

練習問題1-1

- 下記の関数について、最急降下法を用いて最良解を探索せよ
 - 初期値は $(x, y) = (5, 5)$ 、 $\eta = 0.1$ とする
 - 探索回数は3回とする
- $f(x) = x^2$
- $f(x, y) = x^2 + y^2$
- $f(x) = 3x^2 + (x - 5)^2$
- $f(x) = (x - 5)^2(x + 5)^2$

練習問題1-1

- 下記の関数について、最急降下法を用いて最良解を探索せよ
 - 初期値は $(x, y) = (5, 5)$ 、 $\eta = 0.1$ とする
 - 探索回数は3回とする

$$f(x) = x^2$$

$$f'(x) = 2x$$

探索1回目：

$$\begin{aligned}x^{(1)} &= x^{(0)} - \eta \left(\partial f(x) / \partial x \right) \\&= 5 - 0.1 \cdot 10 \\&= 4\end{aligned}$$

探索2回目：

$$x^{(2)} = 3.2$$

探索3回目：

$$x^{(3)} = \mathbf{2.56}$$

練習問題3-1

- 巡回セールスマン問題：

N個の都市があり、あるセールスマンが各都市を一度ずつ訪問しなければならない。各都市の位置（あるいは各都市間の距離）はわかっている。このとき、巡回経路の総距離が最小になるような巡回路を求めよ。

- ナップザック問題：

N個の品物と、一定重量まで品物を入れることができるナップザックがある。各品物の重量及び価値はわかっている。このとき、ナップザックの重量制限を超えない範囲で、価値の和が最大になるように入れる品物を決定せよ。

