
Клиентский программный интерфейс

Copyright © 2012 Биржа ММВБ-РТС

Содержание

Быстрое знакомство	2
Установка и подготовка к использованию	2
Основные объекты	3
Запуск и остановка окружения	3
Работа с соединением	4
Получение потоков репликации	5
Работа со схемами данных	8
Отправка транзакций и получение ответов	13
Описание API	15
Общие соглашения	15
Жизненный цикл объектов	16
Использование в многопоточном окружении	16
Соединение	17
cg_conn_new	17
cg_conn_open	17
cg_conn_close	18
cg_conn_destroy	18
cg_conn_process	18
Подписчик	20
cg_lsn_new	20
cg_lsn_open	22
cg_lsn_close	23
cg_lsn_destroy	24
cg_lsn_getstate	24
cg_lsn_getscheme	25
Публикатор	25
cg_pub_new	25
cg_pub_open	26
cg_pub_close	27
cg_pub_destroy	27
cg_pub_getstate	27
cg_pub_getscheme	28
cg_pub_msgnew	29
cg_pub_post	30
cg_pub_msgfree	30
Вспомогательные функции	31
cg_bcd_get	31
cg_getstr	31
cg_msg_dump	32
Описание инструментария	33
Утилита schemetool	33
makesrc - генерация структур	33
Описание API для Java и .NET	34
Описание	34
API CGate для Java	35
API CGate для .NET	35
Объект Connection	35
Конструктор Connection	36
Метод Connection.dispose	36
Метод Connection.open	36
Метод Connection.close	36
Метод Connection.process	37
Свойство Connection.state	37
Объект Listener	37
Конструктор Listener	38
Метод Listener.dispose	38
Метод Listener.open	38
Метод Listener.close	39
Свойство Listener.State	39
Свойство Listener.Scheme	39
Свойство Listener.Handler	40
Объект Publisher	40

Конструктор Publisher	40
Метод Publisher.dispose	41
Метод Publisher.open	41
Метод Publisher.close	41
Свойство Publisher.State	41
Свойство Publisher.Scheme	42
Метод Publisher.newMessage	42
Метод Publisher.post	42
Объект Message	43
Метод Message.dispose	43
Свойство Message.Type	43
Свойство Message.Data	43
Метод Message.toString	43
Типы сообщений	44

Быстрое знакомство

Установка и подготовка к использованию

Библиотека P2 CGate представляет собой набор следующих компонент:

- системные библиотеки Plaza-2
- маршрутизатор сообщений P2MQRouter
- шлюзовая библиотека cgate
- заголовочный файл с описанием API - cgate.h

Все эти компоненты необходимы для разработки с использованием библиотеки P2 CGate.

Для того, чтобы начать разработку, требуется установить компоненты инсталлятором, соответствующим используемой Вами операционной системе. В зависимости от операционной системы библиотеки и заголовочный файл будут установлены либо в стандартные предназначенные для этого места, либо в место, указанное при установке. В ходе дальнейших инструкций каталог установки будет обозначаться как CGATE_HOME (в ОС семейства Windows при инсталляции будет создана системная переменная окружения с именем CGATE_HOME, значением которой является путь установки CGate).

Важно

Для работы с библиотекой необходимо наличие логина в систему Plaza-2 и ключа приложения. Для разработки используются логины в тестовую систему Plaza-2 и тестовые ключи, которые могут быть использованы всеми разработчиками произвольно. Для production используются production-логины и ключи. Production-ключи могут быть получены путём прохождения процедуры сертификации.

Для проверки корректности установки и готовности к разработке можно выполнить тестовую сборку примеров и их исполнение. Для этого надо выполнить следующие шаги:

1. Настройка маршрутизатора Plaza-2 в соответствие с имеющимся логином (в случае использования интерактивного инсталлятора данное действие выполняется автоматически)

Необходимо открыть файл настройки рутера P2MQRouter, который, как правило, называется client_router.ini и в секции [AS:NS] заполнить логин и пароль:

```
[AS:NS]
USERNAME=<your login>
PASSWORD=<your password>
```

2. Сборка примеров

Примеры располагаются в каталоге CGATE_HOME\sdksamples для платформы Windows или в каталоге /usr/share/doc/cgate-examples для Linux. Сборка примеров выполняется запуском сборочных скриптов, которые различаются в зависимости от используемой платформы и языка программирования. Для ОС Linux рекомендуется сделать копию примеров в своём домашнем каталоге и собирать их оттуда.

3. Исполнение примеров

Для исполнения примеров необходимо убедиться, что рутер P2MQRouter запущен и соединен с сетью Plaza-2 (анализом сообщений рутера), в доступности библиотек Plaza-2 для запускаемого файла примера (возможно потребуется добавление каталога CGATE_HOME \p2bin в переменную окружения PATH или указание каталога CGATE_HOME\p2bin в Вашей среде разработки), а также в доступности конфигурационных файлов. Примеры запускаются без параметров.

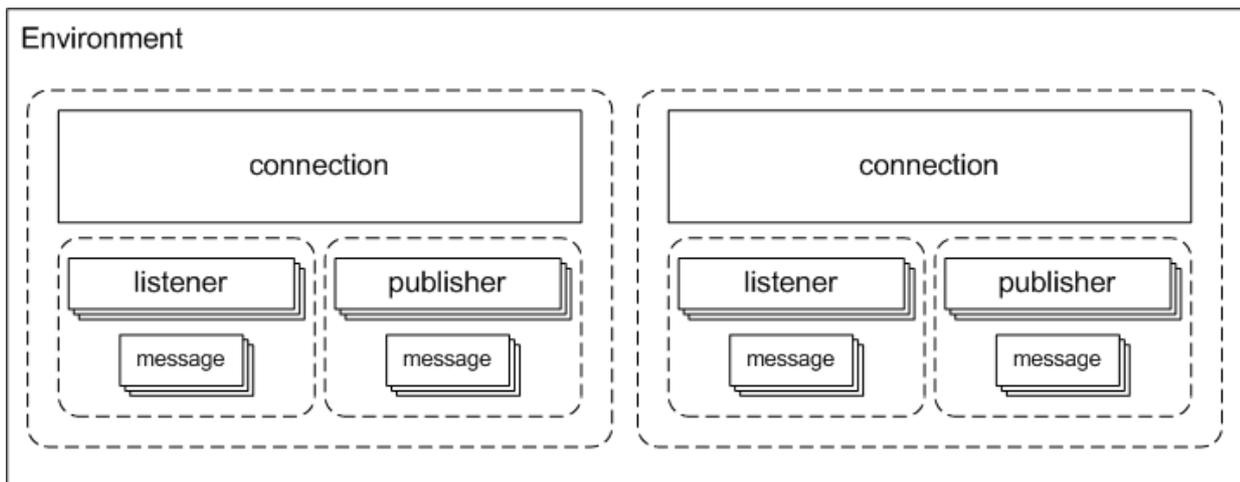
Основные объекты

Библиотека вводит набор объектов, с помощью которых осуществляется доступ к различным функциям системы. Основными объектами являются:

Окружение (Environment)	Описывает рабочее окружение библиотеки. Этот объект существует в единственном экземпляре. Его предназначение состоит в проведении инициализации и деинициализации подсистем, ведении журналов работы и управлении памятью.
Соединение (Connection)	Обеспечивает доступ к соединению с рутером Plaza-2
Сообщение (Message)	Описывает какое либо сообщение. В виде сообщений представляется вся информация, отправляемая и получаемая пользователем - уведомления об обновлении данных, приказы в торговую систему, уведомления об исполнении приказов, уведомления об открытии и закрытии потоков данных.
Подписчик (Listener)	Предоставляет доступ к получению сообщений. Этот интерфейс используется для получения всех сообщений - обновлений потоков данных, ответов об исполнении приказов - если Вы получаете какое-либо сообщение, то Вы делаете это с помощью объекта Listener.
Публикатор (Publisher)	Предоставляет доступ к отправке сообщений. Всё, что Ваш код отправляет, он отправляет с помощью одного из объектов Publisher.

Объекты Listener и Publisher существуют в привязке к какому-либо соединению. Вы можете использовать много соединений, много подписчиков и публикаторов в зависимости от архитектуры Вашего приложения; как правило, соединения для получения обновлений рыночной информации отделяются от соединений, предназначенных для отправки приказов.

Общая схема объектов библиотеки в составе клиентского ПО выглядит следующим образом:



В общем окружении может существовать несколько соединений, каждое из которых содержит произвольное количество подписчиков и публикаторов, каждый из которых владеет некоторым количеством сообщений. При практическом использовании, как правило, назначение каждого соединения и соединенных с ним подписчиков и публикаторов продумывается исходя из фактических потребностей приложения.

Запуск и остановка окружения

Для начала работы с библиотекой необходимо выполнить инициализацию окружения. Инициализация выполняется с помощью функции `env_open`:

```
CG_RESULT cg_env_open(const char* settings);
```

Функция принимает на вход строку, описывающую параметры системы. Строка представляет собой набор пар вида "КЛЮЧ=ЗНАЧЕНИЕ", разделённых точкой с запятой. Поддерживаются два параметра:

`ini` Путь к файлу инициализации. В этом файле описывается конфигурацию библиотеки - режим журналирования и т.п.

Задание параметра может выглядеть, например, так: `"ini=conf/settings.ini"`, в этом случае библиотека будет загружать конфигурацию из файла `conf/settings.ini`

`key` Идентификатор клиентского ПО. Должен быть указан для работы с библиотекой. Ключ используется для получения доступа в систему Plaza-2 - для тестовой системы существует набор предопределённых ключей; для `production` - ключ получается в результате прохождения процедуры сертификации ПО.

Ошибка инициализации может свидетельствовать об ошибке конфигурации: отсутствует конфигурационный файл, нарушена целостность установки и т.п. В случае такой ошибки нет смысла пытаться повторно инициализировать библиотеки; вместо этого следует остановить Ваше ПО и проверить конфигурацию.

Если инициализация провалилась или не была выполнена, работа с другими функциями библиотеки невозможна.

Код инициализация системы может выглядеть следующим образом:

```
result = cg_env_open("ini=ini/settings.ini;key=72395823576");
if (result != CG_ERR_OK)
{
    // вывести сообщение об ошибке и произвести выход из программы
    ...
    return;
}
```

Что означает выполнение инициализации библиотеки с конфигурационным файлом ini/settings.ini и ключом приложения "72395823576". Файл ini/settings.ini должен быть доступен по указанному пути, относительно текущего рабочего каталога в момент запуска ПО.

Деинициализация выполняется перед выходом из программы вызовом функции env_close:

```
CG_RESULT cg_env_close(void);
```

Функция проводит деинициализацию подсистем и закрытие журнала работы. Следует всегда вызывать данную функцию в конце работы ПО.

Работа с соединением

Объект "Соединение" обеспечивает взаимодействие с рутером Plaza-2 для отправки и получения сообщений. Эти объекты могут создаваться в произвольном количестве в любое время работы ПО при инициализированном окружении; тем не менее, рекомендуется создавать соединения при старте ПО, а уничтожать - непосредственно перед выходом.

Создание соединения выполняется вызовом conn_init, например так:

```
cg_conn_t* conn;
result = cg_conn_new("p2tcp://127.0.0.1:4001;app_name=test", &conn);
```

В этом примере создаётся соединение по протоколу TCP/IP с рутером Plaza-2 на порту 4001, запущенным на той же машине и именем приложения test. Вызов этой функции инициализирует объект соединения, но не приводит к фактической установке соединения.

Установка соединения производится посредством вызова функции conn_open:

```
result = cg_conn_open(conn, 0);
```

, где conn - объект, инициализированный вызовом функции conn_init, а 0 в качестве второго параметра означает отсутствие параметров вызова открытия соединения.

Закрытие соединения выполняется вызовом conn_close:

```
result = cg_conn_close(conn);
```

При этом связь с рутером Plaza-2 разрывается, но объект остаётся инициализированным и может быть открыт повторно.

Уничтожение объекта выполняется с помощью функции conn_destroy:

```
result = cg_conn_destroy(conn);
```

Инициализация соединения может провалиться в случае нарушения целостности установки или неправильной конфигурации, например, были переданы некорректные параметры. В этом случае правильным действием будет остановка ПО и анализ конфигурации.

Открытие соединения может завершаться с ошибкой в силу разных причин, например, неготовности рутера Plaza-2 обслуживать входящие соединения, сбой в канале связи и прочее. Открытие соединения нужно выполнять циклично, так как следующая попытка открытия может оказаться удачной.

Пример описанного поведения:

```
cg_conn_t* conn;
result = cg_conn_new("p2tcp://127.0.0.1:4001;app_name=test", &conn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    // инициализация соединения провалилась
    // дальнейшая работа невозможна
    // сообщить об ошибке и выйти из программы
    return;
}

// в этом месте существует инициализированный объект conn,
// с которым можно работать - получать статус, открывать, закрывать

while (haveToExit()) // основной цикл программы
```

```

{
  uint32_t state;
  result = cg_conn_getstate(conn, state); // получить статус соединения
  if (result != CG_ERR_OK) // произошла ошибка получения статуса соединения
  {
    // сообщить об ошибке и выйти из программы
    return;
  }
  switch (state)
  {
  case CG_STATE_CLOSED: // соединение закрыто, значит пробуем открыть
    result = cg_conn_open(conn, 0);
    // сообщить в случае ошибки
    break;
  case CG_STATE_ERROR: // соединение в состоянии ошибки, значит надо закрыть
    result = cg_conn_close(conn);
    // сообщить в случае ошибки
    break;
  case CG_STATE_ACTIVE: // соединение активно, с ним можно работать
    ...
  }
  ...
}

```

Подобный цикл реализует правильную работу с соединением: если соединение закрыто, то будет предпринята попытка его открыть; если соединение перешло в состояние ошибки, то выполняется его закрытие; работа с соединением производится в то время, когда оно активно.

В этом примере используется вызов функции `cg_conn_getstate`:

```

uint32_t state;
result = cg_conn_getstate(conn, state);

```

Эта функция возвращает состояние инициализированного объекта "Соединение". Отправку и получение сообщений можно выполнять только в том случае, когда соответствующее соединение находится в состоянии "Активно" (`CG_STATE_ACTIVE`).

