

Интернет-технологии в управлении инфраструктурой

Обработка заявок компаний-операторов на выделение пропускной способности представляет серьезную задачу для менеджеров инфраструктуры. Ее сложность обусловлена многообразием каналов поступления заявок на выделение ниток графика, необходимостью их обработки с вводом в базу данных и поддержки обратной связи с целью информирования о статусе поданных заявок. Компания Vossloh IT разработала для этой цели систему AccessPlan, которая применяется как для долгосрочного, так и для краткосрочного планирования использования инфраструктуры. Подрядчики, выполняющие работы по ремонту пути, также имеют возможность направлять заявки на выделение окон через систему AccessPlan, которые после рассмотрения менеджерами инфраструктуры передаются в систему TrainPlan для дальнейшего детального планирования графика. Изменения к плану выделения окон автоматически проверяются для выявления конфликтных ситуаций и составления окончательного графика движения.

AccessPlan представляет собой электронную систему управления заявками на нитки графика и ответными предложениями, основанную на гибкой технологии использования Web-сервисов и документов формата XML/SOAP. Она позволяет администрациям инфраструктуры получать и обрабатывать заявки, используя клиентские Web-приложения. Система дает возможность заявителям контролировать статус своих запросов и просматривать графики, которые отражают их требования.

Внешняя среда

Администрации пути должны справляться с различными по интенсивности потоками входящих данных — от простых кратких запросов, содержащих только указание мест остановки, заданного времени прибытия и отправления, до детально проработанного описания требуемой нитки графика. Обработка части этих данных, не представляющих интереса для администраций инфраструктуры, может требовать больших затрат времени, не принося существенной отдачи.

Vossloh Information Technologies York совместно с заказчиком из Швеции разработала на базе интернет-технологий систему AccessPlan, которая расширяет возможности системы TrainPlan и интегрируется в нее. Если TrainPlan поддерживает процедуру составления графика движения поездов, то AccessPlan представляет собой систему электронного управления спросом и предложением, которая основана на технологии Web-сервисов, использующих язык разметки XML и протокол SOAP.

За прошедшее 10-летие произошли значительные изменения в методах эксплуатации железных дорог, особенно в Европе, где действует Директива 91/440/ЕЕС Европейского сообщества. Если раньше железные дороги страны контролировала одна администрация, то теперь в составлении графика движения принимают участие администрации, управляющие инфраструктурой, и компании — операторы перевозок. Поскольку операторы иногда действуют на условиях краткосрочных франшиз, для них важно участвовать в процессе планирования распределения пропускной способности, используя механизм согласований. AccessPlan обеспечивает такой механизм в форме структуры для передачи данных графиков движения, стандартизации их содержания и предоставления администрациям инфраструктуры возможности контролировать этот процесс, обеспечивая в то же время его прозрачность для компаний-операторов.

Директива 91/440/ЕЕС регламентирует существование компаний с функциями обеспечения эксплуатации сети железных дорог (например, администраций инфраструктуры, ответственных за текущее содержание и доступ к ней) и компаний — операторов перевозок (задачей которых является организация движения поездов и работы поездных бригад). И те, и другие должны работать совместно, чтобы создать работоспособный график движения.

Для интегрированных операторов (которые управляют сетью и организуют движение поездов) такая задача представляет собой итеративный процесс принятия решений на основе анализа спроса на перевозки и возможностей эксплуатации в рамках использования доступных ресурсов. Этот процесс требует организации связей между подразделениями одной структуры.

В тех случаях, когда администрации инфраструктуры и компании-перевозчики являются независи-

