

В. Г. Жиров

Куйбышевский политехнический институт им. В. В. Куйбышева

ДИАЛоговая СИСТЕМА ПОСТРОЕНИЯ
КРАТЧАЙШЕГО СВЯЗЫВАЮЩЕГО ДЕРЕВА

Описана диалоговая система построения кратчайшего связывающего дерева ПЖД и ее возможности. Система включает главный модуль-программу на языке ПЛ/I, модуль программы *OPTRE* из пакета научных программ на языке ФОРТРАН-IV и программу на языке управления заданиями. Система реализована на ЭВМ ЕС-1035. Рассмотрено формальное описание входного языка с помощью металингвистических формул в форме Бакуса-Наури. Диалоговая система получила применение в учебном процессе.

Автоматизированные информационные системы и информационные сети в частности, в последнее время получают все более широкое практическое применение - поэтому проблемы их проектирования являются весьма актуальными. В связи с увеличением размеров информационной сети особенно важное значение приобретает вопросы автоматизации проектирования и оптимизации ее топологии. Исходными данными для проектирования топологии сети являются следующие: совокупность источников и приемников информации, их расположение; потребности объекта, для которого проектируется сеть, в информации, ее количестве и качестве; условия создания и функционирования сети [1].

Данные об источниках и приемниках информации включают их географическое положение, взаимодействие между собой и мобильность. Поскольку в информационной сети значительное влияние на стоимость разработки и эксплуатации оказывает расходы на аренду каналов связи, то существенное значение имеет выбор такого соединения узлов сети, при котором указанные затраты были бы минимальными. Поэтому при проек-

Автоматизация научных исследований. Куйбышев, 1990.

тировании топологии необходимо решать задачу построения кратчайшего связывающего дерева. Узлы сети при этом отображаются вершинами полного неориентированного взвешенного графа, а весу каждой ветви присваивается значение расстояния между соответствующими узлами.

Построение кратчайшего связывающего дерева означает определение минимальной совокупности ветвей, связывающих вершины между собой таким образом, что между двумя любыми парами узлов существует только один путь, причем сумма весов ветвей, входящих в эту совокупность, минимальна. Данная задача решается различными путями, но наиболее удобным с точки зрения пользователя — проектировщика является решение с применением диалоговой системы проектирования.

На кафедре автоматизированных информационных систем Куйбышевского политехнического института разработана диалоговая система построения кратчайшего связывающего дерева ПКД, реализованная на языке ПЛ/1 с использованием пакета научных программ на языке ФОРТРАН-IV для ЭВМ ЕС-1035. Эта система включает в себя главный модуль — программу на языке ПЛ/1, модуль — подпрограмму *OPTRE* на языке ФОРТРАН-IV и программу на языке управления заданиями для компиляции и редактирования модулей.

Диалоговая система ПКД предоставляет следующие возможности пользователю:

- получать информацию о назначении системы, о порядке работы с нею;
 - вводить информацию: число вершин графа (размерность матрицы) и элементы матрицы весов взвешенного графа;
 - проверять правильность ввода информации;
 - получать на экране дисплея результаты расчета: перечень ветвей кратчайшего связывающего дерева и сумму весов этих ветвей;
 - получать на экране протокол расчета с исходными данными и результатами расчета;
 - выводить на печать протокол расчета;
 - корректировать исходные данные и повторять для них расчет.
- При входе в систему пользователь вводит не отображаемыми на экране символами пароль и затем свои данные.

Для формального описания входного языка диалоговой системы разработана порождающая грамматика вида [2]

$$G_0 = \{N, T, P, A\},$$

где N – множество (словарь) нетерминальных символов, включающее конструкции языка; T – множество (словарь) терминальных (основных) символов, через которые определяются нетерминальные символы языка; P – множество правил грамматики; A – начальный нетерминальный символ грамматики (аксиома).

Множества N и T образуют множество $V = N \cup T$ – словарь символов входного языка. Конечная последовательность символов называется цепочкой (строкой) и обозначается строчной буквой a .

Элементами множества P являются правила подстановки (порождающие правила) вида $U \rightarrow a$, где U – символ, а a – непустая конечная цепочка символов. Во множестве N нетерминальных символов имеется один символ, который входит только в левую часть формулы. Он и является начальным символом (аксиомой) грамматики A .

Язык диалоговой системы описывается с помощью металингвистических формул в форме Бэкуса–Наури (БНФ) [3]. В левой части формулы находится определяемый символ, вместо знака " \rightarrow " используется знак " $::=$ " (это есть), нетерминальные символы заключаются в угловые скобки " $<$ " и " $>$ ". Правила с одинаковыми левыми частями собирают в одно, используя для перечисления знак "|" (или). В квадратные скобки " $[$ ", " $]$ " заключают символ или конструкцию, которые не являются обязательными элементами формулы.

В качестве примера рассмотрим формальную грамматику входного языка описания матрицы весов графа. Синтаксис входного языка описывается следующими формулами:

$$\begin{aligned} < \text{предложение} > ::= < \text{строка} > \\ & \quad \sqcup < \text{строка} > \\ & \quad \dots \dots \dots \\ & \quad \sqcup < \text{строка} > \\ < \text{строка} > ::= < \text{значение} > \sqcup < \text{значение} > \sqcup \dots \sqcup < \text{значение} > \\ < \text{значение} > ::= < \text{цифра} > < \text{цифра} > < \text{цифра} > \\ < \text{цифра} > ::= -0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9. \end{aligned}$$

Словарь терминальных символов для данного языка имеет вид

$$\mathcal{T} = \{ 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, _ \},$$

где символ " $_$ " означает "пробел".

Таким образом, символы входят в только в правые части металингвистических формул. В словарь нетерминальных символов входят все символы языка, заключенные в угловые скобки. Начальным символом, который входит только в левую часть формулы, является символ \langle предложение \rangle . Этот символ составляет аксиому грамматики ($A = \langle$ предложение \rangle).

Диалоговая система ПКД используется в учебном процессе при курсовом и дипломном проектировании, в лабораторном практикуме по дисциплинам "Проектирование информационных сетей", "Моделирование информационных процессов и систем". Разработанная диалоговая система позволяет существенно упростить и значительно ускорить процесс проектирования информационных систем и может быть использована в САПР и АСНИ.

Библиографический список

1. Методические указания по проектированию информационных сетей /Куйбышев. политехн. ин-т. /Сост. В.Г.Жиров. Куйбышев, 1988. 20 с.
2. Диалоговые системы схемотехнического проектирования /В.И. Анисимов и др. М.: Радио и связь, 1988. 288 с.
3. Грис Д. Конструирование компиляторов для цифровых вычислительных машин: Пер. с англ. М.: Мир, 1975. 544 с.