

Sheller v0.1

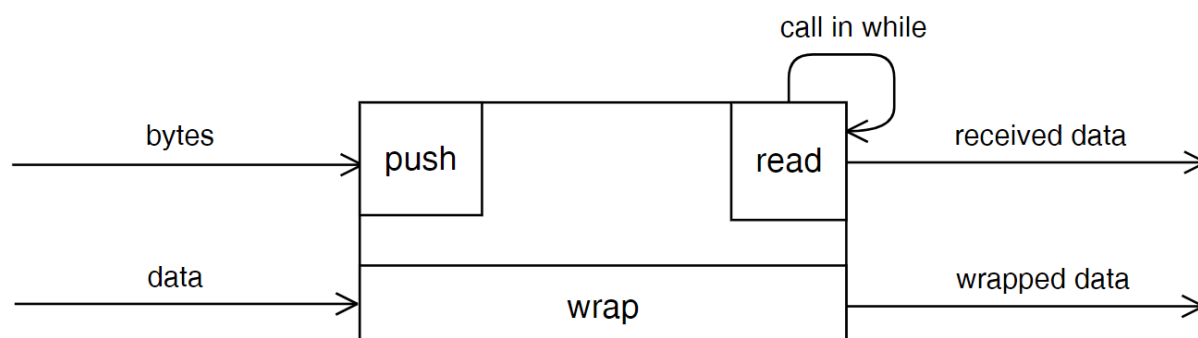
Библиотека *Sheller* предназначена для организации пакетного обмена данными между устройствами с гарантией целостности данных.

Передаваемый пакет состоит из начального байта (Start-byte), который служит меткой для начала идентификации пакета, и байтами контрольной суммы **CRC-16** (CRC-byte) для определения целостности пакета. Структура пакета:



Библиотека использует алгоритм подсчета контрольной суммы **CRC-16** – количество байт контрольной суммы равняется **2**, а максимальное количество информационных байт **4095**. Предусмотренное количество информационных байт **8**. Имеем: **8** байт полезной информации и **3** сервисных байта. Для ускорения процесса вычисления контрольной суммы используется табличный метод. Размер таблицы **512** байт.

Взаимодействие с библиотекой происходит с помощью **3х** функций: **wrap**, **push**, **read**:



Для формирования пакета следует передать в функцию **wrap** указатель на объект `sheller_t`, указатель на данные для отправки, длину данных и указатель на буфер, в который будет записан пакет.

```
bool sheller_wrap(sheller_t *desc, uint8_t *data, uint8_t data_length, uint8_t *dest);
```

Длина данных для отправки не должна превышать значение **SHELLER_USEFULL_DATA_LENGTH**, иначе функция **wrap** вернет **false** и не выполнит формирование пакета.

Размер буфера для хранения сформированного пакета для отправки рассчитывается следующим образом: *SHELLER_PACKAGE_LENGTH*. По умолчанию это $8 + 3 = 11$. Сформированный пакет сразу готов к отправке по каналу связи после вызова *wrap*. Размер пакета не зависит от длины данных пользователя и имеет константную длину *SHELLER_PACKAGE_LENGTH*.

На стороне получателя пакет принимается побайтно. Принятые байты заносятся в Sheller с помощью функции *push*.

```
bool sheller_push(sheller_t *desc, uint8_t byte);
```

В функцию передается указатель на объект Sheller'a и принятый байт по каналу связи. Функция возвращает результат занесения байта во внутренний кольцевой буфер. При переполнении буфера функция возвращает *false*.

В бесконечном цикле программы следует как можно чаще вызывать неблокирующую функцию *read*.

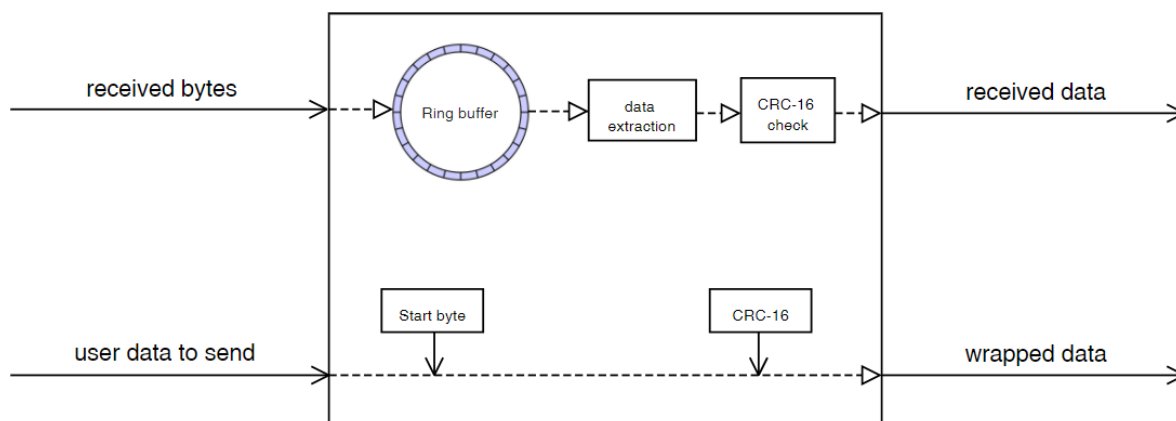
```
bool sheller_read(sheller_t *desc, uint8_t *dest);
```

