

Prince of Songkla University
Department of Electrical Engineering

Midterm Examination
 Date: Aug. 7, 2010
 Subject: 213-351 Computer Applications in BME

Semester: 1/2010
 Time: 13:30-16:30
 Room: A205

สำหรับผู้เข้าสอบ

- ข้อสอบทั้งหมดมีจำนวนรวม 13 หน้า และมีโจทย์รวม 7 ข้อ ให้ทำโจทย์ทุกข้อ
- ให้เขียนคำตอบลงในพื้นที่ว่างที่เว้นไว้ให้ในกระดาษคำตอบเท่านั้น
- **ไม่**อนุญาตให้นำตำรารวมทั้งเอกสารใด ๆ เข้าห้องสอบ
- อนุญาตให้ใช้เครื่องคิดเลขไม่จำกัดชนิดได้
- คะแนนเต็มของข้อสอบแต่ละข้อเป็นดังต่อไปนี้

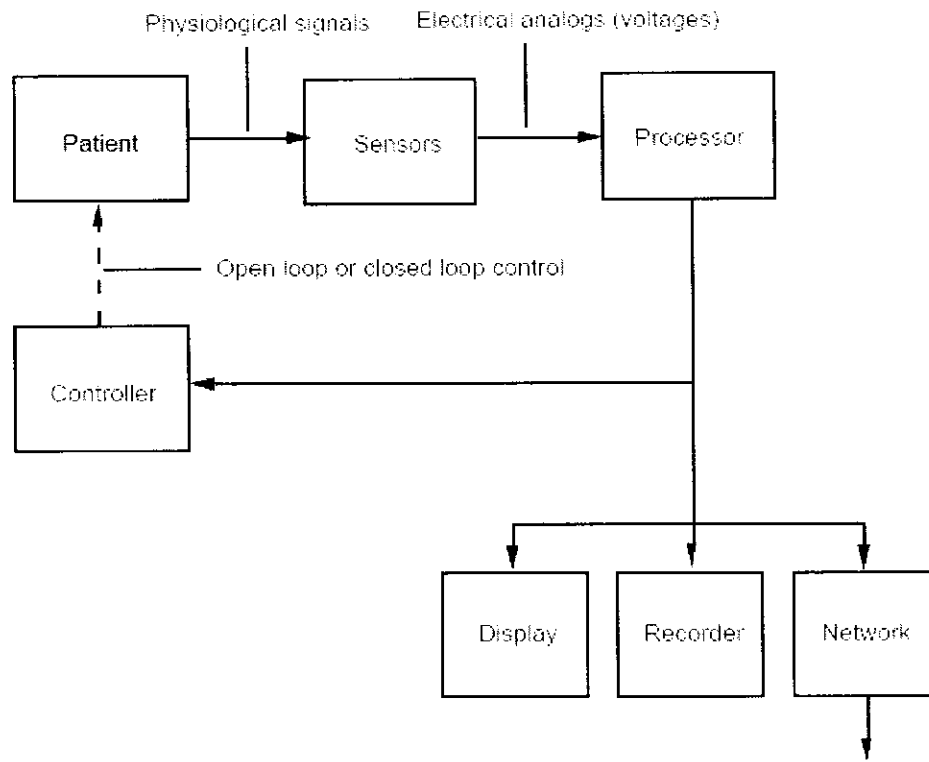
ข้อที่	1	2	3	4	5	6	7	รวม
คะแนนเต็ม	10	10	10	30	10	10	20	100
คะแนนที่ได้								

