

СЕКЦИЯ № 2
МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ
ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ ВЫЧИСЛЕНИЙ

Председатель секции: Гергет Ольга Михайловна, к.т.н., доцент, зав. каф. ПМ ИК ТПУ

Секретарь секции: Зимин Вячеслав Прокопьевич, к.т.н., доцент каф. ПМ ИК ТПУ

УДК 004

СПОСОБ ОПИСАНИЯ СТРУКТУРЫ РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Динь Ван Тай, Нгуен Ань Ту

Научный руководитель: А.А. Ефремов, магистр, ассистент каф. АиКС ИК ТПУ

Томский политехнический университет

634050, Россия, г. Томск, пр-т Ленина, 30

E-mail: nguenganhtu789@gmail.com

Введение

В связи с развитием технического прогресса все более актуальными становятся вопросы повышения резервирования разнообразных технических устройств и систем: механизмов, машин, станков, электронного оборудования, систем автоматики и т. д. Описание структуры резервирования технических систем на языке, понятном ЭВМ является основной проблемой.

1. Для описания структуры резервирования технических систем, мы можем использовать матрицу смежности графа.

Рассмотрим здесь для большей общности граф $G(X, U)$, и пусть x_1, x_2, \dots, x_n – его вершины или номер блоков. Обозначим через a_j^i число дуг U , идущих на x_i в x_j . Квадратная матрица (a_j^i) с n строками и n столбцами называется матрицей смежности графа G . a_j^i , как обычно, означает элемент, стоящий на пересечении i -й и j -й столбца, $a^i = (a_1^i, a_2^i, \dots, a_n^i)$ обозначает i -ю вектор-строку, а $a_j = (a_j^1, a_j^2, \dots, a_j^n)$ – j -й вектор-столбец. [1]

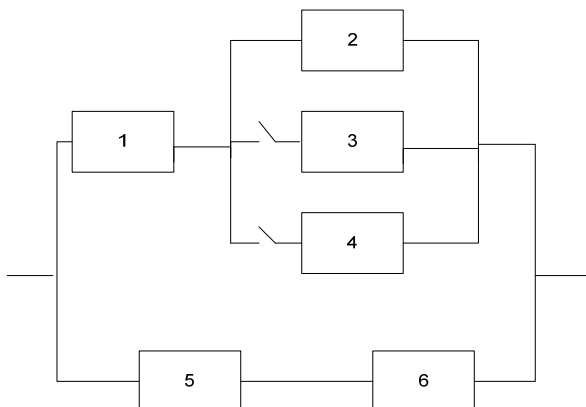


Рис. 1. Пример смешанного соединения

Для схемы, показаны в на рис. 1, мы получим G-граф, значения дуг которого равны 0, если нет связи между 2 блоками, равны 1 если они имеют последовательное соединение, равны 2 если они имеют параллельное нагруженное («горячее») соединение, и равны 3 если они имеют параллельное ненагруженное («холодное») соединение.

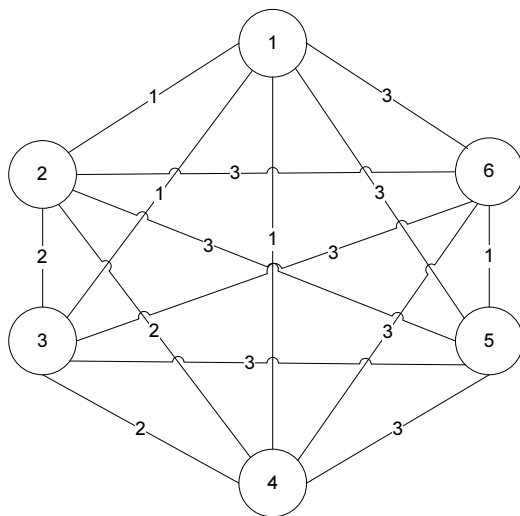


Рис. 2. G-Граф для структуры схемы на рис. 1

Для графа, изображенного на рис. 2, имеем:

$$A = \begin{matrix} j = & 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 \\ \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 3 & 3 \\ 1 & 0 & 2 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 0 & 2 & 3 & 3 \\ 1 & 2 & 2 & 0 & 3 & 3 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 0 & 1 \\ 3 & 3 & 3 & 3 & 1 & 0 \end{pmatrix} & i = & 1 \\ & & 2 \\ & & 3 \\ & & 4 \\ & & 5 \\ & & 6 \end{matrix}$$

2. Мы ещё можем описывать структуру резервирования технических систем как электрические цепи.

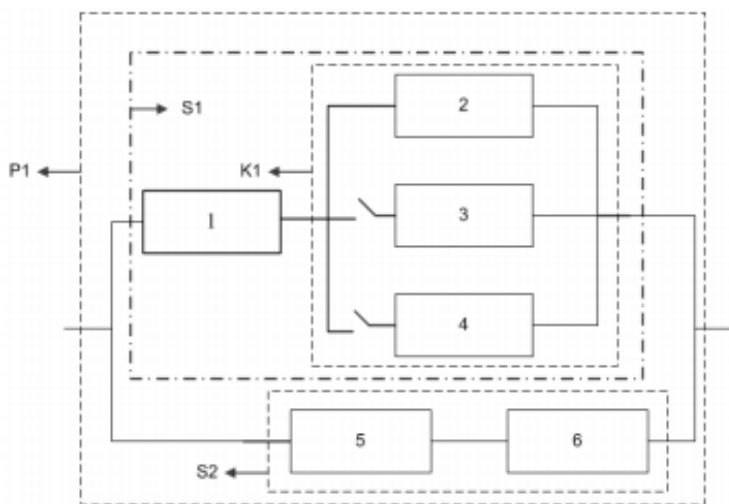


Рис. 3. Разделение смешанного соединения на подсистемы

Для схемы, показано в на рис. 3, имеем цепь:

$$(1 \ S \ (2 \ K \ 3 \ K \ 4)) \ P \ (5 \ S \ 6)$$

Из этого создаем файла структуры системы, при этом первый столбец – уникальные буквенно – цифровые обозначения типовых блоков элементов. Каждому типу соответствует своя буква:

S – последовательное соединение;

P – параллельное нагруженное («горячее») соединение;

K – параллельное ненагруженное («холодное») соединение.

