บันทึกรายงานการประชุมติดตามวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 3 / 2552

ในศุกร์ที่ 12 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552 ระหว่างเวลา 20.15 น. – 23.30 น.

ณ ห้อง EE 504 อาคารเรียนวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

รายชื่อผู้เข้าร่วมประชุม

1. ผศ.ดร.สุชาติ แย้มเม่น	อาจารย์ที่ปรึกษา
2. นายโชคชรัตน์ ฤทธิ์เย็น	รหัสนิสิต 52060378
3. นายสมเจตน์ บุญชื่น	รหัสนิสิต 52061580
4. นายอัษฎางค์ บุญศรี	รหัสนิสิต 52061887
5. นายศุภชัย อินทร์สวาท	รหัสนิสิต 52062891
6. นางสาวชลีดล อินยาศรี	รหัสนิสิต 52062860
7. นายธนภูมิ เฟื่องเพียร	รหัสนิสิต 52060569
8. นายพฤธพงศ์ เรืองฤทธิ์	รหัสนิสิต 51062878
9. นายบวร ตั้งดี	รหัสนิสิต 51062915

รายชื่อผู้ไม่เข้าร่วมประชุม

(ไม่มี)

วาระที่ 1 แจ้งเพื่อทราบ

1. อาจารย์ที่ปรึกษาแจ้งเรื่อง “การแนะนำการใช้ห้องสมุด” ณ Slope EE ตึกภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร วันพุธที่ 17 มิถุนายน พ.ศ. 2552 เวลา 13.00 – 15.00 น.

วาระที่ 2 เรื่องสืบเนื่อง

(ไม่มี)

วาระที่ 3 เรื่องการติดตามงานในครั้งที่แล้ว

(ไม่มี)

วาระที่ 4 เรื่องการมอบหมายงานในครั้งนี้

4.1) มอบหมายให้ คุณอัษฎางค์ นำข้อมูลพลังงานแสงอาทิตย์ที่เก็บค่าที่ชั้นดาดฟ้ามาปรึกษาเพื่อทำโมเดลต่อไป

วาระที่ 5 เรื่องพิจารณา

5.1) อาจารย์สุชาติสอนเรื่อง Fundamentals of Optimization Theory

5.1.1) Function of One Variable

Ex มีลวดหนามซึ่งมีความยาว 20 เมตร ต้องการนำมาล้อมรั้วให้ได้พื้นที่มากที่สุด (โดยไม่ให้มีลวดหนามเหลือทิ้งเลย) นิสิตจะล้อมรั้วในลักษณะรูปแบบใด ให้ได้พื้นที่มากที่สุด

(ก) รูปสี่เหลี่ยม (ข) รูปวงกลม (ค) รูปสามเหลี่ยม (ง) รูปวงรี

5.1.2) Extreme Points

Local Maximum คือ จุดหรือเส้นสูงสุดของกราฟ

ผู้บันทึกการประชุม **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(นายธนภูมิ เฟื่องเพียร) **(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น)**

1.) $\left.\frac{df(x)}{dx}\right|_{x=x_0}$ **= 0**

2.) $\left.\frac{df(x)}{dx}\right|_{x=x_0+e}$ **< 0**

3.) $\left.\frac{df(x)}{dx}\right|_{x=x_0+e}$ **> 0**

Local Minimum คือ จุดหรือเส้นต่ำสุดของกราฟ

1.) $\left.\frac{df(x)}{dx}\right|_{x=x_0}$ **= 0**

2.) $\left.\frac{df(x)}{dx}\right|_{x=x_0+e}$ **> 0**

3.) $\left.\frac{df(x)}{dx}\right|_{x=x_0+e}$ **< 0**

5.1.3) Taylor Series Expansion

$$f(a)+\frac{f'(a)}{1!}(x-a)+\frac{f''(a)}{2!}(x-a)^2+\frac{f^{(3)}(a)}{3!}(x-a)^3+\cdots$$

