

SAT-2.203-2-TMS-04

STRUCTURE OF THE SYSTEM AND METHODOLOGY THAT TAKES INTO ACCOUNT THE AVAILABILITY OF LETTERS IN THE LETTER BOXES TO OPTIMIZE THE COSTS OF COLLECTING ROUTE¹⁴⁶

Dzhemal Topchu, Eng.

University of Ruse,
Faculty of Transport
Department of Transport
E-mail: dtopchu@uni-ruse.bg

Boris Evstatiev, Assoc. Prof.

Theoretical and Measuring Electrical Engineering Department,
University of Ruse, Bulgaria,
E-mail: bevstatiev@uni-ruse.bg

Velizara Pentcheva, Prof.

Rector of the University of Ruse "Angel Kanchev",
University of Ruse, Bulgaria,
E-mail: vpencheva@uni-ruse.bg

***Abstract:** The article presents the structure of a system and methodology for the availability of letters in letter boxes aimed at optimizing the cost of collecting route. Presented the structure of microprocessor system allowing identification of letters in the letter box, using a specialized sensor. The system communicates with the central management through communication GSM network. Recognizing the availability of letters in the letter box is done by determining the arithmetic average color of the letter and comparing the color in an empty letter box.*

***Keywords:** Letter boxes, Microprocessor System, The Average Color, Collecting Route*

ВЪВЕДЕНИЕ

Пощенската дейност в Република България има силни позиции при доставката на писма, колети и рекламни материали между гражданите и фирмите в съвременния свят [4]. Бързо променящите се условия на живот и комуникационните технологии изискват от нея да бъде гъвкава, модерна и конкурентоспособна. Затова се налага ежедневно да се разглеждат въпроси, свързани с превозната и товаро-разтоварната дейност на пощенските пратки.

В територията на градовете са изградени пощенски пунктове по квартали и допълнително са поставени пощенски кутии на специфични места, така че да се покриват нуждите на гражданите. Това от своя страна води до ежедневно посещение и обслужване на тези обекти от служителите на пощите.

Поради нееднородния и непериодичния характер на тези пратки, обектите за посещения са на различни адреси и затова се налага ежедневно да се правят маршрути на движение [1, 3], с което да се намали времето за доставка и изминатото разстояние от пощенските автомобили. При анализа на ежедневно обслужване на пощенските кутии е установено, че 75% от тях са празни [2], което дава големи възможности за оптимизация на процеса.

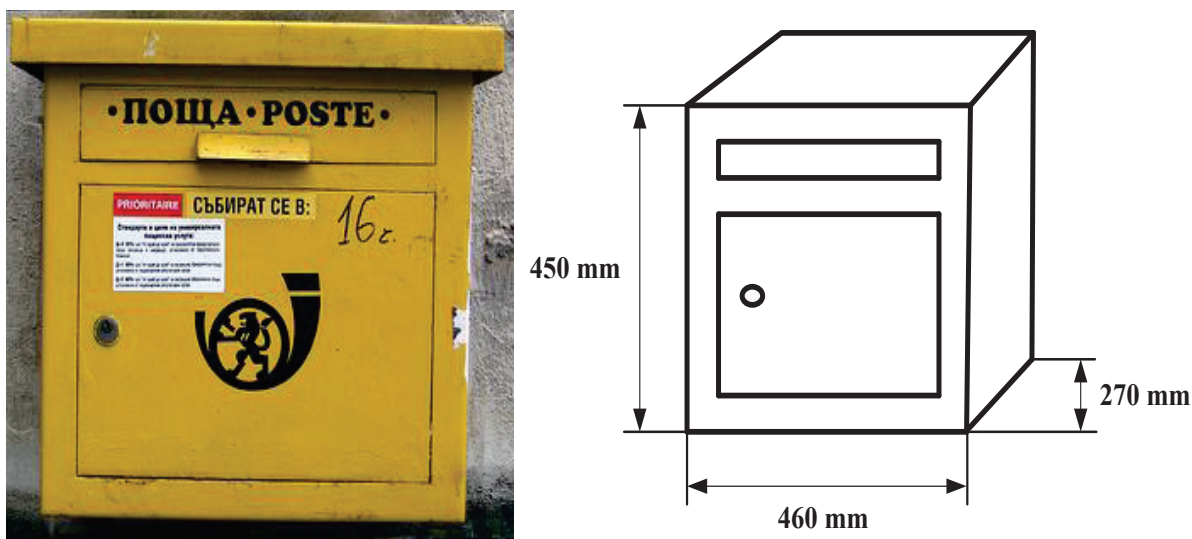
¹⁴⁶ Presented a plenary report of October 29, 2016 with the original title: СТРУКТУРА НА СИСТЕМА И МЕТОДИКА, ОТЧИТАЩА НАЛИЧИЕТО НА ПИСМА В ПОЩЕНСКИТЕ КУТИИ ЗА ОПТИМИЗИРАНЕ НА РАЗХОДИТЕ ПО СЪБИРАТЕЛНИТЕ МАРШРУТИ

