



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ
УКРАЇНИ

УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **69586** (13) **U**
(51) МПК (2012.01)
G06F 7/00

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки:	u 2011 09834	(72) Винахідник(и):	Волчкова Марія Іванівна (UA), Флегантов Леонід Олексійович (UA)
(22) Дата подання заявки:	08.08.2011	(73) Власник(и):	Волчкова Марія Іванівна, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA), Флегантов Леонід Олексійович, вул. Сковороди, 1/3, м. Полтава, 36003 (UA)
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель:	10.05.2012		
(46) Публікація відомостей про видачу патенту:	10.05.2012, Бюл.№ 9		

(54) СПОСІБ КОМПЛЕКТУВАННЯ СТУДЕНТСЬКИХ АКАДЕМІЧНИХ ГРУП

(57) Реферат:

Спосіб комплектування студентських академічних груп виконується механічно згідно з алфавітним списком за традиційною схемою. Додатково комплектування студентських академічних груп однорідних за критерієм успішності виконується статистичним методом кластерного аналізу, яким аналізується одночасно велика кількість класифікуючих ознак, виявляється у великій сукупності об'єктів дослідження кластера - групи об'єктів подібних за сукупністю ознак.

UA 69586 U

Корисна модель належить до області інформаційної технології - вимірювальної техніки і може використовуватися при комп'ютерному процесі комплектування (створення) академічних груп однорідних за критерієм успішності.

Відомий спосіб ("Оцінка якості знань студентів в форматі ДСТУ ISO 9001", Ситупа В.І., Пархоменко Н.О., Доценко О.О. / Проблеми інженерно-педагогічної освіти., №13; і (Олдендефер М.С., Блашорилд Р.К. "Кластерний аналіз"/ "Факторний, дискримінантний и кластерний анализ": пер. с англ.; Под ред. И.С. Енюкова. - М.: "Финансы и статистика", 1989. - 215с.).

Недолік: не враховуються всі доступні показники документальної успішності абітурієнта при комплектуванні академічних груп. І за таких умов більш сильніший за показниками успішності групи стають сильнішими, а слабкі - ще слабкішими.

Найбільш близьким до способу, що з'являється, (прототипом) є спосіб (Шуметов В.Г., Шуметова Л.В. "Кластерний аналіз: подход с применением ЭВМ". Орел ГТУ, Орел, 2000.-118 с.).

Недолік: недосконалий спосіб формування особового складу студентських академічних груп, коли із самого початку рівень знань успішності навчальних груп є неоднаковим.

Одним із показників, яким характеризується робота вищих навчальних закладів в Україні, є відповідність навчальних досягнень студентів нормативним критеріям успішності та якості знань.

Успішність, як загальна кількість позитивних оцінок, вищих ніж FX та F за шкалою ECTS, повинна бути не нижче 90 %, а якість - кількість оцінок на рівні A, B, C відповідно більша 50 %. Важливо, що розрахунок показників здійснюється по кожній академічній групі окремо, а не по потоку (спеціальності) або закладу в цілому.

Але, такий підхід створює реальну картину якості підготовки фахівців, ще не дозволяє порівнювати між собою групи студентів, що навчаються паралельно на потоці, а не те, що окремі спеціальності або вищі навчальні заклади.

Нині академічні групи переважно комплектуються механічно, за традиційною схемою, згідно з алфавітним списком студентів, за принципом кожен третій, четвертий, п'ятий з урахуванням пропорційного представництва за статевою ознакою, рівномірного та нерівномірного розподілення бюджетників та контрактників, по мірі надходження заяв та документів по оплаті навчання. При формуванні академічних груп успішність абітурієнтів, зарахованих на навчання, як правило не враховується, або враховується суб'єктивно. Тобто, формуються студентські академічні групи неоднорідні за критерієм успішності - завчасно закладаються нерівні умови.