Соединение, находящееся в активном состоянии, нуждается в периодическом вызове функции обработки событий `conn_process`, в ходе которой выполняется вызов пользовательских функций обратного вызова, а также внутренняя обработка:

```

case CG_ACTIVE:
{
  result = cg_conn_process(conn, 0);
  if (result != CG_ERR_OK && result != CG_ERR_TIMEOUT)
  {
    // работа соединения нарушена
    result = cg_conn_close(conn);
  }
  ...
  break;
}

```

Вызов `conn_process` принимает в качестве второго параметра интервал времени в миллисекундах, в течение которого происходит ожидание появления нового события внутри соединения. При этом, во время ожидания вызов `conn_process` блокируется. В случае, если в течение указанного времени не было произведено обработки ни одного сообщения, функция вернёт значение `CG_ERR_TIMEOUT` - это значение не является в данном случае индикатором ошибки и может быть использовано, например, для индикации того, что входящие сообщения отсутствуют и логика ПО может перейти к следующей задаче.

Получение потоков репликации

Получение потоков репликации выполняется с помощью объектов "Подписчик". Объект подписчик создаётся в привязке к соединению вызовом функции `cg_lsn_new`, например, так:

```

result = cg_lsn_new(conn, "p2repl://FORTS_FUTTRADE_REPL", dataCB, user_data, &lsn);

```

В этом примере `lsn` инициализируется объектом "Подписчик", настроенным на получение потока репликации `FORTS_FUTINFO_REPL` через соединение `conn`. Сообщения об обновлениях данных, а также других событиях жизненного цикла потока будут приходить в заданную пользователем функцию обратного вызова `dataCB`. При создании подписки возможно задание различных параметров, в том числе клиентской схемы репликации; в этом случае инициализация объекта будет происходить так:

```

result = cg_lsn_new(conn,
  "p2repl://FORTS_FUTTRADE_REPL;scheme=|FILE|ini/futtrade.ini|FutTrade",
  dataCB, user_data, &lsn);

```

, где путь к файлу описания схемы и название секции соответствующего `ini`-файла задаются в параметре `scheme` строкой специального формата.

В случае успешного вызова функции `cg_lsn_new` объект находится в инициализированном, но не активном состоянии. Фактически открытие потока происходит посредством вызова функции `cg_lsn_open`:

```
result = cg_lsn_open(lsn, 0);
```

В этом примере поток репликации открыт без указания параметров, что означает, что он будет открыт с параметрами по умолчанию:

- номер жизни схемы данных не установлен (равен 0)
- ревизии всех таблиц равны 0, что означает их получение с нуля
- режим репликации выбран, как `snapshot+online`, что приводит к получению среза таблиц (или полной их истории), а затем переходу к получению данных в режиме он-лайн

Параметры задаются в виде строки:

```
result = cg_lsn_open(lsn, "mode=online");
```

При этом поток будет открыт в режиме `online`, что исключает фазу получения начального слепка данных. Подробное описание возможных параметров см. в описании функции `cg_lsn_open`.

Функция `cg_lsn_open` может возвращать код ошибки в разных случаях: временная недоступность потока, нарушение работы канала. Для правильной работы следует обеспечить циклические попытки открытия потоков.

Поток закрывается вызовом функции `cg_lsn_close`:

```
result = cg_lsn_close(lsn);
```

При этом происходит отключение подписчика от получения данных и сообщения по обновлению данного потока прекращают идти через соединение; сам объект остаётся в инициализированном состоянии и может быть открыт повторно, в том числе и с другими параметрами.

Уничтожение объекта происходит посредством вызова `cg_lsn_destroy`:

```
result = cg_lsn_destroy(lsn);
```

После этого объект `lsn` освобождается и дальнейшая работа с ним невозможна.

Для корректного получения обновлений данных объектом "Подписчик" необходимо вызывать функцию `conn_process` для соединения, к которому привязан объект. Частота получения данных не превышает частоту вызовов `conn_process`, поэтому для максимальной скорости получения данных нужно обеспечить максимально возможную частоту вызова `conn_process` для интересующих соединений.

При получении данных, а также в моменты возникновения других событий в жизненном цикле потока репликации происходит вызов задаваемой пользователем в `lsn_new` функции обратного вызова, имеющей следующий вид:

```
typedef CG_RESULT (*CG_LISTENER_CB)(cg_conn_t* conn,
                                     cg_listener_t* listener,
                                     struct cg_msg_t* msg,
                                     void* data);
```

В функцию обратного вызова передаются:

- `conn` - соединение, к которому привязана подписка
- `listener` - объект "Подписчик"
- `msg` - пришедшее сообщение
- `data` - пользовательские данные, переданные в момент вызова функции `lsn_new`

Сообщение `msg`, которое приходит в пользовательскую функцию, в общем случае описывается следующей структурой:

```
struct cg_msg_t
{
    uint32_t type;      // Тип сообщения
    size_t data_size;  // Размер данных
    void* data;        // Указатель на данные
};
```

Любое сообщение, приходящее в пользовательскую функцию, гарантированно имеет указанные поля.

Идентификация конкретного вида сообщения выполняется с помощью анализа поля `type`. При получении потоков репликации используются следующие типы сообщений:

<code>CG_MSG_OPEN</code>	Сообщение приходит в момент активации потока данных. Это событие гарантированно возникает до прихода каких либо данных по данной подписке. Для потоков репликации приход сообщения означает, что схема данных согласована и готова для использования (Подробнее см. Схемы данных) Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля <code>data</code> и <code>data_size</code> не используются.
--------------------------	---

CG_MSG_CLOSE	Сообщение приходит в момент закрытия потока данных. Приход сообщения означает, что поток был закрыт пользователем или системой. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются
CG_MSG_TN_BEGIN	Означает момент начала получения очередного блока данных. В паре со следующим сообщением может быть использовано логикой ПО для контроля целостности данных. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
CG_MSG_TN_COMMIT	Означает момент завершения получения очередного блока данных. К моменту прихода этого сообщения можно считать, что данные полученные по данной подписке, находятся в непротиворечивом состоянии и отражают таблицы в синхронизированном между собой состоянии. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
CG_MSG_STREAM_DATA	Сообщение прихода потоковых данных. Поле data_size содержит размер полученных данных, data указывает на сами данные. Само сообщение содержит дополнительные поля, которые описываются структурой rtscg_msg_streamdata_t. Подробнее о получении данных будет рассказано ниже в данном разделе.
CG_MSG_P2REPL_ONLINE	Переход потока в состояние online - это означает, что получение начального среза было завершено и следующие сообщения CG_MSG_P2REPL_DATA будут нести данные он-лайн. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
CG_MSG_P2REPL_LIFENUM	Изменен номер жизни схемы. Такое сообщение означает, что предыдущие данные, полученные по потоку, не актуальны и должны быть очищены. При этом произойдет повторная трансляция данных по новому номеру жизни схемы данных. Поле data сообщения указывает на целочисленное значение, содержащее новый номер жизни схемы; поле data_size содержит размер целочисленного типа.
CG_MSG_P2REPL_CLEARDELETE	Произошла операция массового удаления устаревших данных. Поле data сообщения указывает на структуру cg_data_cleared_t, в которой указан номер таблицы и номер ревизии, до которой данные в указанной таблице считаются удаленными.
CG_MSG_P2REPL_REPLSTATE	Сообщение содержит состояние потока данных; присылается перед закрытием потока. Поле data сообщения указывает на строку, которая в закодированном виде содержит состояние потока данных на момент прихода сообщения - сохраняются схема данных, номера ревизий таблиц и номер жизни схемы. Эта строка может быть передана в вызов cg_Isn_open в качестве параметра "replstate" по этому же потоку в следующий раз, что обеспечит продолжение получения данных с момента остановки потока.

При приходе события RTSCG_MSG_P2REPL_DATA параметр msg пользовательской функции обратного вызова содержит указатель на расширенную структуру данных:

```
struct cg_msg_streamdata_t
{
    uint32_t type; // Тип сообщения. Всегда RTSCG_MSG_P2REPL_DATA для данного сообщения
    size_t data_size; // Размер данных
    void* data; // Указатель на данные
    size_t msg_index; // Номер описания сообщения в активной схеме
    uint32_t msg_id; // Уникальный идентификатор типа сообщения
    const char* msg_name; // Имя сообщения в активной схеме
    int64_t rev; // Ревизия записи
    const uint8_t* nulls; // Массив байт, содержащий 1 для каждого поля, являющегося NULL-ом.
};
```

Доступ к расширенной структуре осуществляется следующим способом:

```
RTSCG_RESULT dataCallback(rtscg_conn_t* conn,
                          rtscg_listener_t* listener,
                          struct rtscg_msg_t* msg,
                          void* data)
{
    switch(msg->type)
    {
        case CG_MSG_STREAM_DATA:
        {
            // приведение указателя к расширенной структуре
            cg_msg_streamdata_t* replmsg = (cg_msg_streamdata_t*)msg;
            // здесь можно использовать расширенную структуру
            ...
        }
        ...
    }
}
```

С помощью данной структуры можно узнать номер таблицы и её имя в схеме данных - эта информация доступна в полях msg_index и msg_name структуры. Для реплики Plaza-2 поле msg_id не используется и его значение равно 0. Поле rev содержит ревизию (номер

обновления) записи в таблице, а поле `nulls` может содержать указатель на массив байт, значения которых определяют, имеется ли конкретное поле в записи или отсутствует.

Данные, на которые ссылается указатель `data` сообщения, структурированы в соответствии со схемой данных, используемых в данной подписке. О том, что такое схемы данных и каким образом можно получить доступ к интересующим полям записи, можно узнать в следующем разделе.

Работа со схемами данных

Любые данные, которые принимаются или отправляются в процессе взаимодействия клиентского ПО с торговой системой, специальным образом структурированы. Для описания структуры конкретных сообщений применяются схема данных.

Схема данных описывает множество возможных сообщений для выбранного канала данных (подписки или публикации), поля и типы этих сообщений, а также задает правила доступа к этим данным. Схема данных описывается следующей структурой:

```
struct cg_scheme_desc_t {
    // Тип схемы
    uint32_t scheme_type;

    // свойства схемы
    uint32_t features;

    // Количество сообщений в схеме
    size_t num_messages;

    // Указатель на список описаний сообщений
    struct cg_message_desc_t* messages;
};
```

В настоящее время поддерживается единственный тип схемы, которому соответствует идентификатор 1 - данные хранятся в бинарном виде с выравниванием 4 байта без поддержки опциональных полей.

Поле `features` описывает доступную информацию в схеме - по этому полю можно узнать, заданы ли значения по умолчанию для полей в данной схеме, имеют ли поля или сообщения описания и т.п. За это отвечают константы `CG_SCHEME_BIN_*`.

Поле `num_messages` задает количество сообщений в схеме, а поле `messages` указывает на первое из них. Сообщения являются основным объектом, описывающим конкретные структуры данных и используются во всех видах подписки и публикации; например, для реплики Plaza-2 сообщения описывают события обновления данных в таблицах.

Каждое сообщение описывается структурой:

```
struct cg_message_desc_t {
    // указатель на следующее сообщение
    struct cg_message_desc_t* next;

    // размер блока сообщения
    size_t size;

    // Количество полей в сообщении
    size_t num_fields;

    // Указатель на массив описаний полей
    struct cg_field_desc_t* fields;

    // Идентификатор сообщения
    // Может быть 0, если идентификатор у сообщения отсутствует
    uint32_t id;

    // Указатель на имя сообщения
    // Может быть NULL - в этом случае у сообщения отсутствует имя
    char *name;

    // Указатель на описание сообщения
    // Может быть NULL - в этом случае у сообщения отсутствует описание
    char *desc;

    // строка со свойствами
    char* hints;

    // количество индексов сообщения
    size_t num_indices;

    // Указатель на первый индекс
    struct cg_index_desc_t* indices;
};
```

```
};
```

Поле `next` указывает на следующее сообщение в схеме или содержит значение `NULL`, что означает, что данное сообщение - последнее. Таким образом, сообщения упорядочены в связанном списке и доступ к ним можно получить с помощью цикла вида:

```
cg_scheme_desc_t* schemedesc; // инициализированный указатель на схемы данных
for (cg_message_desc_t* msgdesc = schemedesc->messages;
     msgdesc; msgdesc = msgdesc->next)
{
    // здесь можно работать с описанием сообщения,
    // которое содержится в msgdesc
    ...
}
```

Поле `size` структуры описания сообщения задает размер блока в байтах, который требуется для хранения данных сообщения целиком. Поле `num_fields` содержит количество полей в сообщении, а `fields` указывает на первое поле сообщения.

Поля `id`, `name` и `desc` содержат идентификатор сообщения, его имя и описание. Идентификатор, имя или описание могут отсутствовать, в случае, если конкретная схема не описывает эти значения для сообщений.

Поле `hints` содержит параметры, которые могут быть использованы пользователем для автоматической настройки своей программы на определенный вид или способ обновления данных. В настоящее время схема данных, описывающая команды торговой системы FORTS, содержит хинты `request` и `reply`, подсказывающие, какие сообщения нужно отправлять, а какие приходят в ответ. Поле `hints` может содержать несколько хинтов, разделенных символом `","`.

Поле `num_indices` содержит количество индексов, а поле `indices` указывает на первый индекс. Первый индекс в списке всегда является уникальным `primary` ключом.

Индексы описываются следующей структурой:

```
struct cg_index_desc_t {
    // указатель на следующий индекс
    struct cg_index_desc_t * next;

    // количество полей в ключе
    size_t num_fields;

    // указатель на описание первого поля в ключе
    struct cg_indexfield_desc_t* fields;

    // имя ключа
    char* name;

    // описание ключа
    char* desc;

    // строка со свойствами
    char* hints;
};
```

Поле `next` указывает на следующий индекс в схеме или содержит значение `NULL`, что означает, что данный индекс - последний.

Поле `num_fields` указывает на количество полей в индексе.

Поле `fields` указывает на первое поле в индексе.

Поля `name` и `desc` содержат название индекса и его описание.

Поле `hints` содержит хинты для индекса, например, `"unique"`.

Поля индекса описываются структурой:

```
struct cg_indexfield_desc_t {
    // указатель на следующее описание поля ключа
    struct cg_indexfield_desc_t* next;

    // указатель на поле
    struct cg_field_desc_t* field;

    // порядок сортировки
    uint32_t sort_order;
};
```

Поле `next` указывает на следующее поле в индексе или содержит значение `NULL`, что означает, что данное поле - последнее.

Поле `field` указывает на структуру - описатель поля схемы.

Поле `sort_order` задает порядок сортировки 0 - по возрастанию, 1 - по убыванию.

