

ИНФОРМАЦИОННИТЕ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРОГРАМИРАНЕ

Елка Иванова

Цел на всяко едно обучение е постигане на високо качество. В последните десетилетия се появиха нови възможности за прилагане на **информационни и комуникационни технологии**, които подпомагат и ускоряват процеса на обучение. Използвани подходящо, те довеждат и до други ползи, като например усвояване на навици за работа в технологична среда. Все по-нарастваща е популярността на дистанционното обучение, приложено почти изцяло “online”. Сегашните студенти и ученици ще реализират професионалните си умения на работното място с достъп до локални мрежи и до Интернет. Докато бъдещите програмисти ще работят в среда на технологии, особено важно за бъдещите учители е да се научат не само да използват, но и да следят развитието на новите технологии и да умеят да поддържат своята информираност със самоподготовка в бъдеще. Като подкрепа на важноста на този въпрос се явява националното проучване, направено през 1999г. в САЩ от International Society for Technology in Education (ISTE) за използването на информационните технологии в обучението на бъдещи учители. Резултатите от проучването са, че бъдещите учители излизат с недостатъчна подготовка в тази насока. Не е известно у нас да има подобни проучвания, но може да се предположи, че като цяло резултатите няма да бъдат много по-различни. За бъдещите учители е важно също да разберат, че използването на информационни технологии е средство в процеса на обучение и не бива да се преекспонира използването им за сметка на изясняване и усвояване на преподаваното учебно съдържание.

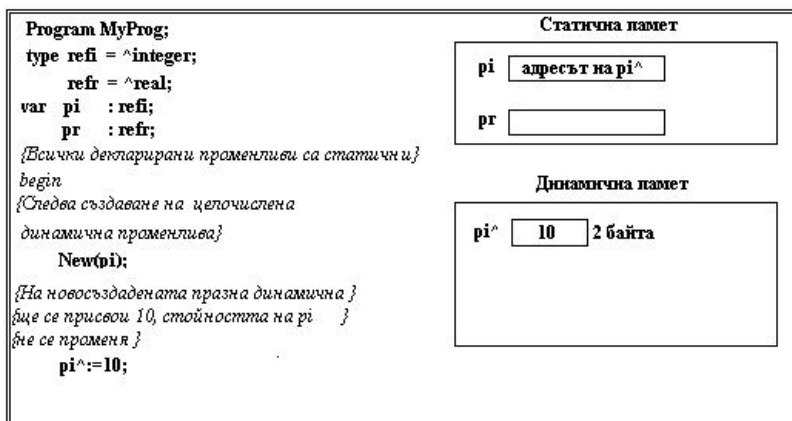
Стратегията на интерактивно обучение (с използване на информационни и комуникационни технологии (ИКТ)) има за основен принцип изграждане на способности за използване на информационните и комуникационните технологии чрез включването им в учебния процес. ИКТ са средство, което може да се използва за подобряване на процеса на обучение. Те предлагат редица предимства, а именно:

- В центъра на ученето е вече студентът, а не преподавателят;
- Активно, изследователско, базиращо се на проучване учене;
- Работа в сътрудничество;
- Възможност за достъп до огромно количество информация;
- Формиране на критично мислене и способности за вземане на решения.

И така, студентите по информатика – бъдещи програмисти или учители, трябва да получат умения за работа още в процеса на обучение. По-долу са разгледани някои възможности за прилагането им конкретно в часовете по програмиране и структури от данни.

I. Използване на графични демонстрационни програми и на аплети

Съвременните технологии предоставят огромни възможности за онагледяване на процеса на обучение, както и за контролиране на процеса на усвояване, за самоподготовка и оценяване. Съвременното обучение по програмиране се осъществява в по-голяма част от времето пред екрана на компютъра. Ето описанието на една графична демонстрационна програма, която онагледява процеса на обучение и евентуално на самоподготовка [1]. Като използва графичните средства на даден език (в случая Pascal), тя извежда на екрана операторите на програмата, която “се изпълнява” и която декларира и използва указатели и динамично разпределени променливи. Тук “се изпълнява” означава, че на екрана се извеждат само онези оператори, които имат отношение към разглеждания проблем. Например, ако обучаваният стартира програма, в която се създава една динамично разпределена променлива от целочислен тип, той няма да види на екрана операторите, отнасящи се до графичното изобразяване на тази променлива. Демонстрационната програма “рисува” на екрана какво се случва след всеки оператор на изпълняваната програма (имащ отношение към указатели и динамично разпределени променливи) графично. За да има време за осмисляне, след всеки оператор се натиска клавиша Enter, който предизвиква появата на следващия оператор, а също и графично маркиране на резултата от неговото изпълнение. За концентриране на вниманието върху това, което предстои да се случи, се използва предварителен коментар. На Фиг. 1 е показан един “екран” от нейното изпълнение. Подобни програми могат да бъдат съставяни и на други езици, където определено биха изглеждали по-атрактивно.