В основу корисної моделі ставиться задача удосконалення способу комплектування студентських академічних груп однорідних за критерієм успішності, за яким дозволяється кластерним аналізом виявляти одночасно велику кількість класифікуючих ознак у великій сукупності об'єктів дослідження.

Поставлена задача вирішується тим, що оператором від приймальної комісії приймається інформація про кандидата-студента про успішність (бали-оцінки з усіх предметів, бали зовнішнього незалежного тестування) для чого використовується інтернет та інтранет мережі за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу та формується електронна база, далі сприймається від деканату інформація про вакансії і вимоги до кандидата-студента для чого використовується інтернет та інтранет мережі за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу, формується оператором за допомогою комп'ютерного засобу з ним запам'ятовуючого засобу, електронна база деканату, що містить відомості про кожну вакансію і вимоги до кандидата-студента, далі проводиться оператором вибір з електронної бази кандидатів студентів, що відповідають вимогам деканату на вакансію в групі електронної бази деканату.

Спосіб комплектування студентських академічних груп адміністрацією вищого навчального закладу, в який включається традиційна схема - згідно з алфавітним списком за принципом кожен третій, четвертий, п'ятий з урахуванням пропорційного представництва, за статевою ознакою, рівномірного та нерівномірного розподілення бюджетників та контрактників, по мірі надходження заяв, оператором від приймальної комісії приймається інформація про кандидата-студента: про успішність (бали-оцінки з усіх предметів, бали зовнішнього незалежного тестування) для чого використовується інтернет та інтранет мережі за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу та формується електронна база, далі приймається від деканату інформація про вакансії і вимоги до кандидата-студента для чого використовується інтернет та інтранет мережі за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу, формується оператором за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу, електронна база деканату, що містить відомості про кожну вакансію і вимоги до кандидата-студента далі проводиться

оператором вибір з електронної бази кандидатів-студентів, що відповідають вимогам деканату на вакансію в групі електронної бази деканату і складається список академічної групи, за якими аналізуються класифікуючі ознаки об'єктів дослідження кластера (бали-оцінки з предметів кандидата-студента, бали зовнішнього незалежного тестування), групування навколо середнього з відомою кількістю кластерів, що відповідає прийнятій шкалі оцінювання знань, відібраних кандидатів-студентів, що відповідають по параметрам вимогам деканату до студента на вакантне місце в групі з використанням мережі інтернет та інтранет за допомогою комп'ютерного засобу і запам'ятовуючого засобу надається деканату списки відібраних кандидатів, що відповідають по параметрах вимогам деканату до кандидата-студента на вакантне місце з використанням інтернет та інтранет мережі за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу, приймається від деканату інформації про догляд списку відібраних кандидатів та прийняття кожного конкретного кандидата-студента на вакансію в групі та наступне продовження відбору кандидатів на вакантні посади з використанням мережі інтернет та інтранет за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу та повідомляються оператором кандидату-студенту відомостей про прийняття його на вакансію, додатково ведуть по дротовій або бездротовій телефонній мережі або з використанням паперових носіїв інформації, які доставляють персонально або поштою, а оператором вводиться або виводиться інформація із електронної бази кандидатів-студентів або з електронної бази деканату за допомогою комп'ютерного засобу і пов'язаного з ним запам'ятовуючого засобу.

Суть способу полягає в тому, що в багатомірному просторі досліджуються об'єкти і групуються між собою в кластери з урахуванням відстані між усіма відповідними ознаками. У запропонованому способі кластеризація використовується для розбиття цифрового зображення на окремі області з метою розпізнання схожих об'єктів за всіма ознаками.

Особливості формування кластерів за результатами середнього балу атестату і тесту зовнішнього оцінювання знань проводилися на основі даних студентів набору спеціальності "Облік і аудит", "Менеджмент організацій", "Економіка підприємства".

