

Dagens opgave

Vi er blevet hyret af et hospital da de har hørt at vi dataloger kan hjælpe deres patienter.



Dagens opgave

Vi er blevet hyret af et hospital da de har hørt at vi dataloger kan hjælpe deres patienter.

Problemstilling

Vi skal lave et system der, givet data om en patient, kan bestemme om deres svulst er godartet eller ondartet.



Dagens opgave

Vi er blevet hyret af et hospital da de har hørt at vi dataloger kan hjælpe deres patienter.

Problemstilling

Vi skal lave et system der, givet data om en patient, kan bestemme om deres svulst er godartet eller ondartet.

Hmm, det var da et ret generelt problem . . .



Dagens opgave

Vi er blevet hyret af et hospital da de har hørt at vi dataloger kan hjælpe deres patienter.

Problemstilling

Vi skal lave et system der, givet data om en patient, kan bestemme om deres svulst er godartet eller ondartet.

Hmm, det var da et ret generelt problem . . .

Problemstilling

Vi skal lave et system der, givet data om en **kunde**, kan bestemme om det er en god forretning at låne dem penge.



Dagens opgave

Vi er blevet hyret af et hospital da de har hørt at vi dataloger kan hjælpe deres patienter.

Problemstilling

Vi skal lave et system der, givet data om en patient, kan bestemme om deres svulst er godartet eller ondartet.

Hmm, det var da et ret generelt problem . . .

Problemstilling

Vi skal lave et system der, givet data om en **kunde**, kan bestemme om det er en god forretning at låne dem penge.

Problemet hedder klassificering, gode løsninger kan have stor indflydelse inden for mange felter.



1 Problemet



Håndtering af input og output

Input

Threshold	1
Clump Thickness	7
Uniformity of Cell Size	1
Uniformity of Cell Shape	4
Epithelial Cell Size	2
Bare Nuclei	3
Bland Chromatin	8
Normal Nucleoli	10
Mitoses	3

Output

Ondartet eller godartet 1



Håndtering af input og output

Input

Threshold	1
Clump Thickness	7
Uniformity of Cell Size	1
Uniformity of Cell Shape	4
Epithelial Cell Size	2
Bare Nuclei	3
Bland Chromatin	8
Normal Nucleoli	10
Mitoses	3



Data vektor

$$\begin{pmatrix} 1 \\ 7 \\ 1 \\ 4 \\ 2 \\ 3 \\ 8 \\ 10 \\ 3 \end{pmatrix}$$

Output

Ondartet eller godartet 1



Output

1

Formalisering

Termer

Data $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ (Hvad vi lærer fra)



Formalisering

Termer

Data $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ (Hvad vi lærer fra)

Hypotese $g : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ (Vores systems "Hjerne")



Formalisering

Termer

Data $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ (Hvad vi lærer fra)

Hypotese $g : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ (Vores systems "Hjerne")

Input En vektor (patient data)



Formalisering

Termer

Data $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_n, y_n)$ (Hvad vi lærer fra)

Hypotese $g : \mathcal{X} \rightarrow \mathcal{Y}$ (Vores systems "Hjerne")

Input En vektor (patient data)

Output 1 eller -1 (ondartet eller godartet)



Valget af lærings-algoritmen

Perceptron

Den laver et *hyperplan* der adskiller data'en og finder en opdeling der giver en **lav fejl**.



Valget af lærings-algoritmen

Perceptron

Den laver et *hyperplan* der adskiller data'en og finder en opdeling der giver en **lav fejl**.

Tænk på den som en form for lineær regression på steroider

$$y = ax + b$$



Valget af lærings-algoritmen

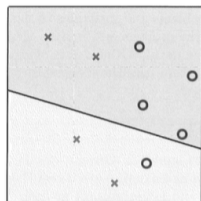
Perceptron

Den laver et *hyperplan* der adskiller data'en og finder en opdeling der giver en **lav fejl**.

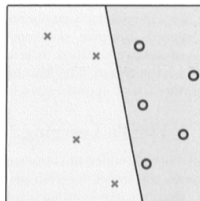
Tænk på den som en form for lineær regression på steroider

$$y = ax + b$$

Eksempel på algoritmen



(a) Misclassified data



(b) Perfectly classified data



Algoritmen i ord

Hvordan virker den?

Vi har en masse vektorer v_1, v_2, \dots, v_n og en liste af svar y_1, y_2, \dots, y_n .



Algoritmen i ord

Hvordan virker den?

Vi har en masse vektorer v_1, v_2, \dots, v_n og en liste af svar

y_1, y_2, \dots, y_n .

Vi lader w være vores “vægt-vektor”.



Algoritmen i ord

Hvordan virker den?

Vi har en masse vektorer v_1, v_2, \dots, v_n og en liste af svar y_1, y_2, \dots, y_n .

Vi lader w være vores "vægt-vektor".

$$\text{Godartet svulst : } \sum_{i=1}^d w_i x_i > b$$

$$\text{Ondartet svulst : } \sum_{i=1}^d w_i x_i < b$$



Algoritmen i ord

Hvordan virker den?

Vi har en masse vektorer v_1, v_2, \dots, v_n og en liste af svar y_1, y_2, \dots, y_n .

