•	•	•	•	•	•	•		Ċ		2	•	9	2		O	-	•	•	D		۔ م		-	•	•	F	EE		J	•			•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	•	•
•	•	0	•	•	0	•	-	•	*		<u> </u>	•			*	×	•		0			•		•	•	•		0		0	0	0	0	0	•	0	•	0	•	0	•	•	0	۰
	0	•		•	•	0	0				0		-		•	0		0		•	0		•	۰	•	•	•		•	•	•	•		•	0	•	•	•	0	•		•	۰	0
•	۰	•	•	•	0	۰	۰	•	•	•	۰	0	•	0	0	•	•	0	•	0	•	۰	•	۰	•	0	0	0	•	•	0	0	•	0	۰	0	•	0	۰	0	•	•	۰	۰
٠	٠	•	•	•	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	•	•	•	٠	٠	٠	•	•	٠	٠	٠	•	•	٠	٠	۰	•	٠	٠	٠
٠	۰	٠	٠	٠	٠	۰	٠	٠	٠	٠	٠	۰	•	٠	۰	۰	٠	۰	٠	۰	۰	٠	٠	٠	٠	•	•	٠	٠	۰	٠	•	٠	٠	۰	۰		٠	۰	۰	•	٠	٠	٠
•	•	•	•	•	0	•	۰		•	•	۰	0	•	0	0	•	•	0	•	0	•	•	0	•	•	0	0	0	•	•	0	0	0	0	•	0	•	0	۰	0	•	•	0	۰
•	0	•	۰	•	•	0	0	•		•	•	•			•	•	•	•	•	•	0	۰	•	0	۰	•	٠	•	٠	٠	•	٠	•	•	0	•		•	۰	•		۰	۰	۰
	۰	•		•	•	۰	•			•	۰	0			•	•	•	0	•	•	•		•	۰	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	۰	0		•	۰	0			•	۰
								1							n					_		•																						
•	•	۰	•	•	-	-7	>	•	س	())	SE.	A(Γ.	•	V	E	2.0	E	P.	2	L'C	ŝ		٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	۰	۰	•	•	۰	•	•		•	٠	۰
•	•	•	•	•	•	7	7	0	سا	())	SE.	A	ζ.	•	V	E	R C	E	. P'	77	٢c	3	•	•	0	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	0	•	•	•	•	•
0	0	0	0	0	•	7	>	0	ښا		SE.	A (1	2	•	v	E	עכ	E	.P [.]	τ[,	L'o	ŝ	•	0	0	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	0	0	0	0	•	•
0	0 0 0	0	0	•	•	- 7	>	0					2	•	•	E	<i>ר</i> יכ	E	.P [.]	τ [,	Σc	ŝ	•	0	0	0	0	0	•	0	0	•	0	0	0 0 0	0	0	0	0 0 0	0	0	0	0	•
• • •	0 0 0	0 0 0 0	•	•	• • •		•	0 0 0	ښا			A (4	2 °	。 。 。	• •	E	R°C	E	. P`	τ[]	Σ ο	ŝ	•	•	•	0	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	•	0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0	0	0 0 0	•	•	•	•	0	•
•	0 0 0 0	0 0 0 0	•	•	•	- `	•	0 0 0 0					•	0 0 0	• • •	E	R°C	je	.	ר ה	20	ŝ	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	•	•	•
•	•	•	•	•	0 0 0 0	- 1 - - -	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0 0 0 0	• • •		· · ·		2 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0 0 0 0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	E	R .C	: E	P			²	•	0 0 0 0	• • • • • • •	•	•	0 0 0 0	•	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	•	0 0 0 0	0 0 0 0	• • • •	•	0 0 0 0	•
•	•	0 0 0 0		•		- T - - - - -	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0 0 0 0 0		•	· E	•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0 0 0 0 0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			: E	P				•	•	0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	° ° °	• • • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0 0	•	•		0 0 0 0	•
•					•	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	·	0 0 0 0 0	• • • •						· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·				. P .				• • • • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • • •	• • • • • •	• • • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0 0	• • • • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	•		0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • • •	•	•	•	•
•	•				• • • • •	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		•		••••••••••••••••••••••••••••••••••••••				0 0 0 0 0 0	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	E .			P .				•	•	•	•	•	•			0 0 0 0 0	•	•	•	•	•				。 。 。 。 。 。	• • • • •	•	•	•

