***2015 Konferensi Internasional tentang Sistem dan Aplikasi Energi (ICESA 2015) Dr. DY Patil Institut Teknik dan Teknologi, Pune, India 30 Oktober-1 November, 2015***

Parkir Cerdas Sistem Manajemen Menggunakan RFID dan OCR Yadnesh Joshi Pratik Gharate Teknik Komputer Teknik Komputer Sandip Foundation SITRC Sandip Foundation SITRC Nashik, India. Nashik, India. yadneshj21@gmail.com gharte.pratik267@gmail.com

Chetan Ahire Nikhil Alai Teknik Komputer Teknik Komputer Sandip Foundation SITRC Sandip Foundation SITRC Nashik, India. Nashik, India. chetanahire01.429@gmail.com nikhilalairocks7@gmail.com

Samadhan Sonavane Teknik Komputer Sandip Foundation SITRC Nashik, India. samadhan.sonavane@sitrc.org

***Abstract sistem manajemen parkir yang ada memerlukan usaha manusia, dan pencatatan manual di excel lembar dan on-kertas. Untuk skenario parkir besar itu agak sibuk untuk melacak. RFID dan OCR sistem diaktifkan akan menyediakan sistem otomatis untuk manajemen parkir. Juga akan memberikan kontrol akses dengan menggunakan hambatan booming. Ini akan menjadi sistem yang efisien dari kecil hingga besar organisasi. Parkir diklasifikasikan untuk kasus-kasus khusus yaitu VIP dan Ambulance. Sistem ini menghemat waktu dan usaha manusia juga. Kendaraan tidak dapat mengakses area parkir tanpa RFID identifikasi adalah wajib. Runtime memperbarui tempat parkir penjatahan atau deallotment membuatnya mudah untuk mengelola sistem parkir.Ini akan murni dikembangkan di Jawa. Ini adalah sistem yang aman karena mewarisi sifat Java untuk keamanan. Java adalah platform independen sehingga proyek ini bisa berjalan pada sistem operasi. Sistem ini bisa menjadi bagian Smart Kota untuk keamanan dan kendaraan identifikasikunci:.***

***Kata RFID; OCR; Kota pintar; Jawa; Sistem operasi; Platform Independen.***

I. PENDAHULUAN

RFID (Radio Frequency Identification) adalah teknologi yang membantu kita untuk mengidentifikasi item melalui gelombang radio. Pertumbuhan RFID adalah pada tahun 2005, 1,3 miliar tag RFID yang diproduksi dan jumlah ini akan meningkat hingga 33 miliar pada tahun 2010. Hal ini memungkinkan transmisi data nirkabel. Ini terdiri dari tag, pembaca, jaringan komputer dan basis data dll RFID termasuk teknologi sebagian besar otomatis. Berbagai aplikasi yang tersedia sekarang, dan mereka menggunakan aplikasi hardware dan protokol proprietary. [1]

Teknologi ini lebih tua dari kode bar. Untuk pertama kali digunakan dalam Perang Dunia II untuk identifikasi pesawat. Pada tahun 1994, teknologi RFID digunakan oleh semua mobil kereta api di Amerika Serikat untuk identifikasi. Itu lebih baik daripada kode bar. Karena kita memiliki dua jenis tag: tag aktif dan tag pasif. Tag pasif mengalami

**978-1-4673-6817-9 / 15 / $ 31,00 © 2015 IEEE 729**

seumur hidup terbatas dan mereka biaya rendah. Tidak memerlukan catu daya sendiri. Sedangkan tag aktif yang mahal karena mereka memerlukan kekuatan [2].