Розбивши вибірку на 4 кластери (чотирибальна система оцінювання), результати представляються в таблиці 1. Порівнюючи дані таблиці, видно, що об'єднуються студенти з вищими вхідними результатами в один кластер. Результати першої сесії свідчать, що підтверджуються дані (відхилення одна - три). Згрупувавши дані таблиці 1 по студентським групам, отримуються результати, які представлені в таблиці 2.

Спосіб формування академічних груп однорідних за критерієм успішності виконується в такій послідовності:

1. Як класифікуючі ознаки беруться:

а) середній бал атестата, а ще краще - оцінки з усіх без винятку предметів зі шкільного атестату кожного абітурієнта (це, на відміну від такого показника, як середній бал, чим дозволяється урахувати не тільки загальний рівень здатності студентів до навчання, а й згрупувати "фізиків до фізиків", а "ліриків до ліриків");

2. Масив даних піддається процедурі кластерного аналізу за способом групування навколо середнього (K-means) з відомою кількістю кластерів, що відповідає прийнятій шкалі оцінювання знань (наприклад, чотири кластери для чотирибальної шкали - "відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно").

У результаті розділяється академічний потік студентів на кластери за ознакою успішності з урахуванням класифікуючих ознак. Кількість кластерів стосується відповідно кількості рівнів у шкалі оцінювання знань. Кожен кластер - це група осіб, успішність яких відповідає одному з рівнів успішності за шкалою оцінювання. Кількісний склад кластерів може бути різним. Гіпотетично, за умови коли об'єктом оцінюються знання, маємо розподіл, близький до нормального.

3) Кожен кластер механічно розділяється на підгрупи, відповідно до кількості академічних груп, що планується утворити на потоці. При цьому персональний склад підгруп не має значення, оскільки особи, що вводяться до складу певного кластера, є рівнозначними за критерієм успішності.

4) Однорідні за критерієм успішності академічні групи утворюються шляхом механічного об'єднання підгруп, взятих по одній з кожного кластера.

Отже, кожна академічна група буде з самого початку містити однакову кількість тих, хто потенційно вчиться на "відмінно", "добре", "задовільно", "незадовільно". Тоді, цілком природно виглядають кількісні та якісні показники успішності студентів (50 % і 90 %), що досягаються при середньому балі групи не нижче ніж 3,4 ($5 \times 0\% + 4 \times 50\% + 3 \times 40\% + 2 \times 10\% = 3,4$).

Таким чином, отримується конкретне розподілення об'єктів на задану кількість груп із спорідненими ознаками.

Спосіб реалізований за допомогою комп'ютерної системи, якою обслуговується база даних об'єктів.

5 За результатами успішності першої сесії перевірено чи підтверджується однорідність комплектації груп. Провівши аналіз вхідних балів і отриманого результату вище для студентів, що ввійшли до кластеру найвищого рівня успішності. Бачимо, що підтверджується картина чисел. Результати представлені в таблиці 3.

10 Із аналізу чисел таблиці, видно, що вихідні бали, кластери та успішність студентів по групам відповідають одне одному. Але, є і деякі відхилення, які носять як об'єктивний так і суб'єктивний характер.

15 Застосування способу з використанням кластеру забезпечується комплектуванням студентських академічних груп однорідним за критерієм успішності, чим нівелюються наслідки механічного застосування нормативних критеріїв успішності та якості знань, покращуються результати навчання, виробляється й застосовується єдиний критерій вимог до груп.

Об'єктивним підходом активізуються студенти, проявляється тяга до знань, стимулюється розвиток духу змагання, підвищується ефективність і якість навчального процесу.

20 Заявлене рішення може використовуватись в інформаційній технології вимірювальної техніки з використанням комп'ютерної програми в процесі комплектування (створення) академічних груп однорідних за критерієм успішності.

