

PENGECAMAN NOMBOR PLAT KENDERAAN BERASASKAN ALGORITMA LEBAH

CHIA SIOK TENG

PROF MADYA DR. SHAHNORBANUN SAHRAN

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

ABSTRAK

Sistem pengecaman nombor plat kenderaan mempunyai banyak aplikasi seperti kawalan aliran lalu lintas, sistem letak kereta automatic, sistem jambatan automatik dan kawalan tingkah laku berdasarkan radar. Sistem pengecaman nombor plat kenderaan menggunakan teknik pemprosesan imej untuk membantu mengenal pasti kenderaan melalui plat mereka. Pengiktirafan aksara plat kenderaan boleh dilakukan dalam tiga langkah utama: penyetempatan plat, pengekstrakan aksara plat, dan pengiktirafan aksara plat. Pengambangan merupakan satu teknik yang penting untuk penemberengan imej atau dikenali sebagai segmentasi imej. Dalam kajian ini, algoritma lebah asas digunakan untuk menambahbaik sistem sebelum ini dengan mencari nilai ambang yang optimum untuk mengecam nombor plat kenderaan. Dengan aplikasi algoritma lebah, kebarangkalian berjaya dapat dipertingkatkan dan masa pengiraan dapat dikurangkan dengan menggunakan sistem ini. Kajian ini menfokuskan dalam mengaplikasikan algoritma lebah asas ke dalam sistem pengecaman nombor plat kenderaan menggunakan dataset yang diperolehi di kawasan Tol Sg.Long. Imej kenderaan yang diperolehi akan disegmentasikan dan dioptimumkan dengan menggunakan algoritma lebah asas dan seterusnya hasil daripada penemberengan itu dibawa ke proses seterusnya iaitu penyetempatan plat kenderaan dan pengecaman aksara pada plat kenderaan.

1 PENGENALAN

Sistem pengecaman nombor plat kenderaan memainkan peranan yang penting dalam pengawasan kenderaan. Sistem ini direka khas untuk memantau dan mengenal pasti nombor plat kenderaan. Aplikasi penggunaan sistem ini adalah secara luas di kawasan-kawasan seperti sistem tol, sistem parking, keselamatan pintu masuk dan sebagainya. Sistem ini terdiri daripada beberapa peringkat iaitu pra pemprosesan imej plat kenderaan, segmentasi imej, penyetempatan plat kenderaan dan pengecaman nombor plat kenderaan. Algoritma Lebah

boleh diaplikasikan dalam sistem pengecaman nombor plat kenderaan untuk mengoptimumkan proses pengecaman.

Pengesanan plat kenderaan adalah langkah penting dalam sistem pengecaman nombor plat kenderaan. Kualiti algoritma pengesanan plat kenderaan akan mempengaruhi ketepatan pengenalan nombor plat kenderaan. Algoritma lebah adalah salah satu metod digunakan untuk mencari nilai-nilai ambang yang paling optimum dalam penemberengan imej untuk menambahbaikkan sistem.

Algoritma Lebah (*Bees Algorithm*) ialah salah satu kaedah pencarian nilai optimum yang terinspirasi dari kegiatan kawanan lebah dalam mencari makanan (Nasrinpour et al. 2016). Proses Algoritma Lebah meniru tingkah laku lebah dalam pencarian terhadap sumber makanan. Dua ciri utama dalam algoritma ini ialah “foraging” dan “waggle dance”. Dalam menentukan sumber makanan, koloni lebah terbahagi kepada tiga kelompok iaitu lebah pekerja, lebah pemerhati (*onlooker*) dan lebah peninjau (*scout*). Lebah yang menunggu di “dance area” untuk membuat keputusan dalam memilih sumber makanan, disebut sebagai lebah pemerhati (*onlooker*) dan lebah yang pergi ke sumber makanan yang pernah dikunjungi sendiri sebelumnya, diberi nama lebah pekerja. Sedangkan lebah yang melakukan pencarian rawak disebut sebagai lebah peninjau (*scout*). Lebah-lebah ini menentukan letak dan besar suatu sumber makanan kemudian mengingat dan membandingkan dengan sumber lain. Akhirnya, memilih suatu lokasi dengan sumber makanan yang paling optimum.