Целта на това изследване е да се проектира структура и методика на автоматизирана система за отчитане наличието на писма в пощенските кутии, с цел оптимизиране на събирателните маршрути, и разходите по тях.

ИЗЛОЖЕНИЕ

СТРУКТУРА НА СИСТЕМАТА

Обектът на изследването е пощенска кутия, с размери Височина - 450 mm., Широчина - 460 mm., Дълбочина - 270 mm (фиг. 1), чиято вътрешна повърхност е боядисана в черно и при която отсъстват други отвори освен този за пускане на писма.

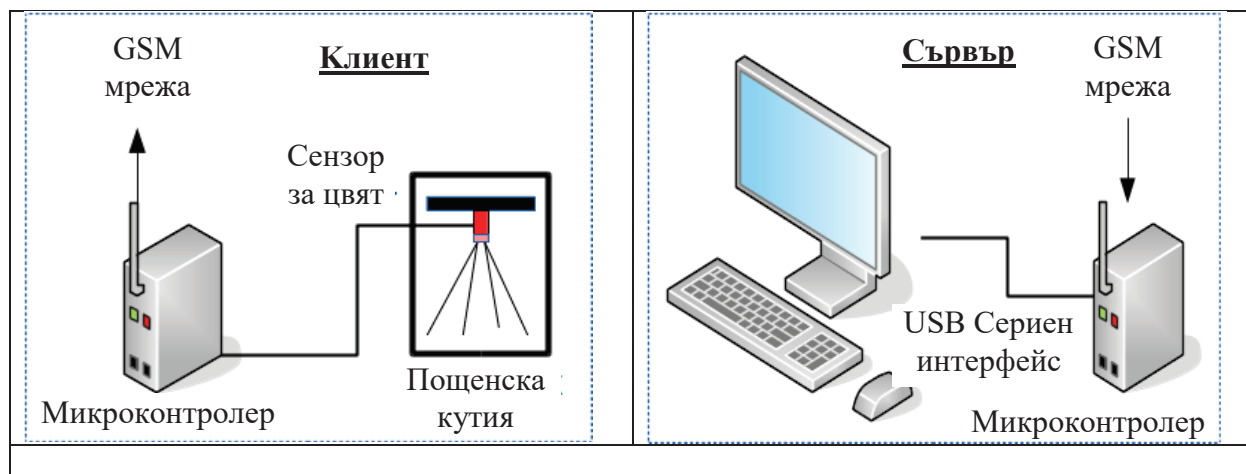


Фиг.1. Размери на изходяща пощенска кутия за кореспонденция

Обобщената структура на системата е представена на фиг. 2. Тя може да бъде разделена на две основни части: клиентска и сървърна.