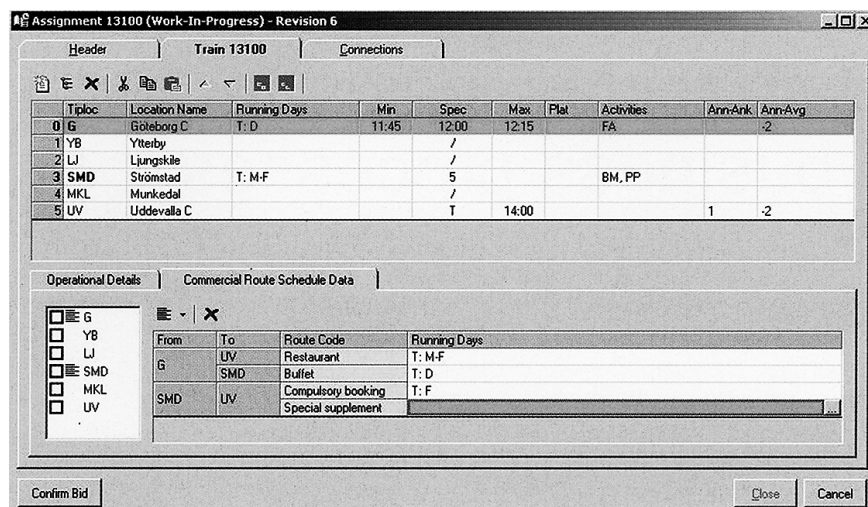


Рис. 1. Спецификация заявки

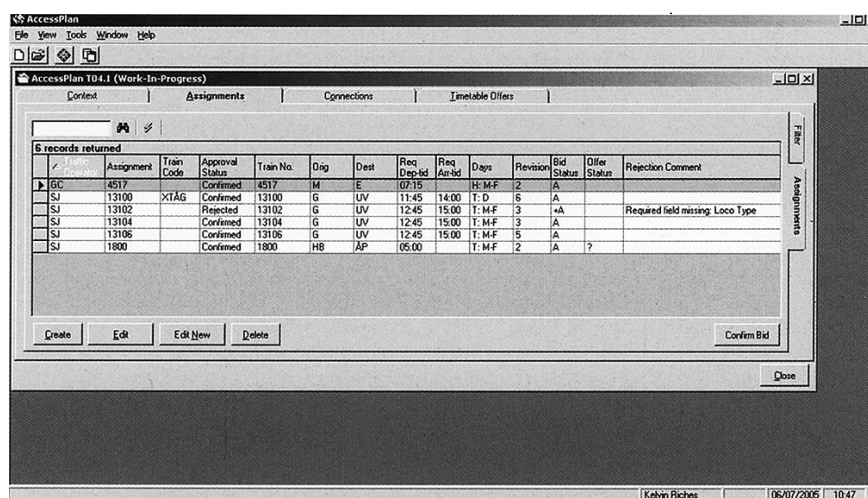


Рис. 2. Окно запроса на нитку графика

мыми организациями, обмен данными между ними часто затрудняется использованием разных информационно-управляющих систем. Это делает еще более важным применение стандартного формата для обмена запросами и предложениями по их выполнению, а также для связи между разными организациями — участниками процесса.

Обычно этот процесс включает передачу запросов операторов-перевозчиков на выделение ниток графика и получение ответных предложений от администраций инфраструктуры, причем последние представляют пока только предварительный вариант. Операторов обычно интересуют только пункты отправления и назначения, иногда некоторые промежуточные ключевые пункты, тогда как для администраций инфраструктуры важны временные отметки для всех промежуточных пунктов. Часто этот итеративный процесс складывается из нескольких циклов заказа и ответного предложения, прежде чем будет составлен окончательный график.

На начальном этапе либерализации железнодорожного транспорта этот процесс нередко был формальным, с несколькими сроками, устанавливаемыми для различных его участников: срок подачи первой заявки операторами, затем срок отправки первого ответного предложения администрацией инфраструктуры и конечный срок публикации конкретного графика движения. В настоящее время процесс стал более гибким по многим параметрам с целью ускорения продвижения заявки и ответного реагирования.

Одной из проблем, с которой столкнулись многие администрации инфраструктуры — клиенты Vossloh IT, является разнообразие способов получения запросов на нитку графика от операторов-перевозчиков: от детального конкретного заказа на одну конкретную нитку до пакетного, причем от представленного в виде файла, например Excel, до телефонного звонка. Возрастает объем работы по своевременному рассмотрению заявок, включающий этапы по изменению формата данных, что может приводить к потенциальным ошибкам. AccessPlan рационализирует данный процесс, обеспечивает преимущества как администрациям инфраструктуры, так и

операторам. Используя AccessPlan для представления заявок на нитки графика, все операторы могут применять один и тот же метод с согласованным минимальным уровнем детализации (рис. 1) или готовить детальные описания, если им так удобнее. Заявки на нитки графика передаются в систему составления графика TrainPlan в формате XML, что уменьшает время, необходимое компаниям инфраструктуры для обработки заявок, а также число сопутствующих ошибок.

Операторы используют такой же механизм получения и рассмотрения предложений по выделенной им пропускной способности (рис. 2), имея возможность анализировать любые различия между запрошенными нитками, выделенными им, и окончательным графиком. Рассмотренный механизм поддерживает разработку графика движения как в долгосрочном плане (за год до ввода в действие), так и краткосрочном (от нескольких минут до нескольких месяцев до фактического начала движения поездов).

