

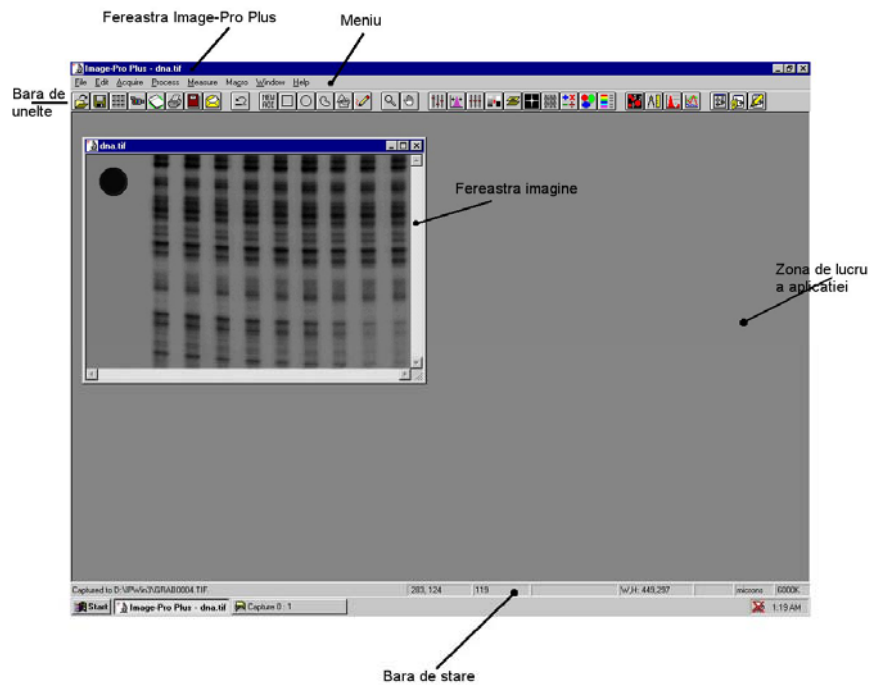
PRELUCRARI DE IMAGINI CU *IMAGE-PRO PLUS* (LUCRARE PRACTICA DE INITIERE)

INTRODUCERE

In aceasta sedinta de initiere in prelucrarea imaginilor vom introduce cateva din procedurile de baza utilizate in *image processing* (pe fondul cunostintelor teoretice prezentate la curs) si vom utiliza o versiune *demo* a programului *Image-Pro Plus* (IPP) v. 3.0 (Registered trademark of Media Cybernetics, L.P.). Lucrarea practica va consta si intr-o initiere in utilizarea programului IPP, precum si a procedurilor sale de baza.

APLICATIA *Image-Pro Plus*

Image-Pro Plus este o aplicatie *Windows* – deci se deschide utilizand butonul **START**→*Image-Pro Plus 3.0*→*Image-Pro Plus*.



Ca si in cazul celorlalte aplicatii *Windows*, fereastra aplicatiei IPP are: o bara de titlu, o bara de meniu (*Menu Bar*), o bara de unelte (*Tool Bar*), etc. – puteti identifica toate elementele in figura de pe pagina anterioara, ele avand un comportament similar cu cele din alte aplicatii *Windows*.

IMBUNATATIREA UNEI IMAGINI


1. Incarcarea unei imagini

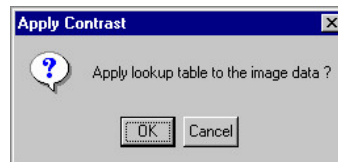
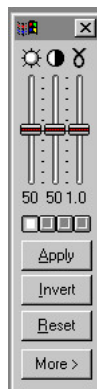
Selectati *File*→*Open...* din meniu si incarcati fisierul **Bankvid.tif** din folder-ul C:\ipwin3\images (in mod normal, folder-ul implicit).

TIFF in campul *Files of type* indica faptul ca aceasta imagine este de tipul *Tagged Image File Format*.

