

ゲーム理論と最適化手法 中間レポート

1 機械学習

問1 事象 A と事象 B の同時確率 $P(A, B)$ と条件付確率 $P(A|B)$ の間には $P(A, B) = P(A|B)P(B)$ が成り立つ。これと $P(A, B) = P(B, A)$ から、ベイズの定理,

$$P(B|A) = \frac{P(A|B)P(B)}{P(A)}$$

を導出せよ。ただし、 $P(A) > 0, P(B) > 0$ とする。

問2 状態 s において取れる行動 $A = \{a_1, a_2, a_3\}$ における Q 値が以下の表で与えられる:

行動	Q 値
a_1	8
a_2	10
a_3	5

最も Q 値の高い行動を必ず選択するのがグリーディ法である。 ϵ -グリーディ法は確率 ϵ で全行動からランダムに行動を選択し、確率 $1 - \epsilon$ でグリーディ法による行動選択を行う。 ϵ -グリーディ法で、 $\epsilon = 0.04$ のときの各行動 $a \in A$ の方策 $\pi(s, a) = P(a|s)$ を求めよ。 $\sum_{a \in A} \pi(s, a) = 1$ となることに注意すること。

2 ニューラルネットワーク

以下の (1) ~ (3) の論理式に対応するモデルをステップ関数 $f(\cdot)$ を用いて表せ。線形非分離な場合は、多層になることに注意すること。

(1) $y \models x_1 \rightarrow x_2$

入力 x_1	入力 x_2	出力 y
0	0	1
0	1	1
1	0	0
1	1	1

(2) $y \models x_1 \vee (x_2 \wedge x_3)$

入力 x_1	入力 x_2	入力 x_3	出力 y
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

(3) $y \models x_1 \vee x_2 \vee x_3$

入力 x_1	入力 x_2	入力 x_3	出力 y
0	0	0	0
0	0	1	1
0	1	0	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	1