, inserarea de ecuații matematice sau figuri, realizarea de tabele și de referințe încrucisate, se poate recurge la sistemul LaTeX. Deși nu este un program de tipul *WYSIWYG* (*What You See Is What You Get*), sistemul LaTeX oferă un set impresionant de simboluri, în special matematice, dar și de altă natură, munca de punere în pagină a materialului fiind automatizată, autorul concentrându-se asupra structurii logice a documentelor și mai puțin la modul de formatare vizuală.

În cazul în care se doresc a fi utilizate aplicații grafice, Linux oferă o serie de suite de birou, dintre care se disting *OpenOffice* și *KOffice*, două suite de birou gratuite și furnizate de distribuția standard. *OpenOffice.org* este un pachet de programe dedicate lucrului la birou (*office suite*), realizat și distribuit gratuit de către compania Sun Microsystems. În mod similar cu bine-cunoscutul pachet Microsoft Office, *OpenOffice* include: un procesor de texte – *Writer*, un program de calcul tabelar – *Calc*, un program destinat realizării de prezentări – *Impress* și un program pentru prelucrarea imaginilor (de tip raster sau vectorial) – *Draw*. Suita *OpenOffice* permite importul a numeroase tipuri de documente (RTF sau HTML), inclusiv Microsoft Office. De asemenea, poate exporta fișiere în

numeroase formate, cum ar fi HTML, XML, PDF sau MS Office. Aplicațiile compunând *OpenOffice* pot partaja informații, astfel permițându-se crearea de documente complexe (de exemplu, cărți, baterii de teste grilă, situații școlare, planșe sau alte materiale didactice).

Pachetul *KOffice*, dezvoltat sub egida KDE, conține o serie de programe pentru birou, dintre care mai importante sunt: *KWord*, pentru redactarea de texte (similar cu Microsoft Word), *KSpread*, un program pentru calcul tabelar (analog Microsoft Excel), *KChart*, pentru realizarea de grafice, *KPresenter*, pentru realizarea de prezentări (analog cu Microsoft PowerPoint). De asemenea, *KOffice* pune la dispoziție un așa-numit spațiu de lucru (*KOffice Workspace*) în care utilizatorul își poate organiza toate fișierele create cu diverse componente ale suitei de birou. Suita *KOffice*, ca și *OpenOffice*, oferă suport și pentru limba română.