Поля сообщения описываются следующей структурой:

```
// Описание поля сообщения
struct cg_field_desc_t {
    // указатель на следующее поле
    struct cg_field_desc_t* next;

    // Идентификатор поля
    // Может быть 0, если идентификатор поля отсутствует
    uint32_t id;

    // Имя поля
    // Может быть NULL - в этом случае у поля отсутствует имя
    char* name;

    // Описание поля
    // Может быть NULL - в этом случае у поля отсутствует описание
    char* desc;

    // Тип поля
    char* type;

    // Длина значения данного поля
    size_t size;

    // Смещение относительно начала сообщения
    size_t offset;

    // Указатель на значение поля по умолчанию.
    // Указывает на буфер размером size, в котором хранятся данные в формате type
    // Если null, то значение по-умолчанию отсутствует
    void* def_value;

    // Указатель на список значений, принимаемых полями
    struct cg_field_value_desc_t* values;
};
```

Поле `next` указывает на описание следующего поля сообщения или содержит NULL в случае последнего поля. Поля `id`, `name` и `desc` задают идентификатор, имя и описание поля; для различных схем сообщений эти поля могут содержать пустые значения. Поле `type` содержит название типа поля, по которому можно определить способ работы с этим полем. Наиболее часто используемыми типами полей являются следующие типы:

<code>i1, i2, i4, i8</code>	Целочисленные беззнаковые значения размером 1, 2, 4 и 8 байт соответственно
<code>u1, u2, u4, u8</code>	Целочисленные беззнаковые значения размером 1, 2, 4 и 8 байт соответственно
<code>cNN</code>	Строка с максимальной длиной NN (завершаемая байтом со значением 0)
<code>dMM.NN</code>	Число в двоично-десятичном формате с общим количеством знаков MM и количеством знаков после запятой NN
<code>bNN</code>	Блок с неформатированными двоичными данными размера NN
<code>t</code>	Структура, описывающая дату и время

Поле `size` содержит размер значения поля, а поле `offset` - смещение данного поля в байтах от начала блока данных. Эта информация позволяет однозначно идентифицировать расположение и размер интересующего поля в блоке данных сообщения.

Поле `def_value` содержит указатель на значение по умолчанию. Тип и размер значения полностью совпадают с типом и размером поля, таким образом, инициализация поля значением по умолчанию может быть выполнена простым копированием. Значение NULL поля `def_value` соответствует отсутствию значения по умолчанию.

Поле `values` содержит указатель на первое значение списка допустимых значений. Значение NULL поля `values` означает, что поле может принимать любое значение из области определения типа.

```
struct cg_field_value_desc_t {
    // указатель на следующее значение
    struct cg_field_value_desc_t* next;

    // название значения
    char* name;

    // описание значения
    char* desc;
};
```

```

// указатель на допустимое значение
void* value;

// для полей типа integer (i[1-8], u[1-8]) маска,
// определяющая диапазон занимаемых значением бит
void* mask;
};

```

Поле next указывает на следующее значение списка допустимых значений поля или содержит значение NULL, что означает, что данное значение - последнее.

Поля name и desc содержат наименование и описание значения.

Поле value содержит указатель на значение поля, при этом размер и тип значения совпадают с размером и типом самого поля.

Поле mask используется для группировки взаимоисключающих значений, при этом значения с разными масками могут комбинироваться.

Предположим, что мы имеем дело с подпиской на получение потока репликации Plaza-2 со следующей схемой данных:

```

[dbscheme:FutTrade]
table=orders_log
table=heartbeat

[table:FutTrade:orders_log]
field=replID,i8
field=replRev,i8
field=replAct,i8
field=id_ord,i8
field=sess_id,i4

[table:FutTrade:heartbeat]
field=replID,i8
field=replRev,i8
field=replAct,i8
field=server_time,t

```

Подобный формат описания схем в виде ini-файлов принят в системе Plaza-2.2

Эта схема описывает две таблицы (два сообщения) с некоторым набором полей в каждой из них. Предположим, что нас интересует получение номеров заявок из таблицы orders_log и событий синхронизации серверного времени из таблицы heartbeat - эти значения содержатся в поле id_ord сообщения orders_log и поле server_time сообщения heartbeat, соответственно.

Существуют два способа разбора получаемых данных - статический, с использованием заранее заготовленных структур данных и динамический, с вычислением смещений интересующих полей в момент получения схемы.

Статический подход состоит в том, что для интересующих потоков на этапе разработки фиксируются схемы данных, которые будут использованы в дальнейшем; затем по схемам данных вручную или автоматически, например, с помощью утилиты schemetool, генерируются описания структур языка C, соответствующие форматам бинарных блоков данных для каждого из принимаемых сообщений (для языков типа Java или .NET вместо структур генерируется код, который разбирает бинарные блоки сообщений). В процессе работы данные предыдущего сообщения отображаются на структуру, соответствующую типу сообщения и осуществляется требуемая обработка данных.

Такой подход позволяет упростить разработку с одной стороны, с другой - фиксирует определённый формат схем данных, что потребует повторной подготовки структур данных или кода разбора бинарных блоков, в случае изменения схем данных - старые структуры могут перестать отображаться на новые форматы сообщений, что в некоторых случаях может привести к сложнообнаруживаемым ошибкам.

Важно

В случае использования заранее заготовленных структур для отображения данных следует всегда проверять соответствие ожидаемых форматов структур фактически используемым. Минимально необходимой проверкой является сверка размеров блоков данных и соответствующих им подготовленных структур.

Заранее заготовленные структуры данных или код для разбора бинарных блоков можно сгенерировать с использованием утилиты schemetool.

Выглядеть это может следующим образом:

```

// Описание структур, полученное с использованием
// утилиты schemetool

#pragma pack(push, 4)
// Scheme "FutTrade" description

```

```

struct orders_log
{
    signed long long replID;
    signed long long replRev;
    signed long long replAct;
    signed long long id_ord;
    signed int sess_id;

};
const int orders_log_index = 0;

struct heartbeat
{
    signed long long replID;
    signed long long replRev;
    signed long long replAct;
    struct cg_time_t server_time;

};
const int heartbeat_index = 1;

#pragma pack(pop)

// в обработчике подписки

case RTSCG_MSG_STREAM_DATA:
{
    cg_msg_streamdata_t* replmsg = (cg_msg_streamdata_t*)msg;
    if (replmsg->msg_index == orders_log_index)
    {
        orders_log* ordlog = (orders_log *)replmsg->data;
        printf ("Order ID = %lld\n", ordlog->id_ord);
    }
    else
    if (replmsg->msg_index == heartbeat_index)
    {
        heartbeat* hb = (heartbeat *)replmsg->data;
        printf ("Server time = %d:%d:%d.%d\n",
            hb->server_time.hour, hb->server_time.min,
            hb->server_time.sec, hb->server_time.ms);
    }
}
}

```

Динамический подход предполагает отсутствие явно зафиксированной схемы данных, напротив - схема данных каждый раз получается из источника схемы (например, с сервера репликации), а код пользователя анализирует её и осуществляет поиск интересующих сообщений и полей в них.

Подобный подход позволяет создать более универсальную систему, которая сможет переживать не критичные изменения схем данных; с другой стороны динамический анализ схемы является более сложным в реализации.

Первым шагом такого подхода является подготовка информации об интересующих полях - нужно проанализировать используемую схему потока данных и запомнить номера интересующих сообщений и смещения интересующих полей:

```

// переменные, которые будут содержать нужную для анализа
// поступающих данных информацию
size_t index_orders_log; // индекс сообщения orders_log в схеме
size_t offset_id_ord; // смещение поля id_ord в блоке

size_t index_heartbeat; // индекс сообщения heartbeat в схеме
size_t offset_server_time; // смещение поля server_time в блоке

```

Этой информации достаточно, для того, чтобы в момент прихода данных идентифицировать тип сообщения и найти нужное поле в бинарном блоке. Заполнение этих полей выполняется следующим образом:

```

cg_scheme_desc_t* scheme; // инициализированное описание схемы данных

size_t msgidx = 0;
for (cg_message_desc_t* msgdesc = schemedesc->messages;
    msgdesc; msgdesc = msgdesc->next, msgidx++)
{
    size_t fieldindex = 0;
    if (strcmp(msgdesc->name, "orders_log") == 0)
    {

```

```

    index_orders_log = msgidx;
    for (cg_field_desc_t* fielddesc = msgdesc->fields;
         fielddesc; fielddesc = fielddesc->next, fielddesc++)
        if (strcmp(fielddesc->name, "id_ord") == 0 &&
            strcmp(fielddesc->type, "i8") == 0)
            offset_id_ord = fielddesc;
    }
    if (strcmp(msgdesc->name, "heartbeat") == 0)
    {
        index_heartbeat = msgidx;
        for (cg_field_desc_t* fielddesc = msgdesc->fields;
             fielddesc; fielddesc = fielddesc->next, fielddesc++)
            if (strcmp(fielddesc->name, "server_time") == 0 &&
                strcmp(fielddesc->type, "t") == 0)
                offset_server_time = fielddesc;
    }
}

```

В приведенном коде осуществляется последовательный перебор всех сообщений схемы и поиск нужных полей для интересующих сообщений. При этом осуществляется проверка типов полей в соответствие с ожиданиями.

Обработка получаемых данных выполняется следующим образом:

```

// в обработчике подписки
case RTSCG_MSG_STREAM_DATA:
{
    cg_msg_streamdata_t* replmsg = (cg_msg_streamdata_t*)msg;

    // приведение к char*, чтобы затем правильно прибавлять offset в байтах
    char* data = (char*)replmsg->data;
    if (replmsg->msg_index == index_orders_log)
    {
        int64_t id_ord = *((int64_t*)(data + offset_id_ord));
        printf ("Order ID = %lld\n", id_ord);
    }
    else
    if (replmsg->msg_index == index_heartbeat)
    {
        cg_time_t *srvtime = (cg_time_t*)(data + offset_server_time);
        printf ("Server time = %d:%d:%d.%d\n",
                srvtime->hour, srvtime->min, srvtime->sec, srvtime->ms);
    }
}

```

Этот пример будет выводить на экран идентификатор заявки в момент прихода данных по изменению состояния заявки и серверное время в момент прихода соответствующего сообщения.

Показанный пример демонстрирует следующие полезные практики при создании кода:

- Контроль типов данных при анализе схемы - обеспечивает корректную диагностику ошибок при изменении схем
- Использование численных идентификаторов сообщений вместо строк - положительно влияет на производительность, так вместо более дорогой операции сравнения строк можно обойтись сравнением двух чисел
- Отсутствие копирования данных - не нужно обращаться к каждому полю вызовом специальной функции; данные доступны непосредственно в буфере сообщения
- Поддержка эволюции схем данных - код, анализирующий схему при открытии потока, сможет работать с разными вариантами схем данных, без необходимости изменения зашитых идентификаторов и перекомпиляции

Отправка транзакций и получение ответов

Отправка транзакций FORTS и получение ответов об их исполнении выполняется с помощью объектов «Публикатор», «Подписчик». Объект публикатор создаётся в привязке к соединению вызовом функции `cg_pub_new`, например, так:

```

result = cg_pub_new(conn,
    "p2mq://FORTS_SRV;category=FORTS_MSG;"
    "name=PUB;scheme=|FILE|ini/forts_scheme_messages.ini|message ",
    &pub);

```

В этом примере `pub` инициализируется объектом "Публикатор", настроенным на отправку транзакций FORTS по схеме, хранящейся в подкаталоге `ini` с именем файла `forts_scheme_messages.ini` и именем схемы "message" через соединение `conn`. Публикатору присвоено имя "PUB", на которое будет ссылаться подписчик.

В случае успешного вызова функции `cg_pub_new` объект находится в инициализированном, но не активном состоянии. Дальнейшая работа с публикатором возможна после вызова функции `cg_pub_open`:

```
result = cg_pub_open(pub, 0);
```

Параметры открытия для объекта публикатор в настоящее время не предусмотрены, поэтому в качестве второго параметра передаётся пустой указатель.

После того, как публикатор создан и открыт, можно создавать и отправлять транзакции. Для создания транзакции можно воспользоваться функцией `cg_pub_msgnew`.

```
result = cg_pub_msgnew(pub, CG_KEY_NAME, "FutAddOrder", &msgptr);
```

В данном случае будет создано сообщение для постановки заявки FORTS (транзакция `FutAddOrder`) по имени, и указатель на него будет записан в переменную `msgptr`. При помощи функции `cg_pub_msgnew` можно так же создавать сообщения по его номеру в активной схеме и идентификатору.

Сообщение представляет собой указатель на структуру `cg_msg_data_t`:

```
struct cg_msg_data_t
{
    uint32_t type; // Тип сообщения = CG_MSG_P2REPL_DATA
    size_t data_size; // Размер данных
    void* data; // Указатель на данные

    size_t msg_index; // Номер сообщения в активной схеме
    uint32_t msg_id; // Уникальный идентификатор сообщения
    const char* msg_name; // Имя сообщения в схеме

    uint32_t user_id; // Пользовательский номер сообщения
    const char* addr; // Адрес получателя
    struct cg_msg_data_t* ref_msg; // Связанное сообщение (сейчас не используется)
};
```

Поле `data` структуры указывает на буфер в памяти соответствующего размера, который необходимо заполнить согласно активной схеме. Проще всего это сделать приведя этот указатель к правильной структуре. Например, так:

```
ord = (struct AddOrder*)msgptr->data;
strcpy(ord->broker_code, "HB00");
```

Создать описание структуры из схемы можно при помощи утилиты `schemetool`.

После того, как сообщение создано и заполнено, его нужно отправить при помощи функции `cg_pub_post`:

```
result = cg_pub_post(pub, msgptr, CG_PUB_NEEDREPLY);
```

Флаг `CG_PUB_NEEDREPLY` означает, что мы хотим получать ответы в соответствующий подписчик `lsnreply`.

После того, как сообщение отправлено, его можно уничтожить при помощи функции `cg_pub_msgfree`:

```
result = cg_pub_msgfree(pub, msgptr);
```

Публикатор закрывается вызовом функции `cg_pub_close`:

```
result = cg_pub_close(pub);
```

При этом происходит отключение публикатора от объекта соединения; сам объект остаётся в инициализированном состоянии и может быть открыт повторно. Уничтожение объекта происходит посредством вызова `cg_pub_destroy`:

```
result = cg_pub_destroy(pub);
```

После этого объект `pub` освобождается и дальнейшая работа с ним невозможна.

