

Йўловчи оқими катта бўлмаган темир йўл станцияларда терминалларга ўрнатишга сарфланадиган харажатни камайтириш учун автоматлаштирилган терминалларга масофадан мобил кассаларни улаш орқали амалга ошириш мумкин.

Шундай қилиб, темир йўл транспортида интерактив хизмат кўрсатувчи алоқа тармоқлар тизимини ташкил этиш хизмат кўрсатиш сифатини янада ошириш, йўловчиларга хизмат кўрсатишда билет сотиб олишни тартиблаш ҳамда бир вақтда билет сотилишини поездлар ҳаракат жадвалига мос равишда назоратлаш каби имкониятларни яратиши мумкин.

Адабиётлар

1. Березин И.С. Банковские операции с применением безналичных расчетов. - М.: Русская Деловая Литература, 2013. - 416с.
2. Ильясов С.М. Банковские операции с пластиковыми картами // Деньги и кредит. – 2014. - № 6. – С. 23-26.
3. Соколова Н.А. Банковские карты в системы безналичных расчетов // Бухгалтерский учет. – 2014. - № 11. – С. 24-26
4. Букин С. Безопасность банковской деятельности: Учебное пособие. — СПб.: Питер, 2011 г. 288 с.
5. В.Л.Дшхунян. Электронная идентификация. Бесконтактные электронные идентификаторы смарт-карты / В.Л.Дшхунян, В.Ф. Шаньгин. – М.: ООО «Издательство АСТ»: Издательство «НТ Пресс», 2004. – 695 с.
6. И.Т.Балабанов. Электронная коммерция. – СПб: Питер, 2001. – 336 с.

Халиков Содиқжон Салихджанович

т.ф.н., Тошкент темир йўл муҳандислари институти (ТошТЙМИ) Темир йўл транспортида автоматика ва телемеханика (ТЙТАТ) кафедраси ҳамда Темир йўллар электр таъминоти (ТЙЭТ) кафедраси доценти

Эл. почта: sodiq_1980_vip@mail.ru

Сайтов Азиз

УДК 621.396.41

Ибраимов Р.Р., Давронбеков Д.А., Исроилов Ж.Д

КРИТЕРИИ И ПРИНЦИПЫ ОПТИМИЗАЦИИ МАРШРУТОВ ПРИ ВЫЕМКЕ КОРРЕСПОНДЕНЦИЙ ИЗ СЕТИ ПОЧТОВЫХ ЯЩИКОВ

Предлагаются критерии оптимизации маршрутов движения автотранспорта при выемке корреспонденций из сети почтовых ящиков. Используя теорию массового обслуживания, находятся общие правила по определению места расположения почтовых ящиков в сети района, позволяющие минимизировать средние затраты времени абонентов на доставку корреспонденции к центральному объекту почтовой связи. При этом соблюдается условие, что затраты времени каждого абонента остаются приблизительно одинаковыми.

Тошкент темир йўл муҳандислари институти (ТошТЙМИ) Темир йўл транспортида автоматика ва телемеханика (ТЙТАТ) кафедраси ассистенти

С.С.Халиков, А.А.Сайтов

Организация систем сетей связи интерактивных услуг на железнодорожном транспорте

В статье рассмотрены вопросы организации интерактивных услуг пользователям с применением самообслуживающихся автоматизированных терминалов по продаже билетов на железнодорожном транспорте. А также предложена обобщенная структурная схема системы сети связи с одновременным управлением и контролем продажи билетов и дано основные понятие о порядке работы системы для повышения качества и ускорения обслуживания пользователем.

Ключевые слова: телекоммуникационные системы, сети связи, сервер, самообслуживающие терминалы, ЖК-монитор, сенсорный экран (touch screen), контроллер, системный блок, билет, устройство выдачи билетов, купюра приемник, UPS-источник бесперебойного питания, пластиковая карта (смарт-карта), считыватель пластиковых карт, термопринтер, автоматизированные рабочие места (АРМ), график движение поездов.

Khalikov S.S., Saitov A.A.

