

Consulta al proyecto '<https://gea.esac.esa.int>'

Victor Estrada Diaz

2023

Abstract

Describimos una consulta a GAIA, un proyecto de la ESA referente a datos estelares de nuestra Galaxia, y los cálculos necesarios para obtener ciertas columnas en una tabla resultante para proceder a un análisis científico.

Contents

1	Consulta a Gaia	1
2	Unidades	2
3	Tabla de resultados	2
4	Cálculo de las columnas	3
5	Limitación en los datos	3
6	Consulta SQL	4

1 Consulta a Gaia

En este documento presentamos una consulta a la base de datos de Gaia '<https://gea.esac.esa.int/archive/>', que nos permite obtener información sobre las estrellas de nuestra galaxia. Esta consulta la realizamos respetando las unidades de los datos originales ponemos una cuota TOP al numero de estrellas de la consulta para respetar que no se haga un trabajo masivo del servidor.

La base de datos es pública y supone un avance desinteresado e incondicional para la comunidad y la ciencia.

Describimos la unidad de cada columna y se proporcionamos una lista detallada de las columnas resultantes. También se presentamos las fórmulas utilizadas para calcular las coordenadas x , y , z , la distancia al origen galáctico y la velocidad tangencial. Finalmente, se describimos el cálculo detallado de cada columna adicional.

2 Unidades

Las unidades de las columnas resultantes de la consulta son las siguientes:

- **id**: identificador de la estrella.
- **ra**: ascensión recta en grados.
- **dec**: declinación en grados.
- **parallax**: paralaje en milisegundos de arco.
- **x**: coordenada x en kilopársecs.
- **y**: coordenada y en kilopársecs.
- **z**: coordenada z en kilopársecs.
- **distancia**: distancia al origen galáctico en kilopársecs.
- **vt**: velocidad tangencial en kilómetros por segundo.
- **masa**: masa en masas solares.

3 Tabla de resultados

La tabla resultante de la consulta consta de las siguientes columnas para cada estrella:

- **id**: identificador de la estrella.
- **ra**: ascensión recta en grados.
- **dec**: declinación en grados.
- **parallax**: paralaje en milisegundos de arco.
- **x**: coordenada x en kilopársecs.
- **y**: coordenada y en kilopársecs.
- **z**: coordenada z en kilopársecs.
- **distancia**: distancia al origen galáctico en kilopársecs.
- **vt**: velocidad tangencial en kilómetros por segundo.
- **masa**: masa en masas solares.

4 Cálculo de las columnas

Para obtener las columnas x , y y z , se utilizan las siguientes fórmulas: Partimos de los valores ra , dec , $parallax$ que son medidas de la estrella aportadas por la observación del proyecto GAIA que son coordenadas respecto a nuestra observación pero debemos convertirlas a coordenadas galácticas.

Esta fórmula utiliza las componentes del movimiento propio de la estrella en ascensión recta ($pmra$) y declinación ($pmdec$) para calcular la velocidad tangencial. La constante 4.74 es utilizada para convertir las unidades de movimiento propio de masas por año a kilómetros por segundo.

Para obtener las columnas x , y , z , se utiliza la siguiente fórmula:

- $x = \frac{1}{1000 \times parallax} \times \cos(ra) \times \cos(dec)$
- $y = \frac{1}{1000 \times parallax} \times \sin(ra) \times \cos(dec)$
- $z = \frac{1}{1000 \times parallax} \times \sin(dec)$

La distancia al origen galáctico se calcula como:

- $distancia = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$

La velocidad tangencial se calcula como:

- $vt = \sqrt{pmra^2 + pmdec^2} \times 4.74$

5 Limitación en los datos

Para un análisis efectivo es necesario eliminar de los resultados algunas estrellas cuyos datos no aportan solución a nuestro estudio.

WHERE se utiliza para limitar los resultados devueltos por la consulta.

Cada condición en la cláusula WHERE filtra los resultados basados en los valores de las columnas de la tabla. En este caso, la consulta está filtrando los resultados según los siguientes criterios:

Son estrellas que no se incluyan en nuestros datos

- $parallax_over_error > 5$: Estrellas con errores de paralaje mayores a 1/5.
- $phot_g_mean_mag < 17$: Estrellas más débiles que la magnitud 17.
- $(pmra/pmra_error) > 2$: Estrellas con errores de movimiento propio mayores a 1/2.
- $(pmdec/pmdec_error) > 2$: Estrellas con errores de movimiento propio mayores a 1/2.
- $(pmra*pmra + pmdec*pmdec) > 100$: Estrellas con velocidades transversales muy bajas.

- $(\text{phot_bp_mean_mag} - \text{phot_rp_mean_mag}) > 0.5 * (\text{phot_g_mean_mag} + 1.3) - 2.5$:
Estrellas con colores muy rojos.
- $(\text{phot_bp_mean_mag} - \text{phot_rp_mean_mag}) < 0.5 * (\text{phot_g_mean_mag} + 1.3) - 1.8$:
Estrellas con colores muy azules.

6 Consulta SQL

La consulta SQL para obtener la tabla de resultados descrita anteriormente es la siguiente:

```

SELECT
    gaia_source.source_id AS id ,
    gaia_source.ra ,
    gaia_source.dec ,
    gaia_source.parallax ,
    ((cos(radians(gaia_source.dec))) * (cos(radians(
        gaia_source.ra)))) AS x,
    ((cos(radians(gaia_source.dec))) * (sin(radians(
        gaia_source.ra)))) AS y,
    (sin(radians(gaia_source.dec))) AS z
    sqrt(x*x+y*y+z*z) AS distancia ,
    SQRT(gaia_source.pmra * gaia_source.pmra + gaia_source.
        pmdec * gaia_source.pmdec) AS vt ,
    4.74 * SQRT(gaia_source.pmra * gaia_source.pmra +
        gaia_source.pmdec * gaia_source.pmdec) / gaia_source
        .parallax AS masa
FROM
    gaiadr2.gaia_source
WHERE parallax_over_error > 5
AND phot_g_mean_mag < 17
AND (pmra/pmra_error) > 2
AND (pmdec/pmdec_error) > 2
AND (pmrapmra + pmdecpmdec) > 100
AND (phot_bp_mean_mag - phot_rp_mean_mag) > 0.5(
    phot_g_mean_mag + 1.3) - 2.5
AND (phot_bp_mean_mag - phot_rp_mean_mag) < 0.5(
    phot_g_mean_mag + 1.3) - 1.8
) AS t;

```