

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБРАБОТКИ ИНФОРМАЦИИ ЗА СЧЕТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕРСИСТЕНТНЫХ СТРУКТУР ДАННЫХ

Процессы обработки информации нельзя изучать и рассматривать в отрыве от таких основополагающих и фундаментальных понятий информатики и программирования как «алгоритм» и «структура данных».

Если алгоритм определяет последовательность действий, которые нужно выполнить с исходными данными, то структура данных определяет способ их хранения и, во многом, способы работы с этими данными. Правильно выбранные структуры данных влияют на результат работы программы не меньше, чем сам алгоритм их обработки.

В настоящее время наиболее часто используемыми структурами данных являются графы, деревья (в том числе, бинарные), очереди, стеки, деки, односвязные и двухсвязные списки, хеш-таблицы и другие. Выбор той или иной структуры данных обусловлен в первую очередь спецификой решаемой задачи. Например, для создания словарей лучше использовать хеш-таблицы, а создания баз данных лучше подходят В-деревья.

Но современные подходы к конструированию и разработке программного обеспечения требуют все более широкого применения новых перспективных способов хранения и обработки информации. Одним из таких подходов является использование, так называемых, персистентных структур данных.

Традиционные структуры данных способны хранить только одну, последнюю свою версию. Любое присваивание такой структуре нового значения, уничтожает предыдущую версию. В случае использования персистентных структур при любом их изменении остается возможность получить доступ ко всем предыдущим версиям этой структуры.

Принято выделять четыре уровня персистентности [1]:

1. Частичная персистентность. В этом случае все старые версии можно читать, но записывать информацию можно только в последнюю версию.

2. Полная персистентность. В этом случае есть возможность как читать все предыдущие версии, так и записывать в каждую из них.

3. Конфлюэнтная персистентность. В этом случае можно брать и объединять два различных экземпляра структуры, например, можно сливать в одно два бинарных дерева поиска.

4. Функциональная персистентность. В этом случае структура данных полностью функциональна, в ней запрещаются уничтожающие

присваивания, то есть любой переменной значение может быть присвоено только один раз, изменять значения переменных нельзя.

Теоретически персистентными можно сделать практически любые структуры. Например, уже широко известны и используются персистентный стек, персистентные очередь, декартово дерево и дерево отрезков. Но в последнее время стали появляться и такие персистентные структуры, которые не имеют аналогов среди традиционных. Например, при разработке нового компилятора Roslyn для Visual Studio 2015, разработчики предложили использовать «красно-зеленое» дерево, которое представляет собой персистентное синтаксическое дерево для анализа кода [2]. Такая структура обладает следующими характеристиками:

- Она неизменяемая.
- Имеет древовидное представление.
- Предоставляет простой доступ к родительским узлам из дочерних.
- Дает возможность получения соответствия между узлом дерева и смещением символа в тексте.

Элемент данной структуры, представляющий «зеленое» дерево обладает свойствами неизменяемости, персистентности, в нем нет ссылок на родительский узел, он строится по принципу «снизу-вверх» и каждый его узел отображает ширину, а не абсолютное положение [2].

Вокруг «зеленого» дерева строится, так называемое, «красное» дерево, которое по сути является изменяемым фасадом. Это дерево строится по принципу «сверху вниз» только по требованию и обновляется при каждом редактировании структуры [2].

Такой подход позволил значительно повысить производительность работы компилятора, так как теперь не нужно повторно анализировать большие участки текста программы каждый раз, когда происходит компиляция. Повторный разбор и лексический анализ кода выполняется только для тех участков дерева, которые изменялись во время редактирования программы.

Список литературы

1. *Персистентные структуры данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: https://neerc.ifmo.ru/wiki/index.php?title=Персистентные_структуры_данных*
2. *Персистентность, фасады и красно-зеленые деревья в Roslyn [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://blogs.msdn.microsoft.com/ruericlippert/>*