

- میان آدم زناریم! مزدھاں میں نہ صفاہ کوئی نہ رہا + بروز و نیز

- پایان تتم حرفی شیت .

هرس کے تطبیق باعیط  $\Rightarrow$  موجوداتی کہ صرف اند فوراً باعیط قبلی دھندر ہو گزد ہستز .

تطبیق باعیط  $\leftarrow$  تعلم  $\leftarrow$  مہ پریپن ، درختان و ...  $\leftarrow$  بصری ترجیح است !  
درخته سیت . مہ دانیاں رہا یہ خاطر تیزی کب و ہریں شلشہن ضغون رہ .  
لختہا سے خلط انسان حا

یہ دو صورتیات نہ کوئی دو این تفاوت کہ فائد انسانہا تطبیق باعیط را بصریت لخراں) اختیار میں دھنر .

عامہ ہو گزد کے عاملی است کہ کیمی انتخاب مکن کہ کیمی خالی را بعینہ ملائی  
لہ بانی تعریف ہکن است خالی ٹکا ہو گزد ہاں ویکجا نیاں د . جملہ اثر صید سوت بارے سے با Snapp میں آئیں ہائے  
زیرا معیارہ اختلاف است !

تارت داده ، اطلاعات ، دانی :

داده  $\leftarrow$  مدد کیڑتہ بیت ۰۵۱۰۰۱۰

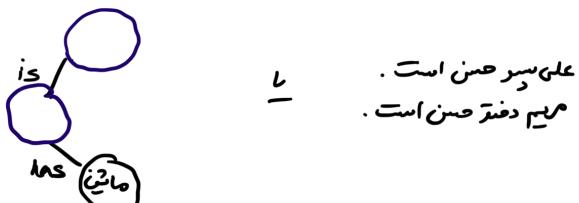
اطلاعات  $\leftarrow$  اُتر صحنی بارے کہ این وہ ! عامجی ہستز میں سود اطلاعات ! صلاؤ :  
دانی  $\leftarrow$  ارتباط بین اطلاعات



لہ کی روپی ایڈی دانی ، اول Relational DataBase

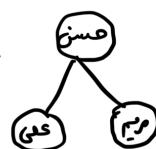
قرائیں  $\leftarrow$  کی روپی نہایتی دانی . if  $p$  then  $Q$   $\leftarrow$  بینی سوای سو بے لیار گرم ارتباط بروزرا کیا

کی روپی چیز نہایتی دانی ، اتنا دو از دخت است .



علی سو حصہ است .

میں دفتر حصہ است .



هم میں موقن از روپی ایڈی اسٹھات کن .

دانی باختی میں کہ ای سوئیم دلخواہی ہو گزد داشتے باسیم و با اتفاق از دانی میتویم سیم ہائی تعریف کنہ را اصل کن کہ کیمی از کوئی دانی میاٹی دانی صاف قرائیں است .

- **العام** در فته از مفتر اشان

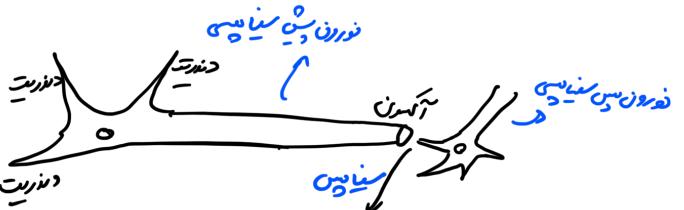
- **نیاز** سلول های کی موجود نزدیک از نظر هسته و DNA باهم سیان اند.

- **غرون** گوچه ترنین **تیت** مفتر است.

- **ورودی** کی سله **دزرت** میگیرد.

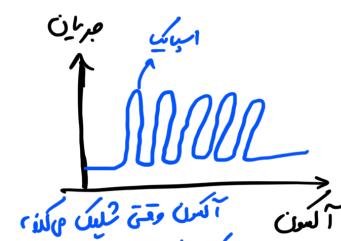
- **ضروبی** کی سله  $\leftarrow$  آنکون

- **کی سله** عصبی ، ۳ تا ۴ دزرت دارد و یک آنکون !



لیکی نورون  $\rightarrow$  آنکه از قسم **آنکون** به دزرت میگیرد.

این اتفاق **تیجایی** است که بآن سینا پس لفته میگرد.



کی اتفاق **تیجایی** در دزرت ها وجود دارد که این اختلاف ولتاژ ها اگر باهم بخواهد و از نکی حری **بتر** خود باشند **آنکون** شلکن کند!

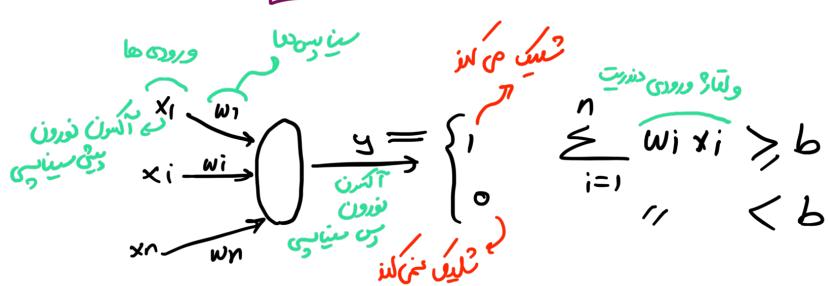
آنکل و قاعی **تیلیک** مکانی  
کی دنباله ای از اسماک ها  
ایجاد میگرد که این هایها  
مجهود گیری برخواه طایع  
گزند و اتفاق **تیجایی** در  
دزرت ها ایداره دارد. البته  
سینا پس مکانه گیری رو خنث کنند  
و سلت اتفاق **تیجایی** را کم کنند.

$\Rightarrow$  سینا پس میتوان اتفاق **تیجایی**  
دزرت ها کم و زیاد کنند  
آنکه صورت کی تصعید کشند  
تعزیت کشند یا کل کنند.

یادگیری  $\rightarrow$  اتفاق **تیجایی** حیثیت باشد!

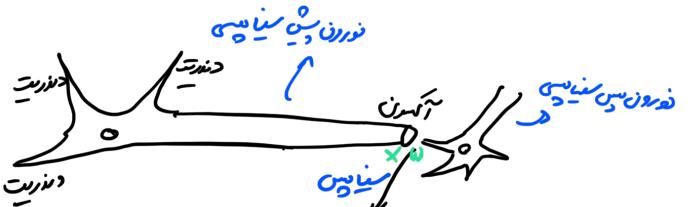
تکنیک ولتاژ ها در دزرت ها

این باعث میگرد  $\rightarrow$  جو بتواند راه ببرد، عرف بزندو ...



پس کی نورون را میتوان به معورت ریاضی بابن **نکل** نوشت:

میتواند  $w_i$  باشیم  $\rightarrow$  یادگیری  $\rightarrow$  تعمیم  $w_i$  ها  
کی یادگیری ما **نکل** میباشد.



ساده ترین مدل ریاضی برای نورون، **نکل** است.

- اول کی نورون از بین رود، یعنی بین کم از بین اولی از بین صورت.

- خرابیر ن باعث میگرد **وزن** ها **refresh**.

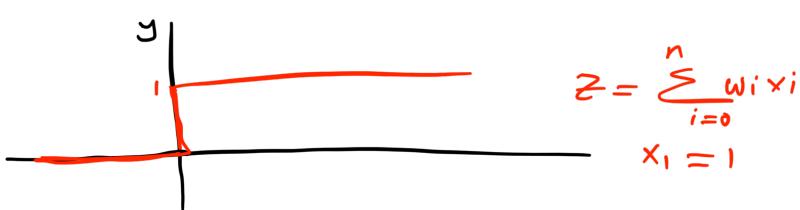
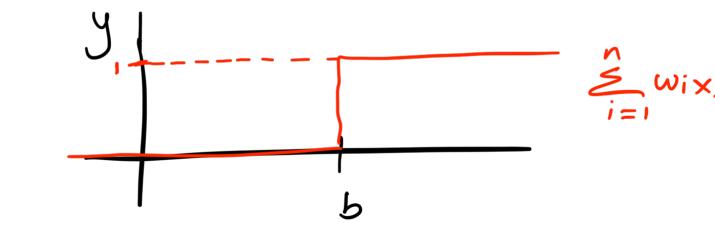
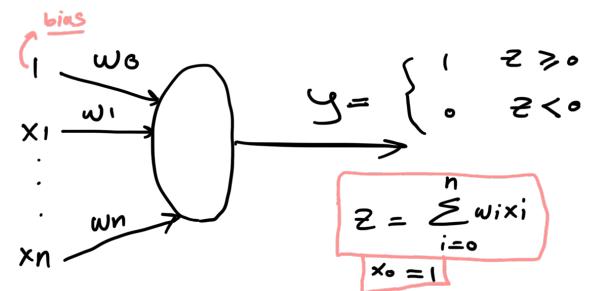
$$y = \begin{cases} 1 & \sum_{i=1}^n w_i x_i \geq b \\ 0 & < b \end{cases}$$

$$b = -w_0 x_0$$

$$x_0 = 1$$

$$\sum_{i=1}^n w_i x_i + w_0 x_0 \geq 0 \Rightarrow \sum_{i=0}^n w_i x_i \geq 0$$

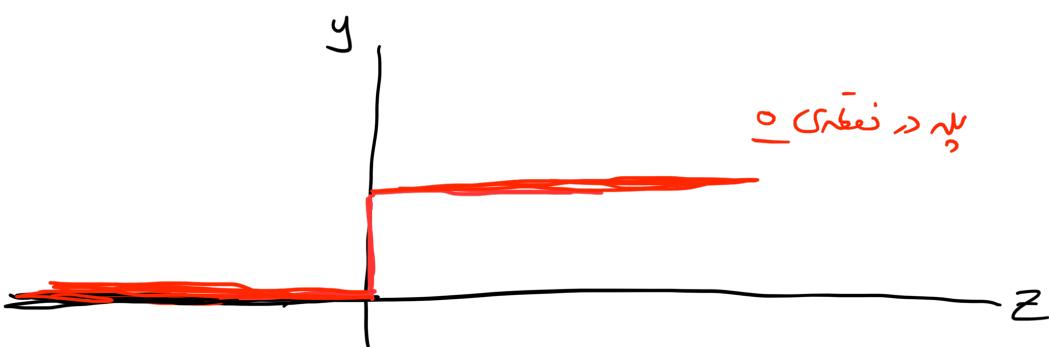
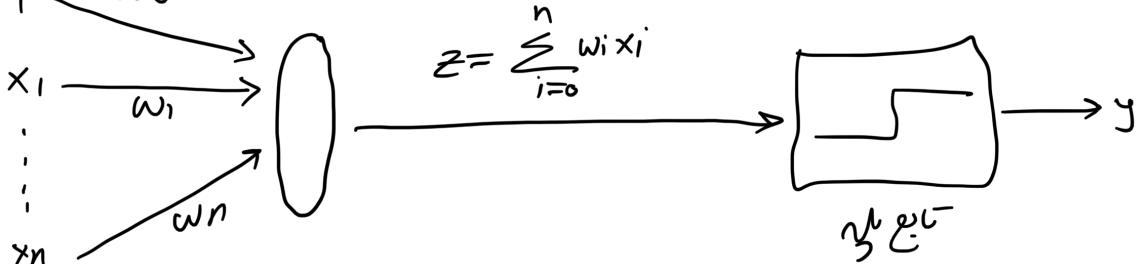
$$\Rightarrow y = \begin{cases} 1 & \sum_{i=0}^n w_i x_i \geq 0 \\ 0 & \sum_{i=0}^n w_i x_i < 0 \end{cases}$$



حصرياً براي ساده کردن مفهوم بالا اين طور روکردیم.

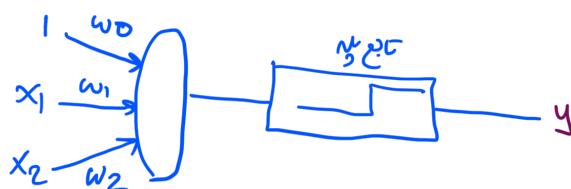
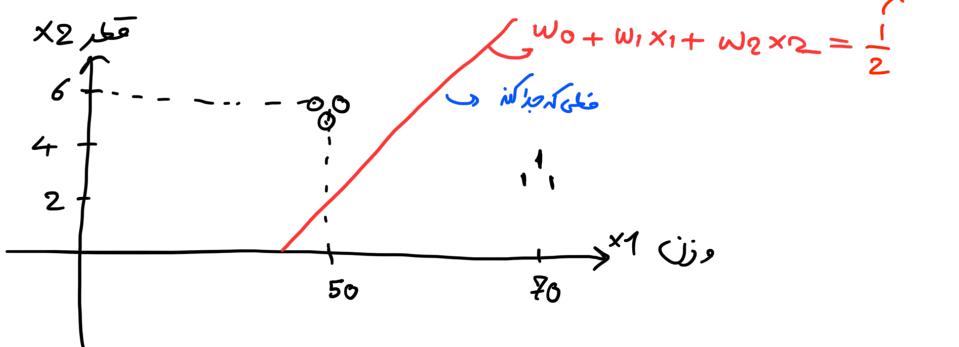
-1 مجموعه تعلیم  
و 1 مجموعه تست  
خواهیم داشت  
بنابراین  
فرمی نداریم!

بررسی متداول 8



: مدل

فزن	قطع		
$x_1$	$x_2$	$y$	
70	4	1	1 $\leftarrow$ خروجی سب
72	4.1	1	0 $\leftarrow$ خروجی نیست
68	3.4	1	
50	6	0	
51	6.1	0	
49	5.9	0	وسط قدر تنبیه :-



با درین تابع هدف تبریزیم : اسید مذکور که وقوع متن مثبت باختلاف ماده است

$$\begin{matrix} x_1^1 & x_2^1 & y^* \\ \vdots & \vdots & \vdots \\ x_1^L & x_2^L & y^* \end{matrix}^L \quad e = \frac{1}{2} \sum_{l=1}^L (z^l - z^{*l})^2$$

$$z^l = \sum_{i=0}^n w_i x_i^l$$

$$Z = \begin{bmatrix} z^1 \\ \vdots \\ z^L \end{bmatrix} \quad W = \begin{bmatrix} w^1 \\ \vdots \\ w^L \end{bmatrix}_{3 \times 1} \quad X = \begin{bmatrix} x_1^1 & x_2^1 \\ \vdots & \vdots \\ x_1^L & x_2^L \end{bmatrix}_{2 \times 3}$$

$$\Rightarrow Z = XW \quad | \text{ (غایب ماتریس)}$$

$$\Rightarrow e = \frac{1}{2}(XW - Y^*)^T (XW - Y^*) = \frac{1}{2}(Z - Y^*)^T (Z - Y^*)$$

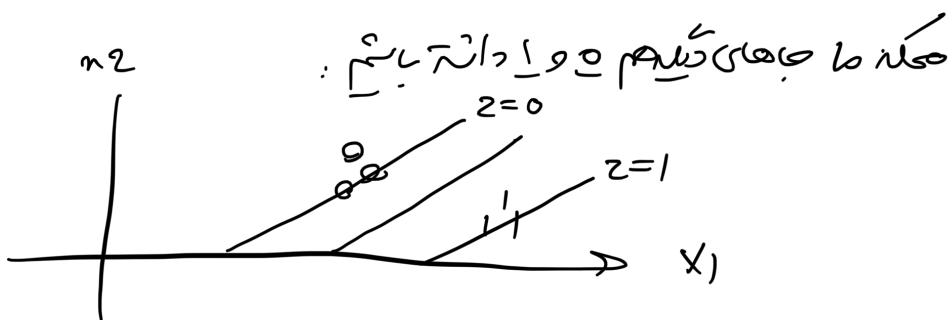
$$Z = XW$$

$$\text{Min } e = ? \Rightarrow \left( \frac{de}{d\omega} \right)_{3 \times 1} = x^T_{3 \times L} \underbrace{(x\omega - y^*)}_{L \times 1}$$

$$(e = \frac{1}{2} \sum_{\ell=1}^L (z^\ell - y^* \ell)^2 \xrightarrow{\text{对 } e \text{ 求导}} (z^\ell - y^* \ell) \frac{d z^\ell}{d w})$$

$$\Rightarrow \underset{\text{subject to}}{\text{Min } J_2} : \frac{dJ}{dw} = 0 \rightarrow x^T x w = x^T y^* \rightarrow w = (x^T x)^{-1} x^T y^*$$

ولی ان تابع خوبی سے! حرام! جوں دارِ حرم میں = ۰ بانہ پر عمل میں صورت بر عمل ہا رہا ۵ = ۷  
بانہ و حرم سے ہا رہا ۱ = ۷ بانہ



$\Rightarrow \text{برغفل حما} > 50^\circ$  سبها  $< 50^\circ$   
يعني يه طرف خارج سبيس ربع طرف خارج بروغفل

classification  $\Leftrightarrow$  طرفی کلاس کو حکم! طرفی کلاس کو حکم  $\Leftrightarrow$  تبع صفت: کلاس آنٹروپی

$$\text{آنتروپی} = - \sum_{l=1}^L (p_l \log p_l + (1-p_l) \log(1-p_l))$$

و نکلیه وعده احتمالها و باز

$$P(\text{.} \approx) = 1$$

$$P(\text{failure}) = 0$$

$$\rho^l = \cos \theta_{\text{def}}^l$$

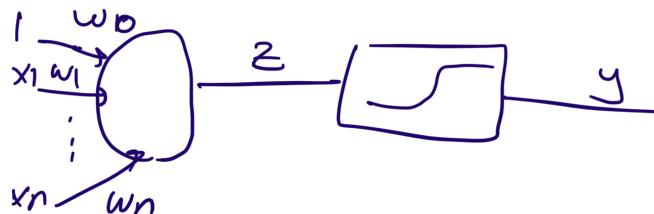
وَعَنْ أَعْلَمِهَا وَإِنْ

$\max \leftarrow p = \frac{1}{2} \sqrt{c_1 c_0},$

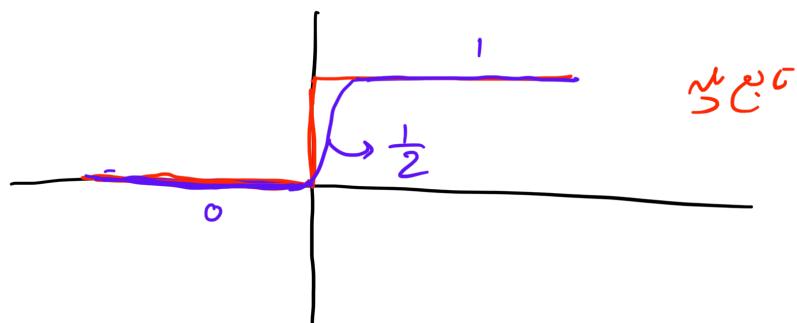
حالات مفهومی معمول خصوصیات اجتماعی = این افعال پردها عبارت از انسان‌گردانی استفاده کنید!

$$\text{جواب (برای) } y^* = p^* \quad \text{کلاس آسنزوئی} = - \sum_{l=1}^L \left( p^{*l} \log y^l + (1-p^{*l}) \log (1-y^l) \right)$$

لما يُتابع  $\theta$  فإنه يُتابع بـ  $\sigma(\theta)$  على طبق مُنتظمة  $\sigma(\theta) = \frac{1}{1+e^{-\theta}}$ .



$$y = S(z)$$



$$sc(z) = \frac{1}{1+e^{-z}}$$

<< مسند نزیر تابع کے >>

$$e = - \sum_{l=1}^L \left[ y^{*l} \log y^l + (1-y^{*l}) \log(1-y^l) \right], \quad y^l = S\left(\sum_{i=0}^n w_i x_i l\right)$$

$$f(x) = \frac{1}{1+e^{-x}}$$

$$S'(z) = S(z)(1-S(z))$$

$$S'(z) = \frac{e^{-z}}{(1+e^{-z})^2}$$

$$\rightarrow s'(z) = \frac{1}{1+e^{-z}} \left( 1 - \frac{1}{1+e^z} \right)$$

حال آئند تونم صل صل علی مرو بارس بیرون و جدا کنم! خیر! چون تو رکن علی سبب نمایم خطا  
بود ولی اینجا خطا نیست!

رسی جس کار مکنم؟ = روشنگری نہادیان

بعین سازی ۸ ریا کردن مکانیزم یا صنایعی مکتابع (یا optimam مکتابع)

روز ۱  $\frac{\partial e}{\partial w} = 0 \leftarrow$  هستی جواب دهنده! مثل صیل قبلي! چون درین موضع معلمه ضمیمه بود و منتهی به بارد. لذا صریح خطا نداشت که فله عطا طره! (در این خطا نداشت رویها ماند)  $\Leftrightarrow$  فقط وقت جواب میگیرد که معلمه صنایعی خطا نباشد!

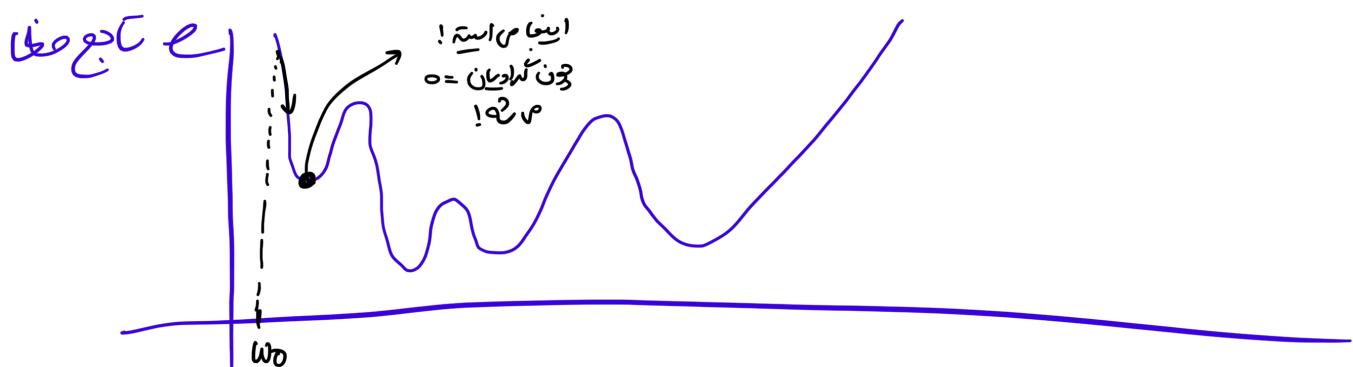
روز ۲  $\leftarrow$  خطا نداشت تبلیغ معادلات مسئله (بعداً صحت حکایت!)

روز ۳  $\leftarrow$  (اینجی) گزارش

روز ۴  $\leftarrow$  صحت داشت

روز ۵  $\leftarrow$  کاطی

$$\nabla_e = \begin{bmatrix} \frac{\partial e}{\partial w_1} \\ \vdots \\ \frac{\partial e}{\partial w_i} \\ \vdots \\ \frac{\partial e}{\partial w_n} \end{bmatrix} \sim \begin{array}{l} \text{بوتر گزارش} \\ \text{بر حسب طرد} \\ \text{وکی صفار} \\ \text{حبت آن} \leftarrow \text{حبت سب} \\ \text{صفوار آن} \leftarrow \text{از ازهای سب} \\ \text{اگر در حبت گزارش حرکت کنیم حکایت!} \\ \text{میخیم و اگر در خلاف حبت گزارش حرکت} \\ \text{کنیم حکایم به مکانیزم. ولی صلذیم و مسیم سبی!!} \\ \text{این ایجاد اعلی روزی گزارش است! در واقع با روزی گزارش} \\ \text{نمیتوان به مکانیزم و مسیم مطلق رسید!} \end{array}$$



در روز ۷ گزارش: ۱) ابتدا سی اولیم انتخاب کنیم

۲) اگر در حبت خلاف گزارش حرکت کنیم کنیم به کی صیفیم نباید

$$w' = w^0 - \frac{\frac{\partial e}{\partial w}}{\frac{\partial^2 e}{\partial w^2}}|_{w_0}$$

با  $\rightarrow$  خود قدم برداریم

فرعن کنیم کی راه بیشتر نماییم

$$w^{new} = w^{old} - \gamma \nabla_w e(w^{old})$$

(اندازه قدم)

3

$\Leftrightarrow$  این روشی که روشی تکراری است. به عدالتگاری عمل می‌کنم تا به صیدم اصلی بدم.  
- آر اندازه قدم ها کوچی باشند اینجا ملحوظ که هملاست

ایراد دلخواه روش تراویان  $\leftarrow$  نیز اندازه قدم ها  $\leftarrow$  کن

فقط  $\leftarrow$  اگر ضایع بزرگ باشد می‌توان  $\leftarrow$  نویسید

همی خوب و جلو  
نمی‌روز!

