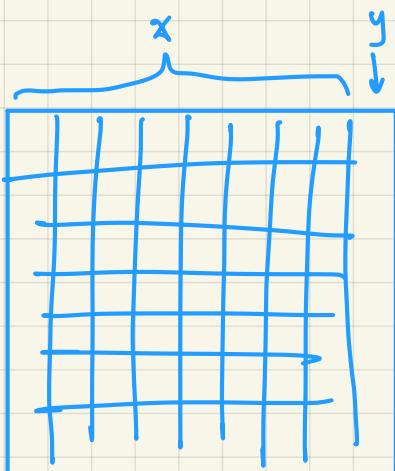


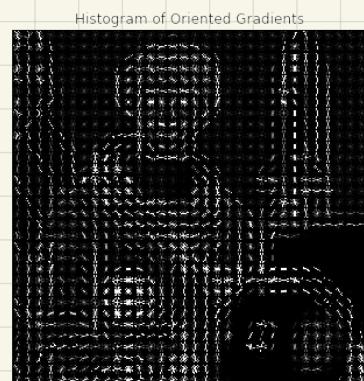
Classical



Deep learning

feature vector : $\{x_1, x_2, x_3, x_4, \dots, x_n\} | x \in \mathbb{R}$
 \uparrow
 n dimension

What set of features?



Sobel filter

-1	0	+1
-2	0	+2
-1	0	+1

Gx

+1	+2	+1
0	0	0
-1	-2	-1

Gy

3x3 convolutional Sobel filters:

-1	0	+1
-2	0	+2
-1	0	+1

+1	+2	+1
0	0	0
-1	-2	-1

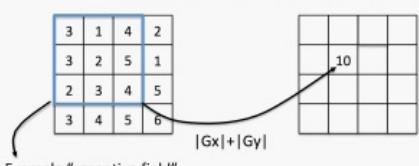
Gx

+1	+2	+1
0	0	0
-1	-2	-1

Gy

$$Gx = (-1*3) + (1*4) + (-2*3) + (2*5) + (-1*2) + (1*4) = 7$$

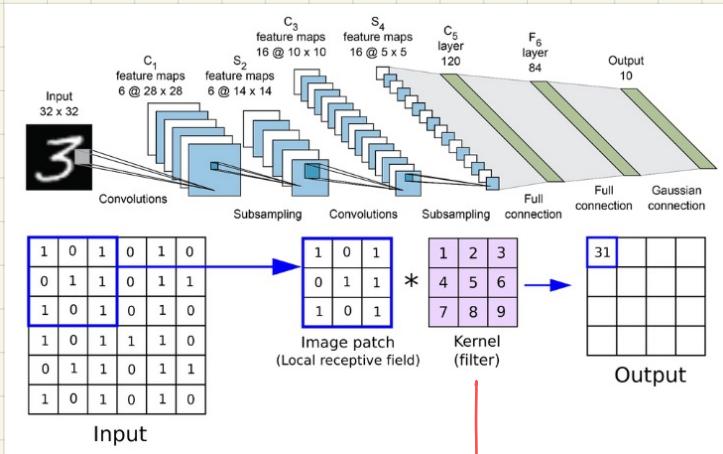
$$Gy = (1*3) + (2*1) + (1*4) + (-1*2) + (-2*3) + (-1*4) = -3$$



Example "receptive field"

କେବଳ ମୁଣ୍ଡ
କିମ୍ବା ପରିପୂର୍ଣ୍ଣ?

