

Някои методически аспекти на обучението по информатика и информационни технологии

ПРОФ. Д-Р КОСТА ГЪРОВ

СЕМИНАР НА ФМИИТ, ХИСАРЯ, НОЕМВРИ, 2013 г.

ЛЕТОПИС

Жизненият ми път е неразривно свързан с навлизането на информатиката и информационните технологии в практиката и образованието:

❖ през периода 1969 – 1972 г. съм ученик в едни от първите в България математически паралелки със засилено изучаване на Програмиране и Числени методи;

ЛЕТОПИС

❖ през периода 1974–1978 г. съм студент в специалността Математика производствен профил, в която се подготвят първите български компютърни програмисти;

❖ през 1979 г. съм назначен като един от първите учители по информатика в елитната Математическа гимназия „Академик Кирил Попов” в град Пловдив;

ЛЕТОПИС

- ❖ през 1985 г. с колегите А. Рахнев и О. Гавраилов написахме първото в света учебно помагало за извънкласна работа по информатика;
- ❖ през 1986 г. станах съавтор на един от първите учебници по Информатика в България;
- ❖ през 1989 г., ученикът Емануил Тодоров от школата по информатика, ръководена от мен, стана носител на златен медал от Първата международна олимпиада по информатика;

ЛЕТОПИС

❖ през 1999 г. станах съавтор на държавните образователни изисквания (стандарти) за учебно съдържание по учебната дисциплина Информатика, които са актуални и в момента;

❖ през 2000 г. станах съавтор на учебници по Информатика и Информационни технологии, които са актуални и в момента;

❖ в момента съм съавтор на учебници и учебни помагала, одобрени от МОМН, за ученици от 1. до 10. клас на българските училища;

ЛЕТОПИС

❖ в момента съм ръководител на катедра „Обучение по математика, информатика и информационни технологии” към ФМИИТ на ПУ „Паисий Хилендарски”, в която се провеждат много научни изследвания в областта на методиката на обучение по математика, информатика и ИТ;

❖ ръководител съм на 8 докторанти, които разработват научна тематика в областа на МОИИТ, като двама от тях са защитили докторати са получили научната и образователна степен „Доктор”.

МОДЕЛИРАНЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА ПОДГОТОВКАТА НА УЧАСТНИЦИТЕ В ОЛИМПИАДИТЕ ПО ИНФОРМАТИКА

- ❖ Учебно съдържание на олимпиадите по информатика;
- ❖ За да се справят успешно с поставените задачи, учениците трябва да владеят перфектно език за програмиране, да познават класически алгоритми, както и да имат запас от много “хватки” при решаване на задачи по информатика.

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ОЛИМПИАДИТЕ ПО ИНФОРМАТИКА

След като се извадят задачите от тяхната “обвивка” (съответния текст който поставя задачата в някаква реална ситуация), се оказва, че около 80% от конкурсните задачи се отнасят към алгоритмични проблеми от комбинаториката, теория на графите, компютърната геометрия, теория на игрите, теория на числата, компютърната текстообработка и др. Най-често методите, с които се “атакуват” решенията на задачите, са рекурсия, динамично оптимизиране, търсене с връщане назад, “разделяй и владей”, подходите на евристичните, “лакоми” и вероятностни алгоритми и др.

УЧЕБНО СЪДЪРЖАНИЕ НА ОЛИМПИАДИТЕ ПО ИНФОРМАТИКА

В горния списък са посочени знания от сериозни научни дисциплини, които обикновено се изучават в университетски курсове или в специални избираеми дисциплини. Основният методологически проблем е каква част от научните знания, изучавани сега в Университетите и в каква форма да преподаваме тези знания на талантливите ученици. Прегледът на съществуващата литература показва, че опитите да се пишат завършени енциклопедични трудове по темата обикновено завършват с относителен неуспех.