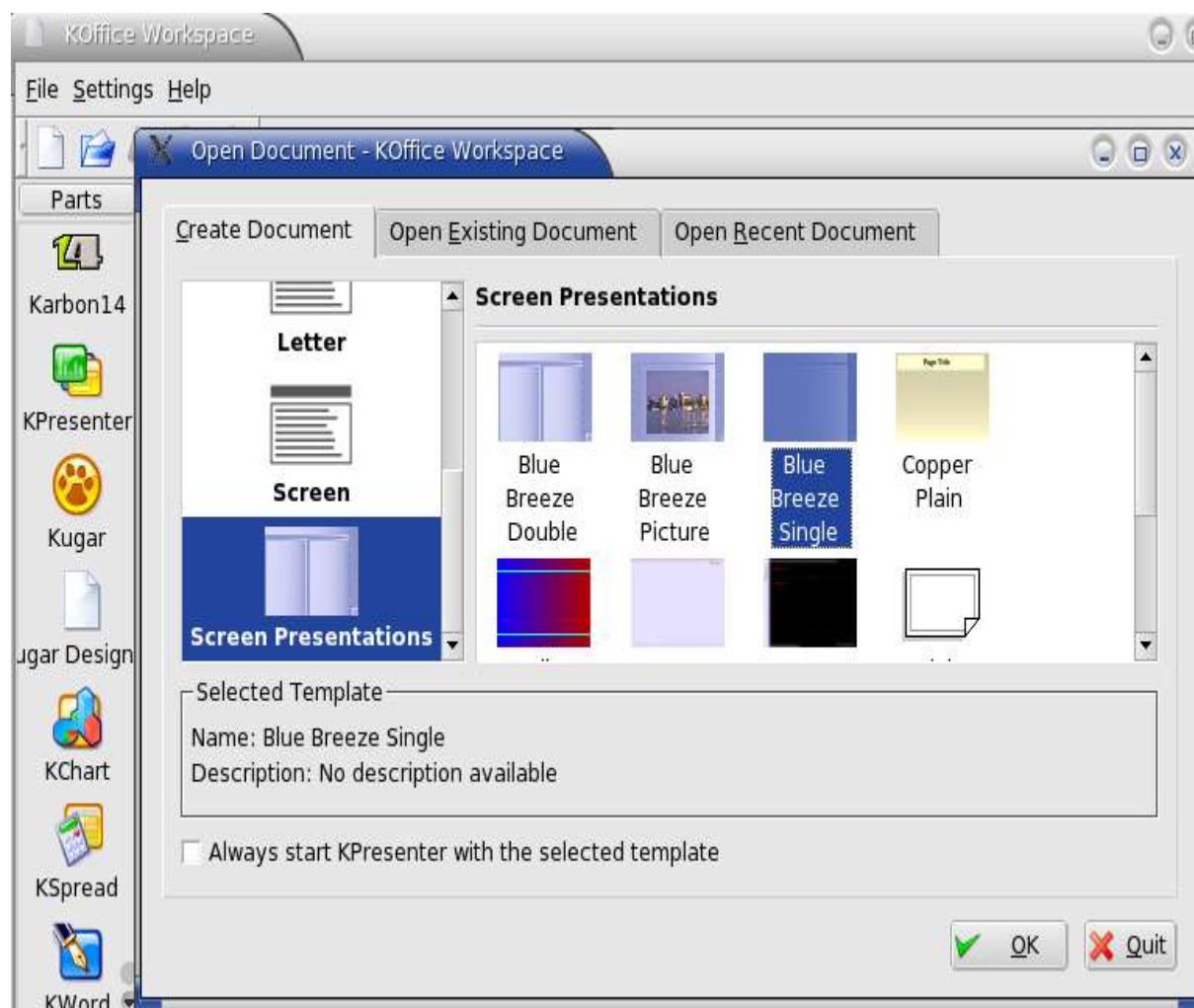


Figura 1. Spațiul de lucru *KOffice*

Pentru organizarea activității cotidiene, Linux pune la dispoziție diverse aplicații grafice precum: *KOrganizer* – oferă facilități de realizare a planificării de activități diverse (organizate pe tipuri), de stabilire de alarme (fixate sau periodice) sau întâlniri, la nivel de oră, zi, săptămână sau lună, *KTimer* – reprezintă un program util pentru organizarea timpului (*time management*) și *KNotes* – oferă posibilitatea de a crea notițe, de tip *post-it*, afișabile pe *desktop*.

Vizualizarea/editarea de conținut grafic 2D se poate realiza recurgându-se la diverse programe ca *GIMP* (*The GNU Image Manipulation Program*), *KPaint*, *Sketch*, *XFig* sau *Dia* (detalii în [3]). Un program interesant de geometrie 2D interactivă, util atât cadrelor didactice, dar și elevilor din învățământul gimnazial sau liceal, este *KGeo*.

În vederea scanării de documente, se utilizează programul *xsane* (sau *sane* la linia de comandă). Acesta permite și recunoașterea textului din cadrul documentelor scanate (*OCR – Optical Character*

Recognition).

În ceea ce privește documentarea, una dintre sursele inepuizabile o constituie spațiul World-Wide Web. Linux pune la dispoziție diverse navigatoare Web grafice, dintre care se pot menționa *Mozilla*, *Firefox*, *Galeon* (disponibil sub GNOME) și *Konqueror* (sub KDE). În fapt, aceste ultime două browsere pot fi utilizate și ca managere de fișiere. De multe ori, este util să putem avea acces rapid la informațiile textuale ale unor situri Web. Distribuțiile Linux pun la dispoziție două navigatoare text care pot fi rulate de la *prompt*-ul interpretorului de comenzi: *lynx* și *links*. Pentru a realiza copii locale ale unui sit Web sau ale unor fragmente de situri, Linux oferă utilitarul *wget*.

Și pentru celelalte servicii Internet (poștă electronică, transfer de fișiere, acces la grupuri de știri etc.), există disponibile diverse programe care pot fi rulate fie în mod grafic, fie în cel text. Ca exemple notabile, pot fi date *pine*, *Mozilla Messenger* sau *Evolution* (pentru parcurgerea și redactarea mesajelor de poștă electronică) și *ncftp*, *KGet* ori *gFTP* (pentru transferul de fișiere).

