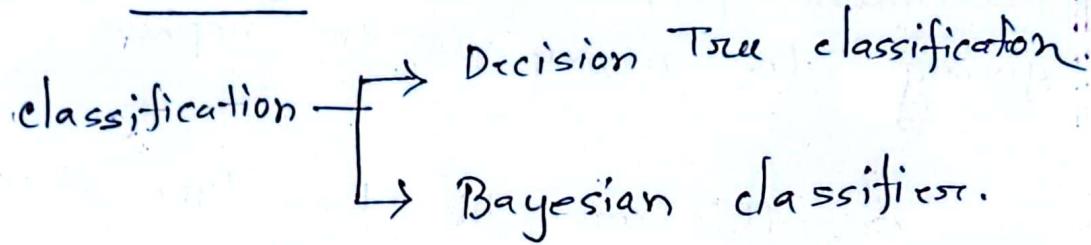


# FINAL

DM  
ch-8



classification → কোন data কোন class এ পড়ে।

মেজান: আবাসিক dataset এ কোন loan ফিল  
safe তা risky zone এ আগতি এটা  
classify করা হবে।

8.1.2 → General Approach

data দিয়ে machine কে learn করার পথ  
এবং মাত্র নতুন data আগলে কে বলতে পারবে  
সে আগলে নেটো কী!

data tuple এবং sample, example,  
data point, object.

classification করা কোন সামগ্রী →

1) supervised Learning

2) Unsupervised "

8.3

Bayes classification

নেটো statistical Model / Probabilistic Model

বিন্দু,

class  $\rightarrow c_1, c_2, c_3$ 

তাহলে কিন্তু Attribute দেওয়া মাঝে ওর বেজেন  
ক্লাস class র প্রত্যেকটির naive bayes ফিল্ড করে।  
নেটোৱা ans probability হচ্ছে ।

\* বিন্দু decision probability কিম্বা কোটি করে না।

$\rightarrow$  naive bayes র এর accuracy high, speedy হচ্ছে।

$\rightarrow$  age, income attribute দুটো নিত্যের independent,  
কিন্তু class র value দুটো তাৰা attribute  $\xrightarrow{\text{কৃতিপূর্ণ}}$   
value depend কৰে।

$\rightarrow P(H|x)$

Hypothesis/result/কোন class র প্রত্যেক/class  
মন্তব্য

$$\therefore P(H|x) = \frac{P(H) * P(x|H)}{P(x)}$$

$\rightarrow$  নেটো লাগাবে না  
মানুষ মুদ্রায় ভোক

$P(H) \rightarrow$  class probability

$P(K|H) \rightarrow$  কোনো প্রমাণের মধ্যে স্থানের হিসেবে probability  
করা

$P(x) \rightarrow$  total dataset এর attribute এর  
probability করা !

$P(H|x)$  → posterior probability / conditional  
probability, dependent

$P(H)$  → prior probability; independent /  
বিশ্বাসযোগ্য  
বিষয়ে informative করা !

$P(x|H)$  → posterior,  $P(x) \rightarrow$  prior /  
বিশ্বাসযোগ্য constant  
স্থানের মাঝে

### 8.3.2

→ real life এ কোনো class এর probability  
~~কর্তৃপক্ষ~~ same = ইতিমধ্যে উভয় ক্ষেত্রে সমান !

বয়স, Age, Income, student তিনটি attribute  
আচরণ করে computer দ্বারা নির্মিত

$$\left. \begin{array}{l} P(\text{Age} | \text{Income yes}) \\ P(\text{Income} | \text{yes}) \\ P(\text{Student} | \text{yes}) \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{তিনটি ছোলামা করা} \\ \text{ব্যবহৃত আংশিক} \\ \text{সূত্রা sum/product rule} \\ \text{use করতে - ২(e)} \end{array}$$

যদিরা attribute দ্বারা dependent  $\rightarrow$  product rule  
ii ii independent  $\rightarrow$  sum rule

Example 8.4

Table 8.1 book page - 338

$$P(x | \text{com\_buy}) = (\text{age} = \text{youth}, \text{income} = \text{medium}, \\ \text{student} = \text{yes}, \text{credit} = \text{fair})$$

एवं कोना class ना आहे?

