
Ключевые слова: станция, конвертер, пилот-сигнал, мультимедийная сеть, диапазон рабочих частот.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev, ISSN 1609-1817, DOI 10.52167/1609-1817, Vol. 118, No.3 (2021) pp.61-65

DEVELOPMENT OF A LOCOMOTIVE OBSTACLE DETECTION SYSTEM

Chigambaev Temyrbai Otarbaevich, Cand.Sc.(Tech.), Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, t.chigambayev@aues.kz

Kusman Nurbol Madeniyetuly, Master student, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, nurbol.kusman@gmail.com

Abstract. This article discusses the possibility of implementing an obstacle detection system for a locomotive driver when performing shunting work.

Project objective: to improve the efficiency and capacity of rail transport by contributing to automation by developing a prototype of autonomous obstacle detection.

Keywords: computer vision, sampling, Wald's method, Bayes ' theorem.

УДК 681.3(075.8)

DOI 10.52167/1609-1817-2021-118-3-61-65

Т.О. Чигамбаев, Н.М. Құсман

Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті,
Алматы қ., Қазақстан

КЕДЕРГІЛЕРДІ АНЫҚТАУДЫҢ ЛОКОМОТИВ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Андатпа. Бұл мақалада маневрлік жұмысты жүзеге асыру кезінде локомотив машинисі үшін кедергілерді анықтау жүйесін іске асыру мүмкіндігі қарастырылады.

Жобаның мақсаты: кедергілерді автономды анықтау прототипін жасау арқылы автоматтандыруға қосқан үлесі арқылы теміржол көлігінің тиімділігі мен өткізу қабілетін арттыру.

Түйінді сөздер: компьютерлік көру, іріктеу, Вальд әдісі, Байес теоремасы.

Бүгінгі таңда теміржолдың ықтимал қауіпті учаскелері аудандарында апаттардың алдын алуды қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін көптеген стационарлық бейне жүйелер белгілі. Техникалық көрудің локомотивтік жүйесін пайдалану нәтижесі темір жолдағы бөгде объектілерді (кедергілерді) тану және рельстік жолтабан мөлшерінің бұзылуы үшін темір жолдың Алға жатқан учаскесін локомотивтерге кескінді бейнесін қалыптастыру және беру есебінен қауіпсіздіктің локомотивтік

құрылғысының функционалдық мүмкіндіктерін кеңейту болып табылады [1].

Теміржолдарда адамдар мен жануарлардың болуы кезінде шешім қабылдау шектеулі уақытты қажет етеді. Демек, локомотивті басқару кезінде адам операторының қатесін азайту үшін автокөлік жүйелерінде компьютерлік көру технологияларын қолдану қажет, бұл пойыздың қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін бірқатар тапсырмаларды автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Күрделі алгоритмнің жұмысы алдын-ала өңделген теледидар бейнесіндегі пиксель жарықтығын іріктеу элементтерін критериалды талдау арқылы жүзеге асырылады. Ұсынылған 2x11 өлшемді іріктеу аналитикалық картаға қатысты алдын ала өңделген кескінді сканерлеуді жүзеге асырады. Сканерлеудің әр кезеңінде үлгінің орталығы

аналитикалық картадағы P1 және P2 сипаттамалық сызықтарына қатысты өзгереді. Сканерлеудің әр қадамы рельестің болуын анықтау үшін сенімділік коэффициентін анықтайды. Алшақтық анықталған жағдайда Вальд әдісімен кескінді дәйекті талдау негізінде алгоритм жұмысының келесі итерациясы жүзеге асырылады.