Masih belum digunakan pada yang tingkat yang lebih besar dalam industri, meskipun telah dikenal untuk waktu yang lama. Alasannya adalah biaya dan kurangnya standarisasi antara perusahaan manufaktur. Butuh waktu lama untuk digunakan secara luas. Penyimpanan nirkabel dan pengambilan data otomatis adalah manfaat utama menggunakan RFID. Teknologi ini merupakan perbaikan atas sistem bar code dan identifikasi konvensional, pelacakan, stocking objek [3]. RFID dilengkapi dengan peningkatan keamanan, efisiensi rantai pasokan, mengurangi pemalsuan, peningkatan visibilitas aset, inventory control ditingkatkan, dan penambahan saham otomatis. Menggunakan RFID mengurangi beban kerja pengguna jauh. OCR (Optical Character Recognition) adalah teknologi yang digunakan untuk mengenali karakter. OCR dalam sistem yang diusulkan menangkap plat nomor dan mengkonversi gambar ini ke dalam format teks yang dapat bertindak sebagai masukan ke database untuk referensi di masa mendatang. OCR digunakan pada gambar untuk membaca plat nomor pada kendaraan. Hal ini tidak wajib bahwa kamera OCR adalah menjadi pembelian untuk mengidentifikasi plat mobil tidak ada. Algoritma software OCR juga cukup efisien untuk mengkonversi gambar bitmap ke teks. Berbagai pasukan polisi menggunakan teknologi ini dan juga digunakan untuk pengumpulan tol elektronik di jalan bayar per-digunakan. Ini memantau aktivitas lalu lintas. Standar plat harus bervariasi dari satu negara ke negara sesuai pemerintah prinsip. Teknologi ini akan digunakan untuk terdaftar serta kendaraan yang tidak terdaftar dalam sistem yang diusulkan kami. Teknologi ini secara efisien digunakan dalam luar negeri dan di India (di daerah yang sangat tertentu). OCR dapat dikonfigurasi sesuai dengan nomor Format pelat yang digunakan oleh negara. Hal ini juga tersedia dalam format yang berbeda untuk mengenali bahasa Inggris dan plat nomor bahasa lain. Untuk OCR, sumbernya adalah salinan scan

atau snapshot atau foto dan tujuan adalah ASCII / UTF teks, HTML / XML, TEX [4]. Hari ini, Di daerah canggih seperti Mal, Cinema Halls, amfiteater, DPR, dan perusahaan-perusahaan besar dan organisasi, parkir menggunakan sistem yang diusulkan dapat menempatkan tindakan keamanan tambahan yang membantu untuk penghentian untuk beberapa kegiatan yang tidak teratur atau kegiatan teroris. Selain itu, di masa depan sistem ini jika asosiasi dengan sistem detektor bom yang akan membuat sistem ini lebih efisien dan menghentikan kegiatan pembakar di tingkat besar di tempat-tempat publik dan swasta.

Kustomisasi disediakan dalam sistem ini sehingga jumlah tempat parkir bisa menjadi runtime menjadi perubahan dan seluruh software perlu untuk tidak update lagi. VIP parkir juga dapat berubah di kustomisasi. Informasi setiap pengguna yang berwenang disimpan dalam database dan asosiasi dengan nomor tag RFID. Ketika tag RFID terdeteksi itu adalah membandingkan dengan database untuk memeriksa keaslian. Selain itu, platform Java adalah open source dan memiliki fitur keamanan yang lebih yang sistem ini menggunakan untuk seluruh identifikasi, otentikasi dan verifikasi. Juga, laporan yang dihasilkan setiap hari, setiap minggu dan tahunan sesuai kebutuhan / user administrator.

II. TINJAUAN litrature

The "OCR dan RFID Diaktifkan Vehicle Identification dan Parkir Alokasi Sistem", kita belajar bahwa bagaimana RFID dan teknologi OCR adalah pekerjaan cerdas untuk identifikasi kendaraan dan bagaimana mereka menyediakan tempat parkir ke pengguna tanpa usaha manusia. Dioptimalkan penggunaan tempat parkir keseluruhan tanpa ada kekhawatiran.

Dalam tulisan ini, ketika kendaraan tiba di titik masuk parkir dengan tag ditugaskan itu akan dibaca oleh pembaca RFID kendaraan yang tidak sah tiba di tempat pemasukan dari parkir, tetapi sistem ini ketika keseluruhan belajar tidak menggunakan OCR sepenuhnya sampai batas nya. Ini hanya akan menyimpan gambar yang plat nomor kendaraan. Mereka tidak mengkonversi gambar yang ke teks, itu berarti OCR tidak berfungsi dengan baik. Ia hanya menyimpan data kendaraan yang berwenang, bukan data kendaraan yang tidak sah untuk pembuatan laporan dan untuk penggunaan masa depan. Kami berharap untuk mengatasi kelemahan dari sistem ini dalam sistem yang diusulkan kami [2].