Ans: एव्हिचा just  $\frac{9}{14}$  class Yes / No.

$$\therefore P(\text{Yes}) = \frac{9}{14}, \quad P(\text{No}) = \frac{5}{14}$$

$$P(\text{youth} | \text{Yes}) = \frac{2}{9}$$

$$P(\text{youth} | \text{No}) = \frac{3}{5}$$

$$P(M | Y) = \frac{4}{9}$$

$$P(M | N) = 2/5$$

$$P(\text{student} | \text{Yes}) = \frac{6}{9}$$

$$P(\text{student} | \text{No}) = \frac{1}{5}$$

$$P(\text{fair} | \text{Yes}) = \frac{6}{9}$$

$$P(\text{fair} | \text{No}) = \frac{2}{5}$$

 $P(x | \text{computer})$ 

$$\therefore P(x | \text{buys\_computer} = \text{Yes}) = 0.222 \times 0.444 \times \\ 0.667 \times 0.667 = 0.044$$

$$P(x | \text{buys\_computer} = \text{No}) = 0.600 \times 0.400 \times \\ 0.200 \times 0.400 = 0.010$$

$$\therefore P(x \mid \text{buys\_computer} = \text{yes}) P(\text{yes}) = 0.044 \times 0.64 \\ = 0.028$$

$$P(x \mid \text{buys\_computer} = \text{no}) P(\text{no}) = 0.010 \times 0.35 \\ = 0.0035$$

25-11-23DM.

$$P(x_1 \mid c_i) = 0$$

$$\times P(x_2 \mid c_i) = 0.9$$

$$\times P(x_3 \mid c_i) = 0.7$$

ତାରଙ୍ଗ ଶ୍ରେଣୀ ପ୍ରକଳ୍ପ  
୦-ସ୍ତର । ତାରଙ୍ଗ  
ନିମ୍ନଲିଖିତ କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚତା

Ex = 8.5, overall value ୦ ରୁଷ ଜୋଡି ଏହାତେ accurate  
value ମାତ୍ର ନାହିଁ ।

ଏହି କ୍ଷଣରେ ଆହୁରିଆ Laplacian correction କାହାରେ

Laplacian estimators use ରୁଷଟା ରୁଷ, ତା  
ରୁଷ estimation କାହାରେ ୦ ନାହିଁ ।

ନିମ୍ନଲିଖିତ କିମ୍ବା ଉଚ୍ଚତା ପ୍ରତ୍ୟେକପାଇଁ ଏହି

attribute ଏହି value ଏହି କାହାରେ ବାଢ଼ିବେ । ତାରଙ୍ଗ

negligible ଦାରିଦ୍ର୍ୟାତ୍ମକ- Probability ବାଢ଼ିବେ

ଯିବୁ ଏହି କାହାରେ ଏହି କାହାରେ ହାତୁଳ ଅଛି

ଏହିରେ ଏହି ମାତ୍ର ।

## Decision Tree classifier

हाले root ना काढी branch हो तो first  
चाहे वा attribute ना कर बदला value आए।  
प्रतिपि attribute नामाने root mode रहे।

\* \* \* decision tree binary tree ता। कानून-  
नस्त value अनेकूला, भावल branch तर  
अनेकूला द्वा शुरू। यह unary, binary, multilevelary  
दरम होते पाए।

decision tree domain knowledge लागत ना आजे  
class label जाना लागत ता।

\* \* pruning करे unnecessary branch remove  
करे accuracy बढ़ाता है।

ID3 (Pdf page 332)

D  $\rightarrow$  data partition

attribute ~~of~~ list  $\rightarrow$  total attribute

Attribute-selection-method  $\rightarrow$  algorithm

↓  
method use करते हो  
मात्रेः properly partitioning करा  
मात्र।

## Attribution-selection-method - फिल्टर स्पलिंग

-कार्ड ।

- \* multiple types of attribute - फिल्टर के अंकारी तरीकों में वास्तविक पात्र उपयोग के लिए, एक जैसे तरीके जो इनका दृष्टिभूमि करते हैं।
- \* mainly 2 types of focus - कार्ड । प्रतिकारी discrete value वर्गों की branch indicate exam marks.
- \* किन, continuous value साथ इस सम्बन्ध: salary  
 कार्ड - यह variation (विवर) उच्चता partition करते हैं। मध्यम: 20K-30K वर्गों की branch आवश्यकता करते हैं।
- \* किन, product\_ID भावाल से कार्ड करा मार्क ना, कार्ड नहीं continuous हो।
- \* Nominal, ordinal, binary इस मानवानुभव में मानवानुभव में विशेषज्ञता करते हैं।
- \* इकाई partition उद्देश्य पर्याप्त मानवानुभव के लिए कार्ड करना। last नियम result same आने same class ए 'belong' करते हैं।

### 8.2.2 Attribute selection

\* Heuristic technique - Gini rule splitting  
मानक विभाजन

#### Information Gain

It's for attribute selection.  $\rightarrow$  In probability

$$\text{Formula} = - \sum_{i=1}^m p_i \log_2(p_i)$$

$\downarrow$  total data set

$m$  = no. total no. attribute

$p_i$  = probability (माने के particular class के attribute का value का probability)

$$\log_2 = \text{गणि } \ln$$

मान yes class का गणि-

$$\text{InfoGain} = \left( \frac{9}{14} \times \ln\left(\frac{9}{14}\right) \right)$$

मान no class का गणि

$$= \left( \frac{5}{14} \times \ln\left(\frac{5}{14}\right) \right)$$

$$\therefore \text{total} = - \left\{ \left( \frac{9}{14} \times \ln\left(\frac{9}{14}\right) \right) + \left( \frac{5}{14} \times \ln\left(\frac{5}{14}\right) \right) \right\}$$

