

言語処理のための機械学習入門 (第四刷、第五刷) 正誤表

Hiroya Takamura
takamura@pi.titech.ac.jp

平成 26 年 3 月 12 日

第 1 章

- p.7, (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

誤：表現してしまうこともある

正：表現してしまうこともある (本書でもそのようにする)

- p.12, 上の方にある凸計画問題の例 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

誤： $\max. -x_1x_2,$

正： $\max. -x_1^2 + x_2^2,$

- p.13, 真ん中あたりにあるニュートン法の更新式 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

符号は単純なミスです。 ϵ は、実応用においてこのような係数をつけることも多いのですが、もとのニュートン法にはついていません。ですので、式からは ϵ を除き、コメントを入れることにしました。

誤：

$$\mathbf{x}^{new} = \mathbf{x}^{old} + \epsilon H_{\mathbf{x}^{old}}^{-1} \nabla_{\mathbf{x}} f(\mathbf{x}^{old}),$$

という更新式で計算を行う。

正：

$$\mathbf{x}^{new} = \mathbf{x}^{old} - H_{\mathbf{x}^{old}}^{-1} \nabla_{\mathbf{x}} f(\mathbf{x}^{old}),$$

という更新式で計算を行う。最急勾配法の場合のように学習率 ϵ を積算する場合もある。

- p.13, 一番下のニュートン法の更新式 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

多次元における一つの要素についての式を書こうとして不正確になっていました。ここでは、よく説明に用いられる一次元の式との対応を明確にしたいという意図がありましたので、はじめから一次元に落としてしまうことにします。また、上式でニュートン法には ϵ をつけないことにしたので、ここでも除きます。

誤：方程式 $h(\mathbf{x}) = 0$ を解く場合には、記法の関係で $\mathbf{x}$ の i 番目の要素 x_i についての更新式を書く

$$x_i^{new} = x_i^{old} - \epsilon \left(\frac{\delta h(x_i^{old})}{\delta x_i} \right)^{-1} h(x_i^{old}),$$

正：例えば一次元の方程式 $h(x) = 0$ を解く場合の更新式は

$$x^{new} = x^{old} - \left(\frac{\delta h(x^{old})}{\delta x} \right)^{-1} h(x^{old}),$$

- p.18, 1.2.3 項の最後の文 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

3次元空間を考えているので、等高線というより等位面。

誤：等高線の法線方向

正：等位面の法線方向

第3章

- p.83, k-平均法のアルゴリズム (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

$c_{\max}$ をとる行で $\forall c$ がついていますが、これは不要でした。

誤： $\forall c, c_{\max} =$

正： $c_{\max} =$

- p.85, $P(c|\mathbf{x}^{(i)})$ の計算 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

途中の式で、 (i) が抜けていました。

誤： $P(c|\mathbf{x}^{(i)}) = \frac{P(\mathbf{x}, c)}{P(\mathbf{x})}$

正： $P(c|\mathbf{x}^{(i)}) = \frac{P(\mathbf{x}^{(i)}, c)}{P(\mathbf{x}^{(i)})}$

- p.93, 一番上の数式の直後の文 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

式変形の説明が不完全でした。上の数式を0としていることを明記すべきでした。

誤：であるので、制約 $\sum_x q_{x,c} = 1$ とあわせると、

正：であるので、これを0として、制約 $\sum_x q_{x,c} = 1$ とあわせると、

第4章

- p.131, 下から5行目のところ (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

等号付き不等号の書き方がおかしかったです。

誤： $2x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_1 - 5 >= 0$ のとき正クラスに

正： $2x_1^2 + 4x_1x_2 + 4x_1 - 5 \geq 0$ のとき正クラスに

- p.133, 例題の解答の最後の部分 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

P, N が斜体になっているが、他は立体なので、立体で統一すべきでした。

誤：

$$\begin{aligned} \phi(d^{(1)}, P) &= (1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0), & \phi(d^{(2)}, P) &= (0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0), \\ \phi(d^{(3)}, N) &= (0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1), & \phi(d^{(4)}, N) &= (0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0). \end{aligned}$$

正：

$$\begin{aligned} \phi(d^{(1)}, P) &= (1, 1, 0, 0, 0, 0, 0, 0), & \phi(d^{(2)}, P) &= (0, 0, 1, 0, 0, 0, 0, 0), \\ \phi(d^{(3)}, N) &= (0, 0, 0, 0, 0, 1, 0, 1), & \phi(d^{(4)}, N) &= (0, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 0). \end{aligned}$$

- p.136, 収束値 $\mathbf{w}^*$ (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)
正しい収束値と異なるという指摘がありました。「～に収束したとして」と仮定で話を進めており論旨に問題ないとはいえ、正しくない収束値を用いているのはまずかろうということで、修正いたします。
誤：

$$\mathbf{w}^* = (0.40, -0.07, 0.05, -0.20, -0.40, 0.33, 0.05, 0.80)$$

正：

$$\mathbf{w}^* = (0.42, -0.25, 0.06, -0.26, -0.42, 0.25, -0.06, 0.26)$$

- p.137, 例題 4.14 の計算 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)
上記の修正に伴い、例題 4.14 の計算結果が変わります。分類結果は変わりません。
誤：

$$\begin{aligned}\mathbf{w} \cdot \phi(d, P) &= 0.05 \times 1 - 0.20 \times 1 = -0.15, \\ \mathbf{w} \cdot \phi(d, N) &= 0.05 \times 1 + 0.80 \times 1 = 0.85,\end{aligned}$$

