



В реальной ситуации в модели должно учитываться влияние погоды (например, шторм, который изменяет режим работы порта):

```
PROCESS STORM
WHILE TIME.V < SIM.LENGTH
DO
  WAIT EXPONENTIAL.F(MEAN.TIME.BET.STORMS,
    4) .HOURS
  LET WEATHER = "STORMY"
  IF (TG.TRANSIT(1) = .IN.TRANSIT) AND
    (TG.DESTINATION(1) = "TUG AT HARBOR")
  INTERRUPT TUG.TRANSIT
  LET TG.DESTINATION(1) =
    "TUG AT BERTHS"
  LET TIME.A(TUG.TRANSIT) =
    TRANSIT.TIME - TIME.A(TUG.TRANSIT)
  RESUME TUG.TRANSIT
ALWAYS
WORK UNIFORM.F(MIN.STORM.DURATION,
  MAX.STORM.DURATION, 5) .HOURS
LET WEATHER = "CALM"
IF TG.IDLE(1) = .IDLE
  ACTIVATE A HARBOR.MASTER GIVING
    "TUG AT BERTHS" NOW
ALWAYS
LOOP
END
```

Время между штормами, например, распределяется по экспоненте, а продолжительность — равномерно от MIN.STORM.DURATION до MAX.STORM.DURATION.

В результате исследования модели можно определить среднее время нахождения танкера в порту, среднюю очередь возле причала и на рейде, время работы и простоя буксира, время работы и простоя причала.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время благодаря значительному увеличению производительности персональных компьютеров возрос интерес к средствам имитационного моделирования, и язык Simscript предоставляет все необходимые современные инструментальные средства для создания моделей сложных систем массового обслуживания.

ЛИТЕРАТУРА

1. *SIMSCRIPT II.5 Simplified*. — CACI Products company, 2002. — 39 с.
2. *SIMSCRIPT II.5 Programming Language*, — Ibid, 1997. — 348 с.
3. *Шрайбер Т. Дж.* Моделирование на GPSS. — М.: Машиностроение, 1980. — 592 с.
4. *Марковиц Г. М., Хауснер Б., Карп Г.* Симскрипт. Алгоритмический язык для моделирования. — М.: Советское радио, 1966. — 152 с.

☎ (495) 334-87-60

E-mail: alex.kolotnikov@mtu-net.ru



УДК 656:681.5

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ В ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЕ ТАКСИ

В. А. Жожикашвили⁽¹⁾, Н. В. Петухова⁽¹⁾, А. Н. Зацепин⁽²⁾, Азаров В. В.⁽²⁾

⁽¹⁾ Институт проблем управления им. В. А. Трапезникова, г. Москва;

⁽²⁾ ЗАО "Регионтранс", г. Москва

Рассмотрена организация работы диспетчерской службы такси с помощью современных технологий: глобальной спутниковой навигации, технологии распознавания речи, электронных платежей и др.

ВВЕДЕНИЕ

Более года компания "Регионтранс" совместно с Институтом проблем управления (ИПУ) РАН работает над созданием автоматизированной системы управления диспетчерской службой такси. В качестве полигона используется диспетчерский центр "Служба-918" —

один из пилотных проектов компании "Регионтранс" в Москве.

Компания "Регионтранс" — оператор подвижной транковой радиосвязи в Москве, ближнем Подмосковье и четырех регионах России, работающий на рынке профессиональной радиосвязи с 1997 г. За это время техническими специалистами компании реализован ряд нестандартных приложений к транку: контроль местопо-



ложения и состояния подвижных объектов с помощью систем спутниковой навигации, передача данных в системах телеметрического контроля и управления, связь на подземных объектах и др.

В 2000 г. компания “Регионтранс” создала собственную диспетчерскую службу такси — “Служба-918”, ставшую полигоном для апробации новых идей и воплощения их в технические решения.

1. МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ДИСПЕТЧЕРСКАЯ СЛУЖБА ТАКСИ

“Автомобиль не роскошь, а средство передвижения”. Эти слова как нельзя точно отражают функции такси в современном мегаполисе.

Требования к такси можно сформулировать следующим образом:

- доступность: возможность заказать машину и совершить поездку тогда, когда нужно;
- надежность: машина обязательно должна быть подана;
- оперативность подачи: в идеале — прямо сейчас;
- прибытие вовремя к месту назначения;
- простая и понятная клиенту система тарифов и расчетов за поездку;
- высокий уровень сервиса на всех этапах выполнения заказа.

Основная задача диспетчерской службы — прием и обработка заявки на подачу такси, поиск свободной машины, сопровождение выполнения заказа.

Архитектура системы может быть как централизованной, так и распределенной. В последнем случае система включает в себя программно-технический комплекс объединенной диспетчерской службы и подсистемы перевозчиков, которым поступают на обслуживание заявки клиентов.

