

МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКО ОБРАЗОВАНИЕ, 2009
MATHEMATICS AND EDUCATION IN MATHEMATICS, 2009
*Proceedings of the Thirty Eighth Spring Conference of
the Union of Bulgarian Mathematicians
Borovetz, April 1–5, 2009*

**ИНТЕРНЕТ БАЗИРАНА СРЕДА ЗА РАЗРАБОТКА НА
ДИАЛОГОВО-ОБУЧАВАЩИ ПРОГРАМИ ПО
МАТЕМАТИКА***

Филип Петров, Ридван Исуфов

В настоящото съобщение е направен опит за по-нататъшно усъвършенстване на начина за създаване на компютърни програми за обучение, осигуряващи развитие на евристични способности на учениците. Представяме софтуер, който помага да се създават диалогово-обучаващи програми, без да са необходими знания по програмиране, а само основни умения за работа с компютър.

Главната цел на диалогово-обучаващите програми е да се осигури по възможност по-добра имитация на индивидуална работа на добър учител с ученик. Затова в основата на методическите принципи на компютъризацията на обучението по математика се залагат достиженията на съвременната педагогика и на съвременната методика на обучение без компютри. Централно място между тези постижения заемат дидактическите принципи и особено принципът за индивидуалния подход и принципът за активност. Другата ръководна идея е разбирането, че в процеса на обучението по математика ученикът решава задачи не просто, за да бъдат решени тези задачи, а за да се учи да ги решава самостоятелно или с помощ. Затова когато решаването на задачи е цел, а не помощно средство в обучението, компютърът не бива да се използва като “решавач” на задачи. [2]

Логическата схема на диалогово-обучаващите програми е създадена в словесен вариант и в граф-схема през 1984 г. от проф. Иван Ганчев. На базата на тази схема е започнало разработването на приложен обучаващ софтуер на програмния език Basic за 8-битовите компютри. През 1986–87 г. проф. Иван Ганчев създава и дидактическата блок-схема с допълнителен елемент за диагностика на грешка.

До 1999 г. всяка диалогово-обучаваща програма е била реализирана като самостоятелен приложен обучаващ софтуер и за всяка се е пишел нов код. Тогава вторият от авторите на това съобщение разработва вариант за въвеждане на съдържанието и връзките между кадрите на приложния софтуерен продукт Microsoft PowerPoint. През 2003 г. логическата схема на проф. Ганчев се преработва в нов, по-добре структуриран вариант.

* **2000 Mathematics Subject Classification:** 97U70, 97U60, 97U99.

Ключови думи: сценарий, основна помощ, допълнителна помощ, система от варианти на търсени решения (отговори), диагностика на грешка, автоматично оценяване.

През 2008 г. проектът продължава своето развитие и усъвършенстване чрез създаването на специализирана среда за разработка на диалогово-обучаващи програми. По-нататък в съобщението се спираме именно на тази среда. Разгледаният продукт е защитен като дипломна работа за ОКС магистър в катедра Обучение по математика и информатика на факултета по математика и информатика към СУ “Св. Климент Охридски”.

Съществуват и други среди за електронно и дистанционно обучение (например Moodle, Black Board, и др.), но те не покриват напълно логико-психологическата схема на диалогово-обучаващите програми. Програмите като Maple, Matlab, Derive, и т.н. са още по-далеч от целта и възможностите на диалогово-обучаващите програми.

Най-сложната част от разработването на диалогово-обучаваща програма е съставянето на сценарий (разположението на кадрите и връзките помежду им). Основния принцип при обучението с компютър е програмата да не отегчава ученика с пасивно възприемане на информация, а често да изисква обратна връзка от него. Чрез проекта се стремим да реализираме вариант на електронен учебник, като освен статичният текст на уроците за нови знания, се добави функционалност за решаване на задачи и автоматично оценяване. Изготвената среда за разработка на диалогово-обучаващи програми е достатъчно добра не само за задачи по математика, а и за всеки друг учебен предмет.

