

線形代数の使い所

直交補空間

for num_recipe with python
Prof. Shigeto R. Nishitani (Kwansei Gakuin Univ.)

[[<https://ist.ksc.kwansei.ac.jp/~nishitani/?IntroInfo18>]]

直交補空間

って聞いたことある？

天才(geniuses)は「ふつう(ordinary)」の天才と「魔法使的(magicians)」な天才の2種類に分かれる。ふつうの天才は長い時間を掛けさえすれば我々にでもなれるものである。 . . . が、魔法使的な天才は違う。彼らは、数学の呪文を使うために、我々の直交補空間に属してるのである。

マークカックによるR. Fenymann評
Enigmas of Chance: An Autobiography

Legitimate peripheral participation(1991)

“状況に埋め込まれた学習,正統的周辺参加”, Jean Lave and Etienne Wenger, 佐伯胖訳,福島正人解説 (産業図書, 1993).

"On Two Metaphors for Learning and the Dangers of Choosing Just One", Anna Sfard, Educational Researcher, 27(1998), 413.

項目	AM	PM
学習目標	個々人を豊かにする	共同体の構築
学習とは?	なにかを獲得する (acquisition)	参加者 (participant) となる
学習者 (student)	受容者 (消費者), 再構築者	周辺にいる参加者, 徒弟
教授者 (teacher)	供給者,まとめ役,媒介者	熟練した参加者, 実践や論考の修得者
知識,概念	資産,所有物,一般商品 (個人のあるいは公共の)	実践,論考,活動の一側面
知るとは	持つ,所有すること	所属する,参加する, コミュニケートすること

Table 1 of Sfard's paper.

AM/PMの実践の第一歩として,

この講義ではペアで作業してください

線形代数

- ・応用
- ・エラー訂正符号,
- ・画像認識 (深層学習, AI)
- ・計算アルゴリズム
- ・授業で,
- ・概念
- ・視覚化

エラーチェック行列[ii]

$$\begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} = ???$$

H (チェック行列)

v_e (エラーベクトル)

エラーチェック行列[ii]

$$\begin{matrix} \textcircled{A} & \longrightarrow & \textcircled{B} \\ v_{code} & & v_{signal} = v_{code} + v_{error} \end{matrix}$$

Hammingによるコードワードの生成行列

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = ???$$

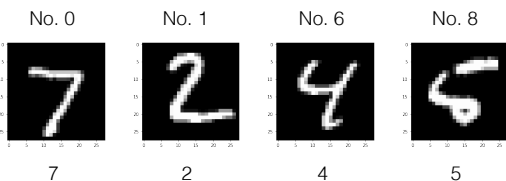
Hammingによるコードワードの生成

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} = ???$$

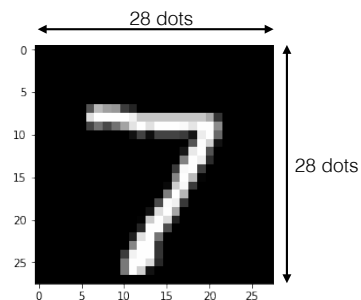
GF(2) Galois Field

X	0	1	+	0	1
0	0	0	0	0	1
1	0	1	1	1	0

手書き数字の判別 MNIST

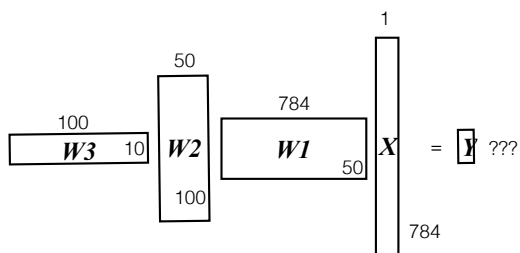


手書き数字の判別 MNIST

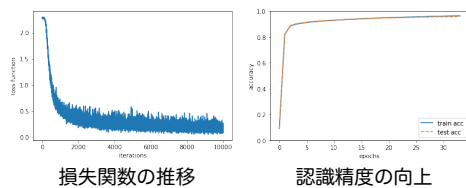


No. 0		7	['0.00', '0.00', '0.00', '0.00', '0.00', '0.00', '0.00', '1.00', '0.00', '0.00']
No. 1		2	['0.00', '0.00', '0.94', '0.01', '0.00', '0.01', '0.03', '0.00', '0.00', '0.00']
No. 6		4	['0.00', '0.00', '0.00', '0.00', '0.97', '0.01', '0.00', '0.00', '0.01', '0.01']
No. 8		5	['0.00', '0.00', '0.01', '0.00', '0.03', '0.01', '0.95', '0.00', '0.00', '0.00']

行列のshape

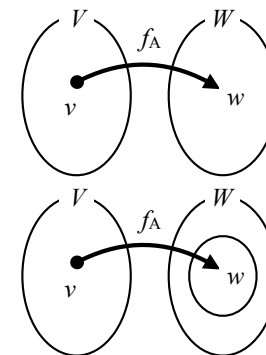


parameters調整 学習=判別器の作成

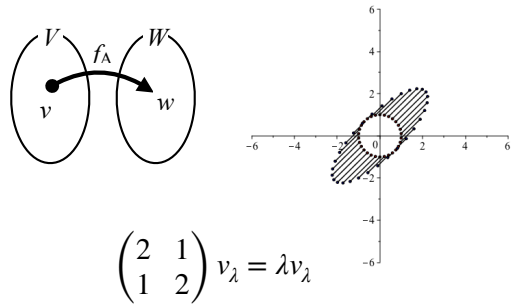


線形代数

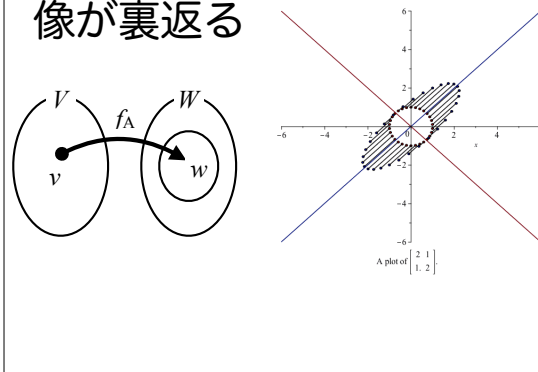
- ・応用
 - ・エラー訂正符号,
 - ・画像認識 (深層学習, AI)
- ・概念
 - ・直交補空間,
 - ・ヌルスペース,
 - ・固有値,
 - ・写像



写像, 固有ベクトル



像が裏返る

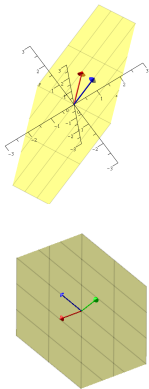


空間?

	2次元	3次元	4次元
図形	面	空間?	
一つ低い次元で作られる図形	線		
それら二つの交わり	点		

直交補空間

- その部分空間内の
- すべてのベクトルと
- 直交するような
- ベクトル全体の成す
- 集合



レポート課題

- 課題
- Hamming符号の計算
- 写像に関する考察
- am/pmを思い出して、ペアで相談して、
- 一枚にまとめて
- 授業終了までに、だしてください