The OCR penggunaan teknologi untuk plat nomor, deteksi tanda dan terjemahan, pengakuan teks mobile dan pengenalan wajah otomatis. Tujuan dari sistem ini adalah plat pengakuan bagi polisi untuk mendeteksi pelanggar kecepatan, jalan raya dan pengumpulan tol dan area parkir. Dan prototipe sistem akan diintegrasikan dan diuji sebagai bagian dari jaringan sensor yang telah digunakan pada banyak jalan-jalan India [3].

Dalam sistem ini fokus utama pada pengakuan plat dan mengidentifikasi kendaraan itu resmi atau tidak. Luasnya cakupan sistem ini di departemen penelitian forensik dan kantor transportasi jalan (RTO), Ini

Ketika kendaraan tiba, jika kendaraan berwenang kemudian RFID reader membaca TAG dari kendaraan dan masuk waktu diperbarui dalam database kemudian booming penghalang terbuka dan parkir dialokasikan untuk kendaraan yang. Jika kendaraan tidak sah maka TAG sementara diberikan kepada mereka dan RFID reader membaca TAG sementara kendaraan itu. Dan OCR bekerja secara bersamaan. OCR akan menangkap gambar dari plat nomor kendaraan yang tidak sah dan mengkonversi ke dalam format teks. Data dari

730

yang digunakan dalam pasukan militer untuk mencari apakah plat nomor yang terdaftar atau tidak [4].

Artikel ini memberikan semua tantangan peluang dan solusi RFID. Kemajuan teknologi RFID telah secara signifikan meningkatkan kemampuan menangkap data dari ruang meresap. Teknologi RFID digunakan untuk identifikasi dan otentikasi tujuan. . Artikel ini memberikan gambaran tantangan saat ini, peluang yang muncul dan kemajuan terbaru dalam RFID [5]

Sistem ini bekerja pada prinsip-prinsip RFID, Banyak jenis RFID yang ada, tapi di tingkat atas, kita dapat membagi menjadi dua jenis: aktif dan Pasif. Tag aktif memerlukan listrik atau menggunakan baterai terintegrasi. Di tangan lain, waktu hidup tag dibatasi oleh energi yang tersimpan, seimbang terhadap jumlah operasi baca pada perangkat [6].

Dalam teknologi RFID adalah secara luas digunakan tetapi dalam teknologi ini juga tiba beberapa masalah seperti tabrakan. Ketika dua atau lebih tag membalas RFID reader memberikan hasil kinerja membaca RFID reader tag rendah, pemborosan energi. Untuk tujuan ini protokol anti tabrakan yang menggunakannya membantu untuk pembaca untuk membaca beberapa tag pada suatu waktu

A) divisi Ruang multiple access (SDMA)

Protokol:...b) Frekuensi divisi multiple access (FDMA)

c) Kode akses beberapa divisi ( CDMA).

d) Waktu division multiple access (TDMA) [7].

III. USULAN SISTEM

*A. ARSITEKTUR*

RFID reader dan OCR adalah menyimpan dalam database. Juga saat masuknya kendaraan yang menyimpan dan booming penghalang terbuka dan parkir dialokasikan untuk mereka.

Ketika kendaraan meninggalkan tempat parkir, jika kendaraan berwenang kemudian RFID reader membaca TAG dari kendaraan dan out diperbarui ke dalam database. Jika kendaraan tidak sah maka RFID reader membaca TAG sementara bahwa kendaraan dan out diperbarui ke dalam database. Juga TAG disediakan untuk kendaraan yang tidak sah dihapus dan booming penghalang terbuka dan parkir gratis.

*B. OCR ARSITEKTUR*

Gambar (3) arsitektur OCR

Metodologi OCR terdiri dari dua tahap utama:

1. Ekstraksi dan Segmentasi

2. Pencocokan Template dan Authentication

1. Tahap 1:

Terdiri dari Ekstraksi dan Segmentasi gambar. Ekstraksi menempatkan daerah plat dari sebuah gambar.

Segmen Segmentasi setiap karakter dariplat..

input Image (Gambar Akuisisi)

The plat memiliki latar belakang warna kuning Sehingga diperlukan untuk menemukan daerah pada gambar yang mengandung intensitas B tiga warna yaitu R (Red) G (Green) (Blue) sesuai dengan warna kuning. Kemudian nilai-nilai terdekat mengatur dihitung, mengingat ditetapkan sebagai hitam. Plat binarized atas dasar warna RGB.

