

Контроль процесса состояний триггера

Встроенный логический анализатор SignalTap II предлагает различные состояния триггеров, чтобы предоставить вам точный контроль над методами захвата данных в буфер захвата. Процесс состояний триггеров позволяет вам определить зависимость между набором состояний триггера. Встроенный логический анализатор SignalTap II предлагает два механизма контроля за процессом для организации состояний триггера:

- **Последовательный триггер** – это процесс триггера по умолчанию. Последовательный триггер позволяет вам определить до 10 уровней триггера, которые должны быть удовлетворены, прежде чем буфер захвата закончит принимать данные.

- **Настраиваемые триггеры базовых состояний** – этот процесс позволяет создать больший контроль за вашим буфером захвата. Настраиваемые базовые триггеры позволяют вам организовать состояния триггера, основываясь на определённом вами процессе состояний.

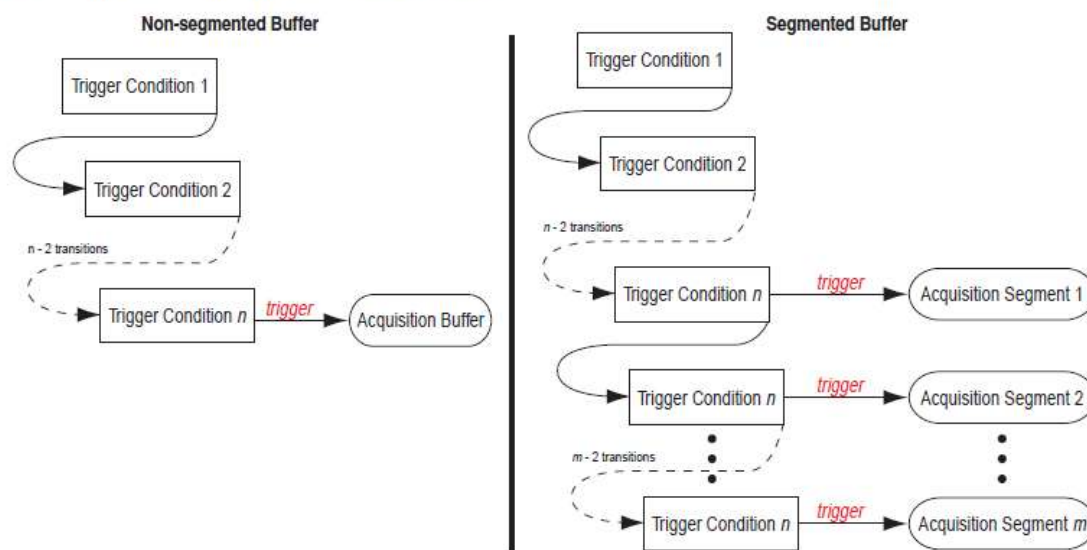
Вы можете использовать любой метод для любого сегментного или несегментного буфера.

Последовательный триггер

Процесс последовательного триггера позволяет вам каскадировать до 10 уровней состояний триггера. Встроенный логический анализатор SignalTap II последовательно вычисляет каждое состояние триггера. Когда последнее состояние триггера вычисляется как ИСТИНА, встроенный логический анализатор SignalTap II защёлкивает буфер захвата. Для сегментных буферов - каждый сегмент защёлкивается после того, как первый триггер пройдёт от первого до последнего состояния, определённого вами. Используйте средство Простой последовательный триггер для базовых триггеров, расширенных триггеров или сразу для обоих. На рисунке 14-30 показан процесс простого последовательного триггера для несегментных и сегментных буферов.

Внешние триггеры рассматриваются как триггеры с уровнем 0. Внешние триггеры должны быть вычислены перед тем, как вычисляются основные уровни триггера.

Figure 14–30. Sequential Triggering Flow (Note 1), (2)