สามารถเขียนในรูปอย่างย่อได้ว่า

$$\sum_{n=0}^{\infty}\frac{f^{(n)}(a)}{n!}(x-a)^n$$

วาระที่ 6 เรื่องอื่นๆ

6.1) สรุปเรื่องลำดับข้อมูล

บทนำ

ในบทนี้ จะกล่าวถึงวิธีการวิเคราะห์และกำหนดคุณลักษณะปริมาณต่างๆซึ่งได้รับจากการทดลองหรือการสังเกตที่สนใจในรูปแบบลำดับข้อมูล โดยทั่วไปลำดับข้อมูลเป็นกลุ่มของข้อมูลที่เรียงลำดับตามตำแหน่งเลขจำนวนเต็มที่เรียงติดต่อกัน อาทิเช่น กลุ่มของข้อมูลจำกัดจำนวน N ตัว ซึ่งประกอบมาจากกลุ่มของข้อมูลที่เรียงลำดับตำแหน่งตามกลุ่มของเลขจำนวนเต็ม 1, 2, 3,…, N สามารถเขียนเป็นลำดับจำกัด (Finite sequence) ได้ว่า

{x[1],x[2],x[3],…,x[N} (1.1.1)

การเรียงกลุ่มของข้อมูลในลักษณะนี้เป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันแพร่หลายโดยที่ x[1] คือข้อมูลแรกในลำดับข้อมูล ตามมาด้วยข้อมูล x[2] ข้อมูล x[3] และข้อมูลสุดท้ายในลำดับข้อมูล x[N] อาจจะกล่าวอีกนัยได้ว่าเอกลักษณ์ x[n] แทนข้อมูลตำแหน่งที่ n ในลำดับข้อมูลและดัชนี n แทนตัวแปรเลขจำนวนเต็มที่เรียงติดต่อกัน ตัวอย่างข้อมูลที่เป็นเชิงตัวเลขในลำดับจำกัด ได้แก่ เงินฝากธนาคารทุกเดือนเป็นเวลา 1 ปี อุณหภูมิ

ผู้บันทึกการประชุม **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(นายธนภูมิ เฟื่องเพียร) **(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น)**

บันทึกรายงานการประชุมติดตามวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 3 / 2552

ในศุกร์ที่ 12 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552 ระหว่างเวลา 20.15 น. – 23.30 น.

ณ ห้อง EE 504 อาคารเรียนวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

เฉลี่ยของอากาศในแต่ละวันเป็นเวลา 1 ปี เป็นต้น ในทางกลับกันตัวอย่างข้อมูลที่ไม่เป็นเชิงตัวเลขในลำดับจำกัด ได้แก่ ชื่อวันที่เรียงลำดับตามตัวอักษรใน 1 สัปดาห์ หรือชื่อคนไข้ที่ได้รับการรักษาตามคิวนัดจากแพทย์ของโรงพยาบาลมหาวิทยาลัยนเรศวรในแต่ละวันเป็นเวลา 1 ปี เป็นต้น คุณสมบัติที่จำเป็นของลำดับข้อมูลซึ่งแตกต่างจากลำดับข้อมูลทั่วไป คือ บางข้อมูลที่ไม่ได้เกิดขึ้นเรียงลำดับตามธรรมชาติจะไม่เรียกว่าเป็นลำดับข้อมูล เช่น กลุ่มของข้อมูล { หมา, แมว, 12, มนุษย์, เอกซ์โพเนนเชียล} ไม่มีคุณสมบัติเป็น “ลำดับข้อมูล” เพราะว่าไม่มีการเรียงลำดับของข้อมูลตามตำแหน่ง ในกรณีที่ไม่ได้กำหนดจำนวนข้อมูลในลำดับให้ถือว่าลำดับข้อมูลนั้นเป็น “ลำดับอนันต์” (Infinite sequence) ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญญาลักษณ์ {x[n]} หรือ

$$\{\ldots, x[-2], x[-1], x[0], x[1], x[2],\ldots\} \qquad (1.1.2)$$

โดยที่ x[n] คือ ข้อมูลที่แปรตามตัวแปรเวลาเต็มหน่วย n ซึ่งเป็นเลขจำนวนเต็ม จะเห็นได้ว่าข้อมูล x[n] เขียนเป็นตัวเลขเรียงตำแหน่งติดต่อกันเหมือนลำดับจำกัด เช่น ข้อมูล x[-2] มีค่าที่เกิดขึ้นก่อนข้อมูล x[-1] และข้อมูล x[0] มีค่าที่เกิดหลังจากข้อมูล x[-1] เป็นต้น ข้อมูลเหล่านี้ที่สามารถประกอบกันเป็นลำดับข้อมูลเชิงตัวเลข ยกตัวอย่างเช่น จำนวนรถยนต์ที่ผลิตได้ในแต่ละปีของประเทศไทย หรือ อุณหภูมิที่สูงสุดในแต่ละวันของประเทศไทย ในบางครั้งข้อมูลของลำดับอนันต์ไม่จำเป็นต้องเป็นเฉพาะเชิงตัวเลขเท่านั้นสามารถที่จะเป็นข้อมูลเชิงอักษรได้ อาทิเช่น ข้อมูลเกี่ยวกับรายชื่อคนไข้ที่มาพบแพทย์ตามลำดับในหนึ่งวันทำงาน เป็นต้น

