

EVALUARE ONLINE LA MATEMATICĂ PE PLATFORMA MOODLE

Profesor Ștefan Poka, Liceul Teoretic "Gheorghe Șincai", Cluj-Napoca

Rezumat

Majoritatea platformelor educationale de tip LMS includ și posibilitatea administrării de teste online. Evaluarea la disciplinele din aria curriculară Matematică și Științe pe platforma de elearning a rețelei Edu Moodle Romania are integrat softul matematic Wiris care înlesnește posibilitatea introducerii variabilelor în enunțul itemilor. Gestionarea variabilelor, a răspunsurilor, a feedbackurilor oferite, filtrarea plajei de valori pentru variabilele folosite este făcută de către un algoritm conceput de creatorul itemilor. Astfel, un test care conține itemi creați cu Wiris integrat în Moodle, este de fapt un mănunchi/buchet de teste care nu se înfățișează diferit la accesări diferite, și în plus, în cazul accesării simultane de către o clasă de elevi a unui astfel de test, aceștia vor fi confrunțați cu întrebări de același tip, cu enunțuri diferite, dar cu același grad de dificultate.

Cuvinte cheie: moodle, wiris, evaluare online, variabile

Introducere

Învățământul asistat de calculator de la debutul său, din anii 70, și până în prezent a făcut progrese imense, în special după 1991, anul în care este făcut public [World Wide Web](#).

Instrumentele care folosesc din plin tehnologiile informatice actuale sunt platformele Learning Management Sistem (LMS), printre care se bucură de o largă apreciere și răspândire platforma Moodle.

Evaluarea online este o componentă bine dezvoltată pe platformele Moodle, printre care menționăm: numărul mare de tipuri de itemi (aproximativ 30), setarea termenelor în care testele propuse pot fi accesate, numărul de accesări permise, modalitatea de acordare a notei după numărul de încercări (nota medie, nota maximă obținută, nota ultimei încercări sau nota obținută la prima încercare), durata testului, condiționarea accesării testelor de realizarea altor activități conexe, blocuri de analiză a rezultatelor obținute și a evidenței parcurgerii activităților de către cursanți (blocurile Quiz Results și Progress Bar). În ultimii ani au apărut și în țara noastră platforme publice sau private care oferă posibilitatea evaluării online; este în desfășurare (în premieră, credem noi) un concurs național online la matematica pentru clasele II – VIII [1]. Reteaua Edu Moodle

Romania are deasemenea in proiect pentru acest an scolar un astfel de concurs online pentru clasele IV – XII.

Avantaje ale evaluărilor online

Evaluarea online in comparație cu evaluarea tradițională (de tip ” creion – hartie ”) oferă numeroase avantaje din perspectiva administrării precum: nu este nevoie de corectori, nici supravegherea nu este necesară in cazul testelor de autoevaluare, sunt excluse contestatiile, costurile pentru acest tip de evaluării se reduc drastic.

Din punct de vedere al utilizatorilor beneficiile sunt si mai numeroase/semnificative; menționam doar cateva: obiectivitatea evaluării, obținerea imediată a rezultatului, flexibilitate privind data si locatia accesării testelor, feed-back imediat oferit de profesor in cazul tetelor formative sau a pretestărilor, repetabilitatea testelor, etc.

Limite ale evaluarilor online

Evaluarilor online necesită existența unei baze materiale si accesul la internet. Aceste impedimente sunt tot mai restrânse in ultimii ani (mai ales in mediul urban) si nu foarte greu de depășit in mediu rural, dacă există interes,dedicatie si resonsabilitate din partea celor abilitați. Faptul ca evaluarea se poate face pe majoritatea dispozitivelor cu acces la internet (telefon, tabletă ,...) simplifică intr-un fel problema bazei materiale. Este de actualitate si ideea BYOD [3]

Alte limitări pot fi datorate platformei sau softurilor educaționale folosite. Pentru evaluarea online la matematică lipsa unui editor performant si usor de utilizat este un dezavantaj major; dacă editorul matematic lipseste se restrange in mod automat tipul de intrebari care pot fi folosite la cele

de tip adevărat-fals, răspuns multiplu sau potrivire si eventual alte câteva in functie de paleta de întrebări din platforma folosită. Oricum nu pot fi folosite (in absenta editorului matematic) întrebări de tip raspuns scurt, întrebări compuse cu răspuns scurt sau întrebări deschise. Limitarea tipului de întrebări care pot fi folosite limitează însă sfera conostintilor si deprinderilor care pot fi evaluate, limitează posibilitatea verificării creativității celor testați.

