

APLIKASI MUDAH ALIH PEMBANTUAN BUTA WARNA BERASAKAN REALITI TERIMBUH(AR)

WONG CHUN HONG¹, HAFIZ MOHD SARIM²

Fakulti Teknologi & Sains Maklumat, Universiti Kebangsaan Malaysia

Abstrak

Buta warna bermaksud seseorang mempunyai kesukaran membezakan warna yang terdapat kontras yang hampir sama. Saya mencadangkan penyelesaian masalah buta warna ini dengan membina sebuah aplikasi mudah alih atau sistem menggunakan teknik pemprosesan gambar dan teknologi berasaskan realiti terimbuah(AR). Saya usulkan satu aplikasi mudah alih yang dapat digunakan dalam semua telefon pintar platform Android bernama ColourForMe. Aplikasi yang akan dibangunkan tersebut dapat membantu orang yang mangalami buta warna untuk membezakan warna yang mereka lihat dan ciri-ciri warna seperti kod warna dan nama warna melalui telefon pintar mereka. Seterusnya, ColourForMe merupakan aplikasi yang boleh memproses gambar dengan menunjukkan kod warna yang sepatutnya. Seterusnya, ColourForMe boleh menjalankan ujian buta warna dalam aplikasi. Aplikasi pembantuan buta warna ini dibina menggunakan perisian Android Studio dan alat pemprosesan gambar seperti OpenCV untuk megenalpastikan warna daripada gambar oleh pengguna yang mengalami buta warna. ColourForMe merupakan aplikasi pembantuan buta warna akan membawa keputusan yang terbaik terutamanya buta warna dalam menjelaskan objek-objek yang berwarna. Perisian ini dihasilkan sebagai penyelesaian praktikal dan inovatif bagi cabaran yang dihadapi oleh individu yang mengalami buta warna. Pembangunan ColourForMe memudahkan pengguna dapat menggunakan teknologi yang lebih mudah diakses dan inklusif. ColourForMe berfungsi sebagai alat bantuan dalam meningkatkan kualiti hidup pengguna yang mengalami buta warna. Pelaksanaan ujian pengguna dan ujian perisian telah menegaskan bahawa ColourForMe menghasilkan keputusan yang dijangkakan dan efektif dalam meningkatkan penglihatan warna, Perisian ini dapat mencapai objektif yang ditetapkan pada fasa permulaan projek

PENGENALAN

Latar Belakang

Buta warna, juga dikenali kelemahan penglihatan warna menjejaskan sehingga 8% lelaki dan 0.5% perempuan dalam seluruh dunia dan menyebabkan mereka sukar mengidentifikasi beberapa warna. Buta warna kebiasaan diturunkan secara genetic. Tetapi, terdapat juga buta warna yang disebabkan oleh umur, penyakit kronik dan factor lain.

Buta warna akan mempengaruhi kehidupan seharian individu berdasarkan tahap dan jenis buta warna yang dialami olehnya. Sebagai contoh, membezakan daging yang belum masak atau telah masak, memilih baju dan buah-buahan, kesukaran membaca buku dan lampu isyarat. Walau kesedaran keadaan buta warna telah meningkat, terdapat juga sesetengah individu tidak sedar bahawa masalah tersebut dan menyebabkan mereka sendiri tidak mengetahui buta warna ada pada mereka. Oleh itu, pemeriksaan buta warna wajib dijalankan sejak kecil dengan mengambil ujian-ujian seperti Ujian *Ishihara* yang biasa digunakan dalam Malaysia.

Malangnya, buta warna tidak dapat dirawat secara sepenuhnya. Kelemahan ini dapat dibantu dengan kaca mata buta warna, tetapi kaca mata tersebut dijual dengan harga yang tinggi dan tidak boleh mengidentifikasi warna sepenuhnya. Langkah alternatif lain adalah bantuan dari kawan-kawan atau ahli keluarga.

Pada zaman ini, hampir semua rakyat di dunia terdapat telefon pintar. Telefon pintar pada hari ini sudah dianggap sebagai barangan 'keperluan'. (Harian Metro,2020) Oleh itu, pembangunan aplikasi mudah alih akan membantu individu yang mengalami kelemahan penglihatan warna sebagai langkah yang mudah.

Objektif Kajian

- i. Membangunkan aplikasi yang mampu memberikan bantuan dan kemudahan kepada pengguna yang mengalami buta warna.
- ii. Menilai kebolegunaan aplikasi mudah alih ini untuk pengguna yang mangalami buta warna dengan interaksi mudah antaranya.

