

Image processing technique for ophthalmology applications especially glaucoma

Hamdani Zain, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=74225&lokasi=lokal>

Abstrak

Perkembangan teknologi komputer dan turunnya harga komputer telah menyebabkan meluasnya pemakaian komputer dibidang kedokteran. Meningkatnya penggunaan ini, khususnya di bidang medis, adalah sebagai akibat keinginan untuk memaksimalkan kegunaan komputer itu sendiri secara efisien. Hal ini biasanya akan diperoleh dengan cara optimisasi interaksi pemakai dan informasi-informasi yang dihasilkan oleh komputer. Kegunaan maksimal informasi yang dihasilkan oleh suatu sistem komputer tergantung dari aplikasinya bagi pemakai. Dengan maksud tercapainya salah satu dari sekian objektif yang ingin dicapai, maka dikembangkan teknik pemrosesan citra untuk optalmologi.

Studi tentang subjek ini telah dilaksanakan dan dibuktikan kegunaanya untuk penditeksian awal glaucoma. Teknik pemrosesan citra dalam aplikasinya dibidang oftalmologi terutama menyangkut cara menghasilkan suatu citra baru dari pada citra yang langsung berasal dari alat foto fundus, baik monokular maupun stereo dan kamera slit lamp. Citra yang baru ini biasanya sudah melewati proses perbaikan citra, penghilangan derau (noise), peningkatan ketajaman gambar, dan penditeksian tepi. Hasil yang didapatkan adalah tetap suatu citra yang masih memerlukan kemampuan pemakainya untuk menterjemahkannya. Peningkatan dibidang ini telah dilakukan, dengan memanfaatkan komputer untuk menyaring informasi yang cukup sulit jika dilaksanakan oleh manusia.

Sungguhpun teknik pemrosesan citra dapat meningkatkan kemampuan dan sejumlah manfaat bagi manusia, pemakaian teknik ini hanya akan efisien jika pemakainya memiliki pengetahuan tentang ciri-ciri penyajian atau penampakan analog dari fenomena alam.

Penyajian analog dari pada kelainan mata, seperti peningkatan kerusakan mata akibat glaucoma, penyempitan lapang pandangan mata, perubahan topografis dari pada cup dan penampakan warna dari pada retinal layer dan ukuran dari anterior chamber, merupakan objek utama dari pada studi ini. Glaukoma, sebagai suatu penyebab yang cukup umum dari kebutaan, dapat diditeksi pada taraf awal dengan mempelajari perubahan topografis atau cupping papilla (optic disc). Perubahan-perubahan konfigurasi papilla telah ditemukan sebagai indikator yang baik untuk menentukan adanya, serta kemajuan glaukoma. Tetapi, untuk topografis dan konfigurasi yang ekstensif tidak dapat ditentukan, jika menggunakan pengukuran dengan satu parameter tertentu saja untuk secara tepat dapat membedakan papilla normal dan glaukoma.

Dengan menggunakan teknik pemrosesan citra untuk pemakaian dibidang oftalmologi, dapat diekstrak karakteristik yang khas dalam membedakan mata normal dan glaukoma. Untuk mencapai tujuan ini, beberapa studi telah dilaksanakan dengan menggunakan beberapa metoda untuk menentukan dan mengukur

kondisi glaukoma; yang tentunya harus dilengkapi dengan sejumlah uji coba lebih lanjut.

Maksud dan tujuan dari pada studi ini, adalah mengembangkan suatu aplikasi teknik pemerosesan citra untuk oftalmologi khususnya glaukoma. Secara bertahap beberapa teknik pemerosesan telah diajukan.

Dalam hal komputerisasi lapang pandangan mata , dibahas suatu perimeter proyeksi berbasis komputer berikut teknik pengukurannya. Juga dibahas analisis, kalibrasi lapang pandangan mata dan tentang sistem kontrol pergerakan mata dengan metoda yang belum pernah diterapkan sebelumnya.

Stereo-photogrametri digital untuk papilla adalah suatu bidang dalam lime dan teknologi kedokteran yang telah diterima secara meluas khususnya optalmologi. Teknik ini secara meluas telah digunakan untuk mengukur secara kuantitatif, seperti perbandingan cup/disc.

Diketahui bahwa ukuran dan kedalaman dari papilla sangat berubah-ubah dari individu ke individu, sehingga perbandingan cup/disc tidak bisa merupakan faktor penentu, melainkan bentuk cup dan perbandingan cup tersebut terhadap mata sebelahnya lebih bisa menentukan.

Sebagai pengganti cara pengukuran kuantitatif tersebut diatas, dikembangkan teknik rekonstruksi tiga dimensi papilla, yang tidak lain merupakan pengukuran cara kualitatif. Suatu cara baru untuk melakukan pengukuran volume dari bilik depan mata manusia telah dikembangkan dengan hasil yang cukup teliti. Agar selanjutnya dapat digunakan secara klinis, masih diperlukan pengukuran dengan jumlah pasien yang lebih besar.

Untuk analisis suatu topografis yang lebih rumit, teknik-teknik yang telah dibahas diatas, akan sangat lebih bermanfaat jika dilengkapi dengan teknik perbaikan warna. Dengan teknik ini dapat membuat setiap gangguan atau kelainan lapisan serabut saraf retina, menjadi lebih jelas dengan penampakan yang lebih mudah untuk diinterpretasikan.

