

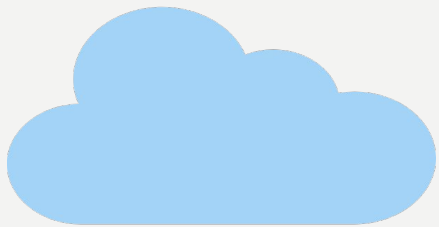
การรู้จำ ภาพตัว อักษร

คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

กขค





สมาชิกในกลุ่ม “คิดไม่ออก”



นาย ฅภัทร พรบุญเรือง
61070044



นาย พัสกร อรุณสไต
61070141



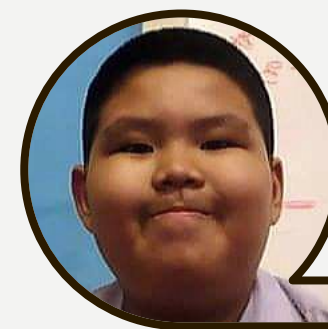
นาย ศรัณย์ ยันตะบุษย์
61070218



นาย สหสวรรณ หิรัญเพชร
61070239




นาย คชทัฬหี ชาติเชยแดง
61070399



นาย ภาณุพงศ์ สูงวิริยะ
61070345

หัวข้อ

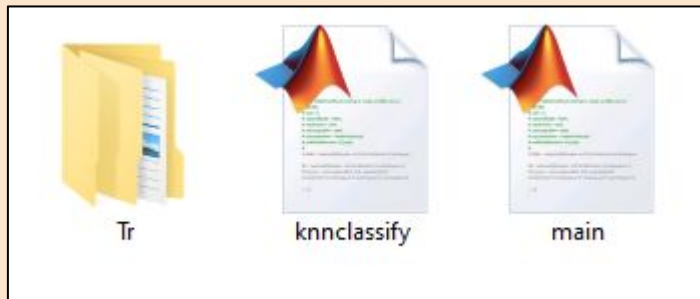
- ไฟล์
 - อธิบายฐานข้อมูล
 - ไตรอะแกรมของโปรเจค
 - หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
 - โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
 - วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
 - ผลการทดลองเชิงปริมาณ
 - ผลการทดลองเชิงประจักษ์
- 

หัวข้อ

- **ไฟล์**
 - อธิบายฐานข้อมูล
 - ไตรอะแกรมของโปรเจค
 - หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
 - โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
 - วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
 - ผลการทดลองเชิงปริมาณ
 - ผลการทดลองเชิงประจักษ์
- 

ไฟล์

โฟลเดอร์หลัก




โฟลเดอร์ Tr

Name	Date modified	Type
1	23-Apr-20 9:26 AM	File folder
2	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
3	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
4	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
5	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
6	23-Apr-20 9:27 AM	File folder

ข้างในโฟลเดอร์ (1, 2, 3, 4, 5, 6)

text (1) BMP File 134 bytes	text (2) BMP File 158 bytes	text (3) BMP File 174 bytes	text (4) BMP File 318 bytes
text (5) BMP File 366 bytes	text (6) BMP File 398 bytes	text (7) BMP File 430 bytes	text (8) BMP File 478 bytes
text (9) BMP File 134 bytes	text (10) BMP File 154 bytes	text (11) BMP File 170 bytes	text (12) BMP File 310 bytes
text (13) BMP File 358 bytes	text (14) BMP File 382 bytes	text (15) BMP File 422 bytes	text (16) BMP File 462 bytes
text (17) BMP File 134 bytes	text (18) BMP File 158 bytes	text (19) BMP File 278 bytes	text (20) BMP File 318 bytes

หัวข้อ

- ไฟล์
 - **อธิบายฐานข้อมูล**
 - ไตรอะแกรมของโปรเจค
 - หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
 - โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
 - วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
 - ผลการทดลองเชิงปริมาณ
 - ผลการทดลองเชิงประจักษ์
- 

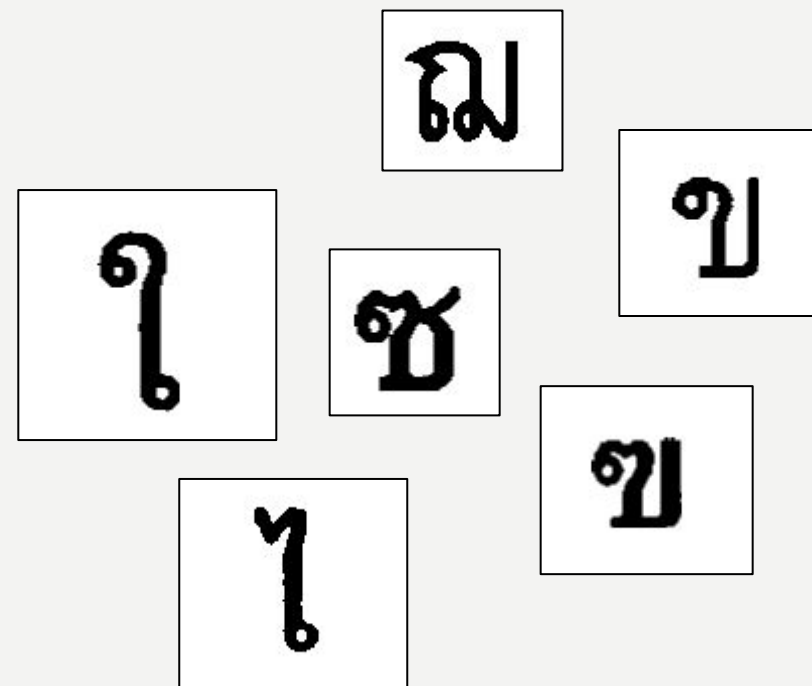
อธิบายฐานข้อมูล

ข้อมูลในฐานข้อมูลถูกแบ่งออกเป็น 6 กลุ่มดังนี้


1. กลุ่มตัวอักษร "ณ"
2. กลุ่มตัวอักษร "บ"
3. กลุ่มตัวอักษร "ช"
4. กลุ่มตัวอักษร "ใ"
5. กลุ่มตัวอักษร "ไ"
6. กลุ่มตัวอักษร "ข"