SKOP

Pertama, fungsi pengecaman gambar akan dibina ke aplikasi mudah alih yang kita cadangkan. Aplikasi pembedaan buta warna ini boleh mengecam objek dari kamera telefon pintar akan proses menjadi gambaran. *OpenCV Library (Open Computer Vision)* merupakan sebuah alat yang kebanyakan pemprosesan gambar dan pita video untuk memberikan maklumat pada objek akan digunakan dalam aplikasi tersebut untuk tujuan mengecam objek. (A. Lazaro,2017)

Selain itu, fungsi pewarnaan semula mengikuti jenis buta warna dalam gamabar akan dibina dalam aplikasi tersebut. Fungsi ini juga menggunakan alat *OpenCV* dalam platform Android.

Dalam kajian ini, kita sangat mementingkan kebolegunaan aplikasi pembantuan buta warna ini dengan membekalkan keselesaan dan kemudahan kepada pengguna. Justeru, pengantara muka aplikasi ini harus senang faham kepada pengguna. Bahasa pengaturcaraan *Java* dan aplikasi *Android Studio* sangat terlibat dalam pembangunan aplikasi ini.

JUSTIFIKASI DAN KEPENTINGAN

Projek ini mencadangkan sebuah aplikasi mudah alih yang bernama *ColourForMe* merupakan aplikasi pembantuan buta warna berasaskan *reality* terimbuh (*Augmented Reality*). Bahasa penghantar dalam aplikasi ini menggunakan bahasa Inggeris. Fungsi Aplikasi ini akan meliputi seperti mengecam objek dengan kamera telefon pintar dan gambar RGB (*RedGreenBlue*) dan menukar kepada warna HSV (*Hue Saturation Value*) dan sakala kelabu. Selain itu, fungsi penganalisisan gambar visual dengan teknologi

pemrosesan gambar akan mengecam objek dalam gambar yang berwarna-warni juga diproses kepada gambar yang sesuai dilihat oleh buta warna. Kini, inovasi aplikasi mudah alih bertambah maju pada semasa ke semasa untuk mencipta sesuatu berkualiti, contohnya pemrosesan gambar untuk mengecam objek dan gambar digunakan untuk membantu buta warna. (L. A. Elrefaei,2018)

Oleh sebab ini, aplikasi pembantuan buta warna ini akan memberikan banyak faedah kepada sesiapa yang memerlukan.

Copyright@FTSM
UKM

METODOLOGI KAJIAN

MODEL PROSES PEMBANGUNAN



Rajah 1.1 Metodologi Agile

Metodologi digunakan dalam pembangunan projek ini adalah *agile*. *Agile* merupakan cara pembangunan projek yang dilakukan secara bertahap dan berulang secara iterasi. Model *agile* mementingkan individu dan interaksi, produk, kerjasama pelanggan dan dapat bertindak balas secara cepat terhadap perubahan. Metodologi *agile* akan bahagi kepada iterasi. Setiap iterasi akan mengandungi fasa analisis keperluan, fasa rekabentuk, fasa pembangunan, fasa pengujian dan fasa penyelenggaraan sistem.

Fasa Analisis Keperluan

Dalam fasa ini, keperluan oleh pengguna atau pelanggan harus dianalisis terlebih dahulu supaya matlamat utama pembangunan aplikasi ini dapat dicapai. Pengenalpastian masalah, objektif kajian, persoalan kajian dan penentuan skop bagi kajian juga terdapat dalam fasa pertama ini. Selain itu, penyelidik membuat tinjauan awal diikuti dengan kajian kesusasteraan yang melibatkan pengumpulan, pencarian, pembacaan tentang buta warna. Topik seperti keperluan buta warna akan dikaji. Kajian kesusasteraan dilakukan dengan capaian internet mencari bahan-bahan yang diperlukan oleh projek. Pada tahap perancangan projek, analisis dan tafsiran maklumat harus dijalankan sebagai langkah pertama. Analisis tentang perkakasan dan perisian terhadap alatan dan

teknologi sedia ada juga dijalankan supaya pembangunan projek akan berjalan dengan lancar.

Fasa Reka Bentuk

Fasa reka bentuk memainkan fasa yang penting dalam seluruh proses. Fasa ini akan mengenalpastikan sistem yang akan beroperasi dari segi perisian dan infrastruktur. Dalam fasa ini, pengemasan laporan data dan maklumat web dilakukan dan fungsi-fungsi sistem disenaraikan dan membuat kemas kini sebelum draf antara muka sistem dibangunkan. Selain itu, kebergantungan setiap tahap juga dicatatkan.

Fasa Pembangunan

Fasa pembangunan sistem merupakan proses yang lebih lanjut dengan mengembangkan secara lebih terperinci lagi tentang prototaip yang dibangunkan kemudian setelah melalui fasa rekabentuk. Fasa ini membincangkan elemen dan komponen tentang peranan pelanggan yang telah dianalisis pada fasa sebelumnya. Pembangunan sistem bertujuan memenuhi keperluan kepada pengguna atau pelanggan. Antara akitivi dalam fasa ini adalah membina sistem prototaip yang mempunyai fungsi telah dihuraikan dan antara muka telah direka bentuk.

