

## 異常検知と変化検知

### 初版第5および6刷の正誤表

井手 剛 (IBM T. J. ワトソン研究所)

杉山 将 (東京大学)

平成 29 年 12 月 22 日

# C h a p t e r

# 1

## 異常検知・変化検知の基本的な考え方

現時点で判明している誤植はありません。

C h a p t e r

2

ホテリングの  $T^2$  法による  
異常検知

現時点で判明している誤植はありません。

C h a p t e r

3

単純ベイズ法による異常検知

現時点で判明している誤植はありません。

C h a p t e r

4

近傍法による異常検知

現時点で判明している誤植はありません。

## C h a p t e r

## 5

混合分布モデルによる逐次  
更新型異常検知

- p.63、アルゴリズム 5.1。2つあるステップの順序を逆にした方が自然なのでそうします。保國恵様のご指摘に感謝いたします。

誤：●パラメータ推定。各時刻  $t$  において標本  $\mathbf{x}$  を観測するたびに次の計算を行う。

- ・現在のパラメータ推定値を用いて  $\mathbf{x}$  の帰属度  $q_k$  を次式で求める。

$$q_k = \frac{\pi_k \mathcal{N}(\mathbf{x} | \boldsymbol{\mu}_k, \boldsymbol{\Sigma}_k)}{\sum_{l=1}^K \pi_l \mathcal{N}(\mathbf{x} | \boldsymbol{\mu}_l, \boldsymbol{\Sigma}_l)}$$

- ・  $\{\tilde{\pi}_k, \tilde{\boldsymbol{\mu}}_k, \tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k\}$  を次式で更新する。

$$\tilde{\pi}_k \leftarrow (1 - \beta)\tilde{\pi}_k + \beta q_k$$

$$\tilde{\boldsymbol{\mu}}_k \leftarrow (1 - \beta)\tilde{\boldsymbol{\mu}}_k + \beta q_k \mathbf{x}$$

$$\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k \leftarrow (1 - \beta)\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k + \beta q_k \mathbf{x} \mathbf{x}^\top$$

モデルのパラメータ  $\{\pi_k, \boldsymbol{\mu}_k, \boldsymbol{\Sigma}_k\}$  を次式で求める。

$$\pi_k = \frac{\tilde{\pi}_k + \gamma}{K\gamma + \sum_{l=1}^K \tilde{\pi}_l}, \quad \boldsymbol{\mu}_k = \frac{\tilde{\boldsymbol{\mu}}_k}{\tilde{\pi}_k}, \quad \boldsymbol{\Sigma}_k = \frac{\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k}{\tilde{\pi}_k} - \boldsymbol{\mu}_k \boldsymbol{\mu}_k^\top$$

正：●パラメータ推定。各時刻  $t$  において標本  $\mathbf{x}$  を観測するたびに次の計算を行う。

- ・  $\{\tilde{\pi}_k, \tilde{\boldsymbol{\mu}}_k, \tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k\}$  を次式で更新する。

$$\begin{aligned}\tilde{\pi}_k &\leftarrow (1 - \beta)\tilde{\pi}_k + \beta q_k \\ \tilde{\boldsymbol{\mu}}_k &\leftarrow (1 - \beta)\tilde{\boldsymbol{\mu}}_k + \beta q_k \mathbf{x} \\ \tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k &\leftarrow (1 - \beta)\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k + \beta q_k \mathbf{x} \mathbf{x}^\top\end{aligned}$$

・モデルのパラメータ  $\{\pi_k, \boldsymbol{\mu}_k, \boldsymbol{\Sigma}_k\}$  を次式で求める。

$$\pi_k = \frac{\tilde{\pi}_k + \gamma}{K\gamma + \sum_{l=1}^K \tilde{\pi}_l}, \quad \boldsymbol{\mu}_k = \frac{\tilde{\boldsymbol{\mu}}_k}{\tilde{\pi}_k}, \quad \boldsymbol{\Sigma}_k = \frac{\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k}{\tilde{\pi}_k} - \boldsymbol{\mu}_k \boldsymbol{\mu}_k^\top$$