В изготвената система за разработка на диалогово-обучаващ софтуер се използва базисна схема, която се стреми да обхване възможно най-широк спектър от задачи, а това са:

- Да се ръководи по логическа схема с допълнителен елемент за диагностика на грешка;
- Да се предостави стандартна форма за въвеждане и съхраняване на уроци за нови знания и уроци за упражнения;
- Да има различни достъпи за учители и ученици;
- Да могат да се регистрират ученици и учители;
- Да се извършва автоматично оценяване;
- Да бъде интернет базирана;
- Да позволява да се разработват програми за всякакви учебни предмети.

Диалогово-обучаващите програми в системата се разделят на две отделни части – уроци за нови знания и уроци за упражнения. Уроците за нови знания можем да разгледаме като презентации, в които не се изисква въвеждане на данни от ученика. Уроците за упражнения са същинската част на продукта. Предоставя се възможност за съставяне на задачи от два типа – избираем отговор и отворен отговор. Самите задачи вътрешно могат да се разделят на отделни подзадачи.

Основните технически средства при реализацията на проекта са програмният език PHP, база от данни MySQL и модулът за писане на математически формули L^AT_EX

В системата има два вида потребители – обикновен потребител и администратор. Обикновените потребители са учениците, които четат уроците, решават задачите и получават оценки. Администраторите имат всички права на обикновен потребител, но като добавка имат достъп до административния панел, където могат да въвеждат

нови уроци за нови знания и за упражнения, да получават статистика за оценките на всички ученици и да променят конфигурационните файлове на системата.

Всяка задача съдържа следната информация:

1. **Идентификация** – име и номер на задачата;
2. **Текст на задачата** – условие и заключение на задачата;
3. **Помощи** – Поредица от налични помощи, които да подпомогнат ученика да реши задачата, при положение, че не се справя;
4. **Отговори** – за всичко, което се търси в задачата;
5. **Грешки** – поредица от допълнителни помощи за конкретни грешни отговори.

Текстът на задачата е блок от данни в html формат. Може да съдържа както статичен текст, така и динамични обекти (flash анимации, проекти на Geonext, JavaScript и др.). Възможно е и добавяне дори на PHP програмен код. Използването на динамични обекти не е задължително, т.е. ако учителят няма необходимите познания, той може да се ограничи единствено до въвеждане на обикновен статичен текст.

Текстовете за помощ следват същия принцип на ДОП. Важно е да се отбележи, че те винаги са подредени линейно, т.е. при първо извикване на помощ ученикът получава първата помощ, при второ извикване – втората, и т.н. При изчерпване на наличните помощи системата показва решението на подзадачата наготово.

При писането на задача за диалогово-обучаващ софтуер трябва да се грижим за всяка подзадача да има само един верен **отговор**. При реализацията на компютър при задачите с отворен отговор се сблъскваме с един чисто практически проблем – често има повече от един начин да се запише верният отговор (например 1/3, 2/6 и т.н.). В системата сме решили частично този проблем, като сме въвели възможност за добавяне на различни варианти за верен отговор. Например ако отговорът на дадена задача е десет сантиметра, то бихме очаквали отговори като “10”, “10см”, “10 см” и т.н.

Въведена е и **диагностика на грешка** за следене на често срещани грешки. Ако в дадена задача учениците често правят повтарящи се грешки (например объркване на конкретен знак при аритметични операции), то ние бихме могли да въведем набор от възможни крайни „грешни” отговори, които очакваме да бъдат подадени. Ако системата засече такъв въведен отговор, то ще изведе съответната предварително зададена допълнителна помощ. В средата за разработка сме предвидили до 9 помощи, 9 диагностики за грешка и 3 диагностики за верен отговор, но поради това, че тя е с отворен код, тези параметри могат да бъдат променени с всяка конкретна инсталация.

При уроците за нови знания и уроците за упражнения се наблюдава на два основни принципа – от една страна продуктът да не изисква инсталиране на специализиран софтуер и да е достъпен за учители и ученици, които нямат специални технически познания, а от друга – да се даде пълна свобода на разработващия на задачите да вмъква динамични обекти и дори да добавя програмна логика в продукта, ако притежава необходимите познания за това.

Трябва да обърнем специално внимание и на функционалността на продукта за **автоматично оценяване** на ученика, спрямо използваната от него помощ и направените грешки. Такава програма е подходяща при провеждане на контролни и класни работи в училище. Учениците могат да видят резултата веднага след приключването на теста и ще получат оценка, която няма да бъде субективна.