Fasa Pengujian

Pada fasa pengujian, prototaip projek iaitu prototaip aplikasi pembantuan buta warna ini telah dibangunkan untuk diuji secara keseluruhan. Fasa pengujian bertujuan memastikan apliaksi ini berfungsi mengiku pelan-pelan projek dan spesifikasi yang ditetapkan. Dua jenis pengujian akan dijalankan seperti pengujian kotaak-hitam dan pengujian kebolehgunaan.

PENGUKURAN DAN ALAT UKUR

Kaedah yang digunakan untuk mengumpul data ialah ujian terhadap fungsian atau dikenali sebagai ujian kotak hitam dan pengisian pengisian Google Form selepas penggunaan aplikasi. Kaedah tersebut digunakan sebab menjaminkan kualiti (*Quality Assurance*) berdasarkan kes pengujiann pada spesifikasi komponen perisian yang diuji.

KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN

KEPUTUSAN

Dalam proses pembangunan sistem ini, perisian dan teknologi utama digunakan daripada fasa reka bentuk sehingga fasa pembangunan ialah *Android Studio*. Aset utama yang telah digunakan dalam sistem ini ialah pustaka *OpenCV*. Aset ini diperolehi akan dimasukkan ke dalam *Android Studio* untuk membina antara muka pengimbasan menggunakan kamera bagi pengimbasan objek. Semasa menghasilkan antara muka permainan, skrip-skrip tertentu ditulis dengan *Android Studio* dalam bahasa pengaturcaraan *Java* seperti penciptaan butang, gambar ikon, gambar pencapaian.

Pembangunan Antara Muka Halaman Utama

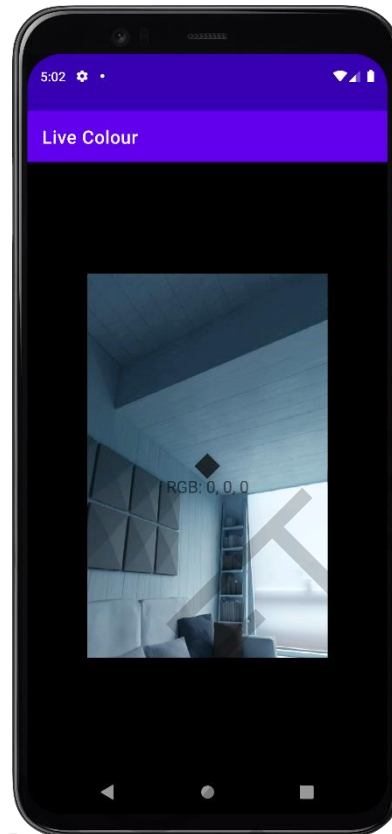
Rajah 1.2 di bawah menunjukkan antara muka halaman utama aplikasi ini dimana tiga butang disediakan iaitu butang “Camera”, butang “Test” dan butang “Image”. Pengguna akan dibawa ke antara muka masing-masing apabila butang “Camera”, butang “Test” dan butang “Image” ditekan.



Rajah 1.2 Antara Muka Halaman Utama

Pembangunan Antara Muka Aktiviti Pengesan Warna Secara Langsung

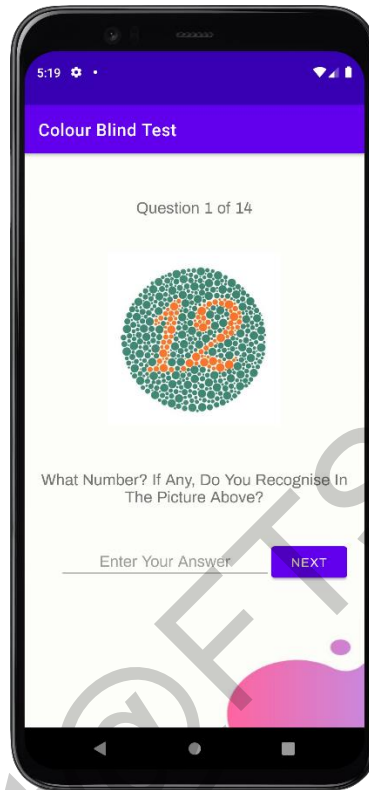
Rajah 1.3 menunjukkan antara muka aktiviti pengesan warna secara langsung. Aktiviti ini memerlukan keizinan pengguna untuk menggunakan kamera telefon pintar. Pengguna dapat melihat nilai rgb secara langsung melalui titik sasaran.



