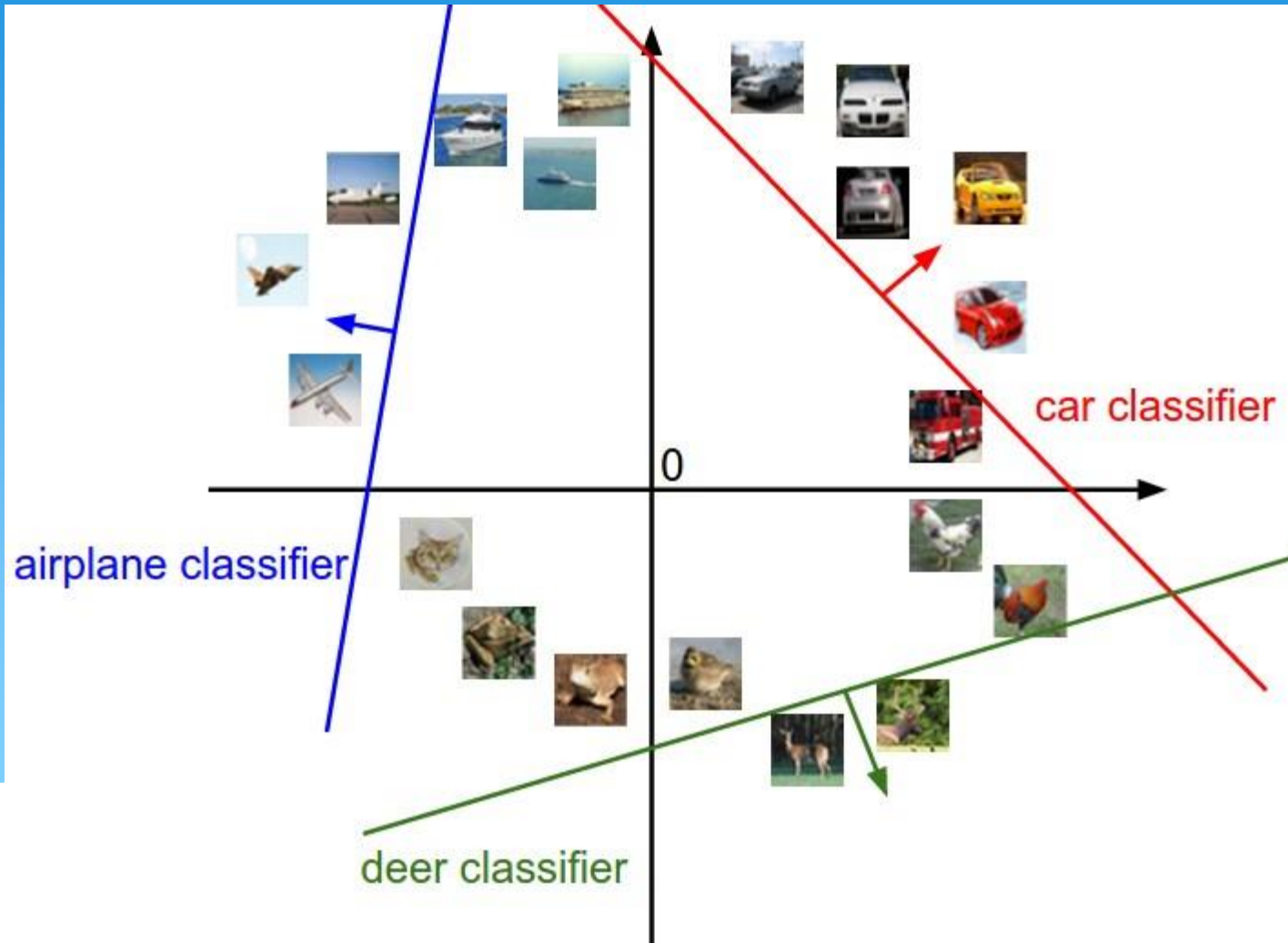


# Linear Classification



# Параметризація

Мета: класифікація зображень

$x_i$  - набір тренінгових даних (50 000)

