

Router

Оглавление

Описание	1
Описание верхнего уровня	1
Входные сигналы	1
Выходные сигналы	1
Двунаправленные сигналы	2
Программная модель	2
Описание работы модуля	2
Конечный автомат	5

Описание

Модуль используется в проекте приемопередатчика SL канала для чтения управляющих данных из первого асинхронного буфера и распределения их выбранному приемнику и передатчику, и записи данных о состоянии приемника / передатчика во второй асинхронный буфер .

Описание верхнего уровня

Входные сигналы

Общие сигналы

- clk - системный такт
- rst_n - системный сброс

Сигналы передатчика

- [CHANNEL_COUNT-1:0] rd_status_tx - массив выводов регистров состояния передатчиков
- [TX_CONFIG_REG_WIDTH*CHANNEL_COUNT-1:0] rd_config_tx - массив выводов регистров конфигурационных регистров передатчиков
- [CHANNEL_COUNT-1:0] status_changed_tx - массив выводов сигналов изменения регистра состояния

Сигналы приемника

- [RX_STATUS_REG_WIDTH*CHANNEL_COUNT-1:0] rd_status_rx - массив выводов регистров состояния приемников
- [RX_CONFIG_REG_WIDTH*CHANNEL_COUNT-1:0] rd_config_rx - массив выводов конфигурационных регистров приемников
- [32*CHANNEL_COUNT-1:0] rd_data_rx - массив выводов регистров данных приемников
- [CHANNEL_COUNT-1:0] data_status_changed_tx - * status_changed_tx - массив выводов сигналов изменения регистров состояния и данных (регистр данных не может измениться без изменения регистра состояния)

Сигналы асинхронных буферов

- fifo_read_empty - сигнализирует что входной буфер пуст
- fifo_write_full - сигнализирует что выходной буфер полон
- [33:0] fifo_read_data - шина данных входного буфера

Выходные сигналы

Сигналы передатчика

- [TX_CONFIG_REG_WIDTH*CHANNEL_COUNT-1:0] wr_config_tx - данные, которые должны быть записаны в конфигурационный регистр (массив выходов для всех передатчиков)

- [CHANNEL_COUNT-1:0] config_we_tx - сигналы записи в конфигурационный регистр (массив выходов для всех передатчиков)
- [32*CHANNEL_COUNT-1:0] wr_data_tx - данные, которые должны быть записаны в регистр для отправляемого сообщения (массив выходов для всех передатчиков)
- [CHANNEL_COUNT-1:0] data_we_tx - сигналы записывающие данные и начинающий отправку сообщения (массив выходов для всех передатчиков)

Сигналы приемника

- [RX_CONFIG_REG_WIDTH*CHANNEL_COUNT-1:0] wr_config_rx - данные, которые должны быть записаны в конфигурационный регистр (массив выходов для всех передатчиков)
- [CHANNEL_COUNT-1:0] config_we_rx - сигналы для записи в конфигурационный регистр (массив выходов для всех передатчиков)
- [CHANNEL_COUNT-1:0] word_picked_rx - сигнал для сброса бита принятого слова (массив выходов для всех передатчиков)

Сигналы входного и выходного буферов

- fifo_read_inc - сигнал для чтения из входного буфера (массив выходов для всех передатчиков)
- [33:0] fifo_write_data - шина данных выходного буфера (массив выходов для всех передатчиков)
- fifo_write_inc - сигнал для записи в выходной буфера (массив выходов для всех передатчиков)

Двунаправленные сигналы

Отсутствуют

Программная модель

Пользователю для работы доступен регистр:

1. Регистр адреса управляемого устройства

Перезаписать содержимое этого регистра можно, поместив во входной асинхронный буфер сообщение с адресом устройства и соответствующим идентификатором.

Значения первого бита регистра адреса управляемого устройства

- "0" - модуль сконфигурирован для работы как передатчик
- "1" - модуль сконфигурирован для работы как приемник

Модуль параметризуется значением параметра CHANNEL_COUNT, для возможности подключить N передатчиков и N приемников. Таким образом адреса приемников имеют четный адрес, а адреса передатчиков имеют нечетный адрес. Все биты адреса кроме первого, задают номер устройства.