Учениците започват решаването на задачите от 0 точки, т.е. цифрова оценка 2 или „нерешена задача“. Всяка подзадача дава определен брой точки. Ученикът получава тези точки само при подаването на верен отговор. При въведен верен отговор точките ще бъдат редуцирани в зависимост от броя подадени грешни отговори и броя използвани помощи от ученика. Например, ако ученикът е използвал всички налични помощи в дадена стъпка, той все пак е достигнал до верния отговор, но точките за дадената стъпка ще се редуцират от 0. След решаването на последната подзадача, програмата сумира точките от всички подзадачи и получения резултат се нормира в интервала [2, 6], което е конкретната оценка за цялата задача. Предвидена е и възможността ученикът да не е решил задачата докрай (например, когато се е отказал в средата). В такъв случай той отново получава оценка, но програмата смята, че всички нерешени подзадачи носят 0 точки, а задачата ще се маркира, че “не е решена до край”.

Системата дава и възможност за лесен превод на различни езици. Езиковите настройки се контролират от файл, съдържащ системните текстове. В момента работен вариант на системата е публикувана в интернет на следния адрес:

<http://www.ekai.org/login.php>.

Потребителски (ученически) достъп може да бъде регистриран свободно неограничен брой пъти, а за административен (учителски) достъп напишете e-mail на philip@abv.bg.

Част от програмата е представена на следните фигури.

вход

Име : admin

Парола : *****

Въведете кода: gps4v

[Get new code](#)

Не сте регистриран? [Регистрация](#)

List of exams:

- 1: Решете квадратното уравнение (id 1, cid 1) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 2: Geonext include (id 2, cid 1) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 3: Задача 1 - цикъл While (id 3, cid 23) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 4: Задача 2 - цикъл Do-While (id 4, cid 23) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 5: Задача 3 - цикъл For (id 5, cid 23) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 6: Задача по история - битката при Ватерлоо (id 6, cid 24) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 7: Вариант 1 (id 7, cid 25) [view](#) [edit](#) [del](#)
- 8: Задача 18 (id 8, cid 25) [view](#) [edit](#) [del](#)

[Categories](#) | [New exam](#) | [Users](#) | [Uploads](#) | [Configuration](#) | [Logout](#)

Вход за системата Съставяне и редактиране на задачи

Диалогово-обучаващ софтуер

Уроци | Задачи | Оценки | Помощ | Изход |

1: Решете квадратното уравнение

Условие на задачата:

Дадено е следното квадратно уравнение:

$$x^2 + 3x + 15 = 19.$$

а) Намерете дискриминантата на уравнението

Въведете отговора:

[Имате ли нужда от помощ?](#)

Примерна задача за квадратно уравнение.

Диалогово-обучаващ софтуер

Уроци | Задачи | Оценки | Помощ | Изход |

1: Решете квадратното уравнение >>> вашия резултат
Внимание: Ако решавате тази задача отново може единствено да понижите оценката си!

2: Geonext include >>> вашия резултат
Внимание: Ако решавате тази задача отново може единствено да понижите оценката си!

[Изход](#)

Списък от задачи

Диалогово-обучаващ софтуер

Уроци | Задачи | Оценки | Помощ | Изход |

Квадратни Уравнения:

Задача: Решете квадратното уравнение
Оценка: **2**

Задача: Geonext include
Оценка: **2**
Тази задача не е решена докрай

Оценки върху решените задачи

[prev node](#) | [next node](#) | [back to listing](#)

Current Node: 1

Problem Name:

Category:

LateX is enabled! You can add Latex code by surrounding it with [tex] and [/tex]

Image:

Note: Only .jpg, .gif, .jpeg or .png are allowed!
If you leave the field empty the existing image will be deleted

Problem Description:

```

Дадено е следното квадратно уравнение:<br><br>
[tex]
\[x^2+3x+15=19.\]
[/tex]<br><br>
а) Намерете дискриминантата на уравнението

```

Wrong# 4

Note: Number between 1 and 9. Incorrect entries will be converted to 1

Fill the text areas from "Help 1" to "Help 9"

