

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- นุกูล กระจาย.2536. การเขียนโปรแกรมกราฟิกส์และเกมสคอมพิวเตอร์ด้วยเทอร์โบปาสกาล.
กรุงเทพมหานคร:บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.
- . 2537. การเขียนโปรแกรมด้วยมอร์เลนคูปาสกาล7.0. กรุงเทพมหานคร:บริษัทซีเอ็ด
ยูเคชั่น จำกัด.
- พรชัย พัทธินทรตะนกุล.2528, ดาราศาสตร์และดาราศาสตร์เบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาจหาญ สัตย์รักษ์.ธันวาคม 2533,โปรแกรมสำหรับเครื่องพิมพ์ 24 เซ็ม, วารสาร
ไมโครคอมพิวเตอร์,52,กรุงเทพมหานคร:บริษัทซีเอ็ดยูเคชั่น จำกัด.

ภาษาอังกฤษ

- Demidovich,B.P.and Maron,I.A.(1987),Computation Mathematics, P.593-595, Translated by
Yankovsky.G,Moscow,Mir Publishers.
- Fich,M.,Blitz,L.and Stark A.,(1989),The Rotation Curve of the Milkyway to $2R_0$,Astrophysical
Journal,342,p.272-284.
- Goldberg ,H.S. and Scandron, M.D. (1982) , Physics of Stellar Evolutoin and Cosmology,
New York,Gordon and Breach Science Publishers.
- Hodge, P.W.(1979),Concpt of Contmporary Astronomy,P.367-393,New York ,McGraw-Hill
Book Company.
- Illingworth,V.(1979), The Macmillan Dictionary of Astronomy ,P.126-132, USA , Laurence
Urdang Associate Ltd.
- Kerr,F.J.(1971),Survey of Radio Emission from the Galaxy,Structure and Evolution of the
Galaxy ,Proceeding of the NATO Advances study Institute Held in Athen,P.135-
138,Dordrecht,D.Reidel Publishing Company.

รายการอ้างอิง

- Kienle,H..Historical Development of our Idea Concerning the Structure of The Galaxy,
Structure and Evolution of the Galaxy ,Proceeding of the NATO Advances study
Institute Held in Athen,P.1-16,Dordrecht,D.Reidel Publishing Company.
- Mihalas,M.(1968),Galactic Astronomy,San Francisco,W.H.Freeman And Company.
- Savitch,W.J. (1993), Turbo pascal, Redwood city, The Benjamin/Cumming Publishing
Company.
- Tuvc,M.A. ,and S.Lundsager(1973), Velocity Structures in Hydrogen Profiles, p.1-26,
Carnegie Inst. Wash. publication 630.

ภาคผนวก ก

Simson's General Formula (Parabolic Rule)

สมมุติว่ากำหนดฟังก์ชัน $y = f(x)$ ต้องการหาค่าของอินทิกรัล $\int_a^b f(x)dx$ โดยจะแบ่งช่วง (a,b) ออกเป็น n ช่วงแต่ละช่วงมีความกว้าง $h = \frac{b-a}{n}$ และจุดเริ่มของแต่ละช่วงบนแกน x คือ x_i โดย $i = 1, 2, \dots, n-1$

$$x_0 = a, \quad x_i = x_0 + ih, \quad x_n = b$$

ซึ่ง

$$y_i = f(x_i) \quad (i = 0, 1, 2, \dots, n)$$

สามารถเขียนอินทิเกรตแทนได้ในรูป

$$\int_a^b y dx = \sum_{i=0}^n A_i y_i \quad A_i \text{ คือ สัมประสิทธิ์ค้ำงที่}$$

จาก

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n P_i(x) y_i$$

โดย

$$P_i(x) = \frac{(x - x_0)(x - x_1) \dots (x - x_{i-1})(x - x_{i+1}) \dots (x - x_n)}{(x_i - x_0)(x_i - x_1) \dots (x_i - x_{i-1})(x_i - x_{i+1}) \dots (x_i - x_n)}$$

ถ้ากำหนดให้ สัญลักษณ์

$$(1) \quad q = \frac{x - x_0}{h} \quad (2) \quad q^{[n+1]} = q.(q-1) \dots (q-n)$$

ดังนั้นสามารถเขียน Lagrange interpolation Polynomial ได้ในรูป

$$L_n(x) = \sum_{i=0}^n \frac{(-1)^{n+i} q^{[n+1]}}{i!(n-i)! q - i} y_i$$

และสามารถหา A_i ได้ในรูป

$$A_i = \int_{x_0}^x L_n(x) dx = \int_{x_0}^x \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \frac{q^{[n+1]}}{q-i} dq$$