Долгосрочное планирование

Такое планирование, которое может быть приравнено к процессу подготовки базового графика движения, начинается с присвоения путейскими подразделениями отдельных приоритетов доступа компаниям-операторам. Эта задача решается с помощью средств защиты, обеспечивающих разную степень авторизации в зависимости от статуса пользователя — оператор или посредник. На следующем этапе уточняются параметры безопасности. Каждой компании и ее служащим выделяется уникальный идентификатор. На начальном этапе процесса согласований компании могут видеть только свои собственные заявки на нитки графика. В структуре администрации инфраструктуры разные права доступа разделяются между системными администраторами (которые отслеживают работу системы, устанавливают программное обеспечение новым пользователям и клиентам) и специалистами, занимающимися планированием использования пропускной способности и отвечающими на запросы.

Процесс обычно начинается с подачи операторами своих заявок в администрацию инфраструктуры с помощью системы AccessPlan.

Некрупные операторы вводят запросы в AccessPlan с той степенью детализации, которую находят необходимой. Обязательные для заполнения поля согласуются до установки программного обеспечения. Этот минимальный объем информации, необходимой администрации инфраструктуры по каждой заявке, может изменяться в зависимости от конкретных условий и требований, имеющих место в разных странах. В минимальный перечень может входить следующая информация: пункт отправления, пункт назначения, дни отправления и категория поезда. Запрос на нитку графика не будет принят, если отсутствует хотя бы один элемент из оговоренного перечня. Операторы вправе представить детализированную заявку на нитку графика, включая временные параметры, эксплуатационную и коммерческую информацию. Система также позволяет оператору отмечать возможные допуски. Например, желательно отправление поезда в 9 ч, но возможно отклонение 5 мин в любую сторону.

Крупные перевозочные компании могут направить «оптовую» заявку по XML-интерфейсу. Этим устраняется необходимость в ручном вводе в AccessPlan данных по крайней мере для сотен поездов, при условии, что оператор имеет эту информацию в своей системе. Компания-оператор может также по своему усмотрению вводить коммерческую информацию, например в отношении обеспечения питанием в конкретных поездах. Администрацию инфраструктуры обычно такая информация не интересует, как не влияющая на время движения. Соответственно

AccessPlan просто отделяет эти данные до обработки запроса и добавляет к согласованному предложению перед отправкой оператору.

После того как заявки поступили в администрацию инфраструктуры, специалисты службы планирования и распределения пропускной способности приступают к их анализу. Если, например, заявка не оформлена должным образом, она может быть отклонена уже на данном этапе. Отклоненные заявки сопровождаются аргументированными комментариями составителей графика движения. Эта информация также хранится в системе AccessPlan. Если заявки приняты на рассматриваемой начальной стадии и администрация использует TrainPlan для планирования использования пропускной способности (или составления графика движения), то они могут быть импортированы в эту систему с помощью XML-интерфейса. Тем самым исключаются ошибки, которые могут возникнуть при вводе информации. Как только запросы появляются в TrainPlan, составители графиков могут приступить к подбору ниток для них. Система TrainPlan имеет программное средство (маршрутопостроитель), которое автоматизирует расчеты ниток графика на основе представленных требований.

На этой стадии полученные заявки также могут быть отклонены, например, когда невозможно предоставить необходимое временное окно. Если заявка принимается, специалисты, используя TrainPlan, проводят анализ конфликтных ситуаций, вносят необходимые поправки и отправляют предложения заявителям. Как администрация инфраструктуры, так и операторы могут просматривать отчеты, уточняя расхождения между заявками и ответными предложениями.

Если один или несколько запросов отклонены, компания-оператор может с помощью AccessPlan внести необходимые поправки. Оператор может также добавить детализирующие замечания и пояснения, например, почему важно удовлетворить запрос на конкретную нитку графика. Если оператор внес изменения в первоначальное предложение, оно повторно направляется для рассмотрения, и цикл повторяется. После согласования окончательного графика AccessPlan делает его доступным каждому оператору для просмотра.

На протяжении всего процесса статус каждой заявки прозрачен как для администрации, так и для операторов. Обычно статус заявки может иметь значение «подтверждена», «ожидает рассмотрения», затем «отклонена» или «принята» и, наконец, «принята к повторному рассмотрению».

