

제공되는 파일 'cfa2.dat'은 비교적 가까운 우주의 주로 북반구 하늘에서 관측된 은하들의 정보를 담고 있다.

(1) RA는 right ascension의 준말로 적경을 나타낸다. 주어진 테이블에는 시간의 단위로 주어져 있는데, 그 범위는 0 ~ 24이다. 가령 첫 번째 은하의 값은 000004.0인데 여기서 첫 두 자리는 시간, 그 다음 두 자리는 분, 나머지 자리는 초를 나타낸다. 24시간이 360도를 나타내므로 RA를 각도로 나타낼 수 있다.

(2) Dec은 declination의 준말로 적위를 나타낸다. 주어진 테이블에는 각분초의 단위로 주어졌으며 그 범위는 -90 ~ 90이다. 가령 첫 번째 은하의 값은 162154인데 16도 21분 54초를 뜻한다. 따라서 이 값을 각의 값으로 변환할 수 있다.

(3) V_h 는 은하의 관측된 시선 방향 속력을 km/s의 단위로 나타낸다. 우주의 팽창으로 인해서 이 값들은 양의 값이다. 드물게 아주 가까운 은하의 경우 이 값이 음의 값을 갖는 경우가 있는데 이는 소위 peculiar velocity 때문이다. 가령 첫 번째 은하의 경우 그 값이 6387이다. 하블의 법칙에 의하면 이 속력에 의해서 은하의 거리를 알 수 있다. 즉, $V_h = H_0 D$ 이므로, 거리는 $D = V_h / H_0$ 이다. $H_0 = 70 \text{ km s}^{-1} \text{ Mpc}^{-1}$ 를 가정하면 거리를 Mpc(메가 파아섹) 단위로 구할 수 있다. 속력이 음인 경우는 거리를 0으로 잡으라.

문제 1. 은하 이름, RA, Dec, 거리 네 열로 이루어진 테이블을 만들라. 여기서 RA와 Dec은도의 단위로, 거리는 Mpc단위로 나타내라. 테이블은 제출하지 않아도 되고, 코드를 실행했을 때 테이블이 생성 되어야 함.

문제 2. 이 테이블에 주어진 은하 중 가장 먼 은하까지의 거리는 얼마인가? 그 은하의 이름, RA, Dec은 무엇인가?

문제 3. 지구의 자전축을 기준으로 하는 원통 좌표계를 생각할 때 회전축으로부터 수직거리는 $R = D \cos \delta$, 적도면으로부터 회전축 방향 높이는 $Z = D \sin \delta$ 로 주어진다. 북반구 하늘에 있는 은하 중 $R < 150 \text{ Mpc}$, $Z < 50 \text{ Mpc}$ 내에 있는 은하들은 몇 개인가?

답을 정리한 보고서와 코드를 함께 제출하시오.