

報告書

1 今週の進捗

- テスト数 250 の実験結果の比較
- エンティティ数 (40,943) 分類の実験
- MLM を使用したモデルの検討

2 KG-BERT [1]

2.1 モデルの説明

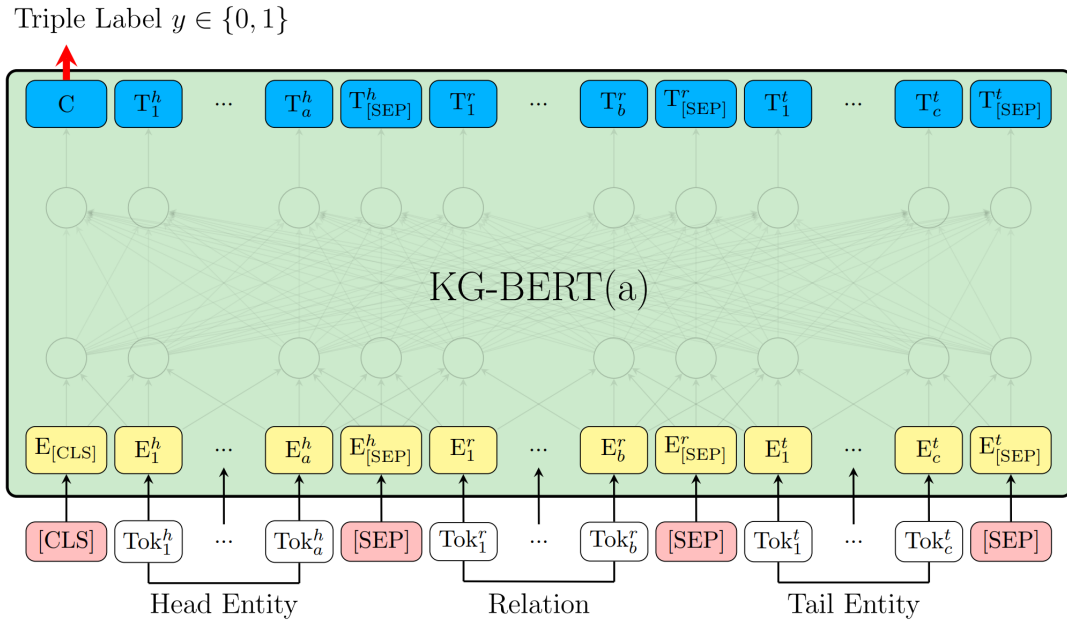


図 1: KG-BERT model [1]

表 1: データセット

Dataset	Entity	Relation	Train	Validation	Test
WN18RR	40,943	11	86,835	3,034	3,134

評価指標として Mean Rank (MR), Mean Reciprocal Rank (MRR), Hits@ k を使用する. MR とは, 予測したエンティティのランクの平均を指す. MRR とは, 予測したエンティティのランクの逆数をスコアとしており, こうして得たスコアの平均をとったものを指す. Hits@ k とは, 予測したエンティティを順位付けしたときに, 上位 k 個以内に正解が含まれている割合のことを指す.

表 2: パラメータ (WN18RR)

パラメータ	値 (default)
学習率	5e-5
epoch	5
dropout rate	0.1
batch size	32
eval batch size	128 (5000)
max seq length	32 (50)

$$\text{MR} = \frac{1}{|E|} \sum_{i=1}^{|E|} \text{rank}_i \quad (1)$$

$$\text{MRR} = \frac{1}{|E|} \sum_{i=1}^{|E|} \frac{1}{\text{rank}_i} \quad (2)$$

$|E|$ はエンティティ数, rank_i は予測したエンティティのランクを表している.
MR は値が小さいとき, MMR, Hits@ k はともに値が大きいとき推定精度が良いと判断される.
図 2 に KG-BERT の学習 loss の推移を示す. 学習は進んでいることがわかる.