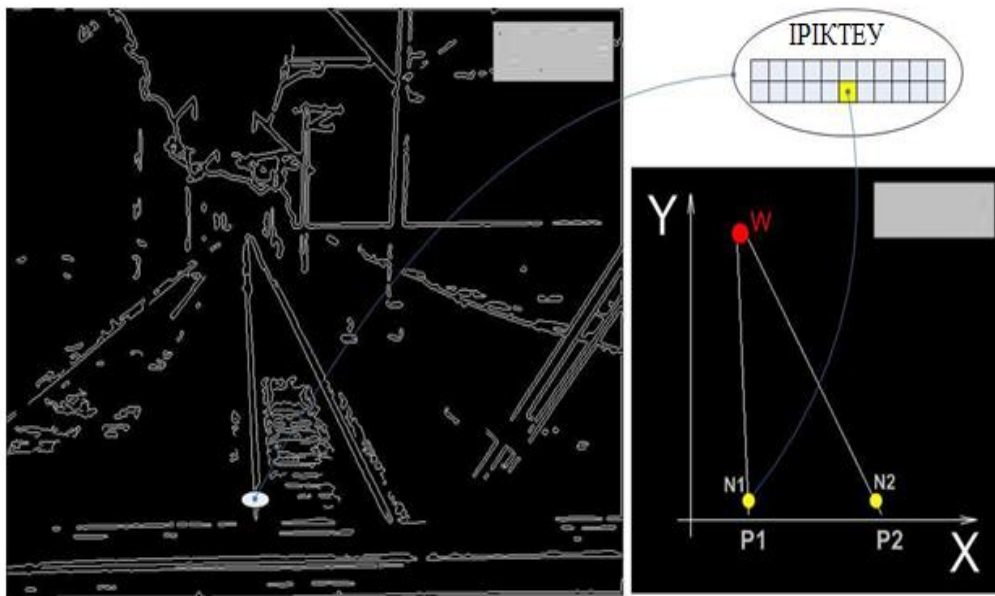


Figure 1 – Complex algorithm scheme
1 сурет - Кешенді алгоритм схемасы

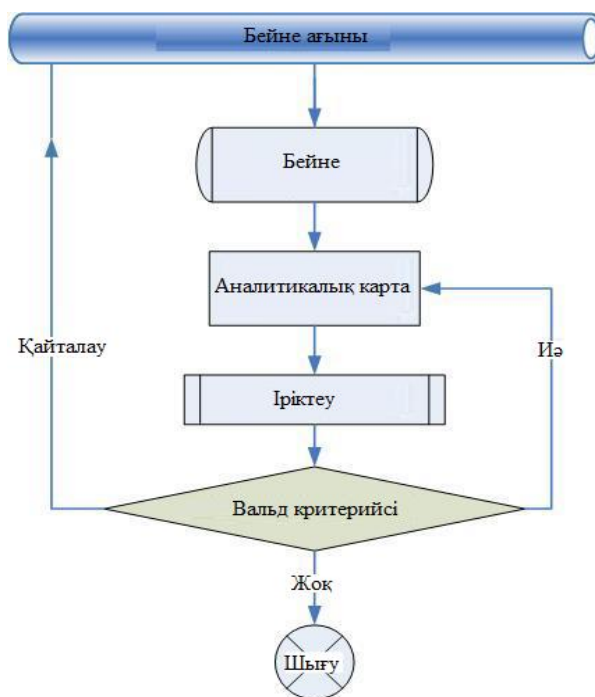


Figure 2 – Algorithm block diagram

2 сурет - Алгоритмнің блок схемасы

```

«105
while(y<W){
    x=(y-b)/k;
    int cnt=0;
    for (int j=0;j<2;j++){
        for (int i=-5;i<6;i++){
            int d=(y+j)*Image->widthStep+(x+i);
            if (Image->imageData[d]){
                ++cnt;
            }
        }
    }
    if (cnt>9 || cnt==0){
        GapPoint.y=y;
        GapPoint.x=x;
        return GapPoint;
    }
    y=y+1;
}»

```

Figure 3 – Fragment of the sample analysis software code

3 сурет - Іріктемені талдаудың бағдарламалық кодының фрагменті

Суреттегі объектіні анықтау қателерін анықтау үшін, суреттегі объектіні өткізіп жіберуге байланысты немесе суреттегі объектінің бар-жоғын жалған анықтау қателерін анықтау үшін статистикалық әдістерін қолдану тиімді. Суреттегі объектіні тану Байес теоремасы бойынша анықтау мүмкін:

$$P(X_m/Y_n) = \frac{P(X_m)p(Y_n/X_m)}{\sum_{q=1}^M P(X_q)p(Y_n/X_q)} \quad (1)$$

Мұнда:

$P(X_m/Y_n)$ - нәтижені алу кезінде объектіні табу ықтималдығы,

$P(X_m)$ - анықтаудың априорлық ықтималдығы,

$p(Y_n/X_m)$ - шынайы ақпарат көзі X_m нысаны болған жағдайда Y белгісін алу ықтималдығы,

$m, n, q = 1, 2, \dots, M$ - объектілер класының индекстері.

