

PENYENARIAN IKLAN PERIBADI BERDASARKAN PENGESANAN OBJEK/GAMBAR DENGAN ROBOT BERGERAK DALAM PERSEKITARAN PUSAT BELI-BELAH

MUHAMMAD IMADUDDIN BIN MOHD ESA

DR ABDUL HADI ABL RAHMAN

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia, 43600 UKM Bangi, Selangor Darul Ehsan, Malaysia

ABSTRAK

Dalam menyelaraskan dengan evolusi landskap peruncitan yang dinamis, di mana penyampaian iklan yang relevan menjadi keutamaan, projek ini menghadirkan satu pendekatan yang lebih terfokus. Kajian ini memusatkan perhatian pada aspek-aspek kritikal yang mempengaruhi penentuan minat individu berdasarkan penampilan, seperti gaya pakaian, warna, umur, dan corak pemakaian. Berbeza dengan pendekatan sebelum ini, pendekatan terkini ini tidak melibatkan pembinaan robot, tetapi lebih tertumpu kepada latihan model pembelajaran mesin yang canggih. Menerusi penggunaan teknologi robot mudah alih dilengkapi dengan kamera, sistem ini memanfaatkan kemajuan dalam pengesanan objek/gambar dan pembelajaran mesin untuk menganalisis persekitaran pusat beli-belah. Fokus utama projek ini adalah membentuk lapisan perisian pintar yang dapat meramalkan minat pengunjung dan menyampaikan iklan yang disesuaikan secara dinamik. Tanggungjawab utama projek ini adalah merancang dan melatih model pembelajaran mesin, dengan tujuan meningkatkan relevansi iklan, memberikan nilai tambah kepada pengunjung dan peniaga. Pendedahan kepada potensi pembelajaran mesin dan penglihatan komputer tetap menjadi inti usaha, sambil mengekalkan fokus pada penyelidikan mendalam terhadap faktor-faktor penentu minat individu. Dengan menghadapi perubahan ini, projek ini tetap merangkumi potensi meluas teknologi kecerdasan buatan untuk membentuk penyelesaian iklan yang dipersonalisasikan tanpa melibatkan aspek fizikal pembinaan robot.

PENGENALAN

Dalam landskap teknologi yang terus berkembang pesat, industri periklanan mengalami transformasi mendalam. Keupayaan untuk menyiarkan iklan yang disesuaikan dengan gaya individu muncul sebagai strategi utama untuk menarik perhatian audiens dan memaksimumkan keberkesanan pemasaran. Keupayaan untuk membezakan preferensi gaya unik dalam kalangan pengguna dan seterusnya menghasilkan iklan yang disesuaikan adalah bidang yang menjanjikan dan inovatif.

Projek ini yang berjudul "Penyenaraian Iklan Peribadi Berdasarkan Pengesanan Objek/Gambar" bertujuan untuk membangunkan model periklanan yang andal dan boleh disesuaikan. Fokus projek ini adalah pada penciptaan model pembelajaran mesin yang kukuh dan boleh diadaptasi yang dapat meramalkan preferensi gaya individu dengan ketepatan dan kehalusan. Projek kami memperluaskan batasan periklanan yang disesuaikan dengan memberikan pendekatan yang dinamik dan berasaskan data. Inovasi utama terletak pada keupayaan untuk menganalisis dan meramalkan gaya pengguna berdasarkan kandungan visual. Model ini akan sangat penting dalam memahami dan mengkategorikan gambar dan objek berdasarkan tujuh gaya universal, memberikan industri periklanan alat berharga untuk menyusun kandungan mengikut preferens unik pengguna.

Dalam kajian ini, saya akan bertanggungjawab untuk membangunkan dan menyesuaikan model pembelajaran mesin. Projek ini bertujuan untuk berada di barisan hadapan periklanan yang disesuaikan, menyumbang kepada evolusi teknik periklanan dan meningkatkan pengalaman pengguna di pelbagai platform. Apabila kita melangkah ke era yang ditandai oleh perpaduan teknologi dan pemasaran, usaha projek ini berjanji untuk memainkan peranan penting dalam membentuk masa depan periklanan dengan menjadikannya lebih relevan, menarik, dan disesuaikan untuk setiap pengguna.