Preprocessing

Mendapatkan prop dari bidang gambar dan titik ekstrim dengan menelusuri batas luar objek dan menemukan properti untuk masing-masing daerah obyek. Menghitung luas maksimum di mana plat keluar dengan menggunakan koordinat pendekatan berbasis. Filter dan morfologi diterapkan untuk mengisi kesenjangan dalam gambar.

Plat Nomor Lokalisasi (OCR)

Jika ada gambar berwarna tersisa di foto yang dipotong kemudian diubah menjadi grayscale dan citra grayscale diubah ke citra biner. BlacN piksel dikonversi ke piksel putih dan piksel putih menjadi piksel hitam. Sekarang warna teks putih dan warna latar belakang hitam.

Karakter Segmentasi

Karakter tersegmentasi menjadi blok dengan mencari luas maksimum setiap blok dengan menggunakan deteksi Sobel tepi.

2. Tahap 2:

Terdiri dari Template Matching dan Otentikasi dari diekstraksi plat. Template Matching mengenali karakter plat dan memverifikasinya.

Template Matching

teks alfanumerik diciptakan oleh database template. Kemudian memuat database dan menghitung korelasi antara kerangka dan blok tersegmentasi. Jika mereka cocok mengubah ukuran huruf ukuran template. Output akan jumlah plat.

License Plate Authentication

Jumlah plat dicocokkan dari database jika nomor kendaraan tidak ditemukan terdaftar surat elektronik kirim ke administrator dengan citra plat. Output akan menjadi citra plat dan kendaraan dan dengan plat pesan tidak ditemukan

731

*C. KEGIATAN DIAGRAM*

8) Teks dari plat nomor akan menyimpan dalam database

untukmelacak mobil.

9) dalam waktu diperbarui dalam database.

10) ParNing dialokasikan untuk mobil display di layar LED.

11) Mobil diidentifikasi dan parkir dialokasikan

berhasil

12) Berhentiout:..

Check

input:. mobil Daun kampus

output:. Gratis tempat parkir

1) Bila mobil tiba ke Boom Barrier

2) tag RFID dibaca oleh pembacakeluar..

3) Jika resmi, kemudian memperbarui waktu padaDatabase

langkahgoto (5).

4) Jika tidak sah, kemudian memperbarui out dalam

database dan mengambil kembali tag RFID yang dialokasikan.

5) Bebaskan tempat parkir dialokasikan.

6) Stop.

*E. MATEMATIKA MODEL*

RFID:

Pertimbangkan bahwa ada reader RFID pada titik masuk dan membaca tag RFID pada kendaraan

Check-in:..Mari kita katakan penerima yang memperoleh nilai 'T' untuk setiap tag masukan

Mari 'A' menjadi set memiliki all't 'nilai-nilai kendaraan

Gambar (4) Kegiatan Diagram

datang pada contoh tertentu.

Sekarang,

*D. ALGORITMA*

A = {T1, T2, T3 ....... Tt} ............ (1)

Check-In:

Ketika kita mengambil nilai-nilai, X ditugaskan dengan X-> ID

input:Mobil tiba dikampus

tag:..

KeluaranVehicle Identification & Parkir Alokasiterdaftar..

Mari 'B' adalah himpunan memiliki entri untuk semua kendaraan yang 1) Mobil masuk dalam kampus.

Setelah Pencocokan 'T' dengan nilai dalam database disimpan dalam 2) Jika resmi, maka memungkinkan untuk langkah (4).

'B'.

3) Jika tidak sah, kemudian memberikan tag sementara.

Sekarang,

4 ) Ketika mobil tiba ke Boom Barrier.

B {B1, B2, B3 ... Bn} ............ (2)

5) Jika RFID tag terdaftar untuk mengotorisasi pengguna, pembaca

Jika tidak terdaftar kemudian menyimpannya dalam 'U'. rasa itu dan pergi ke langkah (9).

Seiring dengan memeriksa kita menetapkan suatu daerah untuk parkir 6) Jika RFID tag sementara kemudian lanjutkan ke langkah (7).

kendaraan. Katakanlah, 'K'.

7) tag RFID dibaca oleh pembaca, clicNs kamera OCR

Sekarang, citra plat nomor dan mengubahnya menjadi teks.