Fisierul incarcat contine o imagine cam neclara luata cu o camera de supraveghere dintr-o banca si are in prim-plan un posibil suspect. Vom incerca sa imbunatam calitatea imaginii, astfel incat trasaturile acestuia sa devina mai clare. Vom aduce modificari pe o copie de lucru, lasand imaginea initiala nealterata – pentru a crea imaginea de lucru, utilizam optiunea *Edit*→*Duplicate/Crop* din meniu.

2. Reglarea parametrilor de contrast


Selectati *Process*→*Contrast Enhancement...* din meniu sau utilizati butonul  pentru a afisa fereastra-dialog de reglare a prametrilor (imaginea din stanga).

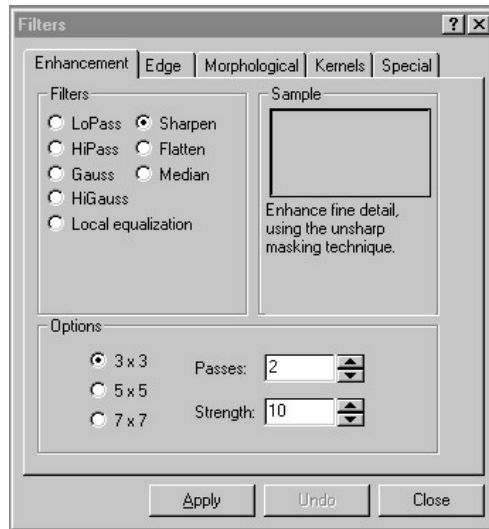


Mariti valorile pentru *Brightness* (53), *Contrast* (63) si *Gamma* (1.2) si observati cum imaginea se schimba.

Mentionam ca aceste ajustari NU sunt permanente – cand considerati ca imaginea arata bine, apasati butonul *Apply* pentru ca ele sa devina permanente (operatie care se face cu confirmare – imaginea din dreapta). Observati ca, dupa aceasta salvare, cele trei cursoare (*Brightness*, *Contrast*, si *Gamma*) se reintorc la pozitiile initiale.

3. Filtrarea imaginii


Pentru a imbunatati imaginea in continuare, vom utiliza o filtrare de intarire a detaliilor. Selectati *Process*→*Filters...* din meniu sau butonul  pentru a deschide fereastra de dialog a comenzii de filtrare si alegeti optiunea *Enhancement* – observati detaliile in figura.



Apasand butonul *Apply*, filtrul ales va fi aplicat pe imagine – observati efectele.


4. Definirea unei zone de interes pe imagine

In aceasta etapa de prelucrare, vom defini o zona de interes – *Area of Interest* (AOI) - in jurul suspectului si vom compara aceasta zona din imagine cu originalul.

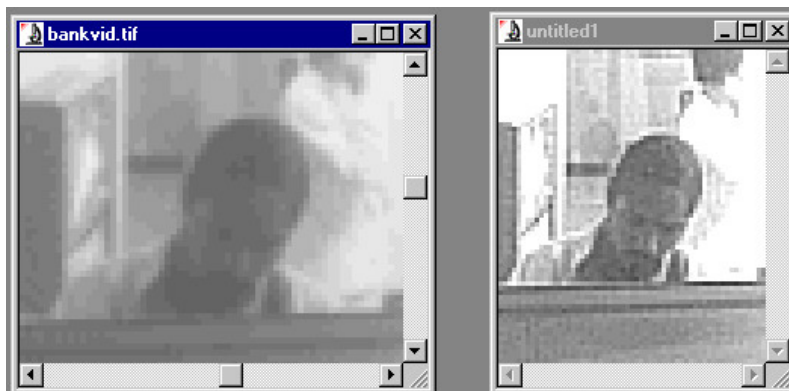
Pentru a defini o zona de interes dreptunghiulara, vom apasa butonul  si vom selecta zona AOI asa cum se vede in figura (utilizand mouse-ul).