METODOLOGI KAJIAN

Metodologi yang sesuai untuk projek "Penyenaraian Iklan Peribadi Berdasarkan Pengesanan Objek/Gambar Dengan Robot Bergerak Dalam Persekitaran Pusat Beli-belah" adalah pendekatan campuran yang menggabungkan elemen-elemen metodologi Waterfall dan Agile serta mengambil kira elemen-elemen Metodologi Penyelidikan Tindakan. Pendekatan campuran ini direka khas untuk menangani keperluan dan cabaran projek yang unik yang melibatkan penggunaan teknologi robot dalam persekitaran pusat beli-belah.

Fasa analisis

Fasa analisis memberi penekanan kepada analisa keperluan sistem. Dalam fasa ini, keperluan fungsian dan bukan fungsian ditentukan daripada pihak berkepentingan projek ini. Fasa ini juga dijalankan untuk memastikan sistem yang dibangunkan mencapai objektif yang telah ditetapkan. Sorotan susastera juga dijalankan terhadap teknologi dan sistem yang sedia ada untuk meningkatkan pemahaman yang dapat membantu pembangunan sistem ini.

Fasa reka bentuk

Fasa reka bentuk merupakan fasa yang menentukan senibina sistem yang digunakan. Dalam fasa ini, reka bentuk senibina, pangkalan data, algoritma dan antara muka telah dihasilkan untuk memudahkan proses pembangunan dan memastikan objektif kajian dapat dicapai. Reka bentuk ini termasuk senibina sistem yang merangkumi reka bentuk keseluruhan sistem termasuk hubungan antara komponen-komponen utama. Reka bentuk pangkalan data menentukan struktur data dan bagaimana data akan disimpan dan diakses. Algoritma merangkumi pengembangan algoritma pengesanan objek dan pembelajaran mesin. Antara muka pengguna pula adalah reka bentuk antara muka pengguna yang intuitif dan mudah

digunakan.