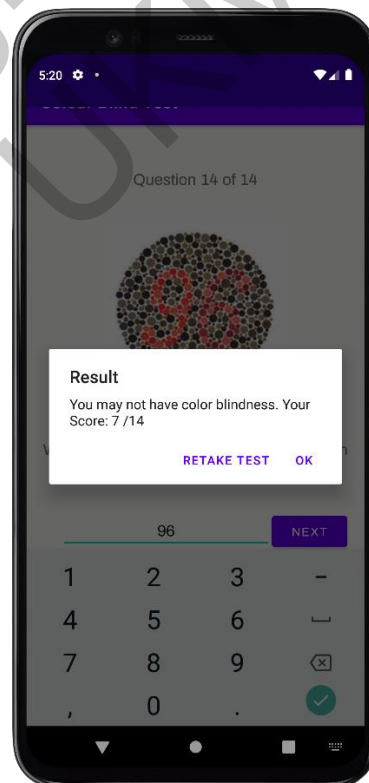
Rajah 1.3 Antara Muka Aktiviti Pengesan Warna Secara Langsung

Pembangunan Antara Muka Aktiviti Ujian Buta Warna

Rajah 1.4 dan Rajah 1.5 menunjukkan antara muka aktiviti ujian buta warna. Antara muka ini memaparkan sebuah plat yang mengandungi nombor dan pengguna boleh memerhati dan menjawab soalan-soalan dalam aktiviti ini. Manakala, Rajah 5.9 menunjukkan antara muka markah dan pengguna boleh mengambil ujian semula.



Rajah 1.4 Antara Muka Aktiviti Ujian Buta Warna

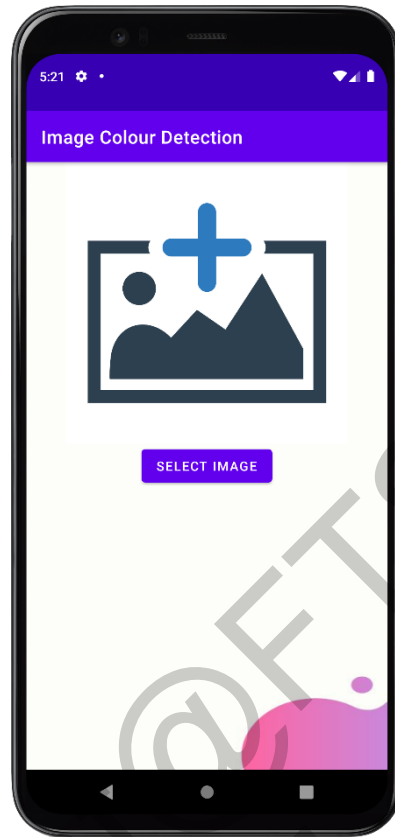


Rajah 1.5 Antara Muka Aktiviti Ujian Buta Warna

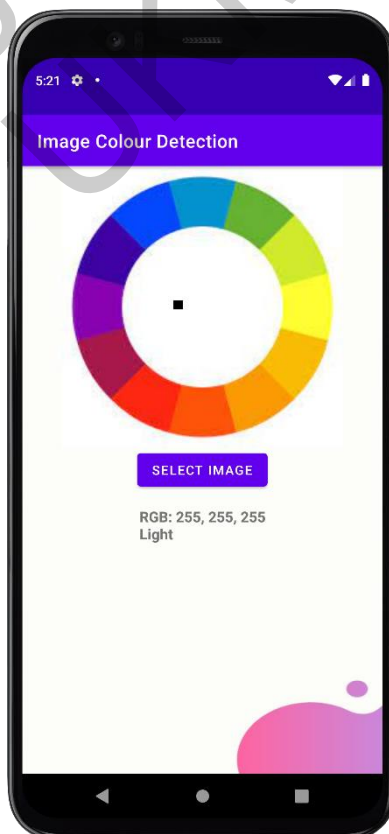
Pembangunan Antara Muka Aktiviti Pengesan Warna Dalam Gambar

Rajah 1.6 dan Rajah 1.7 menunjukkan antara muka aktiviti pengesan warna dalam gambar. Pengguna perlu memilih gambar dari galeri telefon untuk mengesan warna yang terdapat dalam gambar yang terpilih. Selepas gambar telah dipilih, keputusan gambar dengan nilai rgb akan dipaparkan dalam antara muka melalui sasaran bergerak.

Copyright@FTSM
UKM



Rajah 1.6 Antara Muka Aktiviti Pengesan Warna Dalam Gambar



Rajah 1.7 Antara Muka Aktiviti Pengesan Warna Dalam Gambar

Pembangunan aset pustaka *OpenCV*

Rajah 1.8 menunjukkan segmen kod untuk *OpenCV* pustaka pada bahagian *CameraBridgeViewBase* yang berfungsi sebagai penghubung antara kamera peranti dengan aplikasi Android. Ia membolehkan aplikasi untuk mengakses data imej secara langsung dari kamera dan memprosesnya menggunakan pustaka *OpenCV*.