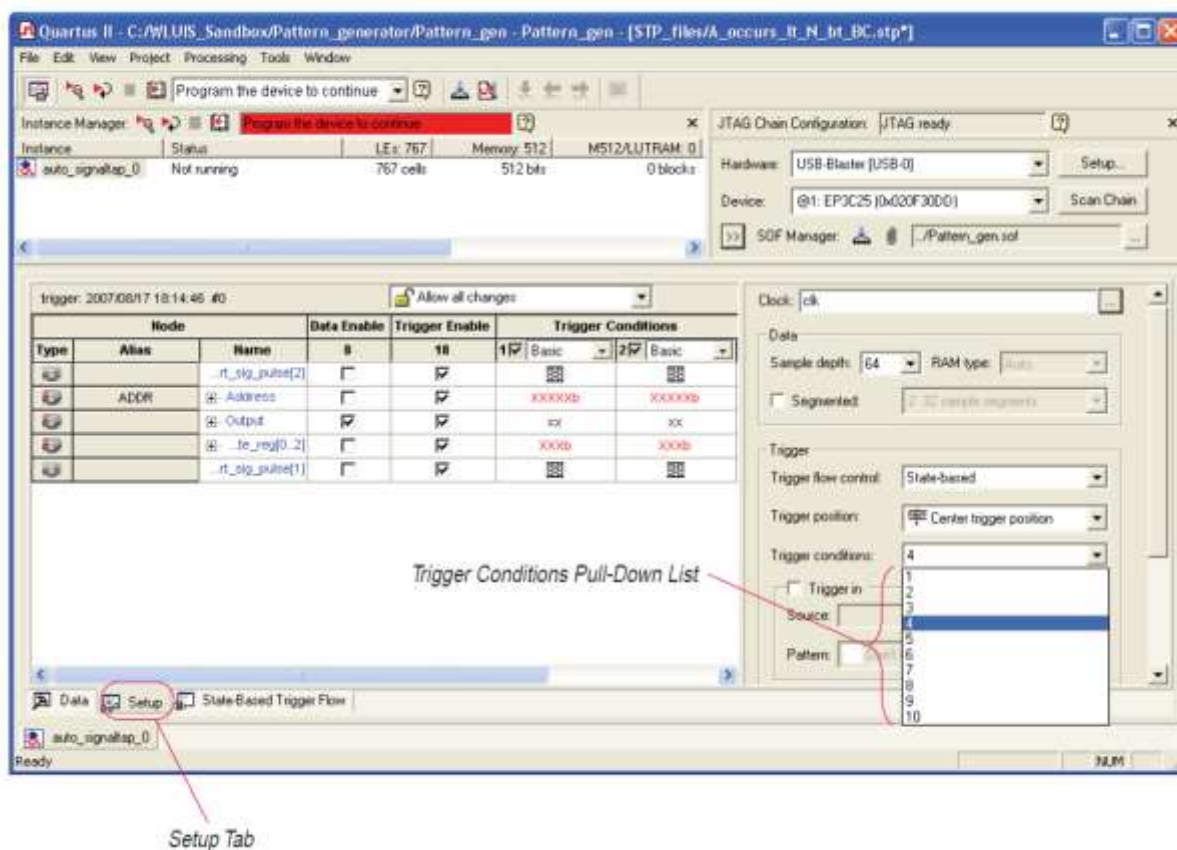


Примечание к рисунку 14-30:

- (1) Буфер захвата данных останавливает захват, когда все n уровней триггера удовлетворены, при $n \leq 10$.
- (2) Внешний вход триггера, если определён, вычисляется перед тем, как вычисляются основные уровни триггера. За дополнительной информацией о внешних триггерах обратитесь к главе «Использование внешних триггеров» на странице 14-51.

Для конфигурирования встроенного логического анализатора SignalTap II для Последовательного триггера, в Редакторе SignalTap II в списке **Контроль процесса триггера** выберите **Последовательный**. Выберите требуемое количество состояний триггера, развернув список **Состояний триггера**. После того, как вы выбрали требуемое количество состояний триггера, сконфигурируйте каждое состояние в списке узлов. Чтобы запретить некоторые состояния триггера, установите «галочку» рядом с состоянием триггера вверху столбца в списке узлов. На рисунке 14-31 показана вкладка **Установки** для Последовательного триггера.

