

# Тема 4 (2). Изучение способов измерения качества на примерах решений проектирования. Верификация моделей.

Исследование провёл студент группы 22107 Гордеев Никита

Дата выполнения работы 31.05.2022 (Вариант 2)

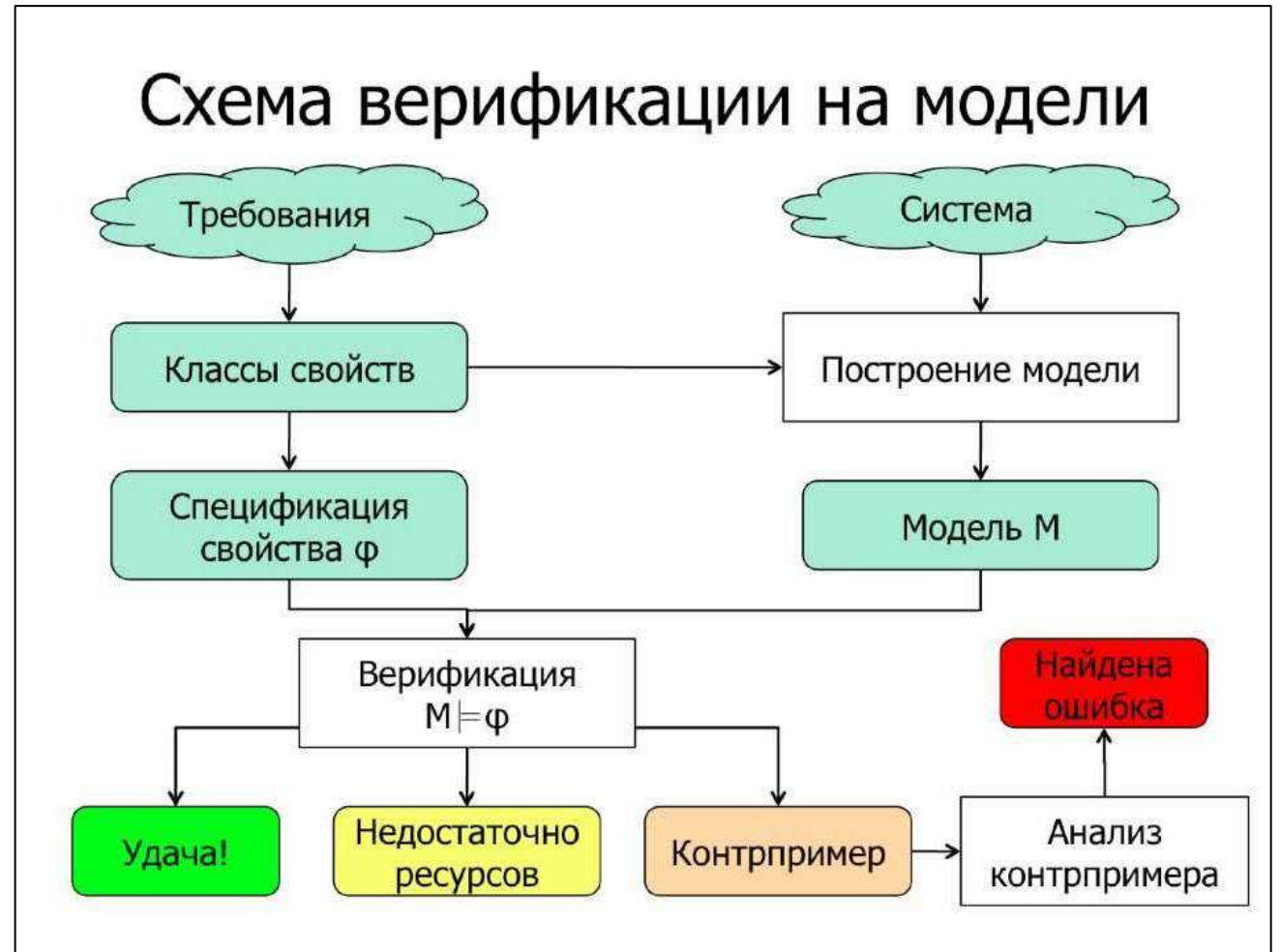
# 1) Постановка задачи

## Определение:

- Верификация моделей программ — подход, обеспечивающий выполнение требуемых свойств путём проверки всего возможного множества состояний.

