

SUPPORTO INFORMATICO PER UN LABORATORIO DI MICROSCOPIA

CRUDELE Michele *, MORINI Sergio **, DIANA Roberto *

Università "Campus Bio-Medico" di Roma

* Laboratorio di Informatica Medica ** Anatomia umana

m.crudele@unicampus.it s.morini@unicampus.it r.diana@unicampus.it

Via E. Longoni, 83 - 00155 Roma

www.unicampus.it

Crudele Michele, Morini Sergio, Diana Roberto
Supporto informatico per un laboratorio di microscopia
Atti del X Congresso nazionale di informatica medica, Taranto 1998; pagg. 141-5
Archivio biblioteca del "Campus Bio-Medico"

Copia esclusivamente ad
uso personale o di ricerca

RIASSUNTO

La necessità di fornire agli studenti una maggiore disponibilità del laboratorio di microscopia per il corso di Anatomia umana, ha portato alla realizzazione di un sistema di studio dei vetrini basato su immagini digitali. In questo modo, attraverso qualsiasi computer della rete informatica universitaria, è possibile esercitarsi nell'esame delle strutture microscopiche, seguendo una metodologia analoga a quella impiegata dal docente in laboratorio.

INTRODUZIONE

Le risorse utilizzabili in un laboratorio di microscopia per lo studio dell'anatomia e dell'istologia sono necessariamente limitate, anche quando la numerosità della popolazione studentesca è bassa. I limiti sono dati dal numero di microscopi e di vetrini. Le risorse informatiche sono invece in forte crescita in tutte le strutture accademiche e hanno la capacità di visualizzare immagini di ottima qualità.

Gli atlanti di immagini digitali, inizialmente sotto forma di Laser disc [1] e ora più spesso come CD-ROM, integrati da sistemi di navigazione attraverso i preparati istologici, danno agli studenti opportunità di approfondimento a casa propria o nei laboratori di informatica. Nonostante i vantaggi di praticità e di qualità delle immagini degli atlanti stampati, le soluzioni informatiche forniscono maggiori possibilità. Esistono anche sistemi avanzati [2] di interazione tra microscopio e computer, per proiettare testi o grafici sul vetrino visualizzato attraverso l'oculare. La letteratura medica riporta già da tempo casi positivi di utilizzo di immagini digitali [3] e perfino di sostituzione del microscopio ottico con il computer [4]. Sistemi di autovalutazione possono anche essere inseriti nelle collezioni di immagini [5].

Nati in ambito scientifico, questi sistemi si sono poi diffusi commercialmente. Tuttavia spesso si tende a privilegiare la qualità e la quantità delle immagini, senza un corretto approccio metodologico all'indagine microscopica. Per questo motivo il Laboratorio di Informatica Medica dell'Università "Campus Bio-Medico" di Roma, in collaborazione con l'Area di Anatomia Umana, ha realizzato uno strumento informatico per l'apprendimento dell'anatomia microscopica e dell'istologia. L'obiettivo è integrare la formazione impartita in laboratorio [6] e non sostituirsi ad essa.

MATERIALI E METODI

La prima fase è consistita nella stesura delle specifiche del sistema richiesto dal docente, dopo aver interpellato anche alcuni studenti. L'obiettivo principale delineato è stato: Aiutare lo studente a ragionare sulle immagini in modo tale da arrivare ad una diagnosi di organo o di tessuto come se si trovasse davanti ad un vero preparato istologico al microscopio. Il programma doveva perciò seguire queste linee guida:

1. Essere uno strumento di studio: affiancato alle immagini può essere richiamato un breve testo che fornisce le nozioni fondamentali sull'argomento.
2. Stimolare la capacità di ragionamento sulla materia: le immagini sono poste nella stessa sequenza che si utilizza per studiare un preparato istologico partendo da piccoli ingrandimenti per avere la visione di insieme, fino ad arrivare ai particolari.
3. Consentire l'identificazione di alcuni particolari che possono attivare, con un clic del mouse, le didascalie e i rimandi al testo.
4. Costituire una possibilità di autoverifica a diversi livelli:
 - a) nascondere il testo e le didascalie lasciando solo le immagini
 - b) evidenziare dei particolari a cui lo studente deve dare un nome, da confrontare con una soluzione nascosta che può essere richiamata per la verifica
 - c) simulare un esame, facendo comparire casualmente una qualsiasi delle immagini, per il suo esame.

Il linguaggio di produzione del software prescelto è Asymetrix Toolbook 6.1a, per un utilizzo primario nella rete interna del Campus Bio-Medico (basata su Windows NT e 95). Questo linguaggio autore permette una facile conversione in formato Internet in vista di sviluppi futuri. Per consentire l'uso su qualsiasi PC della Facoltà o degli studenti, le specifiche minimali del computer richieste erano: Windows 3.1 con

schermo 640x480 pixel. Il numero di colori è stato oggetto di studi. Anche se da alcune prove risultava sufficiente la visualizzazione a 256 colori, la necessità di far comparire sullo schermo più immagini affiancate, come si vede in figura, ha portato all'esigenza di aumentare la profondità di colore. Infatti, con una scheda grafica limitata a 256 colori, per poter vedere correttamente più immagini contemporaneamente, è necessario che tutte condividano la stessa *palette*, cioè la stessa collezione di colori. Se si lascia a ogni immagine la propria ottimale collezione di 256 colori ottenuti per riduzione dai 16 milioni di partenza, il risultato visivo è accettabile. Se invece si costringe ogni immagine a utilizzare una collezione comune a tutte, diversi colori risultano alterati. Per questo motivo siamo stati costretti ad ampliare le specifiche. Dato che gli attuali computer in commercio hanno tutti la capacità di visualizzare 16 milioni di colori, la richiesta del nostro programma non risulta eccessiva.

