

ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ПОСТРОЕНИЮ КРИТЕРИЯ ОЦЕНКИ КОМПЬЮТЕРНОГО ЭКЗАМЕНА ПО МАТЕМАТИКЕ

Кожевников Е.А., Потанин Н.И.

E-mail: kozhevnikov2006@mail.ru, potanin@sky.ru

Уральский государственный технический университет, г. Екатеринбург

Аннотация. В данной работе анализировались результаты применения методов распознавания образов для построения более эффективного критерия оценки компьютерного экзамена по математике.

One of approaches to construction of criterion of an estimation of computer examination on mathematics

Kozhevnikov E.A, Potanin N.I.

Abstract. In the given work results of application of methods of recognition of images for construction of more effective criterion of an estimation of computer examination on mathematics were analyzed.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к системам искусственного интеллекта, которые нашли применение в самых различных областях человеческой деятельности - образовании, бизнесе, технике, медицине. Методы распознавания образов хорошо себе зарекомендовали при решении задач прогнозирования, классификации, управления [1].

В данной работе анализировались результаты компьютерного экзамена по математике за 1 семестр 2006-2007 учебного года студентов Строительного факультета УГТУ-УПИ.

Тест, анализируемый нами, составлен группой опытных преподавателей и прошел апробацию на строительном факультете в течение нескольких лет [3].

Тест состоит из 16 задач, за каждую решенную задачу студент получает 6,25% (100%/16 задач) и результаты суммируются. Оценивался тест по процентному показателю, т.е. если студент получил более 80%, то он получал 5; 64-79% - 4; 50-63% - 3; меньше 50% - 2. Отметим, что данный критерий не учитывает сложность и важность отдельного задания в тесте.

На первом этапе исследования был применен алгоритм таксономии (метод корреляционных плеяд) в метрике Хемминга.

Суть метода корреляционных плеяд состоит в следующем. Задается пороговое значение расстояния между векторами. Затем строится граф, вершинами которого являются все таксономизируемые векторы, а ребрами соединяются вершины, расстояние между которыми не превышает порогового. Часто оказывается, что (в зависимости от структуры матрицы связей и значения порога) граф разбивается на отдельные подграфы (таксоны).

Одни из результатов метода корреляционных плеяд показаны на рисунках 1, 2. Под вектором - точкой мы понимаем задание теста в "пространстве студентов".

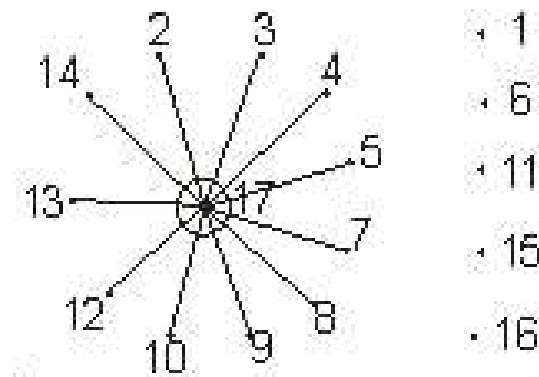


Рис.1. Весь I курс

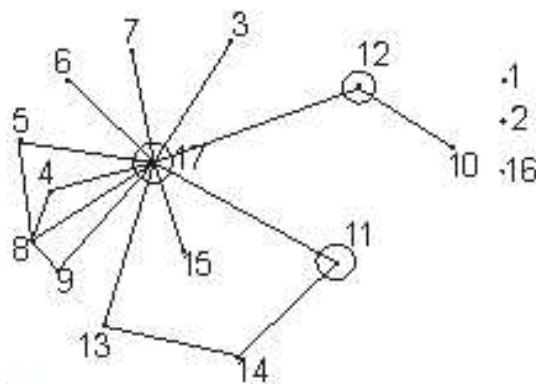


Рис.2. Поток одного преподавателя

На рисунках цифры с 1 по 16 означают задания в тесте, 17 - это результат (оценка за экзамен), ребра - это связи задач между собой. Задачи, обведенные кружком - устойчивые задачи (в смысле реберного покрытия).

Используя методы таксономии и графический анализ образов [1,2], удалось, во-первых, выделить типичные задачи в тесте. Если студент решает типичную задачу, то он в основном решает задачи в ее окружении, что позволяет построить гибкую схему прохождения теста. Во-вторых, разбить тест на вычислительные задачи, теоретические задачи (применение определений и конкретной теоремы) и задачи на понимание, в которых необходимо понять какие теоремы применить, проверить условия применения и получить результат. Также отметим, что графический анализ выявил недостатки критерия оценки. Например, некоторые студенты получили 4, хотя решили сложные итоговые задачи (16 задание) на понимание, которые требуют больше времени для решения, в отличие от некоторых отличников, которые набрали баллы на простых вычислительных задачах.

С помощью графического анализа результатов всего I курса и отдельных потоков (т.е. группы одной специальности) строительного факультета удалось выявить особенности работы лектора и преподавателей практики, что позволяет нам дать рекомендации конкретному преподавателю, на какие темы курса ему следует обратить внимание студентов.

Совместное решение задачи дискриминантного анализа и задачи информативности признаков позволяет на наших данных выделить информативные задания, решение которых определяет результат теста. В информативные задания попали не только задания вычислительные (простые), но и теоретические задания (базовые задачи курса, которые необходимы для освоения последующих дисциплин). Учитывая графический анализ результатов экзамена по математике всего I курса строительного факультета, можно заметить, что основные базовые задачи (3, 4, 8, 12 задания) влияют на оценку студента. Так как базовые задачи курса попали в информативные задания и влияют на оценку, мы можем утверждать, что студенты I курса освоили основной материал данной дисциплины.

Некоторые информативные подсистемы признаков оказались одинаковыми у разных преподавателей. Поэтому учет коэффициентов информативности каждого задания в этих подсистемах позволяет более достоверно оценивать знания студента. Вследствие этого, мы можем рекомендовать преподавателю изменить критерии оценки с учетом коэффициентов информативности, в которых неявно заложена сложность задания.

И даже в некоторых случаях, используя результат дискриминантного анализа, мы предлагаем критерий оценки, который учитывает базовые задания курса и сложность заданий.

Литература

1. Мазуров Вл.Д. Метод комитетов в задачах оптимизации и классификации. - Москва: Наука, 1990 - С.245.
2. Казанцев В.С. Задачи классификации и их программное обеспечение (пакет КВАЗАР) - Москва: Наука, 1990 - С.136.
3. Рыжкова Н.Г., Матвеева Т.А. Компьютерный экзамен для повышения степени соответствия целям итогового контроля // Математика в образовании, Чебоксары, 2006. №2. - С.83-89.