上記の2つの最適化問題における

- 決定変数： x
- 目的関数： $f(x)$
- 制約条件： $x \in F \subseteq X$

は、それぞれ何か

練習問題3-1

- 巡回セールスマン問題

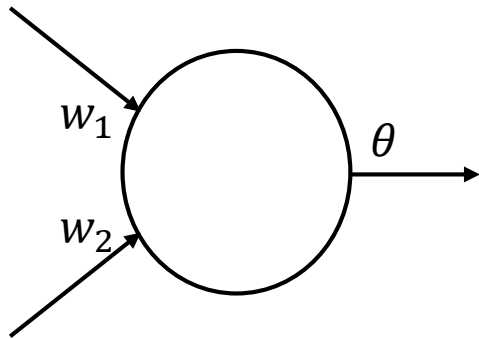
- 決定変数 巡回経路
- 目的関数 巡回経路の総距離
- 制約条件 なし

- ナップザック問題

- 決定変数 ナップザックに入れる荷物
- 目的関数 ナップザック内の荷物の総価値
- 制約条件 ナップザックの容量

練習問題5-1

- 以下の単純パーセプトロンを用いてAND回路を構築する際の重み w_i としきい値 θ の値を一つ答えよ
ただし、各入力値は0もしくは1とする



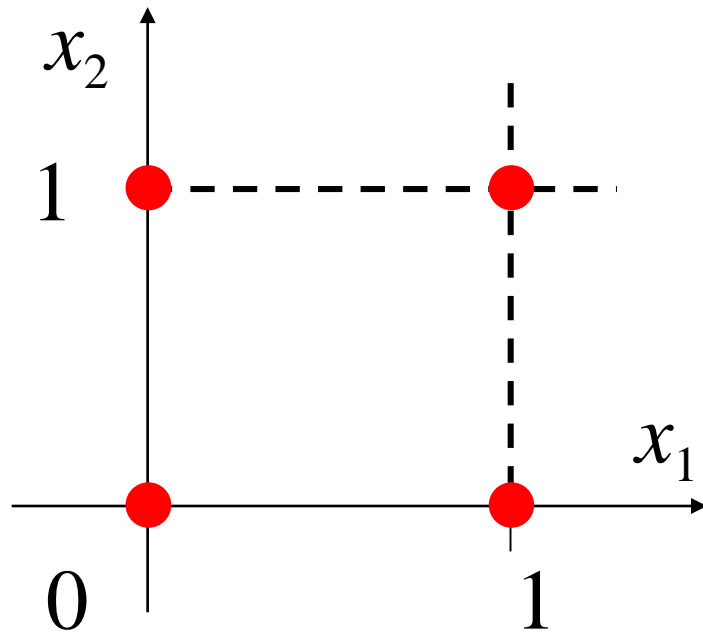
$$w_1 : 1$$

$$w_2 : 1$$

$$\theta : 2$$

練習問題5-2

- 2入力の論理関数を考える

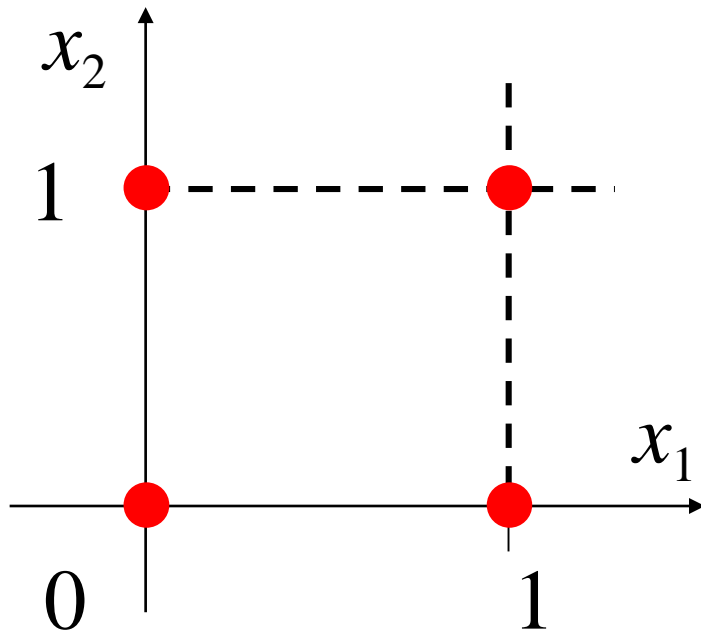


x_1	x_2	AND	OR	XOR
0	0	?	?	?
0	1	?	?	?
1	0	?	?	?
1	1	?	?	?

- ? はそれぞれ 0か1か
- 各関数は線形分離可能か

練習問題5-2

- 2入力の論理関数を考える



x_1	x_2	AND	OR	XOR
0	0	0	0	0
0	1	0	1	1
1	0	0	1	1
1	1	1	1	0

線形分離

可能、可能、不可能

練習問題6-1

$\frac{1}{2}(1-x^2)^2$ を、合成関数の微分法を利用して微分しなさい

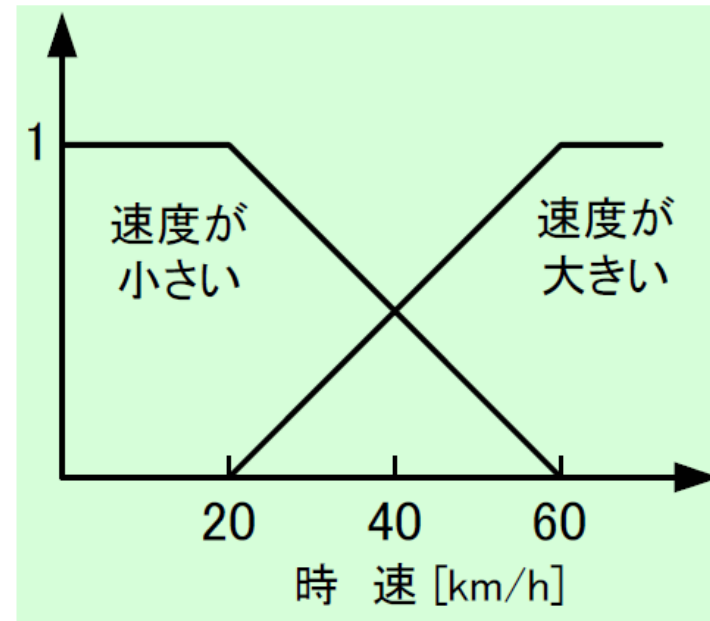
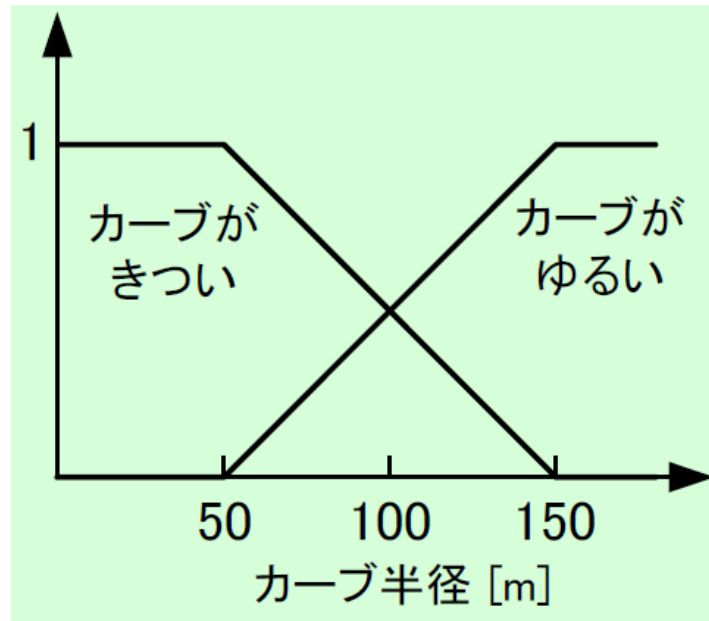
解答：

$z = y^2$ 、 $y = 1 - x^2$ とおいて、

$$\frac{\partial}{\partial x} \cdot \frac{1}{2}(1-x^2)^2 = \frac{1}{2} \cdot 2(1-x^2) \cdot (-2x)$$