Rajah 1.9 pula menunjukkan kelas *CvCameraViewListenerAdapter* berfungsi supaya mudah menguruskan pemantauan kamera dan memproses imej dari sumber kamera dalam aplikasi Android manakala Rajah 1.10 menunjukkan fungsi *OpenCVLoader.initDebug()* digunakan untuk memuat pustaka *OpenCV* dalam mode release. Fungsi ini juga harus dipanggil sebelum menggunakan sebagian besar fungsi dari pustaka *OpenCV*.

Copyright@FTSM
UKM

```

public CameraBridgeViewBase(Context context, AttributeSet attrs) {
    super(context, attrs);

    int count = attrs.getAttributeCount();
    Log.d(TAG, "Attr count: " + Integer.valueOf(count));

    TypedArray styledAttrs = getContext().obtainStyledAttributes(attrs, R.styleable.CameraBridgeViewBase);
    if (styledAttrs.getBoolean(R.styleable.CameraBridgeViewBase_show_fps, false))
        enableFpsMeter();

    mCameraIndex = styledAttrs.getInt(R.styleable.CameraBridgeViewBase_camera_id, -1);

    getHolder().addCallback(this);
    mMaxWidth = MAX_UNSPECIFIED;
    mMaxHeight = MAX_UNSPECIFIED;
    styledAttrs.recycle();
}

```

Rajah 1.8 Fungsi CameraBridgeViewBase

```

protected class CvCameraViewListenerAdapter implements CvCameraViewListener2 {
    1 usage
    public CvCameraViewListenerAdapter(CvCameraViewListener oldStypeListener) {
        mOldStyleListener = oldStypeListener;
    }

    public void onCameraViewStarted(int width, int height) {
        mOldStyleListener.onCameraViewStarted(width, height);
    }

    public void onCameraViewStopped() { mOldStyleListener.onCameraViewStopped(); }

    public Mat onCameraFrame(CvCameraViewFrame inputFrame) {
        Mat result = null;
        switch (mPreviewFormat) {
            case RGBA:
                result = mOldStyleListener.onCameraFrame(inputFrame.rgba());
                break;
            case GRAY:
                result = mOldStyleListener.onCameraFrame(inputFrame.gray());
                break;
            default:
                Log.e(TAG, "Invalid frame format! Only RGBA and Gray Scale are supported!");
        };
        return result;
    }
}

```

Rajah 1.9 Fungsi CvCameraViewListenerAdapter

```

public static final String OPENCV_VERSION = "3.4.13";

/**
 * Loads and initializes OpenCV library from current application package. Roughly, it's an analog of system.loadLibrary
 * @return Returns true is initialization of OpenCV was successful.
 */
public static boolean initDebug() { return StaticHelper.initOpenCV(InitCuda: false); }

/**
 * Loads and initializes OpenCV library from current application package. Roughly, it's an analog of system.loadLibrary
 * @param InitCuda load and initialize CUDA runtime libraries.
 * @return Returns true is initialization of OpenCV was successful.
 */
public static boolean initDebug(boolean InitCuda) { return StaticHelper.initOpenCV(InitCuda); }

/**
 * Loads and initializes OpenCV library using OpenCV Engine service.
 * @param Version OpenCV library version.
 * @param AppContext application context for connecting to the service.
 * @param Callback object, that implements LoaderCallbackInterface for handling the connection status.
 * @return Returns true if initialization of OpenCV is successful.
 */
public static boolean initAsync(String Version, Context AppContext,
    LoaderCallbackInterface Callback)
{
    return AsyncServiceHelper.initOpenCV(Version, AppContext, Callback);
}

```

Rajah 1.10 Fungsi *OpenCVLoader.initDebug()*

ANALISIS KEPUTUSAN

Semua fungsi yang terdapat dalam aplikasi telah dipilih untuk menjalankan proses pengujian ini. Fungsi-fungsi ini dipilih kerana ia membolehkan pengguna menggunakan perisian ini tanpa sebarang masalah. Jadual 1.1 berikut menunjukkan senarai fungsian sistem.

Pengujian ini menggunakan pendekatan yang berasaskan keperluan fungsian pada paras pengujian sistem. Sistem ini diuji menggunakan kaedah pengujian kotak hitam yang menumpukan kepada pengujian kes guna yang dirangka pada awal projek. Pengujian akan dilakukan sehingga pelaksanaan pengujian tamat dan tiada rekod ralat dicatat.

Jadual 1.2 menunjukkan contoh spesifikasi prosedur pengujian tentang fungsi aktiviti ujian buta warna dihasilkan untuk menyediakan perincian yang lengkap mengenai prosedur pengujian terhadap aplikasi ColourForMe: Aplikasi Pembantuan Buta Warna Berasaskan AR.