गणि (D) का value

\* यह attribute का उत्तम highest value मान  
यहां पर्याप्त split मानवी highest value मानवी मान  
एवं attribute का randomness का impurity का

new for formula information gain,

$$\text{Info}_n(D) = \sum_{j=1}^n \frac{|D_j|}{|D|} \times \text{Info}(D_j)$$

$\pi_i = \text{yes} / \pi_j = \text{NO}$

$$\text{brain}(n) = \text{Info}(D) - \text{Info}_A(D)$$

## Explc

Table 8.1 ~~in~~ 350,

$$\text{Info}(D) = -\frac{9}{14} \log_2 \left(\frac{9}{14}\right) - \frac{5}{14} \log_2 \left(\frac{5}{14}\right)$$

$$= 0.940 \text{ bits} \rightarrow \text{ಆರ್ಥಿಕ ಮಾತ್ರಿಕಿಯಲ್ಲಿ}$$

information ಲಭ್ಯ  
whole dataset ಕು  
ಮೆ indicate ಶಾಸ್ತ್ರ ,

$$\text{Info}_{age}(D) = \frac{5}{14} \times \left( -\frac{2}{5} \log_2 \frac{2}{5} - \frac{3}{5} \log_2 \frac{3}{5} \right) +$$

$$\frac{y}{14} \times \left( -\frac{y}{14} \log_2 \frac{y}{14} \right) +$$

$$\frac{5}{14} \left( -\frac{3}{5} \log_2 \frac{3}{5} - \frac{2}{5} \log_2 \frac{2}{5} \right) \approx 0.694 \text{ bits}$$

$$\text{Gain}(I) = \text{Info}(D) - \text{Info}_{\text{age}}(D)$$

$$= 0.940 - 0.694 = 0.246 \text{ bits.}$$

Information( $D$ ) =

- \* এটি variant হল data মানের একটি attribute
- \* এটি under a certain randomness রোধ।
- \* এটি variation বোধ তে Info<sub>A</sub>( $D$ ) সম্পর্কে value বোধ সহিং Grain তে সম্পর্ক আছে।
- \* আমার target হচ্ছে নতুন যাবে variation কম।

02-02-20

→ আমার target entropy আজ্ঞানের মান  
randomness সম্মত।

Gain Ratio =  $\frac{\text{Information Gain}}{\text{Intrinsic Information.}}$

সুতরাং gain এবং আজ অভিজ্ঞতা (equal) আসত  
অবশ্যই গোড়ার মত,

$\left( \frac{P_i}{D} \times \log \frac{P_i}{D} \right) \text{ अंगूष्ठा कुरुक्षुर्}$   
 modify करने का तरीका यहाँ तरले split value.  
 इस splitting को decide करा देस।

### ~~8.5.1~~ Model evaluation

Accuracy वाली recognition scale होती है।  
 Model evaluation इसका उद्देश्य है।

positive page 364

positive plus / " yes class / positive tuple  
positive negative / " no " / Negative tuple.

Multiple class वाले तोहरे class की  
 आवश्यक target ताकि yes वाले class की  
 वालीकर्त्तव्य नो class -

~~8.14~~

$P \rightarrow$  वास्तविक actual dataset वाले positive

$P' \rightarrow$  " model की तरफ से positive

$N \rightarrow$  " actual dataset वाले Negative

$N' \rightarrow$  " model की तरफ से "

$$\frac{6054 + 2588}{10000} = 0.542$$

$$\therefore \text{accuracy} = \frac{TP + TN}{P + N}$$

$$\text{Error Rate} = \frac{FP + FN}{P + N}$$

$$1 - \text{accuracy}$$

class imbalance problem  $\rightarrow$  आजाने data की imbalance  
में baised हैं अकार data हैं।

मित्र : 100 की class में 97 की yes class आये  
3 की No class किए गए तो उनकी accuracy ज्ञान 97%. accuracy  
है, किन्तु model माने 3 की No class को यह yes  
है, ताकि accuracy बढ़ावा आयेगा। ताकि  
अली, आजाने accuracy के लिए ज्ञान आयेगा। ताकि  
ज्ञान मास class imbalance problem की accuracy  
ज्ञान matrix तो। इन आधार पर आधारित

Sensitivity =  $\frac{TP}{P} \rightarrow$  ज्ञान true  
positive ratio दिखा  
ज्ञान positive tuple ज्ञान, correctly  
identify आइए पावड़

ज्ञान specificity =  $\frac{TN}{N} \rightarrow$  ज्ञान negative

tuple କୁଳାକୁ କାହିଁଦେ କରିବାକୁ  
ପାଇଁ ଏହାକିମ୍ବାନ୍ତିରେ କାହାରେ

$$\text{accuracy} = \text{sensitivity} \cdot \frac{P}{P+N} + \text{specificity} \cdot \frac{N}{P+N}$$