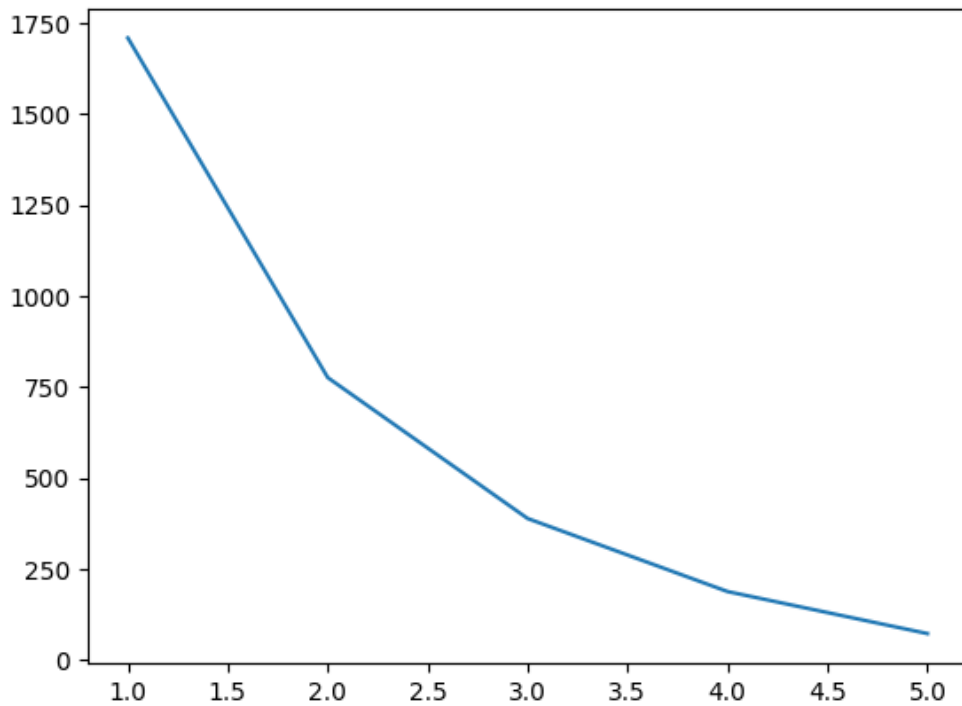


図 2: KG-BERT model の学習 loss の推移

2.2 テスト数 10, 100, 250, 500 の実験結果の比較

テストデータからランダムにテスト数 {10, 100, 250, 500} だけトリプルを取ってきてテストする. 表 3 にそれぞれの結果を示す.

現在, テスト数 250 で実験を回しているが, 途中でエラーが出たことにより時間がかかっている. そのため, 表 3 におけるテスト数 250 の結果はテスト途中で, 正確な結果ではない. また, テスト数を変化させただけで学習の方法は同じため, fine-tuning したモデルを保存して使用することで学習時間を短縮し, テスト時間のみで実験を回すことができるようにした.

表 3: テスト数ごとの実験結果

テスト数	WN18RR					実験時間
	MR	MRR	Hits@1	Hits@3	Hits@10	
3,134 (文献値)	97	-	-	-	52.4	
3,134 (再現実験)	117.77	0.25	12.41	29.44	51.85	約 10 日
10	4.5	0.225	0.0	0.0	100.0	約 4 日
100	76.10	0.248	12.68	28.87	54.93	約 6 日
250	81.57				32.08	約 1 日 (途中)
500						

2.3 エンティティ数 (40,943) 分類

入力を head, relation もしくは, relation, tail として, tail 推定, head 推定, つまり, エンティティ (40,943) に分類する. 表 4 にエンティティ数 (40,943) 分類の tail 推定 (1, 2 回目) と head 推定 (3 回目) の結果を示す.

表 4 より, tail 推定において元の KG-BERT の結果より全体的によくない結果になったことがわかる. しかし, MRR に関しては他の指標と比べて大きい差はないように感じられる. head 推定において, 全体的に悪い結果となった. コードの見直しをしてみるが, 間違いがなければ tail 推定との違いを考える必要がある. また, tail, head 推定における実験時間は 約 10 時間程度であった.

表 4: エンティティ数 (40,943) 分類の実験結果

推定	n 回目	WN18RR				
		MR	MRR	Hits@1	Hits@3	Hits@10
tail	1	8605.3	-	13.37	19.43	25.21
	1 (Filtered)	8600.4	-	13.72	19.46	25.24
	2	8682.4	0.173	13.18	19.08	25.37
	2 (Filtered)	8677.6	0.176	13.62	19.14	25.37
head	3	11823.6	0.0296	2.14	3.13	4.12
	3 (Filtered)	11802.4	0.0299	2.17	3.16	4.15

2.4 MLM を使用したモデルの検討

現在, MLM について調べ, KG-BERT に適用できるかを検討している. まだ, MLM について深く理解しておらず, 実装まで進んでいない.

KG-BERT では BertForSequenceClassification モデルを使用しており, この出力は triple が存在する (1), 存在しない (0) の 2 値分類である. このモデルを MLM の BertForMaskedLM に変更すると出力内容が変わり, KG-BERT に適用することが難しいと考えている.

3 今後したいこと

- KG-BERT に MLM を適用して実装
- エンティティ数 (40,943) 分類の改良

参考文献

- [1] Liang Yao, Chengsheng Mao, and Yuan Luo. KG-BERT: BERT for knowledge graph completion. *CoRR*, Vol. abs/1909.03193, , 2019.