$y_i$  - номер категорії (10)

$f$  - функція, що задає співвідношення між пікселями зображення та номером категорії

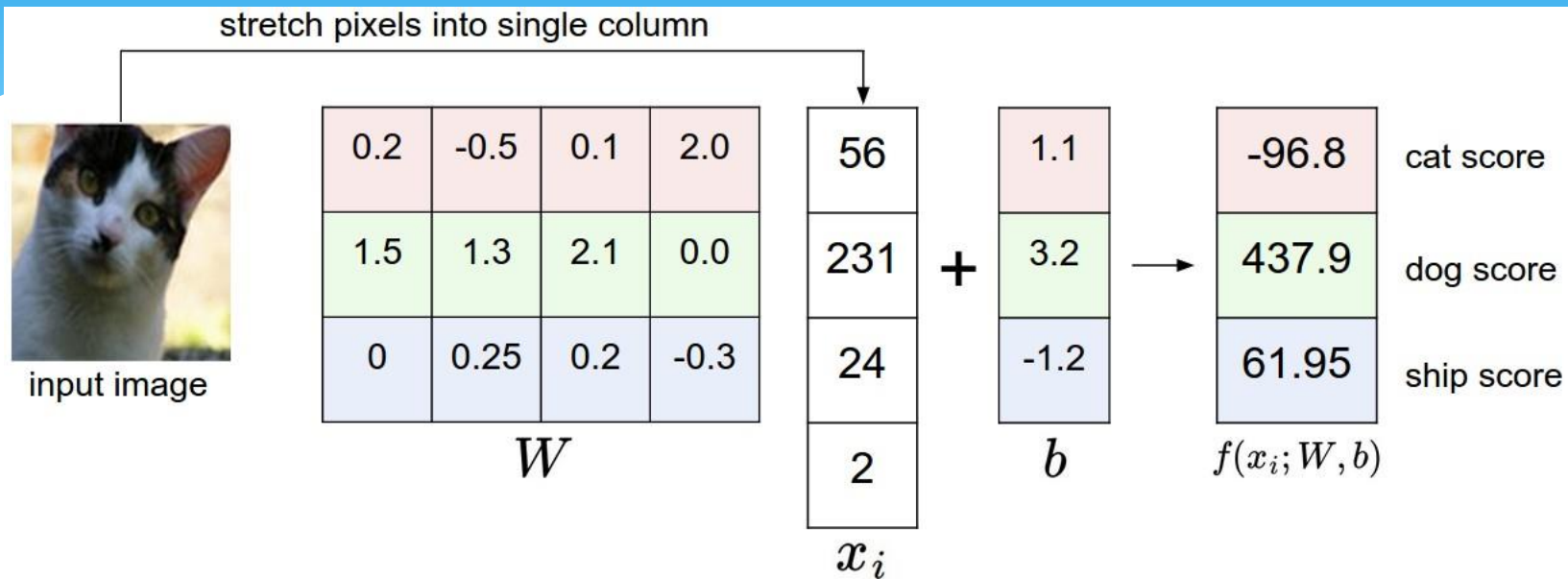
$$f(x_i, W, b) = Wx_i + b$$

$x_i$  [3072 x 1]

$W$  [10 x 3072]