	IR PERCEPTRON	A FUNCTION WHICH ESTIMATES ONE
DIMMENTS LIVES		OF TWO CLASSES, DEFINED
	CLASS 0 CLASS 1	By VECTOR W
· · · · · ·		VELTOR ESTIMATED
	SWEAR WORD	$f(\vec{x}) = 1 iF \chi \cdot W \geq 0$
	INFLAMATORY TWEET NOT INFLAM TWEET	OTHERWISE

	19	C F	K.			0	V	کرد	۰ ۱۵	۲	0	-\	ج	•	7	2	اکرت	عد	٤٢	אל	QC	>~	ر د د) .	0	Ċ	- 6	<u> </u>	Ş	•	ີ : ເ	\$7	Ţ, J	40	ŢĘ	: -	•	0	0	•	•	•
•		•		•	•	•	•	•	1	(-	•	•	9	er	rc	EP)- <u>r</u> (n.e				ι,	A 4	>	•	•	w) =	-]		<u>\</u> _		?		•	•	•	•	•	•	•	•
•	• •	٠	•	۰	ŕ	-	•	7	•	۰	0	٠	•	۰	۰	۰		•	۰	•	۰	•	۰	٠	٠	۰	٠	۰	. (_	1	لہ			•	•	•	•	۰	۰	•	۰
•	• •	X		-		•			•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	• •	• •		•	•	•	0	•	•	•	•
•	• •		•	•		. (>	-).	0	•	•	•	•	•	•	•	0	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	• •			•	•	•	0	•	•	•	•
٠	• •	٠	•	۰	۰	0	۰	•	۰	۰	0	٠	۰	۰	٠	٠	۰	۰	٠	•	٠	۰	۰	٠	٠	۰	٠	٠	٠		•	• •		• •	•	•	۰	•	۰	٠	٠	٠
•	• •	•	•	•	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	• •	• •	• •	•	•	•	0	•	•	•	•
•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	• •		• •	•	•	•	•	•	•	•	•
٠	• •	۰	0	۰	0	۰	0	0	0	0	0	٠	٠	۰	۰	۰	•	0	۰	0	٠	۰	0	٠	۰	0	٠	۰	٠	•	•	• •		• •	•	0	٠	0	۰	٠	٠	0
•	•••	•	•	•	0	•	0	•	•	0	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	• •	• •	• •	•	•	•	0	•	•	•	•
•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	• •		• •	•	•	•	•	•	•	•	•
•	• •	•		•	0	0	0		0	0	0	•	•			•				0	•		0		•	0	•		•							•	•	0	•	•	•	
•	• •			•	•	•		•	•	•	•	•	•	•	•				۰	•	•		•			•	•	۰	•	•	•	•	-		•	•	•		•	•		

LINEAR PERCEPRON: DELISION BOUNDARY GOAL: VISUALIZE ALL POWES PERCEPTRON WHICH ARE CLOSE TO BEING XI BEDE -WO CLASSIFIED AS EITHER CLASS O OR REACEPTRON CLASS 1 Estimates AS Green curss $X \cdot \omega = 0 \iff \begin{bmatrix} X_0 \\ X_1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \omega_0 \\ \omega_1 \end{bmatrix} = 0$ <=> Xo Wot Kiwi=0 (=> X1 = . WO X0

1 C A 3	FIND A PERCEPTRON WEIGHT W DISTINGUISHES ALL SAMPLES	BELOW
· · · · · · ·	(SCATTERS DRANN TO SCI	CLASS 1
Bis	Problem:	
ALL	BOUNDARIES PASS	CLASS O
Tunou	ed obien	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	$K_1 = -w_0 w_1 \times w_1$	<u>х</u>
[Xo] XI	J= [0] ALMAYS ON LINE	<u>∧</u> , ×₀

ADDING BIAS TERM TO	
LETY REPRESENT OUR	DATA AS JECTOR WHOSE FIRST
ENTRY IS ALWAYS (OLD NEW
X2 ox	$x = \begin{bmatrix} 4 \\ -2 \end{bmatrix}$
$\begin{array}{c} \mathbf{x}_{2} + \mathbf{z}_{1} \\ + \mathbf{x}_{1} \\ + \mathbf{x}_{2} \\ + \mathbf{x}_{1} \\ + \mathbf{x}_{1} \\ + \mathbf{x}_{2} \\ + \mathbf{x}_{1} \\ + $	(3) ~ (3)
$\begin{array}{c c c c c c c c c c c c c c c c c c c $	By CONVENTION, BAD
	15 ALWAYS IN FIRST POSITION