B {K1, K2, K3 ... Kt}

732

Oleh karena itu, masing-masing 'T' di B berisi Ki nilai.

B {T1, T2, T3 ... Tt} ...... Dari (1)

R1 = {K1}, & (2)

R2 = {K2}, karena itu,

R3 = {K3 }, T1 = {K1},

Rt = {Kt}. T2 = {K2},

Mari E menjadi daerah di mana kendaraan diparkir bandingkan E dengan T3 = {K3},

K.

Tt = {Kt}

Misalkan F adalah himpunan semua banyak Parkir

Periksa alokasi ruang parkir:

Sekarang,

Mari E ' menjadi daerah di mana kendaraan diparkir. Bandingkan

F = {R1, R2, R3 ... Rt}. 'E' dengan 'K'.

Bandingkan E dengan K dari Rt di M {}. F = T1, T2, T3, ..., Tt

Jika E = K maka tidak ada perubahan untuk membuat, yang lain menggantikan K dengan T1 = {E1}, T2 = {E2} ... Tt = {Et}

E Mengikuti operasi yang dilakukan untuk update dan mendapatkan set resultan

Bandingkan 'E' dengan 'K' dari Ti di B {}-..

P1 = M ɡ F.

Jika E = K maka tidak ada perubahan untuk membuat, yang lain menggantikan K dengan

P2 = F M.

E

P = P1 U P2.

operasi Berikut ini adalah dilakukan untuk memperbarui set dan set resultan.

KESIMPULAN P1 B ɡ F

sistem yang diusulkan memberikan kombinasi dua P2 = FB

banyak digunakan teknologi seperti OCR dan RFID. Ini adalah

P = P1 U P2

sangat disesuaikan sehingga konfigurasi RFID dengan sistem bisa dengan mudah dilakukan. Selain itu, jumlah OCR:

tempat parkir dapat berubah dengan kebutuhan penggunain:.

Check

Penyisihan kendaraan parkir VIP dan Ambulans juga disediakan. OCR mengidentifikasi terdaftar pengguna Pertimbangkan pengguna yang tidak sah maka OCR digunakan.

Efisien dan pelacakan adalah bebas masalah.

Misalkan penerima menerima masukan nilai R.

Mari X diatur dari semua nilai 't' di kendaraan tertentu yang datang.

Sistem ini di masa depan dapat bergabung denganlogam

contoh

sistemdeteksi untuk memberikan kualitas keamanan tambahan. Selain itu, sistem pesan juga dapat memperkenalkan melaporkan departemen keamanan tentang Sekarang,

kendaraan tidak terdaftar.

X {R1, R2, R3, ..., Rt} ......... (4)

REFERENSI

Mari N-> Nama piring No.

[1] Prof. AD Potgantwar, AH Wad, PP Pandit, S. Kumar, RFID BERBASIS KENDARAAN SISTEM IDENTIFIKASI Biarkan 'M' diatur entri untuk semua kendaraan yang tidak terdaftar.

DAN ACCESS CONTROL KE PARKIR ", Paten No .: 1790 / MUM / 2013A, Tanggal Publikasi:.. 31/05/2013 Nilai dari nama pate disimpan dalam database dan 'M'

[2] Ibu Asmita Jondhale, Ms. Gautami Das, Prof. Samadhan Sonavane, IOCR & RFID Berbasis Vehicle Identification & Now,

M {M1, M2, M3 ... Mn} ......... (5)

Sistem Parkir Alokasi, IEEE Paper No 538, Vol. 1, PP .: 1-5, Mei. 2015.

Seiring dengan memeriksa kita menetapkan suatu daerah untuk parkir untuk

[3] Mr. Amrut Ram Selokar, Prof. Shweta Jain, "Jumlah Automatic Plat Recognition System menggunakan A kendaraan Stroke Berbasis Cepat Katakan 'K'.

Metode" Dalam IEEE, TRANSAKSI PADA MULTIMEDIA, Paper Nomor ISSN - 2347-3622, VOL 1, NO 7, PP .: 1-5, Sekarang,

April 2014.

M = {K1, K2, K3 ... Kt}Mathpal...

[4] Vandini Sharma, Prakash , Akanksha Kaushik, "Automatic pengenalan plat menggunakan optical character

Setiap R di M ε Kiplat.",

pengakuan dan template matching warna kuning ISSN - 2319-8753, Vol. 3, No. 5, PP. 1-7, Mei 2014.