Подписчик для получения ответов на команды создаётся следующим образом:

```
result = cg_lsn_new(conn, "p2mqreply://;ref=ПУВ", replyCB, user_data, &lsnreply);
```

Этот вызов инициализирует переменную `lsnreply` специальным объектом-подписчиком для получения ответов на отправленные публикатором сообщения. Связь между подписчиком и публикатором осуществляется по имени, в данном случае это имя "ПУВ", параметр "ref=ПУВ" строки инициализации устанавливает эту связь. С одним публикатором можно сопоставить один подписчик. Имена соответствующих пар должны быть уникальны. Сообщения, содержащие ответы на транзакции, а также других событиях публикатора будут приходить в функцию `replyCB`. Жизненный цикл данного объекта «подписчик» ничем не отличается от жизненного цикла подписчика реплики, рассмотренного в соответствующем разделе, за исключением того, что в `replyCB` приходят не сообщения системы репликации, а простые единичные сообщения MQ, описываемые структурой `cg_msg_data_t`, которые ссылаются на данные, описываемые схемой соответствующего публикатора, а так же нотификация `CG_MSG_P2MQ_TIMEOUT`, в случае, если был превышен интервал ожидания ответа на сообщение.

Пользовательский обработчик ответов может выглядеть следующим образом:

```
CG_RESULT ClientMessageCallback(cg_conn_t* conn, cg_listener_t* listener, struct cg_msg_t* msg, void* data)
{
    switch (msg->type)
    {
        case CG_MSG_DATA:
        {
            uint32_t* data = msg->data;
            printf("Client received reply [id:%d, data: %d, user-id: %d, name: %s]\n",
                ((struct cg_msg_data_t*)msg)->msg_id,
                *((uint32_t*)msg->data),
                ((struct cg_msg_data_t*)msg)->user_id,
                ((struct cg_msg_data_t*)msg)->msg_name);

            {
                struct scheme_desc_t* scheme;
                size_t bufSize;

                if (cg_lsn_getscheme(listener, &scheme) != CG_ERR_OK)
                    scheme = 0;

                if (cg_msg_dump(msg, scheme, 0, &bufSize) == CG_ERR_BUFFERTOOSMALL)
                {
                    char* buffer = malloc(bufSize+1);

                    bufSize++;
                    if (cg_msg_dump(msg, scheme, buffer, &bufSize) == CG_ERR_OK)
                        printf("client dump: %s\n", buffer);
                    free(buffer);
                }
            }
            break;
        }
        case CG_MSG_P2MQ_TIMEOUT:
        {
            printf("Client reply TIMEOUT\n");
            break;
        }
        default:
            printf("Message 0x%X\n", msg->type);
    }
    return CG_ERR_OK;
}
```

Этот пользовательский обработчик либо выводит дампы сообщений с помощью вспомогательной функции `cg_msg_dump`, либо, в случае превышения ожидания ответа, отслеживает эту ситуацию и выводит на экран соответствующее сообщение.

Для осуществления связи между отправленными сообщениями и ответами на них, следует использовать поле `user_id` структуры `cg_msg_data_t`: задание `user_id` у отправляемого сообщения обеспечивает получение ответного сообщения с тем же `user_id`.

Описание API

Общие соглашения

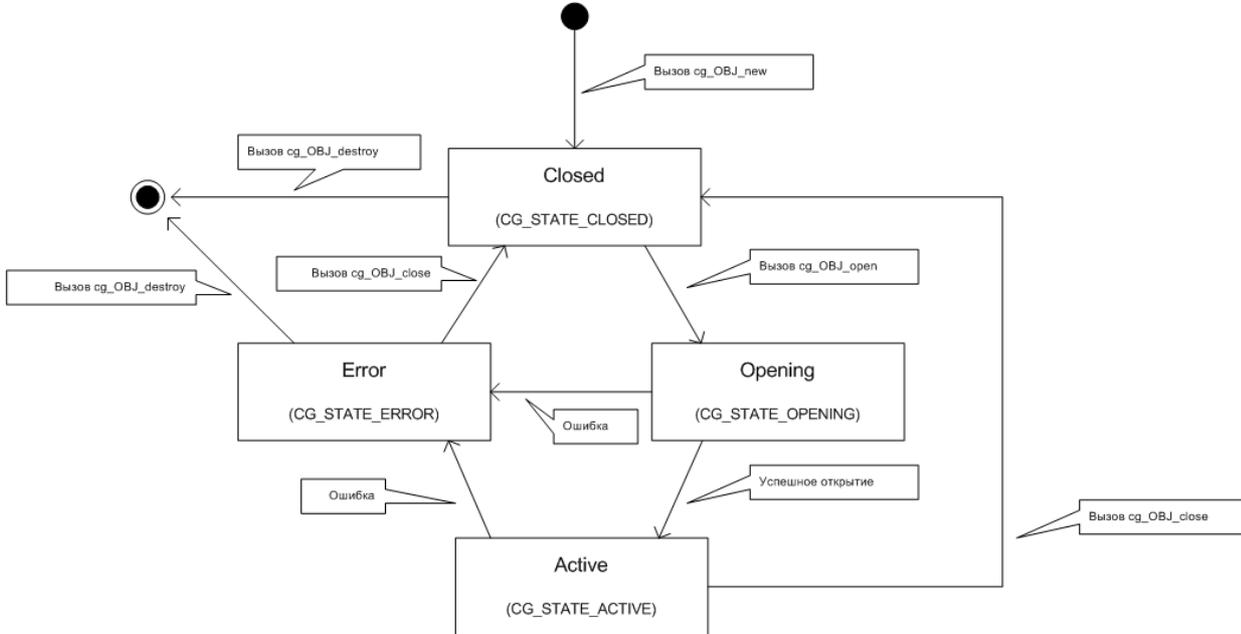
Программный интерфейс библиотеки построен с учетом ряда соглашений:

- Каждая функция API возвращает код ошибки
- Выходные параметры задаются в качестве указателей на переменные, куда следует поместить возвращаемое функцией значение и располагаются в конце списка параметров
- Функции имеют префиксы, как правило, состоящие из двух частей, первая - "cg_" означает принадлежность функции библиотеке Client Gate, вторая идентифицирует класс объектов, с которым работает та или иная функция
 - `env_` - функции работы с общим окружением работы системы
 - `conn_` - функции работы с соединением
 - `lsn_` - функции работы с подписками
 - `pub_` - функции работы с отправкой сообщений

- log_ - функции работы с журналом работы , при этом существует несколько функций, обладающих только префиксом "cg_" - это вспомогательные и сервисные функции, которые не относятся к какой либо конкретной группе.
- Функции вида Isn_new, pub_new и т.п. создают и инициализируют объекты, которые затем должны быть освобождены соответствующими вызовами Isn_destroy, pub_destroy и т.п. В случае, если объекты не будут явно уничтожены, возникнут утечки памяти.

Жизненный цикл объектов

Объекты, доступ к которым предоставляется библиотекой, имеют жизненный цикл, описываемый следующей схемой:



Объекты в течение своего жизненного цикла существуют в следующих состояниях:

- CG_STATE_CLOSED
Закрытое состояние. В этом состоянии объект создаётся (после вызова cg_OBJ_new) или переходит в него после вызова cg_OBJ_close
- CG_STATE_OPENING
Состояние перехода из закрытого в активное состояние. В этом состоянии объект существует после вызова cg_OBJ_open и до перехода в состояние CG_STATE_ACTIVE или, в случае возникновения ошибки открытия объекта, в состояние CG_STATE_ERROR.
- CG_STATE_ACTIVE
Активное состояние - основное рабочее состояние объекта. В этом состоянии возможна работа с объектом - обработка событий соединения, отправка или получение сообщений. В это состояние объект попадает после успешного завершения процесса открытия из состояния CG_STATE_OPENING. Из этого состояния объект может перейти либо в состояние CG_STATE_CLOSED посредством вызова функции cg_OBJ_close, либо в состояние CG_STATE_ERROR в случае возникновения ошибки.
- CG_STATE_ERROR
Состояние ошибки. В нём объект оказывается, если в процессе его открытия или работы произошла ошибка. Из этого состояния объект можно перевести в закрытое состояние вызовом cg_OBJ_close или уничтожить объект вызовом cg_OBJ_destroy, если дальнейшая работа с ним не требуется.

Такая схема состояний используется для следующих объектов:

- Соединения cg_conn_t
- Подписчики cg_listener_t
- Публикаторы cg_publisher_t

Использование в многопоточном окружении

Библиотека CGate может быть использована в многопоточном окружении, но *не является потокобезопасной*. Это означает, что для корректной работы с библиотекой из нескольких потоков необходимо соблюдать специальные правила:

- Работа с объектом "Соединение" в каждый момент времени должна вестись только из одного потока.

При этом корректным является создание соединения из одного потока, а работа с ним из другого - главное, чтобы несколько потоков не выполняли действия с соединением в одно и то же время. Если существует необходимость разделять соединение между несколькими потоками одновременно, следует воспользоваться примитивами синхронизации ОС для синхронизации доступа к объекту "Соединение".

- Работа с объектами "Подписчик" и "Публикатор" в каждый момент времени должна вестись только из одного потока, аналогично объекту "Соединение"
- Объекты "Подписчик" и "Публикатор" привязаны к конкретному соединению (тому, которое было задано при их создании) и работа с ними должна вестись из того же потока, из которого ведётся работа с соединением.

В противном случае может возникнуть ситуация, когда код пользователя будет пытаться использовать объект "Соединение" в то же самое время, как объект, например, "Подписчик" будет использовать то же самое соединение, что приведет к некорректной работе библиотеки.

Соединение

Объект "Соединение" обеспечивает взаимодействие с рутером Plaza-2 для отправки и получения сообщений. Эти объекты могут создаваться в произвольном количестве в любое время работы ПО при инициализированном окружении; тем не менее, рекомендуется создавать соединения при старте ПО, а уничтожать - непосредственно перед выходом.

cg_conn_new

Создание соединения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_conn_new(const char* settings, cg_conn_t** connptr);
```

Параметрами являются строка инициализации соединения и указатель, в который будет занесен указатель на созданное соединение. Строка создания соединения задаётся в формате URL следующего вида: "TYPE://HOST:PORT;param1=value1;param2=value;...;paramN=valueN", где

TYPE Тип соединения. В настоящее время поддерживаются два вида соединений:

p2tcp	Соединение с рутером Plaza-2 посредством протокола TCP/IP. Медленнее, удобно для отладки, может связываться с рутером, установленным на другой машине
p2lrpcq	Соединение с рутером Plaza-2 посредством разделяемой памяти. Быстрее, оптимально для production, работает исключительно в рамках одной машины.

HOST Адрес, с которым устанавливается соединение. В случае типа соединения p2tcp - это адрес машины, на которой запущен интересующий процесс P2MQRouter, в случае p2lrpcq - 127.0.0.1.

PORT Номер порта, по которому производится соединение. Должен быть указан как для p2tcp, так и для p2lrpcq; в последнем случае порт будет использован в качестве управляющего канала для установки соединения через разделяемую память.

Параметры допустимые при задании соединений p2tcp и p2lrpcq:

app_name	Имя приложения Plaza-2. В пределах одного рутера Plaza-2 каждое соединение с ним должно обладать уникальным именем. Этот идентификатор используется для маршрутизации сообщений в соответствующие обработчики.
local_pass	Пароль для соединения с рутером Plaza-2, если рутер сконфигурирован на проверку открываемых соединений паролем.
timeout	Время в миллисекундах, в течение которого ожидается установка соединения с рутером в процессе вызова conn_open(...). В случае превышения времени ожидания соединения вызов conn_open(...) вернёт ошибку.
local_timeout	Время в миллисекундах, в течение которого ожидается ответ от рутера Plaza-2 при использовании соединения p2lrpcq.

Пример вызова функции:

```
const char* conn_str = "p2lrpcq://127.0.0.1:4001;app_name=myapp";
cg_conn_t* conn;

result = cg_conn_new(conn_str, *conn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to initialize connection: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

cg_conn_open

Открытие соединения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_conn_open(cg_conn_t* conn, const char* settings);
```

Параметрами являются указатель на объект соединения и строка открытия соединения. Строка открытия соединения в настоящее время не используется и должна быть либо пустой, либо NULL.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка открыть соединение в то время, когда оно не может быть открыто, т.к. либо уже активно, либо находится в состоянии ошибки

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Важно

Возврат функцией значения CG_ERR_OK не означает, что соединение было успешно открыто - об этом факте можно судить только по изменению статуса соединения (cg_conn_getstate). Успешное исполнение данной функции означает, что процесс открытия соединения был начат успешно и через некоторое время соединение может перейти в состояние CG_STATE_ACTIVE в случае успеха или в состояние CG_STATE_ERROR в случае неудачи открытия соединения.

Пример вызова функции:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на инициализированный вызовом conn_new объект
result = cg_conn_open(conn, NULL);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to open connection: 0x%X\n", result);
    // Надо предпринять попытку повторного открытия соединения
}
```

cg_conn_close

Закрытие соединения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_conn_close(cg_conn_t* conn);
```

Параметром является указатель на объект соединения.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка закрыть соединение в то время, когда оно закрыто.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

После закрытия соединения, оно может быть повторно открыто вызовом cg_conn_open.

Пример вызова функции:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на инициализированный вызовом conn_new объект
result = cg_conn_close(conn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to close connection: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

cg_conn_destroy

Уничтожение соединения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_conn_destroy(cg_conn_t* conn);
```

Параметром является указатель на объект соединения.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка уничтожить соединение в то время, когда оно не было корректно закрыто.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов уничтожает объект, на который указывает параметр `conn` и освобождает все связанные с ним ресурсы. После вызова этой функции объект больше не может быть использован. Эта функция должна быть вызвана для каждого объекта, созданного вызовом `cg_conn_new`, вне зависимости от того, выполнялась работа (открытие, получение данных, отправка сообщений) с данным объектом или нет.