Convolutional neural network filter

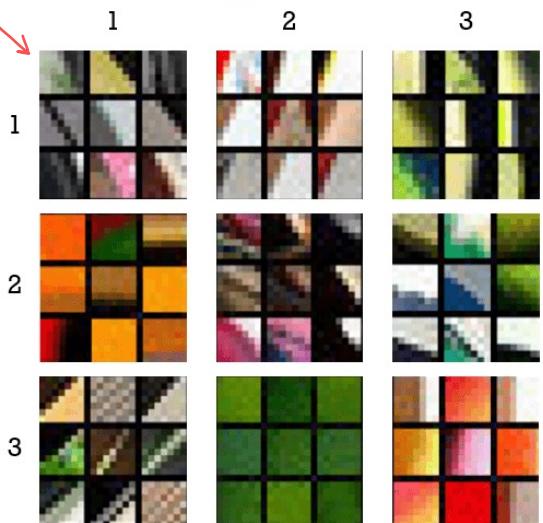


ໄວ້ຮັກວິຊາຊົດ

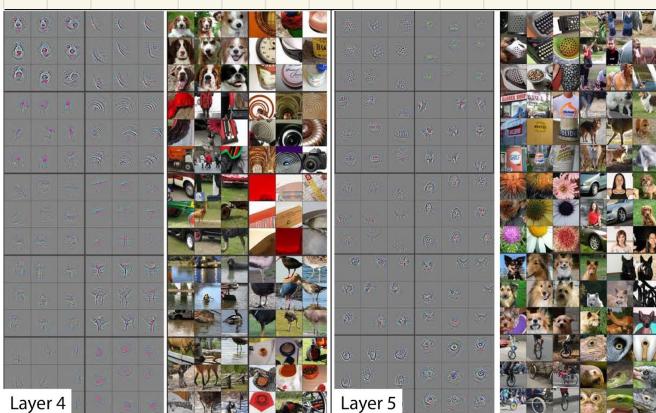
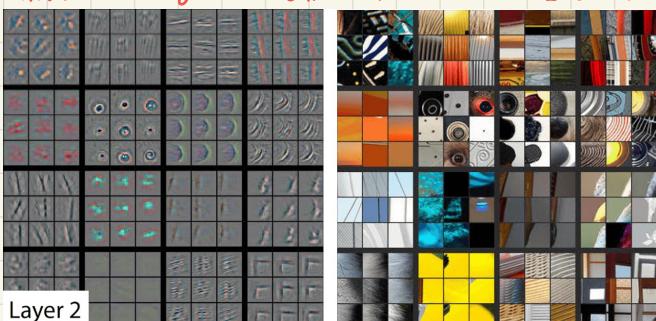
ເລີກນຳແຕດ

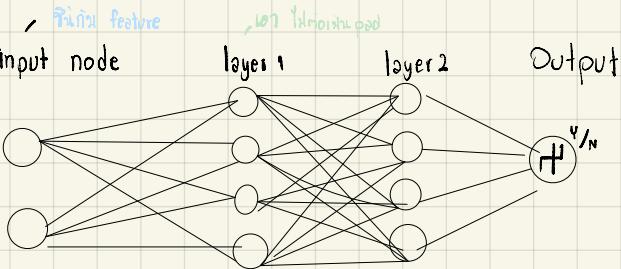
ເລີກນຳແຕດ

Layer 1



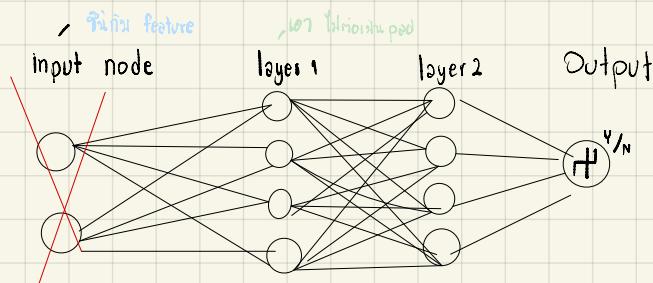
ເລີກນຳວິຊາຊົດຂັ້ນຂູ່ປາກົມະຍາກົນ? ລະບົບເຊີ້ນນີ້ ຜົນຫວັນນີ້