Marim zona AOI selectand *Edit→Resize...* din meniu si alegand un procent de 300% (aveti grija ca sa fie casuta *Allow Distorsion* pusa *Off*).

Activati fereastra imaginii initiale Bankvid.tiff (*click* in fereastra) si faceti *click* pe butonul de *Zoom*  din bara de unelte. Pozitionati apoi lupa deasupra suspectului si utilizati butonul din stanga al mouse-ului pentru marire (cu acelasi ordin de marime ca si in imaginea prelucrata).

Plasati imaginea originala (Bankvid.tiff) si imaginea prelucrata (Untitled1) una langa alta pentru a le putea compara, ca in figura.




ANALIZA SI FILTRAREA UNEI IMAGINI

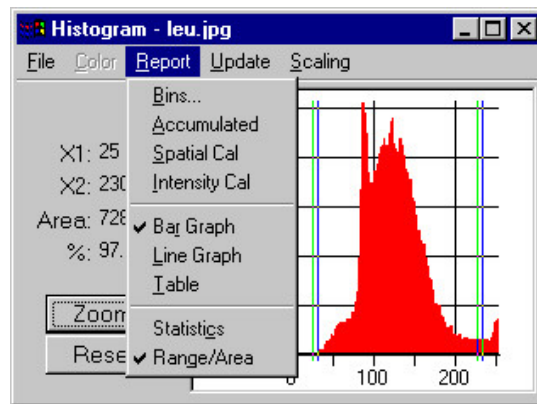
1. Incarcarea unei imagini

Incarcati imaginea **leu.jpg** din folder-ul C:\ipwin3\images (similar ca situatia anterioara, cu optiunea *All Formats* in campul *Files of type*). Extensia JPG indica formatul fisierului – standardul JPEG (*Joint Photographic Experts Group*).

Utilizati optiunea *Measure*→*Bitmap Analysis...* din meniu pentru a vedea matricea-imagine. Observati dimensiunile imaginii, afisate si pe linia de stare (*Width*=287 pixels, *Height*=260 pixels) si numarul de nivele de gri (256).


2. Histograma unei imagini

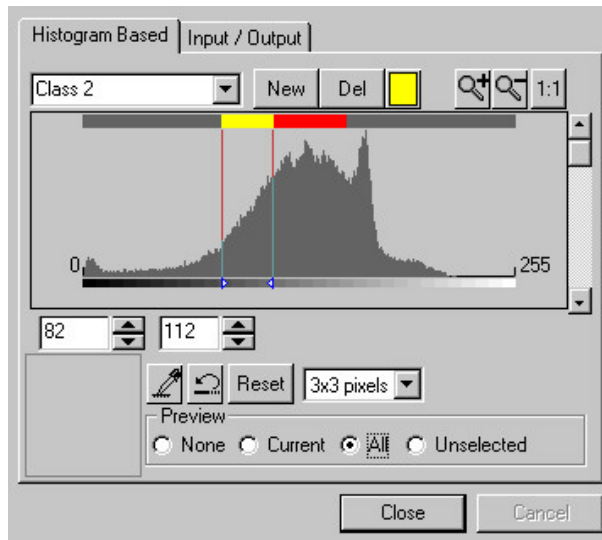
Selectati *Measure*→*Histogram...* din meniu sau utilizati butonul  pentru a afisa histograma imaginii. Setati optiunile din fereastra asa cum sunt aratate in figura si observati cele doua linii verticale utilizate pentru marcarea unui domeniu de interes pentru valorile de gri (ele pot fi pozitionate cu ajutorul mouse-ului).




Utilizati optiunea *Edit*→*Rotate* din meniu pentru a roti imaginea (ce unghi doriti) – o noua fereastra imagine este deschisa. Vizualizati histograma acesteia si comparati-o cu cea a imaginii originale.


