

SISTEMA DE PROCESAMIENTO DE IMAGENES APLICADO A LA
FOTOMETRIA SUPERFICIAL DE GALAXIAS

IMAGE PROCESSING SYSTEM APPLIED TO GALAXIES SURFACE
PHOTOMETRY

M.A. Bosio¹; C.J. Donzelli²

Observatorio Astronómico de Córdoba

1 CONICET

2 CONICOR

RESUMEN: Se ha desarrollado un paquete de software en el sistema Digital Micro Vax II, para el procesamiento de imágenes en forma interactiva. Con el mismo se realizó un detallado análisis fotométrico y morfológico de 9 galaxias de tipo temprano, 5 elípticas y 4 SO. Las imágenes tratadas fueron obtenidas por medio de un microfotómetro Hilger-Watts modificado que permite la digitalización automática de placas fotográficas. Se presenta para cada galaxia los perfiles radiales para el brillo superficial, elipticidad, ángulo de posición y los residuos de las elipses ajustadas descriptos por los términos $\cos(n\phi)$ y $\sin(n\phi)$ con $n=3,4$.

ABSTRACT: A software package for image processing in interactive form has been developed in the Digital Micro Vax II system. It was used to make a detailed photometric and morphological analysis of 9 early-type galaxies, 5 elliptical and 4 SO. The processed images were obtained by a Hilger-Watts modified microdensitometer, which allows automatic digitalisation of photographic plates. Radials profiles have been derived for surface brightness, ellipticity, position

angle and the residuals from the fitted ellipses described by $\cos(n\phi)$ and $\sin(n\phi)$ terms, where $n=3,4$.

INTRODUCCION

El paquete de software desarrollado tiene como finalidad el análisis y tratamiento de los datos obtenidos mediante la digitalización de placas fotográficas a través de un microdensitómetro automatizado en el año 1987 por el Grupo de Desarrollo Instrumental del Departamento de Astronomía Extragaláctica (Recabarren, 1987).

SECUENCIA DE PROCESAMIENTO

1. OBTENCION DE LA IMAGEN DIGITALIZADA

El microdensitómetro está controlado por una computadora, lo cual permite realizar el barrido bidimensional de la placa en forma totalmente automática. El paso de barrido puede variarse desde un valor mínimo de 6 micrones y, en general, es elegido de acuerdo a la resolución deseada en la imagen de salida. Esta imagen es un arreglo de valores enteros entre 0 y 255 (8 bits) que representa la opacidad o transparencia de la placa en cada punto.

2. ADQUISICION DE LA MATRIZ DE DENSIDADES

Con la lectura del archivo de salida del microdensitómetro se posiciona la imagen activa del sistema. Dicha imagen, que corresponde a la matriz de densidades, tiene como ya se indicó un rango de variación entre 0 y 255, la visualización de la misma se realiza ajustando esos 256 niveles a los 16 colores que pueden representarse en la terminal gráfica. Dicho

ajuste puede ser lineal o elegirse en forma interactiva de acuerdo a la necesidad del usuario.

3. CONVERSION DE LA MATRIZ DE DENSIDADES A INTENSIDADES

El programa brinda dos posibilidades para la calibración de la curva característica. La primera consiste en realizar un ajuste polinomial de grado n (seleccionado por el usuario) utilizando el método de mínimos cuadrados. La segunda opción utiliza para el ajuste una función de la forma (Donzelli, 1990):

$$M(D) = a_1 \cdot \log(D - D_0) + a_2 \cdot D + a_3 \cdot \log(D_v - D) + a_4$$

D: densidad

M: magnitud

D_0 : densidad del punto de máxima opacidad

D_v : densidad del velo de placa

Los coeficientes del ajuste se calculan con la utilización del algoritmo SIMPLEX.

4. FILTRADO DE LA IMAGEN

El programa cuenta con dos opciones de filtrado:

a. Filtro pasabajo: se utiliza para eliminar las altas frecuencias y las opciones son filtrado por media o por mediana.

b. Filtro pasaalto: se utiliza para realzar los bordes y/o características de la imagen. Las opciones que se brindan son: bordes direccionales (Norte, Sur, Este, Oeste); no direccionales (vecinancia 4, vecinancia 8 y laplaciano) y realce de líneas (horizontales o

verticales).

5. RESTADO DEL FONDO DE PLACA

Se representa el fondo de placa calculando por medio de un algoritmo iterativo los coeficientes de un polinomio canónico de orden variable (3 a 5) (Barbon et al., 1976). Esta representación se resta a la matriz de intensidades.

6. OBTENCION DEL PUNTO CERO

Se hace utilizando el catálogo de calibraciones fotoeléctricas (Longo y de Vaucouleurs, 1982) para diferentes diafragmas. El sistema lee de un archivo los datos del catálogo y realiza la integración para cada diafragma.

7. OBTENCION DE PARAMETROS FOTOMETRICOS Y MORFOLOGICOS

Diversos algoritmos permiten el cálculo de:

Luminosidad total, por suma de pixels o a través de la integración de la curva IS vs. m.

Perfiles de luminosidad, radiales, equivalentes o azimutales.

Isofotas con la correspondiente determinación de elipticidad, ángulo de posición y coeficientes de Fourier (Jedrzejewski, 1987).

REFERENCIAS

- Barbon, R.; Benacchio, L.; Capaccioli, M. 1976. Mem. Soc. Astr. Ital. **47**, 263.
- Donzelli, C.J. 1990. Trabajo especial de Licenciatura, F.A.M.A.F., U.N.C.
- Jedrzejewski, R.I. 1987. M.N.R.A.S. **226**, 747.
- Longo, G.; de Vaucouleurs, A. 1982. A general catalogue of photoelectric magnitudes and colors in the U,B,V system of 3578 galaxies brighter than the 16-th V-magnitude.
- Recabarren, P. et al. 1987. Bol. Asoc. Arg. de Astr. **33**, 197.