ลำดับข้อมูล (Data sequence) ที่สำคัญมักจะเป็นลำดับซึ่งประกอบด้วยข้อมูลเชิงตัวเลข โดยทั่วไปจะมีการจัดเรียงข้อมูลเชิงตัวเลขเหล่านี้ซึ่งประกอบกับขึ้นมาเป็นลำดับข้อมูลบนพื้นฐานเรียงตำแหน่งตามลำดับเวลา ตัวอย่างเช่นยอดขายข้าวรายปีของประเทศไทยโดยมีการเรียงข้อมูล (ยอดขายข้าว) ตามเวลาปีต่อปี ราคาปิดของหุ้น SCC (Siam Cement public Company limited) แต่ละวันในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ในทางตรงกันข้ามสามารถสร้างลำดับข้อมูลที่ไม่ได้เรียงตำแหน่งตามลำดับเวลา เช่น ระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเลตามหลักบอกระยะทางเป็นกิโลเมตรบนถนนเอเชียพิษณุโลก-นครสวรรค์ซึ่งกรณีเช่นนี้การเรียงลำดับข้อมูลเชิงตัวเลข (ระดับความสูงเหนือระดับน้ำทะเล) ตามตำแหน่งระยะทางในงานอีกหลายด้านทางการประมวลผลสัญญาณ จะเน้นลำดับข้อมูลเชิงตัวเลขที่เรียงลำดับตามเวลา อาทิเช่น สัญญาณเวลาเต็มหน่วย (Discrete-time signal)

การสุ่มตัวอย่างสัญญาณเวลาต่อเนื่อง

ในการใช้งานด้านวิศวกรรม ข้อมูลที่บันทึกส่วนมากจะอยู่ในรูปแบบสัญญาณเวลาต่อเนื่อง ตัวอย่างเช่น สัญญาณเสียง สัญญาณวิดีโอ และสัญญาณทางไฟฟ้า เป็นต้น อย่างไรก็ตามคอมพิวเตอร์แบบดิจิตอลไม่สามารถนำสัญญาณเวลาต่อเนื่องมาวิเคราะห์ได้โดยตรง จึงต้องทำการแปลงสัญญาณเวลาต่อเนื่องให้อยู่ในรูปแบบลำดับข้อมูลที่มีจำนวนข้อมูลแน่ชัด ซึ่งเรียกกระบวนการนี้ว่า การแปลงสัญญาณอนาลอกเป็นสัญญาณดิจิตอล จะพบว่าสัญญาณขาเข้าของสวิตช์ คือ สัญญาณเวลาต่อเนื่อง x(t) และสัญญาณขาออกของสวิตช์ คือ ลำดับข้อมูล {x(t_n)} ซึ่งเกิดขึ้น ณ เวลา t_n ใดๆ ที่สวิตช์ปิดลง

โดยทั่วไป ช่วงเวลาระหว่างการสุ่มตัวอย่างสัญญาณมีค่าคงที่ ทำให้ลำดับข้อมูลมีค่าเท่ากับ {x(nT)} ซึ่งสัมพันธ์กับการสุ่มตัวอย่างสัญญาณเวลาต่อเนื่อง ณ เวลา t_n = nT โดยที่ T คือ คาบของการสุ่มตัวอย่างสำหรับลำดับข้อมูล {x(nT)} ซึ่งเขียนแทนด้วยสัญลักษณ์ {x[n]} ข้อสังเกตลำดับข้อมูล {x[n]} มาจากการสุ่มตัวอย่างสัญญาณอนาลอกที่มีตัวแปรอิสระเป็นปริมาณทางกายภาพ อาทเช่น ระยะทาง อุณหภูมิ หรือความดัน แต่ในชั้นนี้จะสนใจเฉพาะลำดับข้อมูล {x[n]} ที่ได้จาก การสุ่มตัวอย่างสัญญาณเวลาต่อเนื่องเท่านั้น