Organization of communication networks of interactive services in railway transport

The article deals with the organization of interactive services to users with the use of self-service automated terminals for the sale of tickets in railway transport. It also proposes a generalized block diagram of a communication network system with simultaneous management and control of ticket sales and provides a basic concept of how the system works to improve the quality and speed up user service.

Keywords: telecommunication systems, communication networks, server, self-service terminals, LCD monitor, touch screen, controller, system unit, ticket, ticket dispenser, bill receiver, UPS uninterruptible power supply, plastic card (smart card), plastic card reader, thermal printer, automated workplace (AWP), train schedule.

Ключевые слова: почтовая сеть, почтовые ящики, корреспонденция, теория массового обслуживания, оптимальное квантование, минимизация, функция штрафов, метод решения, абоненты

Введение. Одной из наиболее актуальных и вместе с тем наименее исследованных теоретически проблем, является организация движения транспортных средств (ТС) при выемке писем из сети почтовых ящиков (ПЯ) данной территории. Рассмотрим решение этой задачи применительно к одной трассе (маршруту) движения ТС.

Представим движения ТС по выемке писем из сети почтовых ящиков как систему массового обслуживания и используем простейшие критерии, основанные на минимизации затрат времени на доставку корреспонденции до центрального объекта почтовой связи (ЦОПС).

В большей части дальнейших рассуждений, оптимальной будем считать ТС, которая при данных материальных ресурсах обеспечивает минимальные суммарные или, что эквивалентно, средние затраты времени всех пользователей ПЯ. В это время будем включать и время на пешее движение от местопребывания абонента до места установки ПЯ, загрузки/выгрузки ПЯ, доставки и выгрузки корреспонденции в центральной ЦОПС.

В ряде случаев «потери» или «штраф» абонента не пропорциональны непосредственным затратам времени. Сравнительно небольшие потери времени рассматриваются как допустимые, но при более долгой доставке «штраф» начинает более резко возрастать. Поэтому наряду с данным критерием используем и несколько общих критериев: оптимальной считаем ТС, которая при данных материальных ресурсах обеспечивает минимальное суммарное или среднее значение заданной функции от затрат времени, называемой функцией штрафов и обозначаемой далее как $r(r)$ [1,2].

Затраты времени и, соответственно, проблемы их минимизации очевидным образом распадаются на две относительно независимых части:

-затраты времени на ожидания прибытия ТС на место установки ПЯ, куда опускается письмо. Эта часть потерь времени не зависит от того, откуда именно прибыл абонент к ПЯ и куда именно дальше направляется ТС. Такая задача, очевидно, может рассматриваться как квантование транспортного потока во времени и является обобщением в известной задаче «бдительного сторожа» [3]. Отметим также, что ожидание включает как длительность погрузки, так и выгрузки корреспонденции из ПЯ и в ЦОПС.

-затраты на пространственные передвижения корреспонденции (пешком до ПЯ и на ТС). Эта часть временных потерь, как показывается ниже, в основном зависит от расположения ПЯ на трассе движения ТС и их технических характеристик, но не от времени ожидания прибытия ТС к месту установки ПЯ.

Постановка задачи. В математическом плане оптимизация расположения установок ПЯ является

задачей квантования одномерного распределения, т.е. дискретного разбиения непрерывной функции (распределения потенциальных абонентов вдоль трассы движения) на зоны обслуживания отдельных ПЯ. Примером такого квантования являются задачи об оптимальном техническом обслуживании магистральных линий связи [2].