Таблиця 1

Результати аналізу для кластеру з найвищими зазначеннями ознак

Спеціальність																				
Облік і аудит							Економіка підприємства							Менеджмент організацій						
Сту- дент	Се- ред- ній бал	Зов- ніш. оцін. укр мова	Зов- ніш. оцін. мате- ма- тика	Клас- тер	Гру- па	Се- ред- ній бал 1 сесії	Сту- дент	Се- ред- ній бал	Зов- ніш. оцін. укр мова	Зов- ніш. оцін. мате- ма- тика	Клас- тер	Гру- па	Се- ред- ній бал 1 сесії	Сту- дент	Се- ред- ній бал	Зов- ніш. оцін. укр мова	Зов- ніш. оцін. ма- тема- тика	Клас- тер	Гру- па	Се- ред- ній бал 1 се- сії
3	9,9	177,5	184,5	3	2	3,9	4	10,5	185,0	156,0	3	2	3,7	1	9,9	183,0	184,5	4	3	4,6
9	10	174,5	164,5	3	4	4,2	6	10,0	173,5	163,0	3	1	4,0	9	9,6	170,0	165,5	4	3	4,0
13	10	187,0	162,0	3	2	4,8	8	7,0	166,5	152,5	3	1	4,0	10	11,0	173,5	168,0	4	3	4,0
16	11	179,0	186,0	3	2	4,6	10	8,36	167,5	165,1	3	2	3,4	11	10,0	196,5	186,0	4	3	5,0
17	11	191,0	172,5	3	3	4,5	16	9,22	163,5	163,0	3	3	4,1	12	9,1	174,5	154,5	4	3	3,8
22	9,3	184,0	168,0	3	4	4,1	17	10,8	168,0	157,5	3	2	4,6	15	11,0	171,0	180,5	4	3	4,4
24	10	184,0	186,0	3	2	4,0	19	8,2	173,0	160,5	3	2	3,4	19	9,9	179,0	172,5	4	1	4,2
30	11	173,5	179,0	3	4	3,9	21	8,95	173,5	163,0	3	3	3,6	23	10,0	182,0	162,0	4	2	4,8
34	10	177,5	159,0	3	4	4,1	23	10,3	180,0	159,0	3	2	4,2	25	8,6	169,0	165,5	4	1	4,6
36	10	167,5	176,0	3	2	4,1	25	10,4	172,0	174,5	3	3	3,9	27	10,0	187,0	171,5	4	3	4,8
40	9,4	180,0	167,0	3	3	4,4	26	9,57	172,0	150,5	3	1	3,9	30	9,0	172,0	160,5	4	1	4,0
49	9,8	182,0	162,0	3	2	3,6	27	11,1	195,5	170,0	3	2	4,5	33	10,0	173,5	176,5	4	3	4,8
50	10	180,0	170,0	3	1	4,3	29	10,7	166,5	154,5	3	1	4,1	37	11,0	175,5	169,0	4	2	5,0
52	10	185,0	170,	3	3	4,9	31	9,27	172,0	160,5	3	1	4,1	38	7,4	176,5	163,0	4	3	5,0
54	9,7	181,0	157,5	3	1	4,3	32	10,2	190,0	162,0	3	1	4,3	39	10,0	171,0	162,0	4	1	4,4
67	9,7	169,0	171,5	3	4	4,3	39	9,45	181,0	146,0	3	2	3,9	42	8,8	172,0	163,0	4	1	4,8
74	9,4	177,5	176,5	3	1	4,5	40	9,25	173,0	157,5	3	1	4,1	51	10,0	188,0	162,0	4	1	4,0
76	11	178,0	179,5	3	1	4,6	41	9,81	167,5	162,0	3	3	4,1	66	9,6	177,5	171,5	4	2	4,2
79	9,1	180,	163,0	3	3	4,3	45	10,6	191,0	164,5	3	2	4,9	67	11,0	187,0	173,5	4	3	4,8
							47	10,8	164,5	152,5	3	2	5,0	75	10,0	179,0	170,0	4	3	4,4
							49	9,5	167,5	167,0	3	2	3,8	76	11,0	171,0	175,0	4	2	4,0
							50	10,4	176,5	164,5	3	2	4,7	79	10,0	186,0	159,0	4	3	4,6
							55	10,3	194,0	156,0	3	2	4,0	81	10,0	182,0	169,0	4	2	4,4
							57	10,1	184,0	183,5	3	1	4,2	82	10,0	179,0	172,5	4	2	4,2
							60	10,6	177,5	176,5	3	3	4,3	84	11,0	185,0	192,0	4	2	4,6
							62	10,2	176,5	156,0	3	1	4,4							
							63	5,95	166,5	150,5	3	3	3,2							