โดยในแต่ละกลุ่มที่ถูกแบ่งจะมีข้อมูลกลุ่มละ 20 ตัว(รูป)
รวมแล้ว $6 \times 20 = 120$ รูป

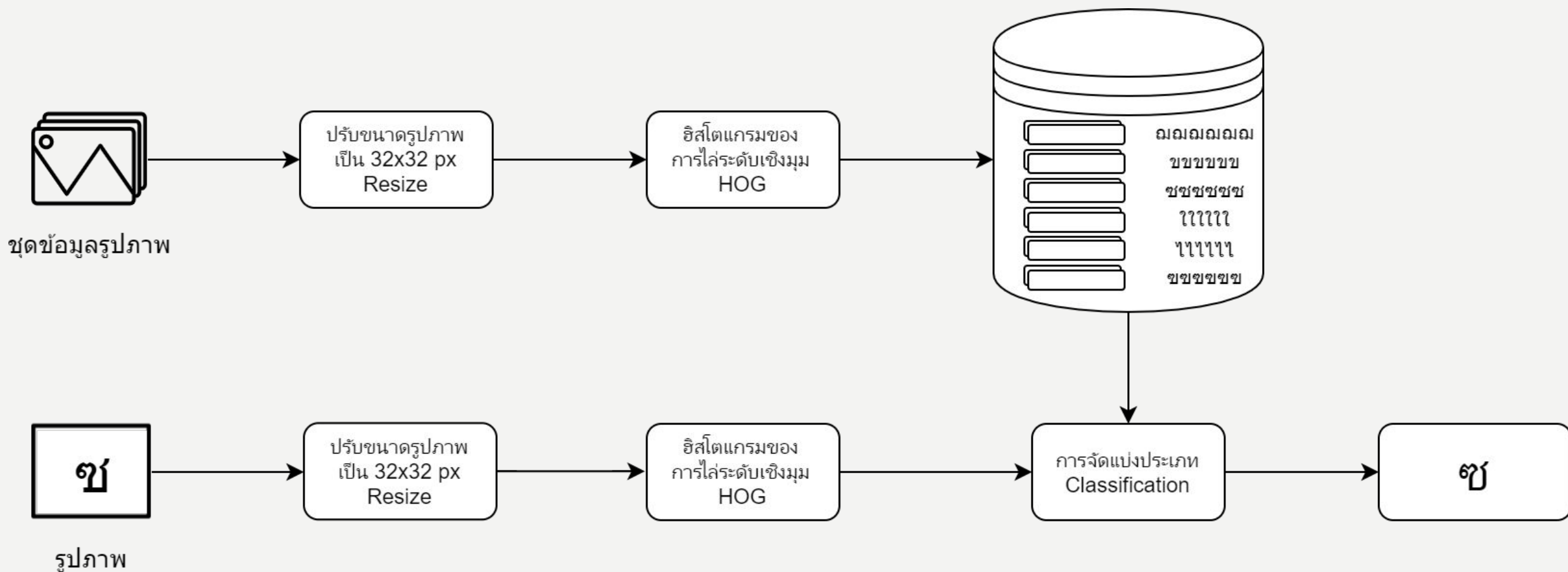
โดยทุกรูปจะเป็นรูปภาพ binary และมีขนาดของรูปภาพไม่เท่ากัน



หัวข้อ

- ไฟล์
 - อธิบายฐานข้อมูล
 - **ไต่อะแกรมของโปรเจค**
 - หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
 - โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
 - วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
 - ผลการทดลองเชิงปริมาณ
 - ผลการทดลองเชิงประจักษ์
- 


ไดอะแกรมของโปรเจค




หัวข้อ

- ไฟล์
- อธิบายฐานข้อมูล
- ไตรอะแกรมของโปรเจค
- **หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน**
- โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
- วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
- ผลการทดลองเชิงปริมาณ
- ผลการทดลองเชิงประจักษ์

หลักการทำงานในแต่ละขั้นตอน


$$\begin{matrix} & * & \begin{matrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{matrix} \\ \text{(Convolution)} & & \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{Output image: A 3x3 binary image of a bird with inverted features.} \end{matrix} \end{matrix}$$


$$\begin{matrix} & * & \begin{matrix} -1 & 0 & 1 \end{matrix} \\ \text{(Convolution)} & & \end{matrix} = \begin{matrix} \begin{matrix} \text{Output image: A 3x3 binary image of a bird with inverted features.} \end{matrix} \end{matrix}$$