## Практическая задача:

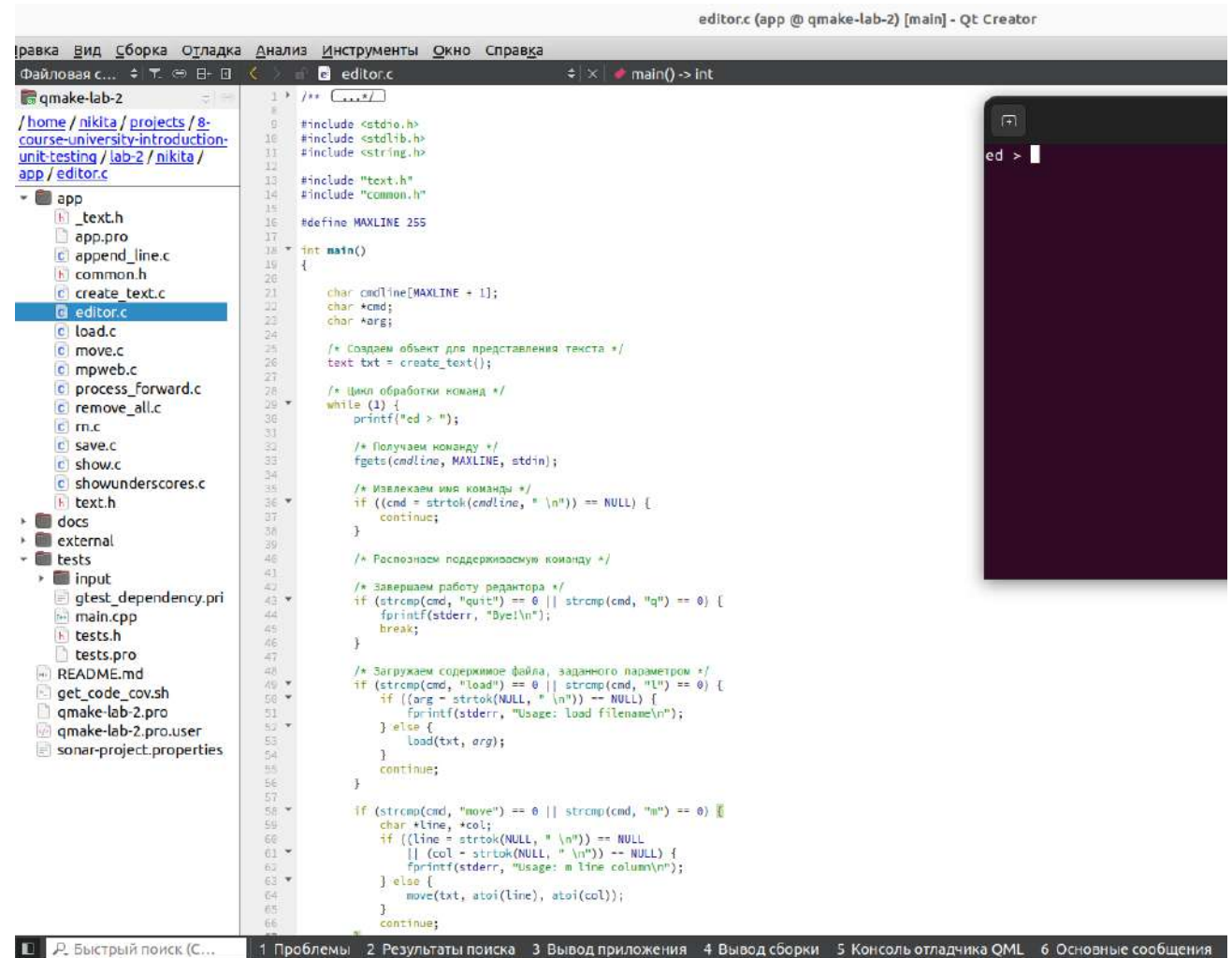
- Оценить качество программы, выяснить нужны ли изменения.



## 2) Выбор модели

### Области применения верификации на моделях:

- Сетевые и криптографические протоколы
- Протоколы работы кэш памяти
- Интегральные схемы
- Стандарты
- Встроенные системы
- Драйвера
- Программы на C — Лабораторная работа 2: Текстовый редактор по “Основам тестирования ПО”