Securizarea testelor (evitarea fraudei) este deasemenea o chestiune importantă pentru evaluarea online. In parte problema securizării se rezolvă prin scimbarea ordinii răspunsurilor la întrebările cu răspuns multiplu, prin schimbarea ordinii întrebărilor pentru

utilizatori diferiți și (uneori, în mod oarecum abuziv) prin interzicerea revenirii asupra întrebărilor la care s-a răspuns anterior.

Wiris trece bariera itemilor liberi/deschiși

Evaluarea tradițională prezintă deasemenea avantaje și dezavantaje, puncte tari și puncte slabe. Unul din avantajele evaluării tradiționale versus evaluarea online este că la evaluarea tradițională nu sunt restricții privind tipul de itemi care pot fi folosiți, de aici și implicațiile de rigoare: se pot evalua nu numai abilități cognitive dar și aprecia modul de gândire, ingeniozitatea și creativitatea celui evaluat, aspecte pe care evaluarea online le evidențiază mai puțin, sau în orice caz nu permite analize dincolo de cuantificarea oferită de nota/rezultatul testării.

Itemii cu care operează marea majoritate a sistemelor de evaluare online (e-testing) sunt închiși (de tip adevărat/fals, cu alegere multiplă sau cei de tip pereche), fapt ce rezultă din așa-zisul *motor de evaluare programat* (software) folosit. Astfel evaluarea online se departează de evaluarea tradițională cu toate consecințele care derivă de aici. Evaluarea online are, printre altele, avantajul de a fi obiectivă 100%, dar este limitată de nefolosirea (la scară largă) a itemilor de tip deschis. Evaluarea tradițională folosește cu precădere itemi deschiși, și prin urmare prezintă avantajul că nu are restricții la aspectul calitativ al evaluării, dar intervine subiectivitatea evaluatorului.

Surprinzător și îmbucurător este faptul că evaluarea online cu Wiris integrat în Moodle poate fi mult apropiată de evaluarea tradițională prin posibilitatea de a utiliza itemi liberi/deschiși; se înțelege că putem alege să folosim numai astfel de itemi și să păstrăm pentru evaluare obiectivitatea de 100%, problema securizării evaluării este și ea complet rezolvată, fapt care conferă superioritate evaluării online față de cea tradițională.

Sunt patru factori principali care împreună fac posibilă utilizarea la scară largă a itemilor deschiși pe platforma Moodle 1) Editorul matematic 2) Folosirea variabilelor în enunțul itemilor 3) Wiris Quizes – softul (motorul de evaluare) și 4) Wiris **C**omputer **A**lgebra **S**istem performant.

Aducem spre exemplificare trei itemi creați cu sistemul e-testing Wiris integrat în Moodle.

Exemplul I)

Captura de ecran cu itemul văzut din perspectiva elevului:

Funcția $f : D_{max} \rightarrow \mathbb{R}$, are asimptota verticală $x = 3$ și asimptota oblică $y = -2 \cdot x + 3$ la $+\infty$.
 Un exemplu de astfel de funcție este și $f(x) = \dots$.

Answer:

The screenshot shows a toolbar with icons for fractions, powers, roots, coordinates, multiplication, pi, alpha, Omega, undo, redo, and help. Below the toolbar is a large, empty rectangular box for entering the answer.

În mod evident sunt o infinitate de funcții care satisfac cerințele din enunțul problemei; itemul este așadar cât se poate de deschis, și este o dovadă că sistemul de testare Wiris gestionează și astfel de probleme, destul de rar propuse chiar în evaluările tradiționale (creion – hârtie).

Se observă în captura de ecran și editorul matematic la dispoziția elevului, cu iconițe intuitive și ușor de folosit; în plus editorul semnalează eventualele erori de sintaxă care pot apărea la introducerea rezultatelor.

Captura de ecran cu enunțul problemei în faza de creare item:

The screenshot shows a more comprehensive toolbar with options for paragraph, bold, italic, list, link, image, and various mathematical symbols. The text area contains the problem statement with placeholders #v and #l. A vertical scrollbar is visible on the right side.

