

Модель непротиворечивости для взаимодействия клиент-сервер в программном обеспечении комплексных технических средств физической защиты.

Одной из задач, решаемых при разработке программного обеспечения, предназначенного для оперативного управления и наблюдения в комплексных интегрированных технических средствах физической защиты (КТ СФЗ), является организация взаимодействия между ядром программного обеспечения (ПО) КТ СФЗ и клиентскими приложениями (КП), входящих в состав рабочих мест различных операторов системы. Далее про такое взаимодействие мы будем говорить как про взаимодействие клиент-сервер, подразумевая, что клиентом является КП, сервером – некий сервер в составе ядра ПО КТ СФЗ, обслуживающий данное КП. Целью этой работы является рассмотрение конкретного метода организации взаимодействия клиент-сервер с упором на модель непротиворечивости по сообщениям и соответствующую потоковую модель КП и сервера.

Основными требованиями к средствам организации взаимодействия клиент-сервер, являются:

1. Время доставки клиентскому приложению сообщения о событии, произошедшем в системе безопасности, должно быть минимально. Данное требование вытекает из нормативов по времени доставки события от технических подсистем оператору.
2. Должно осуществляться контроль доставки отдельных сообщений, что необходимо для построения согласованного представления КП.
3. Взаимодействие клиент-сервер должно быть модульным с высоким уровнем независимости взаимодействий отдельных модулей. Данное требование возникает в связи с модульной структурой КП и ядра системы безопасности.

В соответствии с данными требованиями, был реализован сетевой протокол взаимодействия клиент-сервер, использующий в своей основе протокол транспортного уровня TCP (transmission control protocol), и подсистема обмена сообщениями,

работающая по данному протоколу с обеспечением модели согласованности по сообщениям, описанная ниже.

Протокол взаимодействия основывается на передаче сообщений и позволяет реализовывать взаимодействия «запрос-ответ» и «только запрос». Оба вида взаимодействия принципиально важны для построения правильной потоковой модели КП и сервера с учетом их существенных различий.

Протокол является объектно-ориентированным в том смысле, что передаваемые сообщения адресованы типизованным объектам в составе интерфейса получающей сообщения стороны.

Для перехода к описанию модели непротиворечивости по сообщениям, сделаем одно определение: «естественным» порядком сообщений назовем тот порядок, в котором сообщения передаются через (единственное) соединение транспортного уровня (TCP порт).

Все поступающие запросы в рамках взаимодействия «запрос-ответ» обрабатываются в параллельных потоках. Инициация взаимодействия вызывающей стороной является блокирующим вызовом метода соответствующего объекта в составе сетевого интерфейса, синхронизация (возврат управления) производится по получению ответного сообщения. Отсутствие гарантии выполнения методов «запрос-ответ» в том же порядке, что и порядок передачи сообщений по сети является выражением концепции последовательной непротиворечивости [1], естественной в многопоточной среде. Обеспечение необходимой очередности вызовов методов может реализовываться как стандартными механизмами синхронизации потоков, предоставляемыми средой, так и, например, простейшим последовательным вызовом методов «запрос-ответ» в одном потоке. Таким образом, модель непротиворечивости для взаимодействий «запрос-ответ» определяется следующим образом: *все запросы, для которых на вызывающей стороне определен порядок, обрабатываются в том же порядке, что и вызываются.*

Взаимодействия «только запрос» предъявляют существенно более жесткие ограничения на потоковую модель обработки сообщений, так как в таких взаимодействиях отсутствует ответное синхронизирующее сообщение. Отсутствие ответного синхронизирующего сообщения является существенным преимуществом при реализации таких взаимодействий, как оповещение клиентских приложений о событиях, произошедших в системе – сервер не заинтересован в синхронизации по доставке таких сообщений в КП, равно как и в уведомлении о самом факте доставки таких сообщений. Синхронизация же по ответному сообщению, в блокирующем

варианте исполнения, приводит к слабой масштабируемости системы по количеству КП. Решением вопроса гарантий очередности обработки сообщений по взаимодействиям «только запрос», с одной стороны, предоставляющим разработчикам достаточные средства для упорядочивания обработки сообщений, и с другой стороны, обеспечивающим необходимый уровень изоляции компонент, является организация очередей обработки сообщений «только запрос». Поток сообщений «только запрос», содержащий сообщения в естественном порядке, разбивается на множество отдельных очередей обработки сообщений, сохраняющих естественный порядок сообщений. Принцип, по которому сообщения разбиваются на отдельные очереди, может быть выбран по усмотрению проектировщика КП, за базовый принят следующий: сообщения «только запрос», адресованные отдельному объекту в составе сетевого интерфейса, организуются в отдельную очередь. Очередность обработки сообщений, адресованных различным объектам, не определяется. Таким образом, базовым определением непротиворечивости для взаимодействий «только запрос», является следующее: *сообщения «только запрос», адресованные данному объекту, обрабатываются в порядке передачи сообщений через сетевой интерфейс.*

Данная модель непротиворечивости позволяет строить масштабируемые по ресурсам и сложности отображаемой предметной области КП и сервера их обслуживающие.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Таненбаум Э., ван Стеен М. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. – СПб.: Питер, 2003.