・現在のパラメータ推定値を用いて  $\mathbf{x}$  の帰属度  $q_k$  を次式で求める。

$$q_k = \frac{\pi_k \mathcal{N}(\mathbf{x} | \boldsymbol{\mu}_k, \boldsymbol{\Sigma}_k)}{\sum_{l=1}^K \pi_l \mathcal{N}(\mathbf{x} | \boldsymbol{\mu}_l, \boldsymbol{\Sigma}_l)}$$

• p.63、アルゴリズム 5.1。前項の変更に伴い、チルダ ( $\tilde{\cdot}$ ) 付きの量を初期化します。保國恵様のご指摘に感謝いたします。

・誤：●初期化。混合正規分布モデルのパラメータ

$$\Theta = \{\pi_1, \dots, \pi_K, \boldsymbol{\mu}_1, \dots, \boldsymbol{\mu}_K, \boldsymbol{\Sigma}_1, \dots, \boldsymbol{\Sigma}_K\}$$

に適切な初期値を設定する。

・正：●初期化。パラメータ  $\{\tilde{\pi}_1, \dots, \tilde{\pi}_K, \tilde{\boldsymbol{\mu}}_1, \dots, \tilde{\boldsymbol{\mu}}_K, \tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_1, \dots, \tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_K\}$  に適切な初期値を設定する。また  $q_1 = \dots = q_K = \frac{1}{K}$  と初期化しておく。

• p.64、最後の式。保國恵様のご指摘に感謝いたします。

・誤：  $\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k^{(t)} = (1 - \beta)\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k^{(t)} + \beta q_k^{(t)} \mathbf{x}^{(t)} \mathbf{x}^{(t)\top}$

・正：  $\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k^{(t)} = (1 - \beta)\tilde{\boldsymbol{\Sigma}}_k^{(t-1)} + \beta q_k^{(t)} \mathbf{x}^{(t)} \mathbf{x}^{(t)\top}$

C h a p t e r

6

サポートベクトルデータ記  
述法による異常検知

現時点で判明している誤植はありません。



C h a p t e r

7

方向データの異常検知

現時点で判明している誤植はありません。

## C h a p t e r

## 8

ガウス過程回帰による異常  
検知

- p.100、式 (8.37) の上。右辺の  $f(\mathbf{x})$  の  $f$  はボールドではなくて、左辺と同じ普通の  $f$  (元原稿では正しいが手元の本ではボールドに見えるので一応)。

- ・ 誤:  $p(f(\mathbf{x}) | \mathbf{f}_N) = \mathcal{N}(f(\mathbf{x}) | \mathbf{k}^\top \mathbf{K}^{-1} \mathbf{f}_N, K_0 - \mathbf{k}^\top \mathbf{K}^{-1} \mathbf{k})$
- ・ 正:  $p(f(\mathbf{x}) | \mathbf{f}_N) = \mathcal{N}(f(\mathbf{x}) | \mathbf{k}^\top \mathbf{K}^{-1} \mathbf{f}_N, K_0 - \mathbf{k}^\top \mathbf{K}^{-1} \mathbf{k})$

- p.103、式 (8.37) の上。

- ・ 誤: 尤度 (8.7) および事前分布 (8.4) を使うことにより
- ・ 正: 尤度 (8.7) および事前分布 (8.5) を使うことにより

C h a p t e r

9

部分空間法による変化検知

現時点で判明している誤植はありません。

C h a p t e r

10

疎構造学習による異常検知

現時点で判明している誤植はありません。

# Chapter 11

## 密度比推定による異常検知

現時点で判明している誤植はありません。

# Chapter 12

## 密度比推定による変化検知

現時点で判明している誤植はありません。