



УКРАЇНА

(19) UA (11) 61415 (13) A

(51) 7 G06F7/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ  
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІОПИС  
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ  
НА ВИНАХІДВИДАЄТЬСЯ ПІД  
ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ  
ВЛАСНИКА  
ПАТЕНТУ

## (54) СПОСІБ ВИМІРУ РІВНЯ ЗНАНЬ УЧНІВ ПРИ КОМП'ЮТЕРНОМУ ТЕСТУВАННІ

1

2

(21) 2003010849

(22) 31 01 2003

(24) 17 11 2003

(46) 17 11 2003, Бюл. № 11, 2003 р.

(72) Велігура Антон Володимирович, Лехцієр Леонід Романович, Ткаченко Вктор Петрович

(73) СХІДНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВОЛОДИМИРА ДАЛЯ

(57) 1 Спосіб виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні, при якому сигнал оцінки визначають як суму всіх сигналів, кожний з яких пропорційний нормі балів за відповідну вірну відповідь на дане питання, який відрізняється тим, що сигнал оцінки визначають як суму всіх сигналів, пропорційних кількості балів за вірні відповіді, причому кожний з цих сигналів дорівнює добутку

сигналу, пропорційного нормі балів за дане питання, і сигналу, пропорційного динамічному коефіцієнту готовності відповіді

2 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що сигнал, пропорційний динамічному коефіцієнту готовності відповіді, визначають як частку від розподілу сигналу, пропорційного нормі часу для даного питання, і сигналу, пропорційного часу, фактично витраченому на підготовку даної відповіді

3 Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що якщо сигнал, пропорційний фактично витраченому часу на підготовку відповіді, виявиться меншим за сигнал, пропорційний нормі часу для даного питання, то сигнал динамічного коефіцієнта готовності відповіді приймають рівним одиниці

Винахід відноситься до області вимірювальної техніки і може бути використаний при вимірі рівня знань учнів у процесі комп'ютерного тестування

Найбільш близьким до способу, що заявляється, (прототипом) є спосіб виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні, при якому сигнал оцінки визначають, як суму всіх сигналів, кожний з яких пропорційний нормі балів за відповідну вірну відповідь на дане питання. Тривалість процесу тестування при цьому записується постійною (див. ст. О. Н. Корчагіна, М. В. Сарбаша "Уніфікована програмна оболонка для комп'ютерного контролю знань учнів" на сайті Інтернету <http://intraseru.mephi.ru/mol2001/reports.asp?rid=64>)

При здійсненні тестування цим способом сигнал оцінки формується, як сума сигналів правильних відповідей. При цьому сигнал, відповідний кожній правильній відповіді, пропорційний нормі балів за це конкретне питання

Недоліком прототипу є відсутність залежності сигналу оцінки від терміну, протягом якого був отриманий сигнал відповіді на кожне задане питання, оскільки цей час характеризує тривалість засвоєного матеріалу

В основу винаходу поставлено задачу удоско-

налення способу виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні шляхом того, що сигнал оцінки за кожну правильну відповідь дорівнює добутку сигналу, пропорційного нормі балів, і сигналу, пропорційного динамічному коефіцієнту готовності до відповіді, що забезпечує залежність сигналу оцінки від часу, протягом якого був отримана відповідь на кожне задане запитання

Поставлена задача досягається тим, що в способі виміру рівня знань учнів при комп'ютерному тестуванні, при якому сигнал оцінки визначають, як суму всіх сигналів, кожний з яких пропорційний нормі балів за відповідну вірну відповідь, згідно винаходу, сигнал, пропорційний кількості балів за вірну відповідь визначають, як добуток сигналу, пропорційного нормі балів за дане питання, і сигналу, пропорційного динамічному коефіцієнту готовності відповіді. При цьому сигнал, пропорційний динамічному коефіцієнту готовності відповіді визначають як частку від розподілу сигналу, пропорційного нормі часу для даного питання, і сигналу, пропорційного часу, фактично витраченому на підготовку даної відповіді. У випадках, коли сигнал, пропорційний фактично витраченому часу на підготовку вірної відповіді, виявиться мен-

(13) A

(11) 61415

(19) UA

шим за сигнал, пропорційний нормі часу для даного питання, приймають значення сигналу динамічного коефіцієнта готовності відповіді рівне одиниці

Функціональна схема виміру рівня знань учнів у процесі комп'ютерного тестування відповідно до відомого способу, приведена на Фіг 1