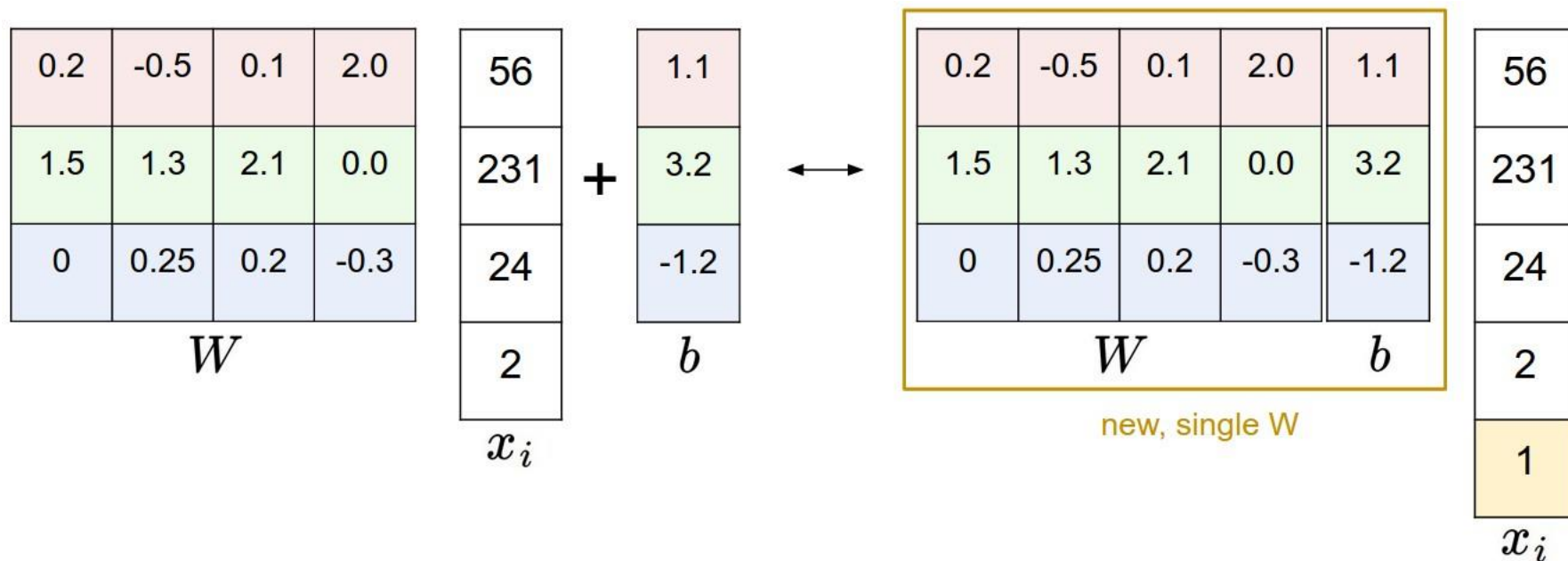
$b$  [10 x 1]