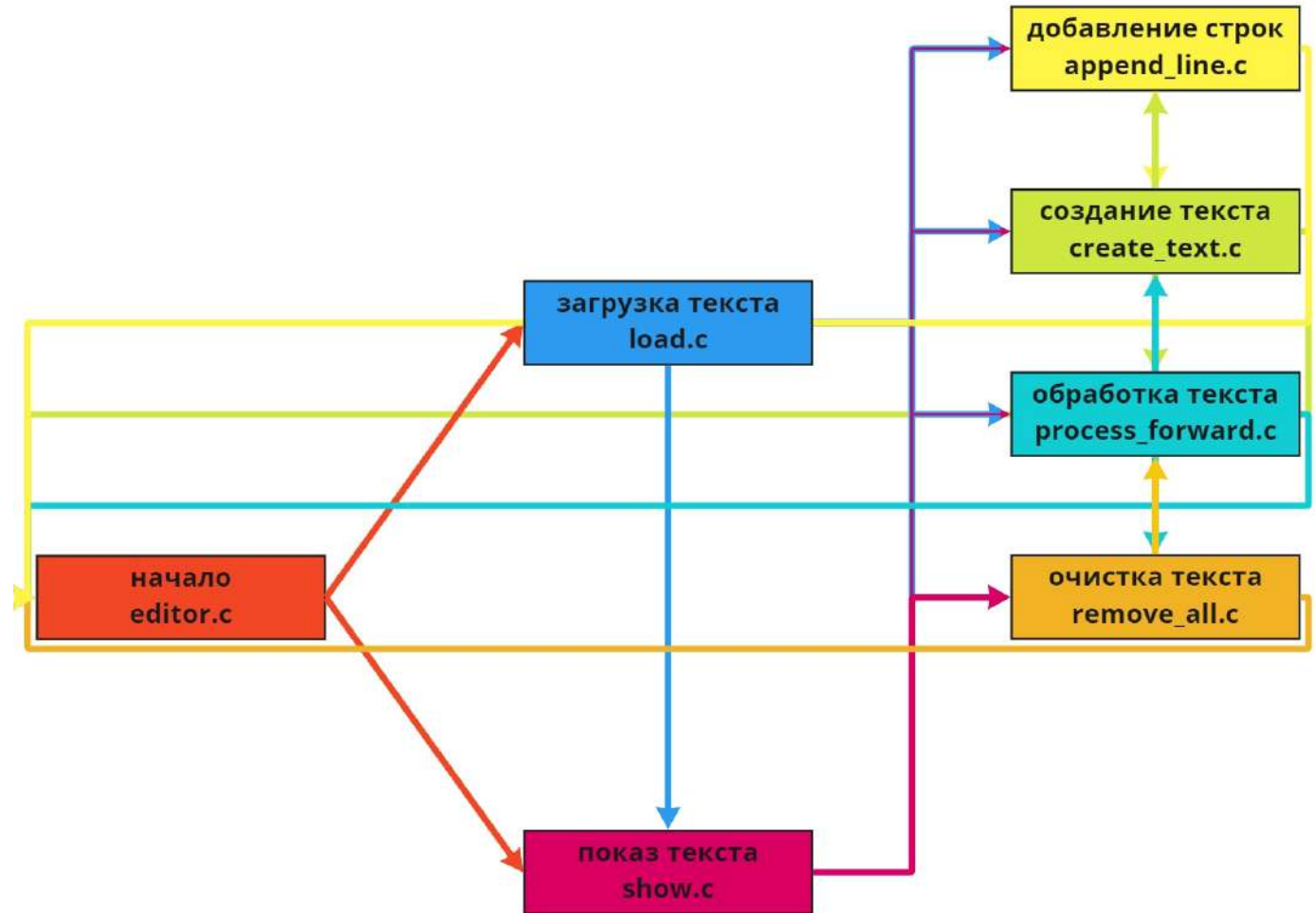
## 3.1) Модели состояний и переходов

### Описание способа измерения:

- Лёгкость моделирования (конечные автоматы).
- Помогает построить корректную модель.
- Помогает избежать “лишних состояний”

### Вывод по реализованной модели:

- Встречается проблема “лишних состояний”