2 PENYATAAN MASALAH

Bilangan kenderaan Malaysia semakin bertambah dan keadaan ini menimbulkan masalah keselamatan seperti kes pencurian kereta, kes melanggar peraturan trafik. Sistem pengecaman nombor plat kenderaan memainkan peranan yang penting dalam pengawasan kenderaan. Manakala sistem sebelum ini yang menggunakan metod perduaan multi-aras beroptimum tanpa pengoptimuman algoritma lebah mempunyai kekurangan ketepatan untuk mengecam nombor plat kenderaan.

Kekurangan ketepatan keputusan yang dihasilkan oleh sistem sebelum ini yang menggunakan metod perduaan multi-aras beroptimum (*Multi-Level threshold*) tanpa mengapikasi algoritma lebah. Metod multi-aras beroptimum (*Multi-Level threshold*) ini kurang memberikan

keputusan terbaik dan akan menghadapi kesilapan dalam proses pengecaman aksara plat kenderaan. Metod ini memerlukan masa pengiraan yang panjang dalam proses pencarian menyeluruh

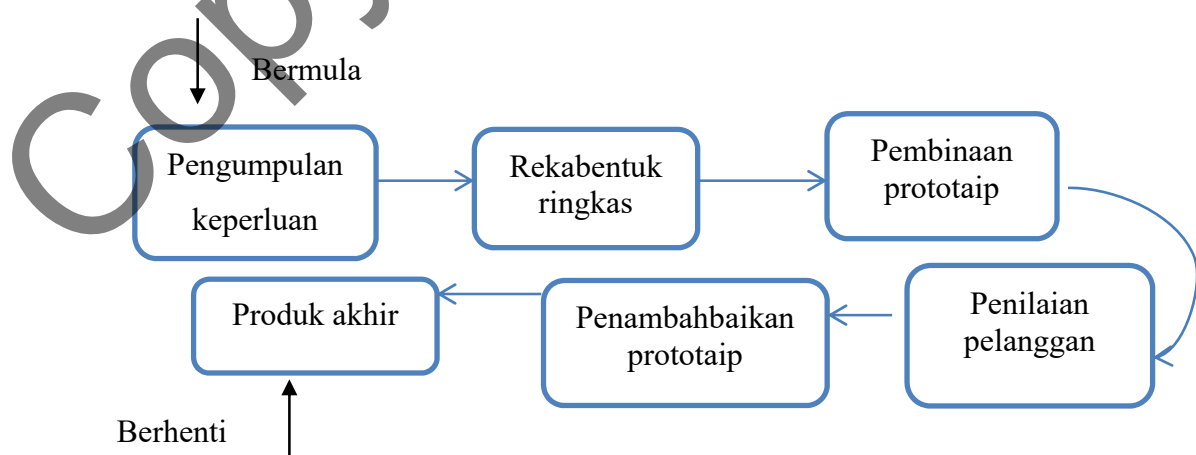
3 OBJEKTIF KAJIAN

Objektif utama kajian ini adalah untuk menambahbaik sistem sebelum ini dengan mencari nilai ambang yang optimum untuk mengecam nombor plat kenderaan. Ini bertujuan untuk meningkatkan kebarangkalian berjaya dan mengurangkan masa pengiraan dalam proses pengecaman nombor plat kenderaan dengan menggunakan sistem ini. Objektif khusus dalam mencapai objektif utama adalah:

- 1) Mereka bentuk sistem pengecaman nombor plat berasaskan algoritma lebah.
- 2) Membangunkan sistem pengecaman nombor plat yang menggunakan aplikasi algoritma lebah untuk mencari nilai ambang optimum untuk mengecam nombor plat kenderaan.
- 3) Membandingkan prestasi pengecaman plat kenderaan menggunakan kaedah pengoptimuman bagi algoritma lebah.