call fully connected / Dense layers
1. ทำวิธีการอย่างไรแล้วได้ output

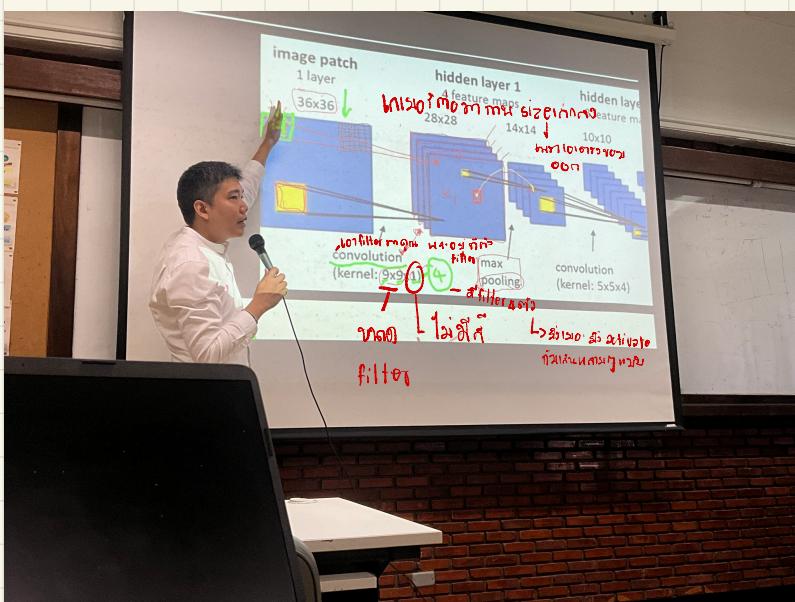
Deep learning



พิจ
feature
call fully connected / Dense layers
1. ทำวิธีการอย่างไรแล้วได้ output