であるので、 N に分類される。確率値を出してみると、

$$\begin{aligned}\frac{1}{Z_{\mathbf{w}}} \exp(\mathbf{w} \cdot \phi(d, P)) &= \exp(-0.15) / (\exp(-0.15) + \exp(0.85)) \\ &= 0.86 / (0.86 + 2.34) = 0.27, \\ \frac{1}{Z_{\mathbf{w}}} \exp(\mathbf{w} \cdot \phi(d, N)) &= \exp(0.85) / (\exp(-0.15) + \exp(0.85)) \\ &= 2.34 / (0.86 + 2.34) = 0.73\end{aligned}$$

正：

$$\begin{aligned}\mathbf{w} \cdot \phi(d, P) &= 0.06 \times 1 - 0.26 \times 1 = -0.20, \\ \mathbf{w} \cdot \phi(d, N) &= -0.06 \times 1 + 0.26 \times 1 = 0.20,\end{aligned}$$

であるので、 N に分類される。確率値を出してみると、

$$\begin{aligned}\frac{1}{Z_{\mathbf{w}}} \exp(\mathbf{w} \cdot \phi(d, P)) &= \exp(-0.20) / (\exp(-0.20) + \exp(0.20)) \\ &= 0.82 / (0.82 + 1.22) = 0.40, \\ \frac{1}{Z_{\mathbf{w}}} \exp(\mathbf{w} \cdot \phi(d, N)) &= \exp(0.20) / (\exp(-0.20) + \exp(0.20)) \\ &= 1.22 / (0.82 + 1.22) = 0.60\end{aligned}$$

- p.137, 最後のニュートン法の式 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)
1 節のニュートン法の記述を変更・修正したことに伴い、こちらも修正します。
誤：

$$\mathbf{w}^{new} = \mathbf{w}^{old} + \epsilon H_{\mathbf{w}^{old}}^{-1} \nabla_{\mathbf{w}} L(\mathbf{w}^{old}),$$

正：

$$\mathbf{w}^{new} = \mathbf{w}^{old} - H_{\mathbf{w}^{old}}^{-1} \nabla_{\mathbf{w}} L(\mathbf{w}^{old}),$$

第5章

- p.157, 例題の式 (thanks to お茶大小林研ゼミ参加者の皆様)

1 つめと 2 つめの式と、3 つめと 4 つめの式が同じで、それぞれ片方は不要でした。

誤：

$$\begin{aligned} \psi_1(c_1, \mathbf{B}) &= 1.0, & \psi_1(c_1, \mathbf{B}) &= 1.0, & \psi_1(c_2, \mathbf{B}) &= 1.0, & \psi_1(c_2, \mathbf{B}) &= 1.0, \\ \psi_2(c_1, c_1) &= 0.2, & \psi_2(c_1, c_2) &= 0.3, & \psi_2(c_2, c_1) &= 0.1, & \psi_2(c_2, c_2) &= 0.1, \\ \psi_3(c_1, c_1) &= 0.2, & \psi_3(c_1, c_2) &= 0.2, & \psi_3(c_2, c_1) &= 0.1, & \psi_3(c_2, c_2) &= 0.1, \\ \psi_4(c_1, c_1) &= 0.3, & \psi_4(c_1, c_2) &= 0.1, & \psi_4(c_2, c_1) &= 0.2, & \psi_4(c_2, c_2) &= 0.1, \\ \psi_5(\mathbf{E}, c_1) &= 1.0, & \psi_5(\mathbf{E}, c_2) &= 1.0. \end{aligned}$$

正：

$$\begin{aligned} \psi_1(c_1, \mathbf{B}) &= 1.0, & \psi_1(c_2, \mathbf{B}) &= 1.0, \\ \psi_2(c_1, c_1) &= 0.2, & \psi_2(c_1, c_2) &= 0.3, & \psi_2(c_2, c_1) &= 0.1, & \psi_2(c_2, c_2) &= 0.1, \\ \psi_3(c_1, c_1) &= 0.2, & \psi_3(c_1, c_2) &= 0.2, & \psi_3(c_2, c_1) &= 0.1, & \psi_3(c_2, c_2) &= 0.1, \\ \psi_4(c_1, c_1) &= 0.3, & \psi_4(c_1, c_2) &= 0.1, & \psi_4(c_2, c_1) &= 0.2, & \psi_4(c_2, c_2) &= 0.1, \\ \psi_5(\mathbf{E}, c_1) &= 1.0, & \psi_5(\mathbf{E}, c_2) &= 1.0. \end{aligned}$$