พรชัย พฤกษ์ภัทรานนท์
 Jul. 26, 2010

Name:..... ID No..... Section..... 2/13

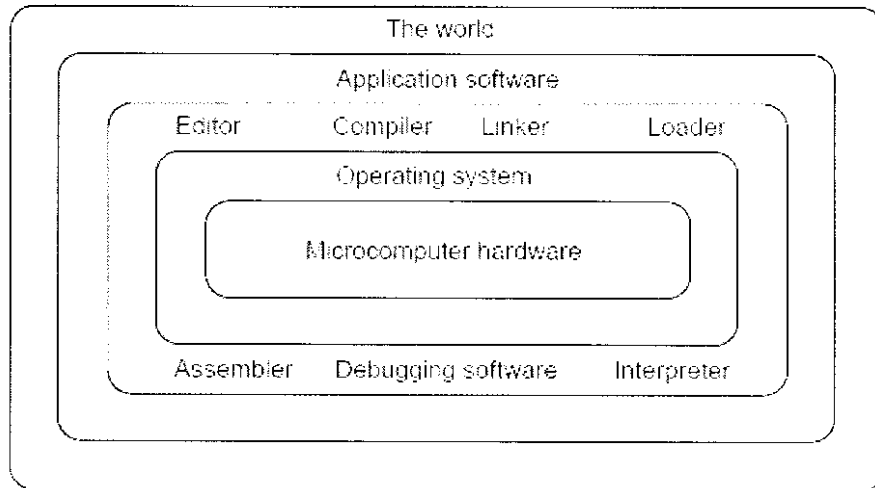
1. ชนิดของข้อมูลพื้นฐานทางการแพทย์แบ่งออกเป็นกี่ประเภท มีอะไรบ้าง ในแต่ละประเภทให้ยกตัวอย่างประกอบด้วย

2. รูปที่ 1 แสดงแผนภาพบล็อกของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเฝ้าติดตามและวิเคราะห์สัญญาณทางสรีรวิทยา จงอธิบายแผนภาพบล็อกดังกล่าว



รูปที่ 1 แผนภาพบล็อกของอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการเฝ้าติดตามและวิเคราะห์สัญญาณทางสรีรวิทยา

3. ซอฟต์แวร์เป็นส่วนเชื่อมโยงระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ประกอบด้วยสามระดับ คือ ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์สนับสนุนและซอฟต์แวร์ประยุกต์ ดังแสดงในรูปที่ 2



รูปที่ 2 ซอฟต์แวร์เป็นส่วนเชื่อมโยงระหว่างโลกแห่งความเป็นจริงและคอมพิวเตอร์ฮาร์ดแวร์ประกอบด้วยสามระดับ คือ ระบบปฏิบัติการ ซอฟต์แวร์สนับสนุนและซอฟต์แวร์ประยุกต์

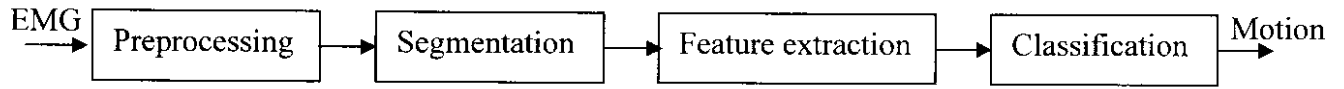
ตัวอย่างภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรม ได้แก่ Assembly, C, MATLAB, LabVIEW จงอธิบายและเปรียบเทียบภาษาที่ใช้ในการเขียนโปรแกรมทั้งสี่ภาษาที่กล่าวมา