Проект за основни теми с учебно съдържание

- ❖ Тема: “Алгоритми за числени пресмятания”
- ❖ Тема: “Алгоритми за сортиране и търсене”
- ❖ Тема: “Основни комбинаторни обекти и алгоритми”
- ❖ Тема: “Геометрични алгоритми”
- ❖ Тема: “Абстрактни структури от данни”
- ❖ Тема: “Въведение в теория на графите”
- ❖ Тема: “Въведение в разработката и анализа на алгоритми”

Основни учебни дейности

❖ В България един първи опит да се изследват учебните дейности при подготовка на изявени ученици за успешно участие в олимпиади е направен от Сава Гроздев и Коста Гъров.

❖ Систематизирането и описанието на основните учебни дейности на учениците и учителите в занятията по информатика може да се използва като стратегия при обучението и ще позволи на учителите да предвидят какво ще стане по време на учебния процес, как учениците ще възприемат учебния материал и каква активност ще предизвика той у тях.

Основни учебни дейности

Определени са 8 етапа през които преминава решаването на една задача с компютър:

1. постановка на задачата;
2. построяване на модел на задачата;
3. разработка на алгоритъм за решаване на задачата;
4. проверка на верността на алгоритъма;
5. анализ на алгоритъма и неговата сложност;
6. реализация на алгоритъма с програма на език за програмиране;
7. проверка и тестване на програмата;
8. съставяне на документация.

**ПОСТАНОВКА
НА
ЗАДАЧАТА**

```
graph TD; A[ПОСТАНОВКА НА ЗАДАЧАТА] --- B[РАЗБИРАНЕ НА ТЕКСТА НА ЗАДАЧАТА]; A --- C[„РАЗСЪБЛИЧАНЕ НА ЗАДАЧАТА“]; A --- D[ОПРЕДЕЛЯНЕ НА КОРЕКТНОСТТА НА УСЛОВИЕТО НА ЗАДАЧАТА]; A --- E[ОПРЕДЕЛЯНЕ НА ОГРАНИЧЕНИЯТА, КОИТО ТРЯБВА ДА СЕ СПАЗВАТ];
```

**РАЗБИРАНЕ
НА
ТЕКСТА
НА ЗАДАЧАТА**

**„РАЗСЪБЛИЧАНЕ
НА
ЗАДАЧАТА“**

**ОПРЕДЕЛЯНЕ
НА
КОРЕКТНОСТТА НА
УСЛОВИЕТО НА
ЗАДАЧАТА**

**ОПРЕДЕЛЯНЕ
НА
ОГРАНИЧЕНИЯТА,
КОИТО ТРЯБВА ДА
СЕ СПАЗВАТ**

МОДЕЛИРАНЕ

```
graph TD; A[МОДЕЛИРАНЕ] --- B[ИЗУЧАВАНЕ НА ЕФЕКТИВНИ МОДЕЛИ]; A --- C[РЕШАВАНЕ НА ЗАДАЧИ ОТ ПРЕДИШНИ ОЛИМПИАДИ]; A --- D[СЪЗДАВАНЕ НА АРХИВИ (СИСТЕМАТИЗИРАНЕ)]; A --- E[ПРОВЕЖДАНЕ НА КОНСУЛТАЦИИ];
```

**ИЗУЧАВАНЕ
НА ЕФЕКТИВНИ
МОДЕЛИ**

**РЕШАВАНЕ НА
ЗАДАЧИ ОТ
ПРЕДИШНИ
ОЛИМПИАДИ**

**СЪЗДАВАНЕ
НА АРХИВИ
(СИСТЕМАТИЗИРАНЕ)**

**ПРОВЕЖДАНЕ
НА КОНСУЛТАЦИИ**

**РАЗРАБОТКА
НА
АЛГОРИТЪМ**

```
graph TD; A[РАЗРАБОТКА НА АЛГОРИТЪМ] --- B[РАЗБИРАНЕ НА МЕТОДИ ЗА РАЗРАБОТКА]; A --- C[СЪСТАВЯНЕ НА КОМПЮТЪРНИ ПРОГРАМИ]; A --- D[ОЦЕНКА НА СЛОЖНОСТТА НА АЛГОРИТМИ]; A --- E[ИЗБОР НА ЕФЕКТИВЕН АЛГОРИТЪМ];
```