Бірінші немесе екінші типтегі объектіні анықтаудағы қателіктердің бірі апатты салдарға әкелуі мүмкін болған

жағдайда, мұндай қателіктерді шектейтін Нейман-Пирсон критерийін қолдану қажет:

$$\min \alpha, \beta_\alpha \leq \beta_0 \text{ немесе } \min \alpha, \alpha_\beta \leq \alpha_0 \quad (2)$$

Мұнда:

α_0, β_0 - бірінші және екінші түрдегі қателіктердің рұқсат етілген шекті мәндері сәйкесінше.

Ықтималдылық коэффициенті

$$\Delta = \frac{p(Y/X_2)}{(Y/X_1)} \quad (3)$$

Ықтималдылық коэффициенті формулалардан есептелетін шекті мәнмен салыстырылады::

$$\alpha_0 = \int_{\Delta_0}^{\infty} p(\Delta/X_1)d\Delta \text{ немесе} \quad (4)$$

$$\beta_0 = \int_{-\infty}^{\Delta_0} p(\Delta/X_2)d\Delta$$

Вальд статистикалық эксперимент барысында қалыптасқан дәйекті үлгіге негізделген алгоритм ұсынды, үлгінің

мәндерін есептеудің і-ші қадамының әр кезеңінде экспериментті жалғастыру немесе тоқтату мәселесі шешілді. Бұл әдіс дәйекті талдау немесе Вальд әдісі деп аталады.

Λ осі үш аймаққа бөлінеді, онда Λ_1 , Λ_2 шешім қабылдау аймақтары, ал белгісіздік аймағы Λ_0 . Үкітмалдылық коэффициенті аймаққа түскен жағдайда

теріс немесе оң нәтижемен тиісінше жұмысты тоқтату туралы шешім қабылданады. Сенімділік коэффициенті аймаққа енген жағдайда, экспериментті келесі суретте жалғастыру туралы шешім қабылданады. Үкітмалдылық аймақтарының схемасы 3 - суретте көрсетілген.[3]

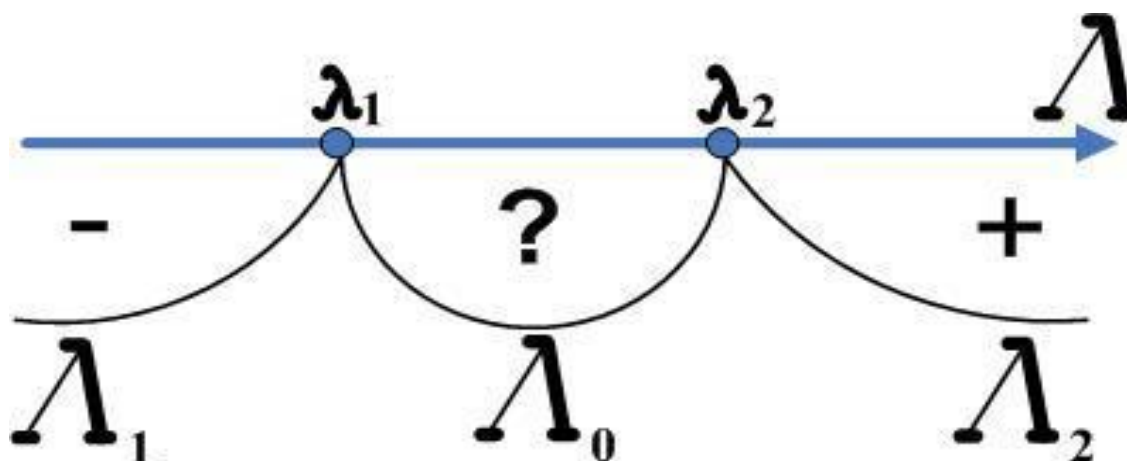


Figure 4 – Decision-making zones
4 сурет - Шешім қабылдау аймақтары

Ұсынылған алгоритм формулаларға сәйкес, шекті Λ_1 , Λ_2 мәндерді таңдаған жағдайда бақылаудың минималды орташа көлемін есептеу кезінде тиімді:

$$\Delta_1 = \frac{1-\beta}{\alpha}, \Delta_2 = \frac{\beta}{1-\alpha}. \quad (5)$$

Қорытынды.