RENISITING D	ELISION BOUNDARY	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
	Remember: Bound	RY IS ALL POINTS WITH
	Xow=0	
	τω.]	Score-INTERCEPT
	$\begin{bmatrix} \mathbf{x}_{1} \\ \mathbf{x}_{2} \\ \mathbf{x}_{3} \end{bmatrix} \circ \begin{bmatrix} \mathbf{w}_{0} \\ \mathbf{w}_{1} \\ \mathbf{w}_{3} \end{bmatrix} = 0$	$X_{0} = b + m X_{1}$
ω, 1	$r W' X' + M^3 X^2 - c$	$= X_{3} = \frac{\omega_{0}}{\omega_{3}} - \frac{\omega_{1}}{\omega_{3}} X_{1}$

•	e	t's	su	mr	na	riz	e:	٠	0	۰	۰	٠	٠	٠	۰	•	0	٠	0	٠	٠	۰	٠	•	• •	٠	0	۰	•	•	0	٠	•		۰	۰		•	٠	٠	0	۰
•				•	•	•	•	•	• L•-	•		•		•	•	•	1	•	•	•		•	•	•	• •	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
-	A			ер													-				en (CW	0	eg	101	าร																
-				tim																																	0					÷
•		- 1	we	a	bt	a [:] "	bia	as'	'to	ָר [ַ] כ	έtα	o a	llo	Ŵ	fo	ירי	'no	Ге	fl	ex	iЫ	le	bo	un	Jar	y li	ine	s	•	•	•	•	•	•	•	•	۰	•	•	•	•	•
•		• •		- <u>n</u>													•	۰	۰	۰	•	•	۰	٠	• •		۰	•	•	•	۰	٠	٠	•	•	٠	٠	•	•	۰	۰	۰
		• •	• •			<u>.</u>	•	۲ .ч				4.9			· 9·		*	۰	۰	۰	•	۰	۰	•	• •	۰	۰	۰	۰	•	۰	۰	۰	•		۰	•	۰	۰	۰	۰	۰
		• •	• •	0	0	0	•	0	0	0	0	•	•	۰	0	۰	•	0	0	0	۰	0	۰	0	• •	0	۰	•	•	•	0	۰	•	•	•	•	۰	0	0	0	0	0
			•		•		•			•				•					•				•		• •		۰		•					•			•	•				•
.	١e	xt	Q	Jes	sti	วค:				•				•					•				•														•					
																																										•
			ò d	o I-I	fin	d ;		0	, ba	w	ิFกเ	r m	าง	da	hta	2.			•			0	•	•		•	•	0				•				•		•			•	•
		ow		l I c			зg										•	IC		2 44	/ 3 6	•	Ict	Foi			Fic	(م	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	0	•
		ow		l l c dc			зg										ly,	IC	A3	8 W	/as	; ju	ıst	foi	. bi	ac	tic	e)	•	•	0	•	•	•	•	0	•	•	•	•	0	•
		ow					зg										ly,	IC	A3	3 W	as	ju	ıst	foi	Pi	ac	tic	e)	0	•	0	0	0	•	0	0	0	•	0	0	0	0
		ow					зg										ly,	IC	A3	3 W	as	ijIJ	ıst	foi	. bi	ac	tic	e)	0 0 0	•	0	0	0 0 0	•	•	0	0	0 0 0	•	•	0 0 0	0 0 0
		ow					зg										ly,	IC	A3	• • • •	/as	ju	ist	foi	. bi	ac	tic	e)	•	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	• • •	0 0 0	0 0 0
		ow					зg										ly,	IC	A3	- - - -		; ju	ist	foi	- Pi	ac	tic	e)	0 0 0	•	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	•	0 0 0 0	0 0 0 0	• • •	•	•	0 0 0 0	0 0 0 0
		ow					зg										بر الع	IC	ЕА	- B M - - - - -		sju		Foi	P I	ac	tic	e)	• • • •	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	• • • •	• • • •	•	0 0 0 0	0 0 0 0 0
		ow					зg												A3	• • • • • •	- - - - - - - - - -	; ju	ist	Foi	P I	ac	tic	e)	• • • •	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	• • • •	0 0 0 0	0 0 0 0	• • • •	•	•	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0
		ow					зg										بر بر بر		A3	3 w	- - - - - - - - - - - - -	sju	ist	Foi	P I	ac	tic	ie)	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	•	•	•	•	• • • • •	0 0 0 0 0	•	•	•	•	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •		0 0 0 0 0 0
		ow					зg										ly,	IC	EA		- - - - - - - - - - - - - - - - - - -	;ju	ist			ac	tic	e)	0	•	0 0 0 0 0	• • • • •	• • • • •	• • • • •	• • • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0				• • • •	

