



Софийски университет "Св. Климент Охридски"
Факултет по Математика и Информатика

ДИПЛОМНА РАБОТА

*„Същност и видове тестове
Модел на адаптивен компютърен тест”*

Изготвил:

Силвия Костадинова Копчева

Фн: 42377,

специалност: "Информатика"

Дипломен ръководител:

Гл. ас. Евгения Ковачева

Катедра

"Информационни технологии"

София
2007

Увод	4
Цели на дипломната работа	6
Глава I	8
I. Понятието – ТЕСТ.....	8
II. Вътрешна структура на теста.....	9
III. Разработване на тестови въпроси и задачи.....	10
IV. Тестова спецификация.....	12
V. Типология на тестовете	13
A. Стандартизирани и нестандартизирани тестове.....	13
B. Общи тестове за постижения.....	13
B. Диагностични тестове	13
Г. Предварителни	13
Д. Процесуални, формиращи тестове	14
E. Заключениелни тестове	14
Ж. Групови и индивидуални тестове.....	14
З. Нормативни и критериални тестове.....	14
И. Тестове според съдържанието им	14
Й. Тестове за диагностика на практически умения.....	15
К. Тестове свързани с конкретен материал.....	15
Л. Тестове според начина на провеждане	15
M. Адаптивни тестове	15
Глава II	16
Какво представлява адаптивен компютърен тест	16
Компютърен алгоритъм за едновременна тестова конструкция на двуетапни и многоетапни тестови процедури	16
Тестова процедура в теорията на точковите отговори	17
МОДЕЛ I.....	19
МОДЕЛ II.....	24
Алтернативен модел	25
Компютърни процедури	27
Резултати от изчисленията.....	29
Глава III	37
Основните изисквания за проектиране на Интернет системата за адаптивно компютърно тестване	37
1. Системни изисквания.....	37
2. Функционални изисквания	37
3. Изисквания за производителност	38

4. Изисквания към потребителския интерфейс.....	39
Глава IV	40
Реализация на системата	40
1. Архитектура на система за Адаптивни Уеб-тестове.....	41
2. Критерии при избора на език за програмиране за реализиране на бизнес логиката в система за адаптивен Уеб-тест.....	43
3. Избор на технология за динамично генериране на страници.....	44
Заклучение	58
Терминология	61
Използвана литература	62

Във вида, в който познаваме днес Интернет се появи в средата на 90-те години с развитието на World Wide Web, Web-браузърите и другите технологии. Благодарение на своята ежедневно увеличаваща се популярност и масова достъпност, през последните години Интернет отбелязва несравним скок в динамичното си развитие и навлизането в почти всички области на съвременния живот. Преодолява времеви и пространствени бариери, променя начина на общуване между хората, повишава възможността за намиране и разпространяване на актуална информация от всякакво естество. Създаването и разпространението му допринасят за огромни промени в бизнеса, държавното и фирменото управление, комуникациите, обучението. В това число Уеб-базираните тестове са бързо развиващ се аспект на съвременния свят. Те включват конструирането на въпроси, подготвянето на инструкции към изпитваните и представянето на теста във форма, подходяща за изпълнение

В тази дипломна работа е обърнато по-подробно внимание на методиката за разработка на тестове и видовете тестови въпроси, предназначени за решаване в Интернет. Описани са две адаптивни процедури, двуетапна и многоетапна, за представяне на ефективността от прилагането на адаптивното изпитване.

Представен е модел на адаптивен компютърен тест, за демонстрация на възможностите и предимствата .на този начин на проверка на знанията.

Уеб-базираният тест е въведен през юли 1998 г. и предимствата му са очевидни:

-Най-голямото предимство на Интернет теста е мястото на провеждането му

- времето по което може да се решава

- времето за получаване на резултата.

- интерактивност
- мултимедия
- уеднаквяване по света
- он-лайн ресурси
- самоконтролиране на обучаемите
- улеснение
- лесно за потребителите
- реалистичен контекст
- по-малка цена
- необходимост от обратна връзка

-Избягва се субективното отношение на изпитващия към изпитвания.

С помощта на компютрите се реализира адаптивно компютърно изпитване, за което е характерно, че въпросите и оценяването на отговорите на тествания са пряко свързани със способностите му, като по този начин отпадат твърде лесните или твърде трудни въпроси, които не са адекватни на уменията му.

Целта на дипломната работа е да направи преглед на същността на теста и видовете тестове. Да представи компютърни адаптивни процедури (двуетапна и многоетапна), за доказване на ефективността от прилагането на адаптивното изпитване, Адаптивния компютърен тест е метод за изграждане и провеждане на компютърно администрирани тестващи системи, които позволяват адаптиране на изпитването към изпитвания. Нарича се още приспособяеми тестове (tailored testing). Както и представяне на примерен модел на адаптивен компютърен тест и определяне на насоки за бъдещо развитие.

Необходимостта от създаването на компютърни тестове се обосновава с все по-бързото навлизане на електронното обучение във всички сфери и на всички образователни равнища - във висшите и средни училища, в професионалното обучение и квалификация, в бизнес-организациите, в държавните и неправителствените организации.

В глава първа: се дефинират понятието тест, вътрешната структура на теста, методиките за разработване на тестови въпроси, описание на видовете въпроси, анализ на теста като цяло.

Глава втора: Същност на адаптивния компютърен тест

Глава трета: Основни изисквания за проектиране на система за Уеб-базирани тестове

Глава четвърта: е посветена на практическата реализация на електронна системата за адаптивно компютърно тестване. Описани са отделни етапи при разработката, както и детайли за системната среда, програмното осигуряване и възможностите, които са предоставени на потребители и клиенти.

Промените в същността на електронните тестове, които са обусловени от използването на новите информационни технологии, налагат промяна в структурата на много от процесите в изпитването като цяло. Това

е нова насока, която допринася електронните тестове да доближат изпитването чрез тестове до изпитване от човек, в която бъдещите научни изследвания и разработки ще се развиват и теми като настоящата ще анализират, допълват и заместват съществуващите и ще прогнозират бъдещите.

I. Понятието – ТЕСТ

Понятието тест е заимствано от английски език (test) и означава проба проверка. „тестът като измерително средство в психологията представлява съвкупност от стимули, задачи и въпроси, правила за условията на наблюдението. Тестът представлява моделна ситуация, с чиято помощ получаваме образци на поведение или преживявания (резултати), които разглеждаме като съвкупност от показатели за изследвания признак.” (Георги Бижков, 1992)

Тестът е рутинен признак за измерване, който се използва при стандартизирани условия.

Съвкупността от тестове, предназначени за целите на определено изследване, представляват хранилище от въпроси.

Отношението към тестовете е двузначно. От една страна, използването им е почти „задължително” и се разчита на тях за предсказване на поведението на хората, за съставянето на профили от личностни особености и т.н. От друга страна, са налице и свидетелства за пълното им отричане.

Разработването и ползването на тестове изисква много време, работа на много експерти и задължителна статистическа процедура за доказване на обективността, надеждността и валидността им. Всеки тест, преди да бъде внедрен в употреба, задължително се публикува с описание на цялата процедура по разработването и доказване на качествата му.

Използването на тестове “извика на живот” самостоятелна научна дисциплина – тестологията. Налице е теоретична и методологична основа за разработване на тестове. Всеки тест, който не е преминал през задължителната процедура по доказване на възможностите му „да мери” определена характеристика, наистина предизвиква съмнение. (Георги Бижков, 1992)

Критично значение за използването на тестовете има и проблемът за изработването на нормативи за оценка на резултатите. Нормативите за различните възрастови групи, полове и т.н. също са различни. Освен това следва те системно да се актуализират.

II. Вътрешна структура на теста

Самото понятие тест е многозначително – с него обозначаваме проверка, изпитване, проба, изследване, метод. Разгледан в един по-тесен смисъл, тестът е научен метод за изследване на определени качества, способности и знания на личността, който се провежда при спазване на определени условия, има конкретна и научно обоснована цел, създава се според утвърдени изисквания, а резултатите се оценяват числово и се сравняват с предварително създадени норми. Следователно не всяко изпитване и проба е тест, но всеки тест е свързан със спазване на значителни изисквания.

Всеки тест се състои от серия въпроси, чрез които се проверява равнището и степента на изпълнение на изискванията на обучаемия в определена област. В зависимост от целите на теста, характера на изследваната област, възрастовите особености на обучаемите и вида на използваните задачи техният брой за даден тест може да варира в твърде широки граници (от 5-10 до 50-100, а в някои случаи повече).

Не може предварително да се каже кой тип тест е най-добър. Решение може да се вземе единствено съобразно целите, потребностите и съществуващите условия.

Тестове се състоят от множество задачи със структурирани отговори, към които се отнасят следните видове:

- А. задачи с избор – един или няколко верни отговора
- Б. дихотомни задачи;
- В. задачи за съпоставяне
- Г. Задачи вземи и постави или както са по известни “Drag and Drop”

Д. Задачи в зависимост от възможностите на компютърната среда

- групов – индивидуален,
- с фиксирани въпроси,
- с разбъркване на въпросите,
- подбор на случайни въпроси,
- адаптивни

Основата на задачата може да бъде същински въпрос, твърдение или недовършено изречение

Алтернативите трябва да бъдат не по-малко от 3. За предпочитане е да се дават 4 или 5 отговора. По-големият брой алтернативи намалява възможността за намиране на правилния отговор чрез налучкване.

Проблемът, представен в основата на задачата, трябва да е формулиран точно и ясно

Всеки тестиран, дори и най-слабият, трябва да е в състояние да разбере какво точно го питат още преди да прочете дадените отговори

По-голяма част от проблема се включва в основата на задачата, а направените отговори колкото е възможно по-кратки

Тестираният трябва да бъде уверен, че неправилните отговори са приемливи и правдоподобни

Алтернативните отговори трябва да бъдат хомогенни, така че неправилните отговори да “приличат” на правилния.

Задачите не трябва да съдържат неволни “ключове” към верния отговор. (<http://www.tusofia.bg/Bul/sopko/instrumentar/method/TUGerganovMetodikaZaTestowe.pps#296,21,Slide 21>)

III. Разработване на тестови въпроси и задачи

След определянето на целите и задачите на създавания тест се преминава към разработване на отделните въпроси и задачи. Като основен градивен елемент те изпълняват важни функции, които трябва да се познават и спазват. Основната, принципна по своя характер, постановка в

тази насока е положението, според което отделните въпроси и задачи в тест да бъдат разработени и прилагани като система. Това означава, че простият набор от задачи още не може да бъде обявен за тест. Необходимо е продължителна и висококомпетентна работа, за да се стигне до тест. Поради това трябва да се имат предвид редица положения.

Първо, разработването на тестовите задачи става въз основа на предварително определени и конкретизирани цели и задачи, постигането на които ще се диагностицира с тест.

Второ, въпросите и задачите в тест трябва да съответстват по съдържание и по форма на възрастовите психофизиологически особености на тестираните лица, за които те са предназначени. Това изисква от авторите на тестовите задачи не само отлично познаване на учебното съдържание, висока езикова култура, но и вътрешен, дълбоко личностен усет за начина на изразяване, за „тона“ на задачата, за създавания емоционален фон. Ето защо се казва, че създаването, писането на тестови задачи е както творческа дейност, така и изкуство.

Трето, необходимо е да се осигури възможно по-голямо разнообразие във формата, структурата и езиковото представяне на отделните въпроси и задачи, за да се преодолеят моменти на скука, нежелание за работа от тестираните, както и тяхното недостатъчно сериозно и положително отношение към теста като диагностичен метод. Точно поради това значение на формата на тестовите задачи в теорията и практиката са разработени различни възможности.

Четвърто, въпросите и задачите трябва да покриват от съдържателна гледна точка всички страни и равнища на учебното съдържание, за диагностиката на което се създава тестът. Това изискване се удовлетворява сравнително лесно, ако преди това определените за постигане цели се операционализират с помощта на съответни подходи и методи.

Пето, формулирането на отделните въпроси и задачи трябва да бъде безупречно от езикова, стилистична и съдържателна гледна точка, да бъдат

оформени технически и полиграфски възможно на най-високо естетическо равнище, за да привличат и визуално.

Шесто, но принцип се разработват до 50% повече въпроси и задачи в сравнение с планирания обем на теста. Причините за това са най-различни, но водещи сред тях са: не всички първоначално съставени въпроси и задачи имат необходимите качества (трудност, дискриминационна сила), отделните контингенти тествани лица имат различни предпочитания към отделни видове въпроси и задачи; различните учебни предмети, върху съдържанието на които се съставят тестове, изискват различни по вид задачи, които пък впоследствие се оказват неподходящи поради други причини.

Като имаме предвид тези обстоятелства, ще направим опит да представим типологията на най-често срещаните форми на въпросите и задачите в тестове. Изложението ще онагледим с конкретни примери от тестове. (Георги Бижков, 1992)

IV. Тестова спецификация

1. Определяне на областите знания в дисциплината, които са обект на оценяване (раздели, теми, понятия, принципи, закони и пр.)

2. Процентното разпределение на задачите по съответните области, отразява виждането на съставителя за относителната важност, значимост на раздели, теми, понятия и пр., които са обект на оценяване

3. Определяне типа на знанията, които ще се проверяват – репродуктивност, приложения за решаване на прости задачи, творчески приложения за решаване на по-сложни и комплексни проблеми и претеглянето им по значимост чрез процента на задачите за оценяване на всеки тип знания

4. Задаване типа на задачите – задачи с множествен избор с 3, 4 или 5 алтернативи, дихотомни задачи или задачи за съпоставяне.