Engineering \rightarrow แบบอย่าง CNN ที่ดีที่สุด bc. ประสิทธิภาพ

kernel / filter



filter / kernel
mn input

H11	H12	H13
H21	H22	H23
H31	H32	H33

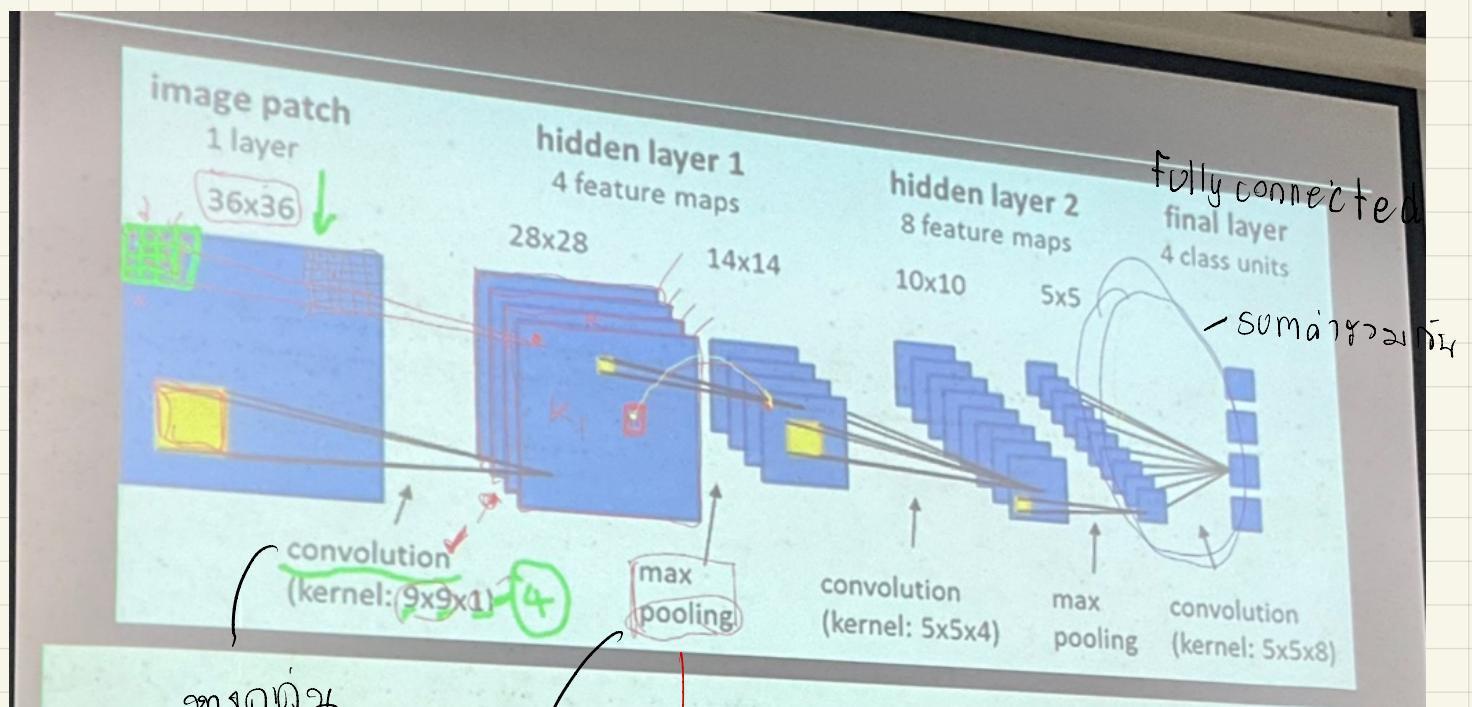
X

F11	F12	F13	F14	F15	F16
F21	F22	F23	F24	F25	F26
F31	F32	F33	F34	F35	F36
F41	F42	F43	F44	F45	F46
F51	F52	F53	F54	F55	F56
F61	F62	F63	F64	F65	F66

CNN
 \downarrow
101 ภาพ
มีอยู่นี่

G11	G12	G13	G14	G15	G16
G21	G22	G23	G24	G25	G26
G31	G32	G33	G34	G35	G36
G41	G42	G43	G44	G45	G46
G51	G52	G53	G54	G55	G56
G61	G62	G63	G64	G65	G66