Sekarang,

[5] Lei Xie, Anggota, IEEE, Yafeng Yin, Student Anggota, IEEE, Athanasios V. Vasilakos, Anggota Senior, IEEE, dan M {R1, R2, R3 ... Rt} ...... Dari (4) & (5)

Sanglu Lu, Anggota, IEEE Managing RFID data: Tantangan, Peluang dan Solusi IEEE Paper No .:

733

06757191, VOL. 16, NO. 3, PP. 1294-1311, TRIWULAN III 2014. [6] Roy Ingin, "Sebuah Pengantar Teknologi RFID",

Januari-Maret2006. [7] Markus Friedrich, Prokop Jehlicka, Johannes Schlaich, IAUTOMATIC NOMOR PLATE PENGAKUAN UNTUK MEMATUHI TRAVEL PERILAKU " , 8 Konferensi Internasional tentang Metode Survei di Transportasi, Prancis, 25-31 Mei, 2008. Christos Nikolaos E. Anagnostopoulos Ioannis E. Anagnostopoulos Vassili Loumos Eleftherios KayafasA "License Plate Recognition-Algoritma untuk Aplikasi Sistem Transportasi Cerdas" [8] VOL. 7 , NO. 3, September 2006 [9] Suen, CY Plamondon, R. Tappert, A. Thomassen, A. Ward, JR Yamamoto, K, "Tantangan Masa Depan di Handwriting dan Aplikasi Komputer", Vol. 9, No. 4, Mei 29. [10] Ron Weinstein, "RFID: Ikhtisar Teknis dan

aplikasi untuk perusahaan", Mei | Juni 2005. [11] Sridhar "RFID: Teknologi dan aplikasi", IIT

Iyer,.Bombay [12] Rajshree Dhruw, Dharmendra Roy, "Jumlah Automatic

piring Pengakuan", IJCSMC vol.3, no.7 Juli 2014. [13] Shyang-Lih Chang, Lie-Shien Chin, Yun Chung Chung, "Automatic License Plate Recognition", vol. 3, No 1 Maret 2004. [14] Kevin Carvan, "RFID Tag Bantuan Sekolah Jauhkan Tab", di dan

pemasaran. [15] Jose I. San Jose, Juan J. de Dios, Roberto Zangronis, Jose M. Pastor, "web services Integrasi pada sistem pelacakan berbasis RFID untuk Transportasi Perkotaan Pemantauan", University of Castilla-La Mancha. [16] Amrut Ram Selokar, Shweta Jain, "Jumlah Automatic Plat Sistem Pengakuan menggunakan A Cepat Stroke Berbasis Metode", Volume-1, Issue-7, April, 2014. [17] Lei Xie, Yafeng Yin, Athanasios V. Vasilakos , Sanglu Lu, "Managing RFID data: Tantangan, Peluang dan Solusi"., IEEE KOMUNIKASI SURVEI & Tutorial, dITERIMA uNTUK PUBLIKASI [18] Ondrej Martinsky, "Algoritma dan prinsip-prinsip matematika dari jumlah Automatic sistem pengenalan plat", Burno universitas teknologi. [19] Jihoon Myung, Jaydeep Srivastava, "Tag-Memisahkan: Adaptive Tabrakan Arbitrase Protokol untuk RFID Tag Identifikasi", IEEE TRANSAKSI PADA PARALEL DAN SISTEM DIDISTRIBUSIKAN, vol. 18, tidak ada. 6, Juni 2007. [20] D. Klair, K. Chin & R. Raad, "Sebuah survei dan tutorial dari RFID protokol anti-tabrakan", Survei & Tutorial IEEE Communications, IEEE Paper No .: 05455790, vol.12, (3) PP. 400- 421, 2010. [21] Dale R. Thompson, Michael K. Daugherty, "Sistem Informasi RFID Keamanan, IEEE TRANSAKSI ON EDUCATION9, VOL 57, NO.1, Februari 2014. [22] Haojin Yang;.. Siebert M ; Luhane P; Sack H; Meinel C. "Kuliah Video Indexing dan Analisis Menggunakan Video OCR Teknologi" IEEE Penerbit, PP 54-61, November 2011.

734..