Page 368

sensitivity ଓ specificity ହାମି ଦେଖିଲୁ  
ଏହା ଆଜିରେ ବଳକୁ ପାଇଁ ଏହାକିମ୍ବାନ୍ତିରେ କାହାରେ  
କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ  
କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ  
ଏହାକିମ୍ବାନ୍ତିରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ

Precision  $\rightarrow$  measure of exactness

recall  $\rightarrow$  " " completeness

$$\text{Precision} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \rightarrow \text{ଆଜିରେ କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ}$$

↓

ଏହା ଏହାକିମ୍ବାନ୍ତିରେ କାହାରେ

କାହାରେ କାହାରେ କାହାରେ

ଏହା ଏହାକିମ୍ବାନ୍ତିରେ କାହାରେ

ଏହା ଏହାକିମ୍ବାନ୍ତିରେ କାହାରେ

recall  $\geq 1/100\%$  अउसा आने FN बल्ति  
 (काले तरीके नाही) ताकि आक्षण नोव्हेव अंदूला  
 yes  $\rightarrow$  model अंदूलाका, NO बल्तिते ना।  
 but ये extra किंवा data कोड अंदूला  
 नाही positive. उंची आक्षण निका ना।

आडी precision वा recall आक्षण नवा (103)  
 काला ना, आडी नवाचा combined matrix  
 अग्रभारा नवाचा आठे  $F_1$  score.

$$F_{\text{mea}} = \frac{\text{Harmonic Mean} = \frac{1}{\alpha} + \frac{1}{\beta}}{\downarrow \text{precision} \quad \downarrow \text{recall}}$$

$$F = \frac{2 \times P \times R}{P + R}$$

Weight factor

Scalability  $\rightarrow$  large dataset नवा काढा दाला  
 perform नवा ना!

## Ensemble Learning

- (i) Bagging
- (ii) Boosting
- (iii) Random Forest

## Boosting

Adaboost হচ্ছে adaptive

DM

8.6 → 414 page

08/12/23

classification improve করে ensemble model  
ধৰণ ।

majority voting টোকন মাধ্যমে  
calco দ্বাৰা ২ম 150% রেল  
average accuracy ২য় ।

## Bagging

আনে voting technique. Parallel  
process কৰি।

Boosting → sequentially কৰে  
গোপনীয় model কৰি weight পৰিবর্তন কৰে model কৰে  
ব্যবহাৰ কৰি।

$t_1 \rightarrow w_1$

$t_2 \rightarrow (w_2) \rightarrow w_3$  সেইসব depend  
কৰতে।

→ ~~मी~~ मी model नियुक्त train करते थे और फिर सिर्फ  
इसे करते हैं ताकि weight बढ़ावा दिया।  $M_{i+1}$   
है इस तरह, प्राप्त इसे करते हैं weight update ले  
करते हैं आगे भी modify करते हैं।

→ slide शोक छोड़ना चाहते हैं।

### Adaboost

→ First ए एक tuple के weight same थे तो  
like :  $\frac{1}{d}$

→ अब मैं ए tuple incorrectly classify करते हैं  
ताकि weight बढ़ावा दिया। weight बढ़ावा  
दें जाकर शे. model को classify भी easy.  
weight बढ़ावा दें तो reflect करते हैं आगे model  
classify भी भी hard.

### 8.6.4 Random Forest $\rightarrow$ 419 page

↓  
अनेक अलग-अलग decision tree द्वारा मिलाकर,  
majority voting द्वारा एक class आउटपुट  
दिया जाता है।

positive class  $\rightarrow$  प्राणी अवधारित interest class  
Negative  $\pi \rightarrow$  " " " " ना,

8.6.5

class Imbalance problem  $\rightarrow$  point of class  
interest class द्वारा into positive class,

$\rightarrow$  Traditional algo इसे imbalance data  
निये concerned ना।

oversampling:- 100 दो दो positive class  
 $\downarrow$  1000. " " Negative "

आज अल्प मूल्यांकित point of interest class द्वा  
duplicate होने वाले 100 दो दो के  
replica होने negative class द्वारा समान करना।

अब undersampling एला negative class को (महत्व)  
eliminate होने चाहिए।

आवश्यक dataset को आवश्यक उत्तर करने के लिए आव  
उपर नियम वाले oversampling एला वा unders  
sampling आले।

ROC curve → 410 page

## cost benefit analysis

- cost associated with false negative is greater than false positive. ORT: cancer patient 100 रुपये में 5 अलग बातें 95 रुपये Non-cancer.

