

Abstract

Facial expression synthesis is a process of generating new face shapes from a given face and still retaining the distinct facial characteristics of the initial face. The generated facial expressions can be used to improve the performance of existing face recognition systems. Earlier work on synthesizing face shapes used 2D face images. As 3D scanners become more improved and widely available, the work has moved from 2D to 3D faces. The advantage of 3D faces over 2D image data is that 3D face holds more geometric shape data and is invariant to poses and illumination.

This project presents a new approach to synthesize neutral facial expression on realistic 3D faces called Expression Proportion Distribution (EPD). EPD uses statistical approach to derive a method to neutralise facial expressions. The main challenge is to neutralise facial expressions especially those with jaw dropped and opened mouth. Jaw dropped and opened mouth facial expressions may be generated during articulations, or expressing emotional facial expressions, such as laughing or surprise. Opening of mouth moves both the facial muscles and the mandible, which causes the geometric face shape to deform. Other facial expression with mouth closed is also looked into. The experiments were carried out on two realistic 3D face datasets from Imperial College London and from the Binghamton University - 3D Facial Expression Dataset (BU-3DFED). The proposed neutral expression synthesis approach is evaluated in a face recognition domain.

Abstrak

Sintesis ekspresi muka merupakan satu proses penghasilan bentuk muka baru daripada muka sedia ada dengan mengekalkan ciri-ciri asas muka sebenar. Ekspresi muka yang dihasilkan boleh digunakan untuk meningkatkan prestasi sistem pengenalan muka yang sedia ada sekarang. Kajian yang dahulu mensintesis bentuk muka dengan menggunakan 2D imej muka. Setelah mesin pengimbas 3D bertambah dalam keberkesanannya dan mudah untuk diperolehi, kajian sekarang beranjak daripada muka 2D kepada muka 3D. Kelebihan menggunakan muka 3D daripada data imej 2D adalah muka 3D mempunyai lebih banyak data bentuk geometri dan tidak menunjukkan perubahan dari segi posisi dan pengemeraldapan.

Projek ini menyampaikan satu kaedah baru untuk mensintesis ekspresi muka neutral untuk muka 3D yang realistik, iaitu kaedah Expression Proportion Distribution (EPD). EPD menggunakan kaedah statistik untuk memperolehi satu cara bagi menukar ekspresi muka menjadi neutral. Cabaran yang utama adalah untuk menukar ekspresi muka menjadi neutral, terutamanya ekspresi muka yang menunjukkan rahang terjatuh dan mulut terbuka. Ekspresi muka yang menunjukkan rahang terjatuh dan mulut terbuka boleh dihasilkan semasa artikulasi atau menunjukkan emosi muka seperti emosi ketawa atau terkejut. Mulut yang terbuka menggerakkan kedua-dua otot muka dan mandibel, dan ini menyebabkan bentuk muka geometrik menjadi cacat. Pelbagai ekspresi muka dengan mulut tertutup juga dikaji. Eksperimen ini dijalankan ke atas dua set data muka 3D yang realistik daripada Imperial College London dan Universiti Binghamton. Kaedah mensintesis ekspresi neutral yang dicadangkan akan dinilai dalam domain pengenalan muka.