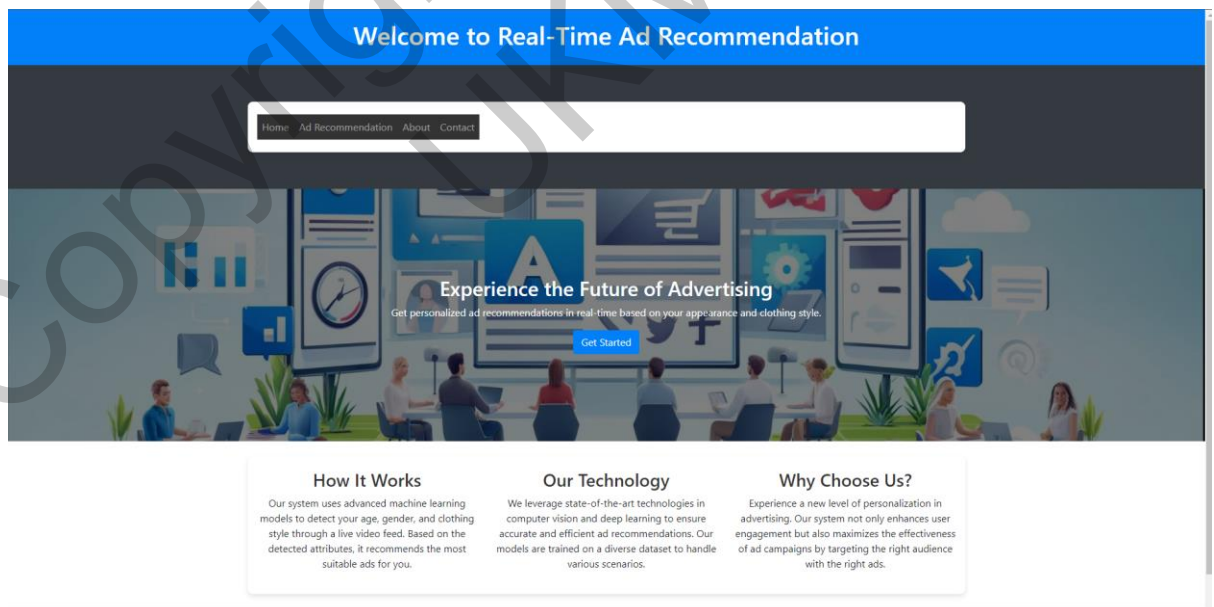
Fasa pelaksanaan

Fasa pelaksanaan adalah yang paling lama kerana ia melibatkan semua kerja berat seperti pengaturcaraan sistem dan sebagainya. Dalam fasa ini, semua keperluan yang dikumpulkan dalam fasa analisis dibangunkan dan diusahakan. Keperluan ini pula akan digabungkan untuk menjadi sebuah sistem yang besar. Melalui fasa ini juga, kelemahan sistem dapat ditentukan selepas pelaksanaan berjaya dilakukan.

Fasa pengujian

Fasa pengujian merupakan salah satu fasa yang penting dalam pembangunan sebuah sistem. Hal ini kerana pengujian dijalankan untuk mencari kecacatan, ralat, dan kelemahan dalam sistem ini. Apabila ralat dapat dikenalpasti, pembaikan dan pembetulan dapat dilakukan untuk memastikan sistem yang lancar dan memberikan pengalaman yang terbaik kepada pengguna.

Perancangan ujian melibatkan penentuan objektif, skop, pendekatan, dan sumber yang diperlukan untuk ujian. Ia memastikan semua aspek sistem diuji dengan teliti dan sebarang masalah yang berpotensi dapat dikenalpasti dan diselesaikan. Terdapat tiga objektif utama fasa pengujian: memastikan model pembelajaran mendalam memberikan ketepatan yang tinggi dan tepat, mengenal pasti dan membaiki sebarang kecacatan atau pepijat dalam sistem web, serta memastikan model dan sistem berfungsi dengan baik setelah model pembelajaran mendalam diintegrasikan ke dalam sistem web.



Fasa ujian ini melibatkan pengujian terhadap model pembelajaran mendalam dan pengujian terhadap sistem web yang telah diintegrasikan bersama model pembelajaran mendalam yang terbaik. Terdapat dua kaedah pengujian yang digunakan untuk menilai prestasi model pembelajaran mendalam dan menguji spesifikasi sistem Real-time Ad

Recommendation. Pengesahan model merupakan proses untuk menilai ketepatan dan prestasi model yang telah dibangunkan. Dalam proses ini, laporan klasifikasi (classification report) akan digunakan sebagai penanda aras dalam teknik pengesahan model. Pengujian kotak hitam pula adalah pendekatan ujian sistem yang menilai kefungsian sistem tanpa menghiraukan struktur kod dalamannya. Ujian ini bertujuan untuk memastikan bahawa semua fungsi sistem beroperasi seperti yang diharapkan berdasarkan spesifikasi keperluan.

Reka bentuk pengujian melibatkan proses pengesahan model dan pengujian kotak hitam. Penilaian ketepatan model pembelajaran mendalam dilakukan dengan menggunakan laporan klasifikasi yang menyenaraikan metrik seperti ketepatan, ingatan semula (recall), dan skor F1. Metrik ini digunakan untuk menentukan prestasi model dalam mengenal pasti objek dan gambar. Pengujian kotak hitam dilakukan untuk memastikan bahawa sistem berfungsi seperti yang diharapkan dari perspektif pengguna. Ujian ini melibatkan pengujian fungsi-fungsi utama sistem, seperti pengesanan objek, pemilihan iklan, dan paparan iklan. Keputusan pengujian dicatatkan dan sebarang isu atau ralat akan diperbaiki sebelum sistem dilancarkan.

Keputusan pengujian merangkumi penilaian model dan sistem. Keputusan pengujian model pembelajaran mendalam dicatatkan dalam bentuk metrik seperti ketepatan, ingatan semula, dan skor F1. Metrik ini menunjukkan sejauh mana model dapat mengenal pasti objek dan gambar dengan betul. Keputusan pengujian sistem dicatatkan dalam bentuk laporan ujian yang menyenaraikan semua fungsi yang diuji dan sebarang isu atau ralat yang ditemui. Laporan ini digunakan untuk membuat pembaikan dan pembetulan yang diperlukan untuk memastikan sistem berfungsi dengan baik sebelum dilancarkan.