(<http://www.tusofia.bg/Bul/sopko/instrumentar/method/TUGerganovMetodikaZaTestowe.pps#296,21,Slide 21>)

V. Типология на тестовете

A. Стандартизирани и нестандартизирани тестове

С понятието стандартизиран се означава онзи тест, който е съставен от професионалисти върху основата на съществуващата теория и установените процедури. Такъв тест има норми за сравнение на индивидуалните и груповите постижения, пресметнати съответни коефициенти на обективност, надеждност и валидност, както и трудност и дискриминативна сила на отделните задачи. Към такъв тест има разработени методически указания за неговото провеждане, както и интерпретация на резултатите.

Нестандартизираните тестове се създават от преподавателите за непосредствено прилагане в дадено учебно заведение.

Б. Общи тестове за постижения

Това са такива тестове, чрез които се измерват постиженията на обучаемия за определено време. В такъв тест се включват леки задачи и се пресмята колко от тях решава всяко тестирано лице за предварително определено време. Постиженията на тестираните се отчитат по броя на верно решените задачи, а в някои случаи и по броя на допуснатите грешки.

В. Диагностични тестове

Те са по-висока степен в развитието на тестовете, тъй като наред с диагностиката на постиженията дават възможност да се установят грешките, които допускат обучаемите, както и възможните причини за тях.

Г. Предварителни

Този тип тестове се провеждат обикновено преди началото на обучението, за да се установи входното равнище на обучаемия. Според Н. Гронлунд тяхната цел е да се отговори на въпросите: В каква степен са развити предварителни умения и способности на тестираните и дали и доколко някои от тях предварително са постигнали планираните учебни цели.

Д. Процесуални, формиращи тестове

Предлагат след изучаване на завършена част от учебното съдържание (раздел, методическа единица, отделен урок) обикновено в самия процес на учебно-възпитателната работа. Въз основа на резултатите обикновено не се поставят оценки, а се цели проверката на евентуални пропуски в знанията на обучаемия, които в последствие да се попълнят.

Е. Заключителни тестове

Това са тестове които се провеждат в края на определен срок от обучението. Основните въпроси, на които се търси отговор с тях, се отнася до това, каква е ефективността на учебно-възпитателната работа.

Ж. Групови и индивидуални тестове

Характеристиката на групов или индивидуален тест идва от психологията и използваните там тестове.

З. Нормативни и критериални тестове

Класическата теория на тестовете е свързана с т.нар. нормативни тестове, докато новият етап в тяхното понататъшно развитие води до създаването на критериалните тестове. основната цел на нормативните тестове е да установи индивидуалния статус на тестирания в сравнение с постиженията на други тестиранни.

При критериалните тестове се търси отговор на въпроса, дали са постигнати поставените в съответните норми документи (най-често учебни програми) цели и задачи на учебно-възпитателната работа по отделни предмети, а така и също и по отношение на някои общи умения.

И. Тестове според съдържанието им

В зависимост от особеностите на учебното съдържание, което се проверява чрез тест, могат да се направят разграничения между тестовете за училищна зрялост, комбинирани тестове за пригодност и постижения, за пригодност и интелигентност, за внимание и концентрация, социални тестове и други. Всеки един от тестовете може да бъде както нормативен така и критериален, да се провежда с молив и хартия, с помощта на аудиовизуални средства или компютър.

Й. Тестове за диагностика на практически умения

Те намират широко приложение в системата на професионалното и трудово-политехническото обучение. Целта е да се диагностицира дали и в каква степен са овладени основни трудови умения, важни за професионалното формиране на бъдещия специалист.

К. Тестове свързани с конкретен материал

В такива случаи има тестове, които предполагат изучаването на конкретен материал, а има и такива, които не поставят такова условие.

Л. Тестове според начина на провеждане

Според начина, по който са проведени тестовете и изискванията към тях.

М. Адаптивни тестове

Тези тестове са едно от най-новите направления в съвременната тестология. В началото се наричат още „Tailored-test”, което означава ”тестове направени по поръчка”. В тях се реализира такава стратегия, през която на тестираните се предлагат тестови въпроси според неговата подготовка. Най-напред се предлагат въпроси с диагностичен характер, след което в зависимост от показаните резултатите се дават по-трудни или по-леки въпроси. Тази стратегия дава възможност да се съкрати самото тестиране, като вместо пълния обем на теста се предлага само част от него, адаптирана към подготовката на тестираните. Разбира се, нейната реализация предполага включване и на електроизчислителна машина, за която са разработени адекватни програми. Конструирането на такива тестове е сложен и продължителен изследователски процес, който се основава на най-новите теории за тестовете с вероятностен и информационно-техничен характер, като например вероятностната теория или т.нар. Poisson – модел на Г. Рааш, теорията на „Maximum-Likelihood-Shaizung” на Р. А. Фишер, трипараметричния модел на Бирнбаум, както и някои други. (Георги Бижков, 1992)

Какво представлява адаптивен компютърен тест

Тези тестове са едно от най-новите направления в съвременната тестология. В началото се наричат още „Tailored-test”, което означава ”приспособяеми тестове”. В тях се реализира такава стратегия, през която на тестираните се предлагат тестови въпроси според неговата подготовка. Най-напред се предлагат въпроси с диагностичен характер, след което в зависимост от показаните резултатите се дават по-трудни или по-леки въпроси. Конструирането на такива тестове е сложен процес, който се основава на най-новите теории за тестовете с вероятностен и информационно-техничен характер, като модел на Г. Раш, теорията на „максималното подобие” на Р. А. Фишер, трипараметричния модел на Бирнбаум, и други.

Компютърен алгоритъм за едновременна тестова конструкция на двуетапни и многоетапни тестови процедури

Общоприето е, че адаптираните процедури като двуетапни и многоетапни тестови процедури са по-ефективни от традиционните тестове. В двуетапната тестова процедура всеки от изпитваните е представен с втори тест, приспособен към индивидуална, скрита способност, след като същата е оценена по време на първия етап на теста. Многоетапната тестова процедура се различава от двуетапната по това, че повече от един тест се дава след основния такъв, като избора на всеки следващ тест зависи от резултатите от предишния такъв. Двата вида тестови процедури могат да бъдат използвани в много и най-различни тестови ситуации.

Например: група от изпитвани имат много по-широки възможности, измерени в рамките на традиционния тест.

Друг пример е за осигуряване на прогресивно затрудняващи тестове, за да може да се измери дължината на прогресът, който се прави. И така, по-нататък ще разгледаме две важни концепции за решаване на поставените задачи, т.е. алтернативни начини за формулиране на математически модели и алтернативни алгоритми на техните решения. Следователно, целта на поставените въпроси е двустранна:

1-во – представяне на два бинарни програмни модела със специална мрежова структура, която би се използвала.

2-ро – използваме ефикасен, със специална цел, мрежов алгоритъм за решение на същите тези модели.

Тестова процедура в теорията на точковите отговори

Теория на точковите отговори – ТТО [1].

Нека a_i , b_i и c_i са параметри за точна преценка, трудност и предположение на точка i , точка i е въпрос от теста. За всеки въпрос i съществува функция на изпитвания със способност θ_k която е дефинирана чрез формула 1:

$$P_i(\theta_k) = c_i + (1 + c_i) \frac{e^{Da_i(\theta_k - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta_k - b_i)}}$$

уравнение (1)

Където D е коефициент равен на 1,7, $\theta_k \in (-\infty; +\infty)$

$P_i(\theta_k)$ представя вероятността, изпитван с ниво на възможност θ_k да отговори на въпрос i правилно, т.е. по-високо ниво на изпитване, по-голяма вероятност за правилен отговор. Освен критерии за тестовата конструкция в ТТО е функцията на точкова информация ФТИ_[2], която се дефинира като сума на точковата информационна функция и се дава с формула 2

$$I(\theta_k) = \sum_{i=1}^n I_i(\theta_k) = \sum_{i=1}^n \frac{[P_i'(\theta_k)]^2}{P_i(\theta_k)[1-P_i(\theta_k)]}$$

уравнение (2)

n – номер на съответната точка в теста, $P_i'(\theta_k)$ - е първа производна на $P_i(\theta_k)$ и $I_i(\theta_k)$ отговаря на функцията на точкова информация на точка i , даващ ниво на възможност θ_k .

Функцията на тестова информация измерва точностаната даден тест чрез скалата θ . Резултатната стойност на $I(\theta_k)$ е асимптетично вариране на максималния вероятностен оценител $\hat{\theta}_k: Var(\hat{\theta}_k | \theta_k) = [I(\theta_k)]^{-1}$, т.е. колкото по-малко е това вариране на $\hat{\theta}_k$, толкова по-прецизно е премерена възможността θ_k .

Ще въведем следните символи, за да опишем два компютърни алгоритъма за едновременна тестова конструкция на двуетапни и многоетапни тестови процедури, като модели на тестване:

Хранилище – мястото където се съдържат тестовите въпроси

Класификационна група – група от въпроси с определена трудност

N – брой на въпросите в хранилището

i – пореден номер на въпрос, $i = \overline{1, N}$

n – брой на въпросите в даден тест

G – брой на класификационните групи в хранилището

g – пореден брой на класификационна група $g = \overline{1, G}$

T – брой на генерираните тестове от тестовата бланка

t – пореден номер на генериран тест, $t = \overline{1, T}$

P(g) – група от всички въпроси в класификационна група g в тестовата бланка

j – пореден номер на възлите, $j = \overline{1, T \cup G}$

N_g – важност на $P(g)$

$M(g)$ – група от всички възли от класификационната група g върху тестовете T

D_g – изискване за класификационна група g даден тест

x_{ij} – променлива, взимаща стойност 1, ако въпрос i в тестовата бланка съответства на възел j от същата класификационна група, и 0 в обратния случай.

y_i – променлива, взимаща стойност 1, ако въпрос i в тестовата бланка е сложен в група от неизползвани въпроси от същата класификационна група, и 0 в обратния случай.

За решаване на задачата са формулирани два математически модели и алтернативни алгоритми на техните решения. Следователно, целта на поставените въпроси е двустранна:

1-во – представяне на два бинарни програмни модела със специална мрежова структура, която би се използвала.

2-ро – използваме ефикасен, със специална цел, мрежов алгоритъм за решение на същите тези модели.

МОДЕЛ I

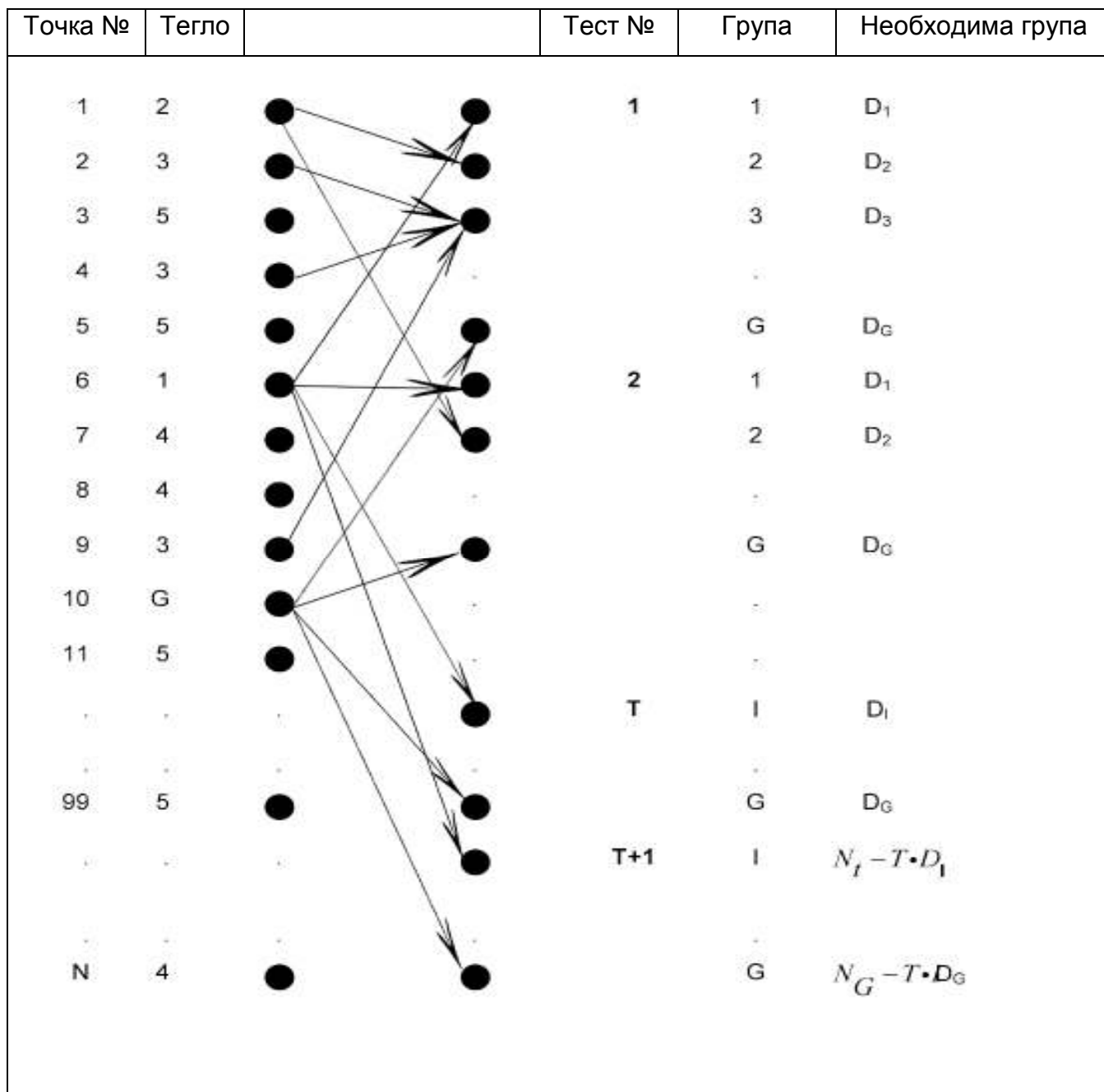
бинарен програмен модел със специална структура - наречена транспортна мрежа

Първият въпрос, който се поставя, е относно едновременното пораждаване на T -тестове от въпросното хранилище. Първо тестовия конструктор дава T възможни точки за T теста с повишаване на трудността в отделните нива, което може да се премери най-точно чрез скалата на възможностите в теста. Освен това, всеки тест съдържа G класификационни групи и всяка от тях - определен брой от въпроси от общия брой въпроси от всяка класификационна група.