$\Leftrightarrow$  با این حاصله که لازمه بزرگ بگیریم و اون جایگاهی که از صد کوچک!

منهجه بگیرم الگوهای فعالی از خطای قبلی بستره سه اندیزه قدم کوچک ننمی‌گیرم

$$w^{t+1} = w^t - \frac{\gamma \nabla_w e(w^t)}{\|\nabla_w e(w^t)\|}$$

اندازه قدم! اندیزه قدم نست!  
بلی اینکه اندیزه قدم بشه باشد

$\Leftrightarrow$  روش تراویان

صدرهای اولیه  $w$  ها (بصورت صدایی)

$$w^0 = \alpha + (b - \alpha) UR[0, 1]$$

$$w^0 = \alpha N(0, 1)$$

ولی منرب  $\sim$  بحث نهی  
نیزی کردن نخواهد

$$w^{t+1} = w^t - \frac{\gamma \nabla e(w^t)}{\|\nabla e(w^t)\|}$$

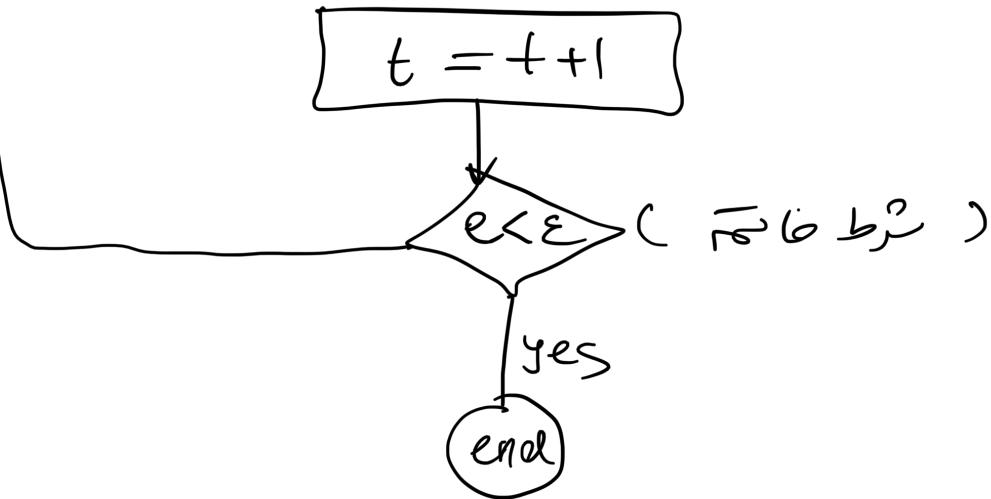
$$e(w^{t+1}) < e(w^t)$$

yes

$$\gamma = 1.01 \gamma$$

NO

$$\gamma = 0.95 \gamma$$



فی حالا کہ نہ اسیں اور یاد رکھتے ہیں کہ اس ترمیم پر ہم اپنے حساب کر سکتے ہیں

$$e = - \sum_{l=1}^L y^*{}^l \log y^l + (1-y^*{}^l) \log(1-y^l)$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial e}{\partial w_i} &= - \sum_{l=1}^L \left( \frac{y^*{}^l}{y^l} \frac{\partial y^l}{\partial w_i} - \frac{1-y^*{}^l}{1-y^l} \frac{\partial y^l}{\partial w_i} \right) \\ &= \sum_{l=1}^L \left( \frac{1-y^*{}^l}{1-y^l} - \frac{y^*{}^l}{y^l} \right) \frac{\partial y^l}{\partial w_i} \end{aligned}$$

$$y^l = S \left( \sum_{i=0}^n w_i x_i \right) \quad \Rightarrow \quad \frac{\partial y^l}{\partial w_i} = \frac{\partial y^l}{\partial z^l} \times \frac{\partial z^l}{\partial w_i}$$

$$\Rightarrow \frac{\partial y^l}{\partial w_i} = S(z^l)(1-S(z^l)) x_i^l$$

$$w_i^{t+1} = w_i^t - \gamma \frac{\sum_{l=1}^L \left( \frac{1-y^*{}^l}{1-y^l} - \frac{y^*{}^l}{y^l} \right) S(z^l)(1-S(z^l)) x_i^l}{\|\nabla\|}$$

$$\frac{\partial e}{\partial w_i} = \sum_{l=1}^L \left( \frac{1-y^*{}^l}{1-y^l} - \frac{y^*{}^l}{y^l} \right) S(z^l)(1-S(z^l)) x_i^l$$

$$\Delta e = \begin{bmatrix} \frac{\partial e}{\partial w_0} \\ \frac{\partial e}{\partial w_1} \\ \frac{\partial e}{\partial w_2} \end{bmatrix}, \quad \|\nabla\| = \sqrt{\sum_{i=0}^n \left( \frac{\partial e}{\partial w_i} \right)^2}$$

کلاس آنتروری و قیمت‌بندین کلاس دارای باشیم:

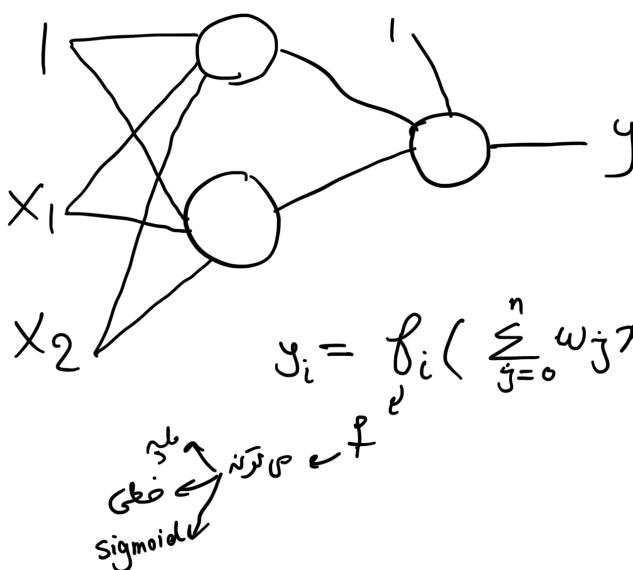
$$-\sum_{k=1}^C \sum_{j=1}^C P_{kj}^* \log P_{kj}$$

$$\sum_{j=1}^C P_{kj} = 1$$

صنایل روح توزیم باشد آنتروری هم حل کرد و چیزی نداشت

با دوست پرستورون  $\rightarrow$  به خط تولید می‌کنند

آن بخاتم صنایل داشت باشیم  $\rightarrow$  شبکه‌ای از پرستورون‌ها باشد داشت باشیم



معصرت ریاضی اینست من می‌گوید که آن تابع فعالیتی خطي برآورد مصالح نکی پرستورون است. چرا؟ چون ترکیب خطی کنسری ترکیبات خطی باز هم کی ترکیب خطی می‌گردد  $\Rightarrow$  کی خطی می‌گردد

از شبکه عصبی در Regression ① و Classification ② استفاده می‌کرد.

در رگرسیون  $\rightarrow$  یک سری نقاط داریم که من خواهیم بدهیم صنایل روحی این نقاط را به دست آوریم و درجه خوبی

Classification  $\rightarrow$  چند داده داریم که من خواهیم باید خط داردهامونه جواہیم. همان که می‌گذرد از ۱  $\rightarrow$  کلاس ۱ لبیت تراز ۱  $\rightarrow$  کلاس ۲ در شبکه

وروودی مادیم و خروجی می‌گیریم و مقدار تبع

— در رگرسیون خود صنایل صافه جواب

در Classification — این و صنایل خوبی کیس و اون طرف صنایل سالانه دیگر

وروودی مادیم و خروجی می‌گیریم که کلاس که در دسته‌بندی داریم

Regression

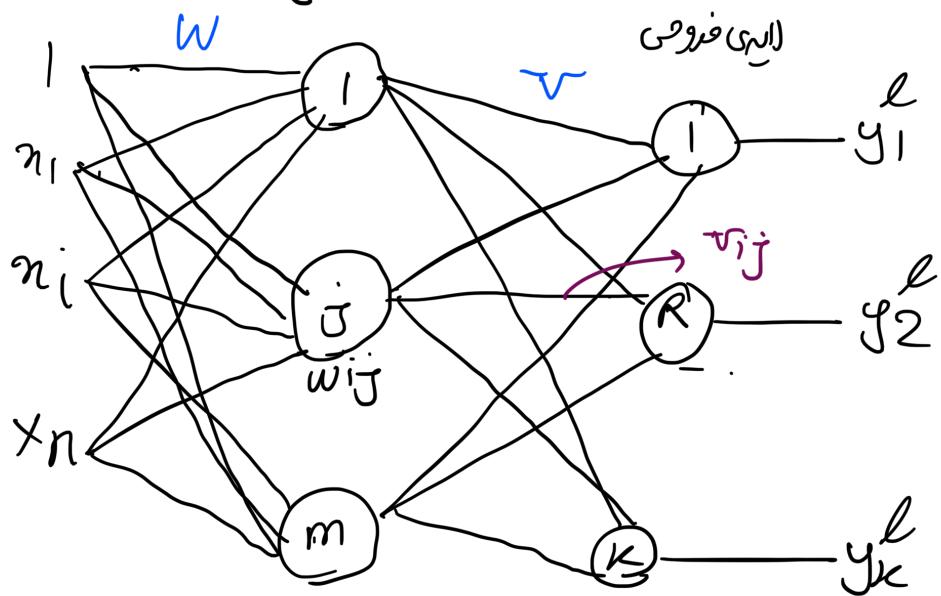
خروجی	وروودی
قر	وزن
180 cm	70 k
181 cm	71

— تفاوت رگرسیون و Classification :

وزن $\rightarrow$ 70 g	سب
قدار $\rightarrow$ 4 cm	
وزن $\rightarrow$ 50 g	پرتفاصل
قدار $\rightarrow$ 5 cm	
	Classification

## رسیتُورون خنڈلائے 8 (MLP)

اگر خروجی لایہ‌ها ری صعبانی خطا نہیں ملے تو چمٹنے خروجی دھکائی دئے جائیں۔



مکالمہ ملکی

Conv + MLP,  $\star$   
Final Fully Connected

برآورد مقداری داده باستخراج از داده های کوئینتیفیکی (Classification) و برآورد خروجی درجه یک (Regression) است.

$$X^+ = \begin{bmatrix} | & n_1 & \cdot & \cdots & x_n^\ell \\ | & x_1^\ell & \cdot & \cdots & x_n^\ell \\ | & x_1^L & \cdot & \cdots & x_n^L \end{bmatrix} \rightsquigarrow \begin{array}{l} \text{+ معنی تک مسئولیت} \\ \text{اون اول احتماله کردیم} \end{array}$$

$$y^* = \begin{bmatrix} y_1^* & \cdots & \cdots & y_K^* \\ \vdots & & & \vdots \\ y_1^* & \cdots & \cdots & y_K^* \end{bmatrix}$$

$$z = \begin{bmatrix} z_1^1 & \dots & z_m^1 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ z_1^L & \dots & z_m^L \end{bmatrix}$$

$$Y = \begin{bmatrix} y_1 & \dots & y_k \\ y_1^T & \dots & y_k^T \end{bmatrix}$$

$$\Rightarrow y = F_2(z^+v)$$

بجهود مادری تابع فعالیت نوروزی های متفرق

بمقدمة  
مانتری  
کالج عقایلیت  
ذخرون ہلال (لیہی) فروجی

$$z_j^l = \sum_{i=0}^n w_{ij} x_i^l$$

$$y_k^l = F_2 \left( \sum_{j=0}^m v_{jk} z_j^l \right)$$

بكل الكلمات 3 لائن هم ملحوظه ولذلك طرق بسيط و سهل

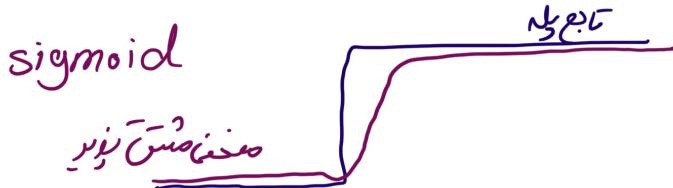
sigmoid عالي مخفف

لابد من افر خطي

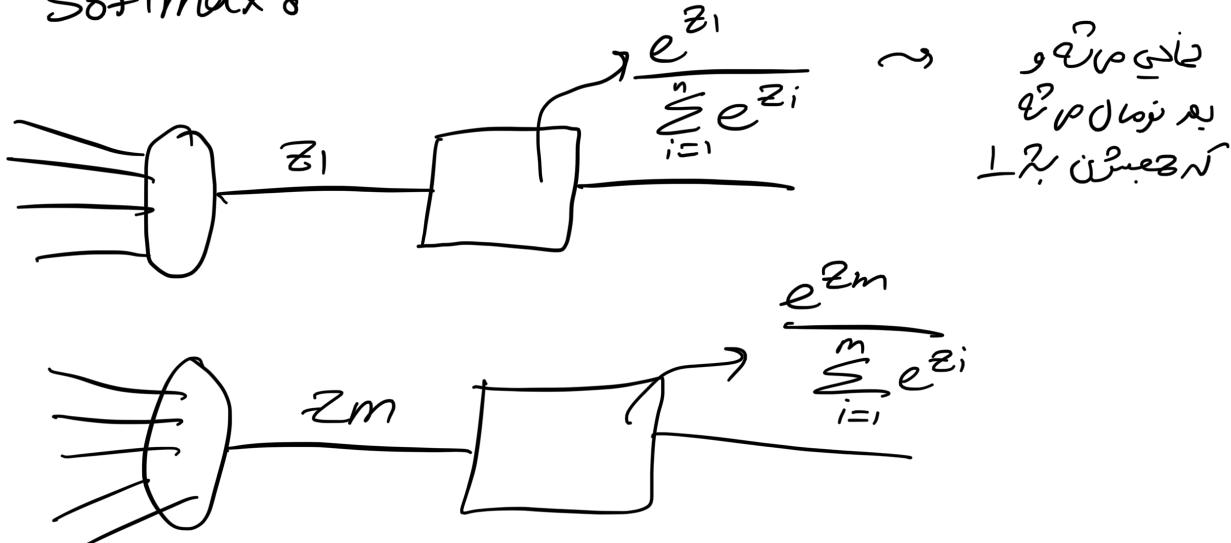
ريل معون

softmax  
sigmoid  
لابد من افر خطي

جسيم



Softmax 8



فرعي  $\rightarrow$  فرعوي يزداد حجم e به توازن آن مجموع نذر المجموع  
و اوزن رو به ت نزديك صاركته و اون حاليا كل حاليه متساوية

نزديك كلها

$$\frac{e^2}{e^5 + e^2 + e^1} \rightarrow 0 \quad , \quad \frac{e^5}{e^5 + e^2 + e^1} \rightarrow 1 \quad \text{صحيح}$$

- اوني كه نذر المجموع به 1 نزديك صاركته و اوزن رو به
- هر مجموع اضافي بايزديك من بيته بالذات نيزديك
- نزديك من 0

hardmax

ادني كه از همه بزرگتره  $\rightarrow 1$   
لغيته  $\rightarrow 0$

ولى softmax نيزديك به 1 دندريک به 0 من نه

اون کلاسی نہ احسن ھوئے کلاس صورت نظر ھوئے

وچی (هکرولایم) ها زیاد می‌باشد از sigmoid خوب نیست. دلایلی که در پایان آورده است:

در یادگار عمه  $\leftarrow$  عقول را همازیار

در عرب ایلی هفتاد و نه کشور دارند  $\rightarrow$  این سی هفتاد کشور را می‌توان در چهار قطب جهانی تقسیم کرد:

اگر دلایل روکم کنیم، واریانس زیاد می‌شود! حوا؟ حون بعین خروجی زیاد می‌شود  $\Leftrightarrow$  نباید شیوه روشی که

overfitting

وَبِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

underfitting  $\leftarrow$  JL bias

هر دقت بالا  $\leftarrow$  هر دقت بالا  $\leftarrow$  روایت اینها را بالا ببریم  $\Rightarrow$  هر دقت بالا  $\leftarrow$  باز صریح overfit نشود.

هر کوی سوار data را زیاد کنیں ← واریانس مترسٹی (کی راه بدل کر دھنسی واریانس)

تابع هدف objective function

MSE بدل کر دنے نہیں خوب نیت و تابع هدف بایو لارس آنسترویس برداشت کرنے ←

رُسلون ← مجموع مرکبات خط

$$e = \text{trace} \left[ (\mathbf{y} - \mathbf{y}^*)^T (\mathbf{y} - \mathbf{y}^*) \right] \quad \text{حد فروجی:}$$

جوج عناصر روی مکالمہ  
یک صفتیں

$$e_{\text{SSE}} = (\mathbf{y} - \mathbf{y}^*)^T (\mathbf{y} - \mathbf{y}^*) \quad \text{کے خروجی:}$$

$$e_{\text{SSE}} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K (y_k^l - y_{k,l}^{*})^2 \quad \text{حد فروجی:}$$

$$e = \sum_{l=1}^L (y^l - y^{*,l})^2 \quad \text{کے خروجی:}$$

$$e_{\text{CE}} = - \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K y_{k,l}^{*} \log y_k^l \quad \xrightarrow{\text{softmax}} \sum_{k=1}^K y_k^l = 1$$

جوج خروجی حاصلی از

$$e_{\text{BCE}} = - \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K (y_{k,l}^{*} \log y_k^l + (1-y_{k,l}^{*}) \log (1-y_k^l)) \quad \xrightarrow{\text{sigmoid}}$$

جوج خروجی حاصلی از

$$y^* = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} \text{کیم نمی خواهد} \\ \text{کوئی} \end{array} \text{کوئی} y^*$$

$$\log y = \boxed{\quad}$$

$$e_{\text{CE}} = -\text{trace} (\mathbf{y}^{*\top} \log \mathbf{y}) = -\mathbf{1}^T (\mathbf{y}^* \log \mathbf{y}) \mathbf{1}$$

برای هدست آوردن مدل های بیان از روش گرادیان استفاده کنیم و

$$\frac{\partial y}{\partial v} = \sim \sim \sim$$

$L \times K \times (m+1) \times K$

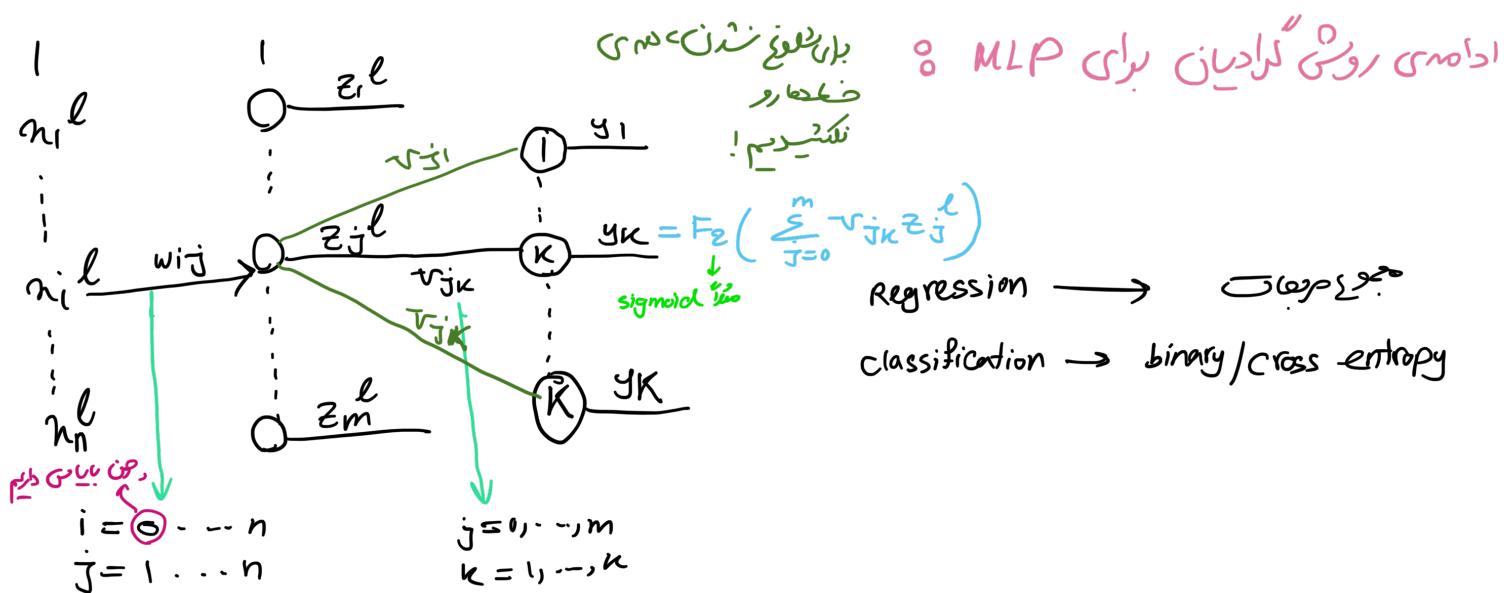
نماینده حسابی کرد

$$\frac{\partial y_K}{\partial v_{(m+1)K}}$$

از زمانی که پرسترون معرفی شد تا به روش یادلی گرادیان MLP بخوبی 20 سال طول لشود.