4. จงเขียนผลลัพธ์ (ค่า x1-x15) ของโปรแกรมต่อไปนี้

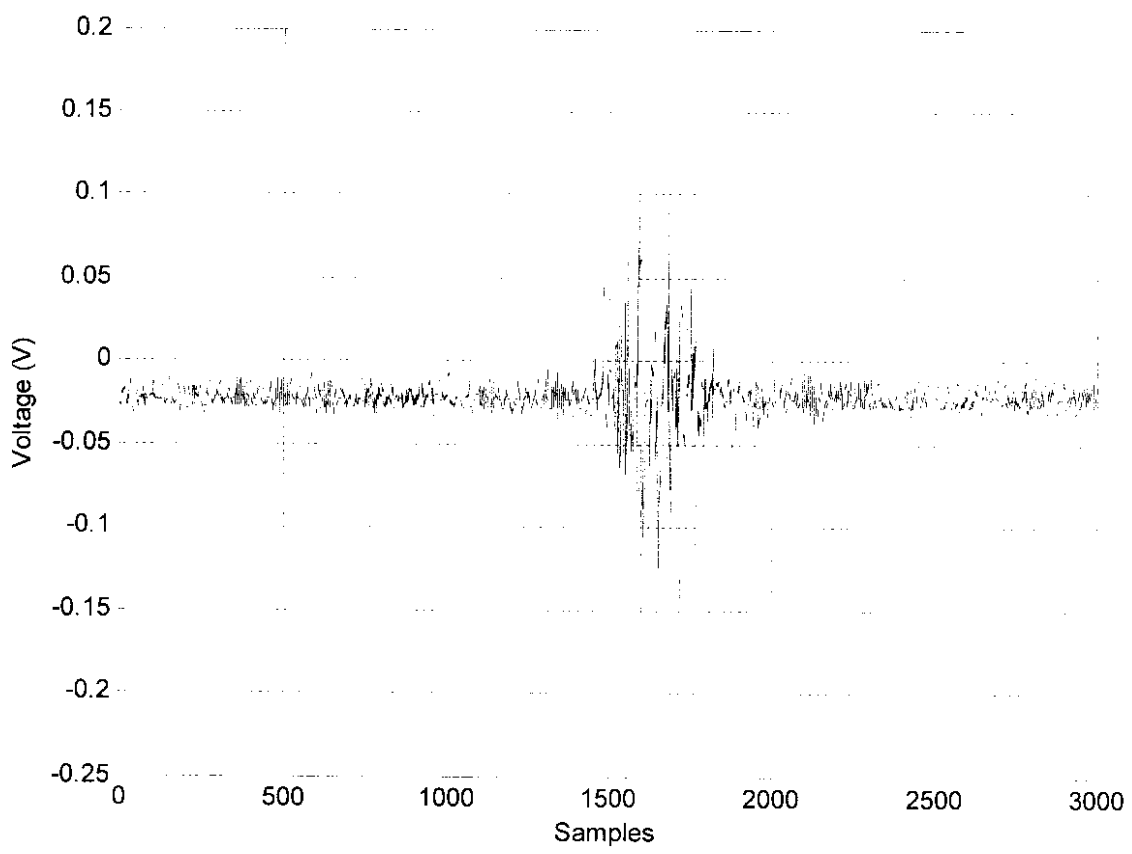
โปรแกรม	ผลลัพธ์
>> x1 = 3*5-2^4/2	
>> x2 = log(sqrt(100))	
>> x3 = 3:3:5	
>> y = [1:2:6, -1:-2:-7] >> x4 = y(3:6)	
>> u = [1, 2, 3], v = [3; 2; 1] >> x5 = u*v >> x6 = u.*v >> x7 = v*u >> x8 = v.*u >> x9 = v.*(u')	
>> t = 0:0.1:0.2; >> y = 4*sin(3*t); u = 3*sin(4*t); >> x10 = [t' y' u']	

<pre>>> J = [1:4; 5:8; 9:12; 20 0 5 4] >> x11 = J(1,1) - 3*J(1,2)</pre>	
<pre>>> t1 = '213-351 '; >> t2 = 'CA-BME'; >> x12 = [t1, t2]</pre>	
<pre>>> F(1) = 0; F(2) = 1; >> for i = 3:5 >> F(i) = F(i-1) + F(i-2); >> end >> x13 = F(5)</pre>	
<pre>>> S = 1; n = 1; >> while S+ (n+1)^2 < 15 >> n = n+1; S = S + n^2; >> end >> x14= S</pre>	
<pre>function [A] = area(a,b,c) s = (a+b+c)/2; A = sqrt(s*(s-a)*(s-b)*(s-c)); >> x15 = area(3,4,5)</pre>	

5.1 หลักการการจดจำรูปแบบการเคลื่อนไหวของมือและแขนจากสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อแสดงดังรูปข้างล่าง จงอธิบาย หลักการดังกล่าวมาพอสังเขป



5.2 สัญญาณไฟฟ้ากล่อมเนื้อที่บันทึกได้แสดงดังรูปข้างล่าง มีความผิดปกติอย่างไร และจะแก้ความผิดปกตินี้ได้อย่างไร