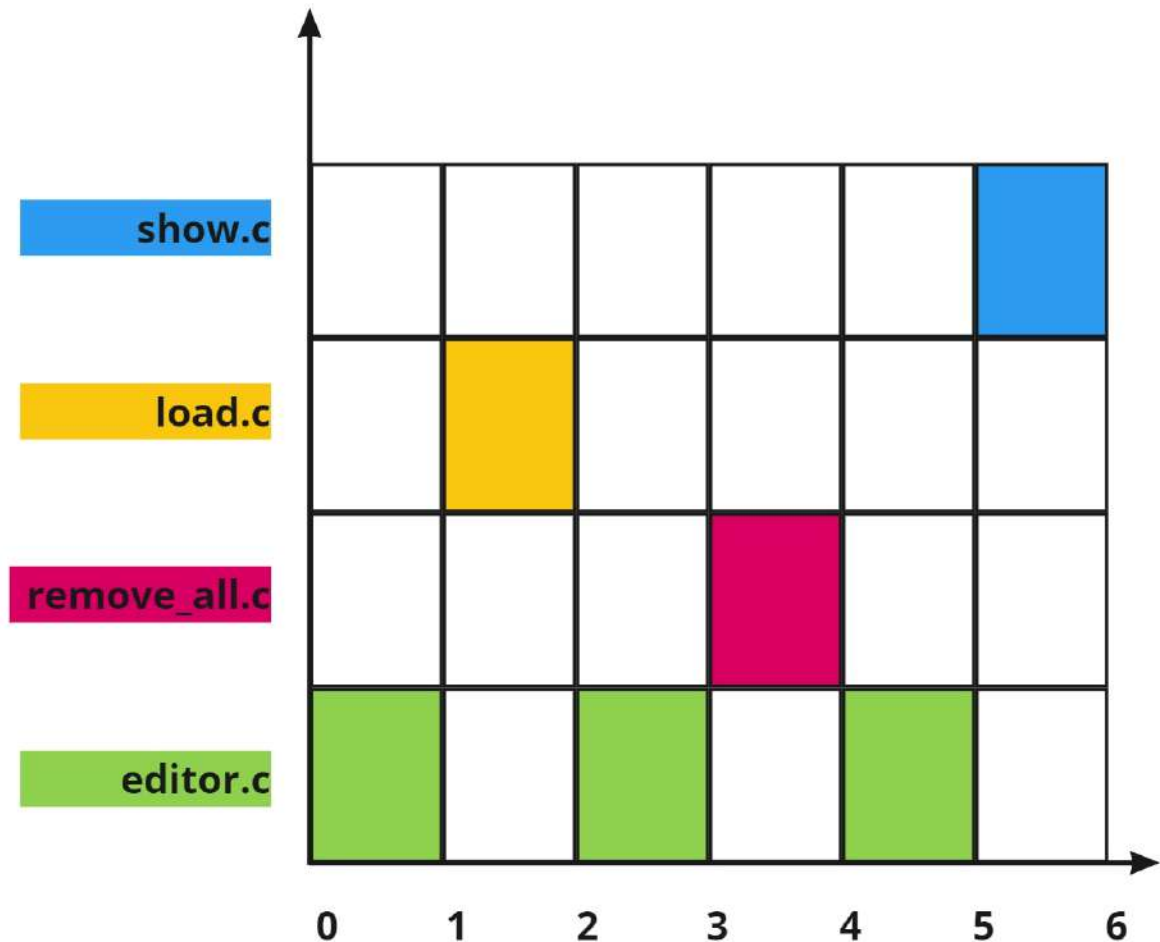
## 3.2) Темпоральная логика

### Описание способа измерения:

- Рассматриваются состояния в разные моменты времени.
- Для доказательства используются логические операторы
- Выражается через «гарантированную достижимость».

### Вывод по реализованной модели:

- Работа функции верна до некоторого состояния, после которого становится верно другое состояние другой функции.



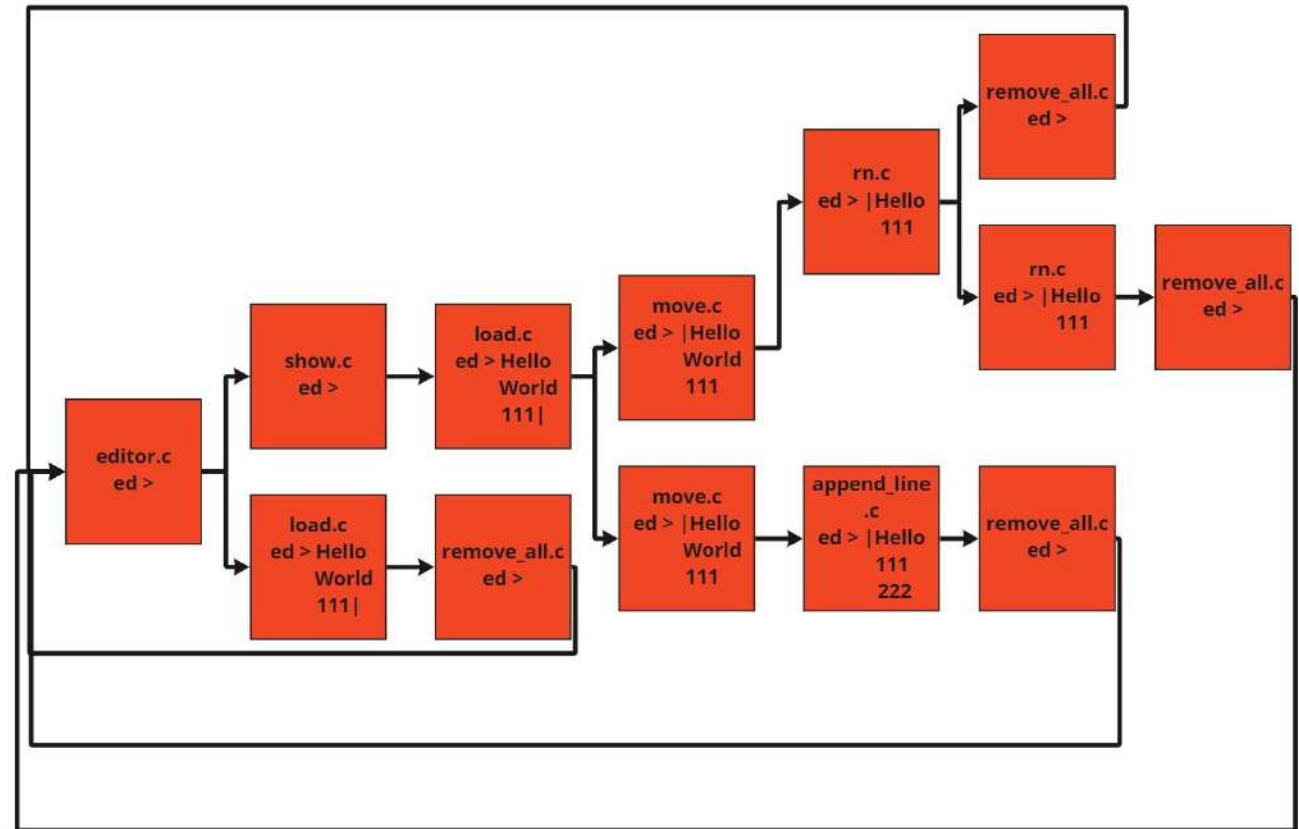
### 3.3) Граф достижимых состояний примера

#### Описание способа измерения:

- Состояние — все сочетания переменной и инструкций.
- Проверка корректности выполнения программы

#### Вывод по реализованной модели:

- В программе предусмотрены проверки, чтобы она работала корректно.