یک فاصله بین پرسترون و backpropagation وجود داشت

و یک فاصله بین شبکه های عصبی خارجی و یوپی و عود داشت



فروخته ← از محاسبه محدود چون  
بلندی دارد

خوبی ← از محاسبه محدود

$E_{SSE} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K (y_k^l - y_k^{*l})^2$

تعداد خوبیها  
خوبی مطلوب  
خوبی مطلوب

برای بعد از  
صنعتی نیز

$$E_{CE} = - \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K y_k^{*l} \log y_k^l$$

$$w_{ij}^{t+1} = w_{ij}^t - \gamma \frac{\partial E}{\partial w_{ij}} \Big|_t$$

$i = 0, \dots, n$        $j = 1, \dots, m$

$$v_{jk}^{new} = v_{jk}^{old} - \gamma \frac{\partial E}{\partial v_{jk}} \Big|_t$$

$j = 0, \dots, m$        $k = 1, \dots, K$

$$\frac{\partial \text{J}_{SSE}}{\partial v_{jk}} = \sum_{l=1}^L \cancel{\sum_{k=1}^K} (y_k^l - y_k^{*l}) \frac{\partial y_k^l}{\partial v_{jk}}$$

دوایِ رون فقط به ازای  $K = k$  متناسب داریم! با ازای بقیه مقادیر متناسب نمی‌شود!

$$\frac{\partial y_k^l}{\partial v_{jk}} = \frac{\partial y_k^l}{\partial u} \times \frac{\partial u}{\partial v_{jk}} = F(u) z_j^l$$

$$y_k^l = F_2 \left( \sum_{j=0}^m w_{jk} z_j^l \right)$$

$w$

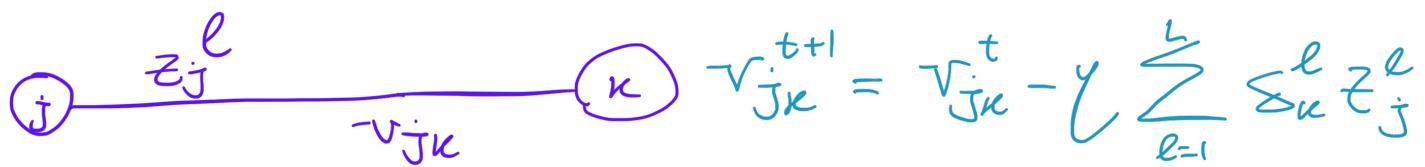
: 3c sigmoid  
 $s(a)(1-s(a))$

probabilistic softmax w/  
 (exp(x)/sum(exp(x)))

$$V_{jk}^{t+1} = V_{jk}^t - \gamma \sum_{\ell=1}^L (y_u^\ell - y_u^{*\ell}) F_2' \left( \sum_{j=0}^m v_{jk} z_j^\ell \right) z_j^\ell$$

$$v_{jk}^{t+1} = v_{jk}^t - \gamma \sum_{\ell=1}^L \sum_k^{\ell} \epsilon_k^{\ell} z_j^{\ell}$$

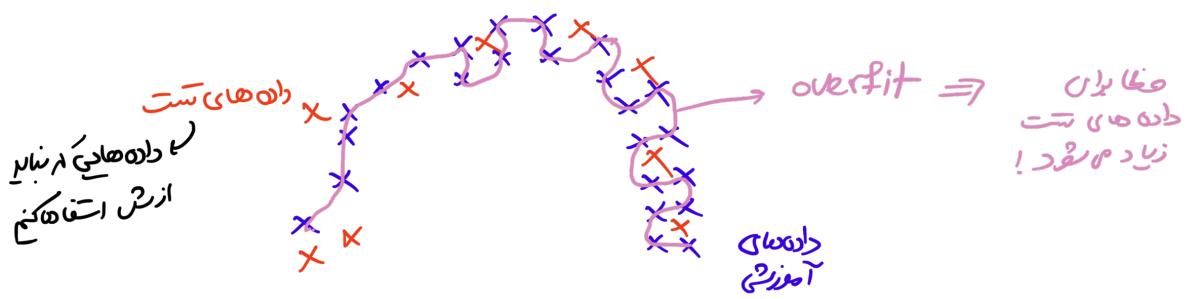
$$\text{دراجم خروجی: } (y_k^l - y_k^{*l}) \xrightarrow[\substack{\text{متغیر کم ب قبل} \\ \text{ازتابع مفکست}}]{\substack{\text{حالات این مطارو}}} F_2'(u) (y_k^l - y_k^{*l}) = \mathcal{S}_k^l$$



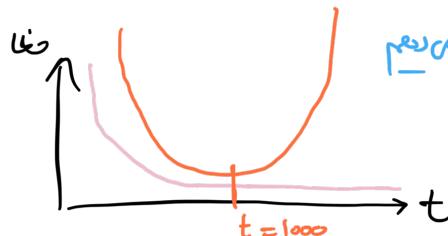
لَهُمْ نُفُوسٌ ! فَرَدَدُوا فِرْدَوْسٍ

بادلینج  $\leftarrow$  batch  $\leftarrow$  mini-batch  $\leftarrow$  راده های اعجم  $\leftarrow$  (آرد بیانی) دسته از داده ها باشند  $\leftarrow$  الگوریتم بارگیری

اگر برای مدل  $\hat{y} = \text{دیگر عوامل} + \text{خطای نویز} + \text{خطای زیاد}$  overfit  $\leftarrow$  (شبیه دیگر عوامل را نمی‌دانیم که خطای زیاد است)  $\Rightarrow$  واریانس زیاد



$\text{خطای آزمودن} = \text{bias}$   
 $\text{خطای آزمودن} = \text{خطای داده های سنت}$



$\Rightarrow$  با داده های آزمودن بارگذاری شد و آزمودن ممکن

آنچه آزمودن است  $\leftarrow$  باید بدهت آوردن وزنها  
Validation  $\leftarrow$  روشنگاری برای اطمینان از مدل  
که داده ها بارگذار شوند  
باشد (خطای Validation زیاد نشود!)  
اینکه تغییراتی های خوب باشند، تا کجا  
گذاشتن رو او نمایم  
↓  
نیازمند است این مدل و مصطفی  
نیازمند است، هر دو خطای Validation  
بلا رفت، ارجاعاً مصطفی می‌شوند  
↓  
هر دو:

دانه هارو ۳ چیز تیغه کنیم  
↓  
ست  $\leftarrow$  صرفاً خطای Validation  
رو داده هایی است  
آنچه خوب است.  
↓  
آنچه خوب است  $\leftarrow$  صرفاً خطای Validation  
رو داده هایی است.



$e_{val}(+1) > e_{val}(+)$   
آموزشی قطعه می‌شود!  
اگر پذیرایی نداشته باشد!

$$\frac{\partial \text{ESSE}}{\partial w_{ij}} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K (y_k^l - \hat{y}_k^l) \frac{\partial \hat{y}_k^l}{\partial w_{ij}}$$

$$\frac{\partial \hat{y}^l}{\partial w_{ij}} = F_2'(u) \frac{\partial u}{\partial w_{ij}}$$

$$u = \sum_{j=0}^m v_{jk} z_j^l$$

$$v_{jk} \frac{\partial z_j^l}{\partial w_{ij}}$$

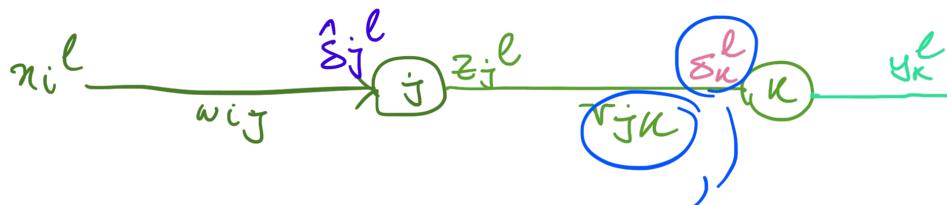
$$\frac{\partial \text{esSE}}{\partial w_{ij}} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K \delta_k^l v_{j,k} \frac{\partial z^l}{\partial w_{ij}}$$

$$z_j^l = F_l \left( \underbrace{\sum_{i=0}^n w_{ij} x_i^l}_{u_1} \right)$$

$$\frac{\partial \text{esSE}}{\partial w_{ij}} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K \delta_k^l v_{j,k} \frac{\partial z^l}{\partial w_{ij}} F_l'(u_1) x_i^l$$

$$w_{ij}^{\text{new}} = w_{ij}^{\text{old}} - \gamma \sum_{l=1}^L \underbrace{\sum_{k=1}^K \delta_k^l v_{j,k} F_l' \left( \sum_{i=0}^n w_{ij} x_i^l \right) x_i^l}_{\hat{\delta}_j^l}$$

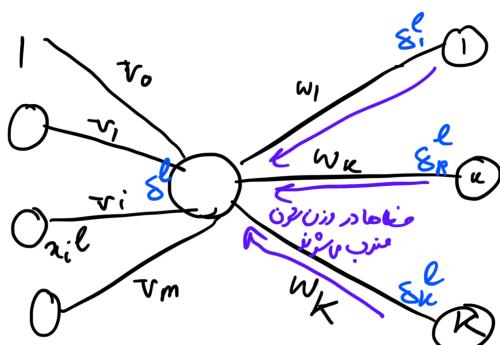
$$w_{ij}^{\text{new}} = w_{ij}^{\text{old}} - \gamma \sum_{l=1}^L \hat{\delta}_j^l x_i^l$$



این عکس در وزنی فندب (دو خطای قبلی) رو به دست آورده است  
لطفاً انتخاب را بحث کنید

⇒ خطا را انتشار می‌دهیم  
نمی‌توانیم! که قطب و خطای لایه‌ی قبلی  
شناخته نمی‌آییم

$$\hat{\delta}_j^l = F_l'(u) \sum_{k=1}^K v_{jk} \delta_k^l$$



$$\begin{aligned} \varphi^{\text{new}} &= \varphi^{\text{old}} - \gamma \sum_{l=1}^L n_{il} \delta_i^l \\ \Rightarrow \delta_k^l &= F \left( \sum_{i=0}^m v_i n_{il} \right) \sum_{k=1}^K w_k \delta_k^l \end{aligned}$$

forward pass : عروضی صادم و خروجی لایه آخر به دست می‌آید



backward pass : از لایه آخر هر بار خط را در وزن های مفہومی کم و وزن های لایه خروجی به دست می‌آید تا وزن های لایه اول



ابن‌ها برای SSE وجود. تا در این CE پیشنهاد می‌کند?

$$\frac{\partial \text{esSE}}{\partial \theta} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K \left( y_k^l - y_{ik}^{*l} \right) \frac{\partial y_k^l}{\partial \theta}$$

تعریف خطای SSE

$$\frac{\partial \text{eCE}}{\partial \theta} = - \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K \frac{y_{ik}^{*l}}{y_k^l} \frac{\partial y_k^l}{\partial \theta}$$

تعریف خطای CE

$$\frac{\partial \text{eBCE}}{\partial \theta} = \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K \left( \frac{1-y_k^{*l}}{1-y_k^l} - \frac{y_{ik}^{*l}}{y_k^l} \right) \frac{\partial y_k^l}{\partial \theta}$$

تعریف خطای BCE

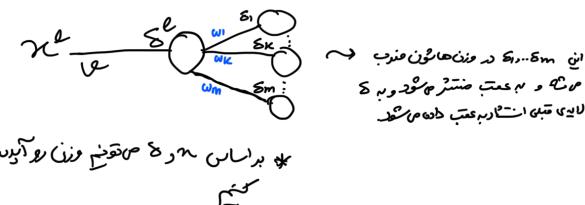
$\Leftarrow$  فرق نسبتی در خطای آخر است!  $\Leftarrow$  هم فرق ندارد! فقط ترتیب تعریف خطای آخر باهم متفاوت می‌گذرد.

با استفاده از روش back propagation ساده می‌شود

چرا به درون گرافیک در MLP می‌گذرد back propagation? نیز خطای از لایه خود ری به خطای های لایه ای دیگر برمی‌گردید و وزن های لایه ها از خروجی رفاقت‌های منسوب شده

$$w_{ik}^{\text{new}} = w_{ik}^{\text{old}} - \gamma \sum_{l=1}^L \sum_{k=1}^K \delta_k^l$$

خطای دیگر



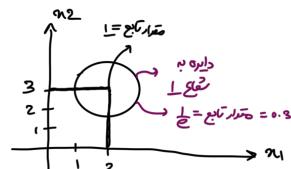
\* خطای دیگر براسان نویه صدق نخواهد داشت

• RBF Guess Function

$$\text{دیو: } n^e = \sum_{t=1}^K w_i \sin 2\pi t \quad (\text{تابع دهنای فرکانس})$$

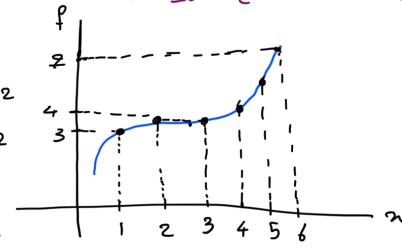
تَوَاعِدُ بَالِهِ دَرِ رَاصِنَادِ - : تَوَاعِدُ كَمْ قَدِيمٌ تَوَاعِدُ رَايْلَانِ بِصُورَتِ تَرْكِيبٍ خَلِيلٍ إِزْكَدِهَا نَفْسُتُ . مُنْ لِهِنْدِرْ 505 وَتَوَاعِدُ بَالِهِ .

برای این هزار زمین می‌کنیم تاچ  $g^2$   $\rightarrow$   $g^2$  را خسته براساس  $S_{\text{ماخ}} = 0$  داشتیم از خصائص زمان بدلیم در خصائص قوهای  
دندان کنیم! دندان کنیم! دندان کنیم! دندان کنیم!



$$6 \quad \text{لما} = \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix} \Rightarrow \underline{\text{لما}} = \underline{\text{لما}}$$

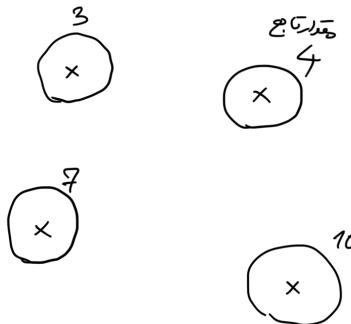
حالاً ان  $e^{-4} = \frac{1}{e^4}$  کیمی سعیت تابع  $f(x) = e^{-x}$  پر نزدیک مارکو د.



$$3e^{-(n-1)^2} \\ 4e^{-(n-2)^2} \\ 4e^{-(n-3)^2} \\ \vdots \\ 7e^{-(n-6)^2}$$

، فناییں بھی :

م خواستم با این تیغ باید  
کانع کرده شود بهرگاهی  
رو بین نمی

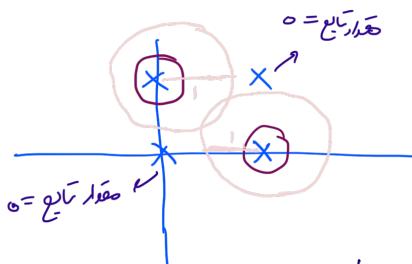


اُن مَدَارِ تَعَابِعِ رَوْضَةِ مَكَارَ لَنِي  
جَلِيدَهُهَا دَارَتْ بِالْمَدِينَةِ مَهْرَفَتْ  
دَرِ تَعَابِعِ سَطَّاعِ عَصْبَرِ كَبْحَنَ رِبَّامِ  
بَعْجَنْ كَسَمَ رَأْوَنْ تَعَابِعِ رَوْبِرَاسِسِ  
تَعَابِعِ سَارِيَهُ بَغْيَسِ

$n_1$	$n_2$	$f$
0	0	0
0	1	1
1	0	1
1	1	0

$$f = n_1 \bigoplus_{\text{nor}} n_2$$

اَنْجُواهُمْ اِنْ تَابَعُ رَايِسَانْ  
لَوْبَاعَ حَقَّ عَيْ بَفْرَمْ :



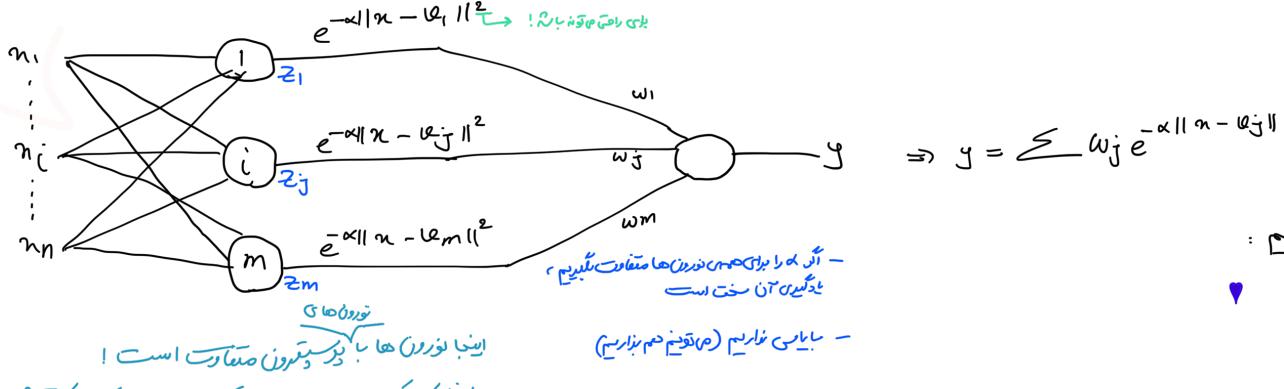
طامنہ ۲ تا جمع ۵ نے بغیر

$$y = e^{-\alpha ||n - [!]||^2} + e^{-\alpha ||n - [\circ]||^2}$$

که برای دستیار شدن است. و حسن الدین غاریب بن عاصم (ابو حمزة) مصروف است.

$$\text{لہے ہر جزو تر بذریم، صورت خوبی کو گیرے \Rightarrow سفع کوچک} \quad \left[ r^2 = \frac{1}{\alpha} \right] \cdot |\alpha = -10$$

— تفاعیل مایه با پریز به این ترازه، کافی نیست زیاد باشند تا مکمل معنی را بتوانند حفظ کنند!



اسیا با میں 3 صیز بندے بیاریم  
 ① زنگھا ← مکار  
 ② وہا ← دنگھا  
 ③ حاسین بار افغان

۱) بحثت آردن فرنخا  $\rightarrow$  صخوصهم نلها رو آموزش یعنی :

مادنیم  $w_0$  (بیان) ہم نیازیم  
 $y^l = w_1 z_1^l + \dots + w_j z_j^l + \dots + w_m z_m^l$   
 سے بہ حدود دیفالت برداشت  $w_0 F$  بیانی نیازیم وہ  
 محقق نیازیم۔ سے اُد بیانی نیازیم دقت زیاد  
 چاروں

$$y^1 = w_0 + w_1 z_1^1 + \dots + w_m z_m^1$$

$$y^l = w_0 + w_1 z_1^l + \dots + w_m z_m^l$$

$$y^L = w_0 + w_1 z_1^L + \dots + w_m z_m^L$$

$$\begin{matrix} x_1 & \cdots & x_n \\ \vdots & & \vdots \\ x_1^L & \cdots & x_n^L \end{matrix}$$

$$\begin{bmatrix} & z_1 & z_m \\ & \vdots & \vdots \\ & z_1 & z_m \\ & \vdots & \vdots \\ & z_1 & z_m \end{bmatrix}$$

$$[w_0 \dots w_m] = W$$

$$\Rightarrow \boxed{Zw = y}$$

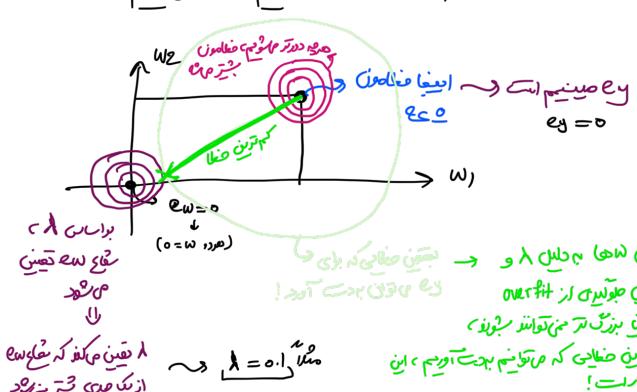
$$\Rightarrow e = \frac{1}{2} (y - y^*)^T (y - y^*) \quad (\text{مجموع مربّعات خطأ})$$

**لگن اس عیاںم بولی) حادثہ ہاتے جو اجمن خوب سارہ ہے اب کیسری روشنی مانہے باجع۔ صلاؤ در تاریخ ان ۷۰ ویکی ارامدہ مدرس کے حقایقی Validation انساریع یہ ہے۔**

$$e = \underbrace{\frac{1}{2}(\gamma - \gamma^*)^T(\gamma - \gamma^*)}_{\text{Error}} + \underbrace{\lambda \frac{1}{2} w^T w}_{\text{Regulation}}$$

۱۰۷

علاوه بر اینکه ضلایل عدم خواسته می‌شوند،  $\lambda$  را بزرگ نمایند تا جزو شرایط overfit باشند.



هروئی آ کمکتار، سفع بذرگشتر! (چرا؟ جون آن و  
بارت، هر رفاقتی صوتی خواسته بدم!)

$$\frac{de}{d\omega} = z^T(z\omega - \omega) + \lambda\omega = 0 \rightarrow (z^Tz + \lambda I)\omega = z^Ty^* \rightarrow \omega = (z^Tz + \lambda I)^{-1}z^Ty^*$$

حال؟ احقر، بارگ کنم خلا لیکه بایس وهم و ایرانی هم اندازه های طبعی کوچک رو؟ یعنی هم حفای طبقه های آفرینشی و هم تکمیلی.

ما با استفاده از داده های آزمایشی و را ب دست آزمون  $\Rightarrow$  با استفاده از W خطای نادرها (Validation) را ب دست آزمون  $\Rightarrow$  باز از همچنان خلاف برای خطای نادرها (خطای نادرها) اعتبار بینی داده های اعتبار بینی اعتراف می کنیم!

$$W = (Z^T Z)^{-1} Z^T y^* \quad \leftarrow \text{اگر هم تنظیم نشده (نمودار ایمپلیکت) Validation متریخ خطای داده ها را محاسبه کنید!} \quad \leftarrow$$

۲) وزیر دیده این را که تجارت مکاری محسوس نبود سنت، احتمال نداشت مکاری نبود کرد!

## ماهیّتی و قدرتی (متادین و مفہومیّتی)

$$Z^T Z = A = \Phi^T \Delta \Phi$$

برنگ

$$\varphi \cdot \varphi = 1$$

$$z^T z + \lambda I = \phi^T \Delta \phi + \phi^T \lambda \phi = \phi^T (\underbrace{\Delta + \lambda}_{\text{def}}) \phi$$

بعد و ب انتزه م لیفته میابد  
ل دینیت م دینم

$$A^{-1} = \Phi^T \Delta^{-1} \Phi$$

## آئے صدر حیدر ماتری ڈی بارٹر

چون مکارس هست به من ای سالخواه مکارس بزیر کو اهر بور  
(مکارس نیمه هاترین مکار با مکاری که زدن مقدار و فواید آن است)

(دری) دری مکانی خود را نیز و مفاهیم صفتی هم ندارد)

که اینها مذکورند این ترم **تسلیم** لفظی دو تامیریت صدهم داشته است! (برای پرسنلیتی و نیز متفاوت ترم **تسلیم** امنیت نهادت برای عجیبیت از overfit و خطا و ایجاد) 

در روسیه لرستان بر اساس اسلیک عقور گلزار احتمال بررسی و در روسیه صنعتی = نظر داران با اعتماد کردن به تسلیم شده‌ای ، واریان را که می‌نمایند.

$$zw = y^*$$

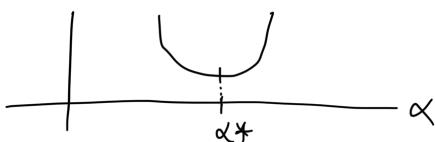
(ماده باب) مسئلہ صنعت = 0 بناریم، از بچہ مکان استفادہ کئے گے۔

$$z^T z w = z^T y^* \Rightarrow w = (z^T z)^{-1} z^T y^*$$

جولان روشن صائم بے مکون؟ چون چ معلوں نیز نیت و دراچ قنبله صائم تا صعلوں نیز نیز شود! از طرف دیگر جواب = جواب مُستَن = است. سپری روشن نہ معلوں نیز جمیع صربات هفرا صیغهم حکمت!

که هر را دعم می‌توان از طریق داده‌ها Validation نموده است آور. بازای اینکه مختلف خطوط انتشاری روش‌های نسبت به این

• التحقق من صحته Validation، التحقق من صحته Validation



رسی صد و نه مرکلز (لماها)

مرکان را بایر طور پیوسته که تم صفا را بتوئی نهیم؟ ① درست نیست : ← این داده های تجزیه = ۱۷  $\leftarrow$  سه بیل :  $\sum_{j=1}^c z_j(x^\ell) = \text{جواب} \leftarrow \text{چون جمع تابع بایل}$   
برای این صفات نیز  
۱۷ این داده های متعارض!