หลักการทำงานในแต่ละขั้นตอน

$$M = \sqrt{\text{mag}^2 + \text{phase}^2}$$

$$\theta = \arctan\left(\frac{\text{mag}}{\text{phase}}\right)$$

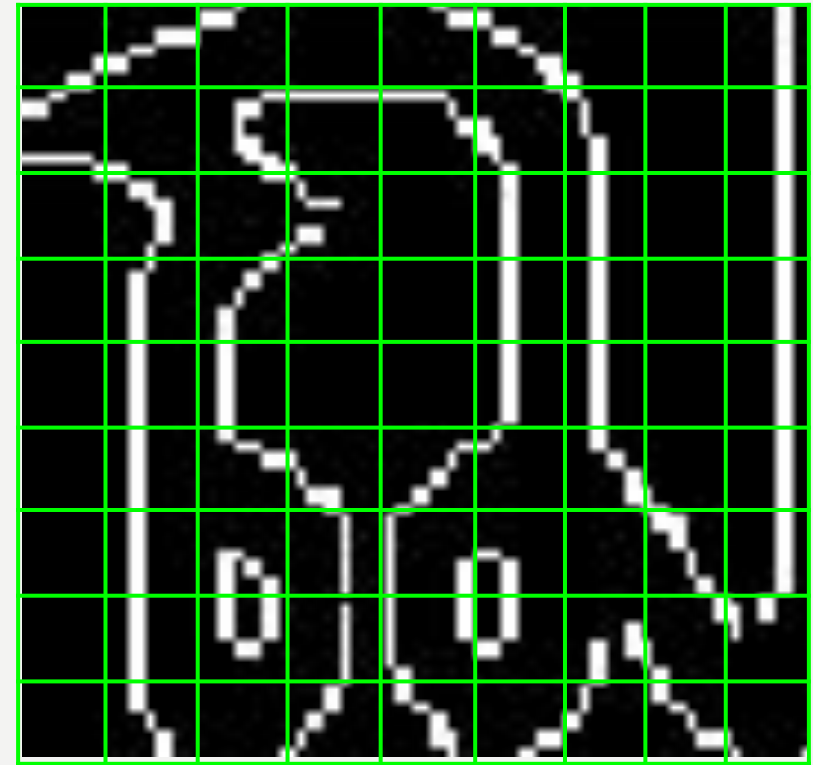
[-pi:pi] or [1:360]

