

АЛГОРИТМЫ КАК ОРУДИЯ ТРУДА В ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ

Обычные технологии

- Орудие труда
- Использование орудий труда
- Производство орудий труда
- Производство средств производства

Информационные технологии

- Алгоритм, компьютерная программа
- Использование алгоритмов, компьютерных программ
- Синтез алгоритмов
- Разработка программ для создания других программ (например, компиляторы и среды разработки)

ПОДХОД К СИНТЕЗУ АЛГОРИТМА КАК К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧИ ОПТИМИЗАЦИИ

Цель задачи оптимизации —
максимизация скорости роста числовой
величины, отражающей прогресс
достижения частично синтезированным
алгоритмом требуемого результата

ПРИМЕР: ПОИСК ВЫХОДА ИЗ ЛАБИРИНТА

- Робот получает ограниченную информацию о своём текущем расположении в лабиринте и может двигаться в нескольких допустимых направлениях
- Если робот успешно достигает выхода из лабиринта, числовая величина инкрементируется на 1
- После некоторого числа посещений лабиринта решением задачи будет алгоритм, действуя по которому робот находит выход из лабиринта
- Чем эффективнее алгоритм — тем меньше будет число шагов робота, тем быстрее будет расти эта величина

АДАПТИВНАЯ НЕОДНОЗНАЧНАЯ ФУНКЦИЯ КАК ОСНОВНОЙ БЛОК СИСТЕМЫ СИНТЕЗА АЛГОРИТМОВ

- **Неоднозначность:** для одного и того же аргумента функция, вызванная несколько раз, может вернуть разные значения
- **Адаптивность:** для одного и того же аргумента функция чаще возвращает те значения, которые приводят к большей скорости роста числовой величины

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ПРОГРАММЫ НА АССЕМБЛЕРЕ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АДАПТИВНЫХ НЕОДНОЗНАЧНЫХ ФУНКЦИЙ F И G

$\text{Новый_адрес} = F(\text{Предыдущий_адрес},$
 $\text{Предыдущая_инструкция},$
 $\text{Результат_предыдущей_инструкции})$

$\text{Новая_инструкция} = G(\text{Новый_адрес})$

Новый_адрес, Предыдущий_адрес:

адреса ассемблерных инструкций

Новая_инструкция, Предыдущая_инструкция:

идентификаторы ассемблерных инструкций, например:

0) move north; 1) move east; 2) move south; 3) move west

Результат_предыдущей_инструкции:

например, число от 0 до 15, в котором биты означают наличие препятствия в каждом из четырёх направлений

ВЕРОЯТНОСТНЫЙ ПРОФИЛЬ АДАПТИВНОЙ НЕОДНОЗНАЧНОЙ ФУНКЦИИ

Определяет, с какими вероятностями (включая 0 и 1) функция, вызванная для конкретного аргумента, может возвращать различные результаты из множества допустимых результатов

НАБОР АССЕМБЛЕРНЫХ ИНСТРУКЦИЙ ДЛЯ СПЕЦИФИКАЦИИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ ПРОФИЛЕЙ ПАРЫ АДАПТИВНЫХ НЕОДНОЗНАЧНЫХ ФУНКЦИЙ

- ***пользовательские инструкции***
выполняют действия, определённые программистом;
могут возвращать результат в форме целого числа
- ***joe результат, метка***
переход на метку, если последняя выполненная
пользовательская инструкция вернула указанный результат
- ***jmp метка***
безусловный переход на метку
- ***jprob вероятность, метка***
переход на метку с заданной вероятностью
- ***stt***
указывает, какой из двух адаптивных неоднозначных
функций соответствует набор вероятностей

Фреймворк QSMM State Machine Model

- Базовая реализация адаптивных неоднозначных функций
- Средство выполнения ассемблерных программ с инструкциями переходов, при котором их вероятности автоматически корректируются для более эффективного решения задачи оптимизации
- В настоящий момент дистрибутив имеет статус бета-версии, стабильная версия может быть выпущена летом 2014 года

<http://qsmm.org>