MACHINE LEARNING:	REINFORCEMEN	ot Learning	· · · · · · ·
Wo Wo			· · · · · · ·
TOANNIT TO Do BETTEL	TNAW IT TO Do BETTER	TRANNIT TO Do BETTER	· · · · · · ·
on Error O	on Error	on Error J	· · · · · · ·
		· · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · ·

۰	۰	۰			•			•			۰	•	•	۰		•	•	•	•	۰	۰		•	۰	۰		•		۰	۰	•	•		۰	•	•	۰		۰	۰	•		•	٠
•	۰	•	•		•	۰	•			۰	۰	0	•	۰	۰	•	٠	۰	•	۰	۰		۰	۰	•	۰	•	•	۰	•	0	•		۰	0	0	•	•	•	•		•	•	
•	٠	۰			٠	•	•	•	٠	•	٠	•	•	٠	٠	٠	٠		•	٠	•			•	٠		•		•	•	•	•	•	•	•	•	•	٠	۰	•	•	•	٠	٠
•	۰				•	•					•	•		۰		0				0	0								•		•	•		0		•		•	•	•			•	0
•	۰	•			•	•	•				•	•	•		•	0	٠			•	•	•		•	•		•		•	•	•	•		۰	•	•		0	•	•			•	0
•	٠	•			•			•				•	•	•			٠			۰	٠				•		•				•	•		٠	•	•	•	•	٠	•	•		•	
•	۰	•	۰		۰	٠			•		۰	0	•	٠	•	0		٠		۰	٠	•	٠	٠	•	•	•		•	۰	0	•	•	۰	0	•		۰	۰	•	•	•	۰	٠
•	•	0			•	۰					•	0	•	•	ſ)	٠			•	۰		ċ		•		•		۰	•	0	•		۰	0	0		•	0	•		•	•	۰
•	•	•			•	•		•		•	•	•	•	۰	5	Έ	こ	6	Ju	と	•		Ľ) 2	5	3/)-	•	•	•	•	•		۰	•		•		•	•	•	•	•	۰
•	۰	•			•	•			•		•	•					۰			۰	0	•		•	•				•	•	•			۰	•	•	•		•	•	•		•	۰
•	٠	•	•	•	۰	•	•	•	•		•	•	•	٠	•	•	٠			۰	•	•		٠	•	•	•		٠	٠	•	•		٠	•	•	•	•	٠	•	•	•	•	٠
•	٠	•			•	•			•		•	•		•	٠					۰	٠	•		٠	•				٠	٠	•		•	٠	•	•	•	•	•	•	•	•	•	٠
•	۰	•			۰	٠					•			٠	٠					۰	۰			۰	•		•		۰	۰		•		٠	•				•				•	0
	0	•			•	•	•				•			0		•				0	0			0	•				0	0				0	•				•	•		•	•	0
•	۰	•			•	۰					•	•	•							•	۰	•		۰	•	۰	•		۰	•	•	•		۰	•	•		•	•	•			•	۰
•	•	•			•							•		•						•	٠			•	•						•	•		•	•	•		•	•	•	•		•	۰
•	٠	•			•	٠				•		•		•	•	•				٠	٠			٠	•				٠	٠	•			٠	•			•	•	•			•	•
•	۰	•			•	۰				٠	•			۰	٠	•				۰	•			۰	•				۰	0		•		۰	•				•				•	0
•	•	•			•	•	•				•	•	•			•	•			•	0			•	•		•		•	•	•	•		۰	•	•		•	•				•	۰
•	•	•			•	•	•				•	0	0	•	•					•	•			•	•	•	0		•	•	0	•		•	•	0		•	•	•	•		•	۰
•	•	•			•	•					•	•		•	•	•				٠	•			•	•	•			•	٠	•			٠	•			•	•	•			•	٠
•	•	•			•	•					0					•					٠	0		•	•				•					٠	•		•	•	•				•	