۰.۵ = حداسته  
اگر پوستی و ز ~  
حداسته تان که بود  
آن مکنن خوبی صورت  
ل باسته راه های  
(عیندی خیز آزان)  
ردت آورد

$\text{تعداد مراکز} \propto \text{هرچیز} \propto \text{ عدد آستانه } + \text{ تعداد مراکز}$

— آندر هیگاند مراکز نسیاد شود، + نیز ملکه طرحیم. (بِ (زای) حکم را داده) آندری ملک داشت بیلم! (۱)

همچو شدنی طرفه مکرر محدود  
 (دلیله محدود) سمن خودل وی  
 برای اونچی که نزدیک باید بناش  
 سه دریا این دفعه و معدله است نه عقداد مکار  
 تغییر محدود

زمانه که عمارت تو ایام زیستی مسکنی را برای سرگردانی می‌گذشتند. اینها در میانه دورانی داشتند که مسکنی معمولی را بجهت این اتفاقاتی می‌گذراند. اینها در میانه دورانی داشتند که مسکنی معمولی را بجهت این اتفاقاتی می‌گذراند.

سیروانی ملک براز ھسن مراکز : ② خوشبختی سیروانی ملک

نیت حالت ابریعن ان اسے کہ باقاعدہ مکان میں تراویح کرنے والا ہے

- حیثیت حالت ابر پیغام ان ایست که با تعداد هزار لیتر می توان برسی طد!

اما بُشّر اوقات از همون که (دایره در دویجه) استفاده می‌کرد

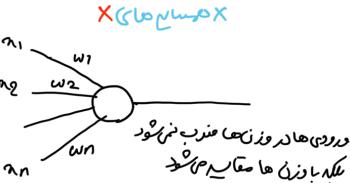
وہی مز وزن کی صورت سب ریکارڈ، طول، صورت و اینام حاصلہ باشیں ۳ تیسراں صد ۹۰ درجات قریبیہ بلا مدد ایکڑہ۔

شبکه SOM یک شبکه عصبی ساده است که برای خود یادگاری و پیش‌بینی داده‌ها از نمونه‌های محدود استفاده می‌کند.

لکھنؤوں کے نام سے خفیٰ کارہم قدر ملین۔ بڑا یورپیون کی بادو ہے اسی  
کارہم میں صدیوں کے ناموں پر ایک دوسری بڑی بادو ہے۔

	1	2	3	4	5
1	○	○	Q	Q	○
2	○	X	X	X	9
3	○	X	X	○	Q
4	○	Q	Q	Q	9

دوستداری سے خوبصورت ہائیکورس کی مادرسے جو ولادتی مکاروں کے لئے مفید ہے۔



$$\text{Gaussian kernel} = \frac{1}{\sigma} e^{-\frac{\|x-w\|^2}{2\sigma^2}}$$

داده های شنیده طبق معرفه دارد.

نحوی که ب وزن نزدیک تر باشد، بزرده می‌شود

# لکھن بردھ و سماں یا ہاتھی آرٹس میوزیم

$\downarrow$  new global

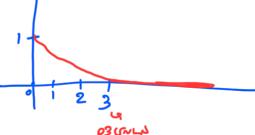
$$w^{new} = w^{old} + \alpha \theta(x - w^{old})$$

خوب مایدی و مزیت باشندی

مکانیکیں ہوں گے۔

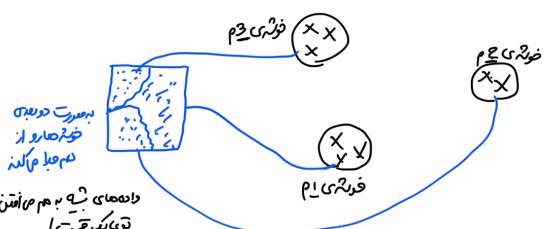
$$\theta = 1 \in \text{only one value}$$

[View Details](#)



فونسی  $\leftarrow$  SOM

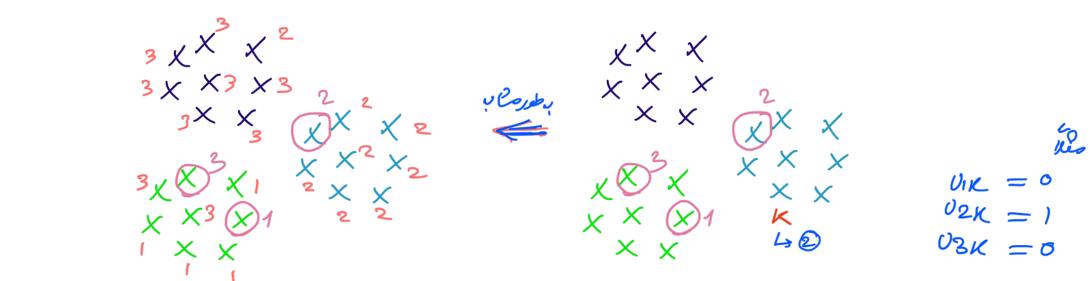
غایی داده هایی که در سطوح ارتفاعات زیارتی (داده های مزینی) می باشند. داده هایی که بهم ترکیب هم قدر از مزینی



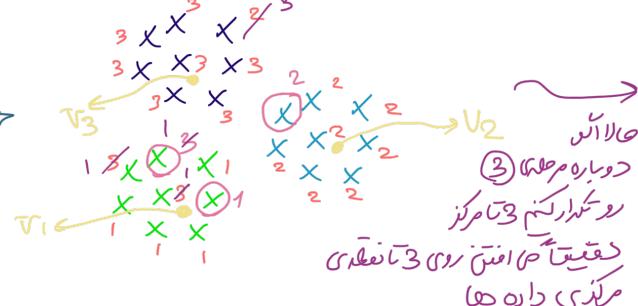
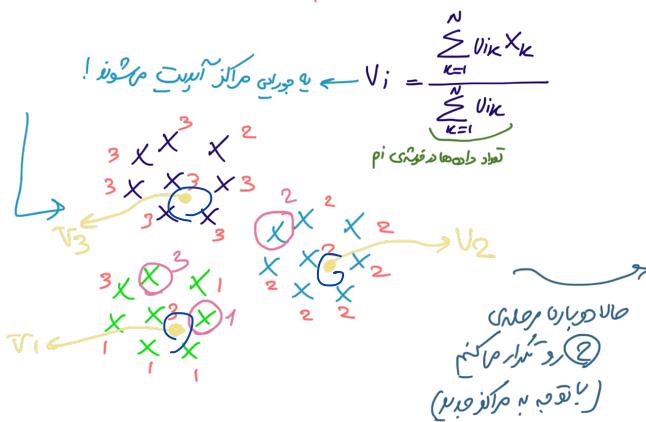
مکانیزم CM کے لئے  
شیداگر

فرضیه  $\lim_{n \rightarrow \infty} c_n = c$  ، ۱) ابتدا به عنوان نتیجه و مکمل را فرموده از داره دارو هم عنوان مکن در نظر مرا گذیرم

$$f(x) = \begin{cases} 1 & \text{آن داده‌ها کم تقطیع و خوبی دارند} \\ 0 & \text{در غیر این صورت} \end{cases} \quad \text{نمودار ۵: داده از هر چهار گزینه} \\ \text{عدم تقطیع و خوبی دارند. در نکته} \\ \text{کم تقطیع در روش انتسابی بقایابود.}$$



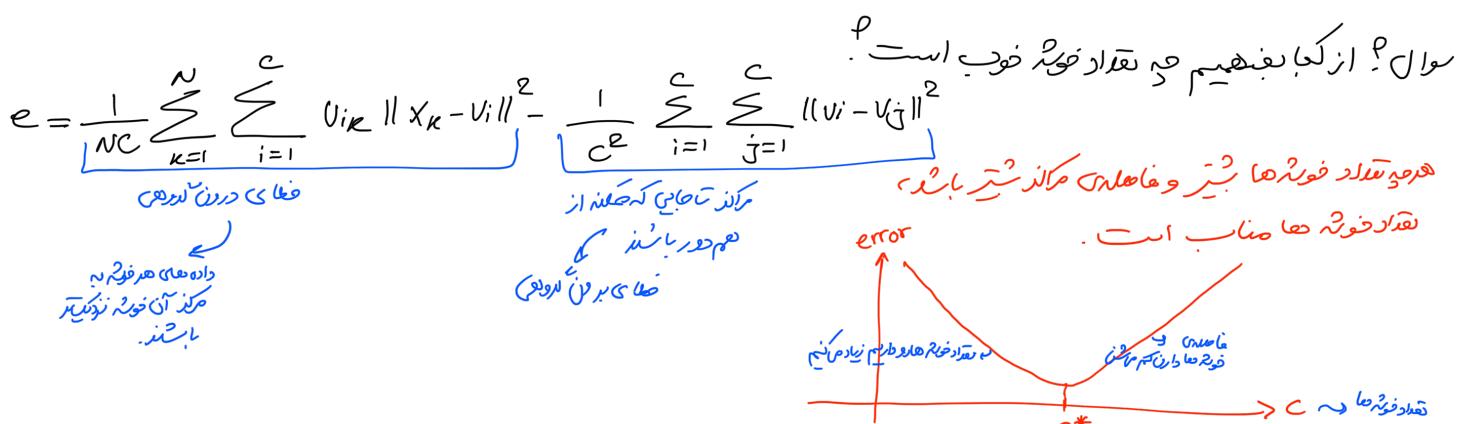
مرکز جدید را صنفی مینم کن. میانی خاصه های هر گروه را بدست محاسبه ایم. ③



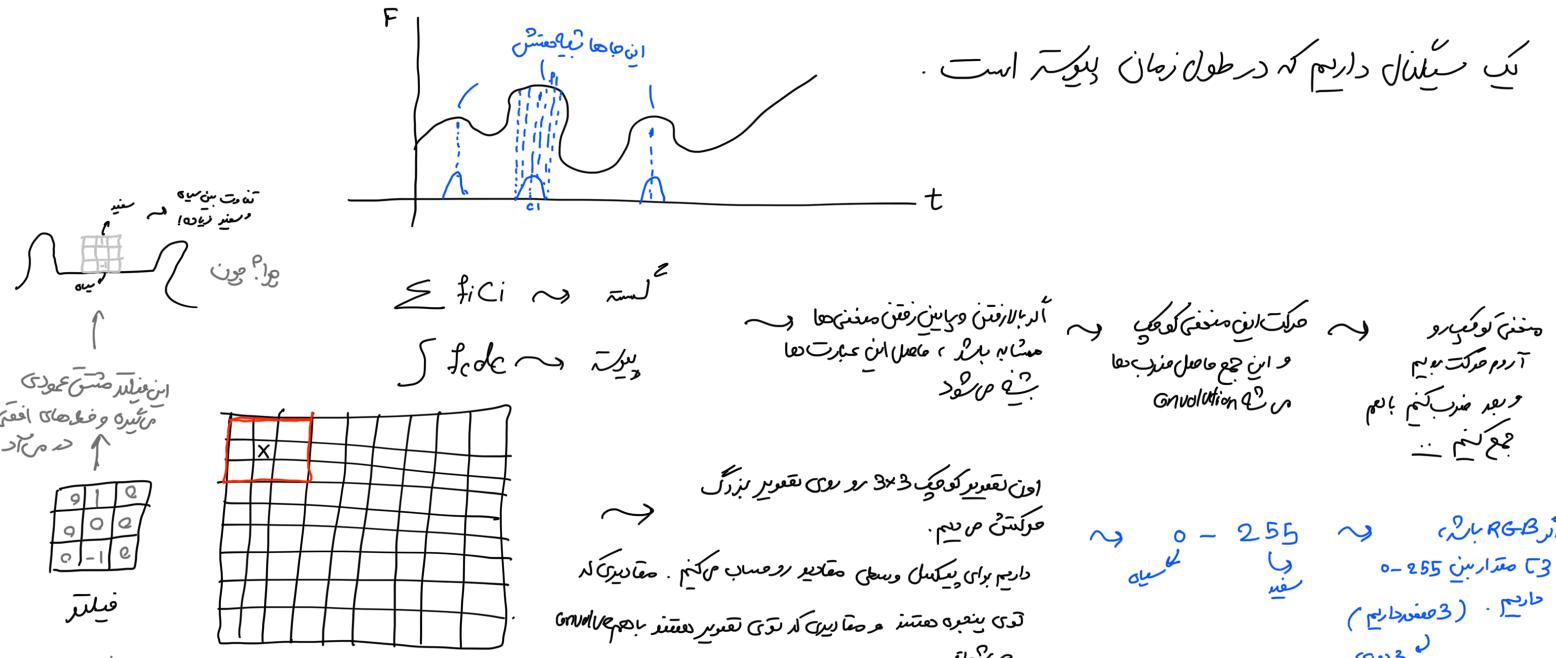
C<sub>3</sub> به  
iteration  
مرکز جدید  
بدست محاسبه ایم

\* نتیجه: اون اول مرکز را به صورت متعادل انتخاب نمود. جون اول اون اول مرکز را خوب انتخاب ننم، توی میعنی محلی تر مرکز ننم!

آن را بگیر و 2 میز حساب اس سه انتخاب اولیه (متعادل) مرکز  
قدار خوبه ها

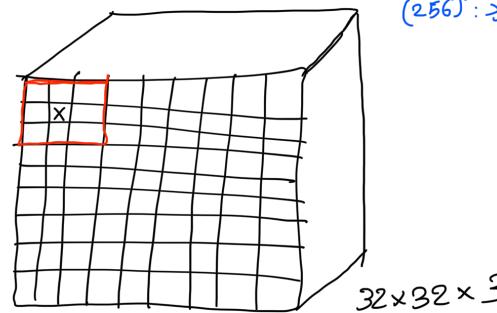


## Convolutional Neural Network (CNN)



اگر فیلتر را اینچور باریم، فلکسیتی  
محدود نیست

0	0	0
-1	0	1
0	0	0



— وعده RGB طبقه، فلکسیتی ۳ بعدی محدود

نهایی شون دارد

CNN در کل مرحله  $\rightarrow$  Convolution pulling

error function  $\rightarrow$  loss function  $\rightarrow$  error backpropagation  $\rightarrow$  fully connected  $\rightarrow$  MLP هست

— تصویر ۳۲x۳۲x۳  
RGB

— فلکسیتی ۵x5x3 (محدود ۳x3x3) ۵x5x3 محدود و عالی

— این فلکسیتی را تصویر حمل می‌کند و به ازای عدد فلکسیتی که قدر ماند، تعداد فلکسیتی  $\times$  تصویر + bias

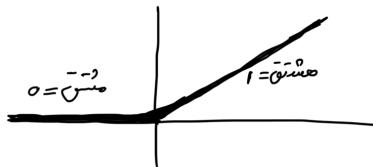
— هر فلکسیتی = یک پریمیر

— مقادیر عدد فلکسیتی = وزنها

— در CNN هر دو از تابع فعالیت  $\text{relu}$  استفاده می‌کرد

— به تعداد فلکسیتی که طبیعی است، هر فلکسیتی ایجاد می‌کند

$$\text{relu} = \max(0, x)$$

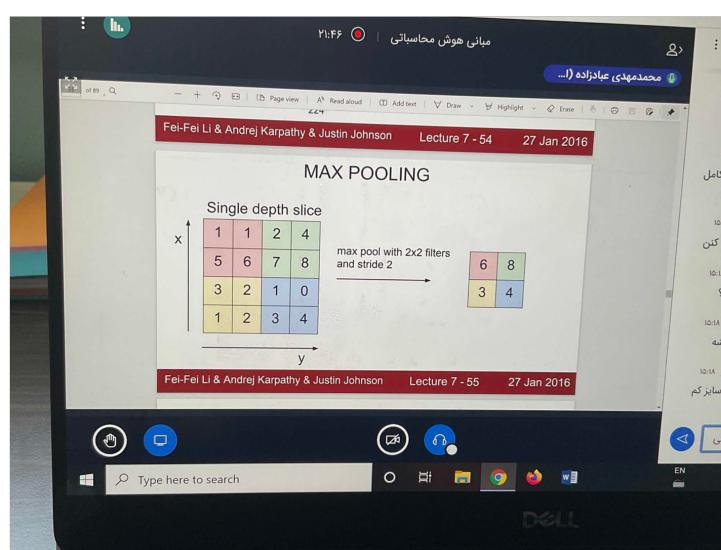


pooling  $\rightarrow$  به مانند  $\rightarrow$  چون  
و انتخاب می‌کنیم  
یا تغییر سودمندترین  
آن را که بر تکرار می‌کنیم  
کنم توجه!  
از زیرین تغییر  
چوبت جاند!

$$32 \times 32 \times 3 \xrightarrow[6 \text{ فلکسیتی}]{5 \times 5 \times 3} 28 \times 28 \times 6 \xrightarrow[6 \text{ فلکسیتی}]{5 \times 5 \times 6} 24 \times 24 \times 10$$

هر فلکسیتی حداکثر یک پریمیر است

Max pooling :



لهم قد على ١٥ سنة مت است . سُبْتَ مُتَفَرِّجًا مُقْدَارَ حَقْقَكَ

بیهودگی به تغییر قاعده، اما این تغییر کی مقدار تغییر چشم؟ ملکه بیهوده می‌توانم بدم!  
(البته به صورت نسبی مکله فروکنه! صراحتاً قدر کوتاه در زبان و لغات متفاوت است)

عفی الله و عفیت همان خوا اصلیین بر تکمیر آرود ۷۰۰ هزار دنار باران  
صادر و ۳۰۰ هزار دنار بارون نماید

سندھی خازی

سندھی خازی

متضمن بتعارفی ۸ مباری پیره های نظریه نظریه تقدیری معرفتی محدود صندوق قدر علی روکنه نمیشه تکرار کرد!

→ طبیعت تکرارها صعبت می‌کند! همین بارهش ری اتفاقی می‌افتد و همین بارهش می‌افتد!

صندوق اگر تاسیس رفع احیانی می‌شود بار نباشیم، بالعکت بسته‌تری هنوز نیزم را عجب و قوی می‌کند نظر داری

می در صفتی تغایری هدفی تغایری تغایری بترود، اظهار نظر حقیقی ترمیود!

$\Leftrightarrow$  مثلاً در هرین صفحه‌یعنی حوزه‌ی انتخاب از اعمال استفاده ننمایی  $\Rightarrow$  وقتی دستاوردی با این طبقه کاملاً مطابق ننمایی

متغیر خارجی  $\rightarrow$  پس از معنار حقیقی ندارد و یک بازه دارد. اما مقدار براي بازي  $(150 - 100)$  براي آنها با  $120$  متفاوت است، تا درجه صنفی محاسبه شود.

حرا پر طبیرد؟ حون انسان به صورت نادفعه رفتار مکنند به کی متفاوت فائزی و دلیل تعلیف را فهمی از آن داشته باشیم تا بینتم رفتارش را درست شناسیم.

کی تری چینا رو بحضورت و ای نہیں قوئیں جواب دیں۔ سیاہ و فیندی  
نمیں۔ من قبیل صادراتی درست باج ت صدوری غلطی کے حاکمیتی است  
جمالتی کی مصتااح حضیر از باری امنیات دقیق نہیں آوان صدیکوں و بیک  
ٹکنی نادینی نیاز طریقی !

لے مثلاً دریافتِ مفہوم کئی نئی بسی مجموعہ تعلق دارد یا زائد  
ولی مفہوم تدریسِ مجموعہ را و تفسیرِ دریں تائید حالت بینابنی  
دارتہ دریں کہ باستینِ مردیم فازی ا

3691

حل : أنار دم قدار در منع

ویرکی مشرف احصای نک مجموع

**بجوع مجموع حسبت؟** سچه به تقدیف مسلسل دارد. ولی در کل مجموعه صور این معنی که در مسلسلی ما وجود طرز صد هزار همچوی مجموعه ما!

رس به صدرست کند نه توان گفت جویی ها صریح حسیت و برا اسان مصله تعریف نمایند. (برا اسان جویی ها مرخص، میتوان تعریف نمایند)

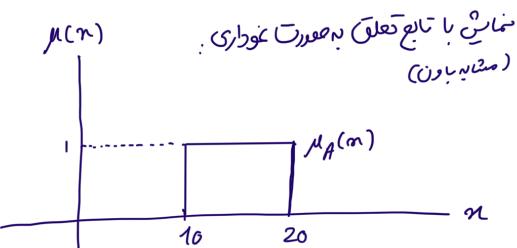
دایرہ نزیر جمیعہ بارے داخل مستطلح جمیعہ مراجع تعمیر لندن

## مُنَاسِبَاتِ مَحْوِيَّهِ حَلَّا : حَلَّ

صلات اولیہ < جعومی لستہ

$$M(a) = \begin{cases} 1 & a \in A \\ -1 & a \notin A \end{cases}$$

$$\mu_4(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 5 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$



$$A = \{n \mid n \in \mathbb{R}, 10 \leq n \leq 20\}$$

$$\mu_A(n) = \begin{cases} 1 & 10 \leq n \leq 20, n \in \mathbb{R} \\ 0 & \text{else} \end{cases}$$

اد ایشانه بعد از تابع تعلق استفاده می‌کنیم.  
باعث مرا نه تنی نهادی مجموعه‌ها به حالت تفسیر سیم‌نه بین ۰ و ۱ هم باره لیزی خوب بین و خوب نبین

من:  $\mu_0(n) = \begin{cases} 1 & 0 \leq n \leq 5 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$

من:  $\mu_1(n) = \begin{cases} 0 & 0 \leq n \leq 5 \\ 1 & \text{else} \end{cases}$

من:  $\mu_2(n) = \begin{cases} 0.5 & 0 \leq n \leq 5 \\ 0 & \text{else} \end{cases}$

من:  $\mu_3(n) = \begin{cases} 0.2 & 0 \leq n \leq 5 \\ 0.8 & \text{else} \end{cases}$

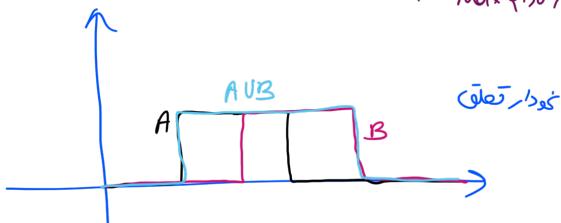
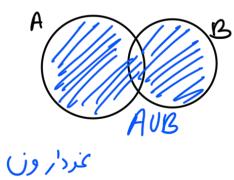
من:  $\mu_4(n) = \begin{cases} 0 & 0 \leq n \leq 5 \\ 1 & \text{else} \end{cases}$

$$A \cup B = \{n \mid n \in A \vee n \in B\}$$

$$\mu_{A \cup B}(n) = \mu_A(n) \vee \mu_B(n) = \max \{\mu_A(n), \mu_B(n)\}$$

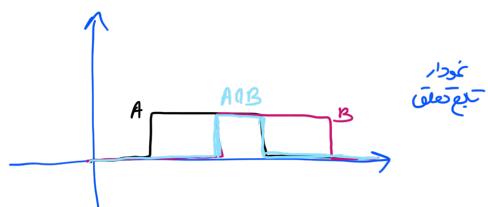
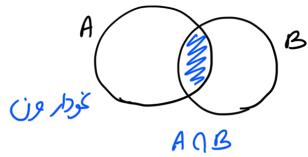
جهو آرکیه عضویت کی جوون باشیم

$$1 = \max \{1, 0\} = \max \{1, 0\}$$

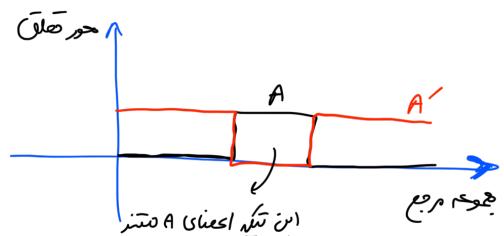
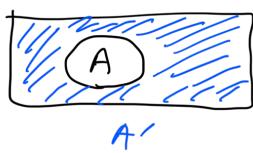


$$A \cap B = \{n \mid n \in A \wedge n \in B\} \Rightarrow \mu_{A \cap B}(n) = \mu_A(n) \wedge \mu_B(n) = \min \{\mu_A(n), \mu_B(n)\}$$

فند آرکه دوستون تباشی  
Min  $\leq$  ۱ تباشی

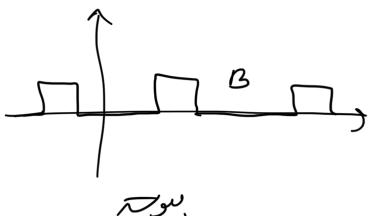
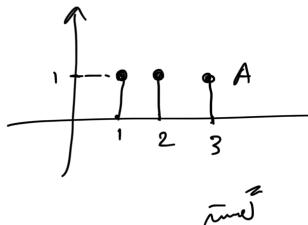


$$A' = \{n \mid n \notin A \wedge n \in \mathbb{X}\} \Rightarrow \mu_{A'}(n) = 1 - \mu_A(n)$$



$A' \subseteq \mathbb{X} \setminus A$   
 $\mathbb{X} \setminus A = A'$

کریکی از  
خواهات



$$A \cup B = \{n \mid n \in A \vee n \in B\}$$

اجماع

$$A \cap B = \{n \mid n \in A \wedge n \in B\}$$

انترک

$$\mu_{A \cup B}(n) = \mu_A(n) \vee \mu_B(n)$$

$$\mu_{A \cap B}(n) = \mu_A(n) \wedge \mu_B(n)$$

- در نظر ریاضی (از نظر عبارتی که لغتم صدهنگ از ترکی با "و" و اجماع با "یا" تفاوت ندارد).

