

Домашнее задание 2.

Двоичные решающие диаграммы

Общее описание задания

Задание направлено на знакомство со специализированными структурами данных для представления функций алгебры логики (ФАЛ), а именно двоичными решающими диаграммами (англ. Binary Decision Diagrams, BDD) и базовыми структурами данных, которые помогают при реализации таких специализированных структур данных, как BDD. Выполнение задания предполагает использование STL. Задание состоит из следующих этапов:

1. реализация таблицы уникальных вершин (`unique_table`) и таблицы вычисленных вершин (`computed_table`) (50 баллов);
2. реализация базовых операций над BDD (операция Apply, нахождение подфункций при разложении по заданной переменной, операция булевой разности и операции квантификации переменных) (30 баллов);
3. проверка эквивалентности функций (20 баллов).

Для выполнения задания предполагается использовать систему контроля версий Git. Каждый студент должен создать отдельный проект на сайте <http://mks1.cmc.msu.ru/>, клонируя базовый проект <http://mks1.cmc.msu.ru/miklesh/bdd.git>, и добавить преподавателей практикума в проект для осуществления выполнения задания. Проект должен иметь следующее название: «[SurnameNS] – Autumn 2017 – HW2», где [SurnameNS] – это ваша фамилия и инициалы на английском языке (например, IvanovSI). Задания, выполненные без использования системы Git и соответствующего сайта проверяться не будут. Любые вопросы по заданию оформлять в виде ticket-а в проекте и назначить его одному из преподавателей практикума. В исключительных случаях вопрос можно присылать по электронной почте на следующие адреса: mikle.shupletsov@gmail.com, brdanilov@gmail.com (письма отправлять сразу на два адреса). Тема письма имеет следующий формат: [318] [Фамилия Имя] [Вопрос].

Для инициализации проверки каждой части задания, в системе GitLab нужно сделать соответствующий ticket на имя любого из преподавателей практикума. Создание ticket-а сигнализирует о том, что Вы закончили выполнение соответствующей части задания и его можно проверять. Просьба соответствующим образом именовать ticket-ы.

Срок выполнения задания размещены на странице курса.

Базовый проект

Для выполнения задания создан базовый проект, который содержит несколько базовых классов, частично реализующих требуемую функциональность, а также реализующих различные вспомогательные методы. При реализации задания требуется придерживаться данного базового проекта: соблюдать стиль оформления кода проекта и логику построения классов проекта.

Реализация таблицы уникальных вершин (`unique_table`) и таблицы вычисленных вершин (`computed_table`)

Задание этой части состоит из трех частей:

1. завершить реализацию класса `bdd_tables` (20 баллов);
2. реализовать аналог класса `bdd_tables` с использованием STL контейнера `std::unordered_map` (20 баллов) и провести сравнительное тестирование производительности полученных реализаций (10 баллов).

Реализация базовых операций над BDD

Задание этой части состоит из трех частей:

1. реализовать операцию `Apply` (10 баллов);
2. реализовать операторы проектирования по переменной, то есть получения подфункций заданной функции, полученных в результате разложения по некоторой переменной (10 баллов);
3. реализовать оператор булевой разности заданной ФАЛ, а также операторы связывания переменной (квантор существования и квантор всеобщности) для заданной ФАЛ (10 баллов);

Проверка функций на эквивалентность

Задание этой части состоит из двух частей:

1. модифицировать реализацию операции `Apply` для расчета вероятности появления ФАЛ в результате применения выбранной операции (10 баллов).
2. реализовать проверку двух булевых функций на Р-эквивалентность (эквивалентными считаются ФАЛ с одинаковой вероятностью) (10 баллов).