6.1 ลักษณะเด่นที่ชื่อว่า ความยาวรูปคลื่น (Waveform Length, WL) มีการคำนวณดังสมการข้างล่าง

$$WL = \sum_{n=1}^{N-1} |x_{n+1} - x_n|$$

จงอธิบายความหมายของความยาวรูปคลื่นมาพอสังเขป

6.2 หากสัญญาณไฟฟ้ากล่อมเนื้อที่บันทึกได้ (x_i) แสดงดังข้างล่างนี้ จงหาความยาวรูปคลื่น เมื่อ $N = 7$

$x_i =$

-0.0390

-0.0220

0

-0.0610

-0.0680

-0.0420

0.0390

0.0460

0.0270

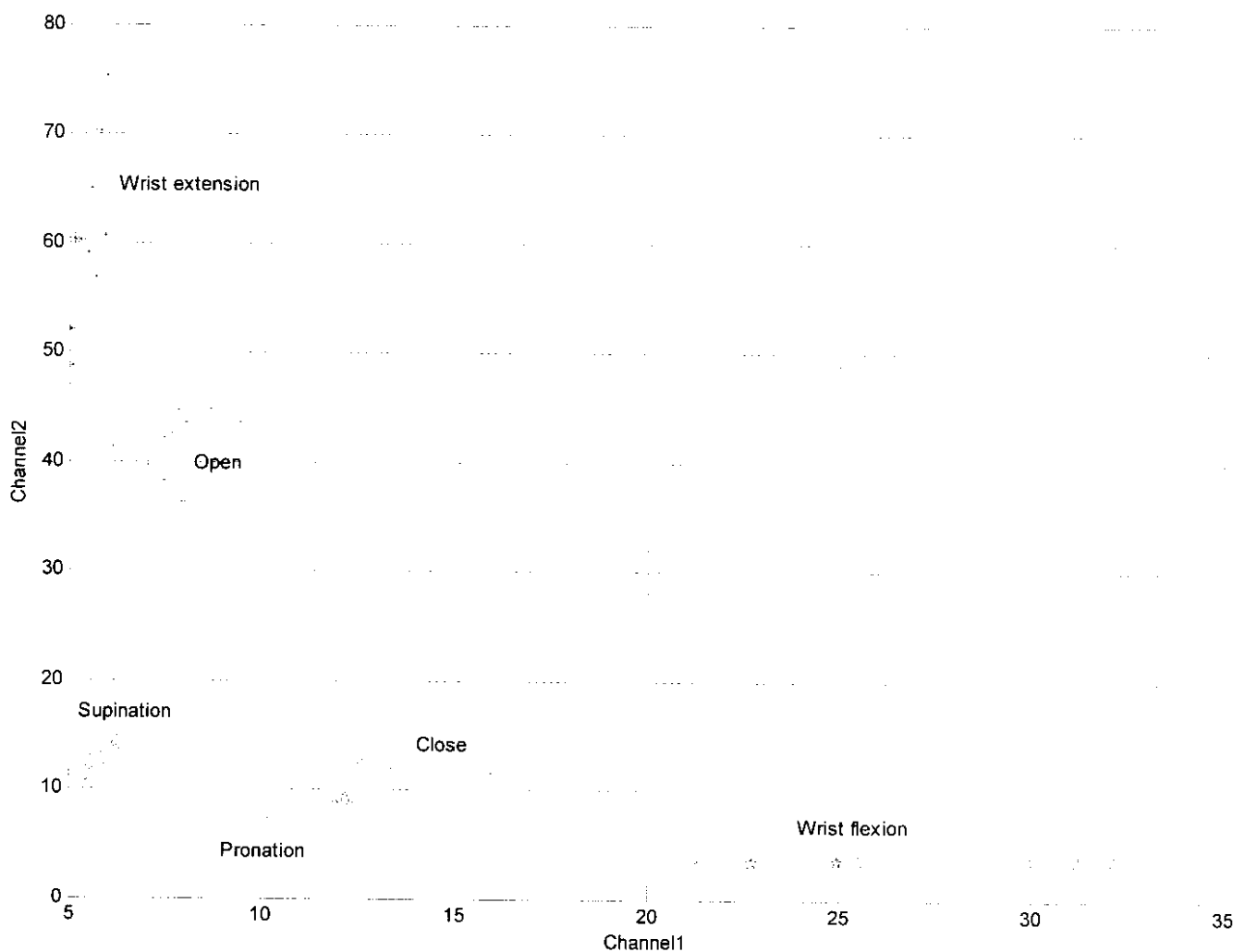
-0.0100

6.3 จงเขียนโปรแกรมเมื่อต้องการคำนวณความยาวรูปคลื่นด้วย MATLAB

7. นักศึกษาทำการวัดสัญญาณไฟฟ้าของกล้ามเนื้อแขนโดยทำการเคลื่อนไหวแขนและมือ 7 แบบ ได้แก่