Roc curve to multiple threshold for check  
multiple thresholds

ମରାଣ :

	yes	no
yes	TP	FN
no	FP	TN

$$\text{sensitivity} = \frac{TP}{P}$$

$$\text{specificity} = \frac{TN}{N}$$

Our accuracy mathematically  
ମୁଣ୍ଡା ମାତ୍ର ରହିଥାଏ ।

$$1 - \frac{TN}{N} = \frac{FP}{N} = FPR$$

Page 412 \*

Prob  $\rightarrow$  0.90 आज 0.9 यह तरीके से positive

0.9 " 25 n Negative.

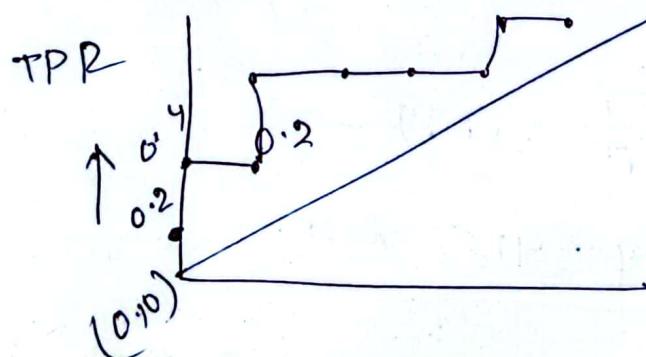
\* प्राविदल संकेत कार्य नित शर्त probability (S).

			TP	FP	TPR	
1	P.	0.9 (P)	1	0	<del>1/5 = 0.2</del>	
2	P	0.8 (P)	2	0	<del>2/5 = 0.4</del>	0
3	N	0.7 (P)	2	1	0.4	0
4	P	0.6 (P)	3	1	<del>3/5 = 0.6</del>	0.2
5	P	0.55 (P)	4	1	0.6	0.2
6	N	0.54 (P)	4	2	0.8	0.2
7	N	0.53 (P)	4	3	0.8	0.4
8	N	0.51 (P)	4	4		
9	P	0.50 (P)	5	4		
10	N	0.40 (P)	5	5		

wrong ↴

(11)

ROC curve

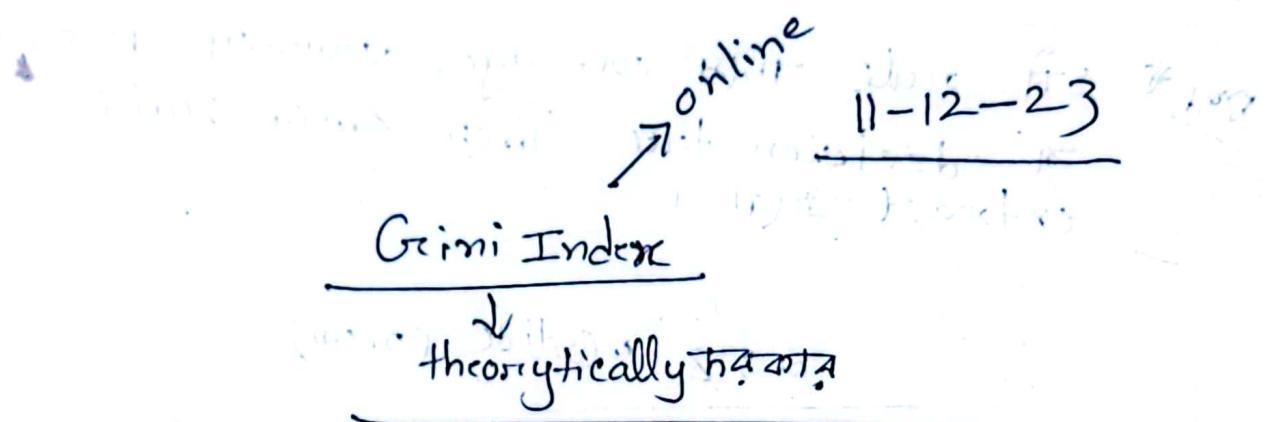


→ FPR

curve मानदण्ड  
0-1 अथ इस  
जोड़ने probability  
की (एवं नहीं)

~~Ex. 8.12~~ ~~Decision tree for classification~~

TP २ प्राप्त । TN ३ प्राप्त ।



- Dataset का impurity कम करते हैं।
- binary split करते हैं।
- possible partition 2-2 वाले empty set नहीं।
- Gini value का अनुपात कोण का अनुपात attribute का अनुपात।

### 8.4 Rule based

#### 8.4.1

- यह If - then rules.

cover → आने वाले rule द्वारा जारी करते हैं।  
cover करते हैं। आगे dataset के  
कोई tuple, satisfy करते हैं।  
जो tuple dataset में हैं।

→ Rule tree वाले तरल dataset में पूर्णता  
में cover करते।

\* ये rule tree coverage, accuracy यह कर  
वे decision tree फिर से तरल rule  
extract करते।

### 8.5.2 (slide (भाग))

→ test और train, random subsampling  
वाले तरल करते।

→ इसी approach द्वारा K-FOLD वाला full  
dataset cover करते। प्रतिटी set की accuracy  
एवं avg CAA करके उनमें आधिक  
accuracy वाली br accuracy खाली।