În ceea ce privește cadrele didactice din domeniul informaticii (activând în cadrul liceelor sau facultăților de profil), platforma Linux reprezintă un veritabilă mediu de dezvoltare, testare și experimentare a programelor scrise în diverse limbaje de programare. Spre deosebire de alte sisteme de operare, orice distribuție de Linux oferă o suită de instrumente de programare, destinate atât celor interesați de programarea de sistem sau în rețea, cât și dezvoltatorilor de aplicații grafice. Putem considera astfel Linux-ul ca fiind o platformă completă pentru formarea de programatori (elevi, studenți, începători în ale programării) sau pentru excelarea în diverse domenii ale programării de nivel scăzut (e.g., nucleu sau drivere de periferice) sau ridicat (e.g., programarea aplicațiilor Internet, a celor Web sau grafice). Astfel, Linux oferă compilatoare de C, C++ și Fortran, plus interpretoare ale unor limbaje precum Perl, Python, Tcl/Tk, Lisp sau Prolog. De asemenea, Linux dă suport pentru programarea în Java sau C# (via *Mono*, portare Linux a mediului .NET din Windows).

Ca instrumente suplimentare pot fi menționate diversele depanatoare (disponibile la *prompt*-ul sistemului sau în mod grafic), bibliotecare și mediile integrate de dezvoltare, precum *KDevelop* și *Glade*. Interfețele-utilizator grafice pot fi proiectate și testate facil prin intermediul aplicației *Qt Designer*. Mai multe detalii sunt disponibile în lucrările [2] și [6].

Nu trebuie uitat faptul că Linux oferă un suport complet proiectanților de situri Web, de la instrumentele de creare de pagini Web (există diverse editoare specializate de cod HTML precum *Quanta* sau *Screem*) și până la programarea aplicațiilor Web la nivel de server, în limbaje ca Perl sau PHP. Conectivitatea cu bazele de date este asigurată de existența a două sisteme populare de management al bazelor de date relaționale – *MySQL* și *PostgreSQL*. Desigur, ca server Web avem la dispoziție *Apache*, cel mai utilizat la ora actuală de pe glob, conform statisticilor efectuate de Netcraft, Inc. Fiind încă de la instalare pre-configurat, serverul *Apache* poate fi utilizat pentru a găzdui atât situl public al unei organizații (liceu, facultate etc.), cât și varianta Intranet a acestuia, oferind – prin intermediul unor aplicații precum *eZpublish*, *PHPNuke*, *phpBB* sau *Bloxom*, toate disponibile în regim *open-source* în Internet – instrumente de management al conținutului ori de comunicare Web inter-personală (e.g., forumuri). Aceste soluții pot reprezenta un avantaj în constituirea facilă de situri Web educaționale și nu numai. Pentru mai multe detalii, se pot consulta [4] și [5].

Desigur, această lucrare nu își propune să epuizeze lista tuturor facilităților și aplicațiilor puse la dispoziție de sistemul Linux în ceea ce privește folosirea acestuia de către instructori în activitatea lor didactică sau de auto-instruire. Secțiunea de față a punctat doar principalele direcții de interes și a oferit o serie de exemple de programe folosite.

3.2. Linux pentru elevi și studenți

Această secțiune va trece în revistă principalele elemente care pot determina elevii și studenții să utilizeze sistemul Linux și ca platformă educațională.

În primul rând, trebuie să menționăm colecția de aplicații educaționale integrată în mediul KDE – *KDE Edutainment*. Aceasta pune la dispoziție o suită cuprinzătoare de programe de tip *e-learning*, din domenii precum astronomia, lingvistica sau chimia, care pot fi folosite de elevii din ciclul gimnazial

sau liceal. Drept exemple de aplicații, putem menționa *Kalziium* – oferă informații privitoare la sistemul periodic al elementelor și posibilități de auto-testare, *KStars* – figurează bolta cerească actualizată în timp-real, în funcție de localizarea fizică a utilizatorului, cu posibilitatea de a captura date de la un telescop extern, și *KLettres* – permite învățarea interactivă a unei limbi străine.