Фиг. 1. Екран от изпълнението на графична демонстрационна програма

След теоретичното запознаване с начините за създаване и унищожаване на динамично разпределени променливи и евентуалните упражнения в час, обучаваните могат да работят самостоятелно (било то в час или като самостоятелна подготовка), като използват демонстрационни програми с графични средства за пасивно обучение, подобни на предложената по-горе. Вече съществуват софтуерни системи за интерактивно обучение по математика, най-вече за ученици. Поради това, че обучението по програмиране не е масово, все още за него няма разработени такива. Остава отворена за реализация идеята за разработване на програмни системи за обучение, които да съдържат и демонстрационни визуализации, теоретична и тествача част и да се получи една цяла тренировъчна програма. Евентуалните ползи от нея биха били следните:

- 1) Възможност за по-атрактивно представяне на изучаваното;
- 2) Възможност за самоконтрол и индивидуална работа за усвояване на неразбраното. Много трудно преподавателят може да се съобразява с индивидуалната скорост на възприемане на всеки присъстващ в учебната зала;
- 3) Възможност за навременно попълване на пропуски в усвояването и съответно повишаване на ефективността на обучение;
- 4) Лична мотивация и ангажираност в процеса на самообучение;
- 5) Натрупване на опит за електронни тестове, които вероятно ще станат задължителни при кандидатстване за работа (а и при други изпити) в близко бъдеще.

Изброените ползи се реализират и с използването на отделни елементи, включително с демонстрационни програми и подходящи задачи, но една комплексна обучаваща програма вероятно би ускорила времето за постигане на същите резултати и е въпрос на време и бъдещи експерименти.

Към графичните програми могат да бъдат отнесени и аплетите. Те са удобна форма за визуализиране на алгоритми. Могат да бъдат използвани аплети, които позволяват създаването на дадена структура от данни, както и постъпковото или едновременното изпълнение на основни операции върху нея, придружени с графично визуализиране на представянето на структурата и промяната ѝ на всяка стъпка или пък направо на крайния резултат. Тези аплети позволяват самостоятелно използване от обучаемите. Така всеки обучаем индивидуално преценява колко дълго да използва аплета за неясните операции или същността на структурата от данни, при това без задължителен надзор от страна на преподавателя. Това ангажира, а и обучаемият преценява моментното състояние на своите знания. Обикновено са необходими няколко минути, за запознаване със средата на конкретния аплет. Но в резултат идва умението за бърза ориентация в нова приложна програмна среда (макар и в случая малка по обем). В Интернет могат да бъдат намерени най-различни аплети за различни структури от данни. Могат да бъдат създавани и самостоятелно.

Ето за пример един аплет за демонстриране на АТД “Списък”, който е предложен в (2). Показани са четири основни операции: *Make Empty*, *Insert*, *Find*, *Delete*. Този аплет демонстрира независимостта на операциите на АТД от конкретното му представяне. За тази цел чрез едновременна анимация в лявата и дясна част на аплета се следи изменението в съответната АСД (представена чрез масив и чрез свързан списък), както това се вижда от фиг. 2 .

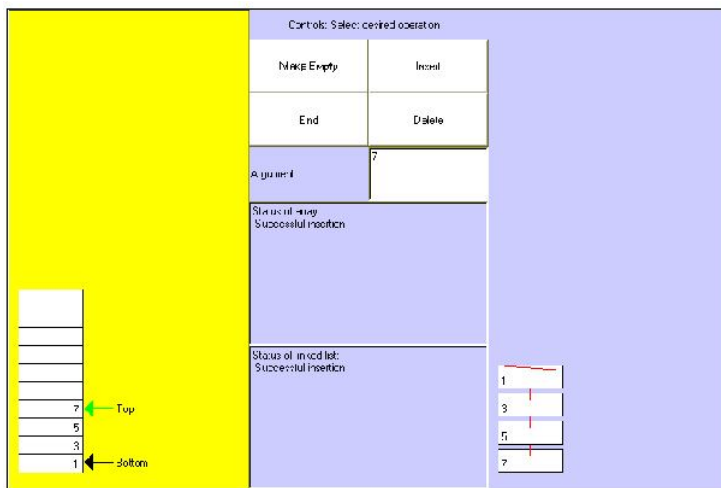
Следва още един пример – на фиг. 3 е показан един екран от аплет за създаване на графи, който позволява запазване на създадения граф, избор на метод за обхождането му и т.н.

II. Използване на локалната мрежа и Интернет

Непрекъснато нарастващата роля на информационните технологии в обучението е вече факт. Има обаче редица неща, с които е необходимо съобразяване, за да се достигне до ефективното им използване в процеса на обучението по програмиране.