**РАЗБИРАНЕ НА
МЕТОДИ ЗА
РАЗРАБОТКА**

**СЪСТАВЯНЕ
НА КОМПЮТЪРНИ
ПРОГРАМИ**

**ОЦЕНКА НА
СЛОЖНОСТТА НА
АЛГОРИТМИ**

**ИЗБОР НА
ЕФЕКТИВЕН
АЛГОРИТЪМ**

**ПРОВЕРКА НА
ВЕРНОСТТА НА
АЛГОРИТЪМА**

```
graph TD; A[ПРОВЕРКА НА ВЕРНОСТТА НА АЛГОРИТЪМА] --- B[ИЗУЧАВАНЕ НА СТРАТЕГИИ ЗА ТЕСТВАНЕ]; A --- C[СЪСТАВЯНЕ НА ТЕСТВАЩИ ПРОГРАМИ]; A --- D[СЪСТАВЯНЕ НА РАЗУМНИ ТЕСТОВИ ПЛАНОВЕ];
```

**ИЗУЧАВАНЕ
НА СТРАТЕГИИ ЗА
ТЕСТВАНЕ**

**СЪСТАВЯНЕ
НА ТЕСТВАЩИ
ПРОГРАМИ**

**СЪСТАВЯНЕ
НА РАЗУМНИ ТЕСТОВИ
ПЛАНОВЕ**

ПРОГРАМИРАНЕ

```
graph TD; A[ПРОГРАМИРАНЕ] --- B[ИЗУЧАВАНЕ НА ЕЗИК ЗА ПРОГРАМИРАНЕ]; A --- C[РАЗБИРАНЕ И УСВОЯВАНЕ НА СЦЕЦИАЛНИ ТЕХНИКИ]; A --- D[АНАЛИЗИРАНЕ НА ГРЕШКИ НА КОМПЮТЪРНИ ПРОГРАМИ];
```

**ИЗУЧАВАНЕ
НА ЕЗИК
ЗА ПРОГРАМИРАНЕ**

**РАЗБИРАНЕ И
УСВОЯВАНЕ НА
СЦЕЦИАЛНИ ТЕХНИКИ**

**АНАЛИЗИРАНЕ
НА ГРЕШКИ НА
КОМПЮТЪРНИ
ПРОГРАМИ**

ДОКУМЕНТАЦИЯ

```
graph TD; A[ДОКУМЕНТАЦИЯ] --- B[ПОДДЪРЖАНЕ НА ЛИЧНИ АРХИВИ]; A --- C[ПРЕГОВАРЯНЕ]; A --- D[ПОСТАВЯНЕ НА КОМЕНТАРИ В КОМПЮТЪРНИТЕ ПРОГРАМИ];
```

ПОДДЪРЖАНЕ
НА ЛИЧНИ АРХИВИ

ПРЕГОВАРЯНЕ

ПОСТАВЯНЕ
НА КОМЕНТАРИ В
КОМПЮТЪРНИТЕ
ПРОГРАМИ

За системите от опорни задачи по информатика

Публикации по темата

❖ **С. Гроздев, П. Кендеров**, Инструментариум за откриване и подкрепа на изявени ученици по математика, Математика и математическо образование, 34, 2005.

❖ **К. Гъров, В. Петкова**, Извънкласна работа по информатика в V-VII клас на средното училище, Сборник от доклади на 27 пролетна конференция на СМБ, София, 1998.

❖ **К. Гъров, В. Петкова**, Темата “Геометрия и програмиране” в извънкласната работа по информатика, Сборник от доклади на 26 пролетна конференция на

За системите от опорни задачи по информатика

Публикации по темата

❖ **К. Гъров**, Система от опорни задачи при подготовката на талантиливи ученици за участие в олимпиади и състезания по информатика, Сборник Математика и математическо образование, доклади на 33-та пролетна конференция на СМБ, София, 2004.

❖ **К. Гъров, Е. Тодорова**, Примерна система от опорни задачи по темата “Алгоритми и задачи от теория на числата” за подготовка на талантиливи ученици по информатика, Сборник Математика и математическо образование, доклади на 35-та пролетна конференция на СМБ, София, 2006.