4 METOD KAJIAN

Metodologi yang digunakan untuk membangunkan sistem ini ialah model prototaip. Model prototaip adalah salah satu metodologi pembangunan sistem (*SDM*). Berikut adalah langkah-langkah yang dilaksanakan di dalam model prototaip:



Rajah 1: Model prototaip

4.1 Fasa Perancangan

Fasa perancangan melibatkan proses mengenalpastian masalah, objektif, persoalan kajian dan menentukan skop kajian. Langkah seterusnya adalah sorotan susastera yang melibatkan pengumpulan, pencarian dan pembacaan jurnal dan kajian lepas bagi mencetus idea dan inspirasi. Contoh topik yang berkaitan dikaji terutama berkaitan dengan pengoptimuman algoritma lebah

4.2 Fasa Analisis

Fasa ini melibatkan analisis dan tafsiran maklumat yang dikumpul dalam fasa perancangan. Analisis tentang kesesuaian topik dan menilai kepentingan untuk menjalankan kajian ini. Selain itu, analisis tentang perkakasan dan perisian juga dijalankan untuk memastikan perkakasan dan perisian yang sedia ada adalah sesuai dalam pembangunan projek ini.

4.3 Fasa Reka Bentuk

Fasa ini merupakan fasa yang penting dalam keseluruhan projek. Algoritma lebah telah diaplikasikan dalam sistem ini untuk meningkatkan kebolehan sistem sebelum ini. Algoritma lebah adalah algoritma pengoptimuman yang diilhamkan oleh tingkah laku lebah madu untuk mencari penyelesaian optimum.

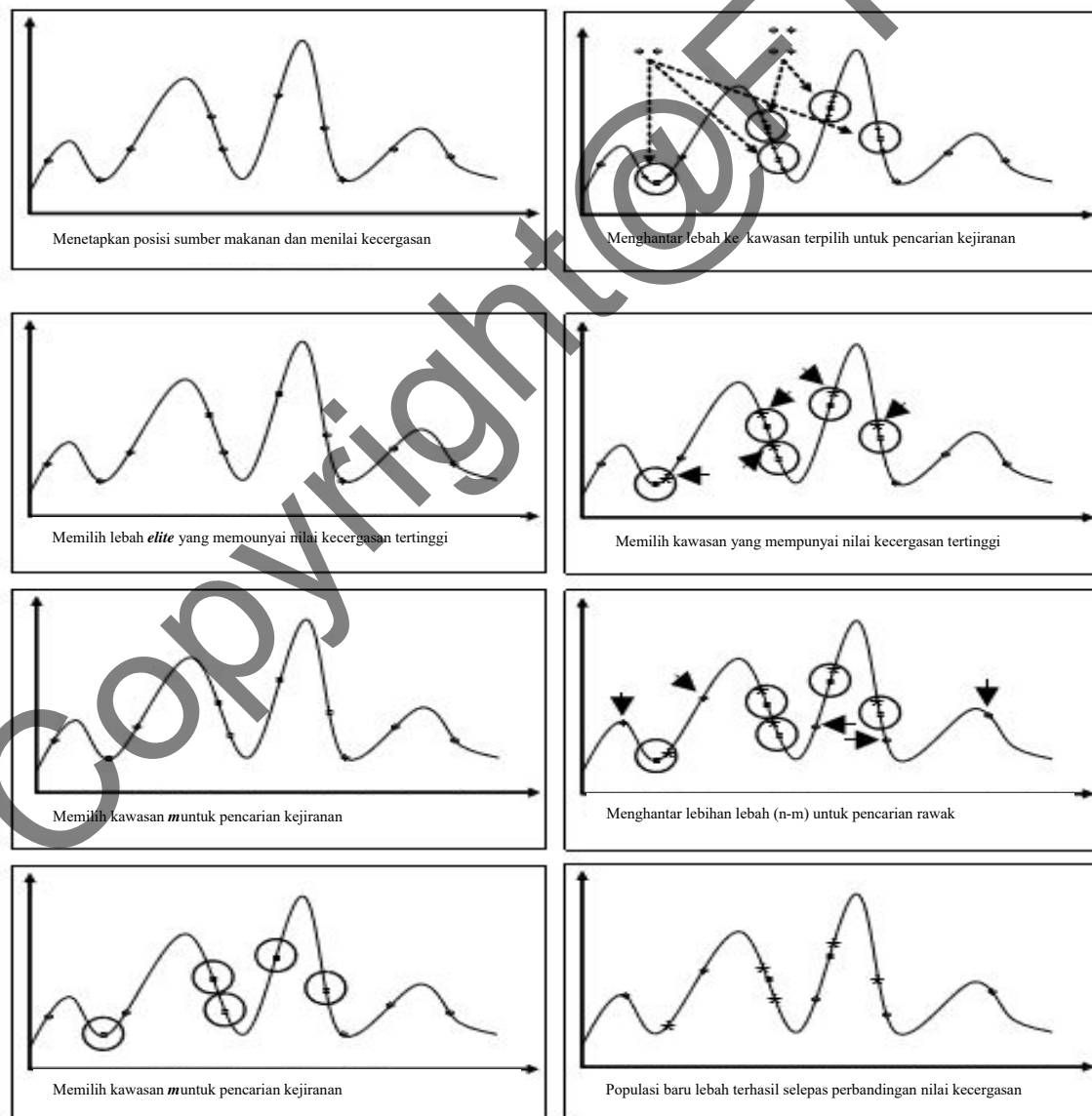
Algoritma Lebah melibatkan beberapa parameter utama iaitu (Hussein et al. 2017):