Vi lader w være vores "vægt-vektor".

$$\text{Godartet svulst : } \sum_{i=1}^d w_i x_i > b$$

$$\text{Ondartet svulst : } \sum_{i=1}^d w_i x_i < b$$

Vores hypotese bliver så

$$h(x) = \text{fortegn} \left(\sum_{i=0}^d w_i x_i \right)$$



Algoritmen i ord

Hvordan virker den?

Vi har en masse vektorer v_1, v_2, \dots, v_n og en liste af svar y_1, y_2, \dots, y_n .

Vi lader w være vores "vægt-vektor".

$$\text{Godartet svulst : } \sum_{i=1}^d w_i x_i > b$$

$$\text{Ondartet svulst : } \sum_{i=1}^d w_i x_i < b$$

Vores hypotese bliver så

$$h(x) = \text{fortegn} \left(\sum_{i=0}^d w_i x_i \right)$$

Men hvordan bestemmer vi w ?



Hvordan den lærer

Hvordan w bestemmes



Hvordan den lærer

Hvordan w bestemmes

$w =$ vælg tilfældige tal



Hvordan den lærer

Hvordan w bestemmes

$w =$ vælg tilfældige tal

Vi forbedrer w hver gang!



Hvordan den lærer

Hvordan w bestemmes

$w =$ vælg tilfældige tal

Vi forbedrer w hver gang!

Hvis x' er på den forkerte side af w så lærer den “erfaringen” ved formlen



Hvordan den lærer

Hvordan w bestemmes

$w =$ vælg tilfældige tal

Vi forbedrer w hver gang!

Hvis x' er på den forkerte side af w så lærer den “erfaringen” ved formlen

$$w_{ny} = w + y'x'$$



Hvordan den lærer

Hvordan w bestemmes

$w =$ vælg tilfældige tal

Vi forbedrer w hver gang!

Hvis x' er på den forkerte side af w så lærer den “erfaringen” ved formlen

$$w_{ny} = w + y'x'$$

Forsæt med at lære indtil du ikke kan lære mere.



Perceptron algoritme

Pseudocode

Algorithm 1

Input: datasæt $X = [(x_1, y_1), \dots, (x_n, y_n)]$

Output: Hypotesen w .

w = Tilfældige tal

$misCat = (1, 1)$

while $misCat \neq (0, 0)$ **do**

$misCat = (0, 0)$

for (x_i, y_i) in X **do**

if $sign(w^T x_i) \neq y_i$ **then**

$misCat = (x_i, y_i)$

$w = w + y_i x_i$

end if

end for

end while

return w

Vi prøver at køre den!

Link

Gå ind på “rotendahl.dk/unf” <https://www.tensorflow.org>

Netværk : KU GUEST

BRUGER : arkimedes

Kode: hamster

Analyse

Nogen der kan gætte køretiden?



Vi prøver at køre den!

Link

Gå ind på “rotendahl.dk/unf” <https://www.tensorflow.org>

Netværk : KU GUEST

BRUGER : arkimedes

Kode: hamster

Analyse

Nogen der kan gætte køretiden?

$$O(2^{(n+1)\log(n+1)}(n+1)^2)$$



Vi prøver at køre den!

Link

Gå ind på “rotendahl.dk/unf” <https://www.tensorflow.org>

Netværk : KU GUEST

BRUGER : arkimedes

Kode: hamster

Analyse

Nogen der kan gætte køretiden?

$$O(2^{(n+1)\log(n+1)}(n+1)^2)$$

Redder vi så nogle liv?



Vi prøver at køre den!

Link

Gå ind på “rotendahl.dk/unf” <https://www.tensorflow.org>

Netværk : KU GUEST

BRUGER : arkimedes

Kode: hamster

Analyse

Nogen der kan gætte køretiden?

$$O(2^{(n+1)\log(n+1)}(n+1)^2)$$

Redder vi så nogle liv? Lad os kode det og se hvor god den er!



Afslutning

Hvor god er den?

I opgaverne kigger i kun på **25 eksempler!** og tester på 75 patienter



Afslutning

Hvor god er den?

I opgaverne kigger i kun på **25 eksempler!** og tester på 75 patienter

I kan forvente at den har ret på cirka 60 – 70% af patienterne!.



Afslutning

Hvor god er den?

I opgaverne kigger i kun på **25 eksempler!** og tester på 75 patienter

I kan forvente at den har ret på cirka 60 – 70% af patienterne!.

Kører man den istedet med 500 eksempler og tester på 180.



Afslutning

Hvor god er den?

I opgaverne kigger i kun på **25 eksempler!** og tester på 75 patienter

I kan forvente at den har ret på cirka 60 – 70% af patienterne!.

Kører man den istedet med 500 eksempler og tester på 180. Rammer den rigtigt 181 gange og forkert 2 gange.

Det betyder at den har en succes rate på **98,9%!**



Afslutning

Hvor god er den?

I opgaverne kigger i kun på **25 eksempler!** og tester på 75 patienter

I kan forvente at den har ret på cirka 60 – 70% af patienterne!.

Kører man den istedet med 500 eksempler og tester på 180. Rammer den rigtigt 181 gange og forkert 2 gange.

Det betyder at den har en succes rate på **98,9%!**

Spørgsmål?