- نطاق عفنو  $\leftarrow$  "یا"  
 وقتهای خود احضا سروکار طریق  $\leftarrow$  "اجماع"  
 بیکی مجموعه  
 کی عددهایین و دا  
 انترک و اجماع مفهی ندارد

$$\{a \ b \ c\} \cap \{a \ c\}$$

وئی تاچ بـ نطاق عرف مازنیم:  
 $\mu_A(a) \wedge \mu_A(b)$   $\leftarrow$  آن هردو حضور باشند  
 حاصل  $\{a\}$ !

- پویه در مثابه جبری همچویه ها که از تابع نطاق استفاده میکنیم، از  $\wedge$  و  $\vee$  استفاده میکنیم!

وئی جیوه هارمه در قالب تابع نطاق تعریف میکنیم، نطاق دلیل صفتی عبارتی از جیوه است!  
 نطاق خاسته نیکی حضور به کی جیوه  $\wedge$  نیکی نزاره (درست = ۱، غلط = ۰)  
 نیکی نزاره  $\wedge$  نیکی حضور به کی جیوه

اول ناطق تعریف شده و جیوه ها هم به صورت عبارت هریف رو

نطاقی جیوه ها را خوازی  $\leftarrow$  منطق نزاره  $\Rightarrow$  لازم نیست منطق را جیوه ها را  
 حداکثر !!  $\leftarrow$  منطق جیوه ها

$$A \subseteq B \xrightarrow{\substack{\text{با استفاده} \\ \text{از نطاق نطاق}}} \mu_A(n) \leq \mu_B(n)$$



صل:

یک بازه بینام  $A \leftarrow$  نیمه صورط [۱۳ - ۱۸]  $\leftarrow$  جیوه از ۱۵ دور بر میگوییم، از همین میتوسط دور و به نیمه عالی نزدیک میگذاریم  $\leftarrow$  با یک عدد مخصوصی میگذاریم

اون عدد تقریبی به جیوه  $\leftarrow$  نیمه صورط این است!  $\leftarrow$  نطاق طرد!

صل ۱۵: تمام این ویرگی ها در حالت  $\leq$   $(M(n) \leq 0)$  بروز رار است.  $\Leftarrow$  جیوه ها به صمیمی خود!

صل ۱۶: ولی خاصت های فرمی بروز راست!!  $\leftarrow$  ملی تائیسی در تئوری جیوه ها ندارد!

آیا فقط خاصت اجتماع رو میشه با  $\max$  تعریف کرد؟ غیر! مابعد این که باید بین خواص جیوه ها سه کواد در درستی مزدی شر (۰ و ۱)  
 بروز رار بسیار!

صل ۱۷: شرایط مزدی  $\Leftarrow$

		اجماع
عفترضی	عفترضی	
۰	۰	۰
۰	۱	۱
۱	۰	۱
۱	۱	۱
		۱۱۱ = ۱

$$\Rightarrow \text{عفترضی} \leftarrow \begin{cases} ۰ \vee ۰ = ۰ \\ ۰ \vee ۱ = ۱ \\ ۱ \vee ۰ = ۱ \\ ۱ \vee ۱ = ۱ \end{cases}$$

- برای انترک:  $0 \wedge 0 = 0$   $0 \wedge 1 = 0$   $1 \wedge 0 = 0$   $1 \wedge 1 = 1$

- برای صفر:  $0 + 0 = 0$   $0 + 1 = 1$   $1 + 0 = 1$   $1 + 1 = 1$

$$\text{حص}^{22}: \text{در جمع و ضرب دراسیک خاصیت های فرمی نیز برقرار است!}$$

جمع دراسیک = اجتماع

ضرب دراسیک = انتشار

$$\text{حص}^{23}: \text{جمع و ضرب جبری: \quad \text{االم} \rightarrow \text{منتهی از: \quad اگر } A \text{ و } B \text{ متساوی باشند: \quad } P(A \cap B) = P(A)P(B)}$$

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A)P(B)$$

$\Rightarrow$  در این روشی ها فقط صراحتاً  $\Sigma$  و  $\prod$  را اجتیاًج و اشتراک را برو بخوبی های دلیلی هم تعریف کرد که خواص مجموعها برهم خورد!

دسته بندی  $\leftarrow$  اجتیاًج:  $\max$   
دسته بندی  $\leftarrow$  اشتراک:  $\min$

دسته بندی  $\leftarrow$  اجتیاًج:  $\min$  یک جزءی دلیلی  
دسته بندی  $\leftarrow$  اشتراک:

$\vdash$   
 $\Sigma$  به نوع صنایع، (اجتیاًج و اشتراک)  
تعیین صراحتاً!

نیز در اینی  $\left\{ \begin{array}{l} \text{جمع دراسیک} \\ \text{جمع اشتراک} \\ \text{جمع مجموع} \end{array} \right.$   
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} < \text{Sas} < \text{Ses} < \text{Sols} \\ \text{Max} < \text{Top} < \text{Top} < \text{Min} \\ \text{نیز در اینی} \\ \text{نیز مجموع} \\ \text{نیز مجموع} \\ \text{نیز مجموع} \end{array} \right.$   
 $\left\{ \begin{array}{l} \text{کوچکترین اجتیاًج حملن} = \text{جمع دراسیک} \\ \text{کوچکترین اشتراک حملن} = \text{ضرب دراسیک} \\ \text{برگترین اشتراک حملن} = \text{Min} \\ \text{کوچکترین اشتراک حملن} = \text{ضرب دراسیک} \end{array} \right.$

لیکن  $\min$  اوقات بی جای  $\min$  نیست، ضرب جبری احتمال صفر است!

برای مسائلی که اجتیاًج بزرگی نیاز دارند  $\rightarrow$  صفت از ضرب دراسیک صریح

اگر اشتراک بزرگ نیاز طریق  $\rightarrow \min$ ، اگر کوچکتر نیاز طریق  $\rightarrow$  تعیین دلیل

حص 25:

ضرب کارتزین  $\leftarrow$  ضرب دکارتی

بی خودی من خوده؟! یعنی با ها و زیرگی هایی نیاز داریم تا بتوانیم اشتراک را در مجموعها  $\leftarrow$  صاحب ضرب کارتزین طریقی همینه. ابعاد روزی را داشته!

بی خودی من خوده؟! صفت از ضرب کارتزین طریقی همینه. ابعاد اولی از اعضای مجموعه کارتزین را در خواهیم داشت.

جدا کنن  $\times$  نام نیست! وسیله نام و نام خواهد داشت و اسم پر مردمی!

$$\boxed{U \times V \neq V \times U \rightarrow * \text{ ترتیب صدهم}}$$

راطیه  $\leftarrow$  تعریف ریاضی: زیرمجموعه ای از حاصل ضرب کارتزین  $\Rightarrow$  خودش یک مجموع است  
 $\leftarrow$  چرا؟ چون حاصل ضرب کارتزین تمام روابط را شامل می کند!  
 $\leftarrow$  ارتباط بین اعضای در تابعی رو برو قرار مکنند.

$$\text{حص}^{27}: \text{برای جزئیاتی 2 بعدی از ماتریس ماتریس استفاده میکنیم (متدها اس باشند بطور معمول در حل کلی بپرسی)} \\ \mu_R(n_1, n_2) = \begin{cases} 1 & (n_1, n_2) \in R \\ 0 & (n_1, n_2) \notin R \end{cases} \quad \boxed{\text{}} \quad \text{---}$$

1.  $R$  یکی از روابط معرفی شده تعریف دارد.  
راتیه معرف نظر  $\rightarrow$  یک تعریف دارد.

هر زیرمجموعه ای از حاصل ضرب کارتزین لزوماً راتیه معرف نظر را میسر می کند.

لیکن زیرمجموعه خاصی که وظایفی های راتیه معرف طریق را راتیه معرف نظر می سازد.

رسی بلی تمام لغایه اوسها:

$$\mu_{R \circ S}(v_i, w_2) = \left( \mu_R(v_i, v_1) \wedge \mu_S(v_1, w_2) \right) \vee \left( \mu_R(v_i, v_2) \wedge \mu_S(v_2, w_2) \right) \dots$$

$\left. \begin{array}{l} \text{لیکن معرف ریاضی:} \\ \text{مشابه بین } v_i \text{ و } w_2: \\ \text{باشد که میسر می سازد و وجود داشته} \\ \text{باشد یا نیک میسر می سازد و وجود دارد!} \\ \text{که بین میسر می سازد و وجود دارد!} \\ \text{و بین میسر می سازد و وجود دارد!} \end{array} \right\}$

حص 28: تابع سے فقط در دو بعدی

م خواهیم بینیم که ارتباطی بین  $U$  و  $V$  از طریق واسطه  $W$  وجود دارد!

$$\mu_{RS}(u_1, w_2) = \bigvee_{v \in V} (\mu_R(u_1, v) \wedge \mu_S(v, w_2))$$

$$\Rightarrow \mu_{RS}(u_1, w_2) = 1 \Rightarrow \begin{array}{l} \text{یعنی بین } u_1, w_2 \\ \text{ارتباط وجود دارد!} \end{array}$$

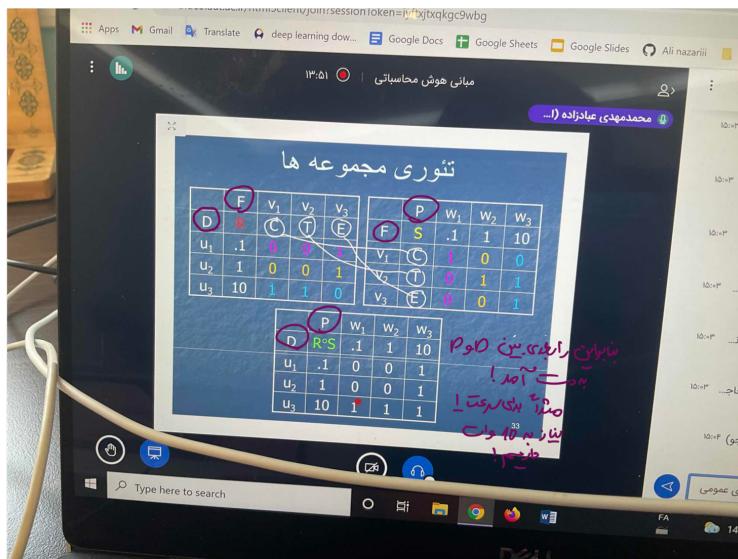
بنابراین از ترکیب آن را مطابق با مجموع (میان متریک) می‌شود. (۲۳) و (۲۴) را داشته باشیم، مجموع را برابر با  $\mu_{RS}(u_1, w_2)$  نویسید.

مس: سخن زدن  $\times$  سخن زدن مجموع (میان متریک ماتریک)

اینجا باید متریک ماتریک باشیم. نتیجه اینکه هر کدامیکی جمع، اجتماع می‌شوند.

در معرفت ماتریک، دلایل سطرها ماتریک اول باید با تعلق سترن های ماتریک دوم باید باشند.

اینها علاوه بر این، باید هم قابلیت ترکیب مفهوم داشته باشند. چون مجموعهای متریک را معرفت می‌کنند.

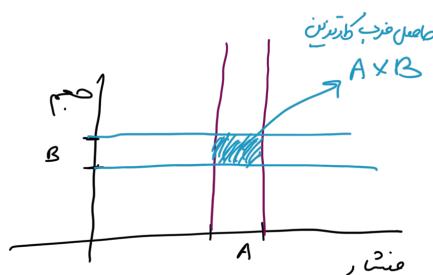
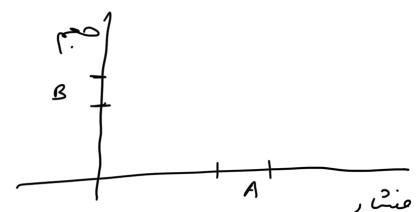


$$A = \text{فهرست} = \left\{ \frac{0.3}{1} + \frac{0.8}{2} + \frac{0.2}{3} \right\} \rightarrow X = \text{مجموع مجموع} : J^2$$

$$B = \text{جمع} = \left\{ \frac{0.6}{3} + \frac{0.1}{4} \right\} \rightarrow Y = \text{مجموع مجموع}$$

$\underline{\underline{A \cap B = ?}}$   $\left\{ \frac{0.8}{3} \right\}$

~ عجم و فشرده بیانی میتوان این را داشته باشند که هم مجموع باشند!



چنانچه مجموع A و B را هم صرفع کرد?

تلعیص اسوانه ای A برصب مجموع X // // // // //

≤ تعریف دقتی حاصل ضرب کارتزین = این را توصیی اسوانه ای A و توصیی اسوانه ای B

≤ هم مجموع کردن ماتریک گفته شد = حاصل ضرب کارتزین سه زیر ادار A و B هم مجموع باشند و بنابراین مجموع حاصل ضرب کارتزین است!

لوگاریتمی استوانه ای نیز در حساب خاص مذکور کارترین تعریف معرف است که ابتدا در عرصه استوانه ای  
رو تعریف کنیم . در عرصه استوانه ای در حقیقت اندیشه بعد است .

$$A = \left\{ \frac{0.2}{1} + \frac{0.8}{2} \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{0.8}{b} + \frac{0.1}{c} \right\}$$

$$X = \left\{ \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right\}$$

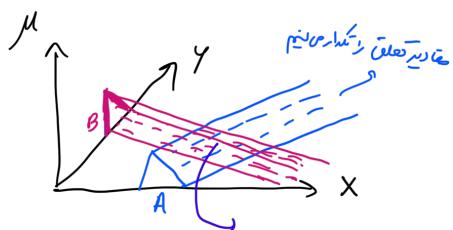
$$Y = \left\{ \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right\}$$

$$A' = \left\{ \frac{0.2}{1,a} + \frac{0.2}{1,b} + \frac{0.2}{1,c} + \frac{0.7}{2,a} + \frac{0.7}{2,b} + \frac{0.7}{2,c} \right\}$$

$$B' = \left\{ \frac{0.8}{1,b} + \frac{0.8}{2,b} + \frac{0.8}{3,b} + \frac{0.1}{1,c} + \frac{0.1}{2,c} + \frac{0.1}{3,c} \right\}$$

$$A \cap B = A' \cap B' = \left\{ \frac{0.2}{1,b} + \frac{0.1}{1,c} + \frac{0.7}{2,b} + \frac{0.1}{2,c} \right\}$$

$$A \cup B = A' \cup B' = \left\{ \frac{0.2}{1,a} + \frac{0.8}{1,b} + \frac{0.2}{1,c} + \frac{0.4}{2,a} + \frac{0.8}{2,b} + \frac{0.4}{2,c} + \frac{0.8}{3,b} + \frac{0.1}{3,c} \right\}$$



انترکت تعریف استوانه ای A و عرصه  
 $A+B = B$  است

تعریف بعده تعریف  
استوانه ای

$$\mu_{AB} = \mu_A \times \mu_B$$

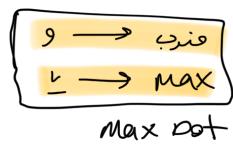
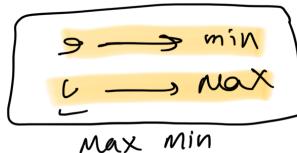
\* پس در صورتی که دو مجموعی هم مربع باشند منطقی اجتماع و انتقال داشت !

$A' = A \times Y$	$\rightarrow$	جمع مرفع = $X \times Y$	$\Rightarrow$	حالا اجتماع و انتقال
$B' = X \times B$	$\rightarrow$	جمع مرفع = $X \times Y$		پس امام کشید

ص 36 سے تعریف کارترین سے (نه بین مقادیر "و" مجموع) . حیرا "و" برا کنیم

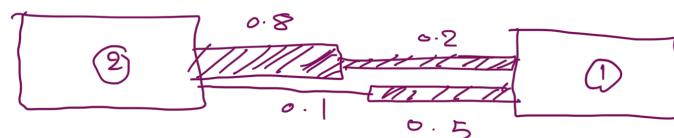
$$\mu_{R \otimes S}(u, w) = V_e(M_R(u, v) \wedge M_S(v, w))$$

← چ 42



ص 43 سے سنت جوی : max min : سنت راست : max dot : سنت راست : max min : سنت جوی .

حیرا اجتماع و انتقال رو  $\varphi = \min \max$  میں و انتقال رو



اگر ① و ② از دو طرف بکنیم ، اولین طایب که باره معرف ۰.۱ و ۰.۲ است . اگر ادامه بابد ، طایب هدی ۰.۲ است که باره معرف .

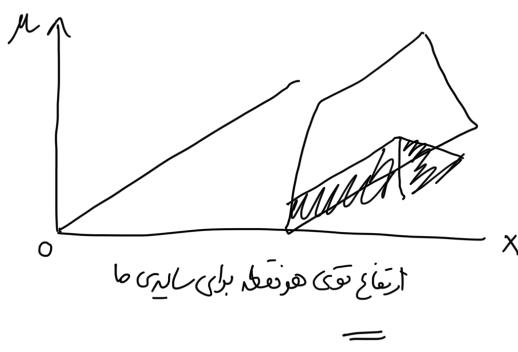
از زیست که ۰.۸ باره شود ، مارتین اولی تواند دوم ساکنیست .  $\Leftrightarrow$  بمحض اینکه کنترل هم این میانیم ها باره شود ، ارتباط بین ① و ② قطعی معرف !

نهی به واقعیت نویسی !

سچه ما رسی دیوار همچه همون تغییر!

از تقدیرهندسی اگر خبر نداشتم تغییر را تحریف کنم:

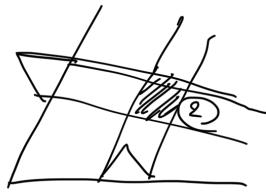
(۹)



ارتفاع بقای هر نقطه بای سایرها

=

تغییر را استوانه  $\pi r^2 h$  مسطبه



حال آنکه تغایر را تعریف  
استوانه ای می‌دانم.

اگر رابطه ۱ با ۲  
برابر شود، رابطه ۱

بدانید است!

تغییر روی این حدود را دست صافیم



: 48

تغییر روی این حدود هم به دست صافیم

۱

اگر آن

لعن آن رابطه ای را تغییر از روی تقدیر استوانه ای تغایریں

دست آورد، به آن رابطه جدا نمایند می‌گویند.

اگر آن تغییر استوانه ای تغایر  $\equiv$  منطبق طبقه ای تغایر

لعن آن از روی سایه ها من تغییر خود را در ۳ بعدی مارو بازسازی کنم، صاعده بخوبی هم بگرد! میرا!

مهم بدان هر مساحت و لایه بای استوانه نمایش! میرا!



لعن تغییر هرم، اول وارته سینه ولی

در استوانه، وارته اند! لعن از روی

$x^2 + y^2 = z^2$  دست آور!

$$x^2 + y^2 = z^2$$

=> اطلاعات ام از طالی! حالا چون اطلاعات عالمی حوشید رو روی کس بعد تغییر کنم، پس روی

(اطلاعات  $x^2 + y^2 = z^2$  دسته ای بازسازی!

=> از تغیر راضی اگر  $x^2 + y^2 = z^2$  به دفعه وارته باشند، رابطه صاعده بخوبی نمایند!

$$\rho(m) = \int \rho(m,y) dy$$

تعریف تعمیره:  $\mu_R(m,y)$   $\mu_A(m) = \bigvee_y \mu_R(m,y)$

نسبت رو حذف ممکن (رسانی یا مایلیم)

$$\frac{\rho(m)}{\rho(y)} \rightarrow \rho(m,y) = \rho(m)\rho(y)$$

دصریک که  
دوسته  
باشند!

د تعمیر:  $\mu_R(m,y) = \mu_A(m) \wedge \mu_B(y)$   
اگر  $m$  و  $y$  ممکن باشند!

صل: د درد رین برای تعمیر (ها) ممکن مانند!

صل: تغیرات آنها را برای اینها  $\wedge$  تغیرات آنها

طراحتی این تغیرات را در جدول راست می‌بریم.

صل: آن رابطه بوده است  $\Rightarrow$  رابطه نازل

صل: تغیرات ممکن مطروشون ها  
تو غیر انتزاعی  $\leftarrow$  ممکن مطروشون ها  
انتزاع  $\leftarrow$  ممکن مطروشون

صل: آن  $R$  حدایی نیز است؟

$$A = \left\{ \frac{0.2}{1} + \frac{0.8}{2} \right\}$$

$$X = \left\{ \frac{1}{1} + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} \right\}$$

$$B = \left\{ \frac{1}{b} + \frac{0.1}{c} \right\}$$

$$Y = \left\{ \frac{1}{a} + \frac{1}{b} + \frac{1}{c} \right\}$$

$$A \cap B \stackrel{①}{=} (A \times Y) \cap (X \times B)$$

$$A \cap B \stackrel{②}{=} A \times B = \left\{ \frac{0.2}{1,b} + \frac{0.1}{1,c} + \frac{0.8}{2,b} + \frac{0.1}{2,c} \right\}$$

$$A \cup B \stackrel{def}{=} (A \times Y) \cup (X \times B)$$

$$R = A \cap B \quad \text{چون تعمیر کردن = اتحاد}$$

$$R_{میر} = A' = ? = \left\{ \frac{0.2}{1} + \frac{0.8}{2} \right\}$$

$$\boxed{\mu_{A'}(m) = \bigvee_y \mu_R(m,y)}$$

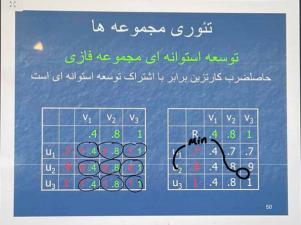
$$R_{میر} = B' = ? = \left\{ \frac{0.8}{b} + \frac{0.1}{c} \right\} \Rightarrow R = R' \Rightarrow R_{میر} \neq R$$

(همیشه اینجوری من می‌گویم!)

$$R' = (A' \times Y) \cap (X \times B') = A' \times B'$$

$$= \left\{ \frac{0.2}{1,b} + \frac{0.1}{1,c} + \frac{0.8}{2,b} + \frac{0.1}{2,c} \right\} = R'$$

ص 54 : تصدیق استوانه ای ۰.۷ بقیه ۰.۴ رو در سطح تکرار کنیم .  
تعمیر اسکوئن ای ۰.۴ بقیه ۰.۴ رو در سطح تکرار کنیم .