В некоторых случаях операторам требуется согласование времен прибытия конкретных поездов на какую-то станцию для обеспечения пересадки или формирования из двух поездов одного для дальней-

шего следования. Эту информацию нужно ввести в AccessPlan, чтобы она была учтена при разработке графика движения. Аналогичен порядок действий для ситуаций с участием разных компаний-операторов и необходимостью согласования отправления их поездов. Например, местный поезд компании А должен отправляться с заданной станции только после прибытия поезда дальнего следования, обслуживаемого компанией В.

Краткосрочное планирование

После обнародования базового графика движения любая последующая корректировка рассматривается как краткосрочная. Это могут быть отмены поездов на весь период, изменение станций отправления и назначения, запрос новых ниток графика.

В этих случаях процесс подачи и обработки заявок с использованием AccessPlan во многом аналогичен уже рассмотренному. Компания-оператор подает запрос на отмену поезда, изменение маршрута или новую нитку графика. Причинами тому могут стать ремонтные работы на конкретном маршруте, специальные мероприятия, требующие дополнительного транспортного обслуживания. Такой запрос направляется железной дорогой непосредственно в систему TrainPlan. Краткосрочные запросы на новые нитки помещаются в перечень входящих и оперативно рассматриваются. Важно, чтобы этот этап выполнялся немедленно, поскольку краткосрочные запросы могут относиться к периодам от нескольких предстоящих недель до 24 ч. Поэтому такие заявки рассматриваются немедленно по их поступлении, а предложения по ним отправляются операторам в максимально сжатые сроки.

Текущее содержание пути

Система AccessPlan разработана так, что ее могут использовать компании-подрядчики для отправки через Интернет заявок на выделение окон для проведения работ по текущему содержанию пути. В прошлом это делалось по телефону или в письменном виде. Затем информацию вводили вручную в систему, работавшую отдельно от системы планирования использования пропускной способности.

Возможность вводить запросы подрядчиков в AccessPlan означает, что для обработки запросов на выделение окон используется тот же механизм, что и на выделение ниток графика компаниям-операторам: подрядчики направляют заявки через систему AccessPlan, которые затем поступают в систе-

му TrainPlan таким же образом, как и для компаний-операторов.

Эта процедура минимизирует риск ошибки, которая возможна при лишней операции передачи данных, а также ускоряет весь процесс.

По поступлении запроса на выделение окон администрация инфраструктуры имеет возможность провести анализ на конфликтность данной заявки с уже выделенными компаниям-операторам нитками графика и в случае появления конфликта решить, нужно ли уведомлять компании-операторы о выделении окон или сообщать подрядчику о необходимости корректировки условий запроса. Для администрации инфраструктуры возможность обрабатывать заявки как компаний-операторов, так и компаний, занятых строительством или ремонтом, является важным достоинством системы. Вся информация о распределении пропускной способности для пропуска поездов и выполнения ремонтных работ обрабатывается в одной системе, обеспечивая быстрый и простой анализ конфликтных ситуаций, результаты которого можно представлять в виде текстового или графического документа. Это упрощает выявление периодов времени, когда ремонтные работы могут выполняться без внесения изменений в график движения поездов.

Компании-подрядчики по ремонту пути имеют особую категорию доступа к ресурсам системы. При просмотре запросов и ответных предложений они не могут видеть информацию, относящуюся к выделению пропускной способности для компаний-операторов и наоборот, поскольку данные по выделению ниток графика операторам и окон компаниям, занимающимся текущим содержанием и ремонтом пути, обрабатываются и хранятся независимо.

Технологии AccessPlan

Реализованные Vossloh IT технические решения ориентированы на технологии, предназначенные для поддержки электронного бизнеса. Одним из критических моментов является использование протокола защищенной передачи гипертекста (SHTTP), который, как правило, можно использовать для обмена в системах с корпоративными межсетевыми экранами. Это решение позволяет использовать:

- Web-сервисы стандарта SOAP-RPC;
- клиентские Web-приложения;
- запросы на нитки графика и ответные предложения в виде протоколов SOAP.