Utilizati *Edit*→*Duplicate/Crop* pentru a obtine o noua fereastra imagine cu o copie de lucru si creati negativul acesteia, utilizand optiunea *Process*→*Invert Image* din meniu. Explicati rezultatul obtinut.

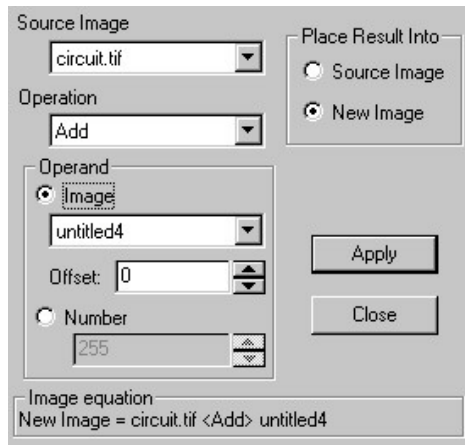
Pe imaginea originala (sau pe o copie), utilizati optiunea *Process*→*Color Segmentation* din meniu sau butonul  si incercati sa definiti doua sau trei clase de nivele de gri si sa observati cum sunt distribuite valorile de gri pe imaginea analizata. Utilizati liniile verticale de delimitare a claselor de valori de gri, asa ca in imagine.



3. Operatii aritmetice si logice pe imagini

Incarcati imaginea **circuit.tiff** din folder-ul C:\ipwin3\images si afisati-i histograma. Pentru incarcarea imaginii puteti utiliza maniera obisnuita (*File*→*Open...*) sau baza de imagini a IPP – fie selectati *File*→*Image Database...* din meniu, fie butonul  de pe bara de unelte.

Utilizati optiunea *Process*→*Operations...* din meniu sau butonul  pentru a aduna cele doua imagini (**leu + circuit**), setand parametrii asa cum este aratat in figura.




Afisati histograma imaginii rezultate. Este histograma noii imaginii suma histogramei imaginilor de la care ati pornit? Incercati sa gasiti o explicatie.

Incercati sa aplicati si alte operatii aritmetice si/sau logice pe cele doua imagini, precum si pe alte imagini.

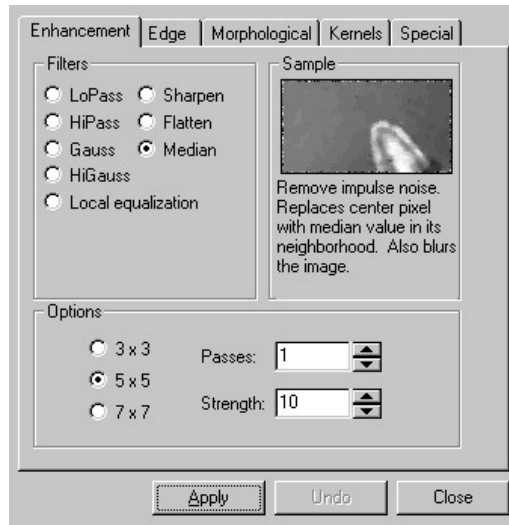
4. Filtrarea imaginilor

Incarcati doua imagini cu zgomot din acelasi folder C:\ipwin3\images

- **leu-zg.jpg** – cu zgomot distribuit uniform in plaja 0÷255
- **leu-s&p.jpg** – cu zgomot binar (“sare si piper”)

Utilizati optiunea *Process*→*Filters* din meniu sau butonul  pentru a filtra zgomotul din cele doua imagini, ca in figura. Este indicat sa utilizati copii de lucru ale imaginilor, in asa fel incat sa le pastrati pe cele originale ca referinte.

Incercati filtrele *LoPass*, *Gauss*, *Median* cu diferite optiuni privind vecinatatea considerata, sa si numarul de treceri si “taria” modificarii.