ص 55 : آنکه A دارای باتیم و بک B و بک رابطه  $A \times B$  را تعیین کنیم .  
اين جباری بزيره يانه؟ فرادي بزير است . حوا! حون حاصل ضرب کارتن جباری بزير است !

تعني آن رابطه صورت ضرب کارتن قبل بيان باشد ) حدايي بزير است !

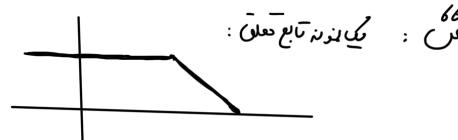
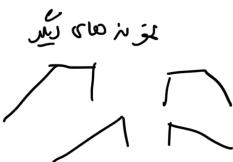
تعني  $R = A \times B$  بقیه داريم  $A$  و  $B$  متعدله هستند  $\Rightarrow$  جباری بزير . حوا! حون اين را   
 ~~آرقيمه~~  
 ~~کنیم، مدن و زن~~  
 ~~به رابطه کارتن جباری بزير است!~~

اين رابطه از روي حاصل ضرب کارتن به دست نوشته ! بقیه لذوق را رابطه صورت نظرها پلایر با حاصل ضرب کارتن درجه شست !

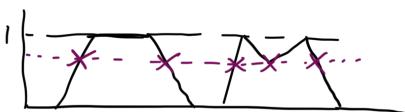


جزئي هاي تابع علاقه :

ص 56 : هسته  $\rightarrow$  جديكه متاره هست = ۱ است



ص 57 : تابع هلت : آنکه خط  $\backslash$  رسم کنیم ، در بيتراز دو نقطه قطع مکنیم ! سه اين معنی اش هر چهارم کیم قسمت نزولی بسیار نداریم !



عدد فازی 8  $\bigcup_{\frac{1}{4}}^{\frac{1}{4}}$  یک صد فاصله را با یک صد  $\rightarrow$  یک منی  $\rightarrow$  نزول دارد . حون یعنی  $\rightarrow$  بختی  $\rightarrow$  بختی رفیع (تفصیل نهاد)

عدد فازی 8

ص 58 : حوا جبری  $\mathbb{M}^9$  یعنی خود دهن رفعا زی کند !

بنزین

$$\mu_A(n) = \begin{cases} 1 & n = n^* \\ 0 & n \neq n^* \end{cases}$$

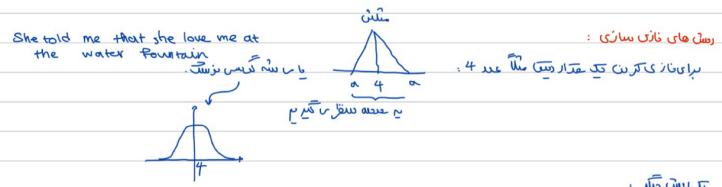
فلاکم عدد ۴ رو فازی نهون بدم :

$$\mu_A(n) = \begin{cases} 1 & n = 4 \\ 0 & n \neq 4 \end{cases}$$

ص 59 : فازی کردن کي مقننه صيان و مرد ، خند ، لرم ، داغ  
صرارت

حبيبه تعریف رو باري مشخون کنیم : مدد از ۲۰ - ۸۰ رسن مرد ، خند ، لرم ، داغ

بعد از این : تیک بقایه‌ی ۱ بیشتر خواهد بود زیرا مقدار دالست باشد  $\leftarrow$  دلخواه من تردن بالله و ماتون  
نفعی نیز نداشت.



$$\mu_4(x) = \begin{cases} 1 & x=4 \\ 0 & x \neq 4 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \mu_A(x) = \begin{cases} 1 & x=x^* \\ 0 & x \neq x^* \end{cases}$$

این خازی کردن کی خطا بود. ولی برای تغییر حیطه‌ی ساخته؟

15:46 Tue Mar 15

Annotate Edit PDF Fill & Sign Favorites Insert +

Lec2 Phuzzy Networks

$\mu_4(x) = \begin{cases} 1 & x=4 \\ 0 & x \neq 4 \end{cases}$

 $\Rightarrow \mu_A(x) = \begin{cases} 1 & x=x^* \\ 0 & x \neq x^* \end{cases}$ 

این خازی کردن کی خطا بود. ولی برای تغییر حیطه‌ی ساخته؟

- این جیسے ترین لامپ میخانه ایم  $\leftarrow$  بیای هرها:  $-20^\circ$  to  $80^\circ$
- بی مخفیت میگشم که میتوانم مخفیت داشته باشم
- سینکاپ مکانیم مستطیل میگشم، مثلاً  $40^\circ$  رده میگشم
- نه برای هرچهارم

حالا طبق فرمول کیم کنم. خازی بقایه‌ی ماتون در مرغعته مادیم تلقیه بی میز بینه‌یا.

41: روش دلیر اینکه آمار بلویم. مثلاً از ۹۹۰ تقدیر بین ۳۵۰ تا ۱۵۰ ۱ قدر کوتاه متر طول میز؟

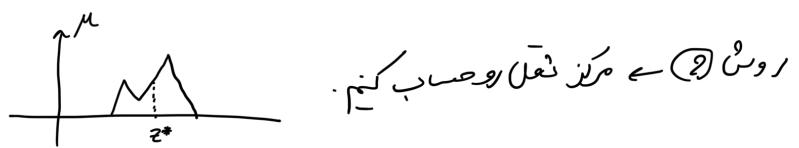
دیه مفاسی که رای سیکلری کردیم را تعمیم به مقدار کم رسانی و مخفی روی سیم کنیم.  $\Leftarrow$  این صحنی همچوں نرمایی دیوای میگند! برای همین به آن صحنی نرمایی میگذرد.  $\Leftarrow$  روش فوبی است ولی منت

45: روش آنتروپی  $\rightarrow$  دعوهای روش تعریف فازی از روی داده‌ها  $\rightarrow$  دنگلیم!! ن

روش تحلیلی دنگلیم

46: روش‌های غیر فازی سازی: کمی صحیح‌هی خازی را کم خواهیم تبدیل کنیم به بعد!

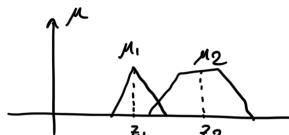
ساده ترین روش  $\rightarrow$  جایی که مقدار تعلق بیشترین صورت را درجه، (یعنی روز داریم مقدار غیر فازی از جمیعیت خواهد).  $\Leftarrow$  روش خوبی منت. جون  
ولی آن مکمل‌ها ساده باره دقتی فویم. در کل را هستین روش  $\rightarrow$  روز داریم  $\rightarrow$  یعنی تویز  $\rightarrow$  اینجا همه مقدار  
محکمه غیر فازی که خوب نیست!



رگه‌شکن مقطع بازی از انتقال مم میان استفاده کرد

$$z^* = \frac{\sum_{i=1}^m \mu_i z_i}{\sum_{i=1}^m \mu_i}$$

یک معنی دستی و خوب ولی حسابی نیاده!



روض ③: همواره فازی رو ب صورت اجتماع صندوقی فازی در نظر نماییم

و قی استفاده مرغود که جمیع های

فازی سله داریم و این همیشه را در

صورت اجتماعی در جمیع

ساده نماییم:

$$A = A_1 \cup A_2 \cup A_3$$

کوچکتر و وزنی تر  
ذوزنقه،  
مقداری  
دیگر آن کمی فرم پسندیده باشد  
و خوبی های بونه  
و نیز این را تبلیغ کنید  
آنها سلفت نمایند!

$$z^* = \frac{\mu_1 z_1 + \mu_2 z_2}{\mu_1 + \mu_2}$$

روض ④ (من): صندوقی خانی جزئی در بادست بیانیم و متوجه اینها رو بیاریم:

$$\begin{matrix} A_1 & A_2 \\ z_1 & z_2 \end{matrix}$$

$$A = A_1 \cup A_2$$

$$z^* = \frac{z_1 + z_2}{2}$$

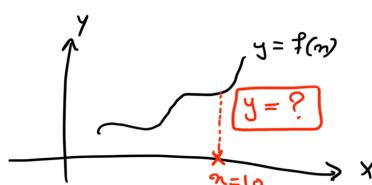
این نوعی خوبه و نیز آن جمیع های جزئیون مرکز تکشین مشخص برآورده!  
صندوقی هایی که ذوزنقه هایی مانندی باشند!

روض ⑤ (من): فرمول خلاصه!

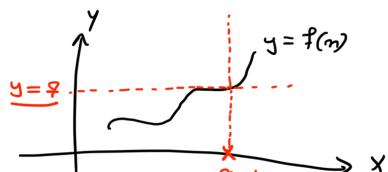
آلر صندوقی ماتریس داریم، من قویم صندوقی ماتریس ها رو بیاریم.

$$z^* = \frac{\sum \mu_i}{m}$$

روض ⑥ (من): اولین یا آخرین ماتریس سه تکیه به مسئله دارد. اینها دقت مرکزیم، سریع می خوایم، ... مانند مسئله خوبی هست?



\* نکته خلایق علم: (همی خنده و لقیم تابع این بوسیم)



راه هندسی

راه با استفاده از اصطلاحات ۸ (من)

۱- تعدادی اشخاص ای روی هر ۷

۲- انتراک این تعدادی اشخاص ای با صفتی  $f(n)$  (رابطه)

۳- تغیر انتراک هایی هر ۷

رابطه  
 $R: X \times Y \rightarrow \mathcal{P}(Y)$   
مجموع تابعی داریم  
 $\mu_A(y)$

خروجی

$B$

مجموع تابعی داریم  
 $\mu_B(y)$

۱)  $A \times Y$  (صورتی ای)  $\left\{ \begin{array}{l} \mu_A(m, y) \\ y \in Y \end{array} \right.$   
باشد  
۴) بود و اینها کنیم به تعبیر

۲)  $\mu_A(m, y) \wedge \mu_R(m, y)$  (صورتی ای)  
 $y \in Y$

۳)  $\bigcup_{n \in X} (A \times n) \cap R = B$  (صورتی ای)  $\left\{ \bigvee_{n \in X} \mu_A(m, n) \wedge \mu_R(m, n) = \mu_B(n) \right.$

اين فرمول چیز؟ همون ترکیب A است!

$A^T R = B$   $\rightarrow$   $R$  میانه هر تایی رو مل کندا  $\rightarrow$  آند  $R$  رو باید  $\rightarrow$   $R$  میانه هر تایی رو مل کندا  $\rightarrow$  این فرجه عامل  $\rightarrow$  معمدین فرجه  $\rightarrow$  اصل لستش!  $\sim$  با معمدین چیزی برای دوست چیزی  $\sim$  اسے  $\sim$  به دست بارم  $\rightarrow$  ارثیه کنید چیزی برای تو مل کردیم!

## ۳. حالت دارم

$$\begin{array}{ccc}
 \text{نحوه} & \text{نحوه} & - \\
 R & A & \rightsquigarrow B = A^o R \\
 \\ 
 \text{نحوه} & \text{نحوه} & \\
 R & B & \rightsquigarrow A = R^o B \\
 \\ 
 \text{نحوه} & \text{نحوه} & \\
 A & B & \rightsquigarrow R = ?
 \end{array}$$

لهم ياراحيل سأول :  $R = A * B$   $\Leftrightarrow$  إذا أتين نقطتي على خط درجة حرارة جو  $\Rightarrow$  بابر راجب لرئي صفات كل ترس صفت كل (نقطة جو) مترتبة على درجة حرارة جو  $\Leftrightarrow$  سراي كل داده !

g 1801 /1,18

$$\begin{aligned} M_A(x,y) \underset{y \in Y}{\subseteq} A \times Y & \quad 1 - \text{ترمیحی اسقوانه ای خودتی را براسن محور فضوی ب دست بگیرید.} \\ (A \times Y) \cap R & \quad 2 - \text{اشرک مرحله اول ب رابطه} \\ M_A(x,y) \wedge M_R(x,y) & \end{aligned}$$

$$B = \bigcup_{n \in X} ((A \times y) \cap R) = \overline{A^o R}$$

- تصور مدخلات 2 روی مفروضی

و همچنان

+ دلالات ترکیب مداخلات میتوانند  
بالت محلی بارگذاری!

$A^R B^S C \rightsquigarrow RQS$   
পোর্টে স্টেকে

مثال 8 فرض کنیں جویں  $A$  میں  $f(x) = x^2 + x + 4$  کا دستہ میں ورثی ہے۔  $B = f(A)$  کیا ہے؟

باور انجمنی  $R$  و بادست باریم و مین  $B = A^0 R$  را حساب کنیم. رادجتی  $R$  باید سطحهای باستوزن های ورودی برا بر بارش باشد:

$$A = \left[ \begin{array}{ccc} \frac{0.2}{1} + \frac{0.9}{2} + \frac{0.3}{3} \\ \hline 1 & 1 & 1 \end{array} \right] \quad R = \left[ \begin{array}{ccc|c} 6 & 10 & 16 & 1 \\ 0.2 & 0.9 & 0.3 & 0.2 \\ 0.9 & 1 & 0.3 & 0.9 \\ 0.3 & 0.3 & 1 & 0.3 \end{array} \right]$$

(1) (2) (3)

محدودیت

جواب

$\Rightarrow A^T R = \begin{bmatrix} \min_{j=1}^3 r_{1j} \\ \min_{j=1}^3 r_{2j} \\ \min_{j=1}^3 r_{3j} \end{bmatrix} = \left[ \frac{0.2}{6}, \frac{0.9}{10}, \frac{0.3}{16} \right]^T$   
 مین.  $r_{11} = 0.2$ ،  $r_{21} = 0.2$ ،  $r_{31} = 0.2$  محدودیت  
 وار.  $r_{12} = 0.9$ ،  $r_{22} = 0.9$ ،  $r_{32} = 0.9$  هدفیت  
 مکمل.  $r_{13} = 0.3$ ،  $r_{23} = 0.3$ ،  $r_{33} = 0.3$  بدلیل محدودیت

$$F(n,y) = n^2y - y^2n + n \quad A = \left\lceil \frac{0.3}{1} + \frac{0.7}{2} \right\rceil \quad B = \left\lceil \frac{1}{0} + \frac{0.5}{1} \right\rceil \quad : \textcircled{2} \text{ جلو$$

$$C = F(A, B) = ?$$

حل: اینجا یعنی 2 دفعه، اول باید حاصل عبارت کارتنین  $A$  و  $B$  را محاسبه کنیم:

$$A \times B = \left\{ \frac{0.3}{1,0} + \frac{0.3}{1,1} + \frac{0.7}{2,0} + \frac{0.5}{2,1} \right\}$$

$$C = (A \times B)^0 R = ?$$

$R:$

	1	2	4
1,0	1 (0.3)	0 (0.3)	0 (0.3)
1,1	1 (0.3)	0 (0.3)	0 (0.3)
2,0	0 (0.7)	1 (0.5)	0 (0.7)
2,1	0 (0.5)	0 (0.5)	1 (0.5)
	0.3	0.7	0.5

$$\Rightarrow C = \left\lceil \frac{1}{0.3} + \frac{2}{0.7} + \frac{4}{0.5} \right\rceil$$

خوب درست! باشد واردی را ترکیب کنیم با  $(A^0 R) R$  این تون حاصل عبارت کارتنی فازی باش (ارغند چیزی است!)

- حال آنکه واردی میتواند باشد چی کار کنیم؟ ①: واردی را مسته کن و حاصل نسخه حمل کنیم  $\rightarrow$  اید: هزینه محاسباتی زیاد

②: صادرات یعنی را مسته کنیم (رسانی برتری های  $\lambda$ )

ص: برتری  $\lambda$  همچو افزایشی که صادرات تعلق داشت از  $0.5$  بزرگتر

$$A_{0.5} = \text{support}_{\text{خدای صاب می}} \quad \text{عدد فازی:}$$

برتری  $\lambda$  عدد فازی: میشه بازه!

ص 8

- برای مسئله این خاصیت رو ناریم! فقط برای  $\lambda=0.5$  داریم!

$$y = f(x) \quad B = f(A) \quad \text{ی خاصیت دیده شده}\quad B_\lambda = f(A_\lambda)$$

$$A_{0.2} = \{a, b, c\}$$

$$A = \left\{ \frac{0.2}{a} + \frac{0.7}{b} + \frac{0.9}{c} \right\} \quad \text{ص 10}$$

$$A_{0.7} = \{b, c\}$$

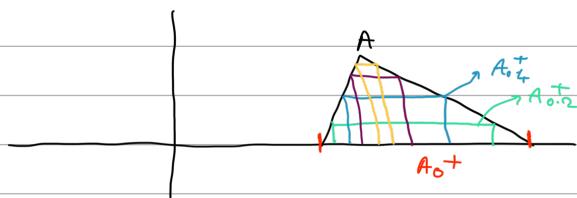
$$A_{0.9} = \{c\}$$

$$A^{0.9} = \left\{ \frac{0.9}{c} \right\}$$

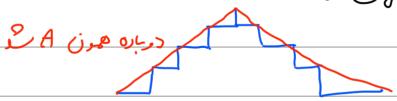
$$A^{0.2} = \left\{ \frac{0.2}{a} + \frac{0.2}{b} + \frac{0.2}{c} \right\}$$

$$A^{0.7} = \left\{ \frac{0.7}{b} + \frac{0.7}{c} \right\}$$

$$A^{0.2} \cup A^{0.7} \cup A^{0.9} = A$$



اين در حالت نسخه بود. در حالت دوباره  $\rightarrow$   
آخر بجهت اجتماع زمين  $\rightarrow$  ناط روب هم وصل کننده دوباره  
محون  $A$  می باشد  $\rightarrow$



$$B_\lambda = F(A_\lambda)$$

$$\begin{array}{ccccccccc} & & & & & & & & \text{لنت} \\ B_\lambda & = & F(A_\lambda) & & & & & & \\ \leftarrow & \leftarrow & \leftarrow & A_\lambda & A_0^+ & A_{0.2} & A_{0.4} & A_{0.6} & A_{0.8} & A_1 \\ B_0^+ & B_{0.2} & B_{0.4} & B_{0.6} & B_{0.8} & B_1 & \Rightarrow & \boxed{B} & \end{array}$$

پس چون بگویی  $\lambda$  عدد فازی صفت  $\rightarrow$  عملیات جبری روی بازه ها را حسب لنت  $\rightarrow$  این عملیات جبری  $\rightarrow$  این روابط!  $\rightarrow$  عن و عن

$\rightarrow$  البته این تفاوت معموری امکان نیست که دو بازه متساوی از هم باشند!

: 18

$$B_0^+ \rightarrow \text{استفاده از عملیات جبری روی بازه ها} \rightarrow \text{بدست من آوریدم.}$$

در دھانیت  $B_1 < B_{0.5} < B_0^+$  و  $B_1$  رو ب دفعه می لنت و  $B_0^+$  بدست من آمد.

ولی این روشیست! چون بازه ها متساوی نیستند  $\rightarrow$  بازه های بزرگتری برای  $B$  بده و  $B$  اعلی بروجی است این  $B$  بدت آمده است.  
رو  $\rightarrow$  دسته  $\rightarrow$  دورنی رأس ها (روی نیم لنت)

$$B_\lambda = \underbrace{A_\lambda}_{\text{تبیین شد}} \circ \underbrace{R_\lambda}_{\text{تبیین شد}} \circ \underbrace{w}_{\text{محیط جبری روی بازه ها}}$$

### مقدمه ای بر صنعت

مکونه می توان صنعت را آورد زیر مجموعه ها

حوزه هی صفت صنعت کجاست? صنعت درباره هی درستی یا نادرستی یک نزاره نظر صنعت.  
 $T(p)$   $\xrightarrow{\text{از راه}}$  یک نزاره را می توان به صورت تعلق ذاتی عضویت یا جمیعیت تعریف کرد.

نزاره: علی برادر حق است

$$p \Leftrightarrow a \in A \quad \text{برادران حق}$$

$$T(p) = 1 \quad \text{اگر } M_A(a) = 1$$

و نیز نزاره  $p$  صحیح است!

$$p \wedge q = T(p) \wedge T(q) \stackrel{\text{دعا}}{=} M_A(a) \wedge M_B(b)$$

البَهْ دَفَتْ لِيْسِرْ كَهْ دُولَزَارِهْ (نِوْصَمْ) هَجَوِيْهْ مَرْجَعْ يَلِسانْ نَارِزَنْ!

**سیم صنعتی**  $\rightarrow$  **کناره**  $\rightarrow$  **محبوعاًها**  $\leftarrow$  **نیاز به چیز ندارد!** هر دو رابطه همچویه هستند، لفظ را جب صنعنی هم بتزار است.

$$p \wedge q \quad T(p) \wedge T(q)$$

$$p \vee q$$

$$\rho : \alpha \in A$$

$$n \in A$$

$$\tau(p) = 1 \quad a \in A$$

$$= 0 \quad a \notin A$$

$$\tau(p) = \mu_A(a)$$

110

تابع دعائق نیز صفتیں ہیں جو کہ خاصی دینم

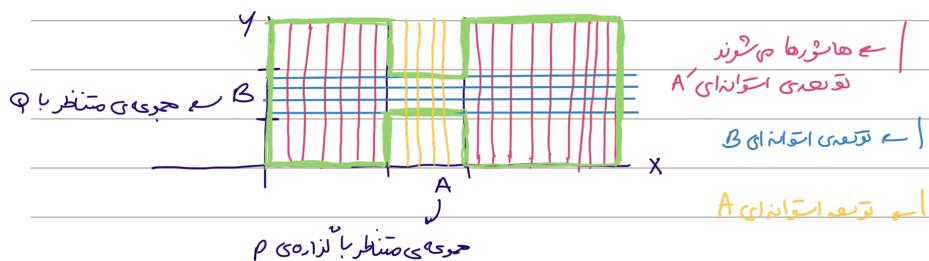
$\Rightarrow \text{محل} = \text{علم} \cap \text{رور} \cap \text{جودي} \cap \text{ما}$

\*  $\rho \leftarrow Q < \rho \rightarrow Q$  : معمليّة حفظ و استرداد المايم

$$P \rightarrow Q = P' \vee Q$$

اسیتی چون صاف ہے تو فرق نہ کرے، اور وہ  $\rightarrow$  سے محمد رسول اللہؐ کی مدد جسے نہیں دے دے۔

بید لهم حرب سیوند !!



$$P \Rightarrow Q \equiv A \Rightarrow B \equiv A' \cup B = R -$$

اچھے ہائیکور قرضا بہ ہائیکور آئیں

ستاد سٹادیم

$$B_1 = A_1 \circ R \quad \rightsquigarrow$$

حال آنکہ  $A_1$  و دری نایاب باشد میں سئے  $B_1 = A_1^{\circ} R = B$  ہے؟

۱- A د نویسه استوانه‌ای سادم و استرالسو با R به دست می‌ارم

نهیویر استراؤ لارڈی مرجی بست میالم کے جس سے ہعن وہ

$$B_1 = B \leftarrow A_1 \subset A \quad \text{N} \overline{\text{P}}_{\text{MUMU}}$$

$$B_1 = B \quad \leftarrow A_1 \subset A \quad \text{且} \quad N_{\text{pure}}^{\text{max}}$$

$$A^\circ R = ?$$

برهان برهانی میں فرمودیں کہ اپنے بیوی (A) کو اپنے بیوی (B) کا بھرپور

A      R      B

$$R \xrightarrow{\text{فقط در صورت}} \sim A^9 R = B$$

جایز نیست

$$A^o R = B_1 \neq B$$

$$B^+ \rightarrow B \text{ و } A^+ \rightarrow A \text{ هر دو } A^+ + R = B^+$$

15:34 Tue Apr 5

Annotate Edit PDF Fill & Sign Favorites Insert +

Phuzzy Networks

$A \quad A \quad A$

$B = A^o R$

تقویر استراکتیوی هرچند بسته میانگین میانه همیشگی  $B$ .  
 $B_1 = B \leftarrow A_1 \cap A$  میانگین آنقدر

دایمی خروجی  $B$  میزینم، ناپلهان دیده طبقه همیشگی است.