1. Bilangan lebah peninjau, n (*scout bees*)
2. Bilangan kawasan yang terpilih untuk melakukan pencarian, m
3. Bilangan kawasan yang berpotensi tinggi (*elite*) di antara kawasan pencarian m (e)
4. Saiz kawasan pencarian, ngh
5. Bilangan lebah peninjau (*scout*) untuk ke kawasan terbaik e (nep)
6. Bilangan lebah peninjau (*scout*) untuk ke kawasan yang terpilih lain ($m-e$) dan saiz tampalan (nsp)

Langkah-langkah utama proses optimisasi Algoritma Lebah:

- 1) Bermula dengan menetapkan posisi sumber makanan.

- 2) Gerakkan lebah pekerja menuju sumber makanan dan tentukan jumlah nektar untuk setiap lebah pekerja, maka sebuah sumber makanan baru dihasilkan.
- 3) Gerakkan lebah pemerhati (*onlooker*) menuju sumber-sumber makanan dan tentukan jumlah nektarnya. Pada langkah ini, lebah pemerhati (*onlooker*) memilih sebuah sumber makanan dengan menggunakan kebarangkalian dan mendapatkan sebuah sumber makanan baru dalam kawasan sumber makanan yang telah dipilih.
- 4) Tentukan sumber makanan yang harus ditinggalkan dan tempatkan lebah pekerjanya sebagai peninjau (*scout*) untuk mencari sumber makanan baru berdasarkan pencarian secara rawak.
- 5) Catat sumber makanan terbaik yang telah ditemukan sehingga langkah ini.
- 6) Ulangi langkah 2–5 hingga kriteria yang diinginkan dipenuhi



Rajah 2: Perjalanan Algoritma Lebah

4.4 Fasa Pengujian

Fasa ini bertujuan untuk menguji metod yang dicadangkan dan diaplikasikan di dalam sistem pengecaman plat kenderaan.

Perkakasan dan perisian yang diguna untuk membangun projek harus dipilih dengan teliti. Perkakasan dan perisian yang baik berfungsi dengan lancar serta menyokong pembangunan projek ini. Senarai spesifikasi keperluan perkakasan dan perisian yang dicadangkan untuk menghasilkan projek ini adalah seperti berikut:

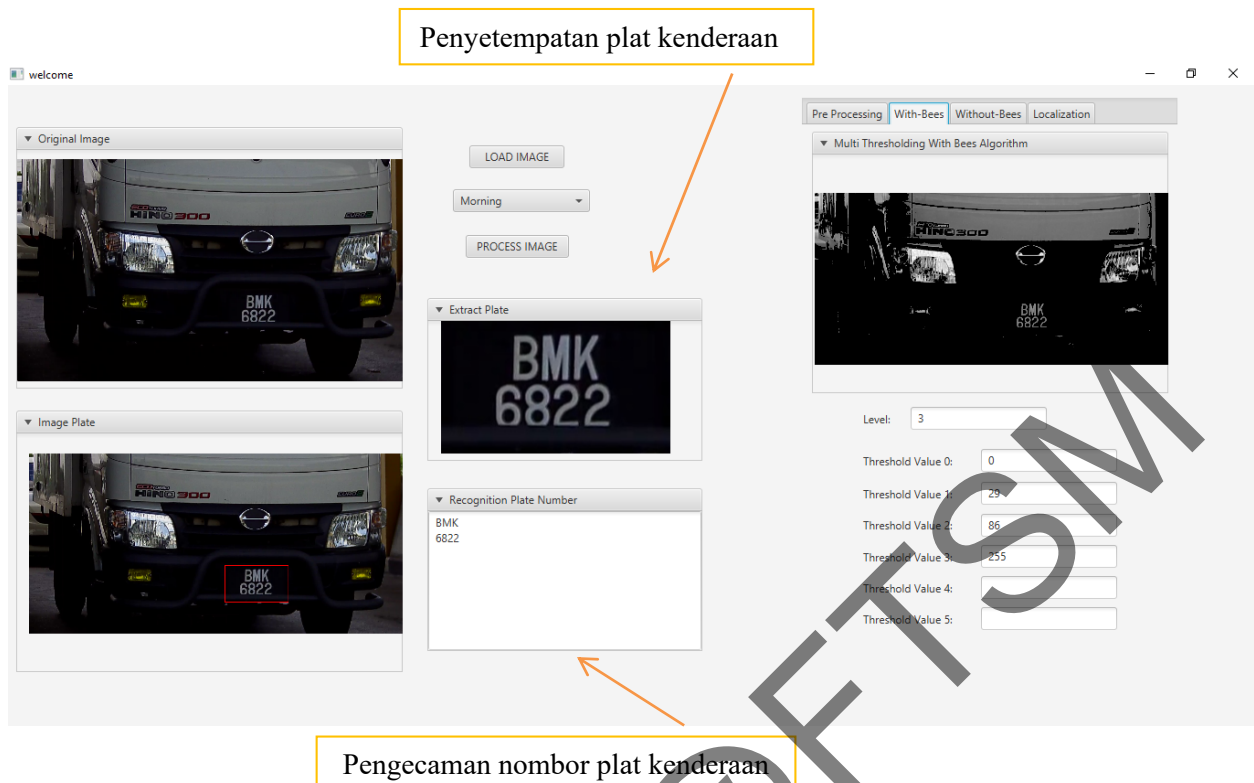
- i. Perisian: Eclipse Neon, JavaFX, Scenebuilder
- ii. Perkakasan: Komputer peribadi, Kamera untuk menangkap gambar kenderaan, Pangkalan data yang menyimpan semua data plat kenderaan

Pengujian sistem ini merangkumi dua keputusan iaitu penilaian keputusan dalam penyetempatan plat kenderaan dan juga penilaian keputusan dalam pengecaman nombor plat kenderaan di dalam gambar. Penilaian untuk penyetempatan plat kenderaan menunjukkan samada lokasi plat kenderaan dapat diperolehi daripada imej kenderaan manakala penilaian pengecaman nombor plat kenderaan bergantung pada keputusan pengecaman nombor plat kenderaan berjaya atau tidak. Terdapat beberapa kes dimana keputusan penilaian diambilkira, seperti:

1. Penyetempatan plat kenderaan dan pengecaman nombor plat kenderaan berjaya.
2. Penyetempatan plat kenderaan berjaya tetapi pengecaman nombor plat kenderaan gagal.
3. Penyetempatan plat kenderaan dan pengecaman nombor plat kenderaan gagal.

5 HASIL KAJIAN

Bahagian ini membincang hasil daripada proses pembangunan system pengecaman plat kenderaan berasaskan algoritma lebah. Hasil kajian mengikut matlamat kajian iaitu meningkatkan kebolehan sistem sebelum ini. Keputusan akhir untuk kajian ini adalah pengecaman nombor plat kenderaan yang diperolehi daripada gambar (Rujuk *Rajah 2*). Sistem ini memberikan empat nilai ambang dalam kes pagi ini. ($t_0=0$, $t_1=29$, $t_2=86$, $t_3=255$)



Rajah 2: Contoh penyetempatan plat kenderaan dan pengecaman nombor plat kenderaan yang berjaya

Secara kesimpulannya, penilaian nilai aras ambang yang bersesuaian berdasarkan dataset yang diperolehi mengikut waktu diringkaskan di jadual 1. Pada waktu pagi dan malam, aras ambang dua adalah paling sesuai bagi penyetempatan plat kenderaan manakala pada waktu petang pula, aras ambang lima dapat memberikan keputusan penyetempatan plat kenderaan yang lebih baik di Tol Sg.Long.