	• •	• •		• •		• •
	• •	• •	•	• •	۰	• •
	• •	• •	• •	• •		• •
	• •		•	• •		• •
BIG QUESTION	• •	• •	• •	• •	0	• •
	• •	• •	• •	• •		• •
	• •	• •	• •	• •	•	• •
$\mathbf{A} = \mathbf{A} \mathbf{A}$						
How Do WE ADJUST W						
	5			• •		• •
To Do BETTER ON SOME ERROR	. 🤇 .			• •		• •
To Do Berteil UNS	. د					• •
			• •			
	• •	• •	• •	0 0	0	• •
	0 0 0 0	• •	> o > o	0 0	0	• •
	• •	• •		• •	0	• •
	• •	• •		• • • •	• • •	• • • •
	• •	• •		• • • • • •	•	• • • • • •
	• •	• •		0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	•	• • • • • • • •
CENTRAL IDEA OF LESSON	· · ·			· · ·	0 0 0 0	· · ·
	· · ·			· · ·	•	· · ·

ASIDE	LENGTH	4.00 C	Dot Pro	DUCT		0 0 0 0 0 0	• •	• • • •	0	• •	• •
x =[E	• • • • • •			· · · · · ·		• • • •	• • • •	• •	0	• •	0 0 0 0
· · · · · · · · · ·		• • • • • •	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			• • • • • •	• •	• •	•	• •	• •
	$x = \begin{bmatrix} x_0 \\ x_1 \end{bmatrix}$		= 1 Xou	+ X, +	00	• • •	• •	• •	•	• •	• •
· · · · · · · · · · ·							• •	• •	•	• •	• •
		= X•X	ALWA95	Posi	7.4E		• •	0 0 0 0	0	• •	0 0 0 0

Asided	0-7	PRODUCT 15	LINEAN		•
		F12000C. 1.3			
					2
	• • • • •				
	0 0 0 0 0		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		>
0 0 0 0 0 0		$\chi \circ (\gamma + z) = \chi \circ$			
• • • • • • •	0 0 0 0 0		· · · · · · · · · · · ·		
		ADDITION			1
	• • • • •		· · · · · · · · · · · · · · ·		
		BEFORE	A ODITION		>
	· · · • • • • • • • •	T PRODUCT	AFTER DOT PRODJCT WITH	*	
· · · · · · · ·	· · · · · ·	with X	Prodo C.	· · · · · · · · · · · · · · ·	
					,
• • • • • • •	· · · · ·	· · · · · · · · · ·	• • • • • • • • • • •		
					,

Asided	Οοτ	Produc	ж (S	L	INEA		· · · ·	• • •		ر م]	· ·	7-7	
						• • • •	X= []		۲= (4		2 =	6	
AN $E \times e$ $\begin{bmatrix} 1\\ 2 \end{bmatrix}$	mple	X. (7+7 (NOT P	2) = X n=x	• 1 * 7	κ• <u></u>	7.5	37	· · ·	Γ	۰ ٦	.] •	57	• • • • • •	
		+ [5]			• • •	ی د د	4)	• • •		<u>)</u>			• • •	
· • • · · · · · · · · · · · · · · · · ·	· · · · · · ·	· · · · · · ·	• • • • •	· · · ·	• • • • • •	• • • • • •	• • • • • •	• • •	· · · ·	• •	• •	0 0 0 0 0 0	• • • • • • • •	
	· · · · · ·		• • • •	 	• • • • • •	• • •	• • • • • •	• • •	• • •	• •	• •	• •	• • •	

Problem	n:		our current w but	sample x really belo	ongs to class 1
WE	HAVE	X• e) <		WE WANT	
• • • •	0 0 0 0 0	• • • • • • • • •		for some	NEW W
Algebra	ically, x dot v	w is too small, we	e'd like it to be big	jgér	
	0 0 0 0 0				
• • • •				• • • • • • • • •	• • • • • • • • •
• • • •					
			0 0 0 0 0 0		
• • • •					
• • • •					

UPDATING	PERCEPTRON WEIGHTS
Problem: sample x is estimate	ed as class 0 with our current w but sample x really belongs to class 1
WE HAVE	$X \circ \omega < 0$ we want $X \cdot \omega' \geq 0$ for some NEW ω'
Algebraically, x dot	w is too small, we'd like it to be bigger
	Aside 2 = X·w + X·X

