

26/12/16

# משקל מרחק מרחק - הירטואר #9 :

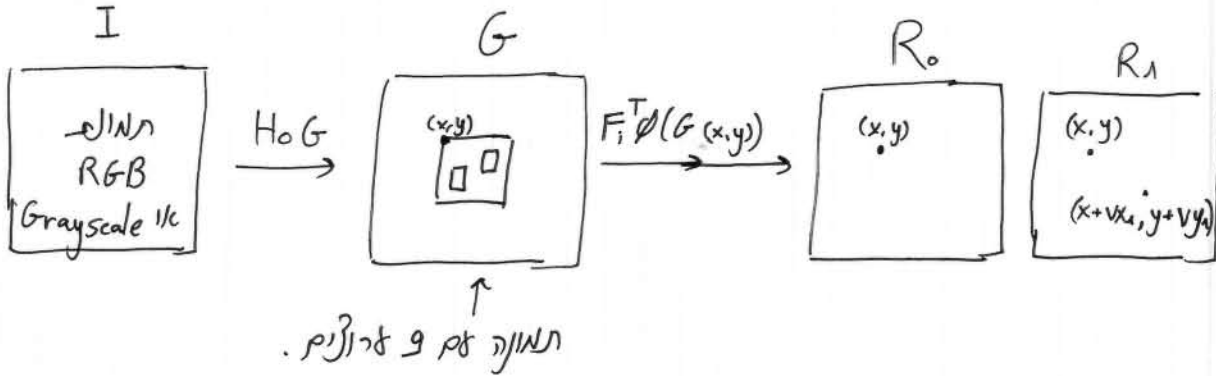
המשקל מרחק מרחק :

$$R_i(x,y) = F_i^T \phi(G(x,y))$$

↑  
מרחק מרחק

$R_i$  - response של פילטר  $i$ .

$F_i$  - הפילטרים של האובייקט למרחקים  $F_0$  זה החלק שבתוכו נמצאים שאר הפילטרים  $(1 \leq i \leq n)$



אנחנו מחפשים נקודה  $(x_0, y_0)$  בתמונה שמתאימה לאחד:

$$Score(x_0, y_0) = R_0(x_0, y_0) + \sum_{i=1}^n R_i(x_0 + vx_i, y_0 + vy_i)$$

↑                      ↑  
הצבות של התמונה הטבעית.

$$D_i(x,y) = \max_{dx,dy} (R_i(x+dx, y+dy) - \psi(dx,dy))$$

↑  
מרחק מרחק  
מרחק הטבעי

כדי להתמודד עם הצבות של הפילטרים  $F_i$   $1 \leq i \leq n$  נשנה את  $\psi$  להיות  $D_i(x_0 + vx_i, y_0 + vy_i)$  (במקום  $R_i(x_0 + vx_i, y_0 + vy_i)$ ). (לדוגמה אפשר להשתמש בתמונה הטבעית).  
שם כך  $\psi$  אולי מופיע כך  $\psi$ .

## Generalized Distance Transform

למעשה תמונה של  $f(p)$ . נרצה לחשב :

$$D_f(p) = \min_{q \in \Omega} (f(q) + d(p,q))$$

$$|p_x - q_x| + |p_y - q_y|$$

$\psi$  פונקציה זו כמובן.

26/12/16

צ'אטת תרג' מ'אד:

$f$  :  $\infty \ 0 \ \infty \ 0 \ \infty \ \infty \ \infty \ 0$

$D_f$  :  $1 \ 0 \ 1 \ 0 \ 1 \ 2 \ 1 \ 0$

Alg : DT(f)

אלגוריתם זה הטל א'ל'א'י.

-  $D_f = f$

forward  
loop

- for  $q=1:n-1$

\*  $D_f(q) = \min(D_f(q), D_f(q-1)+1)$

backward  
loop

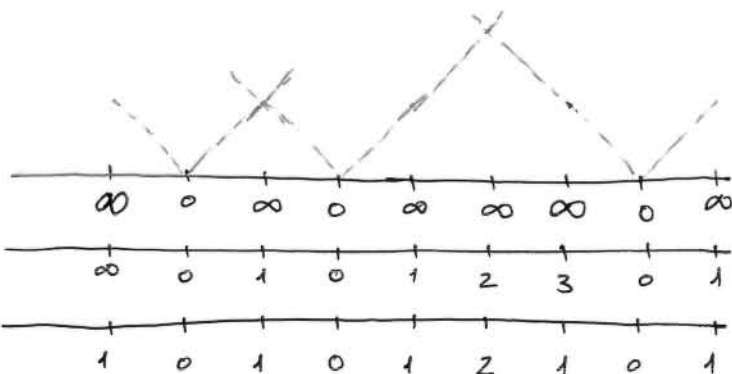
- for  $q=n-2:0$

\*  $D_f(q) = \min(D_f(q), D_f(q+1)+1)$

דרך אחרת על האלגוריתם:

forward

backward



כדי לבצע זאת ב-2D נבצע קודם כל שורה שורה ולאחר מכן, עמודה עמודה.

נשא תרג' : ~~זהו~~ כיהוי ביצועים.