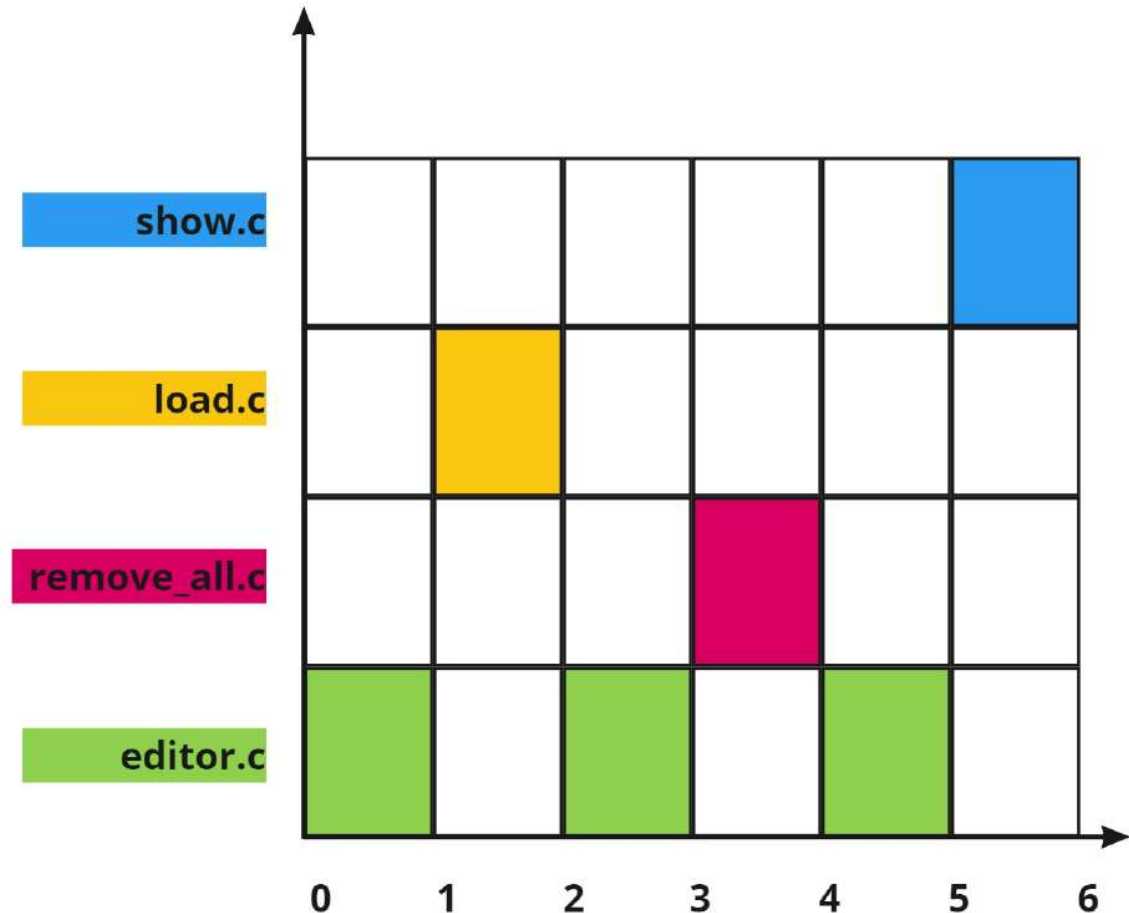
## 3.4) Модель состояний и переходов

### Описание способа измерения:

- Утверждения в терминах значений переменных
- Каждое состояние помечается множеством истинных в этом состоянии утверждений

### Вывод по реализованной модели:

- Программа работает корректно. В каждый момент времени выполнения, два процесса никогда не находятся одновременно в критической секции.