Задачата може да бъде формулирана като бинарен програмен модел със специална структура, наречена транспортна мрежа, тъй като той

съдържа два подвъзела – поддържащ и основен. Първият се състои от всички въпроси от въпросната бланка и всеки въпрос представлява възел. С други думи има N поддържащи възела с един изход от всеки един. Всеки въпрос може да се използва само в един тест и някой пък въпроси може изобщо да не бъдат използвани. Основната част съдържа T G възела и всеки един представлява класификационна група в отделен тест. Поредицата от T G възли ще бъдат първите G възли за тест 1, вторите G възли за тест 2 и т.н. до тест T . Накрая се създава връзка между поддържащ възел (въпрос) и основен възел (класификационна група от един от T -тестовете) със същия класификационен групов индикатор. Тъй като някои въпроси няма да бъдат използвани в нито един тест, то те ще бъдат прехвърлени във „фиктивен“ възел от същата класификационна група. Така, съществуват G -допълнителни въпросни възли. На *фиг.1*, тест $T+1$ предсавя „фиктивен“ тест, който влизат допълнителните основни възли G .

Фиг.1 Мрежова структура на Модел I



Разликите във въпроси и T G възли са въпросно информационни функции Ако даден въпрос е от фиктивен възел, то съответната стойност е 0. променливите решени, се дефинират като потоци в ефектите в мрежата. Именно мрежата ще гарантира за точното местоположение за задоволяване на изискванията на класификационната група и броят на

въпросите в теста. Целта е да се максимизира сумата от T тестове – информационни функции в специфичните T възможни точки. Процесът ще завърши когато е направено първото максимизиране на подтестово информационни функции за G -класификационни групи в даден тест. Сумата от G максимизираните подтестове – информационните функции в даден тестр автоматично ще генерират тест с максимална информационна функция, когато се задоволяват специфичните тестови условия.

Разстоянието между въпрос i и основен възел j със същия класификационен групов индикатор d_{ij} се дефинира чрез формула 3:

$$d_{ij} = I_i(\theta_t) = \frac{[P_i'(\theta_t)]^2}{P_i(\theta_t)[1 - P_i(\theta_t)]}$$

уравнение (3)

където $I_i(\theta_t)$ е въпросно информационна функция на въпрос i , даващ специфицираната θ_t за тест $j = \overline{1, T \square G}$ и $t = \overline{1, T}$

Математическа част на задачата

$$\text{Maximize } \sum_{g=\overline{1, G}} \left(\sum_{i \in P(g)} \sum_{j \in M(g)} d_{ij} x_{ij} \right)$$

уравнение (4),

която съдържа:

$$\sum_{j \in M(g)} x_{ij} + y_i = 1 \quad g = \overline{1, G}, i \in P(g) \quad \text{уравнение (5)}$$

$$\sum_{i \in P(g)} x_{ij} = D_g \quad g = \overline{1, G}, j \in M(g) \quad \text{уравнение (6)}$$

$$\sum_{i \in P(g)} y_i = N_g - T \square D_g \quad g = \overline{1, G}, \quad \text{уравнение (7)}$$

където $x_{ij} \in \{0, 1\}$ и $y_i \in \{0, 1\}$ (8)

Конкретната функция в уравнение (4) прави T тестовите с максимално точна тестово-информационни функции за T на брой възможни точки. Ограниченото множество на *уравнение (5)* определя всеки въпрос в

групата на всички въпроси от квалификационната група g във въпросната бланка към един от T тестовите, който е един от G основните възли от класификационната група g предава задачата към групата от неизползваните въпроси от класификационната група g . Процесът продължава докато подгрупите от въпроси от G във въпросната бланка са използвани.

Ограниченото множество на *уравнение* (6) определя Dg въпросите към всичките основни възли от класификационна група g .

Ограниченото множество на *уравнение* (7) гарантира, че групата от неизползвани въпроси от класификационната група g да бъде $N_g - T_gG$. Причината е, че има N_g въпроси от класификационната група g във въпросната бланка и общ брой от $TgDg$ въпроси от класификационна група g са определени за тестовите T . За да бъде този модел възможен, ограниченото множество на *уравнение* (7) трябва да бъде изпълнимо. Затова *уравнение* (7) е излишно и може да се пропусне.

Ограниченото множество на *уравнение* (8) е ограничение, което обикновено би създадо компютърни затруднения, тъй като изпълнимата част не може да продължи своето изпълнение.

И така, тази задача представя специална структура, представена на *фиг.1*, където матричният коефициент за ограничение задоволява напълно унимоделната дефиниция.

Унимоделна дефиниция:

1) Всяка квадратна матрица, целочислена, чиято детерминанта е 0,1,-1 се нарича унимоделна и

2) Ако всички квадранти подматрица на целочислена матрица са унимоделни, то целочислената матрица се нарича напълно унимоделна. След тези определения, може да се каже, че всеки резултат, генериран чрез методи на линейното програмиране, ще бъде целочислен. С други думи, ограниченото множество на *уравнение* (8) може да бъде пропуснато, само ако променливите варират между 0 и 1 без да засягат резултата.

МОДЕЛ II

Втората задача представлява едновременно генериране на T тестове, отчитайки отделните съответствия на T – тата специфициращи основни тестово-информационни функции ОТИФ_[3] като всяка такава функция представя няколко възможни точки. В частност, основна тестово-информационни функция достига върхна точка в една единствена точка. За да може да съвпадат точките от въпросното хранилище със съответните ОТИФ в няколко определени точки, метод на средното нарастване е предложен за да адаптира задачата към употребата на концепция на съвпадение към специална мрежова структура.

Разстоянието между въпрос i и основен възел j от същия класификационен показател S_{ij} е дефиниран както следва по-надолу. Но преди това нека с C_{tk} означим

$$c_{tk} = \frac{I(\theta_{tk})}{n} \quad \text{уравнение (9),}$$

където $I(\theta_{tk})$ е ОТИФ на θ_n , $t = \overline{1, T}$, $k = \overline{1, K}$. Веднъж получено C_{tk} , относителна тежест се създава като

$$W_{tk} = \frac{c_{tk}}{\sum_{k=1}^k W_{tk} |I_i(\theta_k) - c_{tk}|} \quad \text{уравнение (10)}$$

, където $\sum_{k=1}^k W_{tk} = 1$ и $t = \overline{1, T}$

Най накрая разстоянието S_{ij} дефинираме като

$$S_{ij} = \sum_{k=1}^k W_{tk} |I_i(\theta_k) - c_{tk}| \quad \text{уравнение (11)}$$

където: $j = \overline{1, T \cup G}$, $t = \overline{1, T}$ и $k = \overline{1, K}$

Модулният израз показва абсолютното отклонение между въпросно-информационната функция на въпрос i и разделителният компонент на ОТИФ t , измерена за същата θ_n точка.

Модел II е подобен на Модел I от гледна точка на специфичната структура. Съществената разлика е в това, че Модел II включва понятието за въпросните съвпадения за съвпадение на основния тест колкото се може повече.

Математическата част на Модел II е както тази в Модел I, от гледна точка на ограничените множества, но изключение прави функцията, която при Модел II е следната

$$\text{Minimize } \sum_{g=t}^G \left(\sum_{i \in P(g)} \sum_{j \in M(g)} s_{ij} x_{ij} \right)$$

уравнение (12),

която минимизира абсолютното отклонение на T -тата генерирани тестове от T ОТИФ с всяка такава функция специфицирана в няколко възможни точки.

Интерпретацията на остатъка в ограничените множества може да се отнесе към подраздел на Модел I. очевидно, въпросите със средни въпросно-информационни функции на тези K възможни точки ще бъдат избрани за даден тест, защото уравнение 9 се появява във уравнение 11 ще предотврати въпроси с максимална или минимална ВИФ, избрана за един от T -тестовите. Това е допълнителна причина за прилагане на метода на средното нарастване.

Алтернативен модел

Алтернативният модел е основен бинарен програмен модел без специална структура. Такъв вид модели обикновено създават компютърни затруднения и не могат да бъдат разрешени в разумно компютърно време. Освен това, когато се сравнява с Модел II, алтернативният модел води до загуба на контрол за избиране на въпроси, с характеристики на средно информационни функции в генерираните тестове.

Контролът ще бъде абсолютно решен чрез свойствата на хранилището на въпроси и спецификациите на задачата, дадени предварително.

Той се представя чрез следните формули:

$$\text{Minimize } \sum_{t=1}^T \sum_{k=t}^K (u_{tk} + v_{tk}) \text{ уравнение (13)}$$

което съдържа:

$$\sum_{I=1}^N I_i(\theta_{tk}) x_{it} + u_{tk} - v_{tk} = I(\theta_{tk}) \quad t = \overline{1, T} \text{ и } k = \overline{1, K}$$

уравнение (14)

$$\sum_{i \in P(g)} x_{it} = D_g \quad t = \overline{1, T} \text{ и } g = \overline{1, G}$$

уравнение (15)

$$\sum_{t=1}^T x_{it} \leq 1 \quad i = \overline{1, N}$$

уравнение (16)

$$x_{it} \in \{0, 1\} \text{ и } u_{tk}, v_{tk} \geq 0$$

уравнение (17)

Където x_{it} – променлива, взимаща стойност 1, ако въпрос i е отнесен към тест t и 0 в противен случай.

$I_i(\theta_{tk})$ – въпросно информационна функция на въпрос i даващ $k^{\text{тата}}$ възможна точка към тест t .

$I(\theta_{tk})$ – ОТИФ t на θ_k

U_{tk} – допълнителна променлива

V_{tk} - допълнителна променлива

Функцията (13) минимизира пълното абсолютно отклонение между генерираните T тестове и специфицираните T ОТИФ като всяка ОТИФ отнесена към няколко отделни възможни точки. Ограниченото множество 14 дефинира допълнителните променливи с цел да се изпълни уравнение 13.

Ограниченото множество на уравнение 13 гарантира, че изискването за G класификационна група в даден тест е изпълнено. Ограниченото множество 16 гарантира, че няма въпрос, отнесен към повече от 1 тест. Ограниченото множество на уравнение 17 са ограничения за целите променливи и допълнителните поменливи.

Компютърни процедури

Апаратите, които решават тестово генерирани задачи са всъщност бинарни, целочислени програмни модули. Точните алгоритми за решаване са непрактични, поради тяхната компютърна трудност. Тези алгоритми са фокусирани върху евристични подходи за бинарни целочислени програмни модули. Това води до по-малка точност в генерираните тестове. Затова тестово генерираните модули предоставени тук имат, специална мрежова структура и по този начин два вида алгоритми са способни да ги решат: Общ линеен програмен алгоритъм и специален мрежов алгоритъм. Но, всеки модел с цялостно унимоделно свойство не може да се реши чрез специалния мрежов алгоритъм, освен ако той също има мрежава структура. С други думи, такъв модел може да се третира чрез общ линеен програмен алгоритъм.

Специалният мрежов алгоритъм се очаква да даде намаляване на времето за решаване чрез две последователности (команди) на степента, т.е. по-голяма от 100 пъти, в сравнение с общия линеен програмен алгоритъм. За да може да се разбере истински компютърните усилия при двата алгоритъма, LIN-DO софтуер за компютри и специалния алгоритъм са използвани за решаването на Модел II, като се използват примери, посочени в частта Компютърни резултати. Тези резултати показват, че специалният мрежов алгоритъм е около 100 пъти по-бърз в сравнение с общия линеен програмен алгоритъм относно времето за решаване.

Специалният алгоритъм е описан по-надолу и след това е изпълнен на Паскал. Процедурата за анализиране на този алгоритъм е в две части.

Първата част е да се създаде граф на задачата, показан на фиг.1 и след това съхрани този граф. Първо трябва да се прочете файла от

въпросната бланка, да се създадат възлите между въпросите и основните възли и да се пресметнат разстоянията между възлите. След това: Популярната структура на данните на съединения списък се използва да съхрани графа на задачата. Множеството от краища произхождащи от същия възел е съкратено заедно и всеки край е предоставен като запис на неговия краен възел и цена. След това показалец се пази за всеки възел, за да показва групата от локациите на компютърна памет за съхранение на множеството от краища, даващи началото им от този възел. Разликата в построението на мрежа за Модел I и Модел II е главно в пресмятане на процедурите за разстоянията на краищата. В частност, знаците за разликата в краищата ще бъдат противоположни на максималната задача в сравнение с минималната такава.