หลักการทำงานในแต่ละขั้นตอน

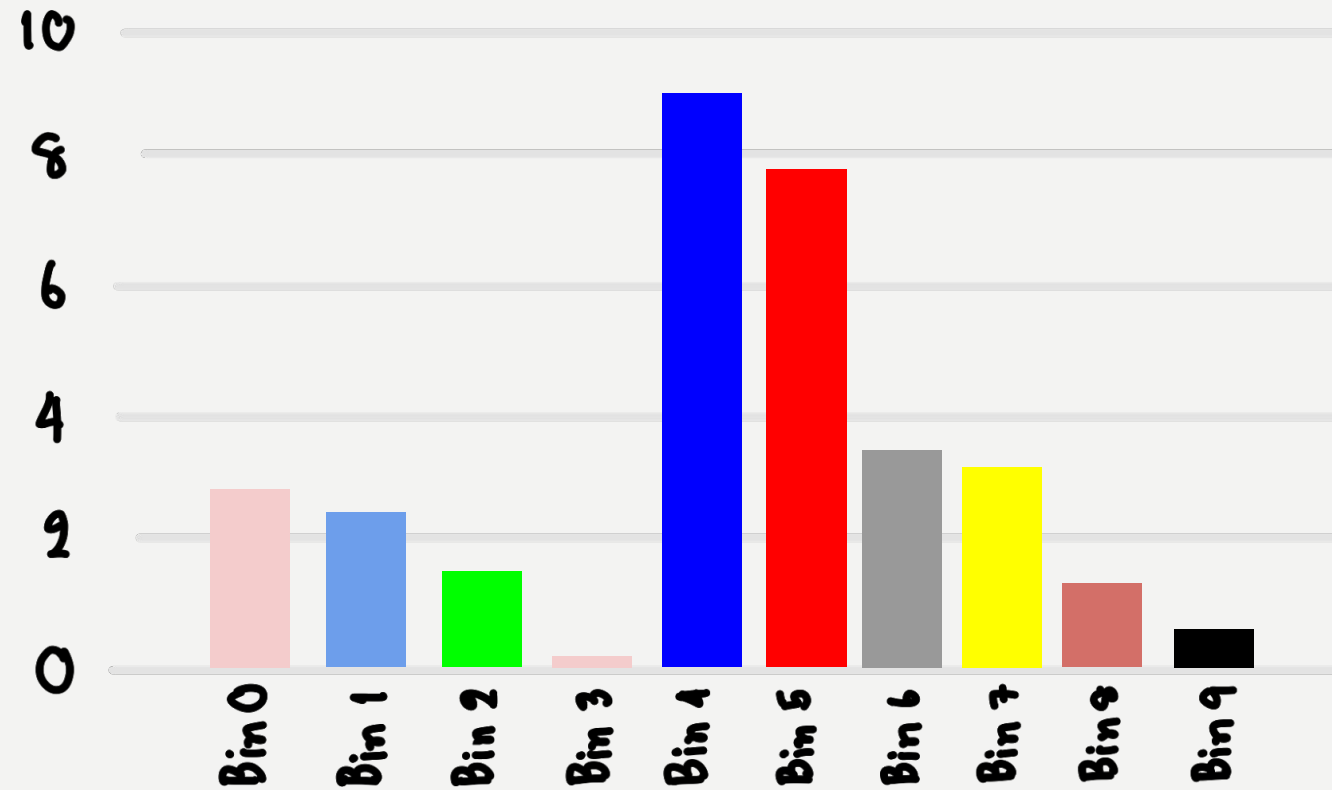
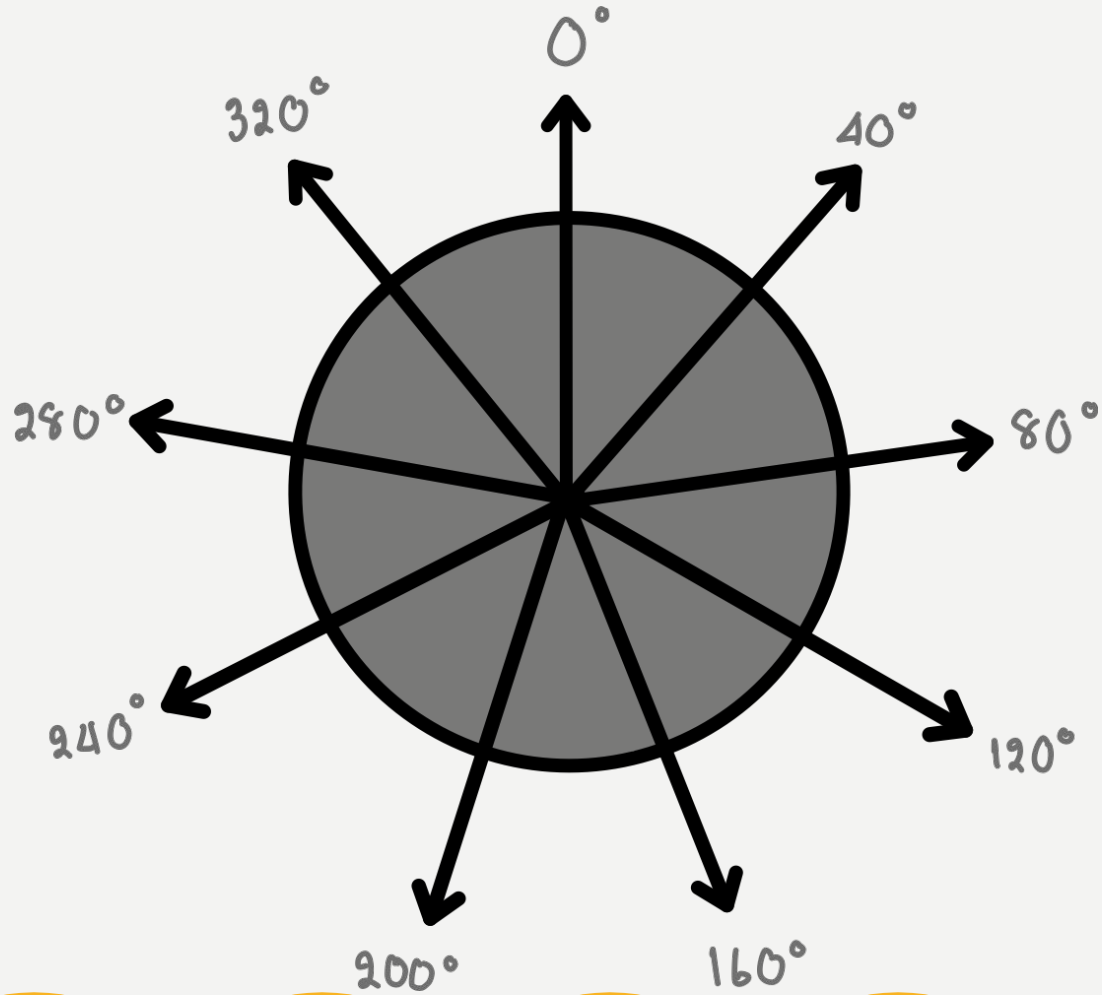
C_{11}	C_{12}	C_{13}
C_{21}	C_{22}	C_{23}



