

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ. ВИЗУАЛИЗАТОРЫ ПРОЦЕССОВ В СОВРЕМЕННОМ ПРОГРАММИРОВАНИИ

Нифонтов А. С.¹ Олейников Б. В.²

¹ *Сибирский федеральный университет, Институт математики,
NiAleksander@gmail.com*

² *Сибирский федеральный университет, Институт математики Базовая кафедра
вычислительных и информационных технологий*

Визуализация — метод представления информации — в виде изображения. Исследования показали, что зрение обеспечивает человеку около 90% информации.

Наглядное изображение процессов происходящих в памяти компьютера, представляет актуальную задачу в программировании. Графическое представление помогает, не только начинающим программистам в обучении, но и более опытным в отладке написанных ими программ.

Дерево — одна из наиболее широко распространённых структур данных в информатике, эмулирующая древовидную структуру в виде набора связанных узлов. Является связанным графом, не содержащим циклы. Применение деревьев имеет довольно широкую область: упрощение поиска информации, управление иерархией данных, управление сортированными списками данных, синтаксический разбор арифметических выражений, оптимизация программ, и т.д.

Частным случаем деревьев являются бинарные деревья – это древовидная структура данных, в которой каждый узел имеет не более двух потомков. Основным преимуществом двоичного дерева поиска перед другими структурами данных является возможная высокая эффективность реализации основанных на нём алгоритмов поиска и сортировки. При построении бинарных деревьев поиска возможна – несбалансированность, то есть количество операций во время поиска по структуре содержащей n -вершин может достигать $O(n)$. Для избавления от этого недостатка в 1962 г. советские математики Адельсон-Вельский и Ландис предложили своё определение сбалансированности деревьев. При использовании деревьев, соответствующих их определению, обеспечивается простая процедура балансировки, притом, что средняя длина поиска составляет $O(\log n)$. Такие деревья принято называть AVL-деревьями. Следующий шаг в развитии структуры совершил Rudolf Bayer в 1972 году, озвучив принцип создания Red-Black деревьев, основной плюс – занимает меньше памяти, чем AVL, но в тоже время поиск в нем чуть медленнее. Современные методы балансировки сформулировал Arne Andersson. Построенные по этим правилам деревья называются AA-деревья, их характеристики схожи с красно-чёрными деревьями, но их построение проще и быстрее.

Визуальное представление бинарных деревьев оказывает существенную роль в их изучении. К настоящему времени созданы многие виды визуализаторов, демонстрирующих принципы работы с бинарными деревьями, например, визуализаторы разработанные кафедрой информатики образования факультета математики, физики и информатики университета Коменского; Санкт-Петербургским государственным университетом информационных технологий, механики и оптики факультетом информационных технологий и программирования кафедрой компьютерных технологий; также Петром Паулисом и Микулашом Патаки. Каждый из визуализаторов имеет свои плюсы, но, ни один из них не даёт представления о том, как

алгоритмически происходит построение, как код программы реализуется в памяти, и не представляет возможность сравнить трудозатратность разных динамических структур.

Основной задачей является разработка ПО в котором решены отмеченные проблемы. Процесс построения с визуальной трассировкой по Pascal коду, написанному в среде Delphi Во время трассировки, построчно с помощью графики и максимально простым для восприятия способом отображается изменение структуры. Также для различных деревьев имеется способ сравнить эффективность операций: построение и поиск элемента. Написанная программа может существенно помочь начинающим программистам в изучении двоичных деревьев.

В дальнейшем развитии программы, планируется увеличение количества демонстрируемых операций. Так же усовершенствование пользовательского интерфейса.

В работе рассмотрены:

- «Binary search trees» - <http://people.ksp.sk/~kuko/bak/index.html>
- «Бинарное дерево поиска» - <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/vis/trees/binary-search-2002>
- «AA Visual 2007» - <http://www.softpedia.com/get/Others/Home-Education/AA-Visual-2007.shtml>