Для более четкого выявления математического содержания задачи об оптимальном размещении ПЯ рассмотрим сначала упрощенную, но базовую постановку этой задачи. Предположим, что вдоль трассы (ось x) находятся начальные точки установок ПЯ с плотностью посещения абонентов $M(x)$ [чел/мин]. В точках x_n трассы расположены ПЯ к которым направляются все абоненты, расположенные первоначально между точками трассы y_{n-1} и y_n :

$$y_{n-1} < x < y_n.$$

The average speed of subscribers' movement to MB will be considered as set and equal to V , then the time of subscribers' movement to the target will be:

$$r = \frac{x - x_n}{V},$$

а «штраф» за его движение [2] можно представить монотонно возрастающей функцией $f(r)$ или, несколько изменив обозначения, получим:

$$r = (x - x_n) = f\left[\frac{x - x_n}{V}\right].$$

Суммарный штраф для всех абонентов, движущихся к n -му ПЯ, очевидно, составляет:

$$R_n = \int_{y_{n-1}}^{y_n} M(x)r(x - x_n)dx.$$

Как известно из статистических полевых обследований, подавляющее большинство доставок писем к ПЯ носит возвратный («кольцевой», «челночный») характер, т.е. абонент возвращается к их начальным положениям. Поэтому затраты времени на движение от данного ПЯ до конечной точки движения тоже приблизительно равны R_n .

Пусть крайние точки, из которых абоненты начинают (или кончают) движение по данной трассе, имеют координаты a и b , и общее число пунктов ПЯ равно N . Тогда суммарные потери времени на возвратные пешее движение составляет:

$$2R = 2 \sum_{n=1}^N R_n = 2 \sum_{n=1}^N \int_{y_{n-1}}^{y_n} M(x)r(x - x_n)dx,$$

где $y_0 = a$ and $y_N = b$.

Общее число движений (в одну сторону) равно удвоенному числу абонентов данного маршрута:

$$2M = 2 \int_a^b M(x)dx.$$

Средние затраты на одно пешее движение к ПЯ составляет:

$$\hat{R} = 2R/2M,$$

тогда, с учетом предыдущих формул, находим:

$$\hat{R} = \sum_{n=1}^N \int_{y_{n-1}}^{y_n} p(x)r(x - x_n)dx, \quad (1)$$

где $y_0 = a$ and $y_N = b$;

$p(x)$ – относительная плотность расположения абонентов вдоль трассы:

$$p(x) = M(x)/M.$$

Считая, что другие составляющие длительности движения существенно не зависят от расположения ПЯ, приходим к следующей проблеме автоматизации:

- выбрать место расположения остановочных станций, x_n , $n = 1, 2, \dots, N$ и границы обслуживаемых ими зон y_n , $n = 1, 2, \dots, N$ так, чтобы средний штраф, заданной целевой функции \hat{R} , был минимален.

Приведенная постановка является частным случаем общей задачи дискретного оптимального покрытия непрерывного множества $p(x)$, называемой оптимальным квантованием одномерного распределения.

Метод решения. Теория оптимального квантования одномерного распределения рассмотрены в [4,5]. Здесь, развивая эти работы, приближенно будем решать задачу для сравнительного большого числа зон квантования, т.е. остановок.

Точное решение поставленной задачи при выемки корреспонденций ТС с ПЯ так или иначе не поддается полной реализации, поскольку абоненты являются не полностью формализованными объектами, обладающими свободной воли: они могут двигаться в произвольных направлениях, опускать письма не обязательно в ближайшие ПЯ, изменять скорости пешего движения и т.д.

Итак, следуя [4, 5], рассмотрим нахождение минимума выражения (1) путем выбора величины x_n , называемых в общем случае оценками, уровнями оценки и центрами зон ($n = 1, 2, \dots, N$) и величин y_n , называемых уровнями или порогами квантования, а также границами зон – интервалов:

$$y_{n-1} < x < y_n, (n = 1, 2, \dots, N).$$

По смыслу задачи должны выполняться неравенства:

$$a = y_{n-1} < x < y_n, \dots, y_n < x < y_{n+1}, \dots, y_{M-1} < x < y_M = b.$$

Границы области квантования a , b заданы, причем не исключается и случай $a \rightarrow -\infty$, $b \rightarrow +\infty$.

Функция штрафов $r(u)$ предполагается дважды дифференцируемой, возможно за исключением точки $u = 0$, монотонно возрастающей при $u > 0$ и монотонно убывающей при $u < 0$.