Jadual 1.1 Senarai Fungsian Sistem

ID Fungsian	Penerangan	Fungsi Yang Perlu Diuji	Tahap Risiko	Keputusan
F001	Halaman utama	i. Butang dalam bar navigasi bawah	Sederhana	Lulus
F002	Pengesan warna secara langsung	i. Paparan skrin kamera	Tinggi	Lulus
F003	Ujian buta warna	i. Paparan ujian ii. Paparan markah	Tinggi	Lulus
F004	Pengesan warna dalam gambar	i. Butang "Select Image"	Tinggi	Lulus

Jadual 1.2 Contoh Prosedur Pengujian Secara Perinci

ID Prosedur Pengujian	Objektif
PP-03-001	Memastikan aplikasi dapat melakukan ujian dengan lancar serta markah dapat dipapar.
Kes Pengujian Prosedur	KP-03-001
	<ol style="list-style-type: none"> Pengguna menaip jawapan yang disediakan selepas melihat plat yang dipaparkan. Pengguna menekan butang "Next" untuk meneruskan ujian. Pengguna perlu menjawab semua 14 soalan. Paparan markah secara mesej dipaparkan.

Keputusan fasa pengujian adalah positif, menunjukkan bahawa setiap fungsi dalam aplikasi dapat berjalan dengan lancar. Fasa pengujian telah berjaya memastikan kefungsian aplikasi. Hasil ini mengesahkan prestasi mutu tinggi dan kebolehpercayaan aplikasi dan telah memenuhi objektif dan jangkaan yang ditetapkan.

PERBANDINGAN DENGAN KAJIAN LEPAS

Jadual 1.3 Perbandingan antara ColorBlindPal, ColorAssist, Color Blindness Test, dan aplikasi cadangan

Aplikasi	Fungsi Pengencam warna	Pengencam warna pada gambar dari galeri	Ujian buta warna
Color Blind Pal	✓	✓	
ColorAssist	✓		
Color Blindness Test			✓
Aplikasi cadangan (ColourForMe)	✓	✓	✓

PENJELASAN

Aplikasi yang dibangun mewakili persatuan antara pelbagai fungsi yang berjaya yang sebelum ini dalam aplikasi berasingan. ColourForMe telah menggabungkan tiga fungsi berbeza dengan berkesan iaitu pengesanan warna, pemprosesan imej dan ujian buta warna. Melalui fasa pembangunan, fungsi yang berasingan ini telah menjadi satu platform yang padu. Penyepaduan ini membolehkan pengguna mengakses dan menggunakan ketiga-tiga ciri dengan lancar dalam satu aplikasi, memperkemas pengalaman mereka dan menghapuskan keperluan untuk bertukar antara berbilang aplikasi.

Dengan menawarkan penyelesaian, ColourForMe menyediakan kemudahan kepada pengguna, membolehkan individu mengesan warna dengan mudah, memproses imej dan menjalani ujian buta warna semuanya di satu tempat.

CADANGAN MASA HADAPAN

Aplikasi boleh menambahbaik pengukuran kalibrasi dan penyesuaian pencahayaan yang mudah diguna. Proses kalibrasi yang mudah dilaksanakan untuk memastikan pengesanan warna dan ujian yang tepat di bawah pelbagai keadaan pencahayaan. Menyesuaikan algoritma pencahayaan yang adaptif untuk meningkatkan persepsi warna dalam pelbagai persekitaran. Aplikasi dapat memberi maklum balas secara langsung kepada pengguna tentang keadaan pencahayaan untuk meningkatkan pengalaman pengguna.

Tambahan pula, pengenalan ciri-ciri pemprosesan imej tambahan untuk meningkatkan kemampuan pemprosesan imej. Selain itu, penambahan penapis peningkatan imej, pengenalan objek, atau penapis AR kreatif untuk melibatkan pengguna dan menjadikan aplikasi lebih interaktif. Pengguna boleh menyimpan dan berkongsi imej yang diproses atau pengalaman AR di platform media sosial, menggalakkan penyebaran aplikasi dan interaksi pengguna.

KESIMPULAN

RINGKASAN HASIL KAJIAN

Aplikasi ColourForMe mempamerkan keberkesanannya dan impak pengguna yang positif. Reka bentuk dan antara muka mesra pengguna aplikasinya menjadikannya boleh diakses oleh pangkalan pengguna yang pelbagai, memastikan pengalaman yang lancar untuk semua individu. Terutamanya, kemasukan ciri ujian rabun warna terbukti memainkan peranan penting dalam meningkatkan kesedaran pengguna tentang kebolehan penglihatan warna mereka, memupuk pemahaman yang lebih baik dan membuat keputusan termaklum. Hasil kajian mengukuhkan kepentingan aplikasi ini meninggalkan kesan positif kepada pengguna dan memperkaya pengalaman harian mereka.