กำหนดให้ $x(t) = a\sin(w_0 Tn + \theta)$ เป็นสัญญาณไซน์ที่มีค่าความถี่อนาลอกเท่ากับ w_0 [เรเดียน/วินาที] ค่าขนาดสูงสุดของสัญญาณเท่ากับ a และค่ามุมเฟสของสัญญาณเท่ากับ θ [เรเดียน] ด้วยการสุ่มตัวอย่างข้อมูลจากสัญญาณไซน์ ณ เวลา $t=nT$ ทำให้ได้รับสัญญาณเวลาเต็มหน่วยซึ่งเขียนแทนด้วยสัญญาลักษณ์ลำดับไซน์ *{x(nT)}* หรือนามลำดับไซน์ *{x[n]}* ว่า

$$X[n] = a\sin(w_0 Tn+\theta) = a\sin(\Omega_0 n + \theta) \qquad (1.2.1)$$

โดยที่ x[n] คือ ข้อมูลในลำดับไซน์ที่มีค่าขนาดสูงสุดเท่ากับ a พร้อมกับค่ามุมเฟสเท่ากับ θ [เรเดียน] และค่าความถี่ดิจิตอลเท่ากับ Ω_0 [เรเดียน/ตัวอย่างข้อมูล] หรือนิยามเขียนแทนด้วยความสัมพันธ์ว่า

$$\Omega_0 = w_0 T \qquad (1.2.2)$$

ความถี่อนาลอก w_0 และความถี่ดิจิตอล Ω_0 ที่เกิดขึ้นมีความจำเป็นอย่างมากสำหรับการวิเคราะห์และประมวลผลสัญญาณเวลาต่อเนื่องโดยใช้คอมพิวเตอร์แบบดิจิตอล ในวิถีธรรมชาติของการสุ่มตัวอย่างสัญญาณไซน์เวลาต่อเนื่อง การเลือกค่าช่วงเวลาคงที่ของการสุ่มตัวอย่าง

ผู้บันทึกการประชุม **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(นายธนภูมิ เฟื่องเพียร) **(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น)**

บันทึกรายงานการประชุมติดตามวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตปริญญาโท สาขาวิศวกรรมไฟฟ้า ครั้งที่ 3 / 2552

ในศุกร์ที่ 12 เดือน มิถุนายน พ.ศ. 2552 ระหว่างเวลา 20.15 น. – 23.30 น.

ณ ห้อง EE 504 อาคารเรียนวิศวกรรมไฟฟ้าและคอมพิวเตอร์

ข้อมูลเท่ากับ T [*วินาที*] เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการแปลงสัญญาณเวลาต่อเนื่องให้เป็นสัญญาณเวลาเต็มหน่วยเนื่องจากคาบของการสุ่มตัวอย่างมีความสำคัญต่อลำดับที่ได้รับจากการสุ่มตัวอย่างอย่างมาก ดังแสดงกระบวนการสุ่มตัวอย่างที่มีคาบแตกต่างกัน

โดเมนของลำดับข้อมูล

จากหัวข้อย่อยที่ผ่านมา นิยามลำดับข้อมูลเป็นกลุ่มของตัวเลขหลายๆจำนวนมาเขียนเรียงต่อกันตามตัวแปรดัชนีที่เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในเซต $I_{[-\infty,\infty]}=\{\ldots,-2,-1,0,1,2,\ldots\}$ ซึ่งเรียกว่า "โดเมนของลำดับข้อมูล" เนื่องจากประเภทของเซตมี 2 ชนิด คือ เซตจำกัดและเซตอนันต์ ดังนั้น ประเภทของลำดับข้อมูล จึงมี 2 ชนิดเช่นเดียวกัน กล่าวคือ ลำดับจำกัดและลำดับอนันต์

ลำดับจำกัด : {x[1], x[2], x[3],…,x[N]} ➔ โดเมน : $I_{[1,N]}=\{1,2,3,\ldots,N\}$ (1.3.1)

โดยที่ $I_{[1,N]}$ คือ สัญลักษณ์แทนเซตที่มีสมาชิกเป็นเลขจำนวนเต็มตั้งแต่ 1 ถึง N ถ้าตัวแปรดัชนีเริ่มต้น n_o ถึงตัวแปรดัชนีสุดท้าย n_f สามารถเขียนความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลกับตัวแปรดัชนีใหม่ ได้ว่า