В любом случае система имеет две группы функций: работа с клиентом и работа с перевозчиком.

Функции работы с клиентом автоматизирует система приема и обработки заказов. Кроме традиционного способа заказа такси через диспетчера по телефону, реализован механизм приема заявок через сайт в Интернете. Программное обеспечение рабочего места диспетчера обеспечивает формирование заявки в стандартизованном виде в форме бланка заказа, удобного для дальнейшей обработки. Форма включает в себя номер контактного телефона, адрес подачи машины, конечный пункт, дату и время подачи, комментариев и некоторые другие параметры.

При приеме заказа автоматически проверяется нахождение номера телефона в списке постоянных клиентов, VIP-клиентов, а также в “черном списке”. Для постоянных клиентов предусмотрена возможность получения статистической информации по заказам для определения размера скидки на поездку.

С целью оперативного контроля возможных конфликтных ситуаций все телефонные переговоры диспетчеров с клиентами автоматически записываются.

Функция поиска свободной машины для выполнения заказа в рассматриваемой системе реализуется на основе применения спутниковой навигационной системы в сочетании с радиально-зоновой системой информационного обмена.

Машины оснащаются комплектом аппаратуры приема навигационной информации, непрерывно определяющей ее местоположение с точностью до нескольких

десятков метров. Данные о текущем местоположении вместе с информацией от датчиков наличия пассажиров в салоне передаются по радиоканалу в подсистему поиска свободной машины.

Специальная программа по координатам адреса подачи такси и координатам свободных машин, полученным от навигационной системы, вычисляет время подачи каждой машины по заданному адресу и формирует список такси, готовых к выполнению заказа. Программа позволяет учитывать данные о пробках, оперативно получаемые от соответствующих городских служб, и рассчитывать оптимальный маршрут движения.

Далее, исходя из предпочтений клиента, отраженных в бланке заказа (марка машины, наличие объемного багажа, кондиционера и т. д.), и учитывая интересы перевозчиков (распределение по районам, текущая выручка, соблюдение некоторого “принципа справедливости”), программа назначает машину для выполнения заказа.

Данные бланка заказа, за исключением номера контактного телефона клиента, по радиоканалу автоматически передаются на борт машины, выбранной для выполнения заказа, и отображаются на специальном терминальном устройстве (дисплее). Получив заказ и оценив возможность его выполнения, водитель нажимает кнопку “Готов к выполнению заказа”. В ответ система высылает ему данные о пробках и предпочтительный маршрут движения. При необходимости водитель может связаться с диспетчером по голосовому каналу связи.

На телефоне клиента раздается звонок, и диспетчер сообщает марку, цвет, регистрационный номер и точное время подачи машины.

Система обеспечивает также учет характеристик пробега, простоя, выручки и других параметров, характеризующих работу водителя.

Разработанный диспетчерский центр обеспечивает решение следующих задач:

- быстрый поиск и подачу машины;
- контроль качества выполнения заказа в режиме реального времени;
- оптимальное распределение заказов с целью максимизации дохода с каждой транспортной единицы;
- оперативное слежение за транспортными средствами;
- планирование маршрутов перевозок;
- ведение протокола перевозок и затраченных ресурсов;
- формирование разнообразных видов отчетности;
- масштабируемость системы.

2. ИННОВАЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ В ДИСПЕТЧЕРСКОМ ЦЕНТРЕ ТАКСИ

В настоящее время разработанный для диспетчерского центра комплекс программно-технических средств дополняется рядом инновационных решений на базе современных технологий и новых технологических систем. Далее описаны некоторые из них.

2.1. Автоматизация приема заказов с помощью компьютерного распознавания речи

Впервые в России компания “Регионтранс” ввела в опытно-промышленную эксплуатацию систему автоматизированного приема заказов такси с помощью компьютерного распознавания речи.

Включение в контур диспетчерской службы автомата для приема заявок на базе речевых технологий повышает

эффективность работы диспетчерского центра, поскольку позволяет снять пиковые нагрузки, снизить среднюю стоимость одного звонка, сократить штат операторов-телефонистов и, как следствие, дополнительные расходы на аренду помещений и зарплату персонала.

Сервер распознавания речи в автоматическом режиме ведет диалог с клиентом, позвонившим по телефону в диспетчерскую службу, и в ходе диалога выясняет и записывает в память параметры заявки клиента: контактный телефон, адрес подачи такси, дату и время подачи, конечный пункт поездки.

Принятая сервером информация в форме бланка заказа передается по протоколам электронной почты или напрямую в базу данных диспетчерского центра, входящую в подсистему приема заявок, и выводится на экран диспетчера.