Lokasi Data Set	Masa	Aras yang dipilih	Penyetempatan plat kenderaan	Pengecaman nombor plat kenderaan
Tol Sg.Long	Pagi	2	65%	54%
	Petang	5	70%	41%
	Malam	2	26%	6%

Jadual 1: Penilaian akhir bagi dataset Tol Sg.Long tanpa mengaplikasikan algoritma lebah untuk mengoptimalkan nilai ambang yang dipilih

Akhirnya, penilaian nilai aras ambang yang bersesuaian dengan mengoptimalkan nilai ambang yang dipilih berdasarkan algoritma lebah asas berdasarkan dataset Tol Sg.Long yang diperolehi mengikut waktu diringkaskan di jadual 2. Pada waktu pagi dan petang, aras ambang tiga dapat memberikan keputusan penyetempatan plat kenderaan yang lebih baik manakala pada waktu malam pula, aras ambang tiga adalah paling sesuai untuk memberi keputusan penyetempatan plat kenderaan.

Lokasi Data Set	Masa	Aras yang dipilih	Penyetempatan plat kenderaan	Pengecaman nombor plat kenderaan
Tol Sg.Long	Pagi	3	70%	48%
	Petang	3	72%	40%
	Malam	2	37%	10%

Jadual 2: Penilaian akhir bagi dataset Tol Sg.Long dengan mengaplikasi algoritma lebah untuk mengoptimalkan nilai ambang yang dipilih

Daripada hasil pengujian, aplikasi algoritma lebah asas dalam sistem ini memberi keputusan yang lebih baik berbanding dengan sistem sebelum ini yang menggunakan metod perduaan multi-aras beroptimum (*Multi-Level threshold*) tanpa mengaplikasi algoritma lebah. Hasil kajian menunjukkan algoritma lebah asas memberi prestasi yang lebih baik untuk mencari nilai ambang beroptimum bagi penemberengan imej.

6 KESIMPULAN

Kesimpulannya, kajian ini berkaitan dengan mengaplikasikan metod perduaan multi-aras beroptimum berdasarkan algoritma lebah dalam sistem pegecaman nombor plat kenderaan. Seperti yang dimaklumkan, kajian ini dijalankan bertujuan untuk meningkatkan kebolehan sistem sebelum ini yang menggunakan metod perduaan multi-aras beroptimum tanpa pengoptimuman algoritma lebah. Algoritma lebah asas yang diaplikasikan dalam sistem ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan sistem tanpa mengguna algoritma lebah. Namun, kelemahan algoritma lebah asas yang digunakan ialah bilangan parameter yang banyak perlu ditetapkan. Cadangan yang dikemukakan ialah metod pencarian nilai ambang yang paling optimum dalam proses segmentasi imej boleh menggunakan versi algoritma lebah yang lain. Versi asas algoritma lebah boleh disusun semula untuk meningkatkan prestasi sambil mengurangkan bilangan parameter.