ตามที่เราได้รับมา
มากกว่า 100 ภาพ



ຕາມຈົດທີ່ຂວັງ

ອຸປະນະ
ອິນດິຫານ

ກຳໄຟ

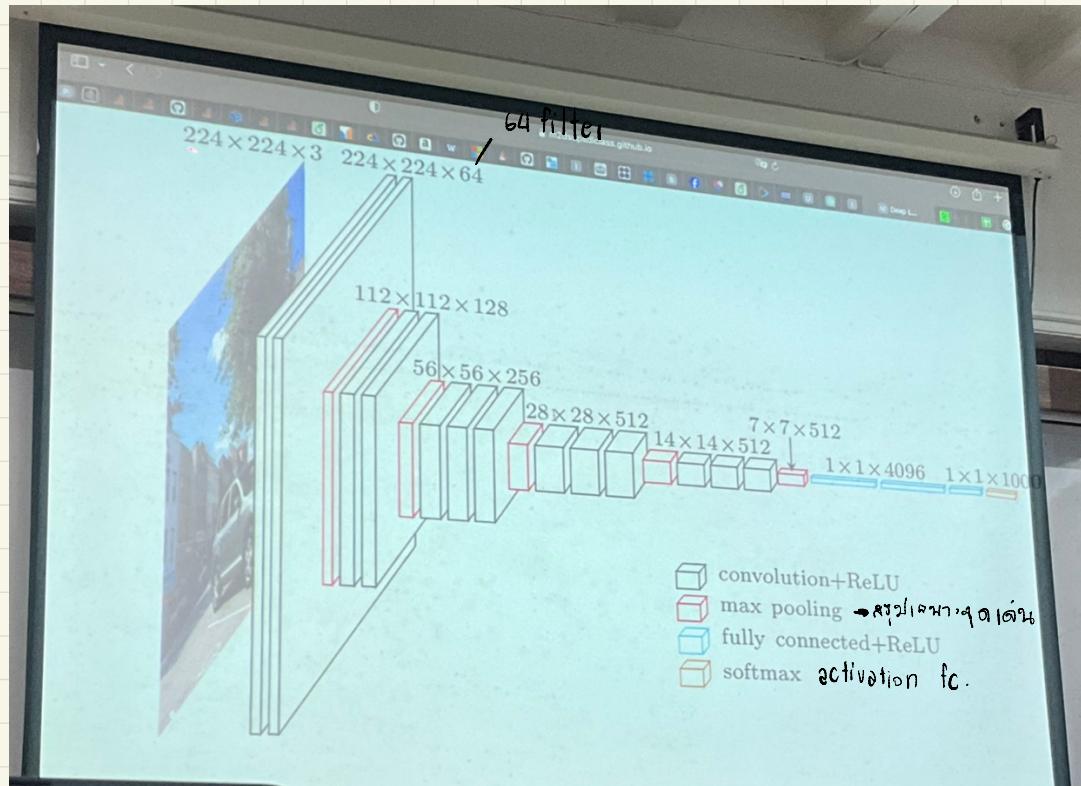
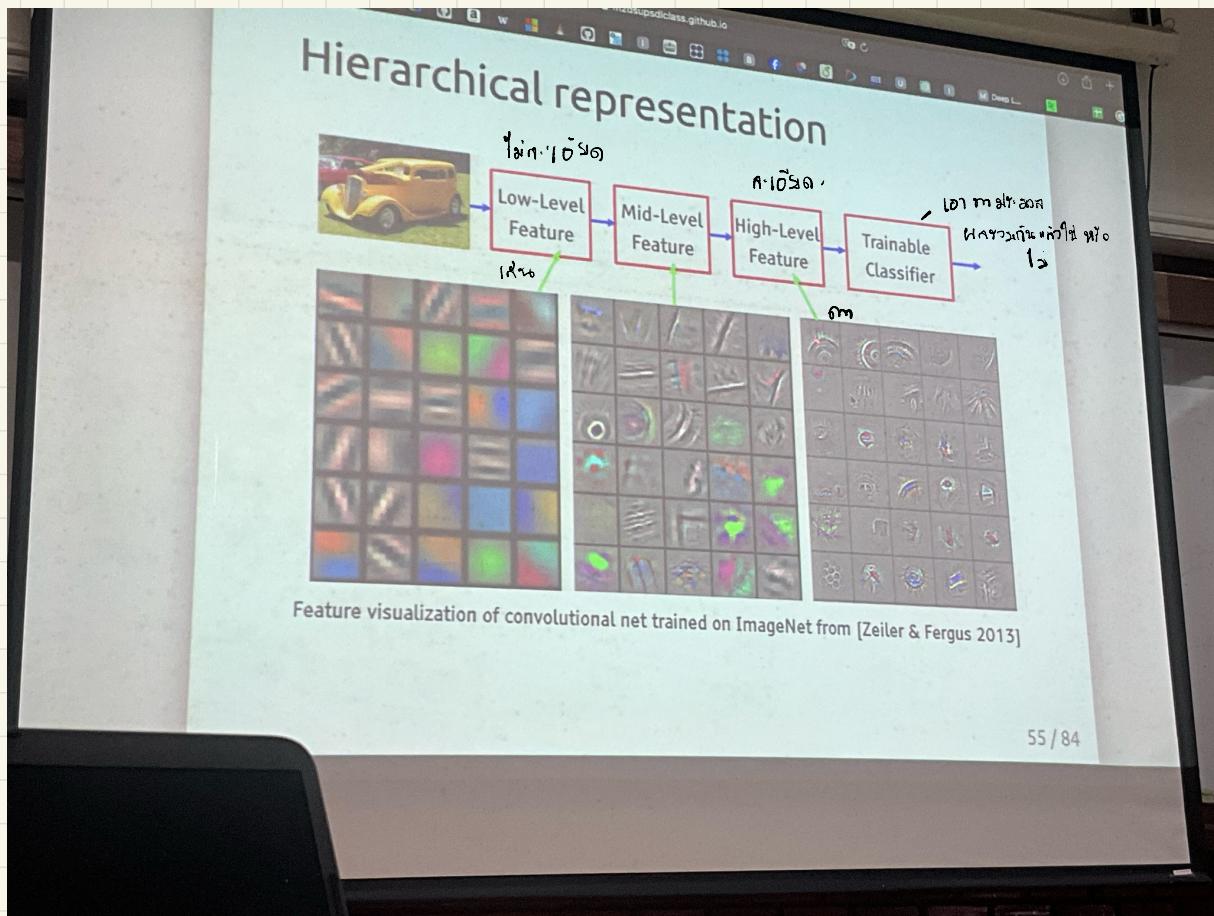
ເບີໂທການກໍາໄລນ

ກີ່ຢາກນາກ໌ກໍາໄລນ
ແກ້ວເຄີ່ງກຳດ້ານຂອງ ຕາ

ກຳໄຟ size(ເກົ່າ)