Клиентска част

Клиентската част (фиг. 2а) се състои от специализиран микроконтролер и специализиран сензор. Микроконтролерът се реализира на база Arduino Mega 2560 и GSM Shield за Ардуино. Специализираният сензор се реализира с помощта на сензор за цвят, разположен в горната част на пощенската кутия и насочен към дъното и. Сензорът е комбиниран със светодиода, който се активира в момента на отчитане на цвета.



Фиг. 2. Структура на клиентската (а) и на сървърната (б) част на системата

Сървърна част

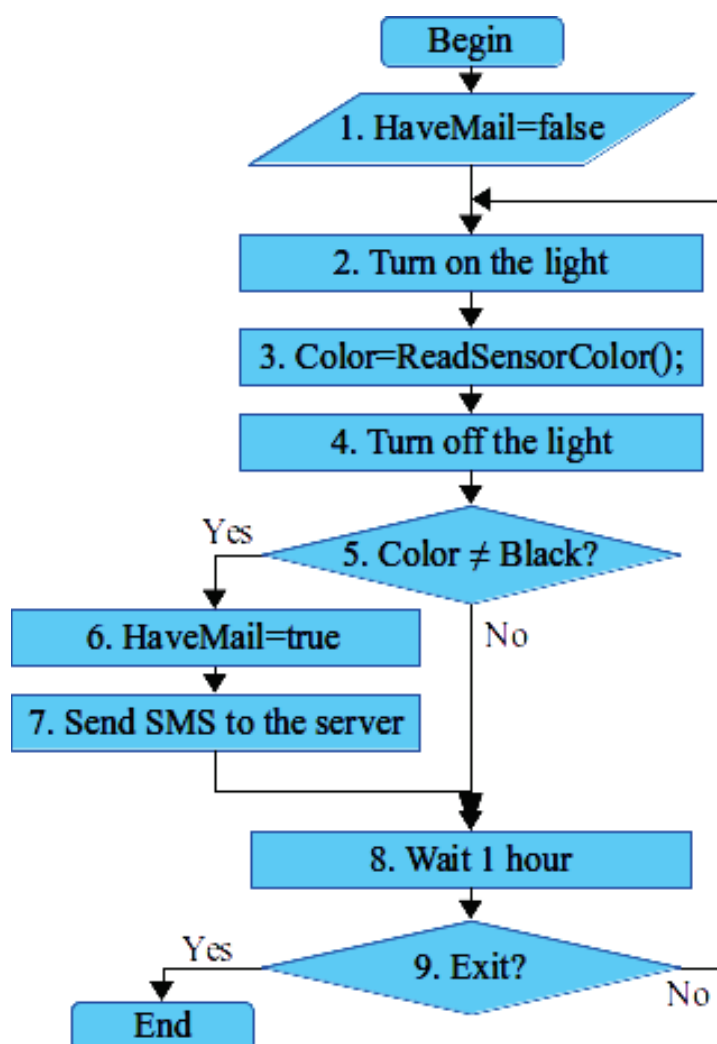
Сървърната част се реализира на база персонален компютър (ПК) и специализиран микроконтролер. Микроконтролерът разполага с GSM Shield за връзка с мрежите на мобилните оператори. Той е свързан към ПК посредством сериен интерфейс. При постъпване на нова информация от клиентите (по GSM мрежата), той я предава към ПК за визуализация и допълнителна обработка.

МЕТОДИКА ЗА ОТЧИТАНЕ НАЛИЧИЕТО НА ПИСМА

Блоковата схема на методиката за отчитане наличието на писма от системата е представена на фиг. 3. В блок 1 се инициализира променливата, указваща дали има писма в кутията. В блок 2 се включва светодиода, който трябва да освети вътрешността на кутията, в блок 3 се прочита осреднения цвят на кутията от сензора, а в блок 4 се изключва светлината.