PENCAPAIAN OBJEKTIF

Semua objektif yang dinyatakan telah berjaya dicapai dalam proses pembangunan aplikasi ColourForMe. Objektif pertama kami adalah untuk mencipta aplikasi yang memberikan bantuan yang berharga dan kemudahan yang lebih baik kepada pengguna yang mengalami buta warna. Dengan menggabungkan fungsi-fungsi seperti pengesanan warna, ujian buta warna, dan pemprosesan imej AR, kami telah memastikan aplikasi ini memenuhi keperluan khusus individu dengan kekurangan penglihatan warna. Pencapaian ini boleh dibukti dalam bab pembangunan sistem(Bab 4).

Selain itu, objektif seterusnya adalah untuk menilai kebolehgunaan aplikasi mudah alih ini untuk pengguna yang mengalami buta warna, memastikan mereka dapat berinteraksi dengan lancar dengan aplikasi ini dan mendapatkan manfaat yang bermakna dari fungsi-fungsi aplikasi ini. Sepanjang pembangunan aplikasi ColourForMe, saya mencipta pengalaman yang inklusif dan mudah penggunaan bagi mereka yang mengalami buta warna dengan penuh usaha, dan telah memberikan impak positif dalam kehidupan mereka. Pencapaian ini juga dibukti dalam bab pembangunan sistem(Bab 4).

IMPAK DAN IMPLIKASI

Aplikasi ini tidak dapat dinafikan telah memberikan impak positif kepada pengguna, menambah pengalaman mereka dan meningkatkan pelbagai aspek kehidupan mereka. Melalui fungsi seperti pengesanan warna, pemprosesan imej dan kefungsiian ujian buta warna, aplikasi ini telah memperkasakan pengguna untuk mengenal pasti warna dengan mudah, menjalani penilaian penglihatan warna semuanya dalam satu platform. Penggabungan ciri ini bukan sahaja telah menjimatkan masa pengguna dan meningkatkan kemudahan pengguna dalam melaksanakan tugas yang memerlukan pengecaman warna yang tepat.

KELEMAHAN DAN CADANGAN

Ketepatan ujian buta warna terhad. Keputusan ujian mungkin tidak seragam dengan penilaian profesional oleh pakar penjagaan mata atau doktor. Pengguna harus sedar tentang ketidaksempurnaan potensi dan menggunakan aplikasi ini hanya sebagai panduan umum. Pengguna digalakkan mendapatkan perkhimatan perubatan profesional untuk penilaian buta warna yang menyeluruh.

Cadangan untuk menyelesaikannya penambahbaikan ketepatan ujian buta warna. Cadangan ini boleh memupuk kerjasama dengan pakar penjagaan mata atau pakar penglihatan warna untuk meningkatkan ketepatan ujian buta warna dalam aplikasi ini. Pelaksanakan algoritma penilaian buta warna yang canggih berdasarkan teknologi terkini dan standard penyelidikan. Aplikasi dapat menawarkan pandangan dan cadangan buta warna secara peribadi kepada pengguna, dengan mempertimbangkan kekurangan penglihatan warna mereka.

RINGKASAN KESELURUHAN

Secara keseluruhan, aplikasi ColourForMe ini telah berjaya dibangunkan berdasarkan keperluan dan objektif kajian yang telah ditetapkan dalam keadaan penuh dengan pelbagai cabaran dan kekangan. Beberapa kekuatan dan kelemahan perisian telah dikenalpasti untuk dijadikan cadangan pada masa akan datang.

Akhir sekali, semoga aplikasi ini mampu diperbaiki dan menambah fungsi serta potensi untuk menjadikannya sebuah sistem yang lebih menyempurnakan dalam meningkatkan pengetahuan pengguna mengenai isu buta warn ini penting kepada dunia kini.

Copyright@FTSM
UKM

PENGHARGAAN

Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan dan terima kasih kepada beberapa individu dan organisasi yang telah memainkan peranan penting dalam menjayakan projek ini. Pertama sekali, saya ingin mengucapkan terima kasih yang tidak terhingga kepada penyelia pertama saya, Dr. Azrulhizam Shapi'i, malang beliau telah meninggal dunia baru-baru ini. Penyeliaan beliau yang sempurna dan sokongan sepanjang peringkat awal projek ini amat berharga, dan saya akan injat jasa beliau selamanya berterima kasih atas bimbingan beliau.