# Інтерпретація



# Препроцесінг

\*  $[0 \dots 255] \longrightarrow [-127 \dots 127] \longrightarrow [-1, 1]$



# Функція втрат

- Метод опорних векторів

$$L_i = \sum_{j \neq y_i} \max(0, s_j - s_{y_i} + \Delta)$$

$$L_i = \sum_{j \neq y_i} \max(0, w_j^T x_i - w_{y_i}^T x_i + \Delta)$$



- Софтмакс

$$L_i = -\log\left(\frac{e^{f_{y_i}}}{\sum_j e^{f_j}}\right)$$

$$P(y_i | x_i; W) = \frac{e^{f_{y_i}}}{\sum_j e^{f_j}}$$

# SVM VS Softmax

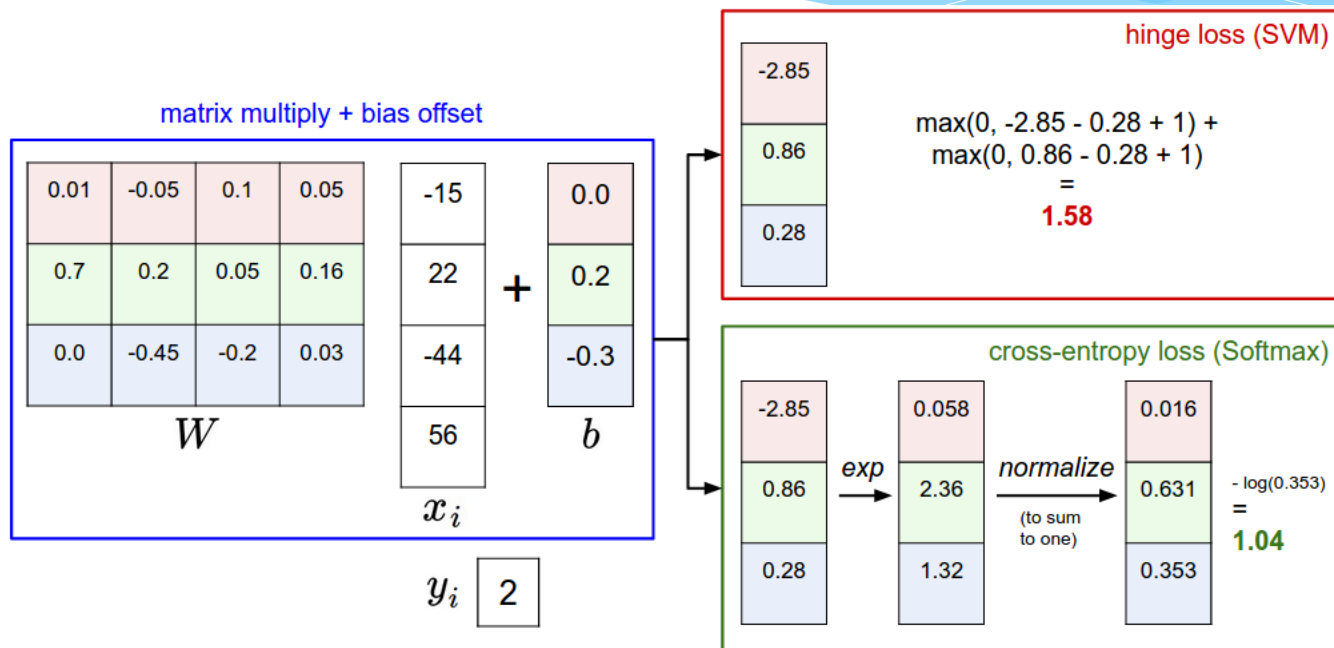




Figure 1. Training data. Each column consists of faces of the same expression: starting from the leftmost column: Angry, Disgust, Fear, Happy, Sad, Surprise, Neutral.

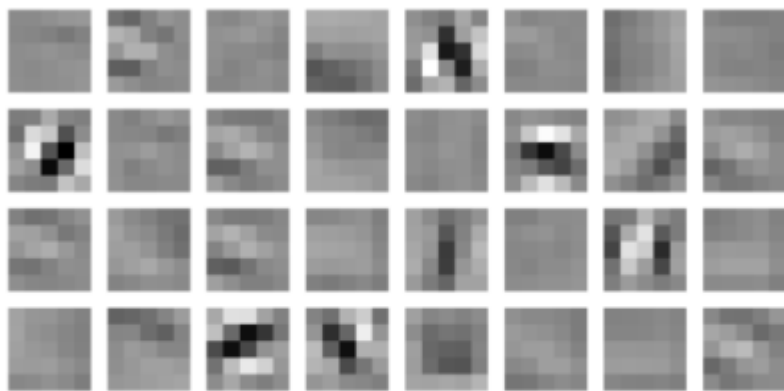


Figure 3. Filters from convolutional net with softmax.