โดยจาก $dq = \frac{dx}{h}$ สามารถเขียน A_i ได้ในรูป

$$A_i = \frac{h(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \int_0^n \frac{q^{[n+1]}}{q-i} dq$$

หรืออาจเขียน A_i ในรูป

$$A_i = (b-a)H_i$$

โดย H_i คือ Cotes Coefficients

$$H_i = \frac{1}{n} \frac{(-1)^{n-i}}{i!(n-i)!} \int_0^n \frac{q^{[n+1]}}{q-i} dq$$

และจะเห็นว่าจะได้

$$(1) \sum_{i=0}^n H_i = 1 \quad (2) H_i = H_{n-i}$$

ดังนั้นจึงได้

$$\int_a^b Y dx = (b-a) \sum_{i=0}^n H_i y_i$$

ในสูตรของซิมป์สัน (Simpson's Formula) นั้น แบ่งออกเป็นช่วง 2 ช่วง หรือ $n = 2$ จึงได้ว่า

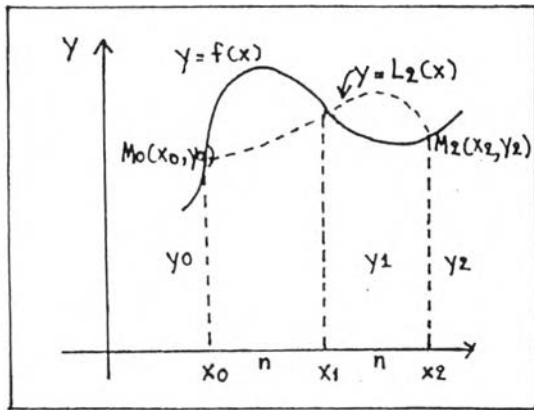
$$h = \frac{x_2 - x_0}{2}$$

$$H_0 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \int_0^2 (q-1)(q-2) dq = \frac{1}{6}$$

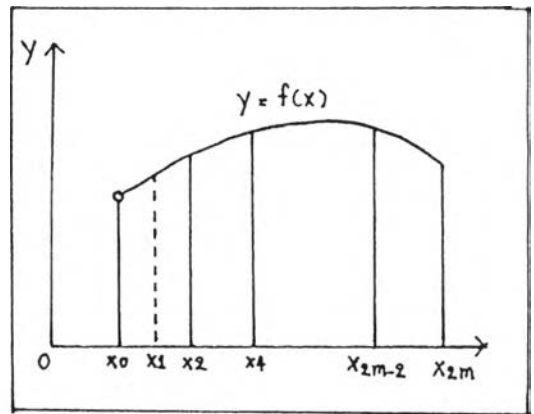
$$H_1 = \frac{1}{2} \cdot 1 \int_0^2 q(q-2) dq = \frac{2}{3}$$

$$H_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \int_0^2 q(q-1) dq = \frac{1}{6}$$

และได้
$$\int_{x_0}^{x_2} y dx = \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + y_2)$$



รูปที่ ผ 2-1 การแบ่งช่วงของการอินทิเกรต



รูปที่ ผ 2-2 การแบ่งช่วงของการอินทิเกรต

จากรูปที่ ผ.2-2 ในการหาค่าอินทิเกรตจะแบ่งช่วงออกเป็น n ช่วง โดย $n = 2m$ ซึ่งช่วงแต่ละช่วงระหว่าง $[x_0, x_2], [x_2, x_4], \dots, [x_{2m-2}, x_{2m}]$ มีความยาวเท่ากับ $2h$ และจะใช้สูตรของซิมป์สัน ในแต่ละช่วงดังนั้น

$$\begin{aligned} \int_a^b y dx &= \frac{h}{3} (y_0 + 4y_1 + y_2) + \frac{h}{3} (y_2 + 4y_3 + y_4) + \dots + \frac{h}{3} (y_{2m-2} + 4y_{2m-1} + y_{2m}) \\ &= \frac{h}{3} [(y_0 + y_{2m}) + 4(y_1 + y_3 + \dots + y_{2m-1}) + 2(y_2 + y_4 + \dots + y_{2m})] \end{aligned}$$