В блок 5 се проверява дали отчетеният цвят се различава от цвета на кутията при липса на писма (черен цвят, тъй като вътрешността на кутията е боядисана в черно). Ако цвета е различен, това означава, че има пуснато писмо, при което в блок 6 се установява променливата за наличие на писмо и в блок 7 се изпраща SMS до сървъра, съдържащ нужната информация.

В блок 8 микроконтролерът преминава в спящ режим за 1 час, като целта е да се минимизира консумацията на електрическа енергия, тъй като се предполага че клиентът се захранва с акумулаторна батерия.



Фиг. 3. Алгоритъм на системата

ПРИНЦИП НА ОТЧИТАНЕТО НАЛИЧИЕ НА ПИСМА

Трябва да се има предвид, че обикновено сензорите за цвят се разполагат на няколко милиметра от повърхността, чийто цвят следва да отчитат. В случая сензорът ще се използва по друг начин. Той е инсталиран на по-далечно разстояние (20-30 cm) от повърхностите на пощенската кутия, поради което ще отчита средно-аритметичния цвят на всички повърхности, които „вижда“.

За функциониране на предлаганата методика, се приемат следните условия:

1. Вътрешността на пощенската кутия е боядисана в черен цвят;
2. В кутията няма да се пускат писма с черен цвят.

Принципът на отчитане наличието на писма в пощенската кутия е представен в табл.

1. Когато пощенската кутия е празна, „вижданите“ от сензора повърхности са в черно. При отчитане средния цвят на видимата повърхност, сензорът ще отчете черно, т.е. RGB(0,0,0).

Когато в пощенската кутия има пуснато едно или повече писма, видимата от сензора повърхност ще включва участъци с черен цвят (вътрешността на кутията) и участъци с друг цвят (в табл. 1 е представен пример с бяло писмо). Усредненият (средно-аритметичният) цвят на вижданата повърхност вече ще добие друг цвят, като за конкретния пример сензорът ще отчете RGB(77,77,77).

Тъй като RGB(0,0,0) се различава значително от RGB(77,77,77), това е признак, че в пощенската кутия има пуснато писмо. Праговите критерии за отчитане наличието на писмо следва да се определят експериментално и не са обект на текущата статия.

Таблица 1 Принцип на отчитане наличието на писма в пощенската кутия

	Какво „вижда“ сензора?	Среден цвят на вижданото от сензора	Среден RGB цвят
Пощенската кутия е празна			RGB(0,0,0)
В пощенската кутия има писмо			RGB (77,77,77)

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящата статия е представена структура на система за автоматично отчитане наличието на писма в пощенски кутии. Системата се реализира с помощта на микроконтролери (сървър и клиенти), извършващи комуникация по GSM мрежата. Представен е алгоритъм за работа на системата.

В статията е описана и методика за определяне наличието на писмо в пощенската кутия, базирана на определяне на средно-аритметичния цвят на вътрешността на пощенската кутия. При липса на писма, усредненият цвят е черен (RGB(0,0,0)), а при наличие на писмо – различен от черен. Методиката предполага, че вътрешността на пощенската кутия е боядисана в черно, а също така че няма да се пускат черни писма.

Предлаганата система може да се приложи за оптимизиране на събирателните маршрути на пощенските служби и намаляване на транспортните разходи.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Симеонов, Д.Г., В. Пенчева. Взаимодействие на видовете транспорт, Русе, 2001 г;
- [2] Топчу Д., В. Пенчева, Експериментално изследване на маршрутите на движение на пощенски автомобил в условията на градска среда, РУ „А. Кънчев”, Русе 2016;
- [3] Топчу Д., В. Пенчева, Основни товародатели/товарополучатели в градовете и обща характеристика на транспортния процес при превозите на товари в малки партии, Известия на Съюза на учените – Русе, том 12, ISSN 1311-106X, 2015 ;
- [4] Интернет страница на „Български пощи” ЕАД - <http://www.bgpost.bg/>.