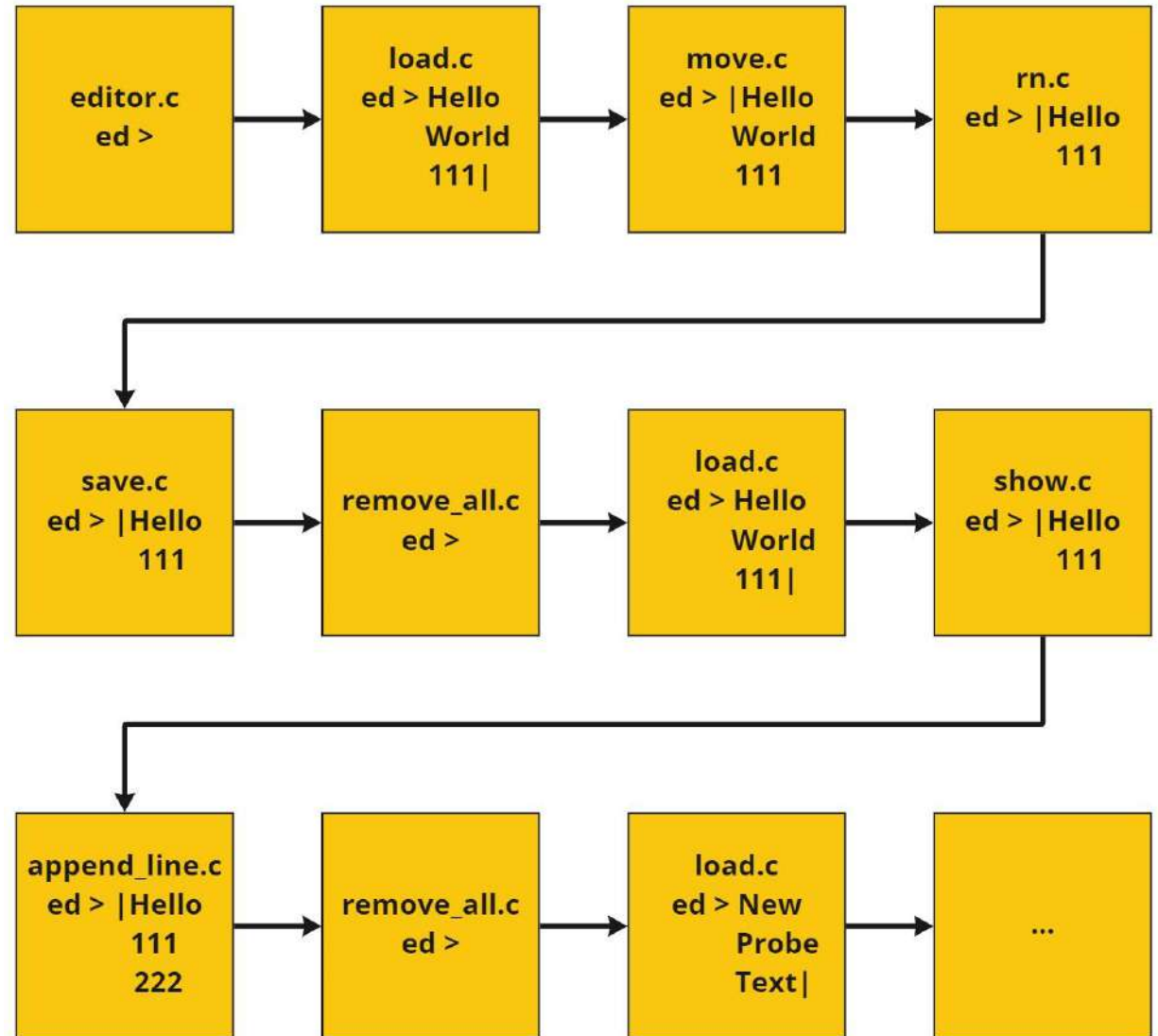
## 3.5) Пути исполнения (Linear Time Logic)

### Описание способа измерения:

- Путь начинается из начального состояния, рассматривается как линейная последовательность переходов
- Значение предикатов определено на путях.
- Определяет слабые места, после исполнения которых программа может сломаться

### Вывод по реализованной модели:

- В программе предусмотрены проверки, чтобы она работала корректно.