↳ ສອນການກວ່າໃນທີ່ກ່ຽວຂ້ອງ ທີ່ກ່ຽວ

ກີ່ຕືດກຳໄລທີ່ການເສີ່ງຄວາມກົງ ອົງດ້ວຍ



64 kernel
filter 7x7

```

model.add(Convolution2D(64, 3, 3, activation='relu', input_shape=(3,224,224)))
model.add(Convolution2D(64, 3, 3, activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2,2), strides=(2,2)))
    ↗ 7x7x3 11 กก

model.add(Convolution2D(128, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(128, 3, 3, activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2,2), strides=(2,2)))

model.add(Convolution2D(256, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(256, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(256, 3, 3, activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2,2), strides=(2,2)))

model.add(Convolution2D(512, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(512, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(512, 3, 3, activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2,2), strides=(2,2)))

model.add(Convolution2D(512, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(512, 3, 3, activation='relu'))
model.add(Convolution2D(512, 3, 3, activation='relu'))
model.add(MaxPooling2D((2,2), strides=(2,2))) ↗ ทำกันต่อไป range ที่ต้อง
    ↗ 7x7x512 512 กก

model.add(Flatten()) → 7040 กม หรือ 7040 จุดเดียวต่อรูป
model.add(Dense(4096, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5)) ↗ node ห้ามติดกันติดๆ กัน
model.add(Dense(4096, activation='relu'))
model.add(Dropout(0.5))
model.add(Dense(1000, activation='softmax'))

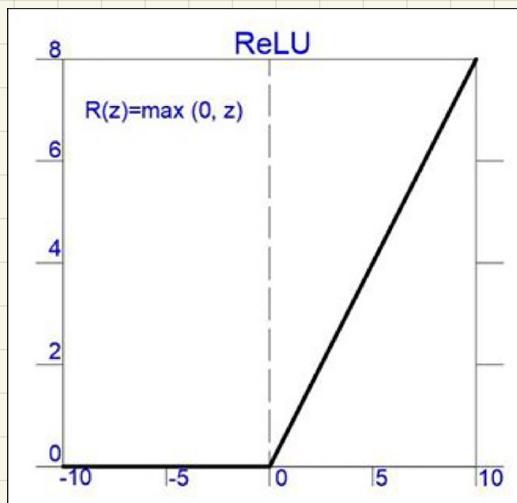
```