UPDATING PERCEPTRON WEIGHTS (OPPOSITE CASE)
Problem: sample x is estimated as class 1 with our current w but sample x really belongs to class 0
WE HAVE XOW 20 WE WANT XOU CO
FOR SOME NEW W
Algebraically, x dot w is too large, we'd like it to be smaller
$\omega' = \omega - \chi$ THEN $\chi \cdot \omega' = \chi \cdot (\omega - \chi)$
$f \qquad A_{\text{sine } \partial} = \chi \cdot \omega = \chi \cdot \chi$ $= \chi \cdot \omega = \ \chi\ ^{2} \langle \chi \cdot \omega$
NEW OLD $= X \cdot W = X \leq X \cdot W$ W W ASIDE A

	•	۰	•	٠	۰	٠	•	۰			*	٠				۰			٠	۰	•		0		٠	۰		•	•	۰	•	•		۰	۰	٠	٠	*	۰	•	۰		•	۰
۰	•	•	•		۰	۰	0		0	۰	۰	٠	٠		۰	•	0	•	٠	۰	0	٠	0	0	٠	•	0	0	•	•	0	٠	0	0	0		0	۰	۰	0	•	0	٠	•
٠	۰	٠		٠	۰	٠	•	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	0	۰	۰		٠	۰	•	٠	۰	۰	٠	•	۰	۰	۰	٠	•	٠	۰	٠	٠	٠	٠	۰	۰	0	۰	۰	٠	۰
	0		•	۰	•	0	0	۰	•		0	•	•	0	•	0	0	•		۰	0	•	0	0	•	•	•	0	•	0	•	•	•	0	0	۰		•	•				•	•
	0	۰	•	۰	۰	0	0	٠	۰		0	۰	۰	۰	0	۰	۰	•	0	•		۰	0	0	•	0		0	•	۰	0		•	۰	•	۰		۰	•	0	0		•	0
*	٠	۰	•	۰	٠	۰	۰	۰		٠	٠	٠	٠	•	۰	٠		٠	٠	٠	0	٠	۰	٠	٠	۰		۰	٠	۰	۰	•	٠	۰	۰	۰	۰	٠	٠	۰	۰	۰	٠	٠
۰	۰	۰	٠	٠	٠	۰	۰	٠	•	۰	۰	٠	•	•	•	۰	•	•	٠	٠		•	•	۰	٠	۰	•	•	٠	۰	٠	•	•	•	0	٠		٠	٠	۰	•	۰	•	۰
	۰		•	٠	۰	•	•	٠	•		0	•		(·).)C	رند	-	1	Α'	T							•								٠		•	۰	۰	•		•	۰
۰	0	۰	•	۰	•	۰	0	۰		۰	۰	•	•	0	0	0			۰	•	•	•	0	0	0	0	•		•	ı ۱	-	•	•	•	۰	•			0	0	0	0	۰	0
	•	۰		۰	•	۰	0	۰			•	•			•	_	_		Ċ	\.				: D	7	'n	م	S) (1	•	•	•	•	۰			•	0	0		•	•
٠	٠	٠		٠		۰	•	•		٠	ŕ	5	Ð	O	A	Τċ			. •	!と		L					Ų		*	•	/	•	•	٠	۰	•			۰		•	۰		•
													•	-				-		•										•														
٠	۰	٠	٠	۰	٠	٠	۰	•	٠	٠)	•				0		•	•	•	٠	0	0	۰	0	۰	٠	٠	•		•	٠	٠	٠	•	۰	۰	۰	٠	۰	0	٠	۰
0	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0		ر	•	•	•	•	•	0	•	•	0	•	0	0	•	0	0	•	•	•	•	•	•	•	•	0	0	0	0	0	•	•	•	0
0	•	•	•	•	0	•	0	0 0 0	0	0		ر	•	• • •	•	•	•	•	•	•	0	•	0	0	0	0	0	•	0 0	•	•	•	•	•	•	0	0	•	0	0	0	0	0	•
0	0	•	•	•	•	•	0 0 0	•	0	0	•	,	0	•	0	0	0	0	0 0 0	•	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0	0	0 0 0	•	•	0	•	0	0	0	0	0	0	0	0 0 0	•	0	0	0 0 0
0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0	0 0 0	• • •	,	•	•	0	0	0	0	0 0 0	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	•	0	•	•	0 0 0	0 0 0	•	0	0	0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0
•	0 0 0 0	•	0 0 0 0	•	0 0 0 0	• • • •	0 0 0	•	•	0 0 0 0		,	•	• • • •	0 0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0	0	0 0 0	•	0 0 0	•	•	•	•	• • • •	•	0 0 0	0 0 0	0 0 0 0	0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0
0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0	• • • •	,	•	• • • • •	• • • • •	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0 0	•	0	0	0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0	•	•	•	0 0 0 0	• • • • • • •	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0
•	0 0 0 0	0 0 0 0	• • • •	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • •	• • • •	0 0 0 0	0 0 0 0	,	0 0 0 0 0	• • • • •	0 0 0 0 0 0	0 0 0	0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0 0	•	0	0	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0	0 0 0	•	0 0 0	• • • •	•	0 0 0 0	• • • •	• • • • • • • •	0 0 0 0	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • •	0 0 0 0	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •
0 0 0 0	•		•	• • • • •	• • • • •	• • • • •	0 0 0 0 0	• • • • •	• • • • •	0 0 0 0 0	• • • • •		• • • •	• • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • •	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		•	•	•	•	•	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • •	0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0		•	•	0 0 0 0 0	
0 0 0 0 0	• • • • •	• • • •	• • • • • •	•	•	•	• • • • •	• • • • • •	• • • • •	0 0 0 0 0 0		,	• • • •	• • • •	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	0 0 0 0 0	• • • •	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	•	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0	0 0 0 0		0 0 0	•	•	•	•	• • • • • •	• • • • • •	0 0 0 0 0 0	0 0 0 0 0		• • • • •		•	• • • • •	•		• • • • •