### 8.5.3, cross validation

→ K fold से,

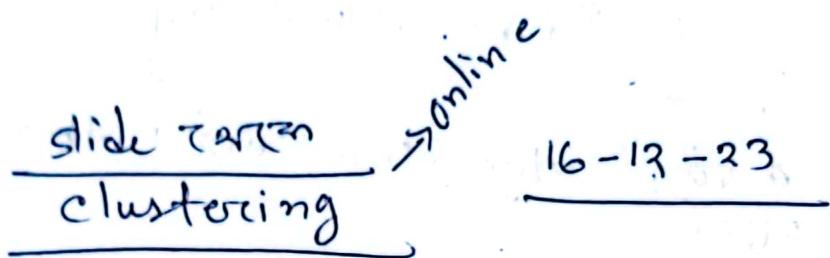
### cluster

unsupervised learning का clustering है।  
shopping mall का clustering जैसा है।  
youtube recommendation, social network  
analysis का clustering वाला।

## Partitioning clustering

partitioning clustering  $\Rightarrow$  হলা K-Means clustering.

$\Rightarrow$  feature wise partition করে, আর K তার  
জন্য জানা লাগে।



### AGNES

$\Rightarrow$   $x, y$  দোয়া আছে example a bit exam এ  
জনকষ্ট করে মাণত, তা কেবল Normalize  
করত হবে আর attribute মধ্যে গোপ  
convert করাব।

#### steps

- $\rightarrow$  distance eukledian মান দিয়ে বলা জ পাই
- $\rightarrow$  প্রথম অবস্থা distance করে পাই করা
- $\rightarrow$  dendogram এ add করা
- $\rightarrow$  min করা হল single link collection, max  
" " " complete  
Avg " " Average

- জনপ্রিয় আলগরিদম update করব।
- $P_A, P_B$  এখানে কানুনীয় পদ্ধতি হচ্ছে।
- এই process ও অন্যান্যটো হচ্ছে।

### Diana clustering

- এ একটি algorithm বাৰ্তা। theory কোনো হচ্ছে।

- কানুনী cluster হচ্ছে গত fixed কোনো দূরতা লাগেনা। fixed কোনো মানুষ value নাই। hierarchical clustering.
- প্রথম অসম্ভব হলো run time বৈধ, do note.

### K Means clustering (2nd slide)

- single link, complete link, avg link  
জনপ্রিয় math অৱৰ, single link local  
proxima follow কোনো, complete link global distance follow  
অৱৰ
- K means one kind of partitioning clustering. K মানুষ value মেরুড়ি। অন্যান্যটো  
ভাগ কৃষ্ণতে হচ্ছে।

### steps

- centroid नोटे randomly लिए रखें।
- data point के सभी centroid से distance दूरी लीज़ बहुत हो।
- centroid re calculate करें, & Average value लिए centroid तक data point द्वारा प्रदान होंगे।

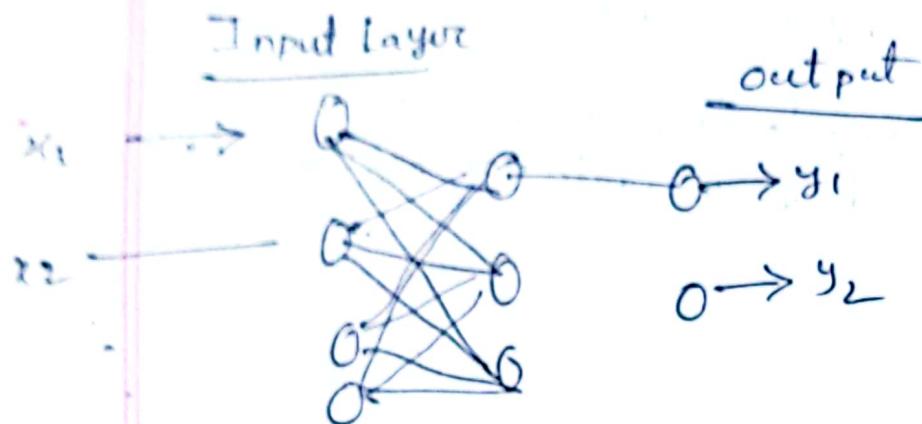
### disadvantage

- Application dependent. K-मध्य value कम्हे तो फिल आयजे optimal value के रहे। Optimal K-मध्य value NP-hard problem होता है polynomial time नहीं माना जाये जा सकता है।
- Outlier sensitive. Inter cluster variation ज्ञान करने वाले इसे, किसी outlier के बारे में इसे जाने cluster नहीं जाते।

chapter - 9

23/02/23

जुड़े विशेषताएँ और उन्हें interdependency  
measure करना भी कठिन होता है।  
artificial Neural Network.