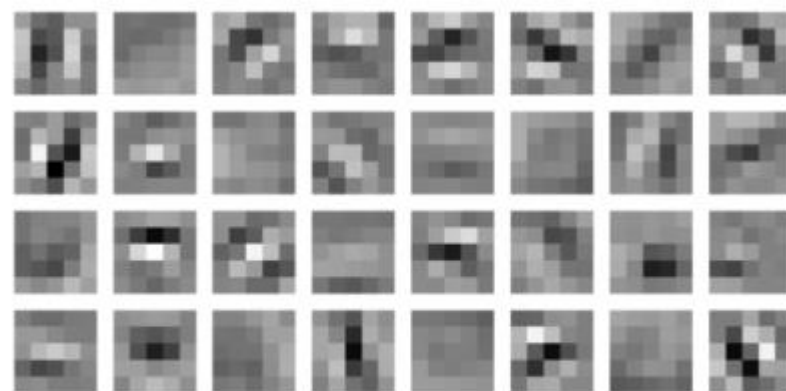


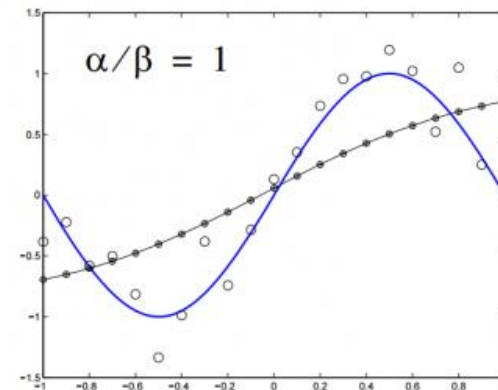
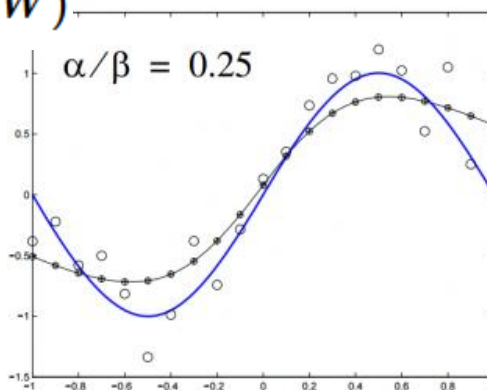
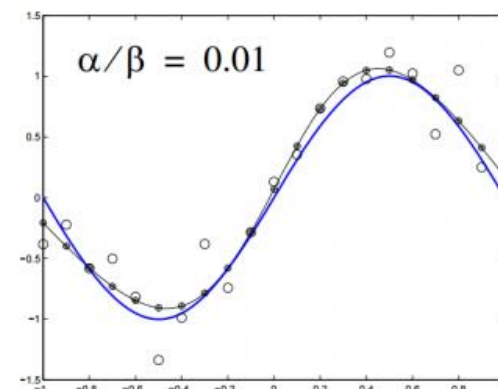
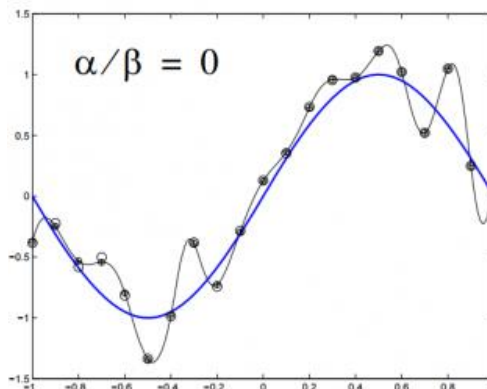
Figure 4. Filters from convolutional net with L2-SVM.

# Регуляризація

$$R(W) = \sum_k \sum_l W_{k,l}^2$$

$$L = \underbrace{\frac{1}{N} \sum_i L_i}_{\text{data loss}} + \underbrace{\lambda R(W)}_{\text{regularization loss}}$$

$$L_i = C \max(0, 1 - y_i w^T x_i) + R(W)$$





# Learning Rate

$$v_i(t) = v_i(t - 1) + \delta v_i(t)$$

$$\delta v_i(t) = \eta \left( -\frac{\partial \epsilon}{\partial v_i} \right)$$