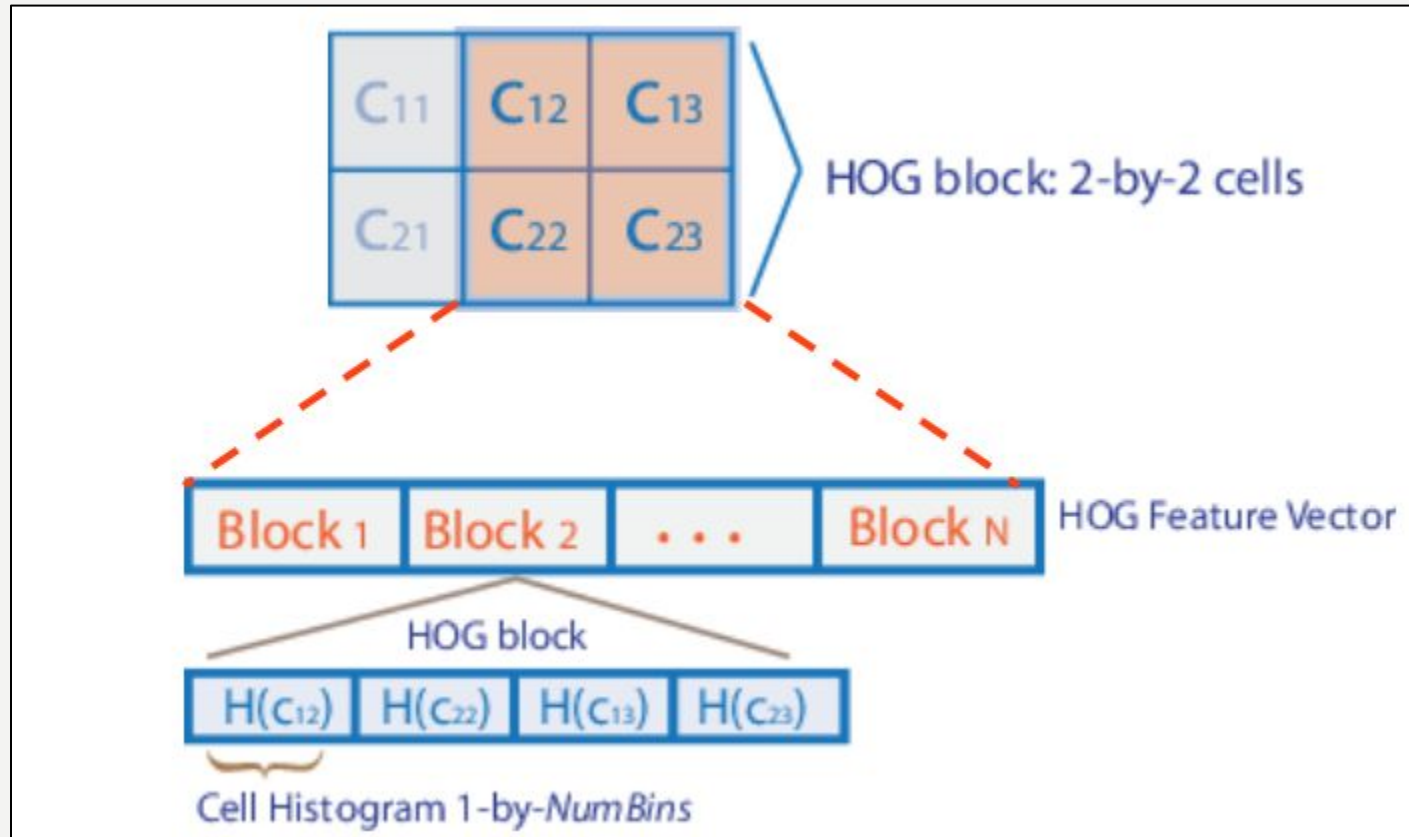
C_{11}	C_{12}	C_{13}
C_{21}	C_{22}	C_{23}



หลักการทำงานในแต่ละขั้นตอน



หลักการทำงานในแต่ละขั้นตอน



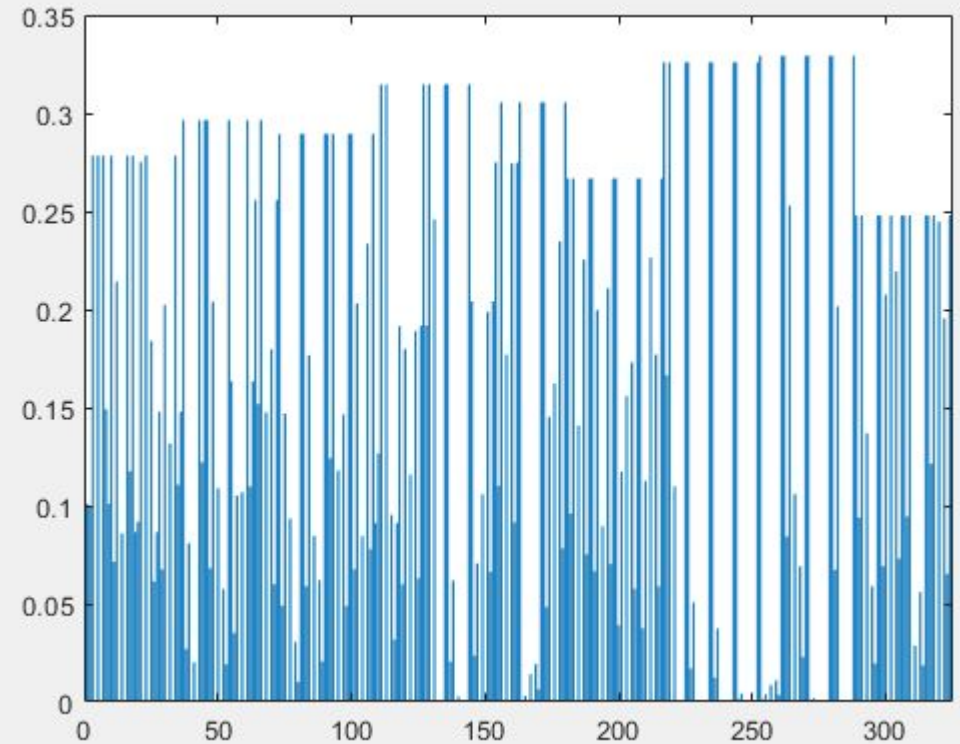
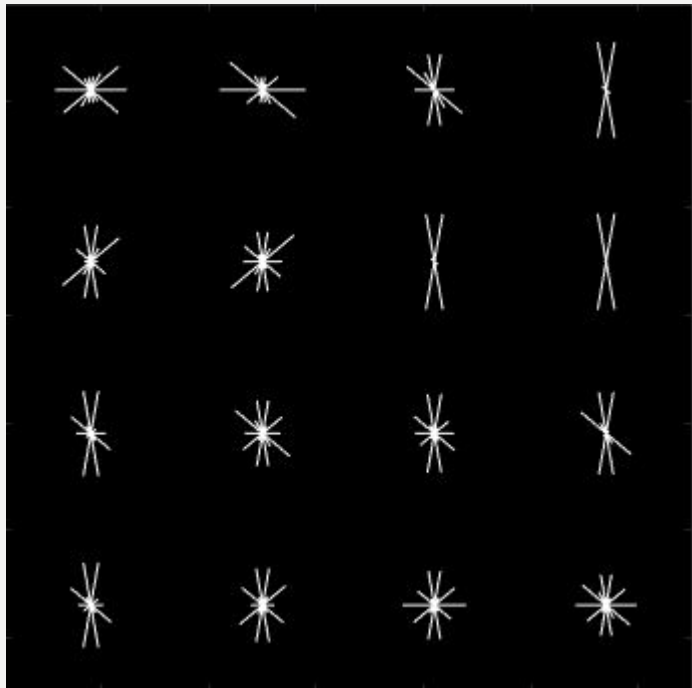
หลักการทำงานในแต่ละขั้นตอน