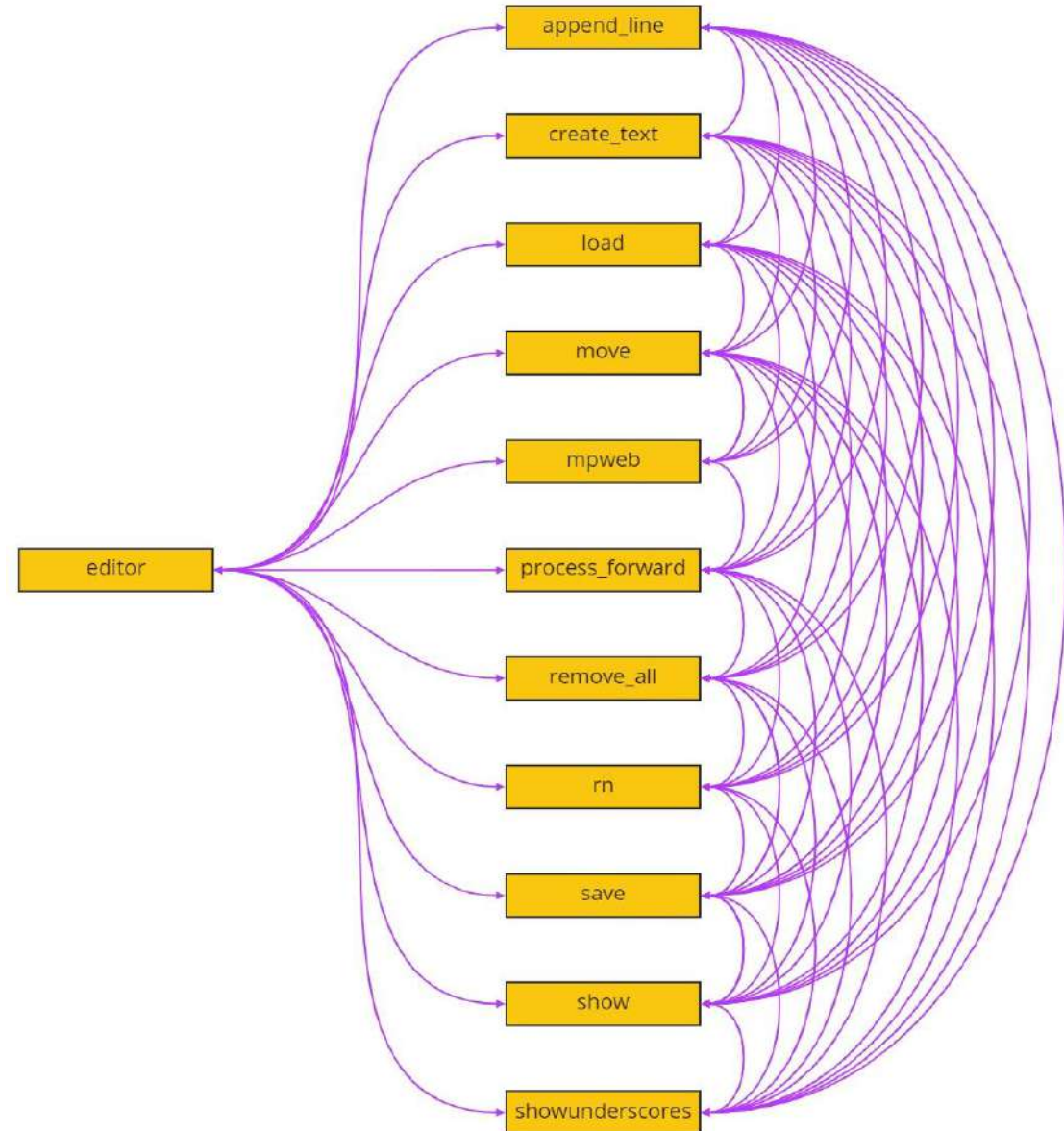
## 3.6) Вычислительная сложность

### Описание способа измерения:

- Сложность растёт линейно по отношению к размеру модели состояний и переходов.
- Проблема «комбинаторного взрыва» количества состояний

### Вывод:

Анализ вычислительной сложности показал, что проблемы “комбинаторного взрыва” не происходит.



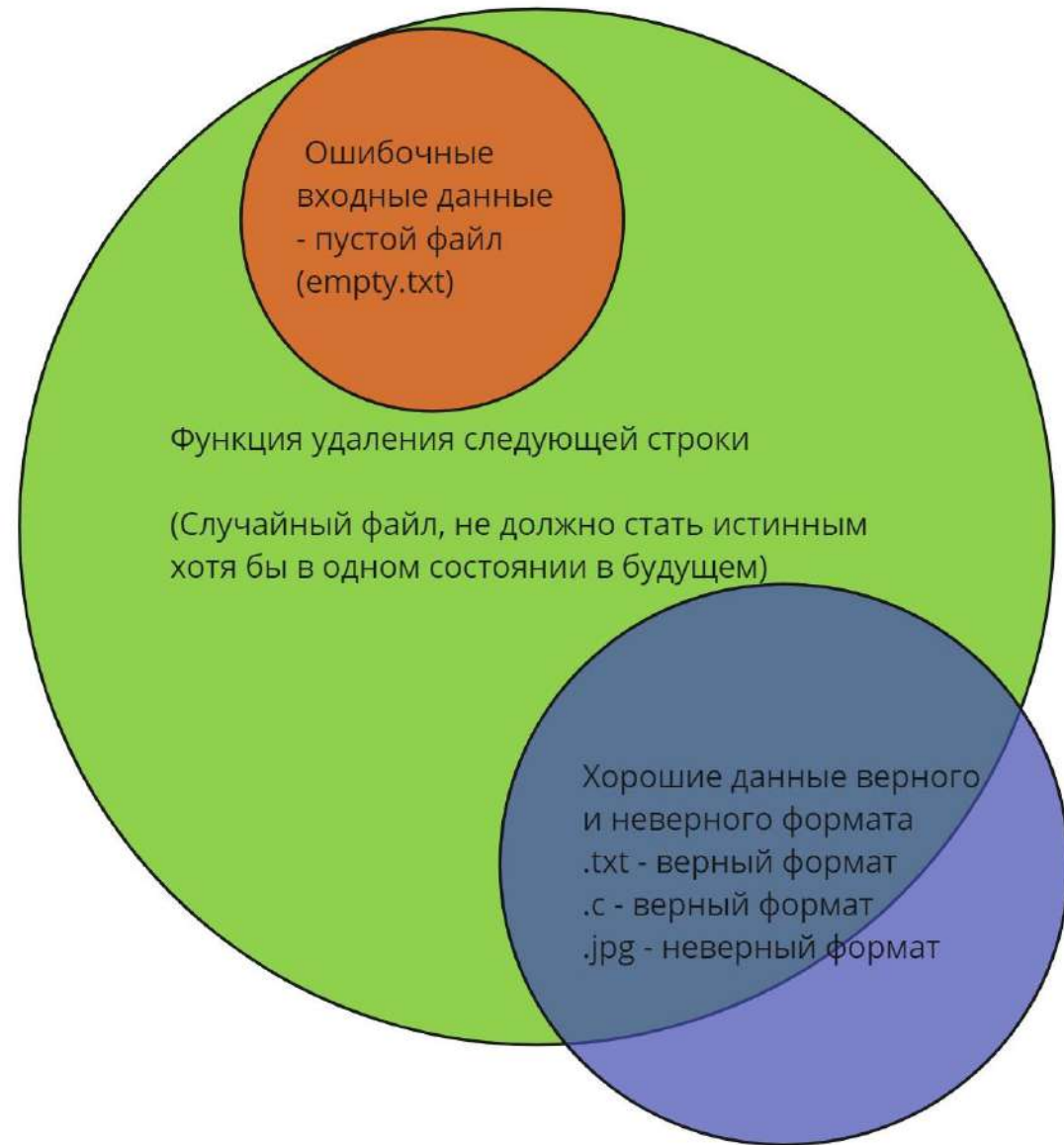
## 3.7) Проверка утверждений с кванторами

### Преимущества:

- Помогает предусмотреть возможные ошибки с входными данными

### Вывод:

- В программе предусмотрены проверки, чтобы она работала корректно.