<p>Help 1</p> <p>Приведете уравнението в нормален вид: $x^2 - 4x + 4 = 0$</p> <pre>{text} \ eq*2-4x+4=0\ {/text}</pre>	<p>Help 2</p> <p>Попълнете вида на уравнението $x^2 - 4x + 4 = 0$</p> <pre>{text} \ eq*2-4x+4=0\ {/text}</pre>	<p>Help 3</p> <p>Попълнете дискриминантата по формата: $b^2 - 4ac$</p> <pre>{text} \ eq*2-4ac\ {/text}</pre>
<p>Help 4</p> <p>Дискриминантата на уравнението $x^2 - 4x + 4 = 0$</p> <pre>{text} \ eq*2-4(-4)(-4)=16-25\ {/text}</pre>	<p>Help 5</p>	<p>Help 6</p>
<p>Help 7</p>	<p>Help 8</p>	<p>Help 9</p>

Wrong# 2

Note: Number between 1 and 9. Incorrect entries will be converted to 1

Help when the user submits wrong information

Fill the text areas from "Wrong 1" to "Wrong 9". The smaller field in the entry and the area is the help itself

<p>Wrong 1</p> <p>Свършва, введете сте грешка отговор</p>	<p>Wrong 2</p> <p>5</p> <p>Обърнете внимание, че първият символ дискриминанта, а не нейния корен!</p>	<p>Wrong 3</p>
<p>Wrong 4</p>	<p>Wrong 5</p>	<p>Wrong 6</p>
<p>Wrong 7</p>	<p>Wrong 8</p>	<p>Wrong 9</p>

The correct answer is:

25, or , or

Note: The user have to type exactly the same text when solving. It is NOT case sensitive

Update

Стандартна форма за попълване на информация
(Помощи, Грешки, Отговори) за задачата

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Л. С. Выготский. Проблема обучения и умственного развития в школьном возрасте. В: Избранные психологические исследования, М., 1956.
- [2] Ив. ГАНЧЕВ, Й. Кучинов. Диалогови обучаващи програми – същност, ръководни идеи, принципи и етапи на разработването им. *Обучението по математика*, **2**, (1987), 1–8.
- [3] Ив. ГАНЧЕВ, Й. Кучинов. Персоналният компютър като средство за повишаване ефективността на обучението по математика в средното училище. *Обучението по математика*, **3**, (1987), 9–12.
- [4] Ив. ГАНЧЕВ. Основни учебни дейности в урока по математика, ИФ МОДУЛ-96, София, 1999.
- [5] М. Р. Исуфов. Един начин за рационално използване на компютър в обучението по математика. *Математика и образованието по математика*, **33** (2004), 343–348.
- [6] М. Р. Исуфов. Компютърни диалогово-обучаващи програми. Дипломна работа, ВТУ, 1999л
- [7] М. Р. Исуфов. Обучаваща програма по темата “Форматиране на клетка в електронна таблица”. Международна научно-практическа конференция “Предизвикателствата на информационното общество пред статистиката и математиката – XXI век”, Свищов, 16–18 октомври 2003, 502–507.
- [8] К. Костов. Компютърна дидактика, Благоевград, 1991.
- [9] Й. Кучинов, Ив. ГАНЧЕВ. Обучението с компютри – необходимост възможности и състояние. *Обучението по математика*, **4** (1986), 5–10.
- [10] Й. Кучинов, Ив. ГАНЧЕВ. Обучението с компютри – проблеми, тенденции и перспективи. *Обучението по математика*, **4** (1987), 1–6.

- [11] П. Ф. ПЕТРОВ. Среда за разработване на диалогово-обучаващ софтуер. Дипломна работа, СУ "Св. Климент Охридски", ФМИ, 2008.

Филип Петров
Катедра "Компютърни системи
и технологии"
Технически Университет – София
e-mail: philip@abv.bg

Ридван Мустафов Исуфов
СУ "Св. Климент Охридски"
Факултет по математика и информатика
бул. Дж. Баучер 5
1164 София
e-mail: ridvan@fmi.uni-sofia.bg

WEB-BASED ENVIRONMENT DEVELOPMENT DIALOGUE COMPUTER PROGRAMS

Filip Petrov, Ridvan Isufov

In this paper, we present an attempt to improve the development of methods for Educational Dialogue Computer Programs (EDCP). The discussed software helps to make easier the creation process of EDCP by removing the programming skills requirement.