

笹川祐介 日置尋久

帰納バイアスを考慮した Transformer と HMM のハイブリッドモデルによるピアノ運指推定
情報処理学会研究報告 Vol.2023-MUS-136 No.5, pp.1-8, 2023

正誤表

本研究報告に誤りがありました。お詫びして訂正いたします。研究報告の内容と実験に使用した実装に下記 1, 2 の差異がありました。

記

1. p.4 式(9)での注意機構の出力の計算の際, p.4 式(7)の通り $\alpha_{ij} = \frac{q_i k_j}{\sqrt{d_k}}$ とすべきところ, 実装では $\alpha_{ij} = q_i \cdot k_j$ としていました。なお, p.4 式(12)の LowAttn の実装は報告している通りです。
2. p.5 式(14)~(17)の Positional Encoding の行列 **PE** について, 式(14)~(17)の定義の通り三角関数の括弧内の分母は $10000^{2j/\frac{1}{2}d_{\text{model}}}$, または $10000^{2j/\frac{1}{2}d_{\text{model}}-1}$ とすべきところ, 実装ではそれぞれ $10000^{2j/d_{\text{model}}}$, $10000^{2j/d_{\text{model}}-1}$ としていました。

また, 上記の誤りを修正した上で再度, p.7「4.2 実験の設定」に従って実験したところ, 次の表 1'の結果が得られました。ただし, 検証データを用いた予備実験の結果に基づき, Transformer の学習回数を 30 エポックから 20 エポックに変更しています。

表 1' 推定結果の定量評価(修正後)

	M_{gen}	M_{high}	M_{hard}
TF-HMM	68.0	73.2	86.7
Transformer_beam	66.2	71.3	84.6
Transformer_greedy	64.4	69.2	82.2

表 1 推定結果の定量評価(修正前)

	M_{gen}	M_{high}	M_{hard}
TF-HMM	68.3	73.4	87.1
Transformer_beam	66.8	72.1	85.2
Transformer_greedy	65.2	70.2	83.3
3次 HMM[1]	64.6	69.9	83.0

(本研究報告の表 1 より引用)

以下, 表 1'の修正後の結果について, 修正前の結果(本研究報告の表 1)を引用して簡単に

ご説明いたします。表 1 の修正前の研究報告での実験結果と表 1'の修正後の本来の提案手法による実験結果を比較いたしますと、修正前の結果が 0.2%–1.1%上回っていることが見て取れます。

また、修正後の Transformer_greedy は従来の 3 次 HMM[1]を下回る結果となったものの、修正後においても TF-HMM と Transformer_beam の結果は、依然として 3 次 HMM の結果を上回っています。そこで提案手法の有効性については、今回の修正を踏まえても、実験により示唆されていると考えます。

なお副次的な成果としまして、今回の修正から、提案手法の Transformer の実装には改良の余地もあることがうかがえました。

参考文献

- [1] 中村栄太, 齋藤康之, 吉井和佳: ピアノ運指データを用いた統計学習手法による運指推定と演奏難易度の定式化, 第 124 回情報処理学会音楽情報科学研究報告, Vol. 2019-MUS-124, No. 12, pp. 1–16 (2019).