Весовая функция – плотность распределения вероятности $p(x)$ положительна и также дважды дифференцируемая, возможна за исключением конечного множества функций. В практических применениях функция $p(x)$ часто является ступенчатой (кусочно-постоянной). Например, в городе можно выделить три зоны с различной плотностью распределения абонентов. Центр, промежуточная зона и окраины (новые жилые районы, пригороды).

Для более общих задач, например, с функцией штрафов:

$$r = f(x)r[z(x) - x_n].$$

Необходимые условия минимума выражения (1) находим дифференцируя его по x_k , y_k и приравнявая производные нулю:

$$\begin{aligned} \frac{d\hat{R}}{dx_k} &= - \int_{y_{k-1}}^{y_k} r(x - x_k)p(x)dx = 0, \quad k=1, \dots, N, \\ \frac{d\hat{R}}{dy_k} &= p(y_k)[r(y_k - x_k) - r(y_k - x_{k+1})] = 0, \\ & \quad k=1, \dots, N. \end{aligned} \quad (2)$$

Отметим, что для любой симметричной функции штрафов, когда

$$r(u) \equiv r(-u),$$

второе уравнение (2) имеет очевидное решение:

$$y_k = (x - x_{k+1})/2.$$

Таким образом, граница между зонами расположена на одинаковых расстояниях от смежных центров. Применительно к вышеуказанной транспортной задаче это означает, что абонент, начав движение, должен направляться к ближайшему ПЯ, что обычно и имеет место на практике.

В общем случае систему уравнений (2) можно решить только численными методами. Однако с использованием асимптотического подхода удастся получить и приближенное аналитическое выражение оптимального квантования.

Для этого можно использовать один из следующих методов решения:

- метод, основанный на неравенстве Гольдера;
- метод дифференциальных уравнений;
- метод, основанный на кусочно-постоянной аппроксимации функции $p(x)$;
- вариационный метод.

Эти методы основаны на совершенно различных предположениях, однако все они приводят к совпадающим результатам. Поэтому рассмотрим только метод дифференциальных уравнений, имеющий более общий характер.

Метод дифференциальных уравнений.

Пользуясь выражениями (1) и (2), получим дифференциальные уравнения для значений оптимальных параметров.

Для их выбора предположим, что в пределах каждой (k -й) зоны функцию распределения $p(x)$ можно аппроксимировать линейными функциями:

$$p(x) = p(x_k) + p^1(x_k)(x - x_k).$$

Тогда первое уравнение (2) принимает вид:

$$p(x) = p(x_k)[r(y_k - x_k) - r(y_k - x_{k+1})] + p^1(x_k) \int_{y_{k-1}-x_k}^{y_k-x_k} s \cdot r^1(s)ds.$$

Введем обозначения полузон квантования $y_{k-1} - x_k$, т.е. расстояний от их центра до «нижней» и «верхней» границ:

$$h_k^{(+)} = y_k - x_k; \quad h_k^{(-)} = x_k - y_{k-1}. \quad (3)$$

Тогда второе уравнение (2), а также последние уравнения принимают форму:

$$u_k = r(h_k^{(+)}) = r(h_k^{(-)}), \quad (4)$$

$$p(x) = p(x_k) \cdot (u_k - u_{k-1}) + p^1(x_k) \int_{-h_k^{(-)}}^{h_k^{(+)}} s \cdot r^1(s) ds. \quad (5)$$

Интеграл, входящий в (5), преобразуем следующим образом. Введем обозначения функций $h^{(+)}(r)$ и $h^{(-)}(r)$, обратных к функциям штрафов $r(s)$ при $s > 0$ и к функции $r(-s)$ при $s < 0$, соответственно.