$x_n \rightarrow$  Input = No. of विशेषताएँ - जिद्दी करने का मुद्दा  
feature आए, तो उनमें से 1 feature n. इसका  
input n होता है।

### Back propagation. - 436

#### O. 2.1 MultiLayer Feedforward

1 से n hidden layer वाला यहाँ shallow  
Neural Network.

#### O. 2.2

input set = A  $\rightarrow$  फिर पी feature आए  
 $A_0, A_1, A_2$

### 7.2.3 Backpropagation

आगे forward propagation का बहुत सारे target class का value अवश्यक होना चाहिए ना।

तो Backpropagation target error का गठन आया, आगे calculated value जो तार्गेट value प्राप्त same हो।

page - 379

→ Initial value इसमा तो शाकाल विलो रूप से randomly.

$$\rightarrow x_1 w_{15} + x_2 w_{25} + x_3 w_{35} + x_4 w_{45} + \theta_5$$

→ अब तब activation function द्वारा प्राप्त हो, जो भी निम्न आउटपुट के बाजे होला  $[0,1]$  तक अर्थात् निम्न आउटपुट के

$$E_{\text{err}} = \frac{d}{dx} \times (T_j - O_j)$$

↓              ↓  
simple      target      output  
version      value      value

$$E_{\text{err}} = O_j (O_j - T_j) \times (T_j - O_j) \rightarrow \text{पैकी अद्वितीय output layer } \text{पर तक}$$

$$E_{\text{err}} = 0$$

$$\text{update वाले तर्फ़ } = \text{learning rate} \times (E_{\text{err}}) (O_j)$$

$$w = w + A w^{(i)}$$

activation function  
वर आन

With output Node 1  $\rightarrow$   
 जारी नियन्त्रित मार्ग वाले नोड  
 वैल्यु 1.

$$\text{Target} = 44.1$$

$$0.1$$

Input  $(1, 0, 1)$

Table : 0.1

For node 4, weighted some,

$$(0.2 \times 1) + (0.4 \times 0) + (-0.5 \times 1) + (-0.9)$$

$$= -0.7$$

For 5,

$$0.1$$

For 6,

$$= 0 - 0.105$$

For node 4 activation value,

$$\frac{1}{1+e^{-(0.7)}} = 0.332 \rightarrow \text{मूल विकल्प}$$

Backpropagation

$$6 \Rightarrow o_j (1-o_j) \times (T_j - o_j)$$

$$= (0.474) (1-0.474) (1-0.474)$$

$$= 0.1311$$

for 4,

$$\text{from } \frac{\partial \text{error}}{\partial w_{q6}} \rightarrow \text{output layer 6 node 6}$$
$$(0.222)(1-0.332) \times \sum \text{weight}_{q6} \times \text{error}_6$$
$$= (0.332)(1-0.332) \times (0.1311)(-0.3) = -0.0087$$

weight updation,

$$w_{ij} = w_{ij} + [l \times \text{out}_i \times o_j]$$

activation function value (एंडोड  
प्राप्ति करने)

for  $w_{q6}$ ,

$$= -0.3 + (0.9 \times 0.1311 \times 0.332)$$
$$= -0.261 \quad \begin{matrix} \downarrow & \downarrow \\ 6 \text{ node} & 9 \text{ node} \end{matrix}$$

for  $w_{56}$ ,

$$= 0.2 + (0.9 \times 0.1311 \times 0.525) = -0.138$$

→ bias एवं update एवं activation function एवं  
value नार्हे।

update करने करने

→ ipoccount → मात्र 200 वा 500 प्रकाश count हीरे  
निम्न प्रमाण चलाना।

→ error यहां मात्र लगभग negligible होता।

→ Accuracy यात्रा predicted class, target class  
प्राप्ति करने समान होता।

২৫ Jan 2018 এর online class এর second  
topic সময়ে,

29-12-23

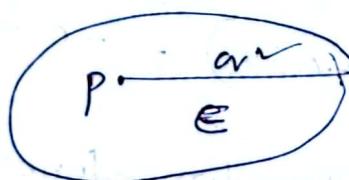
Density Base.

আমাদের আবস্থার dense area হ'ল কোন মাত্রা।

→ তা কোন কাঠা পথের area এর ক্ষেত্রে  
radius কের বাসা লাগলে।

→ E. distance কোন একটি radius দ্বারা  
আকৃতি কিটি মাত্রায় সবুজ radius এর অন্তর্ভুক্ত  
চাকু মাত্রে core object এর পরামর্শ।

→ Directly reachable distance:-



- step
- ① core object হতে ইন্টের্ন রেডিও
  - ② কোনো মাত্রায় E distance এর  
অন্তর্ভুক্ত বলে directly density  
reachable distance।

- ③ অন্য যদি রেডিও কোনো ক্ষেত্রে  
কোনো point থেকে মাত্রায় মাঝে তারাল  
হ'ল, density reachable?