За системите от опорни задачи по информатика

Публикации по темата

❖ **Гроздев С., К. Гъров.** За системите от опорни задачи при подготовката за участие в олимпиади по информатика. Комбинаторни обекти и алгоритми, Сборник научни трудове, Тридесет и седма пролетна конференция на Съюза на математиците в България, стр. 304-311, София, 2008.

За системите от опорни задачи по информатика

Публикации по темата

❖ **Гроздев С., К. Гъров.** За системите от опорни задачи при подготовката за участие в олимпиади по информатика. Комбинаторни обекти и алгоритми, Сборник научни трудове, Тридесет и седма пролетна конференция на Съюза на математиците в България, стр. 304-311, София, 2008.

Изисквания към системите от задачи

❖ Системите от учебни задачи трябва да се състоят от конкретни задачи, насочени към постигане на обобщени цели на учебната дейност.

❖ Всяка система от учебни задачи трябва да притежава свойството структурна пълнота. Системите от задачи, построени въз основа на системния принцип на цялостност повишават ефективността на обучението по фактора време.

Изисквания към системите от задачи

Основните дейности, с които се извършва икономия на учебното време, необходимо за формиране на определени умения и навици на дадено равнище, са:

- а) намаляване на неоправдано големия брой задачи от системата с минимална сложност;
- б) с повишаване на сложността на задачите да се увеличава и техния брой;
- в) задачите в системата да се аранжират по степен на сложност и ниво на проблемност.

Задача за съвършените числа

Да се състави компютърна програма за намиране на първите n съвършени числа.

Проблем 1: С директен алгоритъм може да се намери най-много петото съвършено число.

Проблем 2: Мерсенови прости числа

Проблем 3: Операции с “големи” цели числа

ФОРМИРАНЕ НА КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ

1. Комуникативни умения за общуване на роден език;
2. Комуникативни умения за общуване на чужд език;
3. Математическа компетентност и основни компетентности в природните науки;
4. Дигитална компетентност (ИКТ);
5. Умения за самостоятелно учене и събиране на информация;
6. Обществена и гражданска компетентност;
7. Инициативност и предприемачество;
8. Културна осъзнатост и творчество.

КЛЮЧОВИ КОМПЕТЕНТНОСТИ ЧРЕЗ ИТ

Може да се счита, че естествената връзка между всички ключови компетентности ще се реализира чрез информационните и комуникационни технологии. Известно е, че през 2006 г. учебният предмет Информационни технологии започват да се изучават в Задължителната подготовка и в прогимназията (от 5. до 8. клас). Нашият опит и практика показват, че чрез изучаването на ИТ в училище у всеки ученик могат да се формират дигитални компетентности.

НЯКОИ МЕТОДИЧЕСКИ ПОДХОДИ ЗА ПРЕПОДАВАНЕ НА ТЕМАТА „ПРОГРАМИРАНЕ” В УЧИЛИЩЕ

❖ Използване на код-карти като инструмент за програмиране

❖ Използвайки хартиени блокове с отпечатани върху тях символи и уеб камера за сканирането им, обучаемите могат лесно да създават фрагменти от компютърни програми или завършени програми практически на всички езици за програмиране. Използването на код-картите е алтернативен и иновативен подход при изучаването на текстови и визуални езици за програмиране, правейки самото програмиране забавно и увлекателно. Считаме, че представената иновация ще доведе до повишаване на познавателната активност на учениците в областта на компютърните науки.

Методически подход за изучаване на темата „Събитийно програмиране” в средното училище

През последните няколко години в профилираната подготовка по информатика в българските училища особено внимание се отделя на усвояването на една съвременна и широко използвана технология за визуално програмиране, т. н. „програмиране, управлявано от събития“ в среда на графичен потребителски интерфейс. Основните принципи и възможности на този вид програмиране следва да бъдат конкретизирани и изложени чрез специфична среда и технология за автоматизиране на програмирането.

В много съвместни публикации с гл. ас. д-р Стефка Йорданова Анева през периода 2003-2010 г. сме показали различни методически подходи за преподаване на събитийно програмиране. Разработени са различни системи от задачи, необходими за преподавателската практика.

Благодаря за вниманието!