Figure 14–31. Setup Tab

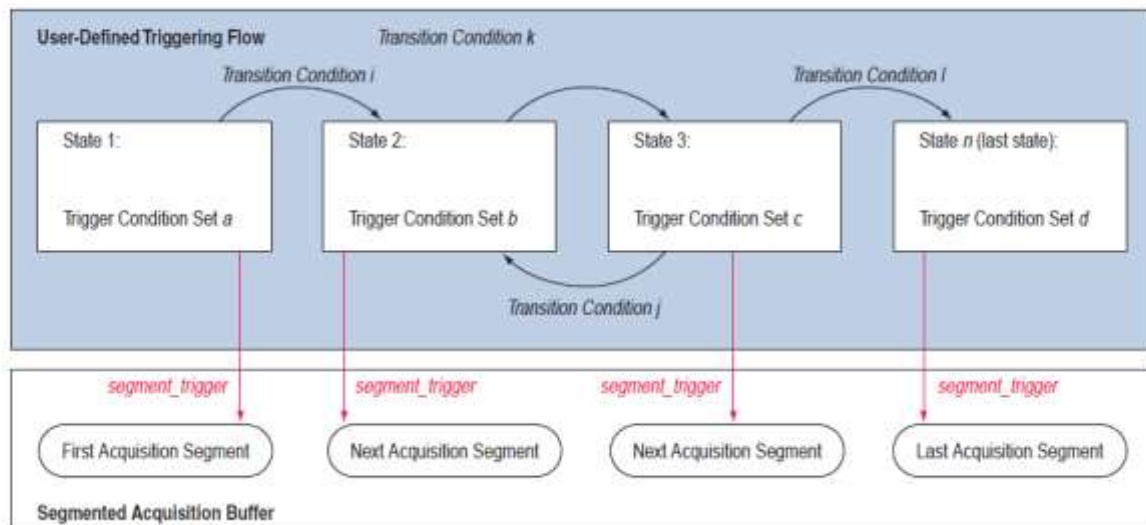


Настраиваемые триггеры базовых состояний

Настраиваемые триггеры базовых состояний дают вам больший контроль за компоновкой состояний триггера. Этот процесс даёт вам возможность описывать точную взаимосвязь между состояниями триггера, используя интуитивную графическую оболочку и язык описания процесса триггера SignalTap II – простой язык описания, основанный на условных выражениях. Контекстное окно указателя в GUI процесса настраиваемого триггера позволяет вам быстро описать требуемый процесс. Настраиваемые триггеры базовых состояний позволяют вам более эффективно использовать пространство в буфере захвата, поскольку захватывают только самые интересные отсчёты.

На рисунке 14-32 показан процесс настраиваемых триггеров базовых состояний. Событие, которое защёлкивает буфер захвата, организовывается по пользовательской диаграмме состояний. Все действия, выполненные буфером захвата, выполняются состояниями и всеми переходами между состояниями, определёнными выражениями состояний, которые вы установили для каждого состояния.

Figure 14-32. Custom State-Based Triggering Flow (Note 1), (2)



Примечание к рисунку 14-32:

- (1) Вы можете использовать до 20-ти различных состояний.
- (2) Внешний вход триггера, если определён, вычисляется перед тем, как вычисляются настраиваемые триггеры базовых состояний. За дополнительной информацией о внешних триггерах обратитесь к главе «Использование внешних триггеров» на странице 14-51.

Каждое состояние позволяет вам определить набор условных выражений. Каждое условное выражение – это булево выражение, зависящее от комбинации состояний триггера (конфигурируемых на вкладке **Установки**), счётчиков и флагов статуса. Счётчики и флаги статуса – это ресурсы, предлагаемые процессом настраиваемых триггеров базовых состояний SignalTap II.

Внутри каждого условного выражения вы определяете набор действий. Действия состоят из защёлкивания буфера захвата для остановки захвата данных, из модификации счётчика либо флага статуса или из перехода состояний.

Действие защёлкивания может применяться либо к одному сегменту сегментированного буфера захвата, либо для целого несегментного буфера захвата. Каждое действие триггера предлагает вам опциональный счётчик, в котором определяется число отсчётов, которые будут захвачены, прежде чем остановить захват в текущем сегменте. Аргумент счётчика позволяет вам контролировать точное количество поступающих данных перед и после события триггера.

