

KROMATIN SZERKEZETEK HÁROMDIMENZIÓS MEGJELENÍTÉSE

NAGY GÁBOR GYÖRGY, PINTÉR GÁBOR, SZEPESSY EDIT¹, BÁNFALVI GÁSPÁR*

Állattanatómiai és Élettani Tanszék, Természettudományi Kar, Debreceni Egyetem Debrecen
¹ Patológiai Intézet, Semmelweis Egyetem Budapest

SUMMARY

THREE DIMENSIONAL VISUALIZATION OF CHROMATIN STRUCTURES

In the past science-oriented image analysis required custom-built hardware. Due to the improvement of personal computers it became possible to develop effective image analyser applications on mass-produced computers. The fluorescent light of the medium is detected by a CCD camera attached to the microscope. The image is digitally stored as red, green and blue tonality of pixels. The software processes the intensity pattern from tonality. This procedure result has three characteristic data on each pixels: X and Y coordinates, and the monochromatic intensity of the pixel. In the next step, the programme separates the valuable information and cuts out the noise from the image. The user can make several different processing on this optimized database. One can fit precalculated or custom intensity masks to the image, ie. that different intensity values appear in different colours. This method helps the user to examine different intensity layers of the image. When the intensity values are transformed to the altitude in three dimensional space, the resulted object can be examined in any point of view. It is also possible to add colored masks to the 3D objects. The objects can be displayed independent from the software. Every process can be executed in real time, which means that the software can be used simultaneously with the microscopic procedures. Speech region plugins can be attached to the software improving the efficiency of the work. The software was developed in Borland Delphi and requires Win9x, Win2000, NT OS and DirectX 8.0 extensions.

A kromatin kondenzáció intermediereinek fluoreszcens mikroszkóppal történő vizsgálata nagy mennyiségű felvétel gyors morfológiai elemzését teszi szükségessé, ezért a folyamatot célszerű bizonyos szinten automatizálni.

A számítástechnika fejlődésével mind több laboratóriumban számítógéphez kapcsolt mikroszkópkamerák váltják föl a fotóapparátust. A nagyfelbontású CCD egységek elterjedésével egyre jobb minőségű felvételek készíthetők rövid idő alatt. A jelenlegi képfeldolgozó módszerekkel nehezen kezelhető felvételek elemzésében a szoftver technológia kulcsszerepet játszik. A számítógépek szempontjából adathalmazként megjelenő felvételek azonban tartalmazznak a kutató számára nehezen elkülöníthető részleteket, melyeket célszerű szemléletessé tenni.

Szoftverünket a kromoszóma kondenzálódás intermediereit ábrázoló felvételeken fejlesztettük ki. A digitális elemzés ilyen esetben nehéz, mert ritkák a tipizálható, betanítható formák. A nehezen standardizálható képtartalom miatt adott felvételhez dinamikusán illeszthető, ugyanakkor könnyen kezelhető humán interfész kialakítását láttuk célszerűnek.

A CCD kamerával digitalizált mikroszkópos képet a számítógép vörös, zöld és kék színek árnyalataiként tárolja. A médium által kibocsátott fény karakterisztikájának megfelelő vörös,

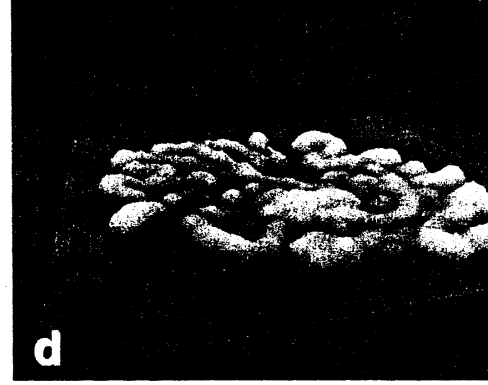
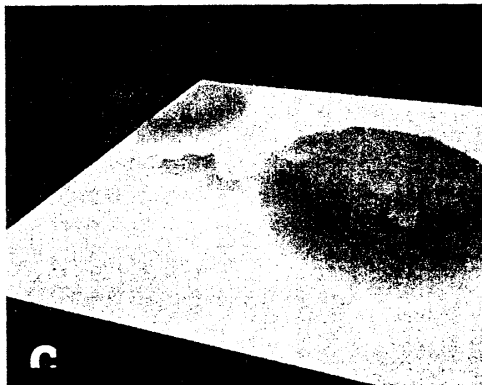
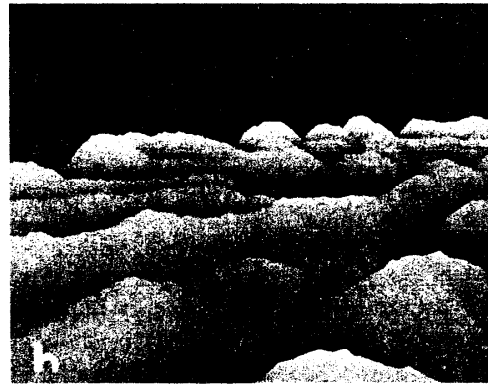
*Corresponding author. Tel.: 36-52-316-666/2337; Fax: 36-52-512-925
E-mail address: bgaspar@delfin.klte.hu



1. ábra: Kromatinszerkezet háromdimenziós megjelenítése

zöld és kék beállításokkal el állítjuk a fényintenzitás monokróm mintázatát vezérelhet . Az így nyert adathalmaz három, számunkra fontos paramétert tartalmaz. Az első két a képpont x és y koordinátái, a harmadik pedig a képponthez tartozó 0 és 256 közötti fényintenzitási

érték. A feldolgozás első lépésében a program elkülöníti a felvétel információt hordozó területeit. A további műveletek már ezen az optimalizált adatbázison történnek. Az eltérő intenzitású képpontokhoz egyéni vagy beépített színskálákat rendelhetünk. Az így nyert kép alkalmas kvalitatív és kvantitatív értékelésre egyaránt. Az intenzitási adatokat megfeleltetjük egy virtuális tér z koordinátáinak is, létrehozva egy háromdimenziós modellt. Az objektum ezután már tetszőleges nézetből vizsgálható, megvilágítható, részletei kiemelhetőek. A monokróm modellre ráfeszíthetjük a kiválasztott színskálát. A folyamat a mikroszkópos munkával párhuzamosan, valós időben is futtatható. Az elmentett háromdimenziós objektumok tartalmazzák saját megjelenítő algoritmusukat, így a programtól függetlenül is felhasználhatók. A program illeszthető hangfelismerő alkalmazásokhoz, ezáltal szóban is vezérelhető.



2. a.,b.,c.,d., ábra: Monokróm 3D modellek. Fluoreszcens mikroszkópos felvételek kínai hörcsög ováriumsejtek kromatinállományáról.

A szoftver fejlesztői környezete PC-s platformon Borland Delphi® programnyelv, illetve DirectX® 8a utasításkészlet. A szoftver Microsoft® Windows® 9x és NT alatt fut DirectX8a mellett.

Minimális rendszerkövetelmények: CPU: AMD® Duron® 750MHz (900MHz ajánlott)

Memória: 256Mb Merevlemez: 200Mb

Videókártya: 1024 x 768 16Mb Direct3D támogatással (32Mb ajánlott)

Hangkártya: SB 16 kompatibilis (opcionális)