Пример вызова функции:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на объект, который был закрыт вызовом conn_close

result = cg_conn_destroy(conn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to destroy connection: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

cg_conn_process

Обработка сообщений соединения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_conn_process(cg_conn_t* conn, uint32_t timeout, void* reserved);
```

Параметрами является указатель на объект соединения и время ожидания событий. Последний параметр `reserved` в настоящее время не используется и должен быть равен `NULL`.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_TIMEOUT За указанное время не было обработано ни одного события системы

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов осуществляет итерацию работы с соединением, которая включает в себя опрос очереди входящих сообщений, анализ пришедших данных, вызов пользовательских функций обратного вызова. Эта функция должна вызываться из кода пользователя с частотой, соответствующей максимальной желаемой частоте получения данных.

Важно

Пользовательские функции обратного вызова для подписчиков, привязанных к данному соединению будут вызваны в процессе работы этой функции из того же потока исполнения.

В случае, если значения параметра `timeout` отличается от 0, вызов будет заблокирован на `timeout` миллисекунд в ожидании событий. Если в момент вызова функции очередь входящих сообщений не пуста, функция не будет ничего ожидать и сразу же перейдет к обработке входящих сообщений.

Пример вызова функции:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на соединение в активном состоянии

// разбираем входящие сообщения в цикле, но не более 100 за итерацию
for (int callidx = 0; callidx < 100; ++ callidx)
{
    result = cg_conn_process(conn, 0, NULL);

    if (result == CG_ERR_TIMEOUT) // сообщений нет
```

```

        break; // перейти к дальнейшей логике работы ПО
    else
    if (result != CG_ERR_OK)
    {
        // попытка обработки соединения завершилась ошибкой
        // вывести сообщение и закрыть соединение
        fprintf(stderr, "Failed to process connection: 0x%X\n", result);
        result = cg_conn_close(conn); //
        if (result != CG_ERR_OK)
        {
            // закрытие соединения провалилось, выйти из программы
            fprintf(stderr, "Failed to close connection: 0x%X\n", result);
            return;
        }
        break;
    }
}
}

```

Подписчик

Объект "Подписчик" обеспечивает получение сообщений через указанное соединение. Правила, по которым получаются сообщения зависят от типа подписчика - это могут быть как сообщения peer-to-peer, так и сообщения publish-subscribe, такие, как реплика.

Работами с объектами "Подписчик" в API производятся посредством указателя `cg_listener_t*`.

cg_lsn_new

Создание подписчика выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_new(cg_conn_t* conn, const char* settings, CG_LISTENER_CB callback, void* data, cg_listener_t** lsnptr);
```

Параметрами являются: указатель на инициализированный объект соединения, в котором создаётся подписчик, строка инициализации подписчика, указатель на функцию обратного вызова, которая будет вызываться при возникновении событий, произвольный указатель, который будет передаваться в функцию обратного вызова и указатель, в который будет занесен указатель на созданный подписчик. Строка создания соединения задаётся в формате URL следующего вида: "TYPE://[STREAM][;param1=value1[;param2=value[;...[;paramN=valueN]]]", где

TYPE Тип подписки. Поддерживаются следующие типы подписки:

p2repl	Получение табличного потока репликации Plaza-2
p2mqreply	Получение ответов на ранее отправленные сообщения
p2ordbook	Получение активных заявок с использованием срезов стаканов для начальной синхронизации, а затем переход на он-лайн поток

Остальные параметры зависят от типа подписки.

Параметры, поддерживаемые типом подписки *p2repl*:

STREAM Задаёт имя потока табличной репликации.
 Параметр "scheme" Путь к используемой схемы данных потока. См. Схемы данных.

Параметры, поддерживаемые типом подписки *p2ordbook*:

STREAM Задаёт имя он-лайн потока с журналом действий над заявками (FORTS_FUTTRADE_REPL или FORTS_OPTTRADE_REPL)
 Параметр "snapshot" Имя потока со срезами активных заявок (FORTS_FUTORDERBOOK_REPL или FORTS_OPTORDERBOOK_REPL).
 Параметр "scheme" Путь к используемой схемы данных он-лайн потока. Схема должна содержать таблицу `orders_log`.
 Параметр "snapshot.scheme" Путь к используемой схемы данных снапшот потока. Схема должна содержать таблицы `orders` и `info`.

Параметры, поддерживаемые типом подписки *p2mqreply*:

Параметр "ref" Содержит имя публикатора, который был использован для отправки сообщений, ответы на которые требуется получить в данном подписчике.

Подписчик "p2mqreply" использует в качестве схемы данных схему, заданную в связанном публикаторе. Именно эта схема данных будет возвращена вызовом `cg_lsn_getscheme`.

Подписчик "p2ordbook" использует в качестве схемы объединенную схему срезов и он-лайн потоков. При этом данные в момент прихода среза будут соответствовать сообщениям из схемы со срезами данных, а после перехода в онлайн будут приходить сообщения из он-лайн схемы. При использовании статических структур данных для работы с сообщениями данного потока, нужно иметь описания структур как для срезов, так и для он-лайн данных, причём следует обращать внимания на индексы соответствующих таблиц. При использовании динамического подхода к работе со схемами, следует применять стандартные практики - запомнить номера интересующих сообщений и полей и использовать их во время прихода данных.

Параметр callback функции указывает на пользовательскую функцию обратного вызова, которая имеет следующий вид:

```
CG_RESULT callback(CG_CONN_T* conn, CG_LISTENER_T* listener, struct CG_MSG_T* msg, void* data);
```

Эта функция вызывается в момент возникновения какого либо события по данной подписке: открытие подписки, закрытие, приход сообщения и т.п. В качестве параметров функция обратного вызова получает указатель на соединение, в котором создана подписка, указатель на объект подписки, в котором возникло событие, указатель на сообщение и пользовательский указатель data, который был передан в вызов cg_lsn_new. Код возврата пользовательского обработчика должен быть установлен в 0 в случае успеха обработки сообщения или в другое значение в случае ошибки.

Важно

Вызов функции cg_lsn_new выполняет только инициализацию объекта подписки, но не приводит к фактическому началу получения данных; для начала получения данных необходимо перевести подписку в активное состояние вызовом cg_lsn_open.

В пользовательский callback могут приходить следующие сообщения:

Тип подписчика	Тип сообщения	Описание
p2repl	CG_MSG_OPEN	Сообщение приходит в момент активации потока данных. Это событие гарантированно возникает до прихода каких либо данных по данной подписке. Для потоков репликации приход сообщения означает, что схема данных согласована и готова для использования (Подробнее см. Схемы данных) Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
p2repl	CG_MSG_CLOSE	Сообщение приходит в момент закрытия потока данных. Приход сообщения означает, что поток был закрыт пользователем или системой. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются
p2repl	CG_MSG_TN_BEGIN	Означает момент начала получения очередного блока данных. В паре со следующим сообщением может быть использовано логикой ПО для контроля целостности данных. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
p2repl	CG_MSG_TN_COMMIT	Означает момент завершения получения очередного блока данных. К моменту прихода этого сообщения можно считать, что данные полученные по данной подписке, находятся в непротиворечивом состоянии и отражают таблицы в синхронизированном между собой состоянии. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
p2repl	CG_MSG_STREAM_DATA	Сообщение прихода потоковых данных. Поле data_size содержит размер полученных данных, data указывает на сами данные. Само сообщение содержит дополнительные поля, которые описываются структурой rtscg_msg_streamdata_t. Подробнее о получении данных см. раздел Получение потоков репликации
p2repl	CG_MSG_P2REPL_ONLINE	Переход потока в состояние online - это означает, что получение начального среза было завершено и следующие сообщения CG_MSG_P2REPL_DATA будут нести данные он-лайн. Данное сообщение не содержит дополнительных данных и его поля data и data_size не используются.
p2repl	CG_MSG_P2REPL_LIFENUM	Изменен номер жизни схемы. Такое сообщение означает, что предыдущие данные, полученные по потоку, не актуальны и должны быть очищены. При этом произойдёт повторная трансляция данных по новому номеру жизни схемы данных. Поле data сообщения указывает на целочисленное значение, содержащее новый номер жизни схемы; поле data_size содержит размер целочисленного типа.
p2repl	CG_MSG_P2REPL_CLEARDELETED	Произошла операция массового удаления устаревших данных. Поле data сообщения указывает на структуру cg_data_cleared_t, в которой указан номер таблицы и номер ревизии, до которой данные в указанной таблице считаются удаленными.
p2repl	CG_MSG_P2REPL_REPLSTATE	Сообщение содержит состояние потока данных; присылается перед закрытием потока. Поле data сообщения указывает на строку, которая в закодированном виде содержит состояние потока данных на момент прихода сообщения - сохраняются схема данных, номера ревизий таблиц и номер жизни схемы. Эта строка может быть передана в вызов cg_lsn_open в качестве параметра "replstate" по этому же потоку в следующий раз, что обеспечит продолжение получения данных с момента остановки потока.

Тип подписчика	Тип сообщения	Описание
p2mqreply	CG_MSG_DATA	Сообщение содержит ответ на ранее отосланное состояние. Поле data указывает на данные, а поле data_size содержит размер блока данных. Сообщение описывается структурой cg_msg_data_t и содержит дополнительные поля, позволяющие идентифицировать исходное сообщение, а также информацию о схеме данных. Подробнее см. раздел Отправка команд и получение ответов.
p2mqreply	CG_MSG_P2MQ_TIMEOUT	Сообщение приходит в том случае, если ответ на отправленное ранее сообщение не был получен в течение указанного в соответствующем publisher времени. Сообщение описывается структурой cg_msg_data_t и содержит значение user_id, задаваемое при отправке исходного сообщения.

Пример создания подписчика на получение потока репликации:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на инициализированный объект "Соединение"

const char* lsn_str = "p2repl://FORTS_FUTINFO_REPL";
cg_listener_t* lsn;

result = cg_lsn_new(conn, lsn_str, callback, 0, *lsn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to initialize listener: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

Пример создания подписчика на получение ответов на отправленные команды:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на инициализированный объект "Соединение"

// строка инициализации публикатора отправки команд
// указан параметр name=TN1
const char* pub_str = "p2mq://FORTS_SRV;category=FORTS_MSG;name=TN1";
cg_publisher_t* pub;

// строка инициализации подписчика получения ответов
// указан параметр ref=TN1, который обеспечивает связь с публикатором
const char* lsn_str = "p2mqreply://;ref=TN1";
cg_listener_t* lsn;

result = cg_lsn_new(conn, lsn_str, callback, 0, *lsn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to initialize listener: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

cg_lsn_open

Открытие подписки выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_open(cg_listener_t* lsn, const char* settings);
```

Параметрами являются указатель на объект подписки и строка открытия подписки. Строка параметров открытия задаётся в формате "param1=value1;param2=value2;...;paramN=valueN", причем названия и значения параметров зависят от типа подписки.

Параметры открытия подписки *p2repl*:

mode	Определяет режим получения данных и может принимать следующие значения:
snapshot	Поток открывается в режиме получения среза данных. При этом данные в режиме он-лайн транслироваться не будут
online	Поток открывается в режиме получения онлайн-данных. Срез данных получен не будет, данные будут идти с момента открытия потока
snapshot+online	Поток открывается в режиме получения снимка, а затем переходит в режим получения он-лайн.
replstate	Задаёт состояние потока, с которого следует произвести открытие. Значение этого параметра должно соответствовать строке, полученной в сообщении CG_MSG_P2REPL_REPLSTATE в момент предыдущего закрытия потока.

lifenum	Задаёт номер жизни схемы. Данный параметр может быть использован для подключения к потоку данных, если по каким либо причинам возможности, предоставляемые параметром "replstate" не подходят. Если задан параметр "replstate", то значение данного параметра будет проигнорировано.
rev.TABLE_NAME	Задаёт начальную ревизию таблицы TABLE_NAME. Вместо TABLE_NAME следует подставить имя интересующей таблицы. Данный параметр может быть использован для подключения к потоку данных, если по каким либо причинам возможности, предоставляемые параметром "replstate" не подходят. Если задан параметр "replstate", то значение данного параметра будет проигнорировано. Возможно указание этого параметра несколько раз для разных таблиц в потоке, например "rev.orders_log=234445;rev.deal=55".

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK	Успешное выполнение.
CG_ERR_INVALIDARGUMENT	Функции были переданы некорректные аргументы.
CG_ERR_INCORRECTSTATE	Предпринята попытка открыть подписку в то время, когда она не может быть открыта, т.к. либо уже активна, либо находится в состоянии ошибки
CG_ERR_INTERNAL	Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Важно

Возврат функцией значения CG_ERR_OK не означает, что подписка была успешно открыта - об этом факте можно судить только по изменению статуса подписки (cg_lsn_getstate). Успешное исполнение данной функции означает, что процесс открытия подписки был начат успешно и через некоторое время подписка может перейти в состояние CG_STATE_ACTIVE в случае успеха или в состояние CG_STATE_ERROR в случае неудачи открытия.

Пример вызова функции:

```
cg_listener_t* lsn; // указатель на инициализированный вызовом cg_lsn_new объект
const char* lsn_open_str = "mode=online";

result = cg_lsn_open(lsn, lsn_open_str);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to open listener: 0x%X\n", result);
    // Надо предпринять попытку повторного открытия подписчика
}
```

cg_lsn_close

Закрытие подписки выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_close(cg_listener_t* lsn);
```

Параметром является указатель на объект подписчика.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK	Успешное выполнение.
CG_ERR_INVALIDARGUMENT	Функции были переданы некорректные аргументы.
CG_ERR_INCORRECTSTATE	Предпринята попытка закрыть соединение в то время, когда оно закрыто.
CG_ERR_INTERNAL	Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

После закрытия подписчика, он может быть повторно открыт вызовом cg_lsn_open.

Пример вызова функции:

```
cg_listener_t* lsn; // указатель на открытую подиску

result = cg_lsn_close(lsn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to close listener: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

cg_lsn_destroy

Уничтожение подписчика выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_destroy(cg_listener_t* lsn);
```

Параметром является указатель на объект подписки.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка уничтожить соединение в то время, когда оно не было корректно закрыто.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов уничтожает объект, на который указывает параметр `lsn` и освобождает все связанные с ним ресурсы. После вызова этой функции объект больше не может быть использован. Эта функция должна быть вызвана для каждого объекта, созданного вызовом `cg_lsn_new`, вне зависимости от того, выполнялась работа (открытие, получение данных, отправка сообщений) с данным объектом или нет.

Пример вызова функции:

```
cg_listener_t* lsn; // указатель на объект, который был закрыт вызовом cg_lsn_close
result = cg_lsn_destroy(lsn);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to destroy listener: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

cg_lsn_getstate

Получение статуса подписчика выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_getstate(cg_listener_t* lsn, uint32_t* state);
```

Параметрами является указатель на объект подписки и указатель на значение размером 4 байта, куда будет записан текущий статус подписчика.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов должен быть использован для периодического получения статуса подписчика, для того, чтобы можно было выполнить действия, связанные с переходом объекта подписки в разные состояния - например, выполнить закрытие подписки, если она перешла в состояние ошибки. Более подробно статуса объектов описаны в разделе Жизненный цикл объектов.

Пример вызова функции:

```
cg_listener_t* lsn; // указатель на объект подписки
uint32_t state; // Сюда будет записан статус

result = cg_lsn_getstate(lsn, &state);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to query listener state: 0x%X\n", result);
    return;
}

switch (state)
{
    case CG_STATE_ERROR: /* ... */
```

```

} case CG_STATE_CLOSED: /* ... */
}

```

cg_lsn_getscheme

Получение схемы подписчика выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_getscheme(cg_listener_t* lsn, cg_scheme_desc_t** schemeptr);
```

Параметрами является указатель на объект подписки и указатель на переменную, в которую будет записан указатель на описание схемы.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Вызов используется для получения схемы данных объекта подписки (подробнее см. раздел Работа со схемами данных). Схема данных доступна для получения с момента прихода события OPEN для подписки. В случае, если при создании подписки схема данных не была явно задана, между двумя сессиями работы с подпиской схема может измениться, т.е. в общем случае нельзя рассчитывать на то, что в цепочке вызовов open/close, open/close схема после первого open будет аналогична схеме после вызова второго open. Это может решаться либо указанием клиентской схемы данных, в тех случаях, когда это поддерживается типом подписки, либо анализом схемы каждый раз в момент прихода события OPEN.