В функцию передается указатель на объект Sheller'a и указатель на буфер, в который будет записан принятый пакет. Вызов функции *read* запускает процесс выделения пакета данных из циклического буфера. Функция возвращает *true* в случае успешного чтения пакета, в противном случае – *false*.

Размер циклического внутреннего буфера указан макросом *SHELLER_RX_BUFF_LENGTH*.

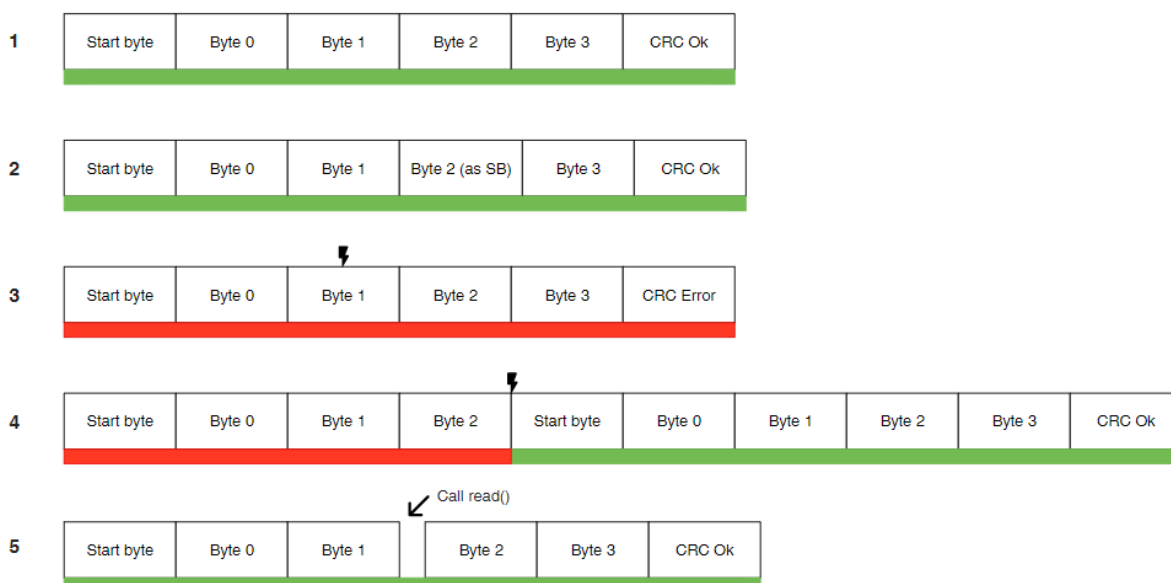
*Переполнение буфера функцией *push* возможно в случае низкой частоты вызова функции *read* или слишком высокой частоты добавления принятых байт и маленького размера буфера *SHELLER_RX_BUFF_LENGTH*.

Логика работы с Sheller`ом:



Sheller предполагает работу в каналах связи с высоким влиянием помех. Функционирование в таких условиях достигнуто машиной состояний (State-machine), которая используется для побайтного приема данных и алгоритмом контрольной суммы.

На иллюстрации ниже приведены примеры влияния помех на передаваемые пакеты:



В первом случае пакет дошел до получателя без повреждений.

Второй случай демонстрирует, что Sheller не накладывает ограничения на передаваемые данные. В данных пользователя могут встречаться сервисные байты.

В третьем случае помеха изменила значение второго байта. В результате на принимающей стороне не сошлась контрольная сумма и пакет не был передан в бизнес-логику.

В четвертом случае из-за помехи или отсутствии контакта была утеряна часть пакета. На принимающей стороне не сошлась контрольная сумма. В таком случае был проведен поиск следующего начального байта, после чего сходство контрольной суммы и передача пакета в бизнес-логику приложения.

В тесте 5 показано, что функция чтения может быть вызвана над кольцевым буфером, даже если пакет принят частично.