練習問題12-1

- カーブ半径=120m、速度=40km/hのとき、ルール1～4を用いて加速度を計算せよ



練習問題12-1

- カーブ半径=120m、速度=40km/hのとき、ルール1～4はどのようなになるか

	カーブがきつい	速度が小さい	加速度0
ルール1	0.3	0.5	0.3
	カーブがきつい	速度が大きい	加速度-2
ルール2	0.3	0.5	0.3
	カーブがゆるい	速度が大きい	加速度2
ルール3	0.7	0.5	0.5
	カーブがゆるい	速度が小さい	加速度0
ルール4	0.7	0.5	0.5

練習問題12-1

- カーブ半径=120m、速度=40km/hのとき、ルール1～4はどのようなになるか

$$WA = \frac{0.3 \times (-2) + 0.5 \times 0 + 0.5 \times 2}{0.3 + 0.5 + 0.5} \approx 0.3$$

練習問題13-1

- データ数10のデータ集合を3つ、2つ、5つに分類できる特徴がある

この時、平均情報量（エントロピー）はいくらか

$$(\log_2 \frac{10}{3} = 1.7, \log_2 \frac{10}{2} = 2.3, \log_2 \frac{10}{5} = 1)$$

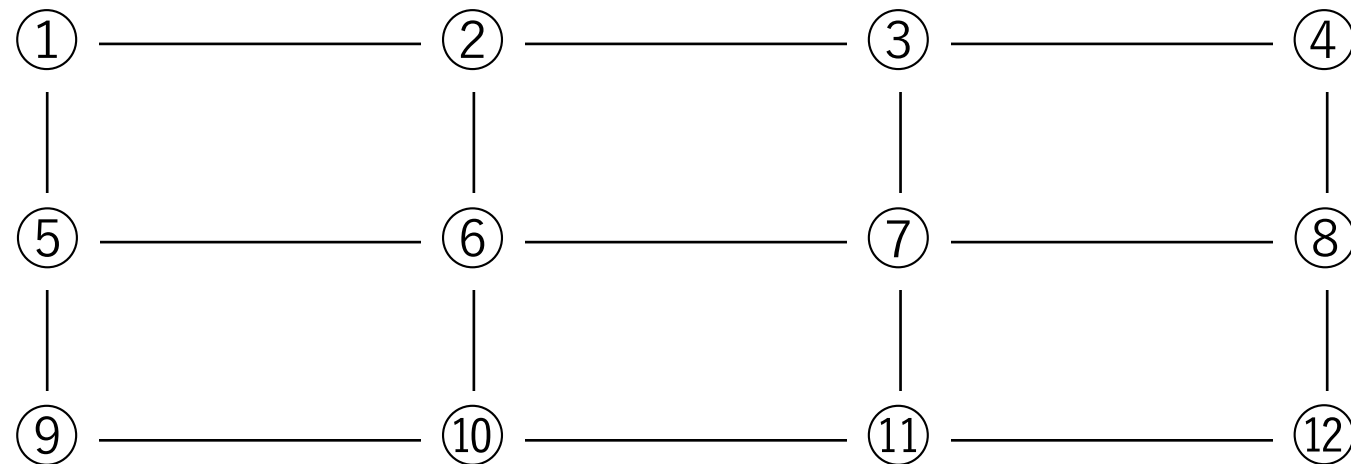
$$\begin{aligned} I\left(\frac{3}{10}, \frac{2}{10}, \frac{5}{10}\right) &= \frac{3}{10} \log_2 \frac{10}{3} + \frac{2}{10} \log_2 \frac{10}{2} + \frac{5}{10} \log_2 \frac{10}{5} \\ &= 0.51 + 0.46 + 0.5 \\ &= 1.47 \end{aligned}$$

練習問題14-1

- Q学習を用いて以下の経路図のスタート (①) 地点からゴール地点 (⑫) を目指す

①→②→③→⑦→⑧→⑫という状態遷移を3回繰り返した後の0でないQ値をすべて答えよ

Q値の更新式はすべて前スライドのものを使用すること



練習問題14-1

- 一回目： $Q(\textcircled{8}, down) \leftarrow 0 + 0.5[1 + 0.1 \times 0] = 0.5$
- 二回目： $Q(\textcircled{7}, right) \leftarrow 0 + 0.5[0 + 0.1 \times 0.5] = 0.025$
 $Q(\textcircled{8}, down) \leftarrow 0.5 \times 0.5 + 0.5[1 + 0.1 \times 0]$
 $= 0.75$
- 三回目： $Q(\textcircled{3}, down) \leftarrow 0 + 0.5[0 + 0.1 \times 0.025]$
 $= 0.00125$
 $Q(\textcircled{7}, right) \leftarrow 0.5 \times 0.025 + 0.5[0 + 0.1 \times 0.75]$
 $= 0.05$
 $Q(\textcircled{8}, down) \leftarrow 0.5 \times 0.75 + 0.5[1 + 0.1 \times 0]$
 $= 0.875$