Пример вызова функции:

```

cg_listener_t* lsn; // указатель на объект подписки
cg_scheme_desc_t* schemedesc; // Сюда будет записан указатель на описание схемы

result = cg_lsn_getscheme(lsn, &schemedesc);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to query listener scheme: 0x%X\n", result);
    return;
}

// напечатать кол-во сообщений в схеме
printf("Number of messages: %d\n", schemedesc->num_messages);

```

Публикатор

Объект "Публикатор" обеспечивает отправку сообщений через указанное соединение. Правила, по которым отправляются сообщения зависят от типа публикатора и соединения.

Работами с объектами "Публикатор" в API производятся посредством указателя cg_publisher_t*.

cg_pub_new

Создание подписчика выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_new(cg_conn_t* conn, const char* settings, cg_publisher_t** pubptr);
```

Параметрами являются: указатель на инициализированный объект соединения, в котором создается публикатор, строка инициализации публикатора и указатель, в который будет занесен указатель на созданный подписчик. Строка создания соединения задаётся в формате URL следующего вида: "TYPE://[NAME][;param1=value1[;param2=value[...[;paramN=valueN]]]", где

TYPE Тип публикатора. Поддерживаются следующие типы:

r2mq Отправка произвольных сообщений Plaza-2

Параметр "name" Определяет уникальное имя публикатора. Может быть использован для связи между парными публикаторами и подписчиками (например, публикатора mq и подписчика mqreply).

Остальные параметры зависят от типа подписки.

Параметры, поддерживаемые типом публикатора r2mq:

NAME Задаёт имя сервиса, на который будут отправляться сообщения через данный публикатор.

Параметр "scheme"	Путь к используемой схеме данных. См. Схемы данных. Используемая схема данных должна содержать описания запросов и ответов - связанный подписчик r2mqreply будет использовать эту схему данных при разборе сообщений.
Параметр "category"	Категория отправляемых сообщений. Для отправки команд в торговую систему FORTS данный параметр должен быть зафиксирован как "FORTS_MSG"
Параметр "timeout"	Время ожидания ответа на отправленное сообщение в миллисекундах.

Важно

Вызов функции `cg_pub_new` выполняет только инициализацию объекта публикатора, но не приводит к фактическому разрешению отправки сообщений; для начала отправки сообщений необходимо перевести публикатор в активное состояние вызовом `cg_pub_open`.

Пример создания подписчика на отправку данных в торговую систему:

```
cg_conn_t* conn; // указатель на инициализированный объект "Соединение"

const char* pub_str = "p2mq://FORTS_SRV;category=FORTS_MSG;name=TN1";
cg_publisher_t* pub;

result = cg_pub_new(conn, pub_str, *pub);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to initialize publisher: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

Пример того, как можно получить ответы на отправленные через публикатор команды, можно найти в разделе описания функции `cg_lsn_new`.

cg_pub_open

Открытие публикатора выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_open(cg_publisher_t* pub, const char* settings);
```

Параметрами являются указатель на объект публикатора и строка открытия. В настоящий момент публикаторы не требуют задания строки параметров и этот параметр должен быть NULL или пустой строкой.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка открыть публикатор в то время, когда он не может быть открыт, т.к. либо уже активен, либо находится в состоянии ошибки

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Важно

Возврат функцией значения `CG_ERR_OK` не означает, что публикатор была успешно открыт - об этом факте можно судить только по изменению статуса публикатора (`cg_pub_getstate`). Успешное исполнение данной функции означает, что процесс открытия публикатора был начат успешно и через некоторое время подписка может перейти в состояние `CG_STATE_ACTIVE` в случае успеха или в состояние `CG_STATE_ERROR` в случае неудачи открытия.

Пример вызова функции:

```
cg_publisher_t* pub; // указатель на инициализированный вызовом cg_pub_new объект

result = cg_pub_open(pub, 0);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to open publisher: 0x%X\n", result);
    // Надо предпринять попытку повторного открытия публикатора
}
```

cg_pub_close

Закрытие публикатора выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_close(cg_publisher_t* pub);
```

Параметром является указатель на объект публикатора.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка закрыть соединение в то время, когда оно закрыто.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

После закрытия подписчика, он может быть повторно открыт вызовом `cg_pub_open`.

Пример вызова функции:

```

cg_publisher_t* pub; // указатель на открытый публикатора
result = cg_pub_close(pub);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to close publisher: 0x%X\n", result);
    return;
}

```

cg_pub_destroy

Уничтожение публикатора выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_destroy(cg_publisher_t* pub);
```

Параметром является указатель на объект публикатор.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка уничтожить соединение в то время, когда оно не было корректно закрыто.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов уничтожает объект, на который указывает параметр `pub` и освобождает все связанные с ним ресурсы. После вызова этой функции объект больше не может быть использован. Эта функция должна быть вызвана для каждого объекта, созданного вызовом `cg_pub_new`, вне зависимости от того, выполнялась работа (открытие, отправка сообщений) с данным объектом или нет.

Пример вызова функции:

```

cg_publisher_t* pub; // указатель на объект, который был закрыт вызовом cg_pub_close
result = cg_pub_destroy(pub);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to destroy publisher: 0x%X\n", result);
    return;
}

```

cg_pub_getstate

Получение статуса публикатора выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_lsn_getstate(cg_listener_t* lsn, uint32_t* state);
```

Параметрами является указатель на объект публикатора и указатель на значение размером 4 байта, куда будет записан текущий статус публикатора.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов должен быть использован для периодического получения статуса публикатора, для того, чтобы можно было выполнить действия, связанные с переходом объекта подписки в разные состояния - например, выполнить закрытие публикатора, если он перешла в состояние ошибки. Более подробно статусы объектов описаны в разделе Жизненный цикл объектов.

Эта функция доступна для вызова в любое время между вызовами `cg_pub_new` и `cg_pub_destroy`.

Пример вызова функции:

```
cg_publisher_t* pub; // указатель на объект публикатор
uint32_t state; // Сюда будет записан статус

result = cg_pub_getstate(pub, &state);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to query publisher state: 0x%X\n", result);
    return;
}

switch (state)
{
    case CG_STATE_ERROR: /* ... */
    case CG_STATE_CLOSED: /* ... */
}
```

cg_pub_getscheme

Получение схемы публикатора выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_getscheme(cg_publisher_t* pub, cg_scheme_desc_t** schemeptr);
```

Параметрами является указатель на объект публикатора и указатель на переменную, в которую будет записан указатель на описание схемы.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Вызов используется для получения схемы данных объекта подписки (подробнее см. раздел Работа со схемами данных). Схема данных доступна с момента перехода публикатора в состояние ACTIVE. В случае, если при создании публикатора схема данных не была явно задана, между двумя сессиями работы с подпиской схема может измениться, т.е. в общем случае нельзя рассчитывать на то, что в цепочке вызовов `open/close`, `open/close` схема после первого `open` будет аналогична схеме после вызова второго `open`. Это может решаться либо указанием клиентской схемы данных, в тех случаях, когда это поддерживается типом подписки, либо анализом схемы каждый раз в момент прихода события OPEN.

Пример вызова функции:

```
cg_publisher_t* pub; // указатель на объект публикатор
cg_scheme_desc_t* schemedesc; // Сюда будет записан указатель на описание схемы

result = cg_pub_getscheme(pub, &schemedesc);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to query publisher scheme: 0x%X\n", result);
    return;
}
```

```
// напечатать кол-во сообщений в схеме
printf("Number of messages: %d\n", schemedesc->num_messages);
```

cg_pub_msgnew

Создание нового сообщения для отправки выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_msgnew(cg_publisher_t* pub, uint32_t id_type, const void* id, struct cg_msg_t** msgptr);
```

Параметрами является указатель на объект публикатора, тип ключа сообщения, указатель на значения ключа сообщения и указатель на переменную, в которую будет записан указатель на созданное сообщение.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Данный вызов инициализирует сообщение для отправки через данный публикатор. Желаемое сообщение идентифицируется типом и значением ключа в схеме данных публикатора. Поддерживаются следующие виды ключей:

CG_KEY_INDEX Ключом является номер сообщения в схеме. Параметр id указывает на значение типа uint32_t, в котором хранится желаемый номер сообщения

CG_KEY_ID Ключом является уникальный числовой идентификатор сообщения в схеме. Параметр id указывает на значение типа uint32_t, в котором хранится желаемый идентификатор сообщения

CG_KEY_NAME Ключом является имя сообщения в схеме. Параметр id указывает на строку, в которой записано имя желаемого сообщения. Строка должна завершаться нулём.

Сообщение, создаваемое данной функцией, является сообщением типа CG_MSG_DATA и описывается расширенной структурой:

```
struct cg_msg_data_t
{
    // Тип сообщения. Всегда CG_MSG_DATA для данного сообщения
    uint32_t type;
    // Размер данных
    size_t data_size;
    // Указатель на данные
    void* data;

    // Номер описания сообщения в активной схеме
    size_t msg_index;
    // Уникальный идентификатор типа сообщения
    uint32_t msg_id;
    // Имя сообщения в активной схеме
    const char* msg_name;

    // Пользовательский номер сообщения
    uint32_t user_id;
    // Адрес противоположной стороны
    const char* addr;
    // Указатель на связанное сообщение
    struct cg_msg_data_t* ref_msg;
};
```

Поле data_size содержит размер выделенного блока памяти для запрошенного формата сообщения, а поле data указывает на этот блок памяти. Поля msg_index, msg_id и msg_name заполнены данными в соответствии с используемой схемой данных. Поле user_id может быть использовано для задания пользовательского номера сообщения - этот же user_id будет указан в ответном сообщении, что позволяет связать запрос и ответ.

Пользовательский код должен сверить размер блока в поле data_size, выделенного для сообщения со своими ожиданиями относительно размера этого блока с целью избежать ошибок с заполнением сообщения. Затем следует заполнить блок по указателю data данными. После этого сообщение готово к отправке.

Пример вызова функции:

```
cg_publisher_t* pub; // указатель на объект публикатор
cg_msg_data_t* msg;
```

```

result = cg_pub_msgnew(pub, CG_KEY_NAME, "FutDelOrder", &msg);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to allocate message: 0x%X\n", result);
}
else
{
    FutDelOrder* delord;
    if (msg->data_size != sizeof(*delord))
    {
        fprintf(stderr, "Block sizes do not match: %d expected, but got %d \n",
            sizeof(*delord), msg->data_size);
    }
    else
    {
        delord = (FutDelOrder*)msg->data;
        delord->order_id = ...; // номер удаляемой заявки

        result = cg_pub_post(pub, msg, CG_PUB_NEEDREPLY);
        if (result != CG_ERR_OK)
        {
            fprintf(stderr, "Failed to post message: 0x%X\n", result);
        }
    }
}

```

cg_pub_post

Отправка сообщения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_post(cg_publisher_t* pub, struct cg_msg_t* msg, uint32_t flags);
```

Параметрами является указатель на объект публикатора, указатель на сообщение и флаги отправки сообщения.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INCORRECTSTATE Предпринята попытка отправить сообщение в то время, как соединение не активно.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Вызов предпринимает попытку отправки сообщения. Сообщение для отправки должно быть предварительно инициализировано вызовом `cg_pub_msgnew` и заполнено данными пользователя. В качестве флагов можно указывать значение `CG_PUB_NEEDREPLY`, что информирует систему о необходимости ожидания ответа на отправленное сообщение.

Ответные сообщения могут быть получены с помощью подписки типа `r2mqreply`, подробнее см. описание функции `cg_lsn_new`.

Пример вызова функции:

```

cg_publisher_t* pub; // указатель на объект публикатор
cg_msg_data* msg; // указатель на инициализированное сообщение

result = cg_pub_post(pub, msg, CG_PUB_NEEDREPLY);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to post message: 0x%X\n", result);
}
cg_pub_msgfree(pub, msg);

```

cg_pub_msgfree

Освобождение сообщения выполняется вызовом:

```
CG_RESULT cg_pub_msgfree(cg_publisher_t* pub, struct cg_msg_t* msg);
```

Параметрами является указатель на объект публикатора и указатель на сообщение, которое требуется освободить.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка. Может свидетельствовать о нарушении конфигурации или среды исполнения. Для более подробной диагностики следует обратиться к анализу журналов библиотеки.

Вызов уничтожает ранее выделенное сообщение. После вызова данной функции сообщение, на которое указывает параметр msg становится недоступным для дальнейшего использования и все ресурсы, связанные с ним, освобождаются. Функция должна быть вызвана для любого сообщения, созданного функцией cg_pub_msgnew после того, как сообщение было отправлено и работа с ним завершена.

Пример вызова функции:

```
cg_publisher_t* pub; // указатель на объект публикатор
cg_msg_data* msg; // указатель на инициализированное сообщение

result = cg_pub_msgfree(pub, msg);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to post message: 0x%X\n", result);
}
```

Вспомогательные функции

cg_bcd_get

Функция позволяет получить BCD-число в виде двух компонент - целой части и положения десятичной точки.

CG_RESULT cg_bcd_get(void* bcd, int64_t* intpart, int8_t* scale);

В качестве параметров функция принимает указатель на число в BCD-формате bcd, указатель на переменную, в которую будет помещено значение числа в виде целого и указатель на переменную, в которую будет помещено положение десятичной точки относительно конца числа.

Например, для исходного числа 123.45 функция запишет в переменную intpart значение 12345, а в переменную scale значение 2.

Важно

Максимальное количество знаков, представимых в виде 64-х битного целого равно 19-ти. Для получения значений BCD-чисел, по размерности превосходящих 19 знаков, следует использовать вызов cg_getstr для представления чисел в виде строк.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_OVERFLOW Переданное число слишком велико для представления в виде 64-х битного целого.

Пример вызова функции:

```
void* bcd; // указатель на BCD-число
int64_t value; // сюда будет записано число в виде целого
int8_t scale; // сюда будет записано положение точки

result = cg_bcd_get(bcd, &value, &scale);
if (result != CG_ERR_OK)
{
    fprintf(stderr, "Failed to convert decimal: 0x%X\n", result);
}

// напечатать значение в виде числа с плавающей точкой
printf("Value is: %f\n", (double)value/pow(10.0, scale));
```

cg_getstr

Функция позволяет получить строковое представление произвольного типа.