57 / 84

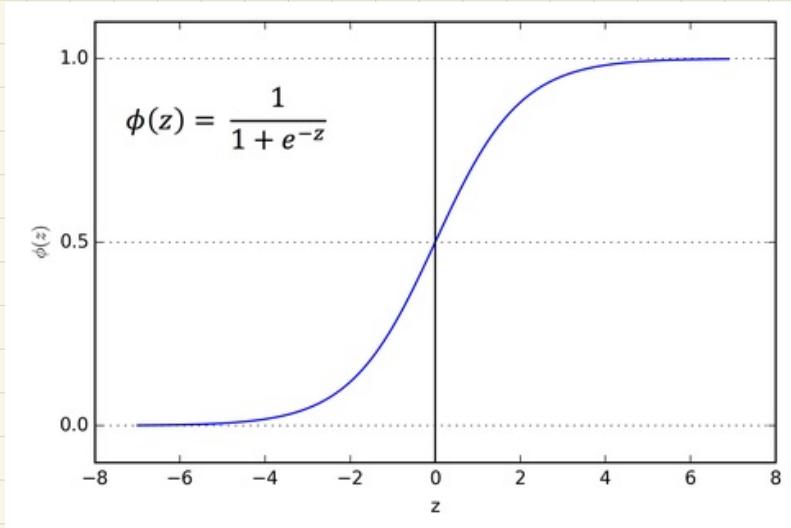
ພັນດີ ຖົກວິດ

Belu' គ្រប់នុការការងារ និងការងារ ០

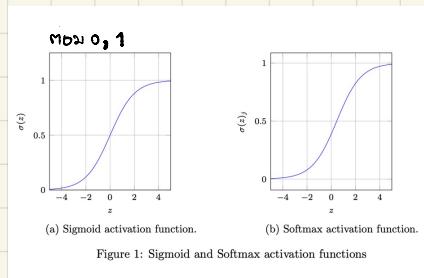
ເຕັກນິກວາສູງ ກ່າວເມນີນ ~~ເຫັນໄດລ~~ ດົກ



Sigmoid

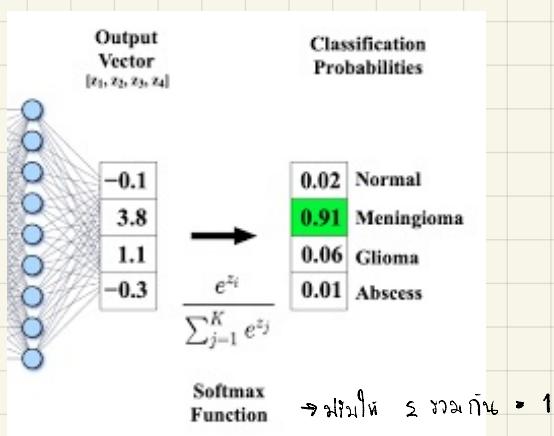


soft max



জট → সুসংকীর্ণ

রেঞ্চের বিস্তোর মি



binary cross entropy loss

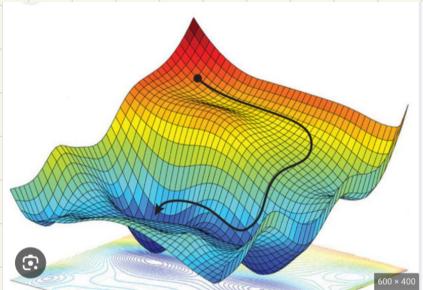
$$\text{Loss} = -\frac{1}{\text{output size}} \sum_{i=1}^{\text{output size}} y_i \cdot \log(\hat{y}_i) + (1 - y_i) \cdot \log(1 - \hat{y}_i)$$

คำอธิบายส่วนต่างๆ:

- y_{true} : ค่าที่จริง
- \hat{y}_i : ค่าที่ predict
- output size: จำนวน node ที่ output

อย่าง train ก็ loss น้อย ดี

loss



parameter

↳ minimize parameter ทำให้

qui loss น้อย

- training loss → test ก็ train
- validation → test ก็ validation

loss จากรunning



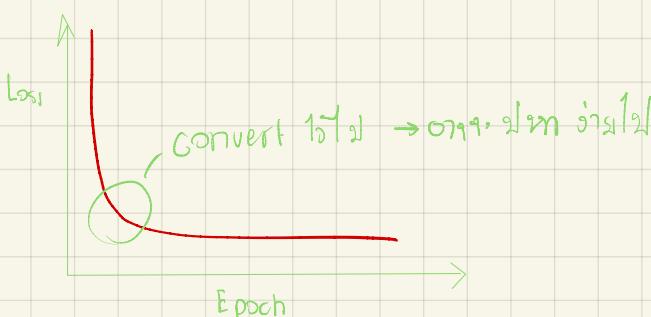
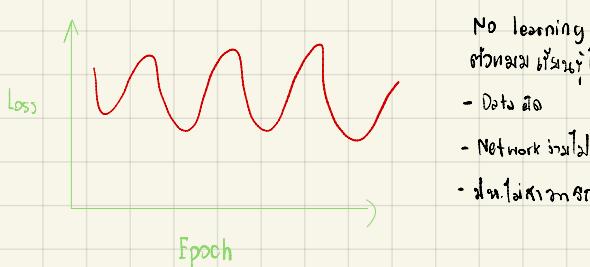
No learning

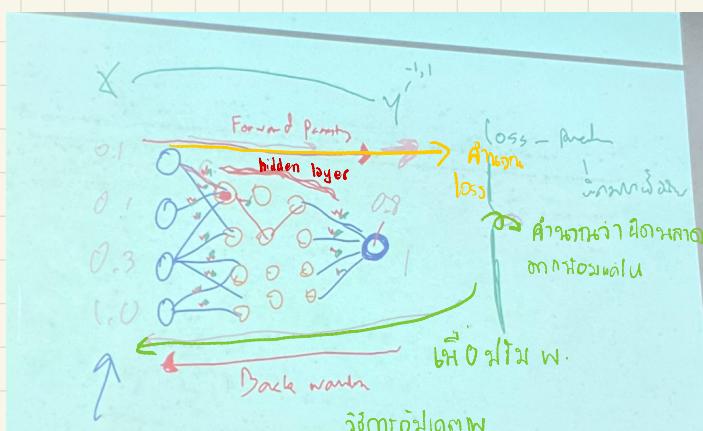
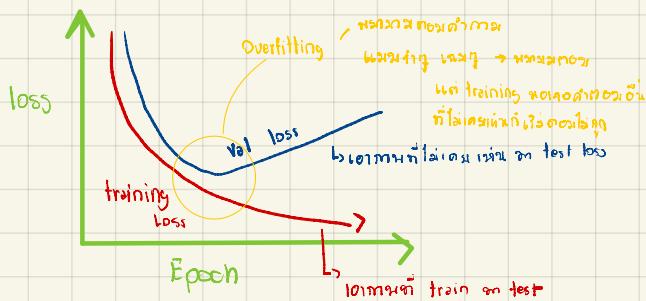
มีข้อมูลน้อยมาก → ไม่สามารถตัดสินใจ network