→ यदि  $O_1 \rightarrow O_2$  तब  $O_1$  core object है और  $O_2$  एक density reachable object है, जो  $O_1$  से density reachable है। अब  $O_2$  से  $O_1$  नहीं density reachable है।

→ Density connected -

कोई ग्रेडी link द्वारा connected होने वाले जो भी जगह density connected हैं तब उन्हें equivalence class में group किया जाता है। इसमें core object वाले जगह जो भी जगह density connected हैं वह उन्हीं के साथ group किया जाता है।

### DBSCAN

- core object के cluster form करता है।
- अधिकारी noise.
- theoretical Question जानकर गणित में जानकर बताओ।

### Disadvantage

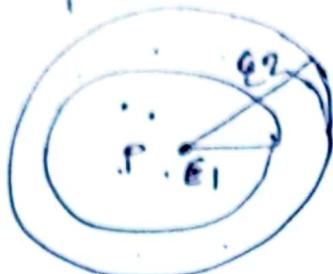
- $\epsilon$  का value 3 minpoint का नियम।  
वास्तव में आप कोई outlier detection नहीं करते।

### प्रकार प्राप्ति OPTICS

- नहीं clustering करता है। ordering करता है।

ε अंतर्गत minpoints ordering करा।

→  $\epsilon_1$



$\epsilon_1 < \epsilon_2$

इस दृष्टि  $\epsilon_1$  dense इल अब  $\epsilon_2$  अवश्यक core point होगा।

यदि एकी dense वा condition fill-up  
अपेक्षित छापें dense तात्त्र इह पालन।

core-distance: p core object इल,

p नव्य minimum अे distance न टाळ सक्याई  
point आवाहन तात्र इलाज नाही असी distance  
इली core-distance.

Reachability Distance:

p core object नव्याची core distance नव्य.

द्यावेत्र नव्यांची f distance नव्य फिरवे आवाल  
तात्र अणी reachability distance.

→ core distance नव्य अणी अपेक्षित अे core  
distance.

K-Means ने Nominal attribute पर क्षेत्र  
K-Means का use करना है।

→ frequency wise sort करता है।

प्रश्न \* K-Means जैसे K-MOD क्या है, K-Median  
क्या है?

### SVM

#### 9.5 Lazy Learners

Eager learner → Training tuple (जबकि इसके

general model को काके दीमेंहुए मात्र test. data  
पर mapping करने का answer दिया है।

Lazy Learner → Eager learner के अंते कोणी

general model जाताहै वो tuple मूलात्रा store करते  
रखते हैं। यहाँ नई tuple को similarity  
अव उपर डिटि करने का ans दिये। clustering

Active / Eager learner काफ़िर, unsupervised  
data की or cluster करते राखे।

### KNN

→ गोक्कुलगांग numeric data पर क्या KNN apply  
करता है।

30/12/23

Q. 3  
SVM

→ 2) ହାନ୍ଦି ତଥୀ ଅନକୁଣ୍ଡଲ୍ଲା ଶେଷ ହୁଏ । କୋନଟି

→ SVM ହୁଏ, main କାବି optimal decision boundary / ଫେରି କାଣ୍ଡି । n dimension ହୁଏ hyperplane. SVM maximum/large margin hyperplane କାବି କାନ୍ଦାଯ ରେଖା କାଣ୍ଡି ।

↓  
ଆଜି separate line ମେଳେ element ଥିଲା ଅନକୁଣ୍ଡଲ୍ଲା ।

Page - 477 (FD)

X → ଅନକୁଣ୍ଡଲ୍ଲା attribute.

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 = 0$$

2D ହୁଏ ତଥୀ,

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 \geq 0$$

bias

SVM ହୁଏ line-separating linear 26 ।

$$w_0 + w_1 x_1 + w_2 x_2 \geq 1 \text{ ହେବେ positive class}$$

u       $\leq 1$

u      Negative ॥

→ optimization function হচ্ছে SVM ~~বুজাবাদ~~ করে আছে।  
কারণ কৃত।

→ SVM non-linearity ফিল্ড কোথা আছে না।

→ এখন non-linear মানুষ কোথা আছেন।

① Original input  $(x_1, x_2)$ , to higher dimension, A convert কোথা কোথা কোথা  
space A  
non-linear data 2D রে separate কোথা  
কোথা না।

② For example, page - 45। ২মে 3D (৩)  
6D রে convert কোথা কোথা। কোথা dimension  
এ কোথা ত আমার উপর।

③ Mapping কোথা শব্দ আলে,  $x_1^2 = z$  কোথা এটো।

### 7-6-1 Genetic Algo

→ rule যেকো bit string কোথা হব।

→ class মানুষ multiple হচ্ছে তারা কোথা  
অঙে encoding কোথা কোথা হব।

### 0.7.1 Multiclass classification

- one-versus-all method use यहाँ तक, 1
- आरे अमानुषी एवं class positive (1)  
नोन-अमानुषी अथवा Negative (0).
- यदि unknown tuple with ensemble  
method follow यहाँ