Відповідно до прототипу при формуванні сигналу оцінки враховуються тільки сигнали  $S_{oc\ i}$ , що відповідають вірним відповідям на поставлені  $i$ -ті питання. На виході суматора одержують сумарний сигнал  $\Sigma S_{oc\ i}$ , пропорційний сумі сигналів  $S_{oc\ i}$ , тільки за вірні відповіді. Для невірних відповідей сигнал оцінки  $S_{oc\ i}$  на  $i$ -те питання устанавлюється рівним нулю і на величину сумарного сигналу  $\Sigma S_{oc\ i}$  не впливає

Величину сумарного сигналу  $\Sigma S_{oc\ i}$  і округляють до значення  $\bar{\Sigma S_{oc\ i}}$  в блоці округлення,

де  $\bar{\Sigma S_{oc\ i}}$  - сигнал оцінки за вірну відповідь на  $i$ -те питання,

$\Sigma S_{oc\ i}$  - сигнал, пропорційний сумі всіх сигналів оцінки за вірні відповіді,

$\bar{\Sigma S_{oc\ i}}$  - сигнал, пропорційний величині сигналу, округленого до його цілого значення

Функціональна схема виміру рівня знань учнів у процесі комп'ютерного тестування у відповідності із запропонованим способом приведена на Фіг 2

Сигнал оцінки за кожну вірну відповідь  $S_{oc\ i}$  формується з урахуванням сигналу динамічного коефіцієнта готовності відповіді  $S_{dk\ i}$  для кожного  $i$ -го питання. Сигнал, пропорційний динамічному коефіцієнту готовності відповіді формується в блоці обліку часу. На вхід цього блоку надходить сигнал, пропорційний нормі часу поточного питання  $S_{nb\ i}$  і сигнал, пропорційний часу, фактично витраченому на підготовку даної вірної відповіді  $S_{fv\ i}$ . У блоці обліку часу сигнал  $S_{dk\ i}$  одержують як частка від розподілу сигналу норми часу на сигнал фактичного часу, тобто  $S_{nb\ i} / S_{fv\ i}$ . Причому, якщо  $S_{fv\ i} < S_{nb\ i}$ , то сигнал  $S_{dk\ i}$  приймають рівним одиниці. З виходу блоку обліку часу сигнал  $S_{dk\ i}$ , пропорційний динамічному коефіцієнту готовності відповіді, надходить на вхід блоку множення, у якому формується сигнал  $S_{oc\ i}$  оцінки за вірну відповідь на поточне питання. Цей сигнал одержують як добуток сигналу норми балів  $S_{nb\ i}$  і сигналу, пропорційного динамічному коефіцієнту готовності відповіді  $S_{dk\ i}$ , тобто,

$$S_{oc\ i} = S_{nb\ i} \cdot S_{dk\ i}$$

де  $S_{dk\ i}$  - сигнал динамічного коефіцієнта готовності відповіді на  $i$ -те питання,

$S_{nb\ i}$  - сигнал, пропорційний нормі часу для по-

точного  $i$ -го питання,

$S_{fv\ i}$  - сигнал, пропорційний часу, фактично витраченому на підготування вірної відповіді на  $i$ -те питання,

$S_{nb\ i}$  - сигнал пропорційний нормі балів за вірну відповідь на дане  $i$ -те питання,

Так само, як і у відомому способі, сигнал, пропорційний оцінці за вірну відповідь на поточне питання  $S_{oc\ i}$ , надходить на вхід суматора

На виході суматора одержують сигнал, пропорційний сумі оцінок вірних відповідей  $\Sigma S_{oc\ i}$ . Для невірних відповідей сигнал оцінки  $S_{oc\ i}$  на  $i$ -те питання встановлюється рівним нулю і на величину сумарного сигналу  $\Sigma S_{oc\ i}$  не впливає. З виходу суматора сигнал  $\Sigma S_{oc\ i}$  поступає в блок округлення, де величина цього сигналу округляється до значення  $\bar{\Sigma S_{oc\ i}}$

У таблиці наведений приклад результатів психологічного контролю знань учня. Усього в сеансі тестування було задано 5 питань. Усі питання мали різну учбово-методичну цінність, і, тому, величини сигналів норми балів різні для кожного з цих питань (стовпець 2 таблиці). Час, необхідний для підготовки вірної відповіді при задовільному ступені засвоєного навчального матеріалу, також потрібен різний, що видно зі стовпця 3 цієї таблиці.