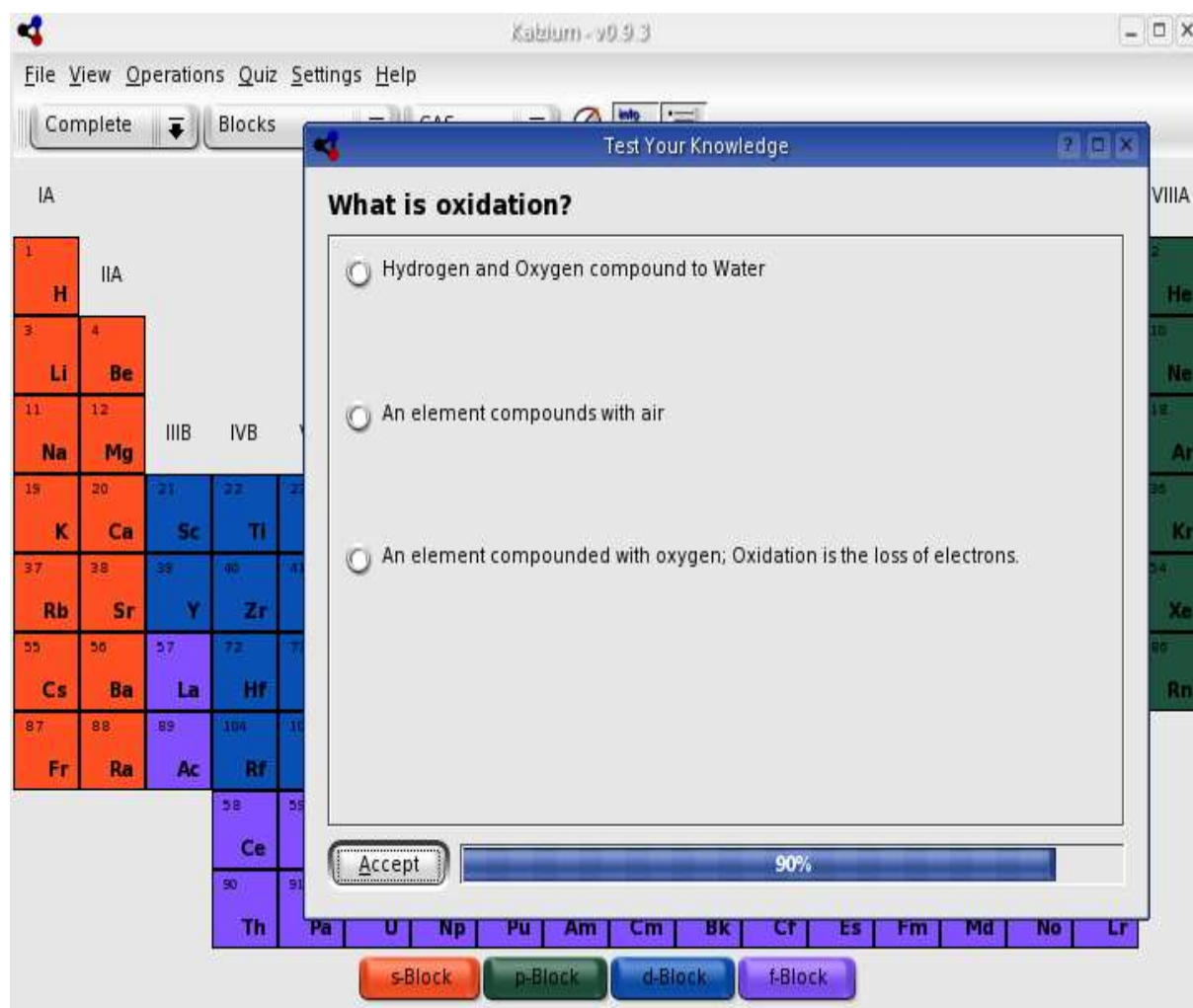


Figura 2. *Kalziium*: Completarea unui chestionar referitor la chimie

Unele programe pot fi interesante și pentru elevii mai mici, din școala primară. Un astfel de exemplu este *KHangMan*, variantă electronică a bine-cunoscutului joc Spânzurătoarea, oferind dicționare din diverse limbi. Un atu al acestui program este cel de a putea utiliza dicționare concepute de utilizator, deci și a unor cuvinte din limba română care pot fi ghicite de copii.

De asemenea, se pot concepe baterii de teste de mai multe tipuri (teste-grilă, teste psihotehnice etc.) prin intermediul aplicațiilor *KEduca* și *KEduca-Editor*. Aceste programe pot fi folosite mai ales de către instructori.

Studentii pot recurge la suitele de birou și la alte instrumente de redactare de texte, prezentate în secțiunea de mai sus, pentru a-și întocmi referatele, proiectele, prezentările sau lucrările de licență. De asemenea, prin intermediul editoarelor HTML, pot să-și creeze siteurile personale sau dedicate unui anumit subiect favorit.