Описание работы модуля

Работа модуля делится на две части - обработка команд поступающих из входного буфера, и запись

данных регистров управляемого устройства в выходной буфер. Все данные поступающие из входного буфера и записываемые в выходной снабжаются следующими модификаторами (33 и 34 разряды содержимого сообщения).

Таблица 1. Значения модификаторов для разных регистров

Регистр	Значение модификатора
Конфигурационный	2'd0
Данных	2'd1
Состояния	2'd2
Адреса устройства	2'd3

Обработка сообщений из входного буфера

Для обработки сообщений из входного буфера используется машина состояний, работающая по следующему алгоритму: Если выполнены следующие условия, то машина состояний переходит из состояния ожидания в соответствующее состояние записи регистра управляемого устройства. Управляемое устройство задается регистром адреса устройства.

Условия перехода

- Буфер не пуст
- Приемник/передатчик не занят (Для сообщений данных и конфигурации)

При этом, при попытке записать данные в передатчик (у него нет входа для регистра данных), а также при сообщении содержащим данные для регистра состояния (запись в регистр состояния запрещена), сообщение просто уничтожается. В случае смены устройства, содержимое сообщения записывается в регистр адреса устройства, В случае изменения данных передатчика/приемника на соответствующие выходы подается сообщение из буфера и write_enable для соответствующего входа выставляется в "1".

Следующим тактом машина состояний возвращается в состояние ожидания сообщения, единицы на выходах write_enable переключаются в 0. При смене устройства и управлении конфигурационными регистрами генерируются внутренние сигналы "channel_changed", "rx_config_changed", "tx_config_changed". Их назначение будет описано далее.

Запись сообщений в выходной буфер

В выходной буфер записываются сообщения следующим образом:

Серия сообщений записываемая при смене адреса устройства (addr_changed == 1)

- текущий адрес управляемого устройства
- регистр данных текущего устройства (только для приемников)
- регистр состояния текущего устройства
- конфигурационный регистр текущего устройства

Серия сообщений записываемая при смене регистра состояния модуля, находящегося на текущем устройстве (data_status_changed_rx == 1, status_changed_tx == 1)

- регистр данных текущего устройства (только для приемников)
- регистр состояния текущего устройства
- конфигурационный регистр текущего устройства

При `config_changed_rx == 1` и `config_changed_tx == 1` в асинхронный буфер записывается сообщение с данными регистра выбранного устройства.

При возникновении конкурирующего импульса, он будет игнорирован. Возникновение таких ситуаций не предусматривается другими модулями.