### V-J Face Detection

- Ada Boost
- Integral Image
- Cascade

שילוב של כמה מרכיבים:

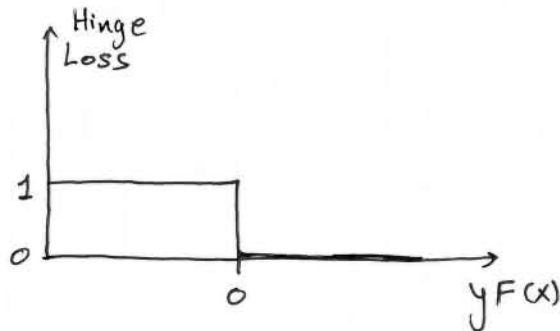
26/12/16

## Gentle Boost

$x_t \in \mathbb{R}^d$ ,  $y_t \in \{-1, 1\}$ ,  $\{x_t, y_t\}_{t=1}^N$  : נתון

$F(x_t) = y_t$  : רצוי

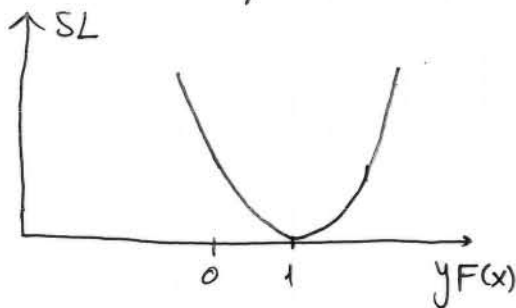
$$J(F) = \sum_{t=1}^N \text{Hinge Loss} \quad \mathbf{1}[\text{Sign}(F(x_t)) \neq y_t]$$



אנו מחליטים ב-Hinge Loss  
אם יש בעיה של כלי הצירוף  
בנק' 0.

$$J(F) = \sum_{t=1}^N (y_t - F(x_t))^2$$

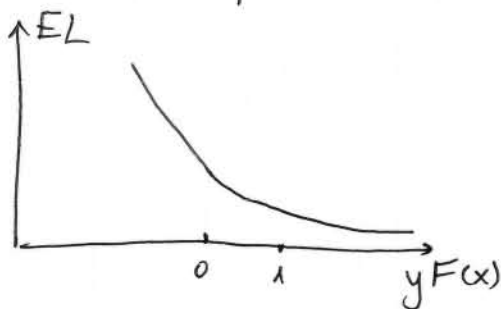
Squared Loss



כאן יש בעיה של הצירוף  
אם משלים משהו שרירותי  
לפי  $F(x)$ .

$$J(F) = \sum_{t=1}^N e^{-y_t F(x_t)}$$

Exponential Loss



לפי  $EL$ , בעיה ב- $EL$   
מסירה ממשית של כלי הצירוף  
הכל.

26/12/16

בהל אר נחפס  $f_m$  החלוצר:

$$J(F + f_m) = \sum_{t=1}^N e^{-y_t(F(x_t) + f_m(x_t))}$$

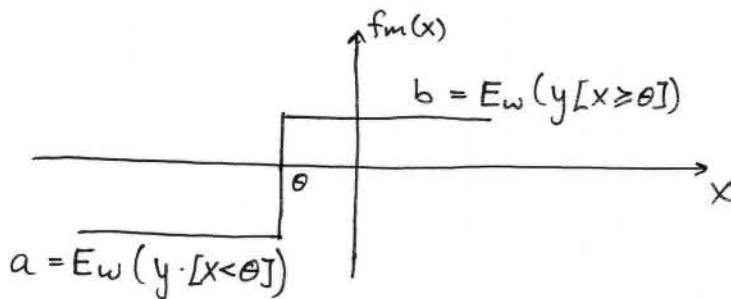
נסחל אר קירור לילור מסדר חולון ונקר:

$$J(F) \propto \sum_{t=1}^N \underbrace{e^{-y_t F(x_t)}}_{\substack{\uparrow \\ \text{לה החלף של ההיסטוריה.} \\ \text{אם } F \text{ הנכחי מנבא טוב אר } y_t \\ \text{אבור } x_t \text{ המשקל יהיה נמוך} \\ \text{אכן, אלו נשקיע הרבה מאמץ (לה} \\ \text{בדומה לו.} \\ \text{לה החלף} \\ \text{המסוול} \\ \text{הבא בסדר} \\ \text{המסווליס.}} \underbrace{(y_t - f_m(x_t))^2}_{\substack{\uparrow \\ \text{לה החלף} \\ \text{המסוול} \\ \text{הבא בסדר} \\ \text{המסווליס.}}}$$

בה החלף של ההיסטוריה.  
אם  $F$  הנכחי מנבא טוב אר  $y_t$   
אבור  $x_t$  המשקל יהיה נמוך  
אכן, אלו נשקיע הרבה מאמץ (לה  
בדומה לו.

בוצע מר  $f_m$  (weak classifier) הקרל:  $\{x_t, y_t, w_t\}_{t=1}^N$  ונסחל אר

$$f_m(x_t) = a[x_t < \theta] + b[x_t \geq \theta] \quad \text{מ'מז כ/מז ב } x_t. x_t \in \mathbb{R}$$



נחפס אבור כל סל  $\theta$  ואבור כל מ'מז ב  $x_t$  ונחזיר אר לה  
שמנצח אר השגילה ( $J(F)$ ).