Utilizati apoi optiunea *Kernels* din fereastra comenzii *Filters* pentru a vedea coeficientii filtrelor de convolutie – utilizati butonul *Edit* pentru a putea vizualiza acesti coeficienti, asa ca in figura.



Incercati sa definiti propriile voastre filtre si verificati-va asteptarile in ceea ce priveste modificarile facute pe imagini atunci cand le aplicati.


NUMARAREA, MASURAREA SI CLASIFICAREA OBIECTELOR DIN IMAGINI

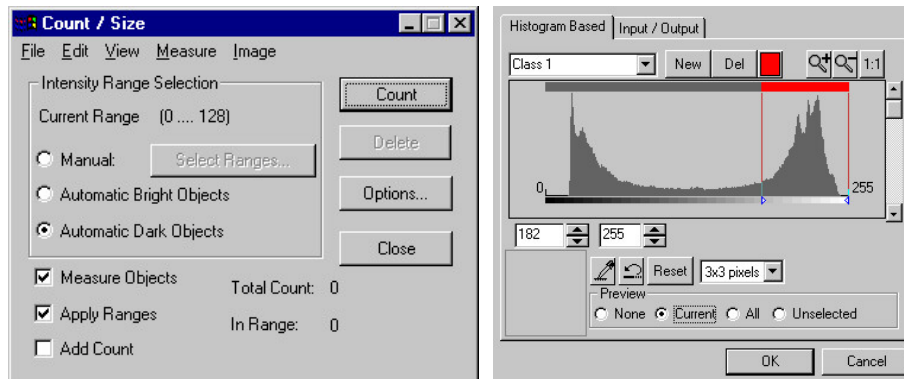
Obiect este considerat orice grup contiguu de pixeli care au valorile de intensitate intr-un anumit domeniu specificat. Cu comanda *Count/Size*, aceste obiecte pot fi extrase, numarate si masurate intr-o multime de modalitati, asa cum vom vedea in continuare.

1. Incarcarea imaginii

Incarcati imaginea **exm50x.tif** din folder-ul C:\ipwin3\images.

2. Segmentarea imaginii

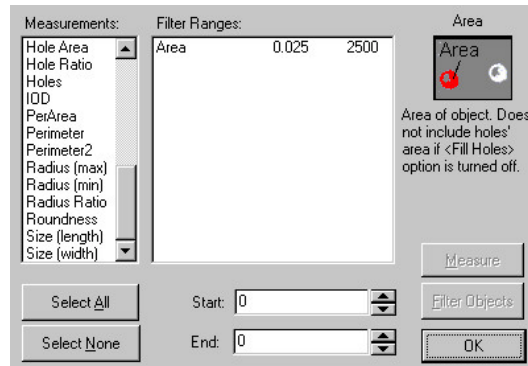
Utilizati optiunea *Measure* → *Count/Size...* din meniu sau butonul  din bara de unelte. Selectati apoi optiunea *Manual* pentru *Intensity Range Selection* (ca in figura stanga) si apasati butonul *Select Ranges* – apare fereastra de dialog *Segmentation* (figura dreapta). “Segmentarea” imaginii se refera la extragerea “obiectelor” din imagine.



Alegeti optiunea *Histogram Based* si setati limitele pentru *Class 1* intre 182 si 255, pentru a selecta obiectele de culoare deschisa, asa ca in figura (setarea o puteti face fie positionand liniile verticale de marcare, fie schimband valorile numerice din casutele respective).

3. Masurarea si numararea obiectelor

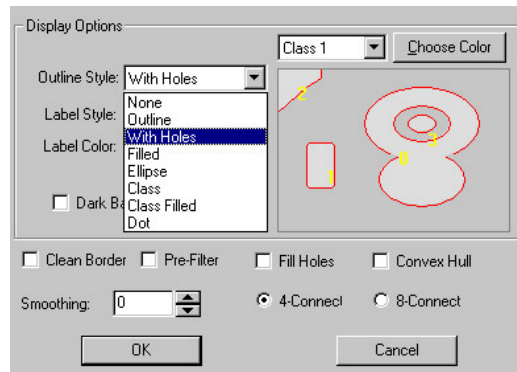
In fereastra *Count/Size*, alegeti optiunea *Measure* → *Select Measurements...* din meniu – observati noua fereastra de dialog care se deschide in figura.



