

СЕКЦИЯ 2
SESSION 2

Қосымшалармен бірге есептеу және математикалық модельдеу
Computational and mathematical modeling with applications
Hesaplamalı ve matematiksel modelleme ve uygul amaları
Вычислительное и математическое моделирование с приложениями

УДК 519.7

¹Амиргалиев Е.Н., ²Калыбек уулу Б.

¹Д.т.н., профессор, Университет имени Сулеймана Демиреля,
Каскелен, Казахстан, e-mail: amir_ed@mail.ru

О РЕЗУЛЬТАТАХ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ ГРУППОВОГО СИНТЕЗА
АЛГОРИТМОВ КЛАССИФИКАЦИИ

Abstract. In this work some numerical results of the decision of a task of group synthesis on an example of two algorithms are considered. Is applied the metrics of affinity of classification in space of classification.

В работе рассматривается возможность решения задачи группового синтеза классификаций для исходных алгоритмов. В качестве алгоритма A_1 принять алгоритм максиминного расстояния, а в качестве A_2 – алгоритм К- внутригрупповых средних.

Пусть $A_1, \dots, A_m \in \{A\}$ – исходный заданный набор алгоритмов и $M = \{S_1, \dots, S_n\}$ – конечное множество объектов, $M \subset D$. Результатом применения A_i к M является классификация $K_i(M) \in \mathfrak{R}(M)$, где $\mathfrak{R}(M)$ – пространство классификации, элементами которого являются конкретные классификации. Основная задача группового синтеза состоит в следующем.

Пусть определена метрика $d(K', K'')$ в $\mathfrak{R}(M)$ и $F(K) = \sum_{i=1}^m d(K, K_i)$, $K \in \mathfrak{R}(M)$.

Найти $K^*(M) \in \mathfrak{R}(M)$ такое, что $F(K^*) = \min_{K \in \mathfrak{R}(M)} F(K)$.

Пространство классификаций $\mathfrak{R}(M)$ конечно множества объектов $M = \{S_1, \dots, S_n\}$ помимо рассмотренных метрических свойств, обладает некоторыми "структурными" свойствами, которые также можно использовать для решения задач синтеза групповых классификаций [1].

Очевидно, что структура $\mathfrak{R}(M)$ не является булевой алгеброй, так как в ней, нетрудно проверить, не выполнены дистрибутивные законы, однако по аналогии с дискретной булевой алгеброй можно показать, что $\mathfrak{R}^{n-1}(M)$ – базис в $\mathfrak{R}(M)$.

Действительно, $\mathfrak{R}^{n-1}(M)$ является единственным из множеств $\mathfrak{R}^l(M)$, $l = 2, \dots, n-1$, которое является дизъюнктивным множеством. Также, очевидно, что ни для одного элемента $K \in \mathfrak{R}^{n-1}(M)$ не может существовать элемента K' , удовлетворяющего неравенству $0 < K' < K$, т.е. элементы $\mathfrak{R}^{n-1}(M)$ неделимы и являются атомами $\mathfrak{R}(M)$. Таким образом, пространство классификаций $\mathfrak{R}(M)$ характеризуется наличием минорантного дизъюнктивного множества атомов $\mathfrak{R}^{n-1}(M)$.

Таким образом, в качестве метрики близости в пространстве классификации использована метрика, введенная в работе [2]. В качестве базовых алгоритмов использованы алгоритмы максиминного расстояния и К- внутригрупповых средних, рассмотренных в подробно в работе [3]. В качестве исходных объектов использованы

данные размером 61x14 (реальные гидрогеологические данные). С помощью реализованной программы, исходные допустимые объекты классифицировались, при различных параметрах алгоритмов, сначала максиминным методом, а затем корректировались методом К-внутригрупповых средних и получены следующие результаты:

Классификация 1

Алгоритм: максиминный метод + метод К-внутригрупповых средних

Входные параметры максиминного алгоритма: первый объект: S1, параметр: 0,4

Количество кластеров 12

Кластер 1 (7): S0, S1, S2, S3, S4, S7, S8; Кластер 2 (2): S11, S21;

Кластер 3 (8): S26, S34, S35, S36, S37, S39, S40, S41; Кластер 4 (1): S51;

Кластер 5 (6): S24, S27, S29, S30, S49, S50; Кластер 6 (2): S10, S15;

Кластер 7 (7): S9, S12, S17, S18, S19, S23, S31

Кластер 8 (9): S52, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S59, S60

Кластер 9 (2): S16, S20

Кластер 10 (13): S22, S25, S28, S32, S33, S38, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48; Кластер

11 (3): S5, S6, S14; Кластер 12 (1): S13.