Современные платформы распознавания речи обеспечивают достаточно высокий уровень распознавания — 95 % и выше, что вполне достаточно для развертывания приложений. На Западе речевые технологии получили уже довольно широкое распространение, чего нельзя сказать о России. Однако и на Западе очень мало систем, в которых требовалось бы распознавать большое число слов. В основном это системы, распознающие цифры, PIN-коды, города, денежные суммы, т. е. словари в таких системах содержат десятки или сотни слов или выражений, но не более. В данном случае создана система, различающая тысячи слов и их сочетаний, что было необходимо сделать для распознавания названий улиц и других объектов Москвы (вокзалов, аэропортов, гостиниц).

Кроме улиц, система распознает номера телефонов, стационарных и мобильных, которые могут состоять из 7, 10 или 11 цифр и могут произноситься самыми различными способами: традиционным, когда семизначный номер произносится как трехзначное число и два двузначных числа, например, 334-87-11, или как трехзначное число и последовательность однозначных чисел, например, 334-8-7-1-1, или просто по цифрам.

Созданы также речевые блоки и пакеты, позволяющие распознавать время подачи, произносимое в различных вариантах, например, десять тридцать вечера или двадцать два часа тридцать минут, или десять часов тридцать минут вечера.

Дата подачи может быть названа числом и месяцем, но можно сказать просто “сегодня”, “завтра” или “послезавтра”.

Система отслеживает возможные ошибки, например, если названное клиентом время меньше, чем текущее, или клиент назвал число, отсутствующее в данном месяце, например 31 апреля, то система сообщает об ошибке и предлагает исправить ее.

В начале диалога компьютер предупреждает клиента, что в любом месте диалога он может произнести слово “помощь” и в ответ будет произнесены необходимые пояснения и инструкции.

В системе реализовано динамическое управление диалогом, состоящее в том, что на каждом шаге диалога и в зависимости от сложившейся ситуации подсказки и советы системы меняются, а также может измениться порядок шагов. При нарушении связи в ходе диалога система формирует неполную заявку, содержащую только собранные данные, и информирует диспетчера о необходимости связаться с клиентом, перечисляя параметры, которые надо будет выяснить дополнительно. В результате снижается вероятность потери клиентов и демонстрируется внимание службы к своим клиентам.

Сервер распознавания речи, автоматизирующий прием заявок в “Службе-918”, построен на базе компьютера Pentium 4, тактовая частота 3 ГГц, 1 Мбайт оперативной памяти, операционная система Windows 2000 Server, пакет SP-4, и включает в себя четырехканальную плату Dialogic и базовое программное обеспечение распознавания речи SpeechPearl. Сервер обеспечивает одновременную обработку четырех заявок и мультидоступ к почтовой программе, обеспечивающей обращение к базе данных диспетчерского центра.

2.2. Интегрирование с электронными платежными системами

Очень современной представляется идея интеграции диспетчерской службы такси с электронными платежными системами, которые становятся в последнее время все более популярными, особенно для осуществления мгновенных микроплатежей (см. соответствующую статью на следующей странице¹). Компания “Регионтранс” и платежная система “WebMoney Transfer” при поддержке ИПУ заняты разработкой, согласно которой “Регионтранс” и его диспетчерская служба становятся корпоративным клиентом системы “WebMoney Transfer”. Это даст возможность тем пассажирам такси, которые имеют кошельки в WebMoney Transfer, оплатить проезд в такси путем перевода денег через систему электронных платежей.

Если воспользоваться сервисом “Телепат” системы “WebMoney Transfer”, то процедура может выглядеть следующим образом.

Пассажир набирает со своего мобильного телефона номер сервиса Телепат, называет телефонный номер получателя средств (в данном случае “Службы-918”) и сумму платежа, вводит свой идентификатор и тип своего кошелька, с которого будет производиться WM-платеж. Через несколько секунд на экране дисплея водителя загорается сумма оплаты, перечисленная на счет диспетчерской службы такси. Информация о перечислении денежных средств за поездку за это время поступила по каналам Интернета в диспетчерский центр и была ретранслирована на борт машины. Подтверждение о произведенном платеже может быть передано водителю также по радиосвязи от диспетчера, получившего на свой терминал информацию о состоявшемся переводе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Ценность рассмотренных решений для диспетчерской службы такси состоит в их комплексности и ориентации на передовые технологии.

Предлагаемые технические решения объединяют в себе технологии спутниковой навигации, бортовые комплексы приема и обработки цифровой информации, оперативную связь, специальное программное обеспечение, технологию распознавания речи.

Внедрение перечисленных инновационных технологий иллюстрирует превращение специализированной технологической системы в современную систему массового обслуживания.

☎ (495) 334-87-10

E-mail: mais@ipu.ru



¹ Электронные платежные системы и речевые технологии / Р.В. Билик, З.П. Мясоедова, Н.Н. Неснова, С.Н. Шпанов // В наст. номере. — С. 35—38.