Бұл зерттеу техникалық көру арқылы локомотивтің жолында бөгде заттарды табу мәселелеріне арналған. Маневрлік локомотивті басқару үшін әзірленген техникалық көру жүйесінің

құрылысын қолдану шарттары қарастырылды. Жұмыс нәтижелерін келесідей тұжырымдауға болады:

Техникалық көру жүйесінің көмегімен локомотивтің жүру жолындағы кедергілерді анықтау мен танудың әзірленген әдістемесінің кейбір аспектілері қарастырылды. Компьютерлік көру технологияларын қолдана отырып, локомотивтің жолындағы кедергілерді анықтау және тану алгоритмінің құрылымы ұсынылған.

ӘДЕБИЕТ

- [1] Иванов, Ю.А. Технологии компьютерного зрения в системах автоведения/ Ю.А.Иванов // Автоматика, связь, информатика. – 2011. – №6. – С. 46- 48.
- [2] Железнодорожный транспорт: Энциклопедия / Гл. ред. Н. С. Конарев. — М.: Большая российская энциклопедия, 1994. — 559 с. — ISBN 5-85270-115-7.
- [3] Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике, выбор в условиях неопределённости = «Глава1. Максиминный критерий (ММ-критерий или критерий Вальда)». — Москва: Academia, 2010. — С. 22. — 336 с

REFERENCES

- [1] Ivanov, Y.A. Technology computer vision systems autopilot/Y.A. Ivanov // Automation, communication, computer science. - 2011. - no. 6. - P. 46-48.
- [2] Railway transport: encyclopedia / editor — in — Chief N. S. Konarev. — Moscow: Bolshaya Rossiyskaya enciklopediya, 1994. - 559 p. - ISBN 5-85270-115-7
- [3] G. L. Brodetsky. System analysis in logistics, choice under uncertainty = " Chapter 1. The maximin criterion (MM-criterion or Wald's criterion)". - Moscow: Academia, 2010. - P. 22. — 336 .

КЕДЕРГІЛЕРДІ АНЫҚТАУДЫҢ ЛОКОМОТИВ ЖҮЙЕСІН ӘЗІРЛЕУ

Чигамбаев Темырбай Отарбаевич, техника ғылымдарының кандидаты, доцент, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, Алматы, Қазақстан, t.chigambayev@aes.kz

Құсман Нұрбол Мәдениетұлы, магистр, Ғұмарбек Дәукеев атындағы Алматы энергетика және байланыс университеті, г. Алматы, Қазақстан., nurbol.kusman@gmail.com

РАЗРАБОТКА ЛОКОМОТИВНОЙ СИСТЕМЫ ОБНАРУЖЕНИЯ ПРЕПЯТСТВИЙ

Чигамбаев Темырбай Отарбаевич, кандидат технических наук, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Қазақстан, t.chigambayev@aes.kz

Құсман Нұрбол Мәдениетұлы, магистр, Алматинский университет энергетики и связи им. Г. Даукеева, г. Алматы, Қазақстан, nurbol.kusman@gmail.com

Аннотация. В данной статье рассматривается возможность реализации системы определения препятствий для машиниста локомотива при осуществлении маневровой работы.

Целью проекта является: повышение эффективности и пропускной способности железнодорожных перевозок за счет вклада в автоматизацию путем разработки прототипа автономного обнаружения препятствий.

Ключевые слова: компьютерное зрение, выборка, метод Вальда, теорема Байеса.

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev, ISSN 1609-1817, DOI 10.52167/1609-1817, Vol. 118, No.3 (2021) pp.65-71

BRAKE SHOE MONITORING WITH LORA RADIO AND GPS

Chigambaev Temyrbai Otarbaevich, Cand.Sc.(Tech.), Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, t.chigambayev@aes.kz

Yusupova Saltanat Abenovna, Cand.Sc.(Tech.), Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, t.chigambayev@aes.kz

Kizatov Serikkhan Rasulbekuly, Master student, Almaty University of Power Engineering and Telecommunications named after G. Daukeev, Almaty, Kazakhstan, s.kizatov@aes.kz