```
CG_RESULT cg_getstr(char* type, void* data, char* buffer, size_t* buffer_size);
```

В качестве параметров функция принимает тип поля в формате Plaza-2 (см. раздел Работа со схемами данных) в виде строки *type*, указатель на место в памяти, где содержится значение *data*, указатель на буфер, куда будет записано строковое представление *buffer* и указатель на переменную, которая содержит размер буфера *buffer_size*.

В случае, если размер буфера слишком мал для записи строкового представления, функция вернет код ошибки CG_ERR_BUFFERTOOSMALL и запишет в *buffer_size* требуемый размер буфера.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_BUFFERTOOSMALL Переданный буфер слишком мал для строкового представления типа.

Пример вызова функции:

```
void* bcd; // указатель на BCD-число

char buf[32];
size_t bufsize = sizeof(buf);

result = cg_getstr("d26.2", bcd, buf, &bufsize);
if (result == CG_ERR_BUFFERTOOSMALL)
{
    char* buf2 = new char[bufsize];
    result = cg_getstr("d26.2", bcd, buf2, &bufsize);
    if (result != CG_ERR_OK)
        fprintf(stderr, "Failed to convert value: 0x%X\n", result);
    else
        printf("Value is %s\n", buf2);
    delete[] buf2;
}
else
if (result != CG_ERR_OK)
{
    printf("Value is %s\n", buf2);
}
else
{
    fprintf(stderr, "Failed to convert value: 0x%X\n", result);
}
}
```

cg_msg_dump

Функция позволяет получить текстовый дамп произвольного сообщения.

```
CG_RESULT cg_msg_dump(struct cg_msg_t* msg, struct cg_scheme_desc_t* schemedesc, char* buffer, size_t* buffer_size);
```

В качестве параметров функция принимает указатель на сообщение *msg*, указатель на описание схемы *schemedesc*, указатель на буфер, куда будет записан текстовый дамп *buffer* и указатель на переменную, которая содержит размер буфера *buffer_size*.

В случае, если размер буфера слишком мал для записи строкового представления, функция вернет код ошибки CG_ERR_BUFFERTOOSMALL и запишет в *buffer_size* требуемый размер буфера.

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное выполнение.

CG_ERR_INVALIDARGUMENT Функции были переданы некорректные аргументы.

CG_ERR_BUFFERTOOSMALL Переданный буфер слишком мал для дампа сообщения.

Если параметр *schemedesc* не равен NULL, то функция предпримет попытку разобрать сообщение с использованием переданной схемы. Если параметр *schemedesc* равен NULL или сообщение отсутствует в схеме или его размер не совпадает с указанным в схеме, функция выведет шестнадцатеричный дамп сообщения.

Эту функцию удобно использовать для отладки.

Пример вызова функции:

```
cg_msg_t* msg; // указатель на сообщение
size_t bufsize = 0;

result = cg_msg_dump(msg, 0, 0, &bufsize);
if (result == CG_ERR_BUFFERTOOSMALL)
{
    char* buf = new char[bufsize];
    result = cg_msg_dump(msg, 0, buf, &bufsize);
    if (result != CG_ERR_OK)
    {
        fprintf(stderr, "Failed to dump message: 0x%X\n", result);
    }
    else
    {
        printf("%s\n", buf);
    }
    delete[] buf;
}
else
    fprintf(stderr, "Failed to dump message: 0x%X\n", result);
```

Описание инструментария

Утилита schemetool

Утилита schemetool предназначена для работы со схемами данных.

В настоящее время поддерживается функция формирования структур данных на языках программирования, соответствующих формату сообщений потоков данных.

makesrc - генерация структур

Режим makesrc предназначен для формирования исходного кода с описанием структур сообщений. Полученные структуры могут быть использованы для доступа к полям сообщений.

Формирование схемы производится следующим вызовом:

```
schemetool makesrc [options] [SOURCE SCHEME]
```

, где:

SOURCE Источник схемы. Описание схемы может быть получено из INI-файла, в этом случае в качестве SOURCE следует передать путь к ini-файлу. Также схема может быть получена из потока репликации - в этом случае в качестве SCHEME_SOURCE надо передать два параметра: --conn CONN_STR --stream STREAM_NAME; при этом CONN_STR задаёт строку соединения с рутером P2MQRouter в формате URL, а STREAM_NAME задаёт имя интересующего потока репликации

SCHEME Имя интересующей схемы; должно задаваться явно.

a options - это параметры:

-o, --output

```
-o FILENAME
```

Имя выходного файла. В этот файл будут записаны результаты работы утилиты. В случае, если данный параметр не указан, будет использован стандартный вывод stdout.

-O, --output-format

```
--output-format FORMAT
```

Формат описания структур. В настоящее время поддерживаются следующие форматы:

- c - структуры на языке C
- java - классы для Java
- cs - классы для C#
- pas - структуры на Pascal

-Dgen-table-prefix=1

Используется для формата "c". Указание данного ключа приведет к тому, что к названиям структур сообщений будут добавлены префиксы - названия схем сообщений. Этот режим может

использоваться для того, чтобы избежать конфликтов имен при использовании нескольких схем в одном INI-файле в том случае, если в разных схемах существуют сообщения с одинаковыми именами.

-Dgen-namespaces=1	Используется для формата "с". Указание данного ключа приведет к формированию namespace с именем схемы для каждой из схем INI-файла. Может быть использовано для разрешения конфликта имен как альтернатива предыдущему варианту, если для компиляции ПО применяется компилятор C++.
-Djava-class-name=CLASSNAME	Используется для формата "java". Позволяет задать имя генерируемого класса Java верхнего уровня.
-Djava-user-package=PACKAGE	Используется для формата "java". Позволяет задать имя пакета Java для генерируемого класса.
-Djava-time-format=date	Используется для формата "java". Поля, содержащие значения типа дата-время, будут сконvertированы в java.util.Date (по умолчанию)
-Djava-time-format=long	Используется для формата "java". Поля, содержащие значения типа дата-время, будут сконvertированы в значение типа long, содержащее кол-во миллисекунд прошедшее с 00:00:00 1.01.1970 г.
-Djava-bcd-format=bigdecimal	Используется для формата "java". Поля, содержащие значения типа BCD, будут сконvertированы в java.math.BigDecimal (по умолчанию)
-Djava-bcd-format=long	Используется для формата "java". Поля, содержащие значения типа BCD, будут сконvertированы в long
-Dnet-user-namespace=NAMESPACE	Используется для формата "cs". Позволяет задать имя пространства имен .NET для генерируемого класса.
-Dnet-time-format=datetime	Используется для формата "cs". Поля, содержащие значения типа дата-время, будут сконvertированы в DateTime (по умолчанию)
-Dnet-time-format=long	Используется для формата "cs". Поля, содержащие значения типа дата-время, будут сконvertированы в значение типа long, содержащее кол-во миллисекунд прошедшее с 00:00:00 1.01.1970 г.
-Dnet-bcd-format=decimal	Используется для формата "cs". Поля, содержащие значения типа BCD, будут сконvertированы в decimal (по умолчанию)
-Dnet-bcd-format=long	Используется для формата "cs". Поля, содержащие значения типа BCD, будут сконvertированы в long

Примеры использования утилиты:

```
schemetool makesrc -o futinfo.h forts_scheme.ini FUTINFO
```

- этот пример формирует в файле futinfo.h описания структур на языке C схемы FUTINFO из файла forts_scheme.ini.

```
schemetool makesrc -o futinfo.pas --output-format pas forts_scheme.ini FUTINFO
```

- этот пример формирует в файле futinfo.pas описания структур на языке Pascal схемы FUTINFO из файла forts_scheme.ini.

```
schemetool makesrc -o futinfo.h --output-format c \
--conn p2tcp://localhost:4001;app_name=stool \
--stream FORTS_FUTINFO_REPL
```

- этот пример формирует в файле futinfo.h описания структур на языке C схемы данных потока FORTS_FUTINFO_REPL, доступного через соединение с рутером Plaza-2, запущенным на этой же машине на порту 4001.

```
schemetool makesrc -o messages.h forts_messages.ini
```

- этот пример формирует в файле messages.h описания структур сообщений торговой системы FORTS из файла forts_messages.ini

Описание API для Java и .NET

Описание

В поставку P2 CGate входят следующие интерфейсные библиотеки:

- cgate_java

Библиотека, реализующая интерфейс с платформой Java

- cgate_net

Библиотека, реализующая интерфейс с платформой .NET

Обе библиотеки построены по сходным правилам и оперируют похожими объектами, в силу этого, описание API будет приводиться одновременно для Java и .NET.

API CGate для Java

Поддержка CGate для Java реализуется с помощью интерфейса JNI. В поставку P2 CGate входят следующие компоненты, относящиеся к поддержке Java:

- интерфейсная библиотека `sgate_jni` (`sgate_jni.dll` для Windows, `libcgate_jni.so` для Linux; каталог `CGATE_HOME/p2bin`)
- библиотека классов Java `sgate.jar` (каталог `CGATE_HOME/sdk/lib`)
- примеры использования P2 CGate на Java (каталог `CGATE_HOME/sdk/samples/java`)

Для использования P2 CGate из Java нужно:

- использовать библиотеку `sgate.jar` при компиляции проекта
- при запуске проекта
 - иметь `sgate.jar` в `classpath`
 - иметь библиотеку `sgate_jni` в пути, используемом для загрузки динамических библиотек (задаётся свойством `java.library.path`)
 - иметь набор библиотек P2 CGate доступным для загрузки (содержимое каталога `CGATE_HOME/p2bin`)

Существует возможность явного указания используемой библиотеки `sgate_jni` и пути к ней с помощью следующих свойств:

- `ru.micexrts.cgate.name`

Задаёт имя файла библиотеки

- `ru.micexrts.cgate.path`

Задаёт каталог, в котором находится файл библиотеки

Например:

```
java -cp ./lib/cgate.jar -Dru.micexrts.cgate.name=libcgate_jni.so.1 -Dru.micexrts.cgate.path=. MyApp
```

В этом примере запускается приложение пользователя из класса `MyApp`, при этом используется библиотека `sgate.jar` из подкаталога `lib`; интерфейсная библиотека `sgate_jni` будет взята из файла `./libcgate_jni.so.1`.

API CGate для .NET

Поддержка CGate для платформы .NET реализована с помощью C++/CLI. В поставку P2 CGate входят следующие компоненты, относящиеся к поддержке .NET:

- сборка `sgate_net.dll` (каталог `CGATE_HOME/p2bin`)
- примеры использования P2 CGate на .NET (каталог `CGATE_HOME/sdk/samples/net`)

Для использования P2 CGate из .NET нужно:

- использовать сборку `sgate_net.dll` при компиляции проекта
- при запуске проекта
 - иметь `sgate_net.dll` доступной для загрузки платформой .net
 - иметь набор библиотек P2 CGate доступным для загрузки (содержимое каталога `CGATE_HOME/p2bin`)

Объект Connection

Объект `Connection` обеспечивает доступ к набору функций соединения (см. Соединение).

Описание	Java	.NET	Функция CGate API
Создание объекта соединения	<code>Connection(String settings)</code>	<code>Connection(string settings)</code>	<code>cg_conn_new</code>
Уничтожение объекта соединения	<code>void dispose()</code>	<code>void Dispose()</code>	<code>cg_conn_destroy</code>

Описание	Java	.NET	Функция CGate API
Открытие соединения	<code>void open(String settings)</code>	<code>void Open(string settings)</code>	<code>cg_conn_open</code>
Закрытие соединения	<code>void close()</code>	<code>void Close()</code>	<code>cg_conn_close</code>
Обработка сообщений соединения	<code>void process(int timeout)</code>	<code>void Process(int timeout)</code>	<code>cg_conn_process</code>
Получение состояния соединения	<code>int getState()</code>	<code>State</code>	<code>cg_conn_getstate</code>

Важно

После завершения работы с соединением должен быть вызван метод `dispose()`, который явным образом освобождает ресурсы, связанные с соединением.

Конструктор Connection

Инициализирует новый экземпляр класса.

Синтаксис Java:

```
public Connection(String settings) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public Connection(string settings)
```

Где:

`settings` Строка инициализации соединения (см. `cg_conn_new`)

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка создания соединения

Метод Connection.dispose

Очистка ресурсов соединения выполняется вызовом метода `dispose()`.

Синтаксис Java:

```
public void dispose() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Dispose()
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка уничтожения соединения

Метод Connection.open

Открытие соединения выполняется вызовом метода `open()`.

Синтаксис Java:

```
public void open(String settings) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Open(string settings)
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка открытия соединения

Метод Connection.close

Открытие соединения выполняется вызовом метода `close()`.

Синтаксис Java:

```
public void close() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void close()
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка закрытия соединения

Метод Connection.process

Обработка сообщений соединения выполняется вызовом метода process().

Синтаксис Java:

```
public int process(int timeout)
```

Синтаксис C#:

```
public int Process(int timeout)
```

Возможные исключения: отсутствуют

Возвращаемые значения:

CG_ERR_OK Успешное завершение операции

CG_ERR_INVALIDSTATE Недопустимое состояние соединения

CG_ERR_INTERNAL Внутренняя ошибка

Свойство Connection.state

Обработка сообщений соединения выполняется вызовом метода process().