- Data 少

- Network ไม่ดี

- ไม่ได้ใช้ training data มากพอ





CNN Need more data

Forward Backward \rightarrow วนกัน ลากันไป

กูน่ากัน ลากัน

qui Batch

107 ภาพจากวิวัฒนา
การรุกราน

qui Network ลากัน ที่จะลากกัน

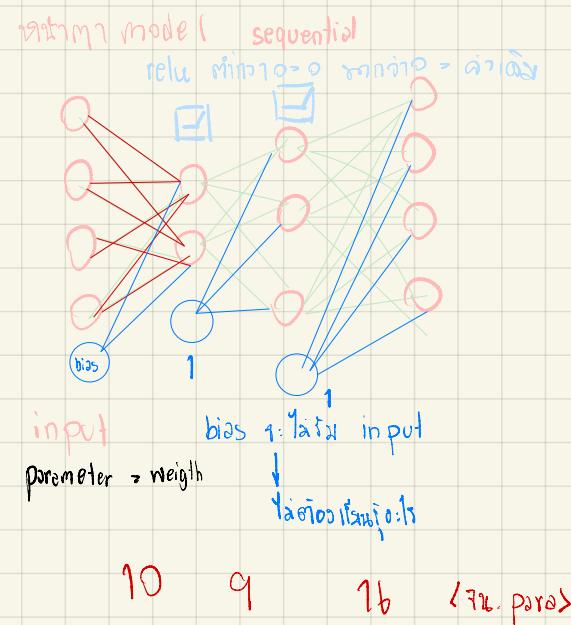
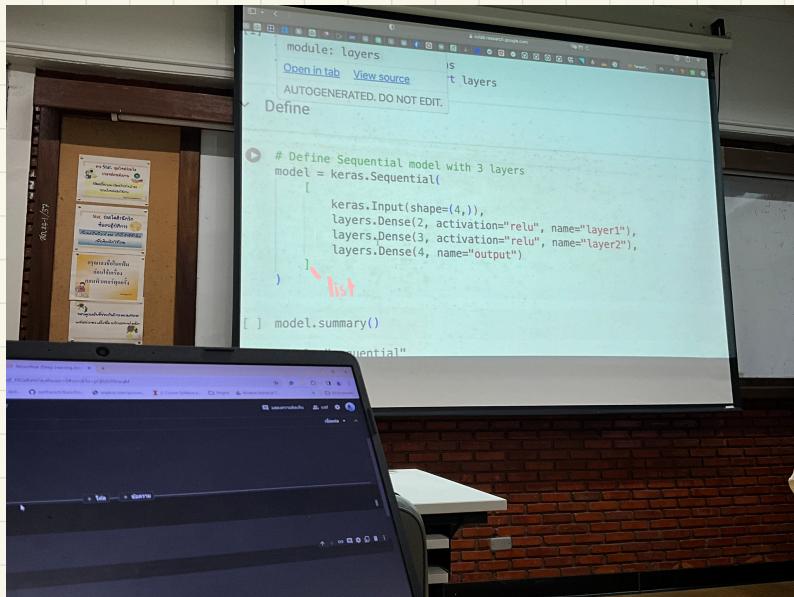
ใบสั่งของคำขอใช้ตัวที่ลากกัน

\rightarrow ลากai train ลากi batch ลากai ลงมาที่กีค่า

มากที่สุด

ห้าม ลากกัน ให้เดียว

19/2/2024



```
1 model.summary()
Model: "sequential"
+-----+
| Layer (type)        | Output Shape      | Param # |
+-----+
| layer1 (Dense)     | (None, 2)          | 10       |
| layer2 (Dense)     | (None, 3)          | 9        |
| output (Dense)     | (None, 4)          | 16       |
+-----+
Total params: 35 (140.00 Byte) ทั้งหมด 35
Trainable params: 35 (140.00 Byte) train 35
Non-trainable params: 0 (0.00 Byte) ไม่สามารถ train
```