Таблиця 2

Фактичний розподіл по академічним групам осіб,
що увійшли до кластеру з найвищим рівнем успішності

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ	Група 1	Група 2	Група 3	Група 4
Облік і аудит	4	6	4	5
Економіка підприємства	9	12	6	
Менеджмент організацій	6	7	12	

Таблиця 3

Успішність студентів з попередньо запрограмованими результатами

Спеціальність	Студент	Вхідні бали (ЗНО та середній бал атестату)				кластер	група	Середній бал 1 сесії	Програ-мована оцінка
Механізація с/г	19	186,5	182,5	180,0	181,0	3	2	4,0	5
	42	165,5	152,0	171,5	161,1	3	2	3,6	5
	49	167,0	161,5	174,5	166,8	3	2	4,0	5
	51	172,0	172,0	165,5	179,1	3	2	4,6	5
	64	164,5	157,5	177,5	167,8	3	2	3,6	5
	77	152,0	163,0	184,5	167,7	3	2	4,0	5
	109	171,5	177,0	185,0	191,4	3	2	4,8	5
Економіка підприємства	2	179,5	172,0	181,5	189,1	4	2	5,0	5
	14	172,5	162,0	167,0	167,7	4	2	3,75	5
	6	167,5	171,5	160,0	184,8	4	2	4,5	5
	8	164,0	156,5	178,5	181,0	4	2	3,5	5
	20	166,0	156,5	144,5	179,1	4	2	4,25	5
	16	169,5	159,0	142,0	184,8	4	2	4,25	5
	10	157,0	163,0	168,5	188,6	4	2	4,5	5
	12	157,0	163,0	178,5	174,3	4	2	4,25	5
	4	175,0	169,0	164,5	189,9	4	2	5,0	5
Облік і аудит	10	187,5	165,5	171,0	181,0	4	3	4,25	5
	11	172,5	164,5	170,0	187,6	4	3	4,5	5
	27	176,0	155,0	176,5	175,3	4	3	4,5	5
	39	193,5	171,0	179,5	188,6	4	3	5,0	5
	48	190,5	194,0	189,5	190,0	4	3	4,75	5
	57	173,0	176,5	183,5	182,9	4	3	4,5	5

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

1. Спосіб комплектування студентських академічних груп виконується механічно згідно з алфавітним списком за традиційною схемою, який **відрізняється** тим, що додатково комплектування студентських академічних груп однорідних за критерієм успішності виконується статистичним методом кластерного аналізу, яким аналізується одночасно велика кількість класифікуючих ознак, виявляється у великій сукупності об'єктів дослідження кластера - групи об'єктів подібних за сукупністю ознак.

10

2. Спосіб комплектування студентських академічних груп по п. 1, який **відрізняється** тим, що беруться бали-оцінки з усіх без винятку предметів кожного абітурієнта, бали зовнішнього незалежного тестування та створюється масив даних, який піддається статистичним методам кластерного аналізу за способом групування навколо середнього ($K - means$) з відомою кількістю кластерів, що відповідає прийнятій шкалі оцінювання знань

15

3. Спосіб комплектування студентських академічних груп за пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що кожен кластер механічно розподіляється на підгрупи відповідно до кількості академічних груп, що планується створити за критерієм успішності, а академічні групи утворюються шляхом механічного об'єднання підгруп взятих з кожного кластеру.

20

Комп'ютерна верстка Л.Литвиненко

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601