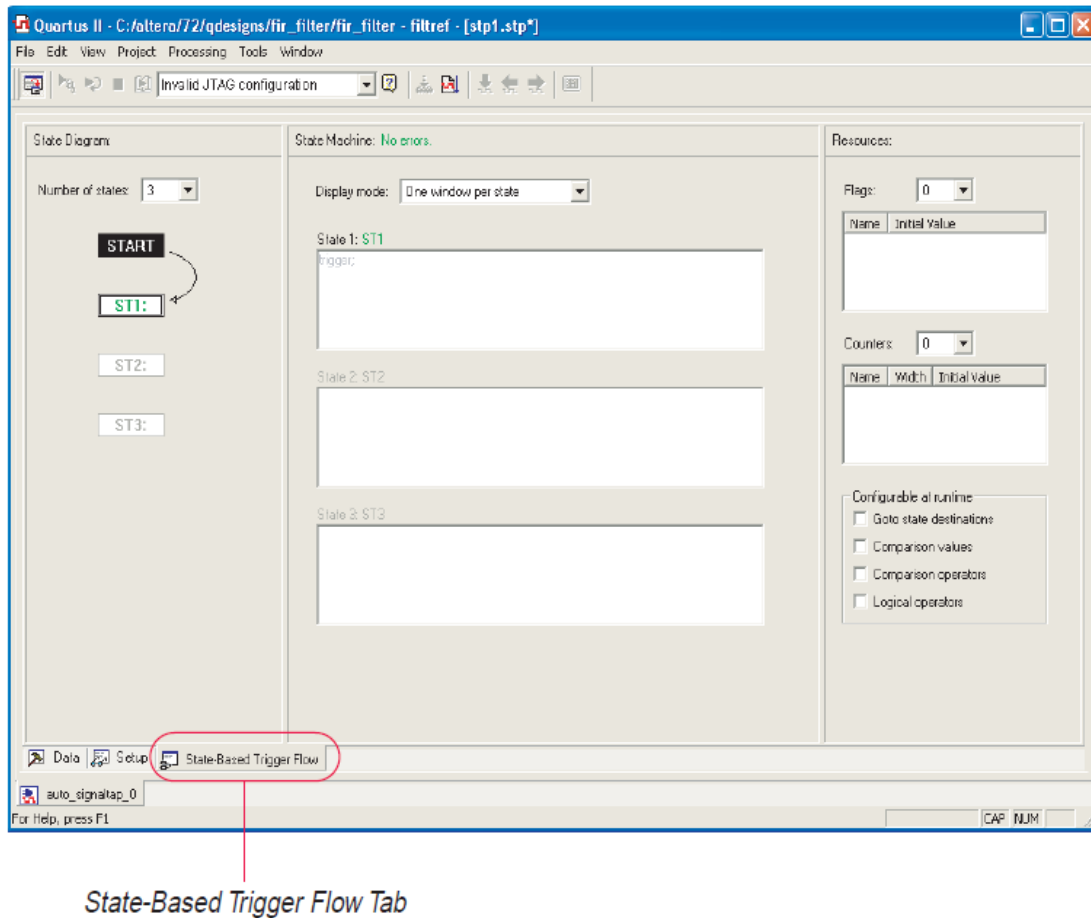
Действие манипуляции ресурсами позволяет вам увеличивать и уменьшать счётчики или установку и сброс флагов статуса. Счётчики и флаги статуса прекрасно подходят для подсчёта количества возникновения редких событий и для помощи при контроле процесса триггера.

Процесс настраиваемых триггеров базовых состояний SignalTap II позволяет вам захватывать последовательность событий, которые могут не появляться значительное время; например, захват коммуникативных транзакций между двумя приборами, которых имеют протокол с квитированием установления связи, содержащий последовательность подтверждения приёма (квитирование).

Вкладка **процесс базовых состояний триггера** - это интерфейс контроля за настраиваемыми триггерами базовых состояний. Для разрешения этой вкладки, в раскрываемом списке **Процесс контроля триггера** выберите **базовые состояния**. (Обратите внимание на то, что если опция **Процесс контроля триггера** установлена **последовательный**, то вкладка **процесс базовых состояний триггера** скрыта.)

На рисунке 14-33 показана вкладка **процесс базовых состояний триггера**.

Figure 14–33. State-Based Trigger Flow Tab



Вкладка **процесс базовых состояний триггера** делится на три панели:

- панель диаграмм состояний;
- панель ресурсов;
- панель конечного автомата.

Панель диаграмм состояний

Панель **диаграмм состояний** представляет графическое изображение определённого вами процесса защёлкивания. На ней показано количество доступных состояний и переходы состояний между всеми состояниями. Вы можете упорядочить количество доступных состояний, используя раскрывающееся меню рядом с графическим видом.

Панель конечного автомата

Панель **конечного автомата** состоит из окна ввода текста, в котором вы можете определить процесс защёлкивания и действия для каждого состояния. Вы можете определить процесс защёлкивания, используя язык описания процесса триггера SignalTap II, - простой язык описания, основанный на условных выражениях «если – иначе». Всплывающие подсказки появляются, когда вы перемещаете курсор мыши на руководство по вводу команды в окне состояний. Графическая оболочка проверяет синтаксис вашего описания в реальном времени и выделяет ошибки в текстовом описании.

За полным описанием языка описания процесса триггера SignalTap II, обратитесь к главе «Язык описания процесса триггера SignalTap II» на странице 14-42. Вы также можете использовать помощь Quartus II.

Текстовые окна описания конечного автомата по умолчанию показывают только одно текстовое окно для одного состояния. Вы имеете возможность отображать вводимое описание процесса в одном текстовом поле. Это очень полезно, когда вы копируете пример описания или текст из внешнего редактора и вставляете его в своё описание. Чтобы переключаться между режимами «одного окна на одно состояние» и «все состояния в одном окне», выберите соответствующую опцию в **Режиме отображения состояния**.