Fasa pengujian adalah kritikal untuk memastikan keberkesanan dan kebolehpercayaan sistem sebelum dilancarkan. Dengan menjalankan pengujian yang teliti, sebarang kelemahan dapat dikenalpasti dan diperbaiki, memastikan bahawa sistem berfungsi dengan baik dan memberikan pengalaman yang optimum kepada pengguna.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

Projek "Penyenaraian Iklan Peribadi Berdasarkan Pengesanan Objek/Gambar Dengan Robot Bergerak Dalam Persekitaran Pusat Beli-Belah" telah melalui pelbagai fasa pengujian untuk memastikan keberkesanan dan ketepatan sistem yang dibangunkan. Pengujian ini melibatkan beberapa metrik utama seperti ketepatan, ketelitian, ingat semula, dan skor F1.

Keputusan Pengujian Model

Model pembelajaran mesin yang digunakan dalam projek ini adalah YOLOv5. Pengujian dilakukan dengan dua konfigurasi epoch yang berbeza, iaitu 50 epoch dan 100 epoch. Keputusan pengujian menunjukkan bahawa model dengan 100 epoch memberikan prestasi yang lebih baik dalam semua metrik yang diukur.

Metrik & Model	YOLOv5(50 Epoch)	YOLOv5(100 Epoch)
----------------	------------------	-------------------

Ketepatan (Accuracy)	0.89	0.93
Ketelitian (Precision)	0.80	0.85
Ingat Semula (Recall)	0.78	0.83
Skor F1 (F1-score)	0.79	0.84

Keputusan ini menunjukkan bahawa model YOLOv5 dengan 100 epoch mampu belajar lebih banyak dari data latihan, menghasilkan pengecaman objek yang lebih tepat. Ketepatan keseluruhan mencapai 93%, sementara skor F1 mencapai 84%, menunjukkan keseimbangan yang baik antara ketelitian dan ingat semula.

Keputusan Pengujian Sistem

Pengujian sistem melibatkan dua kaedah utama: pengesahan model dan pengujian kotak hitam. Pengesahan model menunjukkan bahawa model pembelajaran mesin berfungsi dengan baik dalam keadaan dunia nyata, dengan ketepatan yang konsisten dan kadar kesilapan yang rendah. Pengujian kotak hitam pula memastikan bahawa semua fungsi utama sistem, seperti pengesanan objek, pemilihan iklan, dan paparan iklan, beroperasi seperti yang diharapkan. Pengujian kebolehgunaan dilakukan oleh penguji sendiri menggunakan pendekatan kotak hitam. Keputusan pengujian kebolehgunaan menunjukkan bahawa sistem ini mudah digunakan dan berfungsi dengan baik. Sistem ini dapat mengenal pasti objek dan gambar dengan tepat dan memaparkan iklan yang relevan kepada pengunjung. Berikut adalah keputusan pengujian kebolehgunaan:

No	Aspek Pengujian	Keputusan
1	Ketepatan Pengesanan Objek	Sistem menunjukkan ketepatan yang tinggi.
2	Kecekapan Pemilihan Iklan	Iklan yang dipaparkan adalah relevan dengan objek yang dikesan.
3	Stabiliti dan Prestasi	Sistem beroperasi dengan stabil dan masa tindak balas adalah cepat.

Cadangan Penambahbaikan

Selepas menjalankan kajian yang menyeluruh, cadangan untuk menambahbaik sistem ini pada masa hadapan adalah dengan mengembangkan sistem ini kepada platform lain, termasuk telefon pintar. Sistem ini perlu dibangunkan dalam telefon pintar kerana ia dapat menawarkan beberapa kelebihan. Pertama, telefon pintar telah menjadi semakin berleluasa di kalangan pengguna, termasuk dalam persekitaran pusat beli-belah, di mana ia menyediakan platform yang mudah dan boleh diakses untuk aplikasi. Dengan menjadikan sistem ini tersedia pada telefon pintar, ia akan menjangkau sasaran pengguna yang lebih luas dan meningkatkan potensi penglibatan daripada pengunjung pusat beli-belah.

