Целью работы является разработка метода статического поиска гонок в программах на языке Си. Решаемые задачи представлены на слайде.

Под ***состоянием гонки при доступе к разделяемой области памяти*** будем понимать ситуацию, когда несколько потоков одновременно совершают доступ к общей области памяти, и хотя бы один из них выполняет операцию записи в неё. На слайде показан пример, в котором возможно возникновение гонок при доступе к глобальной переменной count, т.к. доступ к ней не защищен никакими средствами взаимоисключения.

Существует 3 основные группы методов поиска гонок в программах:

* Формальная верификация, основная идея которой заключается в установлении соответствия между программой и требованиями к программе, описывающими цель разработки.
* Динамические методы, основанные на изучении потока событий, генерируемых программой во время выполнения. Недостаток - состояние гонки может быть зафиксировано, только если оно возникло в проверяемом варианте исполнения программы. Достоинство – если состояние гонки было зафиксировано, то оно, скорее всего, является таковым.
* Статические методы, основанные на анализе исходного кода программы. Достоинство - теоретическая возможность анализа всех возможных путей выполнения программы. Недостаток – много ошибок 2-го рода. Основные методы: аннотирование кода, которое выполняется за счёт добавления в исходный код программы специальных конструкций, содержащих информацию об объектах взаимоисключения, и анализ потока выполнения, осуществляемый на основе анализа всевозможных путей выполнения программы. К последнему относится разработанный метод.

Основная идея статического поиска гонок заключается в том, чтобы удостовериться, что для каждой общей области памяти существует, по крайней мере, одна блокировка, которая захватывается во всех потоках при доступе к этой области памяти. На вход методу даётся ГПУ функций программы, на выходе получается множество мест, в которых возможно возникновение гонок.

Разработанный метод состоит из 3 этапов:

* Построение путей выполнения для функций
* Построение таблиц защищённого доступа для потоков
* Определение мест возможного возникновения гонок

Ограничения разработанного метода представлены на слайде.

Для каждой функции производится построение всех путей её выполнения таких, что каждый базовый блок ГПУ может встречаться в пути не более K раз. Алгоритм, используемой для этого функции walk, представлен на слайде. Для определения всех путей функции необходимо запустить функцию walk с p, равным пустому списку, и блоком v, равным начальному базовому блоку.

Для нахождения перекрестных ссылок применяется символьное исполнения. Анализируемые ситуации показаны на слайде.