## 4) Вывод по качеству рассмотренной программы

### Преимущества:

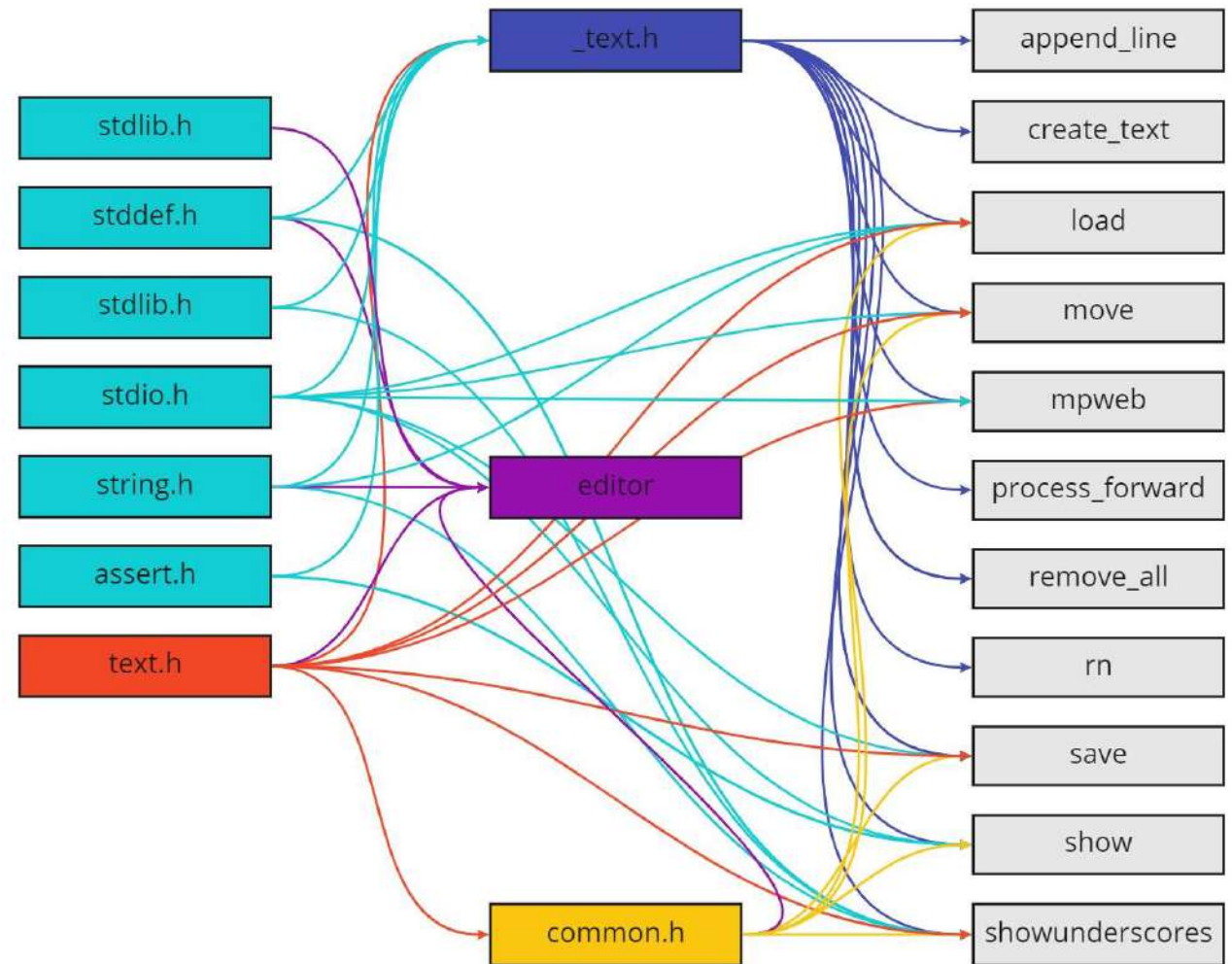
- Производительна, удобна в использовании, надёжна, переносима

### Недостатки

- Несопровождаема, незащищена.

### Итоги

- В программе требуются изменения в связях модулей и библиотек.



## 5) Материалы

1. Миронов А.М Верификация программ методом Model Checking. - М.: МГУ, Мех-мат, 2012. - 86 с.
2. Введение в Model Checking. Темпоральные логики LTL и CTL // Формальные модели вычислений URL: <https://maxhk.github.io/formal-models-2015/pdf/04-Model-Checking.pdf> (дата обращения: 10.05.2022).
3. Верификация программ на моделях Константин Савенков (лектор) Игорь Коннов. // MyShared URL: <http://www.myshared.ru/slide/741161/> (дата обращения: 22.05.2022).





## 6) Изменения

### Вариант 2

1. Изменён анализ программы
2. Поставлена практическая задача
3. Изменена формулировка в разборах способов моделирования
4. Изменены иллюстрации
5. Изменен вывод о качестве программы
6. Добавлена схема программы в выводе