Simbolul # semnalează prezența celor două variabile folosite: variabila v este un număr întreg din intervalul $[-3, 2]$, iar l , tot variabilă, este ecuația unei drepte oblice.

Algoritmul care gestionează variabilele din enunț :

```

▲ variables ▲
m=random(1,3)·random{-1,1}
n=random(-4,4)
l=line(y=m·x+n)
v=random(-2,3)
g(f) := begin
    s := ( lim_{x→∞} (f-m·x-n)=0 ∧ lim_{x→v} (f)=±∞ ) ?
    return s
end
w="Sunt o infinitate de funcții care indeplinesc condiția cerută!"

```

Putem remarca simplitatea algoritmului si a comenzilor matematice care-l compun. Erorile de calcul sunt excluse intrucât calculele nu sunt făcute de professor (care greșeste uneori !) ci de Wiris **CAS**.

In algoritm functia test g validează sau nu (dupa caz) răspunsul dat de elev.

Sunt 6 valori posibile pentru m, 9 valori pentru n - ordonata la origine, si 6 valori pentru v.

Produsul numărului celor trei variabile, adică 324, reprezintă numărul variantelor in care aceasta se

“infatisează” celor care rezolvă un test in care problema este inclusă. Este astfel in mare parte rezolvată problema securizării testului? Itemul verifică efectiv intelegerea notiunilor de asimptote oblice si orizontale mai mult decât printr-o intrebare de tip închis? Simplitatea răspunsului, timpul necesar găsirii exemplului, sunt in masura sa ne dezvaluie ingeniozitatea si creativitatea celui testat?

Considerăm că aceste intrebări sunt retorice, răspunsul fiind in mod evident DA pentru fiecare dintre intrebări.

Să observăm si variabila text w care mentionează faptul că intrebarea admite o infinitate de răspunsuri corecte. Am fi putut oferi un răspuns corect, dar am preferat să oferim o modalitate de a construi un astfel de exemplu ca si *feed-back general* al itemului:

Paragraf
B
I
☰
☰
🔗
🔗
🔗
🖼️
📄
📄

Un exemplu este cu atât mai valoros cu cât este mai simplu.

Puteti alege $f(x) = \#m \cdot x + \#n + \frac{1}{g(x)}$, unde g verifică $\lim_{x \rightarrow \infty} g(x) = 0$ si $\lim_{x \rightarrow \#v} g(x) = \pm \infty$