- หยุดนิ่ง (Motionless)
- งอข้อมือเข้า (Wrist flexion)
- เขยียดและเบนข้อมือออก (Wrist extension)
- กำมือ (Hand close)
- แขนมือ (Hand open)
- คว่ำมือ (Pronation)
- หงายมือ (Supination)

โดยจะทำการติดอิเล็กโทรดที่กล้ามเนื้อบริเวณแขนส่วนปลายที่มีดกกล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่งมีด้วยกันทั้งหมดสองมัดที่มีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวของแขนและมือ ได้แก่ กล้ามเนื้อ Flexor carpi radialis (Channel 1) และกล้ามเนื้อ Extensor carpi radialis longus (Channel 2) ในแต่ละรูปแบบการเคลื่อนไหวจะทำการเก็บข้อมูลจำนวนสิบครั้ง แต่แต่ละครั้งจะกระทำห่างกัน 4 วินาที จากนั้นทำการจัดเก็บข้อมูลเพื่อจะนำไปทำการวิเคราะห์ความยาวรูปคลื่น เมื่อ $N = 384$ จะได้ scatter plot ดังรูปข้างล่างนี้



7.1 จงวิเคราะห์ scatter plot ที่ได้ว่ามีความสัมพันธ์กับการเคลื่อนไหวแขนและมืออย่างไร

7.2 จงเติมประเภทการเคลื่อนไหวแขนและมือลงในช่องว่างของตารางที่ 1. ให้สมบูรณ์ พร้อมให้เหตุผลด้วย

ตารางที่ 1. ค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานจากค่า WL ที่ 384 จุด

ตารางแสดงค่า mean และ ค่า std จากค่า WL ของ ทั้ง 6 motion				
ประเภทการเคลื่อนไหว แขนและมือ	Channel 1		Channel 2	
	Mean	Std	Mean	Std
	15.1690	0.9828	11.9149	0.9168
	7.7802	0.8931	41.6851	2.8288
	5.6902	0.3433	12.3559	1.3731
	11.1484	1.2214	8.9547	1.4729
	5.5105	0.3453	60.8667	7.8644
	25.8096	3.9391	3.4758	0.1592

7.3 จากค่าเฉลี่ย (mean) ที่คำนวณได้ในตารางที่ 1. เมื่อนำมาทำการคำนวณหาระยะทางของแต่ละประเภทการเคลื่อนไหว
 แทนตามสมการ $\sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$ ซึ่งจากค่าระยะทางระหว่าง motion จะเป็นตัวบ่งบอกถึงการแยกออกจาก
 กันของการเคลื่อนไหว แต่ละแบบ ซึ่งถ้าค่าระยะทางมากแสดงว่า motion ทั้งสองแยกออกจากกันได้ดี จึงเติมช่องว่าง
 ในตารางที่ 2. ให้สมบูรณ์

ตารางที่ 2. ค่าระยะทางของ motion ต่าง ๆ ที่ 384 จุด (WL)

Hand motion	close	open	wrist - extension	wrist - flexion	supination	pronation
close	0.0000					
open		0.0000				
wrist extension			0.0000			
wrist flexion				0.0000		
supination					0.0000	
pronation						0.0000

Name:..... ID No..... Section..... 13/13

7.4 จากผลลัพธ์ที่ได้รูปแบบการเคลื่อนไหวแขนและมือคู่ใดมีระยะทางห่างกันมากที่สุด การเคลื่อนไหวแขนและมือคู่ใดมีระยะทางห่างกันน้อยที่สุด ผลที่ได้สอดคล้องกับ scatter plot หรือไม่ จงอธิบาย