Както е известно, програмирането изисква не само сериозни теоретични познания, но и практически умения, а особено важни са уменията за критично

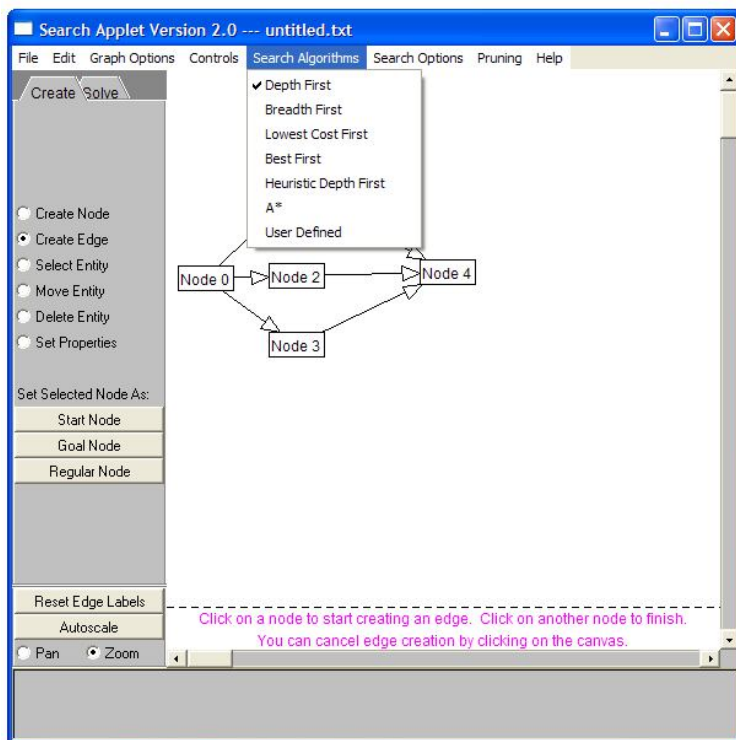
мислене, бързо вземане на решения и работа в екип. В помощ за изграждане на тези качества може да се използват ефективно (освен учебното съдържание) наличните в учебните заведения локални мрежи, а също и Интернет. Те дават възможност:



Фиг. 2. Аплет за демонстриране на АТД “Списък”

- да се предлагат материали за общо едновременно ползване;
- да се задават условията на задачи за самостоятелна работа;
- да се разпределят части на тези задачи между отделни студенти и да се осигури безпроблемен контакт между тях за съвместното им реализиране;
- да се задава самостоятелна работа извън времето за занятия;
- да се използват мултимедийни демонстрационни програми и много други.

Използването на локални и глобални мрежи променя съществено средата за обучение. В Таблица 1 е направено сравнение между традиционна среда за учене и новата среда в условия на новите технологии. От нея ясно се виждат предимствата в полза на новите среди за учене. Те се изразяват главно в нарастването на активността на обучаемия и необходимостта от често, и в повечето случаи самостоятелно вземане на решения, и то в реална среда. Успоредно с усвояването на нова информация в условията на нови среди за работа, се развиват и способностите за критично мислене.



Фиг. 3. Аплет за демонстриране на структурата “граф” – меню “Search”

Направените наблюдения показват, че прилагането на нови информационни технологии дава възможност да се повиши ефективността на обучението по структури от данни и програмиране, като обучението по програмиране не бива да бъде пренебрегвано в полза на уменията за използване на технологиите и комуникациите. Последните трябва да бъдат допълнително, помощно средство и да подпомагат усвояването на основни принципи и техники на програмиране.

Таблица 1

Традиционни среди за учене	Нови среди за учене
Преподавателят е в центъра на обучение	Студентът е в центъра на обучение
Изолирана работа	Съвместна работа
Единично използване на нагледни средства	Използване на мултимедии
Доставяне на информация	Обмен на информация
Пасивно учене	Активно/изследователско/чрез проучване учене
Фактическа база от знания	Критично мислене и базиращо се на вземане на решения учене
Предизвикан като обратна реакция отговор от обучавания	Планиран отговор/реакция
Изолирани, изкуствени практически задачи	Задачи в реална среда
Развитие в едно направление	Развитие в множество направления

ЛИТЕРАТУРА

1. *Иванова, Е.* Използване на графични средства при обучението за работа с указатели и динамично разпределени променливи. Юбилейна научна конференция “40 години Съюз на учените в България – Ст. Загора”. Ст. Загора, 2001.

2. The Triple A Software People – Alberto D’Urso, Albert Mah, Adam Smith; Data Structures and Algorithms. Topic #1: Abstract Data Types; McGill University: Department of Computer Science, Winter 1997 Class Notes, http://www.cs.mcgill.ca/~cs251/OldCourse_s/1997/topic1/

ИНФОРМАЦИОННИТЕ И КОМУНИКАЦИОННИ ТЕХНОЛОГИИ В ОБУЧЕНИЕТО ПО ПРОГРАМИРАНЕ

ЕЛКА ИВАНОВА

Резюме

Работата разглежда някои възможности за използване на информационните и комуникационни технологии за подобряване процеса на изучаване на програмиране и в частност на структури от данни. За демонстрации и в помощ на процеса на учене могат да бъдат използвани графични демонстрационни програми и аплети, както и специализиран софтуер за обучение и оценка на знанията. Вътрешната локална мрежа, както и Интернет са много удобни за групови самостоятелни или курсови работи, за демонстриране на реални приложения. Разгледани са някои примери.

INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING PROGRAMMING

ELKA IVANOVA

Summary

This paper considers some opportunities for using of information and communication technologies to improve the process of teaching data structures and programming. Graphical demo programs and applets could be used for demonstration and learning, also interactive special software for teaching, learning and examination. Intranet and Internet are very useful for group class work and homework. Some examples are considered.