Le immagini microscopiche sono state acquisite collegando un PC dotato di scheda video VCON, utilizzata abitualmente per videoconferenze, alla telecamera JVC da 460 linee (752x582 pixel), posta sul microscopio Nikon Labophot-2, utilizzando ingrandimenti diversi (4,10, 20 e 40x). La dimensione massima dell'immagine acquisita dipende dalle caratteristiche della scheda di cattura ed è di 646x443 pixel, in formato BMP a 16 milioni di colori, con una dimensione intorno a 1,6 Mbytes. Per esigenze di impostazione, di spazio e di velocità nel caricamento, ogni immagine è stata ridimensionata, mediante un *resampling*, a un quarto della sua area e convertita in formato JPEG con compressione medio-bassa (con una dimensione risultante intorno ai 30 Kbytes), che conserva tutti i colori, senza degradare l'immagine. Una verifica della bontà della compressione è stata fatta mostrando agli studenti l'immagine originale e quella compressa. Non hanno notato differenze, né sono stati in grado di discernere una dall'altra.

Il programma prevede la scansione di vetrini appartenenti agli apparati respiratorio, digerente, urinario, linfatico, genitale femminile, genitale maschile, endocrino, circolatorio, tegumentario e al sistema nervoso.

L'interfaccia tipica è riportata in figura nella pagina seguente. L'immagine in grande può essere scelta tra le piccole visibili, che mostrano i diversi ingrandimenti della stessa struttura. E' possibile avere informazioni tecniche sull'immagine selezionata, come l'ingrandimento, la provenienza, la colorazione, ecc.



Passando il mouse sull'immagine, si possono attivare aree che forniscono informazioni sul particolare evidenziato. In fase di preparazione, la definizione delle aree di interesse è la parte più onerosa, dovendo essere svolta manualmente.

RISULTATI

Il sistema è in evoluzione. Nell'anno accademico in corso gli studenti stanno utilizzando le parti già sviluppate. Le prime valutazioni sono positive, con reazioni di interesse e di curiosità. Poiché il laboratorio di informatica è aperto a tutti gli studenti tutti i giorni e a tutte le ore, il beneficio rispetto alle ridotte disponibilità del laboratorio di microscopia è stato ampiamente notato.

Una critica è stata rivolta alla dimensione dello schermo, limitata a 640x480. Poiché tutti i computer attuali visualizzano almeno 800x600, stiamo convertendo il sistema a questa modalità, che permette una migliore visione dei dettagli dell'immagine principale.

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

La fase di acquisizione delle immagine è critica, soprattutto per ottenere colori corrispondenti a quelli visti attraverso l'oculare. Inoltre, una telecamera con un maggior numero di linee e una scheda di acquisizione ad alta risoluzione possono consentire miglioramenti significativi per l'analisi dei dettagli.

La trasformazione del sistema in tecnologia Intranet/Internet può ampliarne l'uso, richiedendo solamente un browser e permettendone un

utilizzo da casa propria. Non è esclusa la produzione su CD, anche se il progetto si caratterizza per la sua continua evoluzione e arricchimento, trovando quindi maggior flessibilità nell'uso via rete.

Ulteriori studi sono in corso su sistemi che permettono il caricamento progressivo di immagini di diversa risoluzione, per un esame dei dettagli. Il nuovo formato FlashPix si presta particolarmente per questo obiettivo. L'ottimizzazione dell'uso di questo formato avviene soprattutto, in ambito Internet, insieme a un *server* dedicato di immagini, come OpenPix della Hewlett Packard, con la quale abbiamo in progetto un lavoro di ricerca comune.

La positiva accoglienza da parte degli studenti invoglia a continuare la realizzazione. L'obiezione principale al suo sviluppo è che in commercio si trovano prodotti analoghi. Come abbiamo evidenziato nell'introduzione, poiché il docente ritiene indispensabile seguire la stessa metodologia insegnata nel laboratorio di microscopia, utilizzando anche gli stessi preparati, risulta necessaria la produzione in proprio, che costituisce anche un valido terreno di sperimentazione.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano gli studenti che hanno collaborato e in particolare Giuseppe Perrone per la cattura delle immagini.

BIBLIOGRAFIA

- [1] Ogilvie RW. *An interactive histology image-barcode manual for a videodisc image library*. Medinfo, 1995; 8 Pt 2: 1698
- [2] Gray E, Sowter C. *The HOME tutor: a new tool for training in microscope skills*. Analytical cellular pathology, 1995 Oct; 9(3): 179-89
- [3] Blystone RV, Blystone DM. *Digital video microscopy for the undergraduate histology laboratory*. Journal of audiovisual media in medicine, 1994 Jul; 17(3): 125-31
- [4] Lamperti A, Sodicoff M. *Computer-based neuroanatomy laboratory for medical students*. Anatomical Record 1997 Nov; 249(3): 422-8
- [5] Prolla JC, da Silva VD, Muller RL, Muller RL. *Imagequest. A model self-assessment and self-teaching program for cytopathology*. Acta cytologica, 1997 Sep-Oct; 41(5): 1497-9
- [6] Niemeyer M, Bachor A, Schwenk H, Niemeyer M, Drews U. *AnaTu-MikroTutor. Ein interaktives Lernprogramm zum mikroskopischen Kurs*. Anatomischer Anzeiger, 1994 Aug; 176(4): 369-74