Тогда получим:

$$I_k = \int_{-h_k^{(-)}}^{h_k^{(+)}} s \cdot r^1(s) ds = \int_{-h_k^{(-)}}^{h_k^{(+)}} s dr = \int_0^{u_k} h^{(+)}(r) r dr + \int_0^{u_{k-1}} h^{(-)}(r) r dr. \quad (6)$$

При функциях $p(x)$ медленно изменяющихся в соседних зонах, т.е. при большом числе зон, полузоны соседних центров мало отличаются одна от другой:

$$h_k^{(-)} \approx h_{k-1}^{(-)} \rightarrow r(-h_k^{(-)}) = r(-h_{k-1}^{(-)}). \quad (7)$$

В обозначениях (4) последнее равенство принимает вид $u_k \approx u_{k-1}$. Тогда интервал (6) можно записать в форме:

$$I_k = \int [h^{(+)}(r) + h^{(-)}(r)] dr. \quad (8)$$

Решение последнего выражения и позволит найти оптимальные параметры при решении поставленной задачи.

Заключение

В результате приведенных рассуждений получены общие правила определения местоположения почтовых ящиков в сети района, позволяющие минимизировать средние затраты времени абонентов на доставку корреспонденции к центральному объекту почтовой связи. При этом почтовые ящики размещаются так, что суммарные затраты времени всех абонентов, пользующихся каждым из этих пунктов будут одинаковыми.

References

1. I.R.R. Ibraimov. Placement of points of service of communication lines as a task of regionalization. Vestnik AUES №4, 2015, 60-64 p.
2. I.R.R. Ibraimov. Mathematical relations of the theory of quantization, used in solving problems of location of points of service of main communication lines. Bulletin of AUES No.1, 2016, 51-58.
3. S. Emelyanov. Theory of Mass Service. M., 2015. 418 p.
4. A. Bryukhanov, A. L. Priorov. General theory of communication. Tutorial. Yaroslavl State

УДК 621.396.41

А.С. Виноградов, Е.В. Глухов, Е.Б. Ташманов

СЕГМЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ МЕТОДОМ КОНТУРИЗАЦИИ ОБЛАСТЕЙ

В статье рассматриваются наиболее распространенные методы, вычисляющие градиент изображения, - операторы Робертса, Превитта, Собела, которые являются одним из способов выделения контуров изображения при вычислении градиента изображения с применением различных матриц свертки с последующим сравнением

University, 2014

5. JJ Nilson, S. Kots, A. Kemp. One-dimensional discrete distributions: BINOM. 2014.

6. J. Tyler, D. Wilkinson, and B. A. Huberman. Email aspectroscopy: Automated discovery of community structure within organizations. In Proc. 1st C&T, pages 81-96, 2003

7. P. O. Boykin and V. Roychowdhury. Personal email networks: An effective anti-spam tool. IEEE Comp., 38:61-68, 2005.

8. Pin Zhang, Jianwu Zhang, Guangqiu Li. Optimal routing with fuzzy network parameters. China-Ireland International Conference on Information and Communications Technologies (CICT 2007)

Ибраимов Рефат Рафикович

к.т.н., доцент кафедры систем мобильной связи (СМС) Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада аль-Хорезми (ТУИТ)
Тел: +998 (90) 933-50-82
Эл. почта: r.ibraimov@mail.ru

Давронбеков Дилмурод Абдужалилович

к.т.н., доцент кафедры систем мобильной связи (СМС) Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада аль-Хорезми (ТУИТ)
Тел: +998 (99) 868-38-06
Эл. почта: r.ibraimov@mail.ru

Исроилов Жамшид Дилшодович

PhD докторант, кафедры систем мобильной связи (СМС) Ташкентского университета информационных технологий им. Мухаммада аль-Хорезми (ТУИТ)
Эл. почта: jamshid.isroilov@gmail.com

Ibraimov R.R., Davronbekov D.A., Isroilov J.D

CRITERIA AND PRINCIPLES OF OPTIMIZING ROUTES WHEN RECOVERING CORRESPONDENTS FROM THE NETWORK MAILBOXES

Summary: Criteria of optimization of routes of traffic when dredging correspondence from a network of mailboxes are offered. Using the queuing theory there are general rules by determination of the location of mailboxes in the region networks allowing to minimize average costs of time of subscribers of delivery of correspondence to a central object of a mail service. At the same time the condition is met that expenses of time of each subscriber remain approximately identical.

Key words: mail network, mailboxes, correspondence, queuing theory, optimum quantization, minimization, function of penalties, decision method, subscribers.