•				•	•		•	•	•	•	•	•	•	۰
•	- A Perceptron creates a line boundary between two regions	0	0	•	•	0	•	•	0	•	•	•	•	•
•	- estimate x as class 1 if x dot w is positive			۰	•			۰	•	•			•	۰
•	-we add a "bias" to x to allow for more flexible boundary lines	•	0	•	•		•		۰	•	0	0	•	•
•	- needn't pass through origin			•	٠	•	•	•	•	٠	•	•	•	•
•		•	0	•			•	•	٠	•	0	•	•	۰
•	- A Perceptron can be trained by updating wher every x found in e	ггс	Ъ	۰	٠	٠	•	٠	0	•	•	•	•	0
•	w = w + x if class estimate = 0 but true class = 1	•		•	•	•	•	•	۰	•			•	۰
•			0	•	•	•			٠	•		•	•	•
•	(new w will have bigger dot product with x)		0	•		•			٠	•	0	0	•	٠
•	w = w - x if class estimate = 1 but true class = 0		0	•					٠	•	0	0	•	•
•	(new w will have smaller dot product with x)		•	•	•			٠	٠	•	•	٠	•	0
•		0	0	0	0	•	•	•	۰	0	0	0	0	•
•	Next Questions:			•	•				٠	•	•	•	•	•
•	- When do I stop training?		•	•					•	•	•	•	•	•
	- Changing the units of a feature causes problems			•					•	•	•	•	•	•
			0	•					•	•		•	•	•
	-why?			0										
	- what can we do to avoid these issues?													
-				0		•	•		3			-		5
•		۰	•	•	•	•	۰	۰	٠	•	•	•	•	۰
												•	•	

STOPPING CRITCHIA	
	Not Linearly
LINEARLY A DATASET SEPERADLE LINEARLY S	
	NE SEPERATES
IF DATA IS LINEARLY	DEFINE LOSS FUNCTION
SEPERABLE WE SHOULD	(HOW MANY WRONG) AND
RUN TRAINING	STOP WHEN YOU THINK
UNTIL WE FIND A 100% ACCORATE BOONDAN	LOSS 15 MININIZED

Sc	ALE (IF TIME		· · · · · · · ·		· · · · · · · · ·	· · · · ·
			remp c		· · · · · · · · ·	· · · · ·
Kent			Pressure		· · · · · · · · ·	· · · · ·
	PRESSURE (mm Hg)	χ•ω=	TEMP C	• W• +	PRESSORE	ω,
· · · · · ·		· · · · · · · · ·	· · · · · · · ·		· · · · · · · ·	· · · · ·

			TEMP K	UNITS HOW DOES PERCEPTRON
ene			PRESSURE	(IT SHOULDN'T BUT IT DOES)
	PRESSURE (MM Hg)	χ. υ	J= TEMP K.	Wo + PRESSORE W,

.