KESIMPULAN

Secara keseluruhannya, sistem ini telah berjaya dibangunkan dengan menggunakan data yang telah dikaji dan diperolehi. Objektif kajian dan keperluan yang telah ditetapkan sebelum ini telah berjaya dicapai. Walaupun terdapat beberapa halangan, ia berjaya diatasi menggunakan pelbagai cara. Diharapkan sistem ini dijadikan titik kajian untuk kajian lain pada masa hadapan.

Kekuatan Sistem

Kekuatan sistem ini ialah ia menawarkan kebolehan untuk menyesuaikan iklan berdasarkan pengesanan objek dan gambar dalam persekitaran pusat beli-belah. Ini juga bermaksud sistem ini mampu memberikan iklan yang relevan dan menarik kepada pengunjung, meningkatkan pengalaman membeli-belah mereka. Dari segi pembangunan, projek ini mempunyai kekuatan dalam menggunakan teknologi terkini seperti pembelajaran mesin dan penglihatan komputer, serta perkakasan yang mencukupi untuk pengujian dan pelaksanaan.

Kelemahan Sistem

Kebolehan untuk menyambung dan menyesuaikan iklan secara masa nyata telah membawa kepada kekangan sistem ini, iaitu ia bergantung kepada talian internet yang stabil. Dari segi pembangunan pula, terdapat beberapa kelemahan seperti kekurangan pakar dalam bidang pengesanan objek dan pembelajaran mesin untuk memberi tunjuk ajar semasa pembangunan sistem. Selain itu, sumber tutorial atau pembelajaran yang komprehensif adalah terhad, menjadikannya sukar untuk memperoleh pengetahuan dan kemahiran yang diperlukan untuk membangunkan sistem ini. Akhir sekali, integrasi pangkalan data awan ke dalam sistem ini menimbulkan masalah teknikal. Fungsi ini penting untuk memastikan data pengunjung dapat disimpan dan dianalisis dengan tepat. Namun, semua kekangan yang dinyatakan telah dapat diatasi melalui pelbagai strategi dan penyelesaian.

PENGHARGAAN

Penulis kajian ini ingin mengucapkan setinggi-tinggi penghargaan dan jutaan terima kasih kepada Dr. Abdul Hadi Abd Rahman, penyelia penulis kajian ini yang telah memberi tunjuk ajar serta bimbingan untuk menyiapkan projek ini dengan jayanya.

Penulis kajian ini juga ingin mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang membantu secara langsung mahupun tidak langsung dalam menyempurnakan projek ini. Segala bantuan yang telah dihulurkan amatlah dihargai kerana tanpa bantuan mereka, projek ini tidak dapat dilaksanakan dengan baik. Semoga tuhan merahmati dan memberikan balasan yang terbaik.

RUJUKAN

Faggella, D. (2018). *Artificial Intelligence in Marketing and Advertising—5 Examples of Real Traction*. Retrieved from <https://www.techemergence.com/artificial-intelligence-in-marketing-and-advertising-5-examples-of-real-traction/>

Moreno-Armendáriz, M. A., Calvo, H., Faustinos, J., & Duchanoy, C. A. (2023). Personalized advertising design based on automatic analysis of an individual's appearance. *MDPI*. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/17/9765>

Meng, X. (2023). Application of VR recognition based on image object detection algorithm in Urban Street Landscape Art Design. *Soft Computing*, 28(5), 3775-3789. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00500-023-08454-9>

Faggella, D. (2018). *Artificial Intelligence in Marketing and Advertising—5 Examples of Real Traction*. Retrieved from <https://www.techemergence.com/artificial-intelligence-in-marketing-and-advertising-5-examples-of-real-traction/>

Burrage, A. (2020). *Targeted Marketing vs. Mass Marketing*. Retrieved from <https://www.wearitrident.co.uk/targetedmarketing-vs-mass-marketing/>

Theocharous, G., Healey, J., Mahadevan, S., & Saad, M. (2019). Personalizing with human cognitive biases. In *Proceedings of the Adjunct Publication of the 27th Conference on User Modeling, Adaptation and Personalization* (pp. 13–17).

Muhammad Imaduddin Bin Mohd Esa (A190704)

Dr Abdul Hadi Abd Rahman

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat

Universiti Kebangsaan Malaysia

Copyright@FTSM
UKM