7 RUJUKAN

- Öztürk, F. & Özen, F. 2012. A New License Plate Recognition System Based on Probabilistic NeurNetworks. *Procedia Technology* 1: 124–128. doi:http://dx.doi.org/10.1016/j.protcy.2012.02.024
- Hussein, W. A., Sahran, S. & Sheikh Abdullah, S. N. H. 2017. The variants of the Bees Algorithm (BA): a survey. *Artificial Intelligence Review* 47(1): 67–121. doi:10.1007/s10462-016-9476-8
- Pham, D. T., Ghanbarzadeh, A., Koc, E., Otri, S., Rahim, S. & Zaidi, M. 2006. The bees algorithm—A novel tool for complex optimisation. *Proceedings of the 2nd International Virtual Conference on Intelligent Production Machines and Systems* 454–459. doi:http://dx.doi.org/10.1016/B978-008045157-2/50081-X
- Liao, P. S., Chen, T. S. & Chung, P. C. 2001. A fast algorithm for multilevel thresholding. *Journal of Information Science and Engineering* 17(5): 713–727.
- Nasrinpour, H. R., Massah Bavani, A. & Teshnehlab, M. 2016. Grouped Bees Algorithm: A Grouped Version of the Bees Algorithm. *Preprints* 1–18. doi:10.20944/PREPRINTS201611.0070.V1
- Mohades Kasaei, S. H., Mohades Kasaei, S. M. & Monadjemi, S. A. 2009. A novel morphological method for detection and recognition of vehicle license plates. *American Journal of Applied Sciences* 6(12): 2066–2070. doi:10.3844/ajassp.2009.2066.2070
- Saha, S., Basu, S., Nasipuri, M. & Basu, D. K. 2010. Localization of License Plates from Surveillance Camera Images: A Color Feature Based ANN Approach. *International Journal of Computer Applications* 1(23): 27–31. doi:10.5120/542-706
- Koval, V., Turchenko, V., Kochan, V., Sachenko, A. & Markowsky, G. 2003. Smart license plate recognition system based on image processing using neural network. *Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems: Technology and Applications,*

2003. *Proceedings of the Second IEEE International Workshop on*.
doi:10.1109/IDAACS.2003.1249531

Dewan, S., Bajaj, S. & Prakash, S. 2015. Using Ant's Colony Algorithm for improved segmentation for number plate recognition. *2015 IEEE/ACIS 14th International Conference on Computer and Information Science, ICIS 2015 - Proceedings*, hlm. 313–318. doi:10.1109/ICIS.2015.7166612

Azarbad, M., Ebrahimzade, A. & Izadian, V. 2011. Segmentation of Infrared Images and Objectives Detection Using Maximum Entropy Method Based on the Bee Algorithm. *International Journal of Computer Information Systems and Industrial Management Applications* 3: 26–33. Retrieved from http://www.mirlabs.org/ijcisim/regular_papers_2011/Paper4.pdf

Duan, T. D., Du, T. L. H., Phuoc, T. V. & Hoang, N. V. 2005. Building an Automatic Vehicle License-Plate Recognition System. *Intl. Conf. in Computer Science, RIVF*, hlm. 59–63. Retrieved from <http://vision.cs.uuc.edu/~ddtran2/pubs/RIVF05.pdf>

Himanshu M., Aditya P. 2014. Image Analysis Using improved Otsu's Thresholding Method. *International Journal on Recent and Innovation Trends in Computing and Communication, Volume 2 Issue 8*. 2122-2126.

Vijay, P. P. & Patil, N. C. 2016. Gray Scale Image Segmentation using OTSU Thresholding Optimum Approach. *Journal for Research* 2(5): 20–24.

Pham, D. T., Otri, S., Afify, A., Mahmuddin, M. & Al-Jabbouli, H. 2007. Data Clustering Using the Bees Algorithm. *Manufacturing Systems* (November 2015). Retrieved from <http://bees-algorithm.com/modules/2/6.pdf>

Bitam, S., Batouche, M. & Talbi, E. G. 2010. A survey on bee colony algorithms. *Proceedings of the 2010 IEEE International Symposium on Parallel and Distributed Processing, Workshops and Phd Forum, IPDPSW 2010*. doi:10.1109/IPDPSW.2010.5470701

Pham, D. T., Castellani, M., Sholedolu, M. & Ghanbarzadeh, A. 2008. The bees algorithm and mechanical design optimisation. *ICINCO 2008 - Proceedings of the 5th International Conference on Informatics in Control, Automation and Robotics*, hlm. Vol. ICSO.

Castellani, M., Pham, Q. T. & Pham, D. T. 2012. Dynamic Optimisation by a Modified Bees Algorithm. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part I: Journal of Systems and Control Engineering* 226(7): 956–971. doi:10.1177/0959651812443462

Copyright@FTSM