Seterusnya, saya ingin merakamkan penghargaan kepada pihak pengurusan Fakulti Teknologi dan Sains Maklumat (FTSM) kerana menugaskan saya seorang penyelia baharu, Dr. Hafiz Mohd Sarim. Dr. Hafiz Mohd Sarim meluangkan masa untuk berbincang dan membimbing saya dalam pelbagai aspek projek telah memainkan peranan penting dalam kemajuannya. Saya amat menghargai pandangan dan dorongan dari beliau.

Saya juga berterima kasih kepada rakan saya, yang menawarkan bantuan mereka sepanjang tempoh projek. Kehadiran dan usaha kerjasama mereka adalah sumber kekuatan dan motivasi semasa masa yang mencabar. Selain itu, saya ingin menyampaikan penghargaan saya kepada FTSM kerana menyediakan saya dengan peranti yang diperlukan untuk mengatasi isu teknikal yang saya hadapi semasa projek.

Akhir sekali, terima kasih yang tidak terhingga saya tujukan kepada keluarga saya dari segi rohani dan jasmani, telah menjadi tonggak kekuatan saya sepanjang perjalanan ini. Dorongan dan kepercayaan mereka kepada saya telah menjadi pendorong di sebalik keazaman saya untuk cemerlang dalam usaha ini.

Kepada semua yang dinyatakan di atas, terima kasih kerana menjadi sebahagian daripada kejayaan projek ini.

RUJUKAN

- Afkarina, R., Manal, Moehammad S, dan Hudiono. 2017. “Rancang bangun aplikasi pengenalan warna objek bagi penyandang buta warna berbasis web” *Prosiding Sentrinov*, vol. 3, no. 1, pp. 156-167.[2 Dec 2022]
- A.Lazaro, J. L. Buliali, and B. Amaliah,2017 “Deteksi Jenis Kendaraan di Jalan Menggunakan OpenCV.” *Jurnal Teknik ITS*, Surabaya, pp. 293–298. (<https://doi.org/10.12962/j23373539.v6i2.23175>) [20 Nov 2022]
- Agile Manifesto. (<http://agilemanifesto.org/iso/en/>) [21 Nov 2022]
- Augmented Reality* page, [Online]. (<http://www.se.rit.edu/~jrv/research/ar/>) [].
- Bailey, G. & Haddrill, M. 2011. “Color blindness” (www.allaboutvision.com/conditions/colordeciency.htm.) [4 Dec 2022]
- Bourque, P.; Fairley, R.E. (2014). "Guide to the Software Engineering Body of Knowledge (SWEBOK)". [30 Nov 2022]
- Casey Elizabeth Wright. 2022. “Leveraging an App to Support Students with Color-Vision Deficiency and Color-Blindness in Online General Chemistry Laboratories.” (<https://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/acs.jchemed.1c00664>) [18 Dec 2022]
- E. Tanuwidjaja, D. Huynh, K. Koa, C. Nguyen, C. Shao, P. Torbett, C. Emmenegger and N. Weibe,2014 “Chroma: a wearable augmented-reality solution for color blindness,” in *Proceedings of the 2014 ACM International Joint Conference on Pervasive and Ubiquitous Computing*, Seattle. [4 Dec 2022]
- L. A. Elrefaei. 2018. “Smartphone Based Image Color Correction for Color Blindness,” *Int. J. Interact. Mob. Technol.*, vol. 12, no. 3, pp. 104–119, 2018. (<https://doi.org/10.3991/ijim.v12i3.8160>) [10 Dec 2022]
- Mark Kraeling, Lindsley Tania,2019. “Software Engineering for Embedded Systems (Second Edition)” [22 Nov 2022]
- Mekni, Mehdi, and Andre Lemieux. 2018 “*Augmented Reality: Applications, challenges and future trends.*” [15 Nov 2022]
- N. A. Semary and H. M. Marey, 2014 . “An evaluation of computer based color vision deficiency test: Egypt as a study case,” in *Engineering and Technology (ICET), International Conference on*, April 2014, pp. 1–7. [4 Dec 2022]
- Rigden, C. 1999. “The eye of the beholder—Designing for colour-blind users.” *British Telecommunications Engineering*, 17, 2-6. (www.rigdenage.co.uk/safecolours/colours.pdf) [30 Nov 2022]

S. Ishihara. 1917. "Tests for color-blindness,". [4 Dec 2022]

Prasad Dr. K.V.K.K. , 2008. "ISTQB Certification Study Guide" [25 July 2023]

Daniel Lélis Baggio, Shervin Emami, David Millán Escrivá, Khvedchenia Ievgen, Naureen Mahmood, Jasonl Saragih, Roy Shilkrot. 2012. "Mastering OpenCV with Practical Computer Vision Projects" [12 July 2023]

Wong Chun Hong (A179913)
Dr. Hafiz Mohd Sarim
Fakulti Teknologi & Sains Maklumat,
Universiti Kebangsaan Malaysia

Copyright@FTSM
UKM