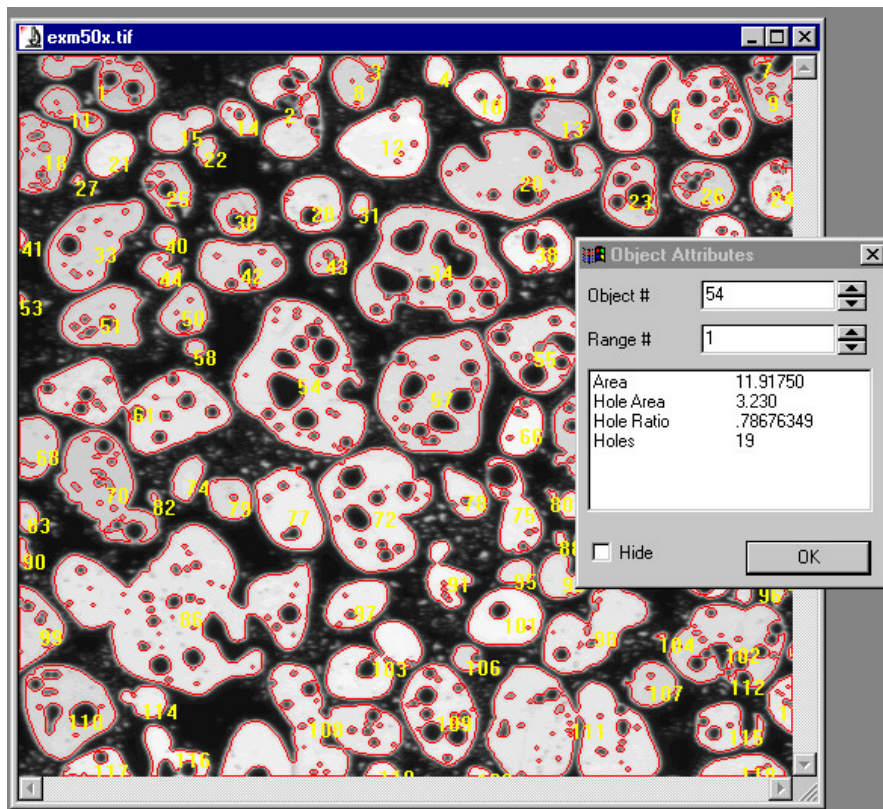
Adaugati (simplu *click* cu mouse-ul) masuratorile care sunt relevante pentru imaginea analizata: *Area* (existenta implicit), *Hole Area*, *Hole Ratio* si *Holes* (observati explicatiile privind semnificatia acestor parametri din partea sus dreapta in fereastra *Select Measurements*).

Apasati butonul *Count* in fereastra comenzii *Count/Size* – imaginea este analizata, obiectele de culoare deschisa sunt extrase, numarate si masurate. Contururile obiectelor si etichetele apar in fereastra imagine.

Apasati butonul *Options...* in fereastra comenzii *Count/Size* – in fereastra de dialog care se deschide, selectati optiunea *With Holes* din lista *Outline Style*, asa ca in figura – aceasta optiune conduce la conturarea obiectelor atat in exterior, cat si in jurul gaurilor din acestea.