$H(c_{11})$	$H(c_{21})$	$H(c_{12})$	$H(c_{22})$	$H(c_{12})$	$H(c_{22})$	$H(c_{13})$	$H(c_{23})$
-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------	-------------

Block 1

Block 2

หลักการทํางานในแต่ละขั้นตอน



หัวข้อ

- ไฟล์
- อธิบายฐานข้อมูล
- ไตรอะแกรมของโปรเจค
- หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
- **โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย**
- วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
- ผลการทดลองเชิงปริมาณ
- ผลการทดลองเชิงประจักษ์

โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย



```
clear all, close all, clc
```

```
% ทำการอ่านรูปภาพทั้งหมดที่จะนำมาใช้จาก Folder Tr
```

```
% โดยนำไปผ่านการ resize และ HOG เพื่อสกัด feature มาเก็บไว้ใน ตัวแปร
```

```
feature = [];
```

```
for c =1:1:6
```

```
    for i =1:1:20
```

```
        I = imread(['Tr/' num2str(c) '/text (' num2str(i) ').bmp']);
```

```
        IResize = imresize(I, [32 32]); % ปรับขนาดให้เป็น 32x32
```

```
        [hog_feature, visualization] = extractHOGFeatures(IResize); % HOG function
```

```
        feature = [feature;hog_feature c]; % เก็บไว้ในตัวแปร (เอา feature ต่อด้วย group (class))
```

```
    end
```

```
end
```

Name	Date modified	Type
1	23-Apr-20 9:26 AM	File folder
2	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
3	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
4	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
5	23-Apr-20 9:27 AM	File folder
6	23-Apr-20 9:27 AM	File folder

Name	Date	Type	Size
text (1)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (2)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (3)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (4)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (5)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (6)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (7)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (8)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (9)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (10)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (11)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (12)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (13)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (14)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (15)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (16)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (17)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (18)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (19)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB
text (20)	21-Jun-05 3:42 PM	BMP File	1 KB

โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย



```
% แสดงผล (เลือกมาแค่ 3 class แรก {1, 2, 3})
```

```
a = find(feature(:,end) == 1);
```

```
b = find(feature(:,end) == 2);
```

```
c = find(feature(:,end) == 3);
```

```
figure,scatter3(feature(a,1),feature(a,5),feature(a,45),'r*');
```

```
hold on,scatter3(feature(b,1),feature(b,5),feature(b,45),'bo');
```

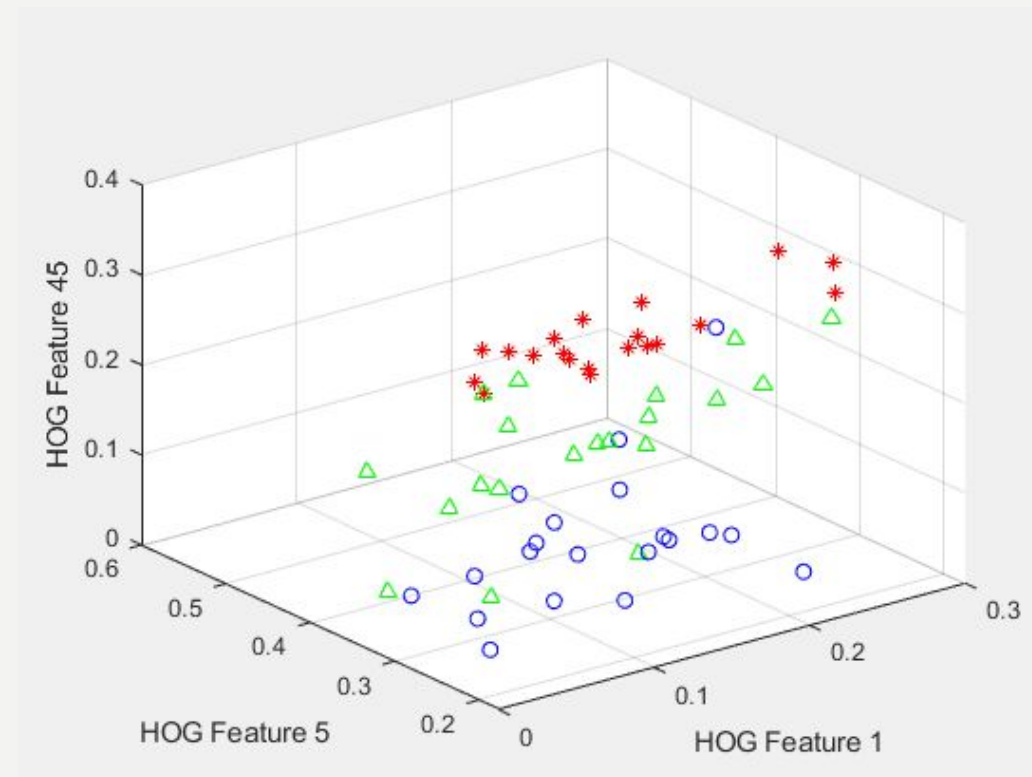
```
hold on,scatter3(feature(c,1),feature(c,5),feature(c,45),'g^');
```

```
xlabel('HOG Feature 1');
```

```
ylabel('HOG Feature 5');
```

```
zlabel('HOG Feature 45');
```

```
grid on;
```



โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย



```
% เลือก training จาก feature ทุกแถวและเอาทุกคอลัมน์ยกเว้นตัวสุดท้ายที่เป็นคลาส (group)
training = feature(:,1:end-1);
% เลือก group จาก feature ทุกแถวเฉพาะคอลัมน์สุดท้าย
group = feature(:,end);

% กำหนด score = 0 (รูปที่ทายถูก)
score = 0;
for c = 1:1:6
    for i = 1:1:20
        I = imread(['Tr/' num2str(c) '/text (' num2str(i) ').bmp']);
        Iresize = imresize(I, [32 32]); % ปรับขนาดให้เป็น 32x32
        [hog_feature, visualization] = extractHOGFeatures(Iresize); % HOG function
        testing = hog_feature;
        class = knnclassify(testing, training, group, 1); % KNN
        if class == c % ถ้าถูกต้อง (class ตรงกัน)
            score = score + 1;
        end
    end
end

percent = score/120 * 100 % คำนวณเป็น percent ออกมา
```


feature														
120x325 single														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	0.2640	0.0163	0.0489	0	0.2640	0	0.2640	0.0999	0.2640	0.2640	0.0608	0.1824	0	0.139
2	0.1109	0.0210	0.0630	0	0.2732	0	0.2732	0.2273	0.1109	0.2024	0.0918	0.2732	0	0.206
3	0.0993	0.0311	0.0933	0	0.3165	0	0.3165	0.1806	0.0993	0.3051	0.0655	0.1965	0	0.240
4	0.0572	0.0216	0.0649	0	0.2995	0	0.2995	0.2305	0.0572	0.2601	0.0592	0.1775	0	0.299
5	0.0529	0.0273	0.0818	0	0.3029	0	0.3029	0.2441	0.0529	0.2621	0.0353	0.1059	0	0.302
6	0.1268	0.0233	0.0699	0	0.3091	0	0.3091	0.2183	0.1268	0.3003	0.0359	0.1077	0	0.309
7	0.0766	0.0348	0.1044	0	0.3043	0	0.3043	0.2266	0.0766	0.3041	0.0570	0.1710	0	0.304
8	0.0649	0.0272	0.0815	0	0.3152	0	0.3152	0.2315	0.0649	0.2631	0.0608	0.1824	0	0.315
9	0.1040	0.0669	0.2007	0	0.2590	0	0.2590	0.1134	0.1040	0.2590	0.0738	0.2214	0	0.259
10	0.1509	0.0762	0.2287	0	0.2771	0	0.2771	0.1198	0.1509	0.2771	0.0812	0.2437	0	0.072
11	0.1545	0.0719	0.2157	0	0.2958	0	0.2958	0.1127	0.1545	0.2958	0.0583	0.1748	0	0.190
12	0.1798	0.0606	0.1817	0	0.2687	0	0.2687	0.1666	0.1798	0.2687	0.0515	0.1546	0	0.205
13	0.1020	0.0844	0.2531	0	0.2859	0	0.2859	0.1531	0.1020	0.2859	0.0657	0.1971	0	0.069
14	0.1420	0.0817	0.2451	0	0.2831	0	0.2831	0.1211	0.1420	0.2831	0.0613	0.1839	0	0.112
15	0.0993	0.1119	0.2930	0	0.2930	0	0.2930	0.1263	0.0993	0.2930	0.0812	0.2437	0	0.107
16	0.1009	0.0991	0.2784	0	0.2784	0	0.2784	0.1491	0.1009	0.2784	0.0714	0.2142	0	0.086
17	0.2838	0.0437	0.1310	0	0.3015	0	0.3015	0.1409	0.2838	0.3015	0.0267	0.0800	0	0.024
18	0.1581	0.0657	0.1972	0	0.2799	0	0.2799	0.1503	0.1581	0.2799	0.0668	0.2004	0	0.234
19	0.2428	0.0642	0.1927	0	0.2919	0	0.2919	0.1652	0.2428	0.2919	0.0455	0.1366	0	0.204
20	0.1551	0.0949	0.2847	0	0.2928	0	0.2928	0.1834	0.1551	0.2928	0.0587	0.1760	0	0.045
21	0.0540	0	0	0	0.3789	0	0.3789	0.3455	0.0540	0	0.3789	0.3789	0	0.378
22	0.1255	0.0022	0.0067	0	0.3411	0	0.3411	0.3411	0.1255	0.1224	0.2605	0.3411	0	0.341
23	0.1772	0.0022	0.0065	0	0.2406	0	0.2406	0.2239	0.1772	0.1719	0.2219	0.2406	0	0.240

Command Window

percent =

100

หัวข้อ

- ไฟล์
 - อธิบายฐานข้อมูล
 - ไตรอะแกรมของโปรเจค
 - หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
 - โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
 - **วิธีการประเมินประสิทธิภาพ**
 - ผลการทดลองเชิงปริมาณ
 - ผลการทดลองเชิงประจักษ์
- 

