

interdependent networks” // Nature letters, -2010, -vol.464, -25-33p.

7. S.Neumayer, E.Modiano, “Assessing the effect of geographically correlated failures on interconnected power-communication networks” // IEEE smartgridcomm, -2013, -78-83p.

8. V.Rosato “Modelling interdependent infrastructure using interacting dynamical models” // International journal of critical infrastructures, -2008, -vol.4,-No.½, -63-79p.

9. J. Castet, J. Saleh, “Interdependent multi-layer networks: Modelling and survivability analysis with applications to space-based networks” // PLoS ONE, -vol.8, -no.4, -2013, 32-39p.

10. M. Rahnamay-Naeini, M. Hayat, “On the role of power-grid and communication system interdependencies on cascading failures” // IEEE Global conference on signal and information processing, -Austin, -2015, 85-89p.

11. M.Parandehgheibi, E.Modiano, “Robustness of interdependent networks: The case of communication networks and the power grid” // IEEE globecom, -Atlanta, -2013, 691-694p.

Абдураходов Абдумухит Абдурашид ўгли

ТАТУ, Телекоммуникация технологиялари факультети, П

босқич магистри

Тел.: (99) 878-77-00

abdumuxit020@gmail.com

A.A.Abduahadov

Analysis of the effects of the failures in power supply for stability of optical transport networks

As telecommunication networks based on electricity infrastructure, it is possible to support communication of the transport networks with persistency, stability and permanency by providing stability of power supply systems. Working processes of electricity and communication networks are related with each other, failures in each network seriously effect one another's working process. In this paper, has been analyzed and studied the working processes of electricity and communication networks, effects the failures in power supply for stability of optical transport networks

key words: optical transport networks, network devices, the failure in transport network, providing stability of optical transport networks, the failure in electricity network, cascade failure, smart grid.

УДК 621.396.41

Ибраимов Р.Р, Давронбеков Д.А.

ПРЕРЫВИСТОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И СОСТАВЛЕНИЕ РАСПИСАНИЙ ПО ВЫЕМКЕ ПИСЕМ С СЕТИ ПОЧТОВЫХ ЯЩИКОВ

Аннотация. Определяются последовательности моментов прибытия транспортных средств на пункты расположения почтовых ящиков сети для выемки корреспонденции, обеспечивающие наименьшее среднее (или суммарные) потери времени абонентов на доставку корреспонденции до центрального объекта почтовой связи.

Ключевые слова: почтовая сеть, почтовые ящики, корреспонденция, минимизация, время ожидания, расписание движения транспортных средств, абоненты.

Введение. Критерии оптимизации маршрутов движения транспортных средств (ТС) при выемке корреспонденций из сети почтовых ящиков (ПЯ) рассматриваются в работе «Критерии и принципы оптимизации маршрутов при выемке корреспонденций из сети почтовых ящиков» [1]. Используя теорию массового обслуживания определяются оптимальные пункты расположения ПЯ, позволяющие минимизировать суммарные затраты времени всех абонентов при доставке корреспонденции в центральные объекты почтовой связи (ЦОПС). При условии, что затраты времени каждого абонента остаются приблизительно одинаковыми. Решение данной задачи получено в общем виде.

В развитии этой работы, рассмотрим задачу по определению последовательности моментов прибытия ТС на пункты расположения ПЯ для выемки корреспонденции, которая обеспечивает наименьшее среднее (или суммарные) потери времени абонентов на доставку корреспонденции до ЦОПС. Решается задача также с позиции теории массового обслуживания [2].

Постановка задачи

В данной задаче корреспонденция вынимается по прибытию ТС следующего по определенному маршруту, поэтому необходимо заранее задать интенсивность поступления корреспонденции на данном (n -й) ПЯ для всех моментов t в течении суток, $M(t)$.

Требуется определить моменты прибытия ТС к данному ПЯ, $t_1(n), t_2(n), \dots, t_k(n), \dots, t_k(n)$, которые минимизируют длительности ожиданий выемки корреспонденции на n -ом ПЯ. Число рейсов за сутки K

определяется соответствующими нормативными нормами и техническими возможностями парка, обслуживающий данный маршрут и далее будем рассматривать как заданное число.

Метод решения

Корреспонденция абонента, опустившего письмо в ПЯ в момент t после отбытия $k - 1$ – го рейса ТС будет ожидать выемки до момента прибытия k – го рейса, $t_k(n)$ в течение времени $t - t_k(n)$.

Суммарное время ожидания всех корреспонденций таких абонентов k – го рейса на n -ом пункте установки ПЯ составит:

$$r_{kn} = \sum_{t=t_{k-1}(n)}^{t_k(n)} r[t_k(n) - t]M_n(t)dt, \quad (1)$$

где $r(s)$ – «штраф» за потери время s .