Классификация 2

Алгоритм: максиминный метод + метод К-внутригрупповых средних

Входные параметры максиминного алгоритма: первый объект: S1, параметр: 0,5

Количество кластеров 8

Кластер 1 (9): S0, S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S13; Кластер 2 (2): S11, S21;

Кластер 3 (11): S26, S33, S34, S35, S36, S37, S38, S39, S40, S41, S42

Кластер 4 (1): S51; Кластер 5 (16): S16, S20, S24, S25, S27, S28, S29, S30, S43, S44, S45, S46, S47, S48, S49, S50; Кластер 6 (4): S6, S10, S14, S15;

Кластер 7 (9): S9, S12, S17, S18, S19, S22, S23, S31, S32;

Кластер 8 (9): S52, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S59, S60.

Классификация 3

Алгоритм: максиминный метод + метод К-внутригрупповых средних

Входные параметры максиминного алгоритма: первый объект: S1, параметр: 0,6

Количество кластеров 6

Кластер 1 (13): S0, S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8, S12, S13, S17, S18, S19

Кластер 2 (2): S11, S21; Кластер 3 (17): S22, S23, S26, S31, S33, S34, S35, S36, S37, S38, S39, S40, S41, S42, S53, S56, S60; Кластер 4 (7): S51, S52, S54, S55, S57, S58, S59;

Кластер 5 (17): S16, S20, S24, S25, S27, S28, S29, S30, S32, S43, S44, S45, S46, S47, S48, S49, S50; Кластер 6 (5): S6, S9, S10, S14, S15

Классификация 4

Алгоритм: максиминный метод + метод К-внутригрупповых средних

Входные параметры максиминного алгоритма: первый объект: S52, параметр: 0,4

Количество кластеров 11

Кластер 1 (1): S51; Кластер 2 (2): S11, S21; Кластер 3 (2): S6, S14; Кластер 4 (8): S24, S27, S28, S29, S30, S32, S49, S50; Кластер 5 (3): S23, S26, S35; Кластер 6 (5): S12, S13, S17, S18, S19; Кластер 7 (2): S16, S20

Кластер 8 (3): S9, S10, S15; Кластер 9 (18): S22, S25, S31, S33, S34, S36, S37, S38, S39, S40, S41, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48;

Кластер 10 (9): S52, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S59, S60

Кластер 11 (8): S0, S1, S2, S3, S4, S5, S7, S8

Классификация 5

Алгоритм: максиминный метод + метод к-внутригрупповых средних

Входные параметры максиминного алгоритма: первый объект: S52, параметр: 0,5

Количество кластеров 9

Кластер 1 (3): S51, S52, S59; Кластер 2 (2): S11, S21; Кластер 3 (4): S3, S5, S6, S14;

Кластер 4 (8): S24, S27, S28, S29, S30, S32, S49, S50; Кластер 5 (10): S23, S26, S35, S53, S54, S55, S56, S57, S58, S60; Кластер 6 (11): S0, S1, S2, S4, S7, S8, S12, S13, S17, S18, S19; Кластер 7 (2): S16, S20

Кластер 8 (3): S9, S10, S15; Кластер 9 (18): S22, S25, S31, S33, S34, S36, S37, S38, S39, S40, S41, S42, S43, S44, S45, S46, S47, S48.

Классификация 6

Алгоритм: максиминный метод + метод к-внутригрупповых средних

Входные параметры максиминного алгоритма: первый объект: S52, параметр: 0,6.

Получены кластера, с центрами соответственно S55 и S6.

Определяя расстояний между классификациями, получаем следующую таблицу расстояний:

	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	Сумма
A ₁	0	23	38	21	30	48	160
A ₂	23	0	21	32	43	49	168
A ₃	38	21	0	33	35	44	171
A ₄	21	32	33	0	15	43	144
A ₅	30	43	35	15	0	43	166
A ₆	48	49	44	43	43	0	227

Из таблицы видно, что наиболее приближенной ко всем классификациям является классификация, полученная в результате выполнения алгоритма A₄ (максиминный метод + метод К- внутригрупповых средних с входными параметрами: первый объект: S52, параметр: 0,4).

Таким образом, групповой синтез на базе двух алгоритмов при различных параметрах дает классификацию на базе алгоритма A₄, что и является искомым решением.

Список литературы:

- 1 М.В. Aidarkhanov. Metric and Structural Approaches to the Construction of Group Classifications // Pattern Recognition and Image Analysis. USA 1994. Vol.4, №4, P. 372-389
- 2 Айдарханов М.Б. Методы синтеза классификации для конечных и континуальных множеств объектов. Алматы, Галым, 1994, 200с.
- 3 Амиргалиев Е.Н. Теория распознавания образов и кластерного анализа. Алматы, Издательский Центр КазНТУ, 2003, 340с.

УДК518.9

Амиргалиева С.Н.¹

¹Д.ф.-м.н., профессор, Университет имени Сулеймана Демиреля, Каскелен, Казахстан, e-mail: saltanat.amirgaliyeva@sdu.edu.kz

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ РАЗЛИЧНЫХ ИГРОВЫХ МОДЕЛЕЙ

Abstract. The research examines the different game models and provides conditions for the differential equations describing dynamics, set of control players, terminal sets, terminal functionals.