

Отчёт по верификации модуля LIFO

Описание обнаруженных ошибок

Содержание

1	Общая информация	2
1.1	Параметры	2
1.2	Результат запуска	2
2	Ошибка 1: флаг empty_o не устанавливается после сброса	3
2.1	Текстовое описание	3
2.2	Сообщение в Transcript	3
2.3	Время первого воспроизведения	3
3	Ошибка 2: флаг almost_full_o неправильно воспринимает ALMOST_FULL	4
3.1	Текстовое описание	4
3.2	Время первого воспроизведения	4
4	Ошибка 3: флаг almost_empty_o неправильно устанавливается при чтении из стека	5
4.1	Текстовое описание	5
4.2	Время первого воспроизведения	5
5	Ошибка 4: переполнение счётчика usedw_o	6
5.1	Текстовое описание	6
5.2	Сообщение в Transcript	6
5.3	Время первого воспроизведения	6

1 Общая информация

1.1 Параметры

Параметр	Значение
DWIDTH	16
AWIDTH	8
ALMOST_FULL	2
ALMOST_EMPTY	2
Глубина стека	$2^8 = 256$ элементов

Таблица 1: Параметры тестового окружения

1.2 Результат запуска

Зафиксировано три категории ошибок, которые описаны в разделах [2–5](#).

2 Ошибка 1: флаг `empty_o` не устанавливается после сброса

2.1 Текстовое описание

После снятия сигнала `srst_i` стек должен быть пуст и флаг `empty_o` должен быть равен 1. Проверка выполняется в начале каждого теста. И scoreboard фиксирует `empty_o = 0` в начале каждого теста из всех запущенных \rightarrow на выходе модуля после сброса неправильно выставляется флаг `empty_o`. Ошибка воспроизводится стабильно во всех тестах.

2.2 Сообщение в Transcript

```
[scoreboard] error empty: got=0 exp=1
```

2.3 Время первого воспроизведения

15 нс — начало первого теста `run_test`, первый такт после снятия `srst_i`.

```
# [15] [scoreboard] error empty: got=0 exp=1
```

3 Ошибка 2: флаг `almost_full_o` неправильно воспринимает `ALMOST_FULL`

3.1 Текстовое описание

Флаг `almost_full_o` должен устанавливаться в 1, когда количество элементов в стеке достигает или превышает порог `ALMOST_FULL`.

Но scoreboard фиксирует ошибку вида `almost_full: got=0 exp=1` начиная со второй записи в стек. Можно, поигравшись с параметром, заметить, что на самом деле в модуле ошибка и он вместо проверки `usedw >= almost_full` устанавливает флаг `almost_full_o` в 1 только при `usedw >= max_depth - ALMOST_FULL`. Ошибка воспроизводится стабильно во всех тестах.

```
[scoreboard] error almost_full: got=0 exp=1
```

3.2 Время первого воспроизведения

65 нс — вторая запись в первом тесте `run_test`.

```
# [65] [scoreboard] error almost_full: got=0 exp=1
```

4 Ошибка 3: флаг `almost_empty_o` неправильно устанавливается при чтении из стека

4.1 Текстовое описание

Флаг `almost_empty_o` должен устанавливаться в 1, когда количество элементов в стеке достигает или меньше порога `ALMOST_EMPTY`.

Но scoreboard фиксирует ошибку вида `almost_empty: got=0 exp=1` При этом происходит это именно при считывании стека, флаг поднимается на 1 такт позже

Ошибка воспроизводится стабильно во всех тестах.

```
[scoreboard] error almost_empty: got=0 exp=1
```

4.2 Время первого воспроизведения

395 нс

```
# [395] [scoreboard] error almost_empty: got=0 exp=1
```

5 Ошибка 4: переполнение счётчика `usedw_o`

5.1 Текстовое описание

Тест `run_test_overflow` заполняет стек до максимальной ёмкости, дожидается `full_o = 1`, после чего выполняет ещё 5 записей при поднятом `wrreq_i`.

При попытке записи в переполненный стек ожидается:

- запись игнорируется;
- `usedw_o` остаётся равным 256;
- `full_o` остаётся равным 1.

В данной реализации счётчик `usedw_o` продолжает инкрементироваться за пределы 256 (значения 257, 258, 259, 260, 261 для пяти лишних записей), а `full_o` при этом остаётся 1.

Аналогично в тесте `run_test_underflow` происходит попытка чтения из пустого стека, scoreboard фиксирует значения `usedw_o = 511/510/509`

Вероятно, в модуле счётчик `usedw` изменяется без проверки флагов `full/empty`

5.2 Сообщение в Transcript

```
[scoreboard] error usedw: got=257 exp=256
[scoreboard] error full:  got=1 exp=0
```

5.3 Время первого воспроизведения

7755 нс — первая запись поверх заполненного стека (257-й элемент). **8035 нс** — первое чтение пустого стека.

```
# [7755] [scoreboard] error full: got=1 exp=0
# [7755] [scoreboard] error usedw: got=257 exp=256

# [8035] [scoreboard] error: read from empty model
# [8035] [scoreboard] error usedw: got=511 exp=0
```