Поскольку все ТС данного маршрута движутся в течение рейса по трассе, как правило, с приблизительно одинаковой средней скоростью, моменты их прибытия на n -ый пункт $t_k(n)$, сдвинуты относительно моментов отбытия с начальной станции t_k , приблизительно на одну и ту же величину $\tau(n)$:

$$t_n(k) = t_n + \tau(k)$$

Производя в выражении r_{kn} замену переменных, получим

$$r_{kn} = \sum_{s=t_{k-1}(n)}^{t_k(n)} r(t_n - s)M_n(s - r_{ki})ds. \quad (2)$$

На всех N пунктах установки ПЯ маршрута суммарное время ожидания корреспонденций абонентов k го рейса составит:

$$r_k = \sum_{n=1}^N r_{kn} = \sum_{t=t_{k-1}}^{t_k} r(t_k - s)M(s)ds, \quad (3)$$

64

где $M(s)$ – число корреспонденций абонентов, ожидающих данный рейс на всех пунктах установки ПЯ.

$$M(s) = \sum_{n=1}^N M_n[s + r(n)], \quad (4)$$

Обычно интенсивность доставки корреспонденций абонентами на ПЯ не очень сильно изменяется за время сквозного проезда ТС по трассе, так что под $M(s)$ можно понимать и суммарное число корреспонденций, доставленных на все ПЯ в один и тот же момент s :

$$M(s) = \int_a^b M(s, x) dx. \quad (5)$$

Общие потери времени на ожидание ТС данного маршрута за сутки на всех пунктах установки ПЯ оказывается равным:

$$\hat{r} = \sum_{k=1}^K r_k = \sum_{k=1}^K r_k \int_{t_{k-1}}^{t_k} r(t_k - s) M(s) ds. \quad (6)$$

Заметим, что приведенные выражения включают в неявной форме также затраты времени на опускаемые/вынимаемые корреспонденции в ПЯ: действительно эти затраты пропорциональны числу доставляемых, т.е. ожидающих отправки корреспонденций абонентов, которые, в свою очередь приблизительно пропорциональны по времени между последовательными рейсами, а значит суммарному времени ожидания.

Заключение

Таким образом, оптимизация распределения моментов отбытия ТС от диспетчерской, расположенной рядом с ЦОПС («начальной») остановочным пунктом, сведена к определению величины параметров t_k , $k=1, \dots, K$, при которых выражение (6) принимает наибольшую величину. В свою очередь совокупность найденных t_k и составляет расписание движения ТС данного маршрута по выемке корреспонденций из ПЯ сети.

Следует также отметить, что при прерывистом обслуживании для оптимальных интервалов ($t_k - t_{k-1}$) также выполняются критерии И.М. Жданова [3].

Литература

- [1] Р.Р.Ибраимов, Д.А. Давронбеков, Ж.Д. Исроилов.

УДК 621.396.41

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

МЕТОД КОМПРЕССИИ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СТРУКТУРНЫХ ЛИНИЙ

В статье рассматривается подход для сжатия видеоданных изображения с потерями. Сущность данного подхода состоит в сегментации изображения на основе выделения структурных линий упрощенного изображения и дальнейшего сжатия сегментов данных традиционными методами.

Ключевые слова: Беспилотные летательные аппараты, ТВ камеры, обработка изображений, фильтры, сжатие изображения, сегментация изображения.

Введение

Эффективность способов ведения боевых действий определяется показателями качества средств поражения, разведки, связи и автоматизированных систем управления. Отсутствие современных комплексов разведки и управления не реализуется в полном объеме потенциальные возможности средств поражения. Возможности существующих в настоящее время наземных средств радиолокационной и оптико-электронной разведки ограничены дальностью прямой видимости и не обеспечивают обнаружения целей и объектов противника, находящихся за естественными укрытиями. Использование беспилотных летательных аппаратов (БЛА) в военных целях стало одним из важных направлений развития современной разведки и позволяет автоматизировать управление войсками, сократить потерю

Критерии и принципы оптимизации маршрутов при выемке корреспонденций из сети почтовых ящиков: Мухаммад Ал-Хоразмий авлодлари илмий-амалий ва ахборот- тахлилий журналы. 4(6)/2018.

[2] С.Емельянов. Теория Массового Обслуживания. М., 2015, 418 с.

[3] Джонсон Н.Л., Коц С., Кемп А. Одномерные дискретные распределения. М.: БИНОМ. 2014

Ибраимов Рефат Рафикович - к.т.н., доцент кафедры «Технологии мобильной связи» Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий

Тел: +998 (90) 933-50-82

Эл.почта: r.ibraimov@mail.ru

Давронбеков Дилмурод Абуджалилович - к.т.н., доцент, декан факультета «Радио и мобильная связь» Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада аль-Хоразмий

Тел: +998 (99) 868-38-06

Эл.почта: d.davronbekov@tuit.uz

SERVICE AND DRAWING UP SCHEDULES ON DREDGING OF LETTERS FROM MAILBOXES NETWORK

R.R.Ibraimov, D.A.Davronbekov

Abstract. The sequences of the moments of arrival of vehicles are defined on points of arrangement of mailboxes of network for dredging of correspondence providing the smallest average (or total) dead times of subscribers on delivery of correspondence to a central object of a mail service.

Keywords: mail network, mailboxes, correspondence, minimization, waiting time, schedule of the movement of vehicles, subscribers.

личного состава в бою за счет оперативной разведывательной информации о текущей обстановке.

Однако самая большая ценность этой технологии в том, что ее можно использовать в сочетании с камерами видеонаблюдения в качестве решения сложных задач обеспечения разведки противника.

Однако, при преобразовании аналогового телевизионного сигнала в цифровую форму, выходной поток видеоданных может достигать 240 - 800 Мбит/с, что за час передачи составляет 108 - 360 Гбайт. Это требует канала связи с полосой пропускания в 120 - 400 МГц для их передачи и, соответственно, не позволяет передавать такой огромный объем информации в реальном времени [1-3].

Таким образом, поскольку каналы связи не обладают такой широкой полосой пропускания, то для согласования