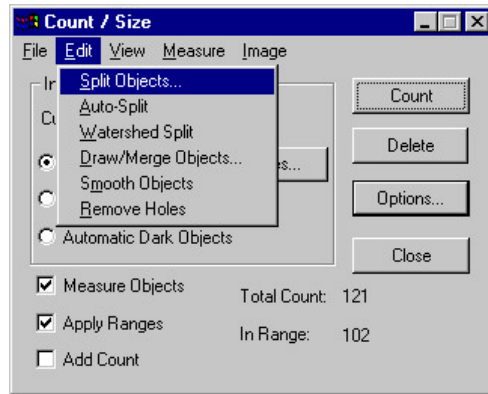
Daca faceti dublu *click* pe oricare dintre obiecte, se deschide o fereastra care afiseaza attributele obiectului respectiv, asa ca in figura de mai jos.



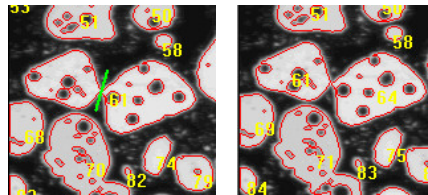
4. Divizarea obiectelor

Daca examinati imaginea, veti constata ca obiectul #61 provine de fapt din doua granule alaturate, in fapt obiecte distincte.

Pentru a remedia aceasta greseala si a diviza obiectul in cele doua componente reale, utilizati optiunea *Edit*→*Split Objects...* din fereastra comenzii *Count/Size*, asa ca in figura.

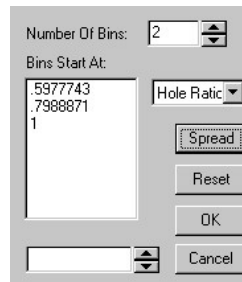


Utilizand mouse-ul, trasati o linie de divizare, asa ca in figura din stanga (urmati indicatiile date de IPP). Aveti grija ca, atunci cand faceti *click* cu mouse-ul, cursorul sa nu atinga obiectul sectionat. Cand apasati butonul OK, IPP reanalizeaza imaginea si divizeaza obiectul #61 in cele doua granule componente, numerotate #61 si #64 (figura dreapta).





5. Clasificarea obiectelor

In fereastra comenzii *Count/Size*, selectati optiunea *Measure*→*Single Variable Class*, iar in fereastra de dialog *Classification* care apare, selectati *Hole Ratio* din lista, asa ca in figura (doram sa clasificam obiectele dupa raportul arie efectiva/arie totala).



Number of Bins indica numarul de sub-intervale pentru domeniul *Hole Ratio* (intre valoarea minima si cea maxima). Cu un *click* pe butonul OK, apare fereastra cu datele clasificate (figura).

| Class | Objects | % Objects | (Range of... | ...Hole Ratio) |
|---|---------|-----------|--------------|----------------|
|  | 7 | 6.7961164 | 59777427 | .79888713 |
|  | 96 | 93.203880 | .79888713 | 1 |

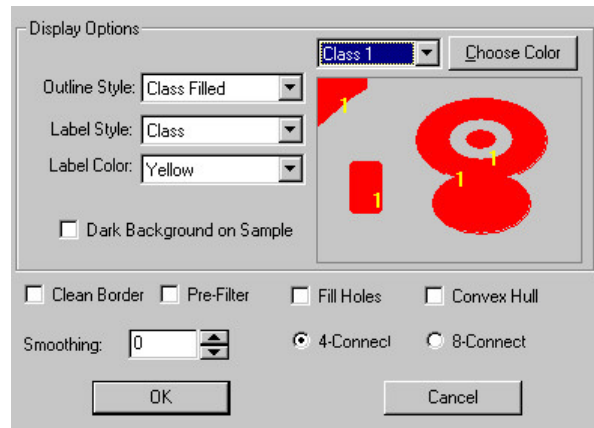
In fereastra comenzii *Count/Size*, selectati optiunea *View*→*Measurement Data*, iar din lista alegeti *Sort Down* pentru a obtine ordine descrescatoare (figura).

No Sort
 Sort Up
 Sort Down
 On: Area

Locate the object.
 Scroll to the object.

