

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

ให้ (X, d) เป็นปริภูมิอิงระยะทางกระชับ และ $f : X \rightarrow X$ เป็นฟังก์ชันต่อเนื่อง และ $C(X)$ เป็นเซตของฟังก์ชันต่อเนื่องที่ส่งจาก X ไปยัง X

จุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลอันดับ n บนปริภูมิ X นิยามดังนี้

ให้ $x \in X$ เป็นจุดเป็นคาบอันดับ n (periodic point order n) ของ $f \in C(X)$ จะเรียก x ว่าจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลอันดับ n (essential periodic point order n) ถ้าแต่ละ $V \in \eta(x)$ จะมี $\delta > 0$ โดยที่ถ้า $g \in C(X)$ และ $\rho(f, g) < \delta$ แล้ว g มีจุดเป็นคาบอันดับ n ใน V

จุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลบนปริภูมิ X นิยามดังนี้

ให้ $x \in X$ เป็นจุดเป็นคาบ (periodic point) ของ $f \in C(X)$ จะเรียก x ว่าจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียล (essential periodic point) ถ้าแต่ละ $V \in \eta(x)$ จะมี $\delta > 0$ โดยที่ถ้า $g \in C(X)$ และ $\rho(f, g) < \delta$ แล้ว g มีจุดเป็นคาบใน V

ได้ข้อสรุปที่สำคัญที่ได้จากการศึกษาแบ่งออกเป็นหัวข้อ ดังนี้

1. จุดเป็นคาบและจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลของฟังก์ชัน

1.1 บทตั้ง 4.3 เป็นฟังก์ชันต่อเนื่อง แล้ว f^n เป็นฟังก์ชันต่อเนื่อง สำหรับทุก $n \geq 2$

1.2 ประพจน์ 4.4 สำหรับทุก $n \geq 1$, $P_n(f)$ เป็นเซตปิด

1.3 ประพจน์ 4.6 ถ้า $P(f) = F(f)$ แล้ว $P(f)$ เป็นเซตปิด เมื่อ $F(f)$ แทนเซตของ

จุดตรึงของ f

1.4 ประพจน์ 4.7 ถ้าเซตของอันดับของ จุดเป็นคาบเป็นเซตจำกัด แล้ว $P(f)$ เป็นเซตปิด

1.5 ทฤษฎีบท 4.8 ถ้า $P(f)$ เป็นเซตปิด แล้ว $O = \{ n \in \mathbb{N} \mid n \text{ เป็นอันดับของจุดเป็นคาบของ } f \}$ เป็นเซตจำกัด

1.6 ประพจน์ 4.9 ถ้า $P(f)$ เป็นเซตปิด แล้ว $E(f)$ เป็นเซตปิด

1.7 ประพจน์ 4.10 สำหรับ $n \geq 1$, $E_n(f)$ เป็นเซตปิด

2. การมีจริงของจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลอันดับ n ของฟังก์ชัน

2.1 บทตั้ง 4.12 P_n เป็นฟังก์ชันกึ่งต่อเนื่องบน (upper semi-continuous function)

2.2 บทตั้ง 4.13 แต่ละจุดเป็นคาบอันดับ n ของ $f \in C(X)$ เป็นจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลอันดับ n ก็คือเมื่อ f เป็นจุดที่ต่อเนื่องของ P_n

2.3 ทฤษฎีบท 4.14 สำหรับทุก $f \in C(X)$ และ $\varepsilon > 0$ แล้วจะมี $g \in C(X)$ โดยที่ $\rho(f, g) < \varepsilon$ และทุก ๆ จุดเป็นคาบอันดับ n ของ g เป็นจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลอันดับ n กล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เซตของจุดที่ต่อเนื่องของ P_n เป็นเซตหนาแน่นใน $C(X)$

2.4 ทฤษฎีบท 4.15 ถ้า f มีจุดเป็นคาบอันดับ n เพียงจุดเดียว แล้วจุดเป็นคาบอันดับ n เป็นจุดที่เป็นคาบแบบเอสเซนเชียลอันดับ n

มหาวิทยาลัยบูรพา
Burapha University