Втората част е процесът на решаване на задачата. Този процес е подобен на процеса на основният линеен програмен алгоритъм с изключение на това, че тези задачи са със структура на дърво. процесът е в 3 части:

1. Инициализиране – началната основа се прави чрез следващо определени въпроси от въпросната бланка към основните възли като методът е най-малка цена. Техниката за съхранение на граха, използва брат, наследник, предшественик за именоване на възлите и представяне на техните взаимовръзки в графа. Това позволява по нататъчно търсене и локации на възли в графа. Процедурата на обръщане на всяка една основа към силно възможна основа за основен симплекс алгоритъм е гаранция за срещане.

2. Итерация

- Част 1 – Определяне на входен край

- Част 2 – Определяне на изходен край

- Част 3 – Осъвременяване на основния граф

3. Оптималност на теста

Итеративната стъпка ще бъде изпълнена докато основния граф удовлетворява оптималното условие.

Резултати от изчисленията

В този раздел е представено обсъждане на резултатите, получени от Модел I (бинарен програмен модел с транспортираща мрежа) и Модел II (едновременно генериране на T тестове, отчитайки отделните съответствия на T –тата.). Резултатите от Модел I се преценяват на базата на стойността на генерирания ТТО в една специфична точка на възможност. По подобен начин, резултатите от Модел II се променят с цел да отговорят (да се съчетаят) със специфичните ОТИФ в няколко определени точки на възможност, с възможно най-голямо съответствие. За всеки модел са направени по три експеримента. Трите експеримента са взети поотделно с 0.3, 0.4, и 0.5 прогресивно нарастваща трудност по отношение на тестваното ниво на възможностите измежду пет многокомпонентни тестови спецификации. Нещо повече, всеки тест трябва да представя класификационни групи с 8, 14, 4, 8, 4, и 2 задачи.

Наборът от тестовите задачи, използван в това изследване се състои от 520 задачи, взети от 13 по-рано прилагани тестове по математика (Journal, summer 2001, vol. 26, no 2) от Програмата за Тестване на Американските Колежи, разпределени в шест класификационни групи с 104, 182, 52, 104, 52, и 26 задачи във всяка класификационна група. В допълнение на това има референтен тест /за сравнение/, свързан с набора от тестови задачи, който се състои от 40 задачи, разпределени в съответните класификационни групи от 8,

ТАБЛИЦА 1. Три експеримента за пет генерирани ТТО от Модел I

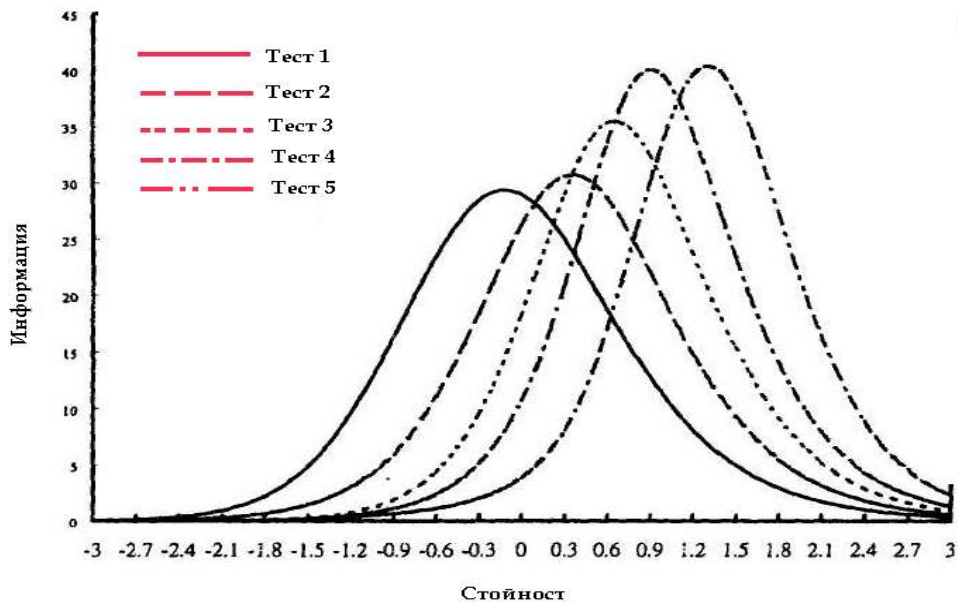
Опит №	№ Тест	Специфична точка на възможност	Информация
1	1	$\Theta_1=0,0$	29,0
	2	$\Theta_2=0,3$	30,5
	3	$\Theta_3=0,6$	35,3
	4	$\Theta_4=0,9$	39,9
	5	$\Theta_5=1,2$	39,5
2	1	$\Theta_1=-0,3$	27,9
	2	$\Theta_2=0,1$	27,9
	3	$\Theta_3=0,5$	34,4
	4	$\Theta_4=0,9$	41,3
	5	$\Theta_5=1,3$	41,0
3	1	$\Theta_1=-0,6$	28,9
	2	$\Theta_2=-0,1$	29,4
	3	$\Theta_3=0,4$	38,3
	4	$\Theta_4=0,9$	40,7
	5	$\Theta_5=1,4$	41,6

14, 4, 8, 4, и 2 задачи във всяка отделна класификационна група. Референтният тест първоначално е бил използван като контролен тест с цел подбор на генерираните тестове. В това изследване, референтният тест служи само за сравнение за да се провери дали резултатите от Модел I са на приемливо ниво.

Резултатите от Модел I за трите експеримента са дадени в Таблица 1. Тя показва, че стойностите на петте генерирани ТТО при петте определени точки на възможност са винаги по-високи от стойността на ТТО от референтния тест в най-високата точка, а именно 21.31, и за трите експеримента. Следователно, точността на измерените възможности за генерираните тестове от Модел I е достатъчно приемлива. Времето за решаване на алгоритъма е около три секунди, като в него не са включени отчитането на данните и отпечатване на резултатите, на 486DX2-66 като се използва Турбо Паскал. *Фиг.2* графично представя пет многокомпонентни ТТО за първия експеримент от Таблица 1. По-специално, когато фигурата се разгледа по-внимателно, тя показва, че всичките ТТО явно достигат до

най-високата си точка в определената точка на възможност или много близо до определената точка на възможност. Това може да бъде обяснено с факта, че задачите от набора с тестови задачи с по-голяма формула (3) за петте тестови спецификации имат по-голяма вероятност да бъдат избрани за някой от петте теста. Същевременно, функцията за данните от задачите е по принцип с форма на парабола и така сбора от функциите на данните от задачите за даден тест се очаква да наподобява парабола с максимален ТТО във върхната точка. Тези характеристики способстват за очакването, че определена точка на възможността трябва да се измерва най-точно чрез скалата за възможност в теста. Допълнително, Фигура 2 показва нарастване на стойността на ТТО когато нарастне нивото на възможностите. Този феномен вероятно произлиза от свойствата на набора със задачи. Но нашата цел е да се увеличи общата стойност на TIF за петте

Нов компютърен алгоритъм за конструиране на симултанен тест



ФИГУРА 2. ТТО за пет теста от Модел I на основата на спецификациите за тест на Експеримент 1 от Таблица 1

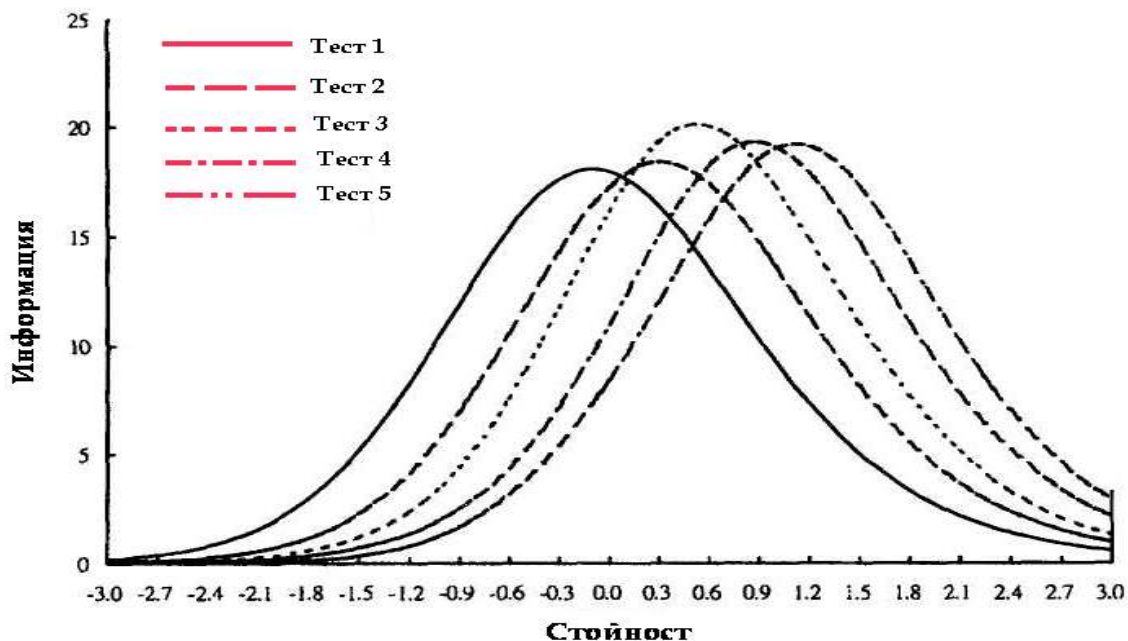
генерирани теста в пет определени точки на възможност. Докато резултатите от индивидуалните тестове са достатъчно задоволителни, не е необходимо допълнително коригиране за да бъдат те изравнени. В противен случай, решението за увеличаване на общата стойност на петте генерирани ТТО не е оптимално.

Таблица 2 обобщава резултатите от Модел II за три експеримента. Фигура 3 графично представя петте многокомпонентни ТТО за първия експеримент от Таблица 2. Общо взето, ТТО за петте генерирани теста са в близко съответствие с петте спецификации на контролния тест за всичките три експеримента. Резултатите от петия тест на третия експеримент изглежда, че малко се отдалечават от спецификацията на теста. Възможно обяснение за това може да бъде разпределението на характеристиките на задачите по скалата на възможност в набора от тестови задачи. Времето за решаване на алгоритъма е около пет секунди. Петте многокомпонентни теста на Фигура 3 представят подобни резултати на тези от Фигура 2, т.е, те достигат вървна точка в определената точка на възможност, където максималната стойност на ОТИФ е определена. Това може да се очаква, тъй като задачите от набора с тестови задачи с по-малка формула (11) от спецификациите на петте теста имплицитно съдържат по-висок приоритет да бъдат избрани за някой от петте теста, и допринасят за максималната стойност на функцията на данните за задачи в съответната точка на възможност за теста за да отговаря на формула (9). Това е така защото формула (9) ще даде

ТАБЛИЦА 2. Три експеримента за пет генерирани ТТО от Модел II

Опит №	№ Тест	Специфична точка на възможност	Информация
1	1	I(-0.5)=15	16.2
		I(0.0)=20	18.0
		I(0.5)=15	14.6
	2	I(-0.2)=15	15.4
		I(0.3)=20	18.4
		I(0.8)=15	15.7
	3	I(0.1)=15	17.4
		I(0.6)=20	20.0
		I(1.1)=15	16.0
	4	I(0.4)=15	16.2
		I(0.9)=20	19.3
		I(1.4)=15	15.9
	5	I(0.7)=15	16.8
		I(1.2)=20	19.1
		I(1.7)=15	15.1
2	1	I(-0.9)=15	15.1
		I(-0.4)=20	18.7
		I(0.1)=15	16.6
	2	I(-0.5)=15	14.2
		I(0.0)=20	19.1
		I(0.5)=15	17.8
	3	I(-0.1)=15	15.0
		I(0.4)=20	20.3
		I(0.9)=15	18.6
	4	I(0.3)=15	15.7
		I(0.8)=20	18.8
		I(1.3)=15	15.4
	5	I(0.7)=15	17.3
		I(1.2)=20	19.6
		I(1.7)=15	15.1
3	1	I(-1.0)=15	13.7
		I(-0.5)=20	17.9
		I(0.0)=15	16.9
	2	I(-0.5)=15	14.0
		I(0.0)=20	18.7
		I(0.5)=15	17.6
	3	I(0.0)=15	15.5
		I(0.5)=20	20.0
		I(1.0)=15	17.3
	4	I(0.5)=15	16.3
		I(1.0)=20	18.4
		I(1.5)=15	14.6
	5	I(1.0)=15	18.9
		I(1.5)=20	18.4
		I(2.0)=15	12.6

Нов компютърен алгоритъм за конструиране на симултанен тест



ФИГУРА 3. ОТИФ за пет теста от Модел II на основата на спецификациите за тест на Експеримент 1 от Таблица 2

максималната стойност на разделителния компонент в гореспоменатата съответна точка на възможност за контролния тест измежду K дискретните точки на възможност, като в това изследване, $K=3$.

В заключение, резултатите от емпиричното изследване, представени в статията за този нов подход за решаване на проблемите възникващи при генериране на тестове са напълно приемливи по отношение и на трудността на изчисление, и на качеството на тестовете.

Симултанният подход за генериране на дву-етапни и много-етапни тестове от набор с тестови задачи се смята, че е по-подходящ за характеризирането на оптимално разпределените задачи от набора със задачи в тези тестове. Но, повечето от тези проблеми при генериране на тестовете включват двоични целочислени програмни модели. Затова са необходими ефективни алгоритми за решаване на тези модели. Ето защо това изследване разглежда нов подход за решаване на горните проблеми. Този подход взема под внимание две важни концепции за процеса на

решаване, а именно, алтернативните математични модели и алтернативните алгоритми за решаване.