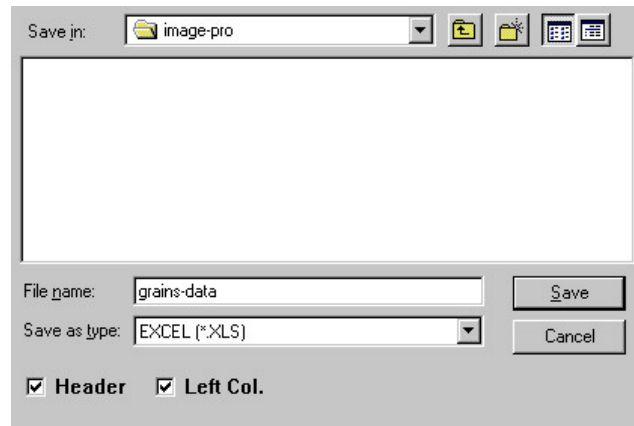
| Obj.# | Area | Hole Area | Hole Ratio | Holes |
|-------|----------|-----------|------------|-------|
| 87 | 23.43750 | 3.99250 | .8544477 | 36 |
| 112 | 13.8050 | .84250 | .9424816 | 22 |
| 54 | 11.91750 | 3.230 | .7867635 | 19 |
| 62 | 11.55250 | 1.20250 | .9057233 | 21 |
| 109 | 10.7750 | .82250 | .9290795 | 15 |
| 6 | 10.2750 | 1.53250 | .8702096 | 21 |
| 34 | 9.6950 | 4.3050 | .69250 | 15 |
| 20 | 9.47250 | .86750 | .9161025 | 14 |
| 57 | 9.44750 | 2.34750 | .8009750 | 14 |
| 73 | 8.96750 | 1.76250 | .8357409 | 13 |
| 37 | 8.150 | .73750 | .9170183 | 21 |
| 103 | 6.2050 | 1.01750 | .8591208 | 9 |
| 71 | 5.8650 | .60 | .9071926 | 12 |
| 64 | 5.650 | .73250 | .8852330 | 6 |
| 12 | 5.50750 | .0850 | .9848011 | 4 |
| 111 | 5.4350 | 1.28750 | .8084790 | 8 |
| 33 | 5.4250 | .480 | .9187130 | 9 |
| 99 | 5.33250 | .27750 | .9505348 | 8 |

In fereastra comenzii *Count/Size*, apasati butonul *Options...*, iar in fereastra de dialog care apare selectati optiunea *Class* in lista *Label Style*, asa ca in figura (pentru a eticheta obiectele functie de clasa careia ii apartin).



6. Salvarea datelor obtinute in urma clasificarii

In fereastra de dialog *Measurement Data*, selectati optiunea *File→Data to File* pentru a salva datele intr-un fisier Excel – setati toate informatiile corespunzator pentru acest export de date (asa ca in figura), cu grija deosebita pentru folder-ul de destinatie daca lucrati in retea (caseta *Save in:*).



Verificati apoi daca datele au fost salvate corect (deschideti fisierul Excel tocmai creat).

INCHEIEREA SESIUNII DE LUCRU

Inchiderea aplicatiei IPP se face in mod similar cu toate celelalte aplicatii *Windows* cunoscute.

IN ACEASTA SEDINTA DE LUCRARI PRACTICE ATI INVATAT

- sa incarcati un fisier imagine si sa creati copii de lucru
- sa ajustati parametrii de contrast
- sa definiti o zona de interes pe imagine
- sa imbunatatiti calitatea unei imagini aplicand diverse filtre
- sa vizualizati histograma unei imagini si sa o interpretati
- sa faceti operatii aritmetice si logice cu imagini
- sa faceti segmentarea unei imagini pe baza histogramei
- sa numarati obiectele dintr-o imagine si sa masurati anumiti parametri caracteristici pentru acestea
- sa divizati obiecte, atunci cand este nevoie de corectii manuale
- sa exportati date statistice intr-un program de tip *spreadsheet* (Excel)