กำหนดสัญลักษณ์

$$\sigma_1 = y_1 + y_3 + \dots + y_{2m-1}$$

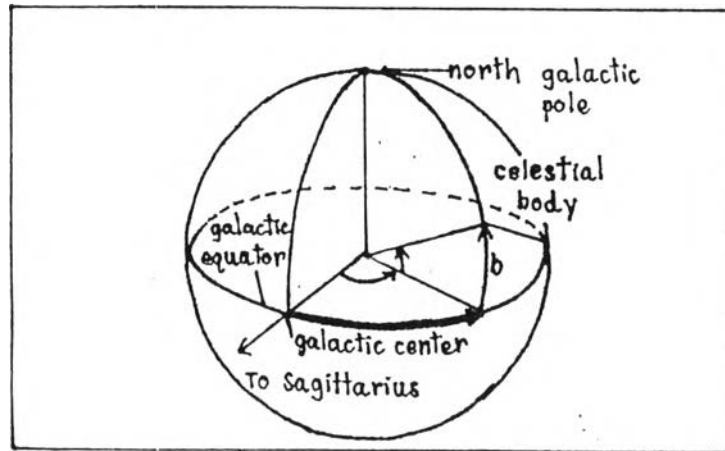
$$\sigma_2 = y_2 + y_4 + \dots + y_{2m}$$

ดังนั้น

$$\int_a^b y dx = \frac{h}{3} [(y_0 + y_n) + 4\sigma_1 + 2\sigma_2]$$

ซึ่งเรียกสมการนี้ว่า สูตรทั่วไปของซิมป์สัน (Simpson's General Formula)

ภาคผนวก ข
ระบบพิกัดดารารัจกร (Galactic Coordinates)



รูปที่ ผ 3-1 ระบบพิกัดดารารัจกร

ระนาบของเส้นศูนย์สูตรดารารัจกร (Galactic Equator) นั้นนิยามโดยทรงกลมขนาดใหญ่ที่ล้อมรอบระนาบของทางช้างเผือก (Plane of Milky Way) ซึ่งระนาบดังกล่าวเอียงทำมุม $62^{\circ} 36'$ กับเส้นศูนย์สูตรท้องฟ้า (Celestial Equator) โดยขั้วเหนือดารารัจกร (North Galactic Pole ; NCP) อยู่ที่ไรต์แอสเซนชัน $\alpha = 12^{\text{h}} 49^{\text{m}}$ และเดคลิเนชัน $\delta = 27^{\circ} 24'$ ซึ่งแลตติจูดดารารัจกร b (Galactic Latitude b) คือ มุมที่วัดจากเส้นศูนย์สูตรดารารัจกรตั้งฉากขึ้นไปทางขั้วเหนือดารารัจกร ซึ่งที่ตำแหน่งขั้วเหนือดารารัจกรมีมุมแลตติจูด $b = +90^{\circ}$ ส่วนขั้วใต้ดารารัจกร (South Galactic Pole; SCP) มีมุมแลตติจูด $b = -90^{\circ}$

ระบบพิกัดดารารัจกร (Galactic Coordinates) นั้น มี 2 ระบบ ระบบเก่า (l^I, b^I) นั้นพิจารณาolongจิจูดดารารัจกร (Galactic Longitude ; l^I) โดยวัดจากจุดหนึ่งของการตัดกันระหว่างเส้นศูนย์สูตรดารารัจกรกับเส้นศูนย์ท้องฟ้าไปตามเส้นศูนย์สูตรดารารัจกร

แต่ในระบบพิกัดดารารัจกรใหม่ (l^{II}, b^{II}) มีขั้ว (Pole) ที่แตกต่างจากเดิมเล็กน้อย และวัดolongจิจูดดารารัจกร l^{II} เทียบกับจุดศูนย์กลางของดารารัจกร โดยกำหนดให้จุดศูนย์กลางมีolongจิจูดเท่ากับ $l^{II} = 0^{\circ}$ และมีมุมแลตติจูด $b^{II} = 0^{\circ}$ ซึ่งอยู่ที่ตำแหน่งไรต์แอสเซนชัน $\alpha = 17^{\text{h}} 42^{\text{m}} .4$ และเดคลิเนชัน $\delta = -28^{\circ} 55'$ ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับระบบพิกัดดารารัจกรเก่าแล้วจะพบว่าจุดศูนย์กลางดารารัจกรอยู่ที่olongจิจูด $l^I = 327^{\circ} 41'$

ประวัติผู้เขียน

นางสาวรสสุกนธ์ จารยะพันธุ์ สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรีวิทยาศาสตรบัณฑิต จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2532 จากนั้นได้เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโทในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต ที่ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปี พ.ศ. 2534