Във връзка с проблемите при генерирането на тестовете, има два вида обективни функции, които са най-често срещани при различни ограничения върху тестовете, а именно, максималното нарастване на ТТО и съответствието на ОТИФ. На базата на осмисляне на гореспоменатия процес на решаване, тези проблеми при генериране на тестовете могат да се формулират като бинарни целичислени програмни модели със специална мрежова структура, които биха могли да се изследват по-нататък с изчисления. За решаването на тези модели се прилага специално изграден мрежови алгоритъм. В резултат на това, процесът за конструиране на тестове се подобрява по отношение и на усилията за изчисления и качеството на тестовете. По специално, тези два критерия се считат за критичните фактори за успех за една интерактивна компютърно базирана система в организациите за тестване. Но когато се има предвид причинно-следствената връзка между тези две много важни концепции и процесът за решаване, задължително е за конструиращите тестовете да се концентрират върху техниката на моделиране, тъй като формулирането на алтернативни модели ще определи приемането и прилагането на алгоритмите за решаване.

Всъщност, Модел 1 и Модел 2 са проблеми на преноса. Проблемът на преноса е един от най-ранните модели на линейно програмиране, за който е признато, че има специална структура, която може да се изследва с изчисления. Армстронг, Джоунс, и Уу (1992) първи използват специалната структура за да създадат паралелни тестове от набора с тестови задачи, като се основават на референтен тест и въз основа на процеса за откриване съответствие на задачите. По подобен начин, това изследване също прилага тази структура за да генерира много-етапни тестове, едновременно основани на на две популярни обективни функции и различни тестови ограничения, отколкото да разчита на референтен тест. Ако крайната цел е да се постигне съответствие между многокомпонентни

референтни тестове (непрекъснати референтни форми) като колкото е възможно по-близо до тях да се генерират много-етапни тестове, то това е специален случай на Модел II. За решаването на този специфичен случай, първата стъпка е да се определят най-интересните точки на възможност заедно със стойността на ТТО от всеки референтен тест като крайните цели трябва по-нататък да се съгласуват. Оставащите стъпки могат да се следват от подразделението на Модел II. Нещо повече, тези два модела могат да се разширят още, като се включат по-практични ограничения за теста. По-специално, те могат да се модифицират за да се увеличат максимално или да отговарят на функциите на подтестовата информация за всяка класификационна група от теста.

Когато резултатите от тези два модела се наблюдават внимателно, резултатите от Модел I са в голяма степен зависими от свойствата на набора от тестови задачи. С други думи, когато се приложи Модел I за решаване на един и същ тестови проблем за различни набори със задачи, резултатите ще бъдат винаги различни. Но решението за всеки набор от задачи е оптимално. От друга страна, когато се сравнят с Модел I, резултатите от Модел II трябва да са по-устойчиви за различните набори със задачи. Това е така защото целта на Модел II е да отговаря/съответства на същия ОТИФ, отколкото да увеличава максимално ТТО. Това означава, че Модел II е по-насочен към алгоритъм. Разбира се, горната дискусия не противоречи на факта, че резултатите от Модел II ще бъдат винаги в по-голяма или по-малка степен различни за различните набори със задачи, тъй като тя е на базата на сравнително съпоставяне с Модел I. Но когато Модел II се приложи за провеждането на различни експерименти като примерите, описани в предишния раздел за един и същ набор от задачи, резултатите може да не са еднакво добри за всички експерименти. Причината би могла да се обясни със свойствата на набора със задачи, различно разпределени по скалата за възможност. (Summer 2001, Journal of Educational and Behavioral Statistics Vol.26, No 2, pp. 180-198)

Основните изисквания за проектиране на Интернет системата за адаптивно компютърно тестване

1. Системни изисквания

Една система за компютърно тестване трябва да бъде изградена на основата на съвременните насоки в информационните технологии. Тези насоки в момента преминават към нов модел на информационна среда - от независими и несвързани web - сайтове на Интернет към интегрирана система от взаимно свързани web-услуги. Към страниците, представяни с помощта на HTML, се добавя програмируема информация, основана на новия език XML. Този език е нов стандарт, създаден от консорциума World Wide Web - същата организация, която създаде HTML. Езикът XML осигурява средства за разделяне на фактическите данни от начина на представянето им като web - страници. Той е ключът към следващата генерация от Интернет системи, който позволява информацията да бъде организирана, програмирана, редактирана и разпространявана в стандартна и лесна за обработване форма, годна за съхранение и представяне от различните електронни устройства. По този начин web - сайтовете ще могат да обменят информация, за да предоставят по - пълни и по - широкоаспектни web - услуги.

2. Функционални изисквания

Основните строителни блокове на новия тип web - услуги са: идентификация, уведомяване и съобщения, персонализация, съхранение на данни.

Идентификация на потребителя може да се извършва от пароли. Тя позволява резултатите да бъдат.

Уведомяването и съобщенията интегрират различните форми на комуникации и електронна поща, факс, гласова поща и компютърни съобщения.

Персонализацията позволява да се създават правила и предпочитания за начина на обработка на уведомяването и съобщенията, достъпът и обmena на данни.

Съхранението на данни позволява чрез използване на универсални езици и протоколи да се опише какво означават самите данни, да се поддържа целостта им по време на предаване и обработка на многократни web - сайтове и потребители. В резултат, web - сайтовете се превръщат в гъвкави услуги, които могат да си взаимодействат, обменяйки и подобрявайки съдържанието на получените данни. Съхранението на данни представлява сигурно и адресуемо място за съхранение на разпределени данни на Интернет. Всяко електронно устройство може да копира данните, до които има достъп, за подобряване на ефективността или за ползване он - лайн, локално без връзка с Интернет. Този достъп се осъществява при спазване на изричните условия, специфицирани от потребителя на системата.

Динамичното разпространение позволява на разработчиците на Интернет системи и услуги да заместват следващите версии на програмите автоматично, без необходимост от инсталиране и конфигуриране на потребителя.

3. Изисквания за производителност

Независимо от това дали се планира изграждането на компютърните тестове поетапно, още веднага трябва да се предвижда и неговото разширение или най - малкото трябва да се оставят отворени възможности за разширени и непрекъснато доразвитие. Приложенията могат да бъдат разпределени на редица сървари, така че постепенно да посрещат нарастващите нужди.

В началото едно от най-важните решения е с каква конфигурация да се започне при използването на Windows 98/NT/2000/XP приложения. Когато се използва персонален компютър като сървър, типът CPU и големината на RAM, определят възможностите на конфигурацията. Големината на необходимия RAM зависи от редица фактори, като

например броят на планираните процеси. Web - сървърът трябва да може да поеме повече клиенти, когато те стартират процеси, които не са толкова CPU – интензивни, като например електронна поща. Процесите, които са CPU - интензивни, включват тези, които работят с Common Gateway Interface (CGI) скриптове, правят търсене в базите данни и свалят HTML файлове.

4. Изисквания към потребителския интерфейс

Потребителският интерфейс трябва да бъде възможно най - прост и интуитивен. Той трябва да бъде лесно разбираем за потребителите от различни нива. Интерфейсът трябва да притежава най - общите стандартни свойства на най - разпространените програми, с които потребителят е вече свикнал.

В съответствие с проектните изисквания са взети следните проектни решения.

За да се изгради един Адаптивен компютърен тест, е необходимо системата да притежава възможност за презентиране темите, за който е направен самият тест и възможност за актуализация на информацията. Тези неща са необходимата основа без която не би могло да има Компютърен тест. За да стане обаче истински ефективен и работещ даден компютърен тест към него трябва да се добават още системи и модули, които да улесняват и привличат посетителите или самата система. Това са системи за системи за търсене и сравнение, системи за насочване или подсказване, системи за регистрация на клиентите и др.(<http://elearning-web.hit.bg/files/06platforms/realizacia.htm>)

Реализация на системата

Системна среда на разработката

Понеже e-test-a се гради основно на WEB-базираните информационни системи, от важно значение са технологиите за извличане на динамично генерирани HTML-страници. Могат да се разделят на два типа – генериране на цял HTML документ в резултат на извикване на Server Side приложение /скрипт/ (написан на Perl, Bash, C++, Java и т.н.) и генериране на динамично съдържание в резултат на вграждане на програмен код (на PHP, Active Server Pages /ASP/, Java Server Pages /JSP/ или Cold Fusion) вътре в самия HTML документ, който се интерпретира от сървъра. За да можем да изясним JSP технологията, не можем първо да не се запознаем с JAVA сървлетите, понеже както ще разберем след малко, тези две технологии са много тясно свързани. JAVA сървлетът представлява програма на JAVA, която се изпълнява от сървъра при постъпване на заявка за достъп, изпратена от WEB-браузъра на клиента. Тази JAVA програма се състои от един или няколко класа, записани като .class файлове или .jar архив. Тя приема параметрите, изпратени от клиента и в зависимост от тях връща някакъв динамично генериран HTML документ.

Какво са JSP и каква е връзката им със сървлетите. JSP (Java Server Pages) е технология за вграждане на програмен код, написан на JAVA в HTML документи. Идеята е проста – да не се генерира цял HTML документ (както е при сървлетите), а да се вмъкват само отделни програмни фрагменти. Това олекотява значително задачата на JAVA програмиста, защото той вече не трябва да се грижи изцяло за оформянето на HTML документа, което си е една тежка задача, особено ако искаме страницата да изглежда добре. Нещата стоят така: Пишем си най-обикновен HTML

редактор и решаваме, че ни трябва някаква динамична информация. В този момент отваряме специален таг "`<%`" и в него си пишем на JAVA. За извеждане на текст в HTML документа използваме метода `out.println(String)`, а за получаване на подадените от браузера параметри използваме метода `request.getParameter(String param_name)`. Когато свършим с JAVA кода, затваряме JAVA тага с "`%>`" и продължаваме с HTML-а. При заявка за достъп до този документ сървърът го прочита, изпълнява JAVA кода в него, замества го с резултата от неговото изпълнение и връща на клиента вече преработения документ във вид на чист HTML. Е, това, разбира се не е съвсем така, но външно изглежда така. На практика за постигане на по-голяма бързина документите, съдържащи JSP скриптове (най-често файлове с разширение `.jsp` или `.jhtml`) се компилират предварително до JAVA сървлети (файлове с разширение `.java`), а оттам до `.class` файлове. За целта сървърът използва специален JSP компилатор, с който получава от HTML документа програма на JAVA (някакъв сървлет), а след това я компилира със стандартния компилатор на Sun `javac`. JSP компилаторът използва един стандартен шаблон на JAVA сървлет и просто добавя в него за всеки ред "xxx" от HTML кода по един ред от вида `out.println("xxx")`, а всеки ред, който е JAVA код, просто го копира 1 към 1. Така се получава сорс код на JAVA сървлет, който съответства на JSP документа. В крайна сметка всеки JSP документ, който ние пишем скрито от нас става на сървлет и генерира 100% динамичен HTML.

По-горе изброените средства за създаване и поддържане са лесни за разбиране и боравене с тях и спомагат за изграждането на много добре организирани итрани, в които се виждат навигационната структура, информационните директории, хипервръзки, състоянието на хипервръзките или дори всички файлове наведнъж.

I. Архитектура на система за Адаптивни Уеб-тестове -
Повечето съвременни Web базирани сървърни приложения имат

трислойна архитектура. Отделните компоненти на този тип архитектура са:

Клиентска част - От страна на клиента достъпът се осъществява с помощта на уеб-браузър. Освен стандартните технологии за оформяне на потребителския интерфейс като HTML и DHTML, за реализиране на динамичните елементи на интерфейса често се използват технологии като ActiveX, Java аплети или комбинация от CSS (Cascading Style Sheets) и JavaScript.

ActiveX технологията е обвързана с операционната система Windows.

Java аpletите дават повече възможности за създаване на интерактивен потребителски интерфейс с използване на пълните възможности на езика Java. Затова синхронна комуникация (chat) в платформата за Уеб-тест може да бъде реализирана като Java аplet. Обаче, това затруднява администрирането и намалява сигурността на системата - налага се отварянето на допълнителни портове за да може да бъде осъществявана комуникацията. Освен това аpletите са по-големи като размер, което е проблем при бавна връзка с Интернет, а също така предполага наличието на инсталирана Java виртуална машина при клиента. Това води до завишаване на изискванията към хардуерната конфигурация на клиентския компютър.

Езикът **JavaScript** дава възможност при максимално малък размер на зарезданите Интернет страници да се създаде организиран и динамичен потребителски интерфейс.

За браузърите изискването е да поддържат HTML 4.0 и JavaScript 1.2. За препоръчване е браузъра Internet Explorer, версия 4.0 и нагоре.

Бизнес логика - на едно уеб-приложение работи на приложен сървър (application server), който може да бъде интегриран с уеб-сървъра или да работи като самостоятелно приложение. Тя представлява съвкупност от програмни модули.

2. Критерии при избора на език за програмиране за реализиране на бизнес логиката в система за адаптивен Уеб-тест

1 Преносимост и независимост на езика по отношение на платформата

Основно изискване към система за уеб-тест, за да бъде максимално функционална, е тя да може да бъде инсталирана и стартирана на различни хардуерни платформи и операционни системи.

2 Разширяемост

Поради възможността от динамично изменение на функционалните изисквания е необходим такъв подход при създаване на бизнес логиката, който да дава възможност за бързото и лесно разширяване и модифициране на системата.

3 Лесен и удобен за използване

Трябва да се вземе и в предвид разширяване на платформата за УЕБ-ТЕСТ, затова трябва да бъде избран език, който да е лесен за усвояване и да позволява бърза реакция на промените в изискванията към продукта.