Синтаксис Java:

```
public int getState() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public State State { get; }
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка закрытия соединения

Возвращаемые значения:

CLOSED Соединение закрыто

ERROR Соединение в состоянии ошибки

OPENING Соединение в процессе открытия

ACTIVE Соединение активно

Объект Listener

Объект Listener обеспечивает доступ к набору функций подписчика (см. Подписчик).

Описание	Java	.NET	Функция CGate API
Создание объекта подписчика	Listener(Connection conn, String settings, ISubscriber subscriber)	Listener(Connection conn, string settings)	cg_lsn_new
Уничтожение объекта подписчика	void dispose()	void Dispose()	cg_lsn_destroy
Открытие подписчика	void open(String settings)	void Open(string settings)	cg_lsn_open
Закрытие подписчика	void close()	void Close()	cg_lsn_close
Получение состояния соединения	int getState()	State	cg_lsn_getstate
Получение схемы подписчика	int getScheme()	Scheme	cg_lsn_getscheme

Описание	Java	.NET	Функция CGate API
Установка обработчика	-	Handler	-

Важно

После завершения работы с подписчиком должен быть вызван метод `dispose()`, который явным образом освобождает ресурсы, связанные с подписчиком.

Конструктор `Listener`

Инициализирует новый экземпляр класса.

Синтаксис Java:

```
public Listener(Connection conn, String settings, ISubscriber subscriber) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public Listener(Connection conn, string settings)
```

Где:

`conn` Соединение, в привязке к которому создаётся подписчик

`settings` Строка инициализации подписки (см. `cg_lsn_new`)

`subscriber` Пользовательский обработчик сообщений (только Java; для .NET следует использовать свойства `Handler`)

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка создания подписки

Для Java параметр `subscriber` указывает на экземпляр класса, реализующего интерфейс `ISubscriber`:

```
public interface ISubscriber {
    public int onMessage(Connection conn, Listener listener, Message message);
}
```

При возникновении какого либо события подписчика, например, приход нового сообщения или изменение состояния подписчика, будет вызван метод `onMessage` объекта, переданного в параметре `subscriber`.

В качестве параметров будут переданы:

`conn` Соединение, к которому привязан подписчик

`listener` Подписчик, в котором произошло событие

`msg` Сообщение

Для .NET параметр `subscriber` отсутствует; вместо него введено специальное свойство `Handler`, которое позволяет устанавливать обработчик сообщений естественным для среды .NET образом.

Метод `Listener.dispose`

Очистка ресурсов подписчика выполняется вызовом метода `dispose()`.

Синтаксис Java:

```
public void dispose() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Dispose()
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка уничтожения подписчика

Метод `Listener.open`

Предпринимает попытку открытия подписчика.

Синтаксис Java:

```
public void open(String settings) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Open(string settings)
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка открытия подписчика

Метод Listener.close

Закрывает подписку.

Синтаксис Java:

```
public void close() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void close()
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка закрытия подписчика

Свойство Listener.State

Возвращает текущее состояние подписчика.

Синтаксис Java:

```
public int getState() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public State State { get; }
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка получения состояния подписчика

Возвращаемые значения:

CLOSED Подписчик закрыт

ERROR Подписчик в состоянии ошибки

OPENING Подписчик в процессе открытия

ACTIVE Подписчик активен

Свойство Listener.Scheme

Возвращает текущую схему данных подписчика.

Синтаксис Java:

```
public Scheme getScheme() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public Scheme Scheme { get; }
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка получения схемы данных

Возвращаемое значение - это описание текущей схемы данных подписчика или null, если подписчик работает в режиме без схемы.

Важно

Схема данных подписчика доступна с момента получения сообщения OPEN до момента закрытия подписчика или его перехода в состояние ошибки.

Важно

Схема данных подписчика может изменяться между двумя событиями CLOSE и OPEN; т.е. после повторного открытия подписчика, его схема может отличаться от той, которая была действительна во время прошлой сессии активности.

Свойство Listener.Handler

Позволяет устанавливать пользовательский обработчик сообщений подписчика.

Синтаксис C#:

```
public MessageHandler Handler { get; set; }
```

Пользовательские обработчики должны соответствовать следующему виду:

```
delegate int MessageHandler(Connection conn, Listener listener, Message msg);
```

, где в качестве параметров будут переданы:

conn Соединение, к которому привязан подписчик
listener Подписчик, в котором произошло событие
msg Сообщение

Объект Publisher

Объект Publisher обеспечивает доступ к набору функций публикатора (см. Публикатор).

Описание	Java	.NET	Функция CGate API
Создание объекта публикатора	Publisher(Connection conn, String settings)	Publisher(Connection conn, string settings)	cg_pub_new
Уничтожение объекта публикатора	void dispose()	void Dispose()	cg_pub_destroy
Открытие публикатора	void open(String settings)	void Open(string settings)	cg_pub_open
Закрытие публикатора	void close()	void Close()	cg_pub_close
Получение состояния публикатора	int getState()	State	cg_pub_getstate
Получение схемы публикатора	int getScheme()	Scheme	cg_pub_getscheme
Создание сообщения для отправки	Message newMessage(int idType, Object id)	Message NewMessage(MessageFlag idType, Object id);	cg_pub_msgnew
Отправка сообщения	void post(Message msg, int flags)	Message Post(Message msg, PublisherFlag flags);	cg_pub_post

Важно

После завершения работы с публикатором должен быть вызван метод dispose(), который явным образом освобождает ресурсы, связанные с публикатором.

Конструктор Publisher

Инициализирует новый экземпляр класса.

Синтаксис Java:

```
public Publisher(Connection conn, String settings) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public Publisher(Connection conn, string settings)
```

Где:

conn Соединение, в привязке к которому создаётся публикатор
settings Строка инициализации публикатора (см. cg_pub_new)

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка создания публикатора

Метод `Publisher.dispose`

Очистка ресурсов публикатора выполняется вызовом метода `dispose()`.

Синтаксис Java:

```
public void dispose() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Dispose()
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка уничтожения публикатора

Метод `Publisher.open`

Предпринимает попытку открытия публикатора.

Синтаксис Java:

```
public void open(String settings) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Open(string settings)
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка открытия публикатора

Метод `Publisher.close`

Закрывает публикатор.

Синтаксис Java:

```
public void close() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void close()
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка закрытия публикатора

Свойство `Publisher.State`

Возвращает текущее состояние публикатора.

Синтаксис Java:

```
public int getState() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public State State { get; }
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка получения состояния публикатора

Возвращаемые значения:

`CLOSED` Публикатор закрыт

`ERROR` Публикатор в состоянии ошибки

OPENING Публикатор в процессе открытия

ACTIVE Публикатор активен

Свойство **Publisher.Scheme**

Возвращает текущую схему данных публикатора.

Синтаксис Java:

```
public Scheme getScheme() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public Scheme Scheme { get; }
```

Возможные исключения:

CGateException Ошибка получения схемы данных

Возвращаемое значение - это описание текущей схемы данных публикатора или null, если публикатор работает в режиме без схемы.

Важно

Схема данных публикатора может изменяться между двумя событиями CLOSE и OPEN; т.е. после повторного открытия публикатора, его схема может отличаться от той, которая была действительна во время прошлой сессии активности.

Метод **Publisher.newMessage**

Создаёт новое сообщение для отправки.

Синтаксис Java:

```
public void newMessage(int idType, Object id) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void NewMessage(MessageFlag idType, Object id)
```

, где:

idType Тип идентификатора сообщения. Одно из значений:

- KEY_INDEX - параметр id является номером требуемого сообщения в схеме
- KEY_ID - параметр id является уникальным числовым идентификатором требуемого сообщения в схеме
- KEY_NAME - параметр id является строкой - именем требуемого сообщения в схеме

id Идентификатор сообщения (Integer или String, в зависимости от значения параметра idType)

Возможные исключения:

CGateException Ошибка создания сообщения

Созданное сообщение содержит буфер, по размеру соответствующий описанию сообщения в схеме данных.

Метод **Publisher.post**

Отправляет сообщение.

Синтаксис Java:

```
public void post(Message msg, int flags) throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Post(Message msg, PublisherFlag flags)
```

, где:

msg Сообщения для отправки

flags Флаги отправки сообщения. В настоящее время поддерживается единственный флаг NEED_REPLY, который означает необходимость получения ответа на отправленное сообщение.

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка отправки сообщения

Отправленное сообщение после вызова метода `post()` не используется и может быть удалено или использовано для повторной отправки.

Важно

Объект `Publisher` может отправлять только те сообщения, которые были созданы этим же экземпляром объекта.

Объект `Message`

Объект `Message` обеспечивает доступ к сообщениям.

Описание	Java	.NET	CGate API
Уничтожение объекта сообщения	<code>void dispose()</code>	<code>void Dispose()</code>	<code>cg_pub_msgfree</code>
Получение типа сообщения	<code>int getType()</code>	<code>Type</code>	поле <code>type</code> структуры <code>cg_msg_t</code>
Получение буфера с данными	<code>ByteBuffer getData()</code>	<code>Data</code>	поле <code>data</code> структуры <code>cg_msg_t</code>
Получение отладочного представления сообщения	<code>String toString()</code>	<code>string ToString()</code>	<code>cg_msg_dump</code>

Пользователь отвечает за уничтожение созданных им сообщений для отправки явным вызовом метода `dispose()`. Сообщения, которые пользователь получает в обработчик подписки не должны уничтожаться, так как владельцем таких сообщений является библиотека `P2 CGate`.

Метод `Message.dispose`

Очистка ресурсов сообщения выполняется вызовом метода `dispose()`.

Синтаксис Java:

```
public void dispose() throws CGateException
```

Синтаксис C#:

```
public void Dispose()
```

Возможные исключения:

`CGateException` Ошибка уничтожения сообщения

Свойство `Message.Type`

Возвращает тип сообщения.

Синтаксис Java:

```
public int getType()
```

Синтаксис C#:

```
public MessageType Type { get; }
```

Свойство `Message.Data`

Возвращает буфер данных сообщения

Синтаксис Java:

```
public java.nio.ByteBuffer getData()
```

Синтаксис C#:

```
public System.IO.UnmanagedMemoryStream Data { get; }
```

Размер буфера с данными доступен через соответствующий вызов объекта, возвращаемого свойством. Формат буфера соответствует используемой схеме данных.

Свойство `Data` может возвращать `null` - это означает, что сообщение не содержит данных.

Метод `Message.toString`

Возвращает текстовое представление сообщения.

Синтаксис Java:

```
public String toString()
```

Синтаксис C#:

```
public string ToString()
```

Данное представление может использоваться в отладочных нуждах.

Типы сообщений

Для более комфортной работы с P2 CGate введены классы, описывающие конкретные типы сообщений. Такие классы содержат дополнительную информацию. Пользователь может получить доступ к дополнительным свойствам сообщения выполнив преобразования типа объекта (каст), основанное на анализе свойства Message.Type.

Объект OpenMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_OPEN - открытие подписчика.

Объект не содержит дополнительных полей.

Объект CloseMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_CLOSE - закрытие подписчика.

Объект не содержит дополнительных полей.

Объект DataMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_DATA - сообщение с данными.

Дополнительные свойства объекта:

Описание	Java	.NET	CGate API
Номер сообщения в схеме данных	int getMsgIndex()	MsgIndex	поле msg_index структуры cg_msg_data_t
Числовой идентификатор сообщения в схеме данных	int getMsgId()	MsgId	поле msg_id структуры cg_msg_data_t
Имя сообщения в схеме данных	int getMsgName()	MsgName	поле msg_name структуры cg_msg_data_t
Адрес отправителя/получателя сообщения	string getAddress()	Address	поле addr структуры cg_msg_data_t
Пользовательский номер сообщения	int getUserId()/void setUserId(int val)	MsgName	поле user_id структуры cg_msg_data_t
Список полей сообщения	Value[] getFields()	Fields	-
Получение поля по имени	Value] getField(String name)	Field[string]	-

Объект StreamDataMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_STREAM_DATA - сообщение с потоковыми данными.

Дополнительные свойства объекта:

Описание	Java	.NET	CGate API
Номер сообщения в схеме данных	int getMsgIndex()	MsgIndex	поле msg_index структуры cg_msg_streamdata_t
Числовой идентификатор сообщения в схеме данных	int getMsgId()	MsgId	поле msg_id структуры cg_msg_streamdata_t
Имя сообщения в схеме данных	int getMsgName()	MsgName	поле msg_name структуры cg_msg_streamdata_t
Номер сообщения в потоке	long getRev()	Rev	поле rev структуры cg_msg_streamdata_t
Список полей сообщения	Value[] getFields()	Fields	-
Получение поля по имени	Value] getField(String name)	Field[string]	-

Объект TnBeginMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_TN_BEGIN - идентифицирует начало транзакции для потоковых данных.

Объект не содержит дополнительных полей.

Объект TnCommitMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_TN_COMMIT - идентифицирует завершение транзакции для потоковых данных.

Объект не содержит дополнительных полей.

Объект P2MQTimeoutMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_P2MQ_TIMEOUT - сообщение о превышении времени ожидания ответа на отправленное сообщение.

Дополнительные свойства объекта:

Описание	Java	.NET	CGate API
Пользовательский номер сообщения	int getUserId()/void setUserId(int val)	MsgName	поле user_id структуры cg_msg_data_t

Объект P2ReplLifeNumMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_P2REPL_LIFENUM - сообщение об изменении номера жизни схемы данных.

Дополнительные свойства объекта:

Описание	Java	.NET	CGate API
Новый номер жизни схемы данных	int getLifeNumber()	LifeNumber	значение *data сообщения

Объект P2ReplClearDeletedMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_P2REPL_CLEARDELETED - сообщение об удалении диапазона данных по указанной таблице.

Дополнительные свойства объекта:

Описание	Java	.NET	CGate API
Номер таблицы	int getTableIdx()	TableIdx	поле table_idx структуры cg_data_cleardeleted_t
Номер ревизии, ниже которого данные удаляются	long getTableRev()	TableRev	поле table_rev структуры cg_data_cleardeleted_t

Объект P2ReplOnlineMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_P2REPL_ONLINE - сообщение о переходе потока данных в состояние ONLINE.

Объект не содержит дополнительных полей.

Объект P2ReplStateMessage

Описывает сообщений типа CG_MSG_P2REPL_REPLSTATE - сообщение, содержащее состояние потока данных для повторного открытия.

Дополнительные свойства объекта:

Описание	Java	.NET	CGate API
Данные для переоткрытия потока	String getReplState()	ReplState	значение *data сообщения