Панель ресурсов

Панель **ресурсов** позволяет вам декларировать *флаги статуса* и *счётчики* для использования в условных выражениях в процессе настраиваемых триггеров базовых состояний. Действия по увеличению и уменьшению счётчиков или установка и снятие флагов статуса выполняются внутри определённого вами процесса защёлкивания.

Вы можете установить до 20-ти *счётчиков* и до 20-ти *флагов статуса*. Значения для счётчиков и флагов статуса могут быть проинициализированы правым кликом в поле имени статусного флага или счётчика после выбора его номера в раскрывающемся списке, а потом выбором **Установить начальное значение**. Чтобы установить ширину счётчиков, правым кликом на имя счётчика, затем выбрать **Установить ширину**. Значения для счётчиков и флагов статуса обновляются динамически после начала захвата, чтобы помочь в отладке вашего процесса триггера.

Реконфигурируемость во время работы – опции **реконфигурации во время работы** на панели Ресурсов позволяют вам конфигурировать опции контроля настраиваемого процесса, которые могут быть изменены во время работы без перекомпиляции. В таблице 14-5 содержится описание опций для процесса базовых состояний триггера, которые реконфигурируются во время работы.

За подробным разбором всех опций, которые могут быть изменены без необходимой рекомпиляции, обратитесь к главе «Реконфигурируемые опции во время работы» на странице 14-63.

Таблица 14-5. Реконфигурируемые опции во время работы, процесс базовых состояний триггера.

Настройка	Описание
Назначение действия goto	Позволяет вам изменять назначение перехода состояния во время работы.
Сравнение значений	Позволяет вам изменять значение булевых соотношений во время работы. Дополнительно позволяет модифицировать аргумент триггера переполнения счёта и <code>segment_trigger</code> во время работы
Операции сравнений	Позволяет вам изменять операторы булевых соотношений во время работы.
Логические операторы	Позволяет вам изменять логические операторы в булевых соотношений во время работы.

Вы можете ограничить изменения в конфигурации вашего SignalTap II, чтобы использовать только те опции, которые не потребуют реконфигурацию, используя раскрывающееся меню под списком триггеров на вкладке **Установки**. Опция **Позволить только изменение состояния триггера** ограничивает изменения только настроек конфигурации, которые **реконфигурируемые во время работы**. С разрешением этой опции, для модификации состояний процесса триггера во вкладке **Процесс настраиваемых триггеров**, кликните на нужный параметр в текстовом поле и выберите новый параметр в раскрывающемся меню.

Конфигурируемые во время работы настройки для **Процесса настраиваемого триггера** включены по умолчанию. Вы можете сделать расширенные характеристики, запретив некоторые опции конфигурирования во время работы. Подробнее об эффекте выключения опций конфигурирования во время работы, обратитесь к главе «Анализ характеристик и ресурсов» на странице 14-57.

Язык описания процесса триггера SignalTap II

Язык описания процесса триггера основывается на списке условных соотношений для состояния для определения набора действий. Каждая линия в примере 14-1 показывает формат языка. Ключевые слова показаны полужирным. Неоконченные выражения заключаются в «< >» и будут разъяснены потом. Опциональные аргументы определяются «[]» (Пример 14-1).

Примеры описаний процесса триггера для большинства сценариев используют процесс настраиваемого триггера SignalTap II, который содержится в секции «Примеры приложений процесса настраиваемого триггера» на странице 14-79.

Example 14–1. Trigger Flow Description Language Format (Note 1)

```
state <State_label>:
<action_list>

if( <Boolean_expression> )
<action_list>
[else if ( <boolean_expression> )
<action_list>] (1)
[else
<action_list>]
```

Note to Example 14–1:

(1) Multiple `else if` conditions are allowed.

Приоритет вычислений условных операторов устанавливается сверху вниз. `<boolean_expression>` в операторе `if` может содержать один результат, или может иметь несколько результатов условий. `action_list` располагается между `if` или `else if`, может также быть ограничен `begin` и `end`, тогда когда список действий содержит несколько операторов. Когда булево соотношение – ИСТИНА, логический анализатор одновременно анализирует все команды в списке действий. Возможные действия:

- защёлкивание в буфере захвата;
- манипулирование ресурсами счётчика или флага статуса;
- определение состояния перехода.

Метки состояний

Метки состояний – это идентификаторы, которые используются в операторе `goto`.

`state <state_label>`: начинается описываться действие, происходящее при наступлении этого состояния.

Описание состояний заканчивается с началом следующего состояния или с окончанием описания процесса триггера.