При записи файла структуры системы необходимо руководствоваться следующим правилом: если элементом некоторого блока является составной блок, то он должен быть описан выше в файле структуры.

В последующих столбцах записываются элементы, входящие в состав блока.

Каждая строка заканчивается знаком «/».

Дальше показываются, пример для схемы (рис. 3) и ее описание (рис. 4).

```

Editor - C:\Users\Salforis\Desktop\MIC\Structure.txt*
EDITOR VIEW
Structure.txt*
1 K1 e(:,2) e(:,3) e(:,4)/
2 S1 K1 e(:,1)/
3 S2 e(:,5) e(:,6)/
4 P1 S1 S2/
plain text file Ln 2 Col 16
  
```

Рис. 4. Описание структуры схемы на рис. 3

На рис. 4 e(:,j) обозначает наработку на отказ j-го элемента.

3. Для последовательно-параллельной системы мы можем использовать другой способ для описания её структуры [2]. При записи файла структуры, столбцы с первого по четвертый аналогичны случаю параллельно-последовательной системы. Пятый столбец показывает узел, с которым элемент связывает слева, а в шестом столбце записывается вид связи между двумя последовательными элементами: «1» обозначает, что отсутствуют элементы параллельные ему, «2» – если соединение между элементами является параллельным нагруженным, и «3» для параллельного ненагруженного соединения.

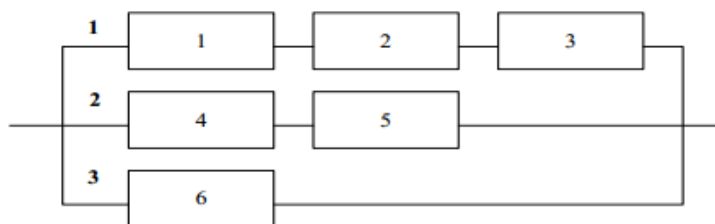


Рис. 5. Пример схемы с параллельно – последовательным соединением

Номер элемента	Закон распр.	Коеф. 1	Коеф. 2	Ветвь	Связь
1	1	3000	250	1	1
2	2	0,0001	1,3	1	
3	1	3500	350	1	
4	2	0,0001	2,2	2	
5	3	5000	0	2	
6	3	9000	0	1	

Рис. 6. Описание структурной схемы, изображенной на рис. 5

Заключение

В ходе выполнения работы была решена проблема описания структуры резервирования технических систем путём создания матрицы смежности графа и создания структурированного текстового файла по заданным правилам. Результаты работы используются для повышения характеристик надёжности технических систем.

Список литературы

1. К. Берж. Теория графов и ее применения / Издательство ИНОСРАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, Москва 1960. – 142 с.
2. Шкляр, Виктор Николаевич. Надёжность систем управления: учебное пособие / В.Н. Шкляр; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 126 с.

УДК 004

КЛАСТЕРИЗАЦИЯ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ НЕЧЕТКОЙ ЛОГИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АЛГОРИТМА DBSCAN

К.С. Арышева

*Научный руководитель: С.В. Аксенов, доцент каф. ОСУ ИК ТПУ
Томский политехнический университет*

E-mail: varks@tpu.ru

This article deal with methods of clusterization DBScan based on fuzzy logic. This type of clustering allows solving native tasks and provides flexible results. This article spoken in detail about DBScan clustering. Text gives information about center-orientating and density-orienting clustering technics and describes implementation. The article is of interest to students, who deal with scientific project.

Keywords: fuzzy logic, clustering, mountain clustering, DBScan algorithm.

Ключевые слова: нечеткая логика, кластеризация, горный метод, алгоритм DBScan.

Развитие науки в настоящее время, наблюдения и эксперименты, рост количества получаемой информации и необходимость ее обработки требуют создания высокопроизводительных вычислительных систем для кластеризации или классификации огромного неструктурированного множества данных. В данной работе рассматривается задача кластеризации астрономических объектов с использованием методов нечеткой логики.

Нечеткая логика представляет собой обобщение традиционной логики и теории множеств, базирующееся на понятии нечеткого множества, которое расширяет определение классического множества, допуская значение функции принадлежности множеству в интервале $[0;1]$. Это означает, что объект может принадлежать множеству с некоторой степенью. Такой тип принадлежности позволяет описывать более естественные задачи кластеризации объектов. Для определения кластера используются логические выражения вида: если $x_1 = a$, $x_2 = b$, ... $x_n = n$, то $y \in I$, где y – объект кластера I , имеющий $\{x_1; x_n\}$ параметров.

В дополнение к алгоритмам нечеткой кластеризации большое внимание привлекает алгоритм кластеризации на основе плотности *DBScan*. Данный алгоритм позволяет оценить точки кластеризуемого множества как основные, пограничные или шумовые, что также можно использовать при построении правил кластеризации и оценке расположения кластера в пространстве. Алгоритм *DBScan* основан на центро-ориентированном подходе.

В центр-ориентированном подходе плотность рассчитывается для отдельной точки в наборе данных путем пересчета точек внутри определенного радиуса, включая саму точку. Этот метод