Studentii și elevii din clasele mai mari pasionați de informatică pot să învețe sau să se specializeze în programare, în diverse limbaje respectând anumite paradigme, după cum am văzut și în cadrul secțiunii anterioare. Sistemul de ajutor pus la dispoziție prin intermediul unor instrumente ca *man*, *info* sau *perldoc* poate constitui un ajutor excelent în materie de descoperire și aprofundare a cunoștințelor dobândite. Din această perspectivă, Linux-ul poate oferi sprijin pentru realizarea proiectelor practice la discipline ca *Programare*, *Sisteme de operare*, *Baze de date*, *Rețele de*

calculatoare, Inteligență artificială sau Tehnologii Web, pentru a enumera doar câteva materii. Pentru alte detalii utile, pot fi consultate lucrările [1], [3] și [8].

3.3. Linux în formarea continuă

De asemenea, platforma Linux poate fi utilizată și pentru formarea continuă, după terminarea unui ciclu de studii, pe tot parcursul vieții.

Ne referim aici nu doar la posibilitățile de explorare a vastității spațiului WWW, ci și la facilitățile puse la dispoziție prin aplicațiile existente în orice distribuție actuală și prin intermediul sistemului integrat de ajutor. Astfel, Linux poate fi considerat ca fiind o platformă multimedia, utilizatorii putând recurge la funcționalitățile unor programe de redare a CD-urilor, filmelor sau a conținutului posturilor TV (via *TV tunerelor*) – de exemplu, *XMMS (X MultiMedia System)*, *Noatun*, *Totem* sau *mplayer*. Pentru mai multe detalii, consultați [3].



Figura 3. Utilizarea programului *Totem* pentru redarea de conținut multimedia

De asemenea, Linux poate fi considerat un instrument practic inepuizabil în perfecționarea profesională în diverse domenii ale științei calculatoarelor, prin intermediul aplicațiilor și uneltelor puse la dispoziție direct în cadrul distribuțiilor existente, cât și pe Web.

Mai mult decât atât, Linux oferă soluții de amuzament, prin intermediul jocurilor incluse, satisfăcând exigențele ludice ale diverselor tipuri de utilizatori, de toate vârstele. Fiecare manager de ferestre, de exemplu, vine cu un set cuprinzător de jocuri (de la jocuri de cărți până la cele tactice).

Este important de notat faptul că multe dintre aplicațiile Windows (inclusiv jocurile) funcționează fără probleme sub Linux, grație emulatorului *Wine*. Detalii în lucrarea [3].

4. Concluzii

În cadrul acestei lucrări, autorii au realizat o trecere în revistă a mijloacelor existente oferite de platforma Linux ca suport pentru învățământ, în special, și educație continuă, în general. După o succintă prezentare a sistemului de operare Linux, lucrarea investighează facilitățile puse la dispoziție atât instructorilor (cadre didactice din învățământul primar până la cel universitar), cât și elevilor sau studenților.

Autorii sunt încrezători că prin intermediul materialului de față au sensibilizat persoanele implicate, la diferite niveluri, în activitatea didactică și pedagogică din România, demonstrând că Linux-ul poate să fie considerat o soluție viabilă ca platformă educațională.

Bibliografie

- [1] D.Acostăchioaie, *Administrarea și configurarea sistemelor Linux* (ediția a II-a), Polirom, Iași, 2003
- [2] D.Acostăchioaie, *Programare C și C++ pentru Linux*, Polirom, Iași, 2003
- [3] D.Acostăchioaie, S.Buraga, *Utilizare Linux*, Polirom, Iași, 2004
- [4] S.Buraga (coord.), *Aplicații Web la cheie*, Polirom, Iași, 2003
- [5] S.Buraga et al., *Programare Web în bash și Perl*, Polirom, Iași, 2002
- [6] S.Buraga, G.Ciobanu, *Atelier de programare în rețele de calculatoare*, Polirom, Iași, 2001
- [7] H.Remindez, J.Laffey, D.Musser, "Open Source and the Diffusion of Teacher Education Software", *White Paper, ShadowPD Project*, Center of Technology Innovations in Education, University of Missouri-Columbia, 2001
- [8] G.Siemens, *Open Source Content in Education. Part 2 – Developing, Sharing, Expanding Resources*: http://www.elearnspace.org/Articles/open_source_part2.htm