

## 報告書

### 1 今週の進捗

- MLM を用いた実験の 5 回試行
- tail に関して見出し語のみを推定した実験の 3 回試行
- 学習時の MASK 位置を tail の見出し語に固定した実験

### 2 KG-BERT [1]

#### 2.1 データセット

表 1 に本実験で用いるデータセットである WN18RR におけるデータ数を示す。

表 1: データセット

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

#### 2.2 MLM を用いた実験

ナレッジグラフにおける tail 推定モデルとして, BERT の Masked Language Model (MLM) を適用した実験をする。入力として, head, relation, tail の説明文を用い, tail の見出し語を MASK として推定させる。表 2 に入力と出力の例を示す。このとき, tail の見出し語の単語数は複数になる可能性がある。また, 表 3 に本実験のパラメータを示す。本実験は 5 回試行する。

表 2: MLM の入力と出力の例

triple	Head	Relation	Tail
入力	family crocodylidae, true crocodiles	member meronym	[MASK], a genus of Malayan crocodiles
出力			tomistoma

表 3: パラメータ

パラメータ	値
学習率	5e-5
epoch	20
mlm probability	0.15
batch size	32
max seq length	128

## 2.3 tail に関して見出し語のみを推定した実験

ナレッジグラフにおける tail 推定モデルとして, BERT の Masked Language Model (MLM) を適用した実験をする. 入力として, head, relation を用い, tail の見出し語を MASK として推定させる. 表 4 に入力と出力の例を示す. このとき, tail の見出し語の単語数は複数になる可能性がある. また, 表 5 に本実験のパラメータを示す. 本実験は 3 回試行する.

表 4: MLM の入力と出力の例

triple	Head	Relation	Tail
入力	family crocodylidae, true crocodiles	member meronym	[MASK]
出力			tomistoma

表 5: パラメータ

パラメータ	値
学習率	5e-5
epoch	20
batch size	32
max seq length	128

### 2.3.1 実験結果

評価指標として Hits@ $k$  を使用する. 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し, 値が大きいき推定精度が良いと判断される.

表 6 に上記実験の結果を示す. 比較として KG-BERT における文献値と再現実験の結果も示している. 評価指標の MR と MRR については MLM を用いた実験では実装できていない.

表 6: MLM を用いた実験結果

モデル	WN18RR				
	MR	MRR	Hits@1	Hits@3	Hits@10
KG-BERT (文献値)	97	-	-	-	52.4
KG-BERT (再現実験)	117.77	0.25	12.41	29.44	51.85
MLM (5 回試行)	-	-	44.08 $\pm$ 0.47	56.60 $\pm$ 0.42	61.79 $\pm$ 0.32
MLM (tail 見出し語) (3 回試行)	-	-	15.33 $\pm$ 0.80	29.22 $\pm$ 0.40	40.25 $\pm$ 0.75

KG-BERT における文献値と再現実験の結果と比較すると, Hits@ $k$  において MLM を用いた実験のほうが良い精度となっていることがわかる. しかし, KG-BERT では見出し語と説明文を含めた tail を推定しているのに対し, MLM を用いた実験では tail の見出し文のみを推定している. そのため, KG-BERT の実験結果と正確な比較はできていない.

KG-BERT と条件を揃えるためにした tail の見出し語の推定実験の結果では, Hits@1 において KG-BERT よりも精度が良くなっているが, Hits@3, 10 では KG-BERT のほうが良い精度となっている.

## 2.4 学習時の MASK 位置を tail の見出し語に固定した実験

現在コードを書き添っており, 学習のコードは完成しているがテストのコードが完成していない.

### 3 今後したいこと

- MLM を用いた実験の改良
- ナレッジグラフ推論チャレンジのデータセットの適用

### 4 KG-BERT のモデル図

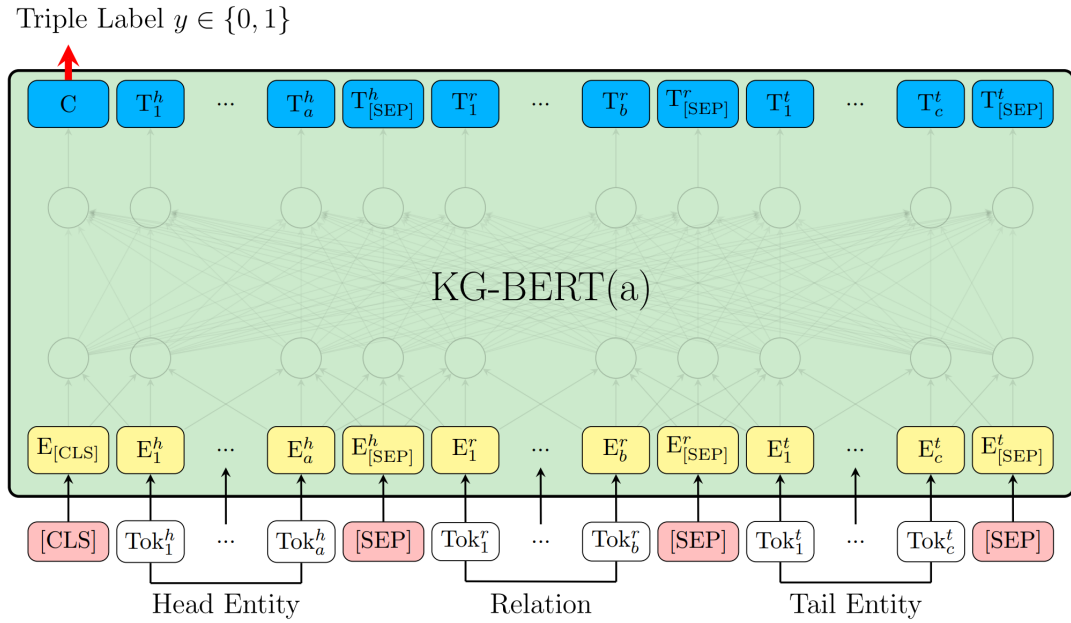


図 1: KG-BERT model [1]

### 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.