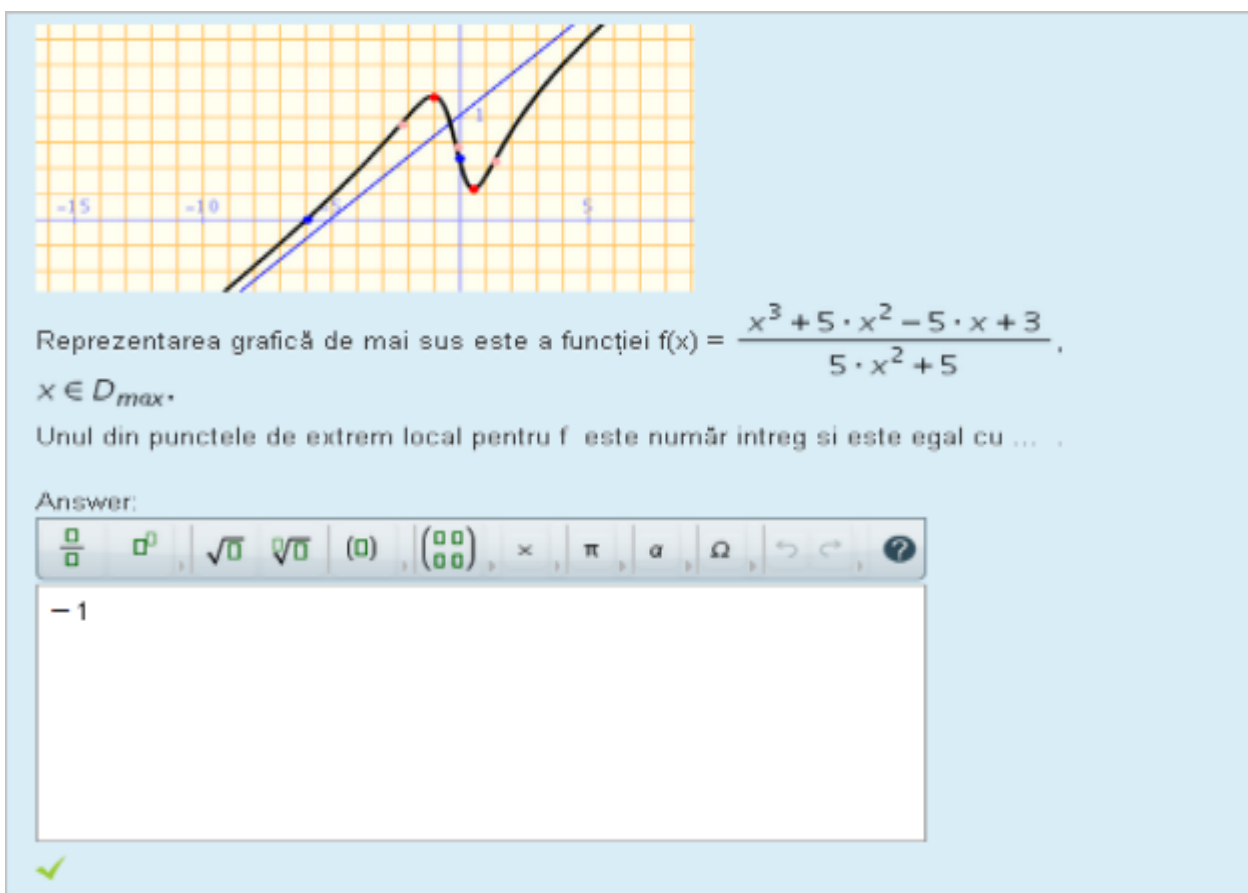
(Reactualizati-va si definitia pentru asimptota oblică!)

Moodle oferă posibilitatea de a seta când anume poate fi vizualizat feed-back-ul: în timpul testului, imediat după terminarea testului, după ce testul nu mai poate fi accesat, etc. Aceste setări și multe altele sunt utile și importante și se stabilesc în funcție de tipul de test în care itemul este inclus.

În majoritatea testelor online cu notare automată, itemi folosiți sunt în exclusivitate de tip răspuns multiplu sau adevărat/fals. Itemi cu răspuns multiplu au fost folosiți întâia oară cu peste 100 de ani în urmă de către Frederick J. Kelly; autorul însuși recunoaște limitele acestor itemi, imposibilitatea lor de a testa originalitatea, creativitatea (high level thinking) – elemente ale gândirii de ordin superior în general. E nevoie, și s-au creat premisele pentru folosirea în tot mai mică măsură în sistemul educațional a itemilor închisi, locul lor urmând a fi luat de itemi deschiși.

Exemplul II) Sistemul de testare Wiris are și facilități grafice 2D și 3D deosebite.

Captura de mai jos arată un item care include graficul unei funcții racionale cu asimptotă oblică trasată și cu punctele remarcabile de pe grafic evidențiate.



The screenshot shows a 2D coordinate system with a grid. The x-axis has labels at -15, -10, and 5. A blue line represents an oblique asymptote. A black curve representing the function $f(x) = \frac{x^3 + 5 \cdot x^2 - 5 \cdot x + 3}{5 \cdot x^2 + 5}$ is plotted. The curve has a local maximum at $x = -1$ and a local minimum at $x = 1$, both points marked with red dots. A vertical blue dashed line is drawn at $x = 1$.

Reprezentarea grafică de mai sus este a funcției $f(x) = \frac{x^3 + 5 \cdot x^2 - 5 \cdot x + 3}{5 \cdot x^2 + 5}$,
 $x \in D_{max}$.

Unul din punctele de extrem local pentru f este număr întreg și este egal cu ...

Answer:

✓

Graficul pentru acest item este o variabilă corespunzătoare funcției din enunț care la rândul ei este tot variabilă; folosirea variabilelor face ca la o unitate de efort (pentru crearea unui item) sa avem sute sau mii de unități de răsplată (in funcție de câte clone corespund aceluși item); este clar acum cu câtă ușurință putem genera un număr mare de funcții raționale precum cea din enunțul de mai sus. Algoritmul aferent problemei depinde de inspirația, experiența și, de ce nu, de creativitatea profesorului care propune itemul.