วิธีการประเมินประสิทธิภาพ

ประเมินประสิทธิภาพโดยหาอัตราความถูกต้องของผลการทดลองโดย

$$\text{อัตราความถูกต้อง} = \frac{\text{จำนวนรูปที่ทำนายถูก}}{\text{จำนวนรูปที่ทำการทดลอง}} \times 100$$

ยกตัวอย่างเช่น

ถ้ามีรูปทดลองทั้งหมด 94 รูป

และผลการทดลองมีการทำนายถูก 80 รูป

จะได้ว่าอัตราความถูกต้องอยู่ที่ $(80/94) \times 100 = 85.1\%$

หัวข้อ

- ไฟล์
- อธิบายฐานข้อมูล
- ไตรอะแกรมของโปรเจค
- หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
- โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
- วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
- **ผลการทดลองเชิงปริมาณ**
- ผลการทดลองเชิงประจักษ์

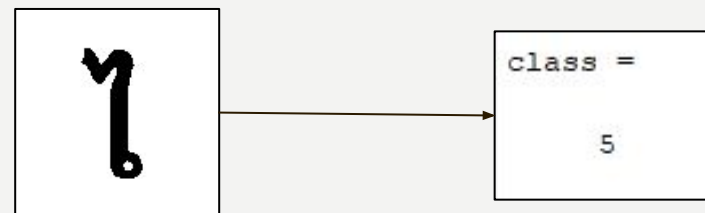
ผลการทดลองเชิงปริมาณ

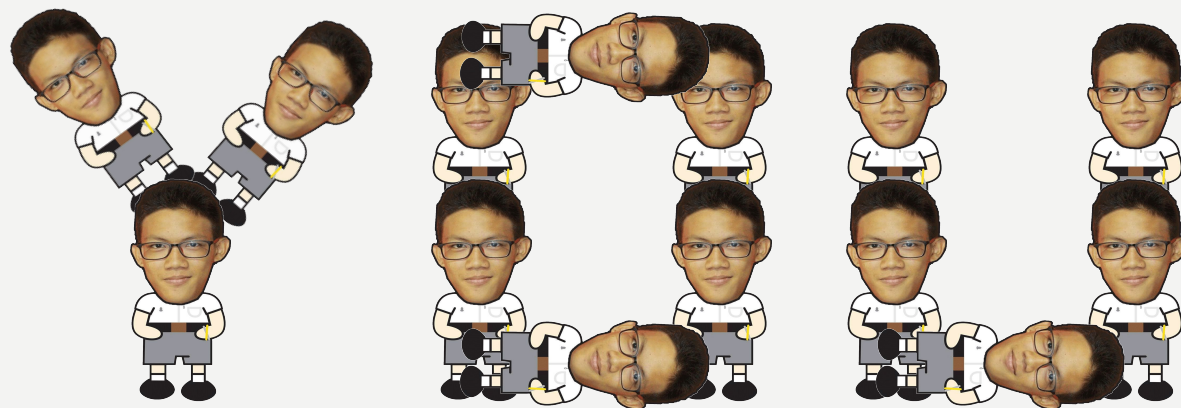
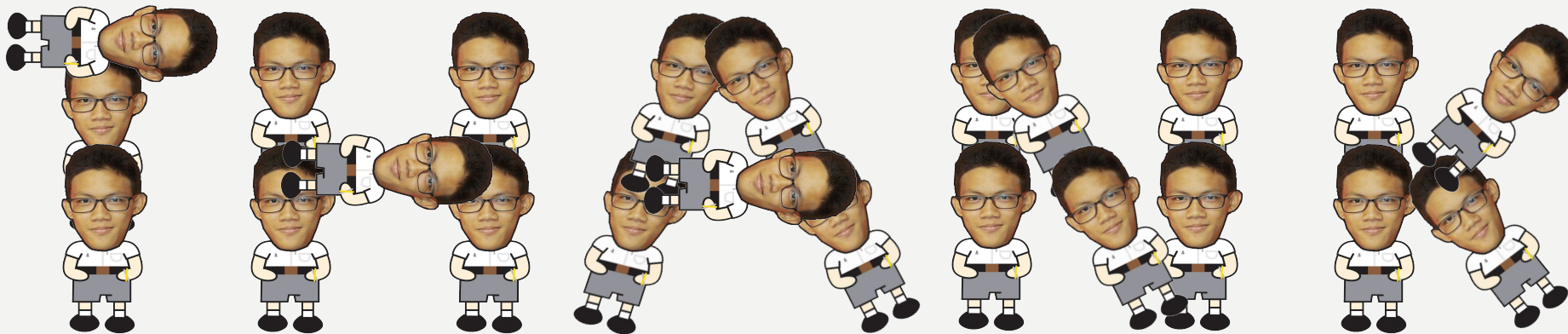
คลาส	ตัวอักษร	ผลลัพธ์ (ทายถูก)	อัตราความถูกต้อง
1	ณ	20/20	100%
2	ป	20/20	100%
3	ช	20/20	100%
4	ใ	20/20	100%
5	ไ	20/20	100%
6	บ	20/20	100%

หัวข้อ

- ไฟล์
- อธิบายฐานข้อมูล
- โดอะแกรมของโปรเจค
- หลักการทำงานของแต่ละขั้นตอน
- โปรแกรมพร้อมคำอธิบาย
- วิธีการประเมินประสิทธิภาพ
- ผลการทดลองเชิงปริมาณ
- **ผลการทดลองเชิงประจักษ์**

ผลการทดลองเชิงประจักษ์





ผมไม่ **F** นะ
ครับ งุ๊