Secara fungsional dan keterkaitan satu sama lain dari teknik-teknik yang telah dibahas, jelas dapat dimengerti bahwa semuanya secara teknis cukup potensial untuk dikembangkan kesuatu sistem baru yang diberi nama Sistem Pemerosesan Citra oftalmologis" atau " ophthalmologic Image Processing System (GIPS).

Pada penelitian ini juga dikemukakan suatu perkakas baru dan teknik yang memiliki kemampuan untuk mengamati, analisis, dan pengontrolan tahapan terhadap akibat dari suatu gangguan pada mata, seperti pertumbuhan dan perbaikan kembali lapang pandangan dan lapisan serabut saraf.

Dengan menggunakan software interface standar'dan guide line suatu Geographic Information System, semua informasi spasial kelainan mata yang didapat dengan menggunakan teknik-teknik tersebut diatas dapat diintegrasikan menjadi satu sehingga akan didapatkan kemampuan mengakses dan memeroses multipel data Optalmologis serta mengembangkan prosedur dan algoritma untuk mengolah informasi.

Sistem terakhir ini diharapkan dapat dikembangkan dalam waktu dekat mendatang sehingga didapat suatu sistem management informasi yang efisien dalam memenuhi kebutuhan mengakses data bagi para ahli ilmu kedokteran, khususnya bagi peneliti yang berminat mengembangkan bidang optalmologi.

.....Recent advances in computer technology and the recent reduction in the price of computer have resulted in their widespread use in medical applications as well as in home. The increase in use, especially in medicine, has resulted in the concern over how to maximize the efficient use of computer. This is usually accomplished by optimizing the interactions of the users with the information's presented by the computers. The ultimate use of information's generated by the computer system is in its application to users. In order to accomplish one of the objectives, we develop the image processing technique for ophthalmology.

The study of this subject has been conducted and proved especially useful for early detecting of glaucoma in the eye.

Image processing technique for ophthalmology applications is highly concerned with the generation of new images from existing images which were produced from a monocular- or Stereo-fundus camera and slit lamp camera. The new enhanced image may have noise suppressed, blurring removed, or edges accentuated.

The result is, however, still an image, usually meant to be interpreted by a person. Some progress has been made in these areas where computers have been called upon to extract ill-defined information from images that even people find hard to interpret.

While image processing techniques offer increased capability and a number of potential advantages for the human being, the effective use of image processing techniques requires an understanding of object features of analog presentations.

The analog presentations of eye diseases, such as the progression of damage from glaucoma, decreasing of visual field, topographic changes or cupping and color appearance of the retinal layer in the human eye and its anterior chamber volume measurement are mainly the object of this study. Glaucoma, as a common cause of blindness can be detected in the early stages by studying topographic changes or cupping of the optic disc. Changes in the configuration of the optic disc cup in human eye were found as a good indicator of the presence and progress of glaucoma. However, in more extensive topographies and-configuration determination no single measurement parameter was able to accurately differentiate normal and glaucomatous optic cup.

By using the proposed image processing technique for ophthalmology applications, the most distinguish characteristic of normal and glaucomatous eye can be extracted. These findings suggest that any single feature of optic cup was not a sensitive indicator of glaucomatous cupping.

To accomplish these phenomena, some studies have been conducted on the methods for determining and measuring the glaucomatous eye, but the improvements and further development is still needed.

The purpose of this study is, therefore, to develop image processing technique for ophthalmology

applications especially glaucoma. In this research work several image-processing techniques were proposed subsequently.

In regard with computerization of visual field measurement, the design of a new computerized projection perimeter and its measurement technique was discussed. The analysis and calibration of visual field map, including of a kind of eye movement control was also discussed, which have never been included in the ever-built perimeter.

Digital stereo-photogrammetry of the optic disc is one of the areas of medicine in which has received wide interest in ophthalmology. This technique have been widely used for measurements of the optic disc quantitatively, such as cup/disc ratio. We know that the size and depth of the physiologic cup varies greatly among different individuals. The significant factor is not the cup/disc ratio, but the "shape" of the cup and its comparison to that of the cup in the fellow eye.

Instead of quantitative measurement the three-dimensional reconstruction of the optic disc was developed by which the qualitative measurements of optic disc can be done.

A new computerized method to measure the volume of anterior chamber in the human eye was extended to extract the parameter, which can be used to accurately differentiate normal and glaucomatous eye.

The analysis of complex topographical relationships such as those mentioned above can be greatly aided by the use of color enhancement technique to make any defect part of retinal and nerve fiber layer too clear to be detected. By using these techniques, the appearance of retinal layer and the color boundary of nerve fiber layer have been enhanced.

The functioning and interrelation of whatever the above presented techniques is clearly understood and technologically potential for expansion to the new area of imaging system so called ophthalmologic image processing system (DIPS).

This research has also develop new tool and technique that offer the potential to observe, analyze and control the end results of diseases affecting the human eye, such as reproducibility and recovery of visual field and nerve fiber layer. Using standard interface software's and operating guide lines of geometric information system (GIS) all of the ophthalmologic information extracted in the above mentioned image processing techniques have been integrated to provide the capabilities to access and process multiple ophthalmologic disperse data sets and develop the necessary procedures and algorithm to drive resource information.

This system has established an efficient information management system to meet the data access requirements of medical doctors specializing in ophthalmology.