$A \circ R \circ B \quad B = A^o R$

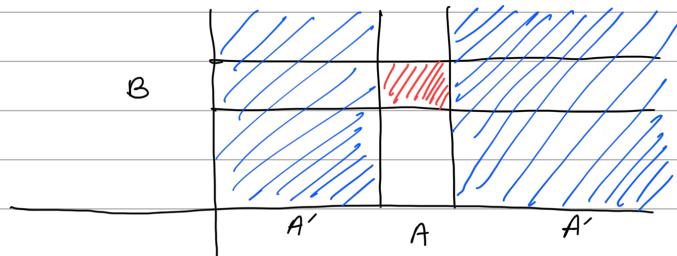
حالات گلستان آن  $(A \circ R) \circ B = A \circ (R \circ B)$  باشد، مثاباً  
 $B_1 = B \circ A_1 \circ R = B_1 \circ R = B_1$  در حالات ناپلهان آنقدر  $R$  میانگین باشد.

\* آنچه باشم باشم  $B^+ \circ A^+ = B^+ \circ R = B^+$  هرچند تریک تریک هم  $B^+$  داشته باشد من رسمی همیشگی نداشتم.

بررسی بودیم  $P \Rightarrow Q$  و  $P' \vee Q$  اینها معادل اند!

$$P \Rightarrow Q \equiv P' \vee Q$$

باید باید باید  
 آنچه سرد بود  
 $A \Rightarrow B \equiv A' \cup B = R$

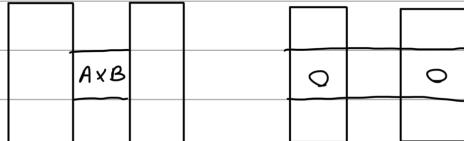


من رب هوایزم و مهندسی دست داشتم بنیان  
 من رب هوایزم و مهندسی درم

$$A \Rightarrow B \equiv (A \times B) \cup (A' \times Y) = R$$

با زدهم کیک H بودت اماده. قنایتی باعثی چیزی؟

توسعه افقانه ای  $A'$ :



توی صدی

a

اینجا

a ∨ a

اما این قانون به درستی نیز خواهد! چرا؟ چون ادخال هم توئیم بیکم آن هوا سر دیده بیاس کرم بیوی علی آن سرد نیور هفڑتی فوارتی کین!!

حلایا باید چی کار کرد؟  $R = A \times B$  سه تنهای جایی که از حاصله فرب  
 سکارتنین به عنوان راهنمای استفاده کرد

چه قدمی برای یک قانون:

از حاصله خوب سکارتنین

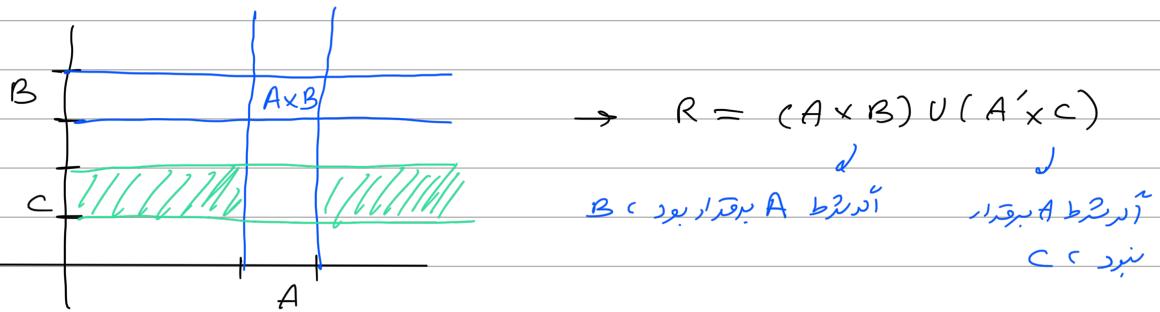
درودی ر فروی قانون استفاده کنیم

چو؟ چون فکریکی قانون دریم!

میلاد درستی نیز داشت آنچه جلوی مانع بود طرز نده در عین این صورت هر کاری داشت خواست بکن!!

=> وقتی سوط برقرار نشست می‌گذرد یعنی کامن در تعداد قانون ها و زیادی کش تا دوست بده!

مجهول هم هفت آن سطح برقرار بود  $\rightarrow$  ایکٹروین  $\rightarrow$  اینکارجون



$$A \Rightarrow B$$

$$R_1 = A' \vee B$$

آن سطح برقرار بود  $B$ , آن سطح مطابق خواسته گشته

$$R_2 = (A \times B) \cup (A' \times Y)$$

$$R_3 = (A \times B) \cup \emptyset = (A \times B)$$

آن سطح برقرار بود  $\downarrow$  مطابق خواسته گشته

$$R_1 = A' \vee B = (A' \times Y) \cup (X \times B)$$

با استفاده از قاعده تابع  $\mu_R = \mu_A(m) \wedge \mu_B(y)$

$$A \Rightarrow B \text{ else } C : R = (A \times B) \cup (A' \times C)$$

اسایرها  $\rightarrow$  نزدیکی مجموعه است: استنتاج منطقی

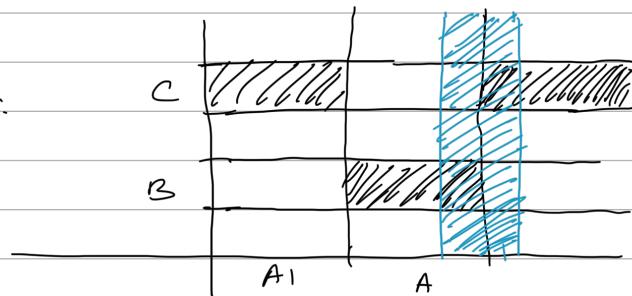
$$\text{if } A_1 C A \rightarrow B_1 = B$$

$$\text{if } A_1 C A' \rightarrow B_1 = Y$$

$$\text{if } A_1 \wedge A \rightarrow B_1 = Y$$

برای اینجا  $A'$  باشد

$$A \Rightarrow B \text{ else } C :$$



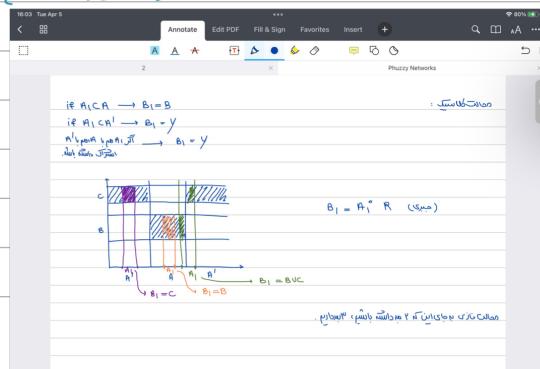
$$\textcircled{1} \quad A_1 C A \quad B_1 = B$$

$$\textcircled{2} \quad A_1 C A' \quad B_1 = C$$

$$\textcircled{3} \quad A_1 \wedge A \rightarrow B_1 = B V C$$

آن داشت که  $A$

(هایزورن  $\rightarrow$  ترجمه اسکولان اس)



$$\begin{aligned}
 A \Rightarrow B & \quad R_1 = A' \cup B = (A' \times Y) \cup (X \times B) \\
 & \quad R_2 = (A \times B) \cup (A' \times Y) \\
 \mu_{R_1}(n, y) &= \mu_{A'}(n) \vee \mu_B(y) \quad R_3 = \max(1 - \mu_{A'}(n), \mu_B(y)) \\
 \mu_{R_2}(n, y) &= (\mu_A(n) \wedge \mu_B(y)) \vee \mu_{A'}(n) \\
 A \Rightarrow B \text{ else } C & \quad R = (A \times B) \cup (A' \times C) \\
 \mu_R(n, y) &= (\mu_A(n) \wedge \mu_B(y)) \vee (\mu_{A'}(n) \wedge \mu_C(y)) \\
 \mu_{R_3}(n, y) &= \mu_A(n) \wedge \mu_B(y) = \min(\mu_A(n), \mu_B(y))
 \end{aligned}$$

→ Max بجهای ساره و Min بجهای صارتونم

$$\begin{aligned}
 p \Rightarrow q & \quad R_1 = A' \cup B \\
 A \Rightarrow B & \quad \mu_{R_1}(n, y) = \mu_A(n) \vee \mu_B(y) \\
 & \quad R_2 = (A \times B) \cup (A' \times y) \\
 & \quad \mu_{R_2}(n, y) = (\mu_A(n) \wedge \mu_B(y)) \vee \mu_{A'}(n) \\
 \text{فقط} & \quad \mu_{R_3}(n, y) = \mu_A(n) \wedge \mu_B(y)
 \end{aligned}$$

۶- ایشہ حسین کشمکش خداوند میرت حق طریقہ:

$$A \Rightarrow B \text{ else } C$$

$$R = (A \times B) \cup (A' \times C)$$

$$\mu_{R(m,y)} = (\mu_A(m) \wedge \mu_B(y)) \vee (\mu_{A'}(m) \wedge \mu_C(y))$$

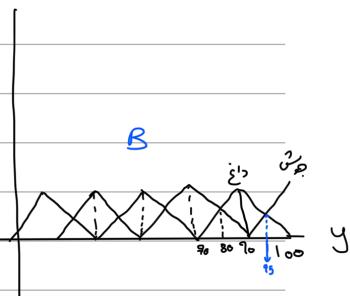
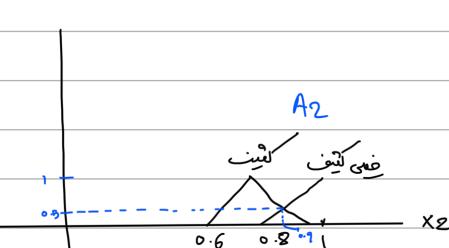
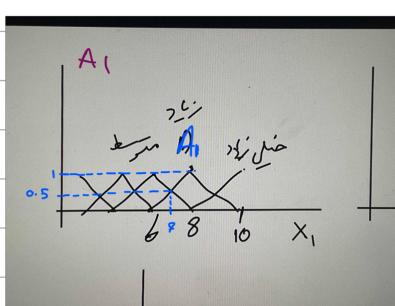
نیم کہ ہر طور انتظامی مرتبا کرم رسید یعنی کب صنعتی مختصر ہے نہیں و... مرتب نہیں کردا.

$$B^* = A^{*\sigma} R \leftarrow \text{در صنعت: } R = A \times B \text{ و آن ورودی جبری } A^* \text{ بعدن: ضروری: } B$$



$$\min(\mu_{A_1(n_1)}, \mu_{A_2(n_2)}, \mu_{B(y)}) = \mu_R(n_1, n_2, y) \Leftarrow R = A_1 \times A_2 \times B$$

*Basis*



$$A_1^* = \left\{ \frac{0.3}{7} + \frac{0.7}{8} \right\} \quad A_2^* = \left\{ \frac{0.5}{0.8} + \frac{1}{0.9} \right\} \quad B^* = A^* \circ R$$

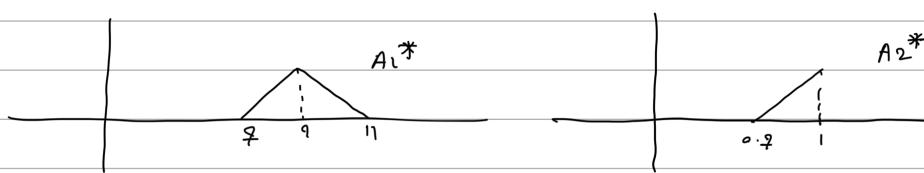
(١) ورودی مسأله : الگوریتمها

$$\Rightarrow A^* = A_1^* \times A_2^* = \left\{ \frac{0.3}{7, 0.8} + \frac{0.3}{7, 0.9} + \frac{0.5}{8, 0.8} + \frac{0.7}{8, 0.9} \right\}$$

$\mu_R(n_1, n_2, y) = \min(\mu_{A_1}(n_1), \mu_{A_2}(n_2), \mu_B(y))$  لـ مستويات محدوده تـ بـ سطـ هـا

		B	0.5	1	0.5	
A_1	A_2	R	80	90	95	
0.5	0	7, 0.8	0.5	0.3	0.3	
0.5	0.5	7, 0.9	0.5	0.3	0.5	0.3
1	0	8, 0.8	0.5	0	0.5	
1	0.5	8, 0.9	0.5	0.5	0.5	0.5
[0.3, 0.3, 0.5, 0.7]			0.5	0.5	0.5	

$$\Rightarrow B^* = \left\{ \frac{0.5}{80} + \frac{0.5}{90} + \frac{0.5}{95} \right\}$$



بابـ از روـنـهـاـيـ بـرـئـ لـلـعـاـسـخـاـهـ كـمـ 8

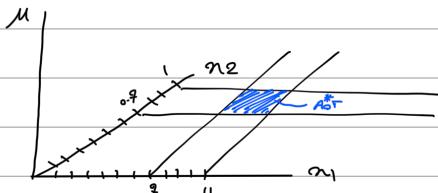
$$B_\lambda^* = A_1^* \wedge R_\lambda$$

$$R = \mu_{A_1}(n_1) \vee \mu_{A_2}(n_2) \vee \mu_B(y) = A_1 \times A_2 \times B$$

$$\rightarrow R_\lambda = A_1 \lambda \times A_2 \lambda \times B \lambda$$

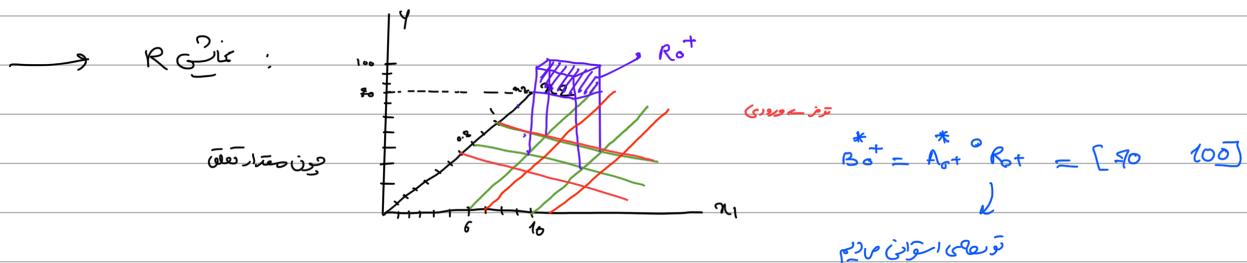
$$A_\lambda^* =$$

$$\lambda = 0^+ \quad A_{0^+}^* = \underbrace{A_1^*}_{1 \leq 7 : 0.5} \times \underbrace{A_2^*}_{1 \leq 7 : 0.5} = [7 \ 11] \times [0.5 \ 1]$$



$$R = A_1 \times A_2 \times B$$

$$R_{0^+} = [6 \ 10] \times [0.8 \ 1] \times [70 \ 100]$$



$$R_{0^+} = [6 \ 10] \times [0.8 \ 1] \times [70 \ 100]$$

کـمـ 9ـ مـاـفـنـ کـدـیـ لـدـتـ: آـکـ حـدـوـنـ بـاقـتـ اـولـ لـاـطـهـاـهـ اـلـ

داـشـتـ بـارـهـ: فـرـوـجـيـ مـرـبـعـ مـدـنـ بـانـهـ فـرـوـجـيـ (قـمـتـ اـولـ) سـلـيـهـ

درـغـيـانـ مـعـبـدـتـ فـرـوـجـيـ مـرـبـعـ تـهـيـ

بررسی مفهوم بعثت سازن اس.

$$R_1 = A_{11} \times A_{21} \times B_1$$

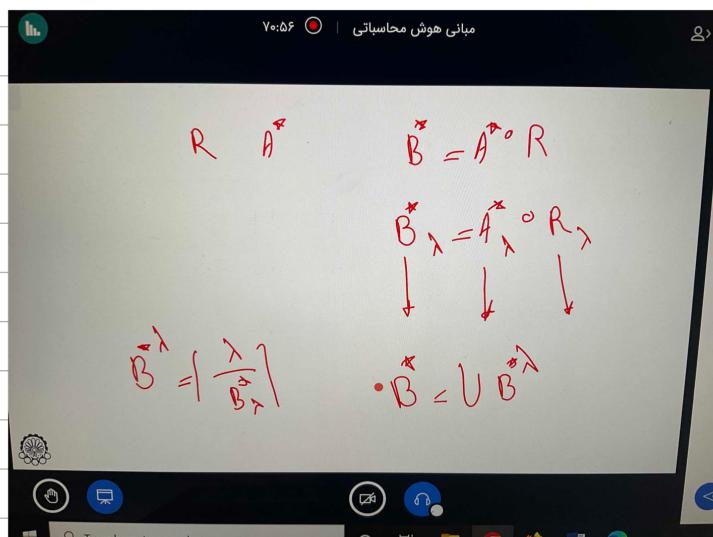
$$\rightarrow R_1 = 8 \times 1 \times 9_0$$

$$A_1^* = 9 \times 1$$

$$B_1^* = A_1^{*0} R_1 = \emptyset \quad \rightsquigarrow \begin{matrix} 9 \times 1 \\ \text{جواب} \\ \text{بعض انتہائی} \\ \text{نادر} \end{matrix}$$

$$B^* = B^{*0+} + B^{*02} 0 \dots B^{*-1}$$

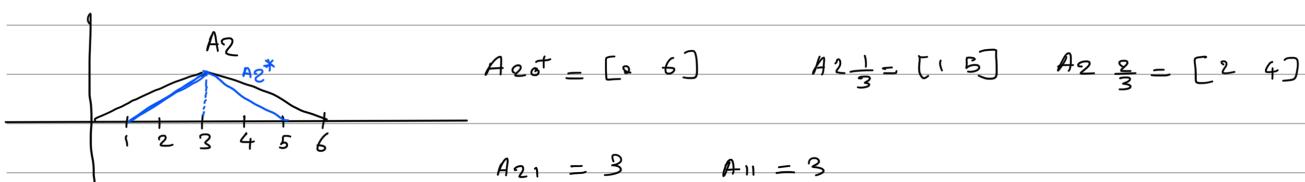
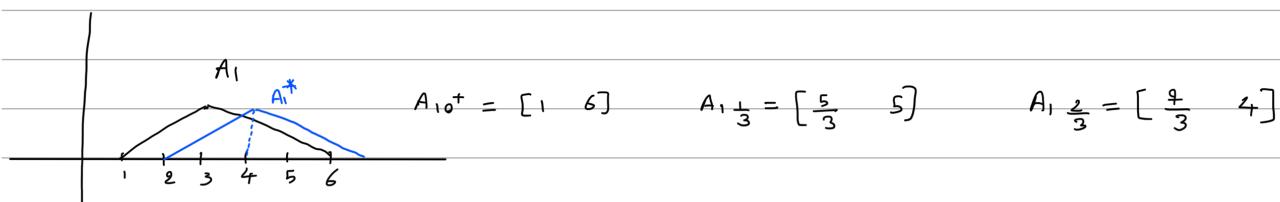
$B^*$  ای خواهد بود  
و  $B^*$  مجموع بخواهد باشد

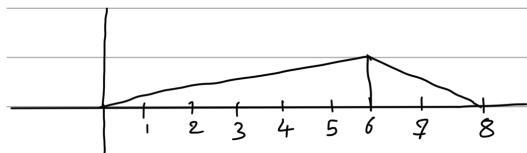


اردیحست

$$A \xrightarrow{\downarrow} B \quad \xrightarrow[\text{صلسلی کردن}]{\text{بررسی صفت}} R = A \times B = A_1 \times A_2 \times B$$

$$R_\lambda = A_{1\lambda} \times A_{2\lambda} \times B_\lambda$$





$$B_0^+ = [0 \ 8]$$

$$B_{\frac{1}{3}}^+ = [2 \ \frac{22}{3}]$$

$$B_{\frac{2}{3}}^+ = [4 \ \frac{20}{3}]$$

$$B_1^+ = 6$$

ورودی آب روی A2 و A1 صنعتی ←

$$B^* = A^* R \quad B_\lambda^* = A_\lambda^* R_\lambda$$

$$B_0^{*+} = \left( \underbrace{A_1^{*0+}}_{[2 \ 4]} \times \underbrace{A_2^{*0+}}_{[1 \ 5]} \right)^0 \left( \underbrace{A_1^{*0+}}_{[1 \ 6]} \times \underbrace{A_2^{*0+}}_{[0 \ 8]} \times \underbrace{B_0^+}_{[0 \ 8]} \right) \leftarrow$$

$$\rightarrow B_0^{*+} = [0 \ 8] \quad \text{برای کل مجموع}$$

$$A_1^{*0+} = [2 \ 8]$$

$$A_1^{*\frac{1}{3}} = [\frac{2}{3} \ 4]$$

$$A_1^{*\frac{2}{3}} = [\frac{10}{3} \ 5]$$

$$A_1^* = 4$$

$$A_2^{*0+} = [1 \ 5]$$

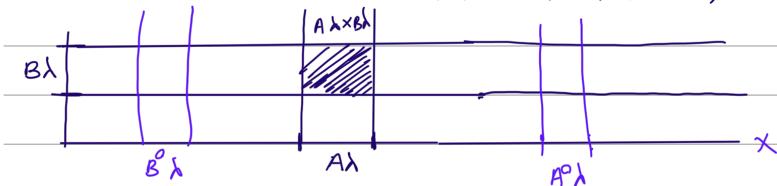
$$A_2^{*\frac{1}{3}} = [\frac{5}{3} \ \frac{13}{3}]$$

$$A_2^{*\frac{2}{3}} = [\frac{9}{3} \ \frac{11}{3}]$$

$$A_2^* = 3$$

$$R_\lambda = A_\lambda \times B_\lambda$$

$$A_\lambda^* \quad B_\lambda^* = A_\lambda^{*0} R_\lambda = \begin{cases} B_\lambda & A_\lambda \cap A_\lambda^* \neq \emptyset \\ \emptyset & A_\lambda \cap A_\lambda^* = \emptyset \end{cases}$$



$$B_{\frac{1}{3}}^+ = B_{\frac{2}{3}}^+ = B_{\frac{1}{3}} = [2 \ \frac{22}{3}]$$

دشمنی از این دو مجموعه نداریم

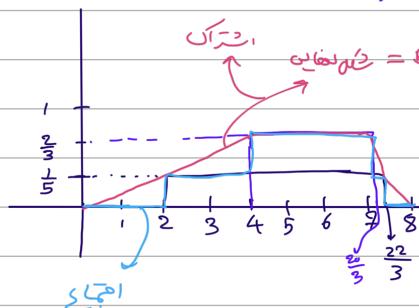
$$B_{\frac{2}{3}}^+ = B_{\frac{2}{3}} = [4 \ \frac{20}{3}]$$

آنچه در این دو مجموعه داشتیم

... و  $A_2 \frac{2}{3} \cup A_2 \frac{2}{3} \subset A_1 \frac{2}{3} \cup A_1 \frac{2}{3}$

$$B_1^+ = \emptyset \rightarrow A_1^* \cup A_1^* = \emptyset$$

آنچه از این دو مجموعه نداریم



$$B^* = B_0^{*+} \cup B_{\frac{1}{3}}^+ \cup B_{\frac{2}{3}}^+$$

اگر هزار برقی های لاندا زیاد شوند (پل) رینا) اجمعی حواب دقیق نمی خواهد!