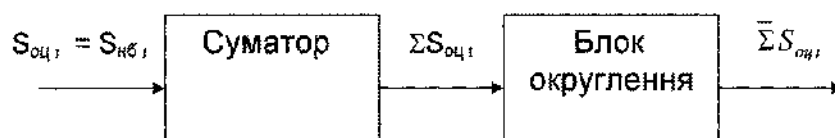
У даному випадку наочно ілюструється суть винаходу: учень витратив значно більше часу на підготовку відповідей на поставлені запитання, у порівнянні зі значеннями норми часу НВ<sub>і</sub>, устанавленими методистом-викладачем. Отже, тривкість засвоєних цим учнем знань трохи нижче тієї, котра оцінюється вищим балом. Тому, відповідно до запропонованого способу, поставлена задача досягається використанням сигналів динамічного коефіцієнта готовності відповіді  $S_{dk\ i}$ , у результаті чого одержують на виході суматора сигнал, рівний 3,786 бала. Цей сигнал поступає на вхід блоку округлення, на виході якого формується сигнал, пропорційний рівню знань, оцінюваному 4 балами.

У випадку ж визначення результатів тестування по відомому способі сумарний сигнал оцінок  $\Sigma S_{oc\ i}$  складе величину 4,6, а сигнал остаточного результату на виході блоку округлення складе 5 балів.

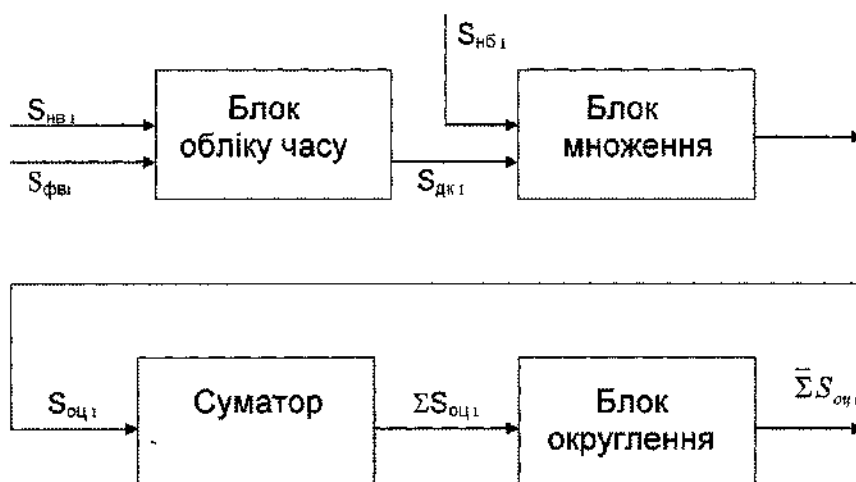
Таким чином, запропонований спосіб на відміну від відомого, дозволяє здійснити облік тривкості засвоєного учнем матеріалу. Об'єктивна оцінка знань учня, як відомо, активізує його прагнення до знання, сприяє розвитку духу змагальності, підвищує ефективність і якість навчального процесу.

Таблиця

№ питання	Величина сигналу $S_{нб\ i}$ , пропорційного нормі балів за вірну відповідь на це запитання	Величина сигналу $S_{нв\ i}$ , пропорційна нормі часу для відповіді на дане запитання, у секундах	Відповідь вірна / невірна	Величина сигналу $S_{оц\ i}$ , пропорційного складової оцінки за відповідь на $i$ -те питання без обліку $dk\ i$	Час $фв\ i$ , витрачений на підготовку $i$ -тої відповіді, у секундах	Величина сигналу $S_{дк\ i}$ , пропорційного динамічному коефіцієнту $dk\ i$ , готовності $i$ -тої відповіді $dk_i = нв_i / фв_i$ при $фв_i > нв_i$ , $dk_i = 1$ при $фв_i \leq нв_i$	Величина сигналу $S_{*оц\ i}$ , пропорційного складової оцінки за відповідь на $i$ -те питання з обліком $dk_i$ $S_{*оц\ i} = S_{оц\ i} * dk_i$
1	1 50	10	вірна	1 50	4	$Kd = 1$ Тому, що $фв_i < нв_i$	$1 5 * 1 = 1 500$
2	0 40	8	невірна	0	4	-	0
3	1 75	10	вірна	1 75	14	$Kd = 10/14 = 0 71$	$1 75 * 0 71 = 1 243$
4	0 75	6	вірна	0 75	8	$Kd = 8/8 = 0 75$	$0 75 * 0 75 = 0 563$
5	0 60	4	вірна	0 60	5	$Kd = 4/5 = 0 80$	$0 6 * 0 8 = 0 480$
Разом	5 00	38		4 60	35		3 786



Фіг. 1



Фіг.2