Конечный автомат

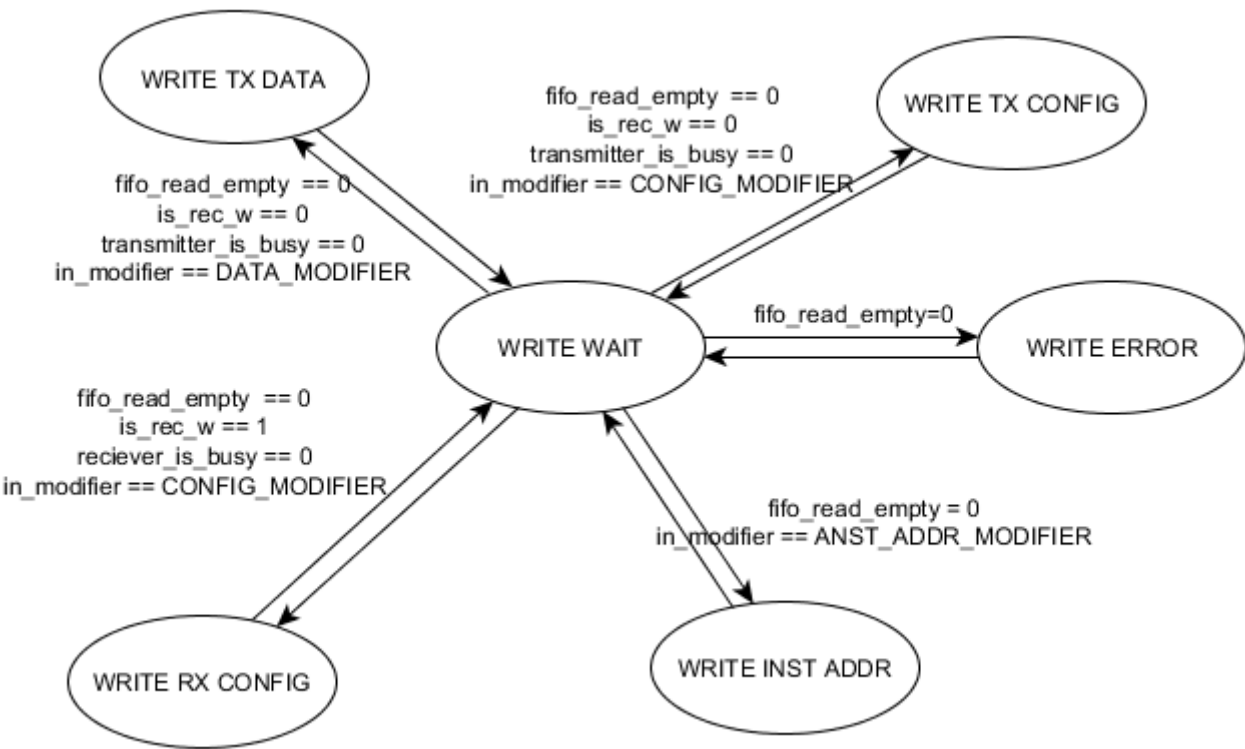


Рисунок 1. Конечный автомат транзакций записи в регистры

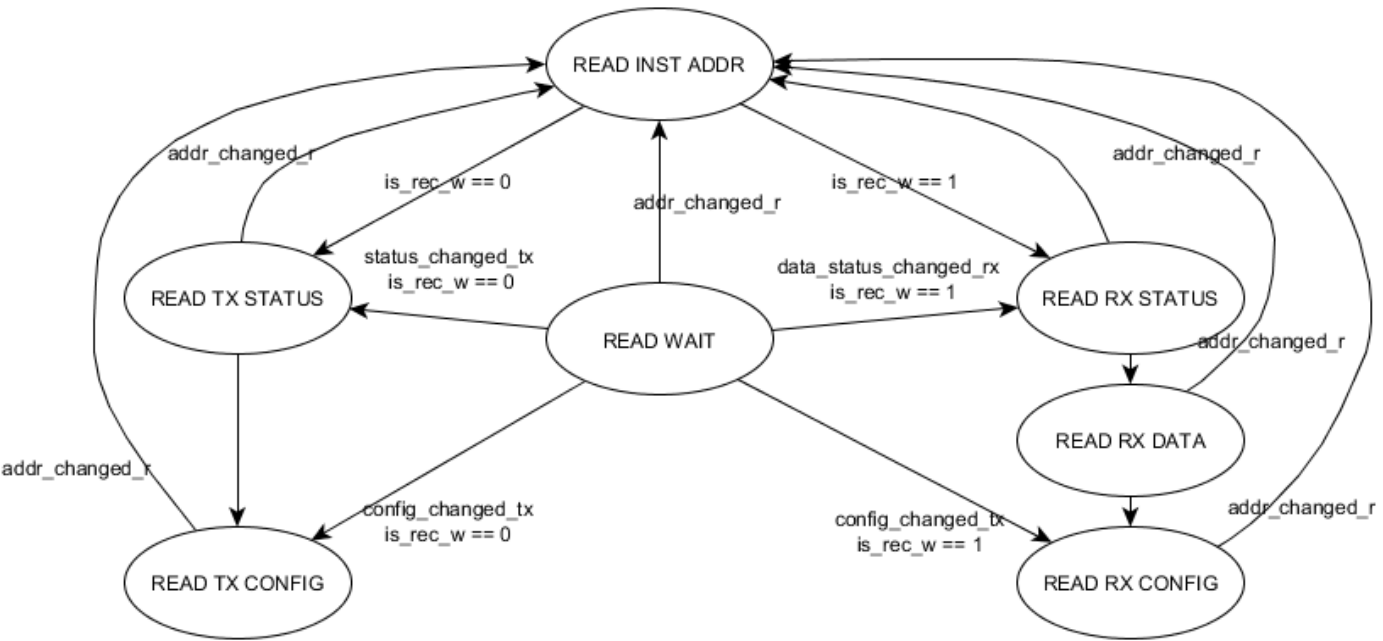


Рисунок 2. Конечный автомат транзакций чтения регистров