Exemplul III)

Wiris permite crearea de itemi deschiși compusi din subpuncte independente sau nu. Mai jos avem grupați (într-unul singur) 8 itemi care ar putea răspunde cerințelor unui test recapitulativ pentru clasa a XII; dacă lasăm puțină libertate variabilelor coeficienți ai polinomului f , obținem un număr de variante de test cel puțin egal cu numărul elevilor din clasă, echivalente ca și conținut și grad de dificultate.

Exemplul de mai jos a fost inclus și prezentat în [2]

Let $f: \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$, $f(x) = x^3 - 2 \cdot x^2 - 6 \cdot x - 8$. Considering the following notations :

- 1) sl – for the slope of the tangent line to the G_f at $x = 1$,
- 2) $sl.int$ – for the slope intercept form of the tangent line to the G_f at $x = 1$,
- 3) $P1$ – for $\int \frac{3 \cdot x^2 - 4 \cdot x - 6}{x^3 - 2 \cdot x^2 - 6 \cdot x - 8} dx$ (don't miss k – the constant of integration),
- 4) $P2$ – for $\int \frac{1}{x^3 - 2 \cdot x^2 - 6 \cdot x - 8} dx$.
- 5) sum – for the sum of the complex (but not real) roots of $x^3 - 2 \cdot x^2 - 6 \cdot x - 8 = 0$,
- 6) $prod$ – for the product of the complex (but not real) roots of equation $f(x) = 0$,
- 7) det – for the determinant $\begin{vmatrix} z_1 & z_2 & z_3 \\ z_2 & z_3 & z_1 \\ z_3 & z_1 & z_2 \end{vmatrix}$, where z_1, z_2, z_3 are the complex roots of equation $f(x) = 0$,
- 8) $Area$ – for the area of triangle $A(z_1)B(z_2)C(z_3)$, where z_1, z_2, z_3 are the complex roots of equation $f(x) = 0$,
Input below your answers:

Answer:

- 1) sl = ✓
- 2) $sl.int$ = ✓
- 3) $P1$ = ✓
- 4) $P2$ = ✓
- 5) sum = ✓
- 6) $prod$ = ✓
- 7) det = ✓
- 8) $Area$ = ✓

Mai multe astfel de exemple de itemi găsim în secțiunea de evaluare a Rețelei Edu Moodle România, <https://evaluare.moodle.ro/> unde se găsesc și teste inițiale la Matematică pentru clasele

IV - XII; tot aici se desfășoară ediția a II-a (2016 -2017) a Concursul online Mate-Moodle pentru clasele IV - IX, activitate înscrisă în CAER 2017.

Există o colecție internațională cu aproximativ 16000 de itemi Wiris, dintre care aproximativ 500 de itemi sunt în limba română [4].

O carte în format electronic [1] cu exemple și explicații detaliate privind crearea de itemi cu Wiris integrat în Moodle este disponibilă pe platforma <http://edu.moodle.ro/>.

Concluzii

- ✓ Evaluarea cu Wiris integrat în Moodle poate înlocui cu succes evaluarea tradițională.
- ✓ Simulările Examenelor Naționale administrate online ar fi mult simplificate, mult mai eficiente și cu costuri mult diminuate față de cele organizate în formatul actual.
- ✓ Sunt create premisele pentru ca tot mai multe concursuri să se desfășoare online.
- ✓ Obiectivitatea evaluărilor online, limitarea drastică a posibilităților de fraudare, costurile reduse, depășirea restricțiilor tehnice și materiale, vor avea ca și consecință firească trecerea la evaluarea online pentru multe din Testările/Examenele Naționale.

Bibliografie

[1] Ana Nicoleta Avramescu, Stefan Poka Wiris Integrat în Moodle și Aplicații, REMR - 2014

[2] Stefan Poka, Herman Cosmin – Wiris versus GeoGebra; LMS Integration Perspective, Volume

Volume 3, Carol I NDU Publishing House, 2015

[3] Richard Jones – How An LMS and BYOD Changed A School, elearningindustry.com, 2013

[4] <https://stemcollection.com/home/ro>