اگر در حراج که زیاد باشد، اجمعی صنعتی تر (از این دو مجموعه نداریم!!)

$$A \Rightarrow B \quad R_1$$

$$R_2$$

$$R_3 = A \times B$$

لهم لجه نهاده بلی حمیح حالات قانون دارند پس این تابع میتواند کامل فضای ایجاد شده داشته باشد.

جذب حالات اگر یک وجودی بهمند و جذب این مجموعه داشته باشیم چرا جزوی خود را در برداشت می داشیم؟

ضروبي رو ببلای مجهوّلین بعد سه قوانین با توجه به اینکه آنها هم قوانین باشند و تابعی که را می‌سازند  
 (نکته آن است که هر چند عقایدون کلمه نه همانند)  
 ضروبي ها: اجتماعی استراتژی مولیدیم!

$$R_1 ((A_1 \Rightarrow B_1) \cup (A_2 \Rightarrow B_2)) \cap (A_3 \Rightarrow B_3) \quad \text{نمایش:} \\ R_3$$

$$\hookrightarrow B_1^* = A^{*\circ} R_1 \\ B_2^* = A^{*\circ} R_2 \quad \rightarrow \quad B^* = (B_1^* \cup B_2^*) \cap B_3^* \\ B_3^* = A^{*\circ} R_3$$

نهایت دری شرطی که قوانین تمام فنای طلات رو بپوشانند صد هر بین قوانین اجتماع است!

سی سی هر دو دسته باید با هر چخن ترتیب و در تفاصیل باهم اجتماع نرفته شود. که معنی محاسباتی زیاد است

آن صفتی که را بدهی که از قوانین به دست آوردم و دو دسته با آن ترتیب کنم؟ (ب) در عصری که بین قوانین اجتماع بلند است

$$A_1 \Rightarrow B_1 \quad (R_1) \quad B_1^* = A^{*\circ} R_1$$

$$A_2 \Rightarrow B_2 \quad (R_2) \quad B_2^* = A^{*\circ} R_2$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$A_N \Rightarrow B_N \quad (R_N) \quad B = \bigcup_i A^{*\circ} R_i = \bigcup_i (A^* \cap R_i) = A^* \cap \bigcup_i R_i = A^* \cap R$$

$$\Rightarrow B = A^{*\circ} R$$

بررسی این رابطه را بدهی که ایستم رو بآد است آوردن (بین قوانین اجتماع پسرد) که را بدهی که ایستم رو بآد است آوردن (بین قوانین اجتماع پسرد) = اجتماع را بطبقه بزنی که میتوان بآد خروجی را بآد است آوردن

$$\boxed{\begin{aligned} \bigcup_i R_i &= R \\ \bigcup_i R_i &\neq R \end{aligned}}$$

$$\text{لذا اگر روابط باهم اشتراک خود را توأم نهاده} \quad \bigcup_i R_i = R$$

در این حالت باید ضروبی رو بآد درونه برای هر چند قوانین میباشد آورده و سی ضروبی هارو اشتراک گذشته  
 اگر بین کس مقادره تفاضل اجتماع باشد و بین کسی اشتراکی برای اجتماع ها میتواند ایستم رو بآد است آوردن  
 و ضروبی رو بآد از این رابطه که ایستم رو بآد است آوردن و سی ضروبی را بآد از این قوانین ایستم رو بآد است آوردن  
 سیم خبره فازی است (اسایدعا) آورده و بین ضروبی ها اشتراک نداشت

کرم اینکه سیم قوانین به بزرگتر تعمیم کرد.

بررسی ترم معنی اینکه جمیع معنای خانه تعریف میکنم. برای ترم های تقصیع گشته دلیل نیازی نیست همچوی فازی جسمی تعریف کنم  
 سهندیگ برای "جوان" "جمیع" فازی تعریف کردیم برای "عنی" جوان "دلیل نیازی نیست! جون با یک نیزه (مشتمل) (وقتی)  
 این ترم معنای تبعیج لشده را ایجاد کرد.

سیم خبره باید ترم معنای اینکه جمیع معنای تعریف کنم.

برای دقت همیش: ۵۷ برش ا، دقت ۰.۲

نمایم خبره  $\rightarrow$  دلیلیه قوانین  $\rightarrow$  اگر حالت دیوته داشته باشیم  $\rightarrow$  برشی های  $\wedge$  رو داخل یا بیرون داده می‌لذام (بله دقت بله: ۰.۱)

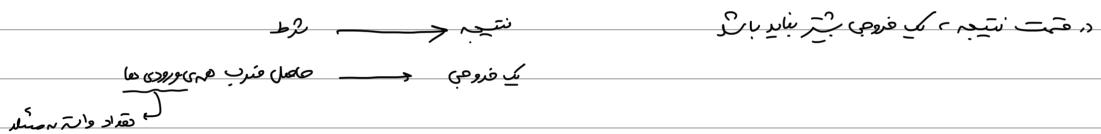
صوتور استنتاج  $\rightarrow$  بر اساس درودی، استنتاج (ترتیب)، را اعم صد هد و ضروبی را تقدیم کنند

$\rightarrow$  (دلیل گذشته که نیزه بدهد)  $\rightarrow$  ورودی را از کلبر بسیرد و ضروبی را بآدیتی دهد.

(صیغه های جوان، قوانین رو هم به عنوان ورودی می‌سیند و داخل یا بیرون قوانین اتفاق نمی‌شوند)

و منوی رو از اشتراک گزین  
 بادست سید [ ]

قانون استاندارد: قانون که در میان روشی حاصل صرب دارم اعادتی باره. صنعت در صابن لایسنس تجویی هم زدن هم صنعت کنفرانس و... باید در قانون حاصل صرب طرز نشین و عوید ذاته باشد.



مثال: در صابن لایسنس تجویی: آئر ورودی: وزن باید همه کلیف باره باشد! هون در اینجری تعریف کرد: آئر لایسنس نیاد بود سه آنکه آب درم باره. بلطف ورودی ها در شرط باره! بایان استاندارد مانند: حاصل صرب طرز نشین آنکه باسته ده از هم مرفع هون قانون: آئر لایسنس هازیاد باشند یا کنیف آنکه آب درم باره سه استبه! (غیر استاندارد)

لئے استاندارد سازی: صدام کنیم سه آئر لایسنس کنیف آنکه آب درم آئر لایسنس نیاد آنکه آب درم

آئر در نتیجه ایجاد عوید ذاته باشد سه استاندارد نیست

آئر بین قوانین اجتیح باره سه SOP سه یعنی حدودتی ایجاد نمایند

دسته هست: ورودی ها از یک سری منور تبلیغ آنلاین به دیجیتال وارد شدم و نظر. صنعت کنفرانس بی عدد است! فائز نیست! بیزار من نیست! فائز ساز هستیم

برای طربید بزرگی، شاید بیزاری و فنی سازی باره. صنعت بکم است یا اقطع است یا...

سی برای دفعی مواد خلای سازی بیزار است. صنعت در صابن لایسنس تجویی بیزار صفت خلای سازی داشتم سه کیفیت روی: صفت تعلق اون روی! بنا بر این و قیمتی روی! چون با حقیقت غیر از صفات تعلق ندارم نمایند!

هر منفذ کوئه ندی را صحتوان تبلیغ جایگزین قانون کند و دون قانون رو دار به سیم ضبو.

با استفاده از سیم خبری صوتی هر فرد صبره رو صول کند. فقط کافیه قوانین رو بلده اون محارت خاص که من خود مدل کنم و در بیاره.

چالونه با استفاده از سیم خبری فلزی میتوان یک تابع را تجذیب نزدیک

سی برای نقاط از تابع داریم. من خواهم بقیه صنعتی که میتوان این نقاط را آنچه بزند بسیار کنم. سه هون کامنه که تجربه که کعبیه مرتبت ایتم برده رو من خواهم با فایزه ایتم برسیم. آئر ورودی = ۱۵ سه کیفیت قانون تعریف کنیم که مکاری ۵، کیفیت جدید ۵، خانه تعریف صرکنیم که مکاری ۵ باره سه عدد تعریفی ۵ خروجی سه کیفیت جمیعیت خلای بارگز ۱۵ سه عدد تعریفی ۱۵ سه کیفیت قوانین استانداردی رو بسازیم.

سی پنده جمیعیت خلای رو باینانه ای بزرگ میگیریم که وقتی قوانین رو رسماً برسیم، DAP over ۱۰۰۰ هر نهاده باشند.

سی تو اینجا براسن شنک طاره ها مدون روی هستند صوتی قوانین رو بده سی برایم و سیم صبری خلای را مدل کنم. سی تعریف کردن علیینی /

سی بین قوانین اجتیح است. صحن هدکروم کیفیتی را همچویی میگذرد سی اینجا را همچویی میگذرد سی هدکروم و نه منطقی. آئر ۹ سه دو نند سمعکوی خواری میگذرد من منطقی

- صدیق سنتی مبتنی بر خازی سازی شود. سی این درودی هارو ترکیب کنن با قوانین و خروجی را با هم تخلیق کنند به دست باریم. سی خروجی هارو انتگرال یا اجتماع گردیم و در بحثیت غیرخازی سازی کنن و خروجی اصلی به دست باریم.
- من تعجبم قوانین روابه اجتماع کنن و خروجی را با این ترکیب، ترکیب کنن مردیل شنیده به غیرخازی سازی خروجی سنتی. (انواع چمن نشان)

- خروجی هایی باریم در مکانیون مقادیر علیعوای دسته بندیم.

- کل درودی دنام  $A^*$  در نظر مانیم. هر خواهم ۶ اتفاق از لیم خوب مقداری را تنه نهاده و بدست باریم. مقادیر علیعوای  $A^*$  تری  $a^*$  آ است و سایر صادر آ است.

لطفاً غیرخازی سازی: ① مترکز خونت ها سے کیم راه جویی، نازی جندی داشته باشیم که این عرضه جوی اصلی ب. کیز هر کدام از جمیع های فازی را بدست می‌آییم، مقدار را هم تنه این حداکثر بادست می‌آییم. بعد خاصیت خوب خون را بر سر باریم و متوجه (ولایت) بگیریم.

$$\mu_{A_i}(n^*) \text{ همین صفت و کیم دارد} \rightarrow (\mu_{A_i}(n^*))$$

$$\mu_{B_i}(y) \leftarrow \text{مصادیف} \rightarrow \text{سین راه باریم} \rightarrow \text{پهلوهای مختلف و سیمکنن}.$$

## شبیه سازی توابع غیرخطی توسط قوانین فازی

بدست آوردن یک فرمول که برای یک مقدار دقیق ورودی یک مقدار دقیق خروجی داشته باشیم

$$R^i : \text{If } A^i \text{ Then } B^i \equiv \mu_{R^i}(x, y) = \mu_{A^i}(x) \cdot \mu_{B^i}(y)$$

فازی کردن ورودی

$$A^* : \mu_{A^*}(x) = 1 \text{ If } x = x^* \text{ Else } \mu_{A^*}(x) = 0$$

$$B^i = A^* \circ R^i \equiv \mu_{B^i}(y) = \text{Max}_{x \in X}(\mu_{A^*}(x) \cdot \mu_{R^i}(x, y))$$

$$\mu_{B^i}(y) = \mu_{R^i}(x^*, y)$$

$$\mu_{B^i}(y) = \mu_{A^i}(x^*) \cdot \mu_{B^i}(y) = \mu_{A^i}(n^*)$$

خروجی با در نظر گرفتن تمام قوانین

$$\mu_{B^*}(y) = \vee_i (\mu_{A^i}(x^*) \cdot \mu_{B^i}(y)) = \text{Max}_i (\mu_{A^i}(x^*) \cdot \mu_{B^i}(y))$$

اینجا  $A$  را مقسیم کرده به مقادیر  
نیز جمیع فازی  $A_i$ ، صلاحت  $n^*$  می  
نقد است دیگر مکنند. که نیز دست  
مقادیری را بدست باریم

برای نگاه منطقی کردیم که تنه مکنمن مقادیر علیعوای  $n^*$  دارند. (نگاه قوانین طاھستن (فکر خود))

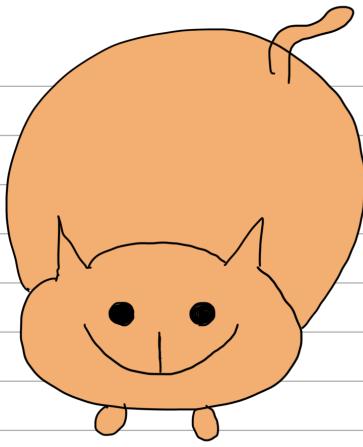
هر چند نزدیک آن داریم

.

داریم ۶ استدله از قوانین فازی مقابله غیرخطی را می‌گیریم.

در حقیقت ضمیم  $\rightarrow$  دست جمیع فازی که داشت حالاند

در حقیقت های غیرخطی ۷ تغییرات زیاد  $\rightarrow$  قوانین بُشیری نیز داریم.



شیوه خوبه فازی  $\leftarrow$  کیس اطلاعات رو با مادلینی بارست باید  
نم از اطلاعات خوبه وهم از داده ها استفاده کنیم

شیوه فازی: ۱- تعیین تابع رتیض خوبه - از داده ها

۲- تعیین عاید قاعده ها  $\leftarrow$  مدد حالت صفتی

۳- تعیین فرول تکیه  $\leftarrow$   
 $\begin{array}{c} \text{Max-Dot} \\ \text{Max-Min} \end{array}$

$$R = \bigcup_{n=x} (A^* n R)$$

$$\mu_{A^*}(n) = \begin{cases} 1 & n = n^* \\ 0 & n \neq n^* \end{cases} \quad 4-\text{فازی سانی درودی}$$

۵- خیر فازی (متریک وزنی مرکز)

نهایت حدیت  $\leftarrow$  مقادیر تعلق در مرکز ۱ باشد

:  $M^3$  (منی)

$$F(n^*) = \frac{\sum_{i=1}^N y^i \mu_{A^i}(n)}{\sum_{i=1}^N \mu_{A^i}(n)} = y^1 \mu_A(n) + y^2 \mu_{A^2}(n) + y^3 \mu_{A^3}(n) + y^4 \mu_{A^4}(n) + y^5 \mu_{A^5}(n)$$

تعداد عویض  $\leftarrow$   
بر جایت یکی بعیض

آخرین پوند، حصل این سیگا تمدن

$$\rightarrow F(n^*) = y^3 \mu_{A^3}(n) + y^4 \mu_{A^4}(n) = 0.3 \times 5 + 0.7 \times 10 = 1.5 + 7 = 8.5$$

$$A^i = A_1^i \times A_2^i \times \dots \times A_n^i$$

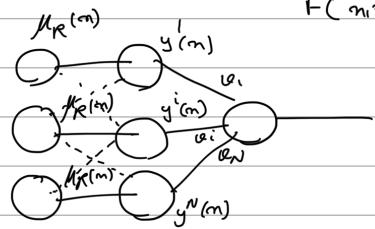
در حالت صفتی بعدی

$$F(n_1^*, \dots, n_n^*) = \frac{\sum_{j=1}^N y^i \prod_{j=1}^n \mu_{A_j^i}(n_j^*)}{\sum_{i=1}^N \prod_{j=1}^n \mu_{A_j^i}(n_j^*)} \quad 1-\text{منعمل به} \text{ خوبه فازی}$$

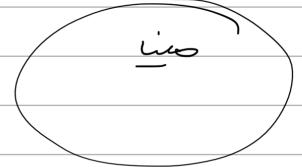
در حالت که  $y^i$  ها دارای بارگذاری موقتی این ۵ گام رو خالکر میکنیم و متصفح از فرود های  $F(n^*)$  است

$$F(n_1^*, \dots, n_n^*) = \frac{\sum_{j=1}^N y^j \prod_{j=1}^n \mu_{A_j^i}(n_j^*)}{\sum_{l=1}^N \prod_{k=1}^n \mu_{A_k^l}(n_k^*)} = \sum_{i=1}^N y^i y^i(x)$$

جنب عصبی فازی و



$$F(n_1^*, \dots, n_n^*) = \frac{\sum_{j=1}^n y^j \prod_{i=1}^n \mu_{A_j}^{i^*}(n_j^*)}{\sum_{k=1}^n \prod_{i=1}^n \mu_{A_k}^i(n_k^*)} = \sum_{i=1}^n (\varphi_i y^i(x))$$



$$y^i(x) = \frac{\mu_R^{i(n)}}{\sum_{l=1}^n \mu_R^l(n)} \quad \left( \frac{\sum_{i=1}^n y^i(n)}{n} = 1 \right)$$

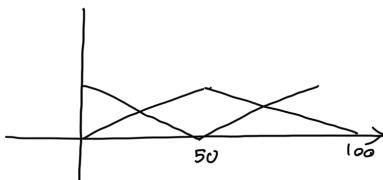
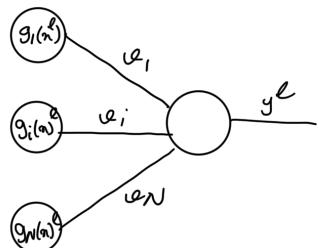
منطقی

روش نیوتن راسنگ شبکه های عصبی خانم :

$$e = \frac{1}{4} \sum_{l=1}^L (\varphi_i g_i(m^l) - y^l)^2$$

$$\varphi_i^{new} = \varphi_i^{old} - \gamma \frac{\partial e}{\partial \varphi_i}$$

$$\frac{\partial e}{\partial \varphi_i} = \sum_{l=1}^L (\varphi_i g_l(m^l) - y^l) g_i(m^l)$$



سریت کم فاصله کم  $\rightarrow$  خانم ۱

سریت متوسط فاصله کم  $\rightarrow$  خانم ۲

سریت زیاد فاصله کم  $\rightarrow$  خانم ۳

فاصله = ۷۰ سریت = ۱۴۰ سریت  $\rightarrow$  طرز = ... لیکن سریت داده باشد  $\rightarrow$  این عدد راست

تلیل کن و بعد باستفاده از

نموداریان ملاحظه کرد که باید است باید

$$f(n_1, n_2) = \frac{\sum_{l=1}^{\infty} \mu_{A_1}(n_1) \mu_{A_2}(n_2)}{\sum_{l=1}^{\infty} \mu_{A_1}^l(n_1) \mu_{A_2}^l(n_2)}$$

اگر توابع از تابع صفره استفاده کنیم وزیر شبکه های عصبی فارسی استفاده کنیم  $\rightarrow$  صفر می باشد

داده های ورودی را خواهیم نیای کنیم، مرکز خروجی صفتی است. براساس داده های در آن خواهند کار خوب نداشت و بدست می آید

$$d_{ij}^2 = \frac{1}{L_i} \sum_{l=1}^{L_i} (\eta_j^l - \varphi_i^l)^2$$

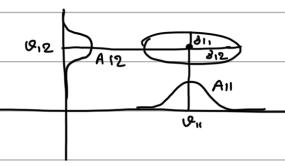
$$\mu_{A_j}(\eta_j) = e^{-\frac{d_{ij}^2}{\sigma_{ij}^2}}$$

$\varphi_i^l \leftarrow$  نسبت خوبی  $\eta_j^l$  نسبت بدتر

$\sigma_{ij}^2 \leftarrow$  پس از آن اخراج معین خود را نمایم

مکنها و اخراج معیارها را بدست ماتریس  $\mathbf{U}$  داشتند  $\mathbf{U} \leftarrow$  قانون های برآورد می‌آمد (برون شخص بینه)

که اینها بدست آوردن قانون های خوب بینه است.



روزنه بینه  $ABF$  در مورد اینجاهم استفاده کرد.

لذا می‌توان بقیه مسأله طبقهای خوب از قانون های روزنه مورد استفاده کرد. اگر از مقدار آشنا که بود  $\mathbf{U}$  می‌گذرد بدلی می‌نماید ماتریس  $\mathbf{CM}$ .

روزنه FCM

$$U_{CM} = \begin{cases} 1 & \text{اگر } v_{ii} \in C_i \\ 0 & \text{اگر } v_{ii} \notin C_i \end{cases} \quad CM \rightarrow$$

$$\boxed{\text{روزنه دست بیارم}} \quad L = \min \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^C u_{ik} \|x - v_i\|^2 \quad 8 \text{ خطی} \approx CM \approx$$

$$\Rightarrow \frac{\partial L}{\partial u} = \|x - v_i\|^2 = 0 \longrightarrow$$

$$\frac{\partial L}{\partial v_i} = 2 \sum_{n=1}^K u_n (x^n - v_i) = 0$$

$$\sum_{i=1}^C u_{ik} = 1 \quad k = 1, \dots, K$$

$$L = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^C u_{ik} \|x - v_i\|^2 + \sum_{k=0}^K \lambda_k \left( \sum_{i=1}^C u_{ik} - 1 \right) \quad \text{با استفاده از لالاندر} \quad 8$$

$$\frac{\partial L}{\partial u_{ik}} = m u_k^{m-1} \|x^k - v_i\|^2 + \lambda_k = 0 \longrightarrow u_{ik} = \left( \frac{\lambda_k}{m} \right)^{\frac{1}{m-1}} \frac{1}{\|x^k - v_i\|^{\frac{2}{m-1}}} \quad ①$$

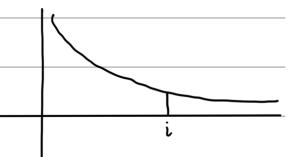
$$\frac{\partial L}{\partial \lambda_k} = \sum_{i=1}^C u_{ik} - 1 = 0 \longrightarrow \sum_{j=1}^C u_{jk} = 1 \rightarrow 1 = - \left( \frac{\lambda_k}{m} \right)^{\frac{1}{m-1}} \sum_{j=1}^C \frac{1}{\|x^k - v_j\|^{\frac{2}{m-1}}} \quad ②$$

$$u_{ik} = \frac{1}{\sum_{j=1}^C \frac{1}{\|x^k - v_j\|^{\frac{2}{m-1}}}}$$

$$\frac{\partial u_{ik}}{\partial v_i} = -2 \sum_{k=1}^K u_{ik}^m (x^k - v_i) = 0 \quad \text{خطی بیان مسند}$$

$$\Rightarrow \sum_{k=1}^K u_{ik}^m x^k = v_i \sum_{k=1}^K u_{ik}^m$$

$$\Rightarrow v_i = \frac{\sum_{k=1}^K u_{ik}^m x^k}{\sum_{k=1}^K u_{ik}^m}$$



\* تعداد فورمها روابط خوب تعریف نمی‌شوند

$$d_{ij}^2 = \frac{1}{L_i} \sum_{\ell=1}^{L_i} (x_j^\ell - v_{ij})^2$$

خط اخراج معیارها روابط بدست بیارم 8

$$d_{ij}^2 = \frac{\sum_{\ell=1}^{L_i} u_{i\ell} (x_j^\ell - v_{ij})^2}{\sum_{\ell=1}^{L_i} u_{i\ell}}$$

$$u_{ik} = \frac{1}{\sum_{j=1}^C \frac{1}{\|x^k - v_j\|^{\frac{2}{m-1}}}}$$

$$u_{i\cdot} = \frac{\sum_{k=1}^K u_{ik}^m x^k}{\sum_{k=1}^K u_{ik}^m}$$