4 Бързодействие

Бързодействието на Web приложенията е съществен фактор при избора на технология за реализация и език за програмиране.

5 Сигурност

Сигурността на Интернет платформите е от особено значение предвид използването им от много потребители.

6 Работа с бази данни

Тъй като се очаква една система за УЕБ-ТЕСТ да бъде използвана на различни платформи, където са инсталирани различни сървъри за бази данни, трябва езикът да може да работи с различни системи за управление на бази от данни (СУБД).

7 Възможност за разделяне на потребителския интерфейс от логиката на приложението.

За предпочитане е езикът за програмиране да дава възможност за отделяне на реализацията на потребителския интерфейс от програмната логика.

3. Избор на технология за динамично генериране на страници

Няколко такива технологии са: Perl, PHP, Active Server Pages(ASP) и Java Server Pages(JSP). Следва сравнение на тези технологии спрямо изброените по-горе критерии.

1 Преносимост на езика за програмиране свързан със съответната технология

В това отношение е най-подходящ е езикът за програмиране Java, тъй като програмният код се компилира до байт код и се изпълнява от Java виртуална машина. По този начин продуктът става независим от конкретна хардуерна или софтуерна платформа. Perl и PHP също работят на всички платформи за които има версия на тези технологии. Поради това, че ASP технологията е обвързана с операционната система Windows, тя не е за предпочитане като вариант.

2 Разширяемост

Perl и PHP притежават слабо развит обектен модел който не е удобен за създаване на програмни компоненти които бъдат променяни в бъдеще. За разлика от тях Java е обектно-ориентиран език, където характеристики като полиморфизъм, наследяване и капсулиране дават възможност за лесно и бързо развиване на съществуващата система.

3 Лесен и удобен за използване

Програмите, написани на PHP и Java са лесно четими, което дава възможност да бъдат използвани в проекти, които се създават от множество разработчици. За разлика от тях Perl е по-труден за усвояване и разглеждане.

4 Бързодействие

При PHP и Perl всеки път се налага интерпретаторът да обработва скрипта на съответния език и да предава полученият резултат на Web сървъра за визуализация. При JSP технологията приложенията се компилират еднократно, като при повторна заявка се използват вече заредените в паметта компилирани приложения, което дава възможност за ефикасно и бързо изпълнение.

5 Сигурност

PHP и Perl не предоставят средства за предпазване от неправомерни опити за използване на програмата. В същото време Java е език, който е създаден за разработване на Интернет приложения и затова е проектиран по такъв начин, че да осигурява голяма степен на сигурност и стабилност на тези приложения.

6 Връзка с бази данни

И трите технологии предлагат множество възможности за интеграция с различни системи за управление на бази от данни.

7 Възможност за отделяне на външния дизайн от програмирането

PHP и JSP предлагат възможности за лесно отделяне на дизайна на графичния интерфейс от реализацията на логиката на приложението.

База от данни - Изборът за софтуер за съхранение на данните е важен момент в разработването на повечето съвременни приложения. Поради структурираността на данните в проекта ARCADE и широкото разпространение на езика SQL бе взето решение да се използват релационни бази от данни. Сред най-разпространените решения доказали своята надеждност и ефективност са MySQL ,Oracle , DB2 и MS SQL.

Прототипът на системата ARCADE бе разработен с използване на стандартните механизми на Java за унифициран достъп до множество системи за управление на бази от данни - JDBC (Java Database Connectivity). Друга възможност е използването на LDAP сървър. LDAP протоколът дава възможност за организиране на данните в йерархична структура, като по този начин се решава проблема с нормализацията на базата данни. Съвременните LDAP сървъри дават възможност за поддържане на големи бази от данни. Компанията Novell, производител на един от най-популярните LDAP сървъри - "eDirectory" предлага софтуер, изпълняващ заявки, написани на SQL, върху LDAP сървъри.

(<http://elearning-web.hit.bg/files/06platforms/realizacia.htm>)

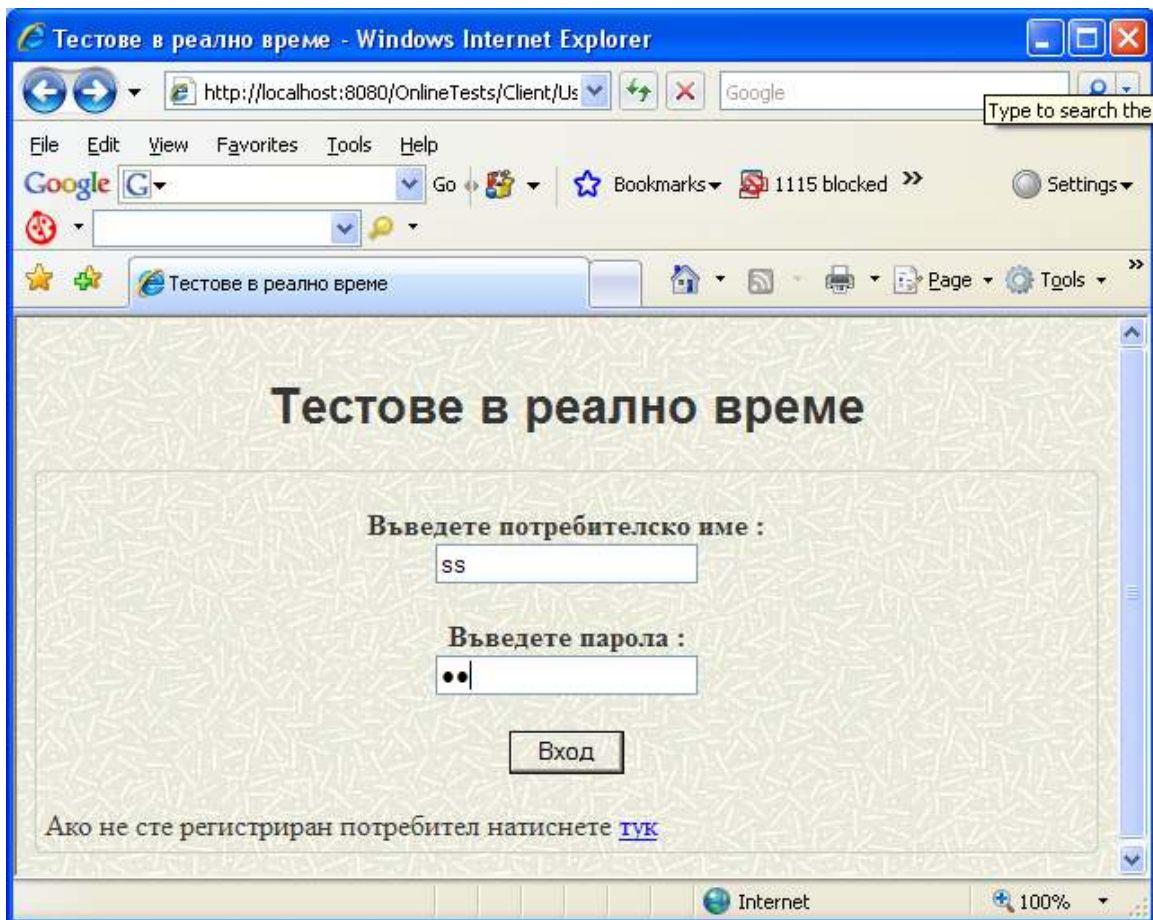
II Структура на системата \\-OnlineTests

- Client – тук са jsp-тата и html файловете
- DB – тук се намира базата данни
- doc – тук се намира javadoc за java класовете, използвани в приложението.

- Images – картинките за теста
- WEB-INF
- classes - java класове и source файлове
- lib – съдържа библиотеките за базата данни

1. Потребителски интерфейс

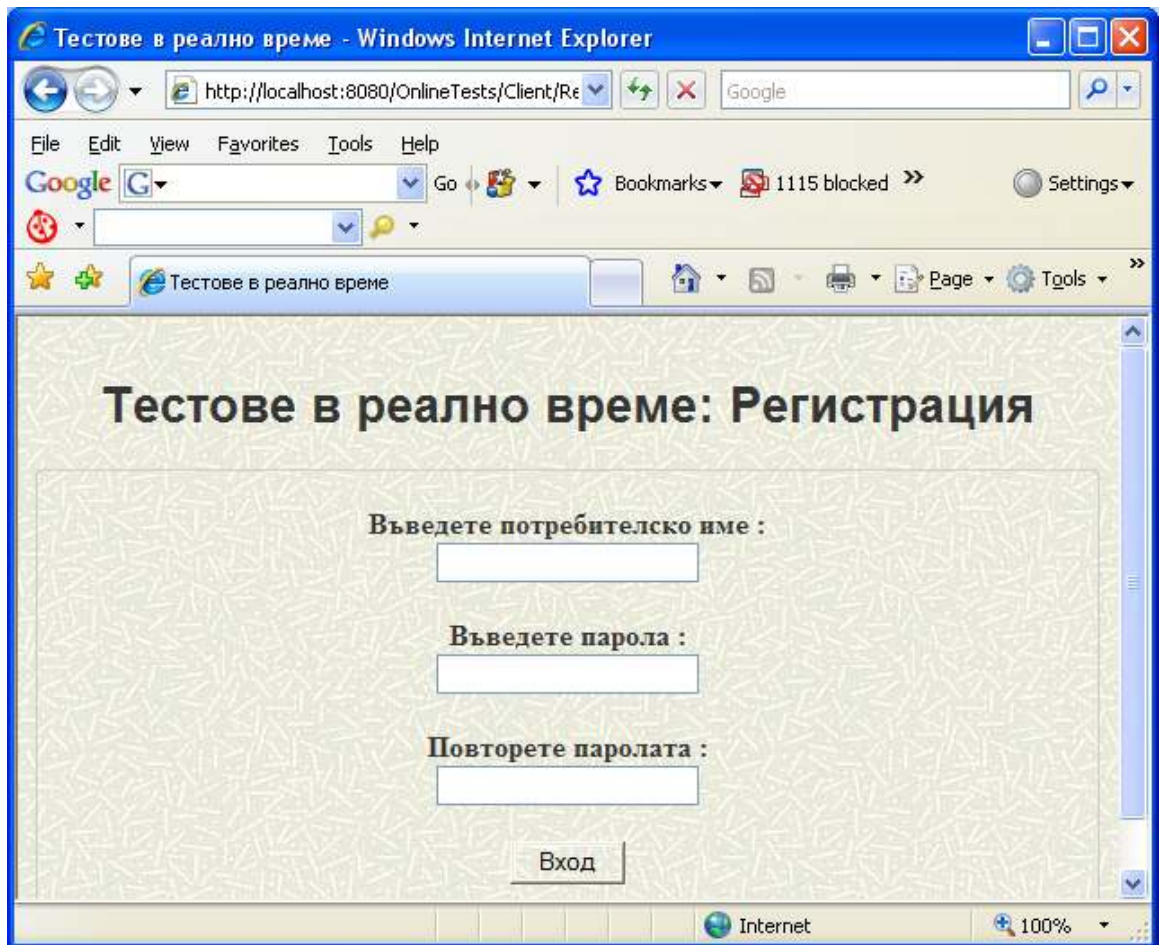
фигура 1: вход в теста:



Има две полета, в които клиентът въвежда името и паролата си. Тези полета са чувствителни към главни и малки букви в текста, който се въвежда. Изборът на позиция става с полето в Listbox. С помощта на JSP

се проверява изпълнението на селекцията, направена от клиента. От всеки клиент се изисква да въведе информация за всяко от полетата. С натискането на бутона Регистрация в края на формата данните се прехвърлят от формата в базата данни. В таблицата в базата данни се проверява комбинацията от името и паролата. Ако резултатът от проверката не е успешен, браузерът се пренасочва към погрешни пробни параметри, така че клиентът е информиран за предоставянето на погрешни потребителски данни.

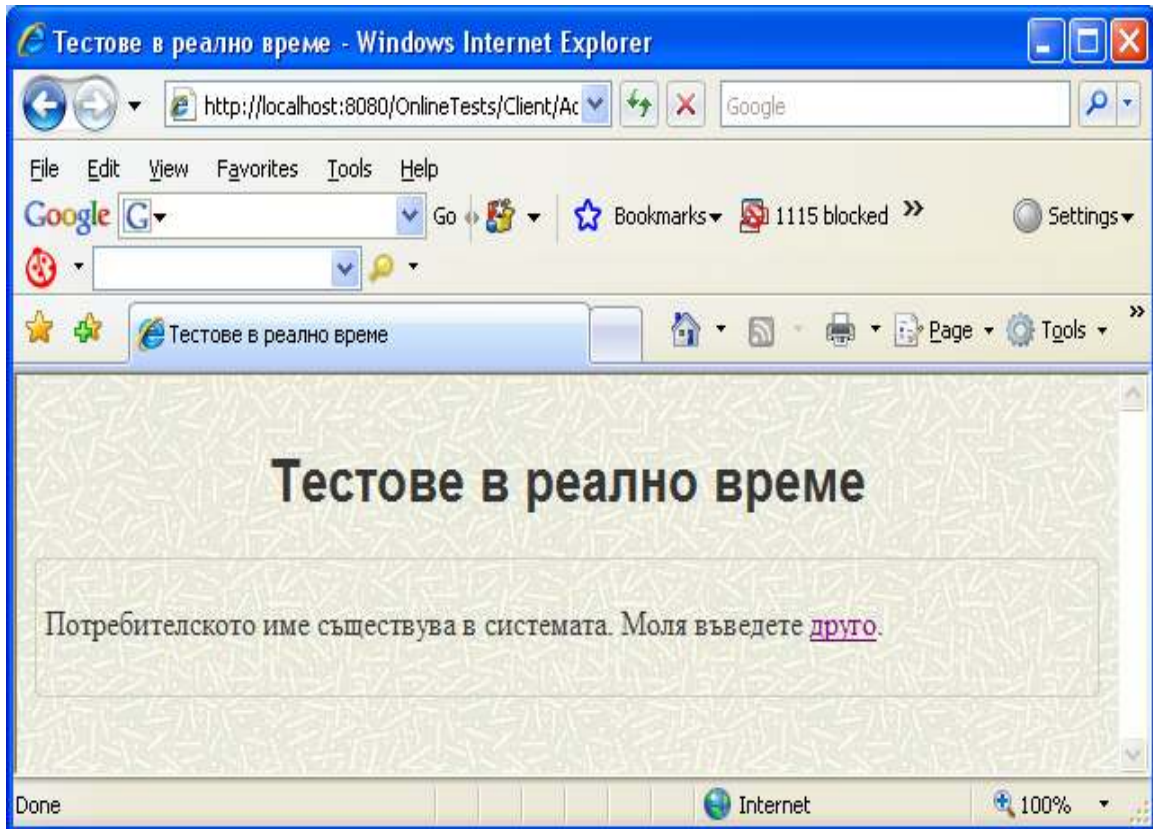
Фигура 2:Регистриране в теста:



При регистриране на нов потребител дадените полета небива да остават празни тъй като системата ще изведе съобщение за грешка.