ลำดับจำกัด : {x[n_o], x[2], x[3],…,x[n_f]} ➔ โดเมน : $I_{[n_o,n_f]}=\{n_o,n_o+1,\ldots,n_f\}$ (1.3.2)

อย่างไรก็ตาม สามารถแปลงตัวแปรดัชน $n \in I_{[n_o,n_f]}$ ของลำดับจำกัด {x[n]}ในสมการ(1.3.2) เป็นตัวแปรดัชนี m อยู่ในโดเมน $I_{[1,N]}$ ของลำดับจำกัด {x[m]} ให้อยู่ในรูปแบบมาตรฐานตามความสัมพันธ์ (1.3.1) โดยการเปลี่ยนตัวแปรดัชนี n เป็นตัวแปรดัชนี m ด้วยความสัมพันธ์ $m=n+1-n_o$ จะทำให้ได้รับลำดับข้อมูลใหม่ x[m] = x[m+n_o-1] ที่มีตัวแปรดัชนี $m \in I_{[1,N]}$ และ $N=n_f+1-n_o$ ทำนองเดียวกัน พบว่า ขั้นตอนการเปลี่ยนตัวแปรดัชนีนี้เหมือนกับการเลื่อนลำดับข้อมูลเดิม {x[n]} ไปด้วยจำนวน n_o 1หน่วย เพื่อให้ได้ลำดับข้อมูลใหม่เป็น {x[m]}

ลำดับอนันต์ จะประกอบไปด้วยจำนวนข้อมูลที่ไม่แน่ชัดมาเขียนเรียงต่อกันตามตำแหน่งตัวแปรดัชนีที่เป็นเลขจำนวนเต็มอยู่ในเซตอนันต์ หรือเขียนแทนด้วยลำดับอนันต์สองด้าน

ลำดับอนันต์สองด้าน : {…,x[-1],x[0],x[1],…} ➔ โดเมน : $I_{(-\infty,\infty)}$={…,-1,0,1,…} (1.3.3)

สามจุดที่ปรากฏก่อนข้อมูล x[-1] และตามหลัง x[1] แสดงว่าข้อมูลของลำดับขยายต่อไปทางซ้ายและขวาตามลำดับและ $I_{(-\infty,\infty)}$ คือ เซตที่มีสมาชิกเป็นเลขจำนวนเต็ม ในบางครั้ง ลำดับอนันต์ จะประกอบไปด้วยจำนวนข้อมูลที่ไม่แน่ชัดมาเขียนเรียงต่อกันด้วยกลุ่มของตัวแปรดัชนีที่ไม่ใช่เลขจำนวนเต็มลบ หรือนิยมเขียนแทนด้วยลำดับอนันต์ด้านบวก ดังนี้

ลำดับอนันต์ด้านบวก : {x[0], x[1], x[2],…} ➔ โดเมน : $I_{(0,\infty)}$={0,1,2,…} (1.3.4)

โดยทั่วไป ตัวแปรดัชนีในลำดับอนันต์ด้านบวกอาจอยู่ในโดเมน : $I_{(n_o,\infty)}$={n:$n_o \le$n<∞} โดยที่ n_o เป็นเลขจำนวนเต็มที่คงที่จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ หรือศูนย์ ในทำนองเดียวกัน ลำดับอนันต์ อาจจะประกอบไปด้วยจำนวนข้อมูลที่ไม่แน่ชัดมาเขียนเรียงต่อกันด้วยกลุ่มของตัวแปรดัชนีที่เป็นจำนวนเต็มลบหรือนิยมเขียนแทนด้วยลำดับอนันต์ด้านลบ ดังนี้

ลำดับอนันต์ด้านบวก : {…,x[-3], x[-2], x[-1]} ➔ โดเมน : $I_{(-\infty,-1)}$={…,-3,-2,-1} (1.3.5)

เหมือนกับกรณีลำดับอนันต์ด้านบวก โดยทั่วไป ตัวแปรดัชนีในลำดับอนันต์ด้านลบอาจอยู่ในโดเมน : $I_{(-\infty,n_f)}$={n:-∞<n$\le n_f$} โดยที่ n_f คือเลขจำนวนเต็มที่คงที่จำนวนเต็มบวก จำนวนเต็มลบ หรือศูนย์

ผู้บันทึกการประชุม **อาจารย์ที่ปรึกษา**

(นายธนภูมิ เฟื่องเพียร) **(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุชาติ แย้มเม่น)**