Система AccessPlan обеспечивает надежную среду, в которой в первую очередь с помощью сервера ISA (Internet Security and Acceleration) Microsoft проверяется аутентичность клиента, после которой пользова-

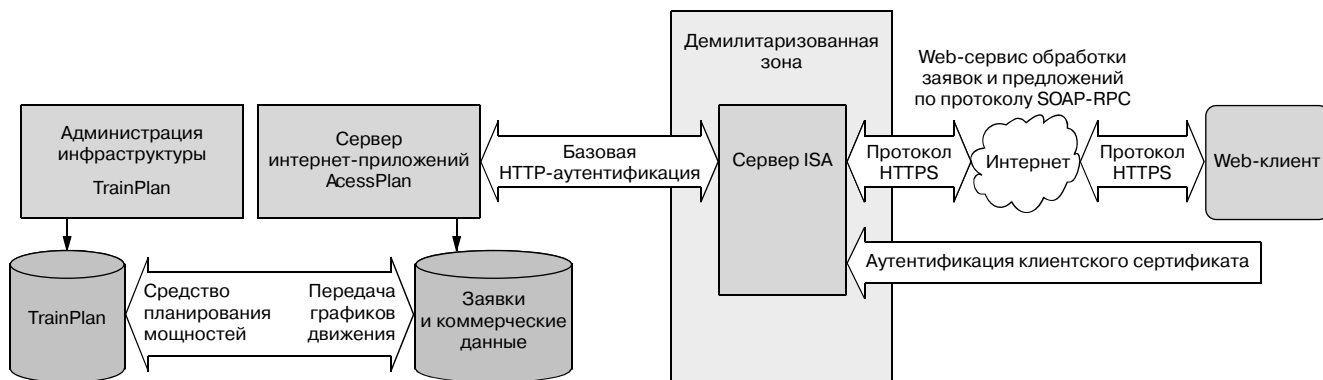


Рис. 3. Блок-схема системы

тель проходит ту же процедуру в отношении доступа к базе администрации инфраструктуры (рис. 3).

AccessPlan разработана для межкорпоративного обмена информацией (business-to-business — B2B) с помощью технологий Web-сервиса, что обеспечивает ряд преимуществ. Безопасный и надежный коммуникационный протокол (основанный на HTTP или HTTPS) удобен в работе с корпоративными межсетевыми экранами, проще с точки зрения дальнейшего развития в сравнении с решениями на базе протоколов CORBA/DCOM, допускает проектирование более развернутого интерфейса пользователя. Клиенты Web-сервиса располагают более полным графическим интерфейсом пользователя по сравнению с решениями, основанными на применении упрощенных терминалов (так называемых тонких клиентов), что позволяет пользователю выполнять интерактивные функции в более простой и лучше контролируемой среде.

Передача данных лучше защищена, поскольку не применяются браузер и Web-страницы на языке HTML; исключаются возможности перехвата, искажения или несанкционированного использования важных с коммерческой точки зрения данных. Этот аспект может иметь особое значение как для компаний инфраструктуры, так и операторов. Исключен также риск возврата пользователя к предыдущим страницам и пересылки одной и той же страницы более одного раза (например, невозможно непреднамеренное дублирование заявок или одной и той же информации).

Для каждого запроса Web-сервис устанавливает сеанс связи, отправляет сообщение-запрос, обрабатывает его, получает ответное сообщение и завершает сеанс связи. Web-сервисы обрабатывают большие объемы данных в каждом отправляемом и получаемом запросе вместо того, чтобы обслужи-

вать большое число запросов с небольшим объемом данных.

Система AccessPlan эффективно перемещает документы формата XML-SOAP, используя минимальное число запросов Web-сервиса. Это позволяет клиенту сохранять в кэш-памяти больше информации, минимизировать расходы на передачу, которые особенно важны в случае глобальных сетей и Интернета.

Преимущества системы AccessPlan

AccessPlan позволяет администрациям инфраструктуры рационализировать процедуры как долгосрочного, так и краткосрочного планирования, используя только один согласованный формат для подачи заявок и получения ответных предложений на нитки графика. Эта система обеспечивает операторам наглядность в течение цикла подачи запроса — получение предложения, позволяя им просматривать статус их заявок на нитки графика для любых случаев отказа и запрашивать согласование временных характеристик между своими поездами или с поездами других операторов. Предусмотрен также формат связи для компаний-подрядчиков, планирующих ремонтные работы. Это позволяет обрабатывать и хранить в одной системе всю информацию, касающуюся как движения поездов, так и проведения работ по текущему содержанию и ремонту.

Технологии системы AccessPlan обеспечивают безопасные соединения и снижают риск искажения данных. Использование Web-сервисов отличается расширенным графическим интерфейсом, удобством восприятия данных и создает перспективы для более широкого информационного обеспечения в будущем.

C. Grayley. *Railway Technical Review*, 2005, № 3, p. 31 — 34.