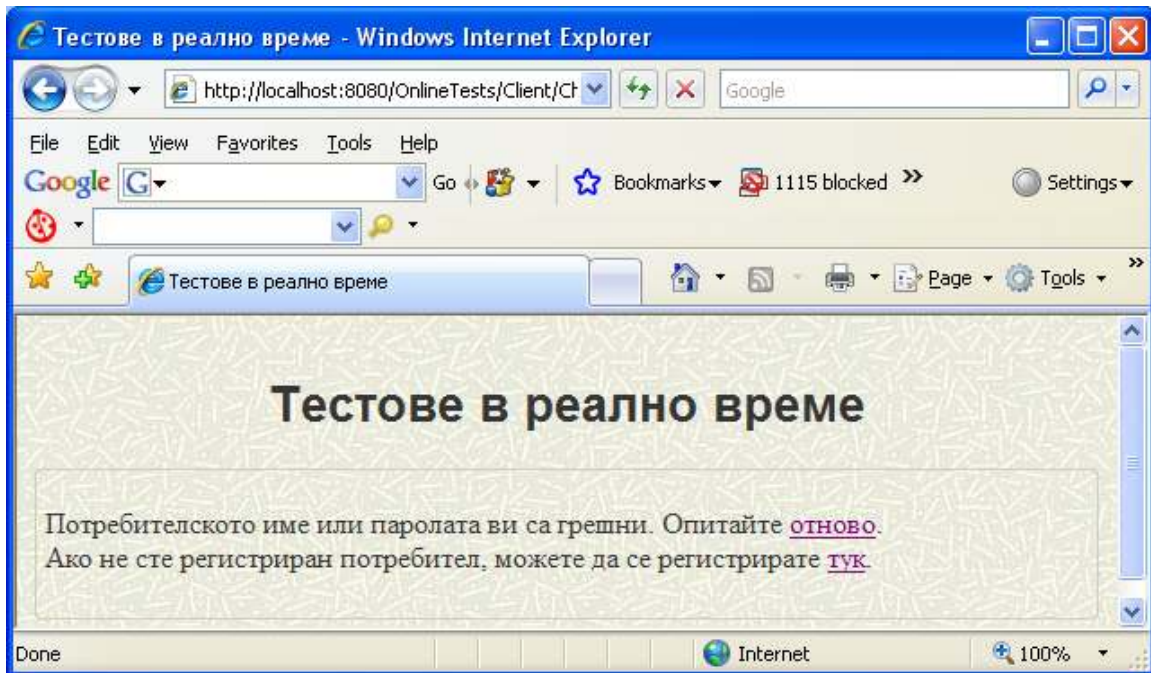
•Междинна обработка – евентуални резултати от междинната обработка:

Фигура: 3 При регистриране на нов потребител когато потребителското име е заето:



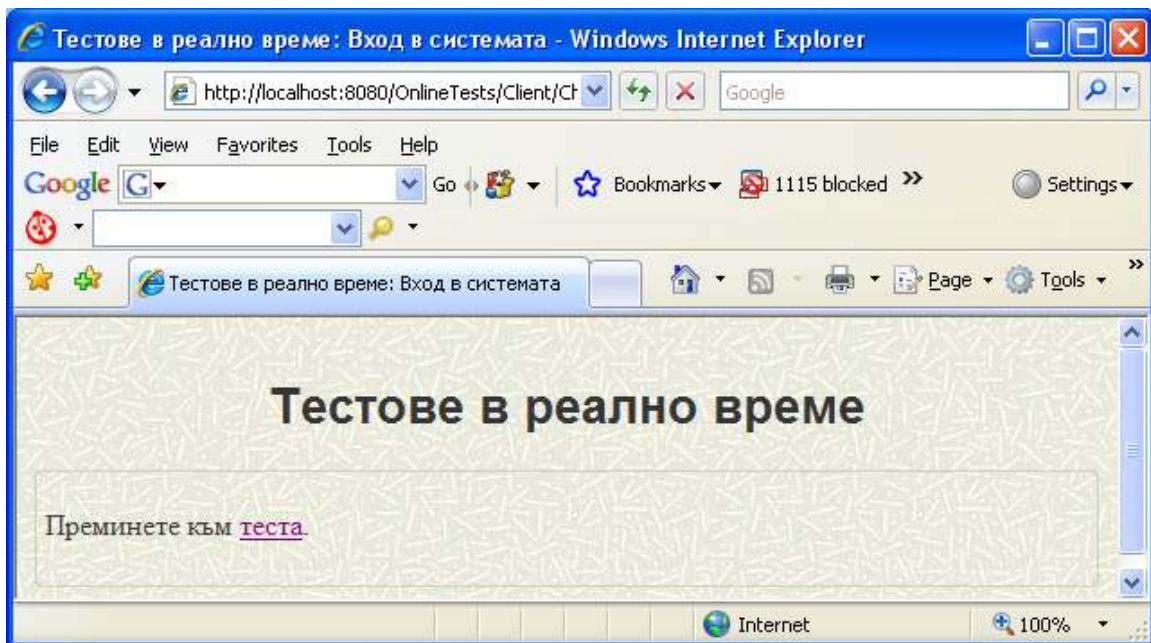
Фигура 3 се появява когато нов потребител иска да извърши регистрация, но вече има потребител който използва потребителското име което новият регистриращ се, иска да използва.

или **фигура: 4** когато е объркано потребителското име или паролата



При правилно попълване на потребителско име и парола се преминава към **фигура: 5**

фигура: 5



2.База данни

База данните се състои от две таблици

Едната таблица е за регистриране на потребителите, която съдържа следните данни:

Потребител:

ID	User	Pass	Maxscore	Lastscore
Това поле е избрано като primary key, което е от тип integer и не може да бъде празно /not null/ и е за да идентифицира потребителя	Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Потребител	Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Парола	Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Мах точки от теста	Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Последните точки от теста

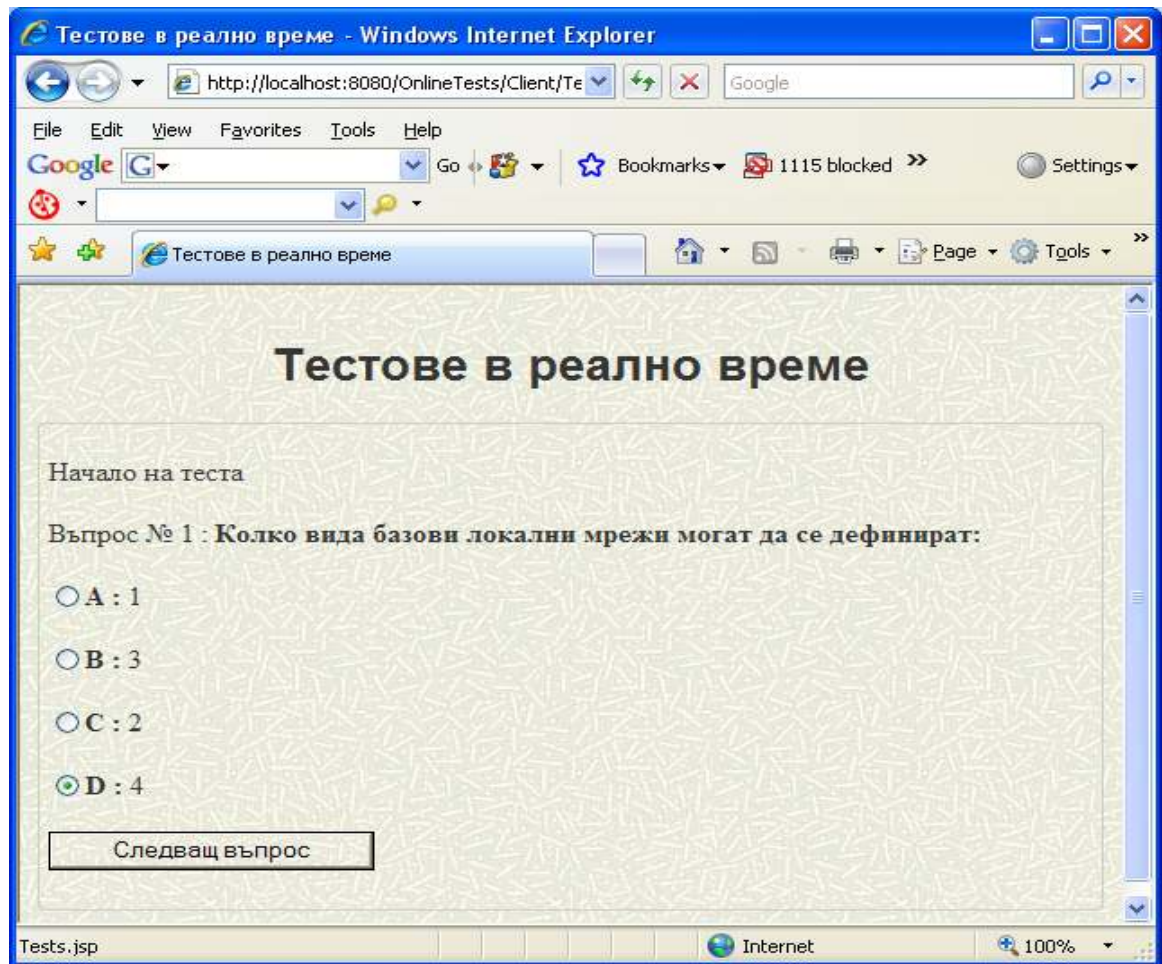
Въпроси:

ID	Question	A	B	C	D	Level	Answer
Това поле е избрано като primary key, което е от тип integer и не може да бъде празно /not null/ и е за да идентифицира въпросите	Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Въпроси	Тези полета са от тип varchar и не могат да бъдат празни /not null/ Възможни отговори				Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Ниво на сложност на въпросите	Това поле е от тип varchar и не може да бъде празно /not null/ Верен отг.

Потребителят трябва да бъде регистриран в он-лайн теста, за да може да ползва тези тестове. Това той извършва сам, генерирайки комбинацията от потребителското си име и паролата си. След което започва процеса на проверка на знания. Показва се страница с въпрос и

четири възможни отговора, като всеки сам избира отговора си чрез радио бутон и след натискане на бутона „отговор” се преминава към следващ въпрос. Преминава се към следващата страница – в която е следващият въпрос, които се избира на базата на вече даденият отговор, съответно ако е даден грешен отговор се избира от базата данни по лесен въпрос, а ако е отговорено правилно се дава по-труден. При достигане край на теста, обучаемият получава потвърждение за приемането на теста с пълна информация за досегашните постигнати резултати и резултата който е получил при последното провеждане на теста. По време на теста няма възможност за връщане към предишен въпрос, както и няма възможност за прескачане на даден въпрос.

Фигура: 6 Налало на теста:



3.Метод на избор на въпрос

Методът, който се използва при този тест се базира на следният итеративен алгоритъм:

1.Първият въпрос се избира със средна трудност, представя се на изпитвания и той отговаря (вярно или грешно).

2.Наборът възможни въпроси се претърсва до намиране на оптимален въпрос, който отговаря на текущата оценка на способностите.

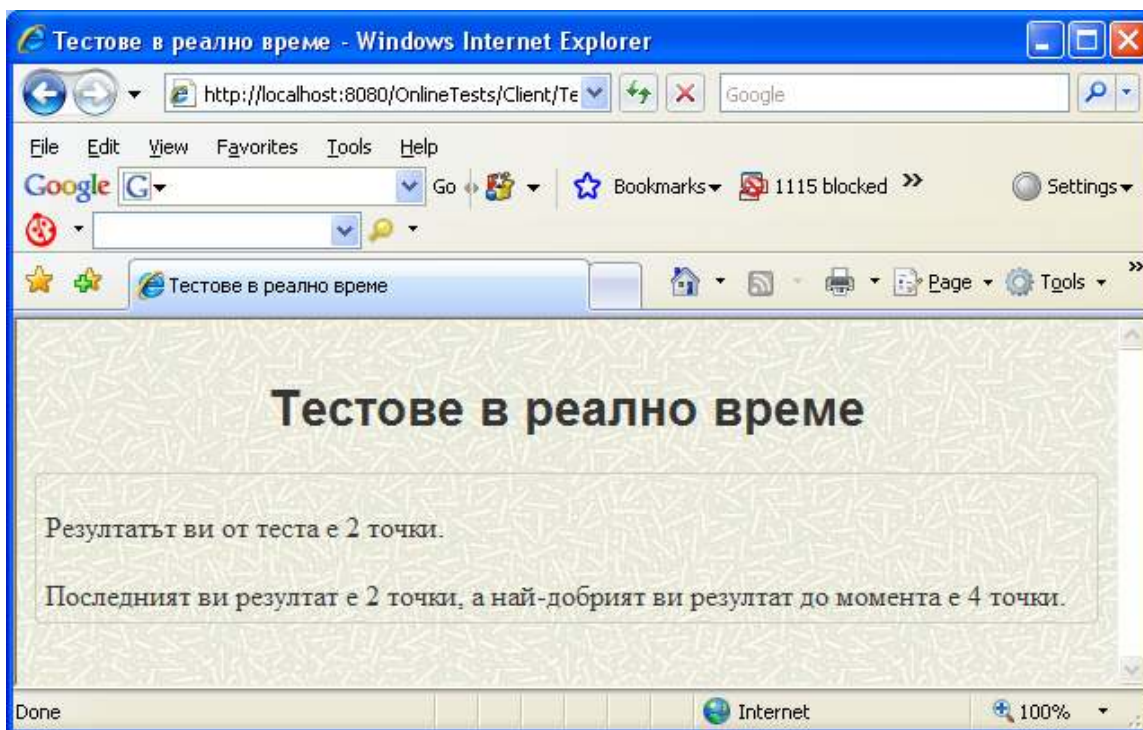
3.Въпросът се представя на изпитвания, който отговаря (вярно или грешно).

4.Текущата оценка се обновява, на базата на старите и новият отговор.

5.стъпките от 2 до 3 се повтарят до приключване на теста.

Теста приключва след решаването на определен брой въпроси, като при този тест въпросите са 10. След отговаряне на 10-ти въпрос **фигура: 7** ни показва че тестът е свършил, резултата от сега направения тест и ако потребителя има други решавани тестове дава информация за най-добрия резултат до момента.

Фигура: 7



Като резултат различните изпитвани получават доста различни въпроси. Психометричната технология, която позволява текущата оценка да се изчисли на базата на различни набори от въпроси се нарича item response theory (IRT). При нея изборът на най-подходящ въпрос не се базира само на трудността на въпросите, а на определена информационна база.

3. Тестване, оценка и усъвършенстване на системата

Когато се създава интерактивен web-сайт с голям трафик, се използват продукти, технологии и услуги, лесни за инкорпориране със съвременните Интернет технологии като например новите HTML/XML разширения, ActiveX контроли, Java аплети. Благодарение на тези средства сайтовете като краен резултат са с много богат дизайн и функционалност.

Преди обаче да се сложи в Интернет/интранет, дизайнът на web-сайта трябва да бъде тестван. Няколко са основните неща, които е необходимо да бъдат проверявани:

- А.Пробивност на сигурността/ защитата.
- Б.Правилна настройка на правото на достъп до файловете за сваляне.
- В.Тестване на страниците в различните браузери.
- Г.Функционалност на връзките на всички страници.
- Д.Правилно опериране на скриптовете.
- Е.Сваляне и проверка на всички FTP файлове.
- Ж.Едновременно свързване към сървъра.

Интегрирането на съдържанието, което съществува и наличните екранни приложения, осигурява добра продуктивност още със самото започване. А мощните възможности за интегриране на браузера спомагат да се пригоди съдържанието към нуждите и целите на уеб-теста.

4. Паралел с вече съществуващи системи

Върху платформата за е-обучение AEL е интегрирана програма за преподаване и обучение, а също така и система за управление на съдържанието, която се основава върху модерните образователни принципи и технологии. Платформата за е-обучение AEL предлага материали за поддържане на преподаването и обучението, тестове, оценъчни листове, управление на съдържанието, мониторинг на образователната система и създаване на учебна програма

AEL поддържа няколко вида електронни тестове:

- Изискващи или не връзка със системата;
- Ограничени и неограничени по време;
- Тестове за самооценка.

Чрез инструментите, предвидени в системата, може да се съставят тестове, като се използват различни предварително дефинирани шаблони. Тестовите могат да бъдат различни видове:

Избиране на една или няколко опции;
Поставяне на приоритети;
Отговори със свободен текст;
Прилагане на файл като отговор;
Отговор "попълнете празните места";
Отговор "вярно - невярно";
Отговор "вярно - частично вярно - невярно";
Оценка на отделни възможности;
Намиране на аналогични въпроси.
AEL позволява:
Конфигуриране на алгоритмите за поставяне на оценки;
Случаен избор и случайно подреждане на въпросите;
Адаптивно тестване;
Електронно управление и интегриране на записите от
тестовите и обучението;
(<http://www.wbtworld.net/bg/resources/links.php?category=5>)

5. Изводи

Разгледаната тук система за адаптивни Уеб-тестове и AEL платформа дават представа за основните насоки в развитието на Интернет тестовите. Всяка една разработка на Уеб-тест е в процес на постоянна промяна и усъвършенстване, което е свързано с еволюирането на самата електронна среда и приспособяването на хората към постиженията на научната и развойна дейност.

Наистина няма граница за тестовите, които могат да се предложат и ефективно да се представят чрез Интернет. В момента се разработва един проект за компютърно тестване на Европейския съвет (www.dialang.org) включващ 14 езика, но най-голям опит в тази област има ETS - службата, която администрира стандартизираните американски тестове – TOEFL, SAT, GRE, GMAT и други.

Всеки един човек с добри познания по тема която го интересува би могъл лесно да направи даден тест предлаган чрез Интернет. Също така, когато се създава дадена страница в Интернет, се използват всички възможности на компютрите, но не бива да се забравя, че в някои случаи човешкото присъствие е по-успешно. Самото явление Интернет води до промяна на обучаемата среда.

При разработването на дипломната работа беше направен задълбочен анализ на състоянието на електронното обучение, потребителите на интернет възможностите за тестване на знанията и примерен вариант на адаптивен компютърен тест с цел да се изяснят основните насоки в развитието на електронното тестване в Интернет.

В различните форми на електронно тестване беше направен един много важен извод, че в електронните тестове винаги са били използвани най-новите за момента технологии, приложени обаче към старите концепции. Едва с въвеждането на Интернет, широкият свят на образованието придоби вече нови измерения. То стана най-бързо развиващия се маркетинг за всички времена. Образованието започва да променя старите си концепции, слагайки революционен акцент върху интерактивността, която, това ново и мощно технологично средство, носи вградена в себе си. Електронните тестове не познава граници. Популярността им у нас нараства, интереса се увеличават, но поради все още трудния достъп до Интернет, неосведоменост или просто недоверие на масовия потребител има още какво да се желае в тази насока.

Прегледът на постигнатото досега във вече съществуващите и функциониращи Интернет системи показва, че все още предстои да бъде направен подходящият модел за адаптивен компютърен тест така, че максимално да се използват възможностите, които предоставят непрекъснато изникващите все по-нови и по-съвършени информационни технологии. Като опит да се обединят направените изводи беше създадена примерна софтуерна разработка на Интернет система за адаптивно компютърно тестване, която с прилагането на най-новите информационни технологии при създаването на системния дизайн рязко се отличава от досегашната практика в тази област.

Първото и най-важно ново условие за дизайна на системата е нейната максимална интерактивност, която е жизнено важна за успеха на електронния тест. Развитието на икономиката налага рационализиране на дейността на образователните институти и комуникацията им с контрагентите. Имайки в предвид тези дадености на новото време, използването на новите информационни технологии става абсолютно задължително при създаването на Интернет система за електронно тестване. В прототипа на системата главна цел е създаването на основа, която може да поеме всякаква интерактивна и напълно поддържаща среда. Всяка от възможностите се предполага да поддържа, подсилва и спомага процеса на извършване на тестовете. Посредством поддържаните бази данни, файлове и анотации представянето на предлаганите въпроси е много по-ефективно, а потребителите могат сами да разглеждат и избират стоките без да обикалят по магазините и да губят времето си. Навигацията на страницата спомага всички части от сайта да могат да бъдат достигнати с минимален брой натискания на мишката. За да бъде функционална една web-страница на даден електронен тест тя трябва да съдържа цялата необходима информация и възможности за отговор.

В по-нататъшното развитие на Интернет системи за електронно тестване се откриват нови възможности за подобряване нивото на този вид дейност, бързо се развива поради очевидните удобства за потребителите. Това дава възможност на администраторите на електронните тестове да предлагат все по-атрактивни тестови въпроси и методи за оценяване, та дори и бонуси за добро представяне на даден тест.

Предложеният в тази дипломна работа прототип на системата за електронно тестване за сега не предоставя чак такива усъвършенствани възможности, но в него е заложена основата, на базата на която може да бъде развита следващото поколение електронни тестове. Разбира се, никога няма да изчезне обикновеният тест, но от сега нататък все повече ще се обръща внимание на възможностите за развитието на електронните тестове.

Бъдещето на тестовете по Интернет има неограничени перспективи. Само преди няколко години в България не се знаеше за съществуването им, а ето че днес почти всички големи образователни центрове ползват услугите на тези тестове, все повече потребители също се включват в онлайн тестването. С помощта на добър дизайн, правилно внедряване и систематично поддържане, тестването по Интернет може да се класифицира като феномен, който коренно ще промени традиционната концепция за образование.

- [1]. ТТО- Теория на точковите отговори
- [2]. ФТИ – Функция на точкова информация
- [3]. ОТИФ – Основни тестово-информационни функции

1. Георги Бижков. (1992) Теория и методика на дидактическите тестове, Просвета София
2. <http://www.tusofia.bg/Bul/sopko/instrumentar/method/TUGerganovMetodikaZaTestowe.pps#296,21>, Slide 21
3. Summer 2001, Journal of Educational and Behavioral Statistics Vol.26, No 2, pp. 180-198
4. <http://elearning-web.hit.bg/files/06platforms/realizacia.htm>
5. Addison-Wesley, (1993), Brewster, S.A., Wright, P.C. and Edwards, A.D.N. An evaluation of earcons for use in auditory humancomputer interfaces. In *Proceedings of ACM/IFIP INTERCHI'93* (Amsterdam, Holland) ACM Press, pp. 222-227
6. Institute for Higher Education Policy (1999). *What's the difference: A review of contemporary research on effectiveness of distance learning in higher education*,
7. Institute for Higher Education Policy (2000). *Quality on the line: Benchmarks for success in Internet-based distance education*
8. Nielsen, J. (1995). *Multimedia and hypertext: The Internet and beyond*. PROFESSIONAL, ISBN 0-12-518408-5.
9. McCormack, C., & Jones, D. (1997). *Building a web-based education system*. New York: John Wiley & Sons.
10. <http://www.wbtworld.net/bg/resources/links.php?category=5>
11. Евгения Ковачева (2003-2004) Курс електронно обучение

Все по-нарастващ е броят на хората, които избират да проверяват знанията си посредством услугите на Интернет. Все повече преподаватели предпочитат освен общоприетата, традиционна форма на изпитване да ползват услугите на Уеб-тестовете. И все повече технологични решения се насочват към промяна и подобряване на досегашната практика и максимализиране на резултатите от осъществяването на електронното обучение в частност Уеб-тестовете, посредством използване на най-съвременните информационни технологии за нуждите на образованието. Независимо от все още съществуващите тук и там тенденции да се критикува новата посока, в която тестовете по Интернет излизат на преден план, промените сами се налагат и всяко проспериращо учебно заведение се стреми да отговори на новата необходимост по най-добрия начин, който финансовите и технически условия му позволяват.

В тази дипломна работа са поставени три главни цели.

- ✓ Преглед на същността на теста и видовете тестови въпроси.
- ✓ Представяне на компютърни адаптивни процедури (двуетапна и многоетапна), за доказване на ефективността от прилагането на адаптивното изпитване,
- ✓ Създаване на примерен модел на адаптивен компютърен тест и определяне на насоки за бъдещо развитие.

Един от акценти е методиката за разработка на тестове и видовете тестови въпроси, предназначени за решаване в Интернет. Друг акцент е определянето на водещите компоненти при създаването на Интернет прототип за представяне на адаптивен компютърен тест на базата на новите информационни технологии. В много от вече функциониращите системи за електронно тестване представените в Интернет, тестовете

копират буквално обикновените хартиени тестове. Новото, което променя революционно облика на Уеб базираните тестове, е интерактивността, която е вградена във възможностите, предлагани от новите технологии, които Интернет успешно интегрира.

Като краен резултат дипломната работа цели изграждането на примерен модел на Уеб базиран адаптивен тест, който модел внася нова насока в радикалните промени, на които обучението и в частност Уеб-тестовите са подложени през последните години.

В детайлизираната спецификация на изискванията към дизайна, софтуера и хардуера на системата за Уеб-тестове са включени отделните аспекти за цялостното ѝ успешно функциониране. В системата е заложено използването на най-съвременните информационни технологии и похвати, така че новата среда да предоставя оптимални възможности за потребителите.

Техническите препоръки за по-нататъшно развитие на системата за адаптивни Уеб-тестове се отнасят към създаването на среда за осъществяването им, която активно и гъвкаво да се променят. Такъв вид система за Уеб-тестове създава индивидуализирана тестова среда, скроена по марка за индивидуалния потребител и е функционалната основа в усъвършенстването на учебните (тестовите) процеси с помощта на Интернет.