



Towards Unified Conversational Recommender Systems via Knowledge-Enhanced Prompt Learning

引言

对话推荐系统（CRS）旨在通过自然语言对话为用户提供推荐服务。一般来说，CRS 需要完成两个子任务：一个是推荐，根据对话从候选物品集合中选取物品推荐给用户；另一个是对话，根据对话历史生成相应的回复。现有方法通常会设计推荐和对话这两个模块分别解决上述子任务。由于这两个子任务高度耦合，CRS 作为系统要能够无缝集成这两个模块。为此，一类工作在模块之间共享知识（如知识图谱和评论）及其表示以增强模块间的语义交互，另一类工作通过设计表示对齐策略（如互信息最大化和对比学习）来增强模块间语义的一致性。

尽管如此，推荐和对话模块之间语义不一致的问题仍然存在。如图所示，对于基线模型 KGSF，尽管推荐模块预测了电影 Frozen 2 (2019)，但对话模块似乎没有感知到这样的推荐结果，生成了包含另一部电影 Pretty Woman (1990) 的回复。

Table 1: An illustrative case of the semantic inconsistency between the recommendation and conversation modules in existing CRS methods. The mentioned movies and entities are marked in italic blue and red, respectively. Compared with the baseline, the generated response of our model is more consistent with the predicted recommendation.

USER:	Hello! I am looking for some movies.
HUMAN:	What kinds of movie do you like? I like animated movies such as <i>Frozen (2013)</i> .
USER:	I do not like animated films. I would love to see a movie like <i>Pretty Woman (1990)</i> starring Julia Roberts . Know any that are similar?
KGSF:	Recommendation: <i>Frozen 2 (2019)</i> Response: <i>Pretty Woman (1990)</i> is a great movie.
OURS:	Recommendation: <i>My Best Friend's Wedding (1997)</i> Response: Have you seen <i>My Best Friend's Wedding (1997)</i> ? Julia Roberts also stars in it.
HUMAN:	<i>Pretty Woman (1990)</i> was a good one. If you are in it for Julia Roberts you can try <i>Runaway Bride (1999)</i> .

出现这种问题的原因主要有两个：

大多数方法采用不同的模型或技术来实现这两个模块，其中仅有部分参数或知识共享。一个模块的结果不能被另一个模块感知和利用。例如，基线模型 KGSF 预测推荐结果时，无法利用生成的回复。

为了解决上述语义不一致的问题，本文想要以统一的方式实现推荐和对话模块。本文注意到，预训练语言模型 (PLM) 可以有效地作为各种任务的通用解决方案，此外，最近提出的提示学习以简单而灵活的方式进一步统一了 PLM 在不同任务上的使用方式。考虑到 CRS 中的推荐和对话子任务都是基于相同的输入（对话历史）进行预测，受到 PLM 及提示学习的启发，本文通过 PLM + 提示学习来建模推荐和对话模块，并提出了一个统一的对话式推荐模型 UniCRS。

方法简介

UniCRS 旨在通过提示学习帮助 PLM 更好地统一建模 CRS。本文选取在大规模对话语料上进行预训练的 DialoGPT 作为本文的 PLM，并按照提示学习的范式固定其权重，通过在输入（对话文本）中加入提示来帮助 PLM 完成推荐和对话子任务。

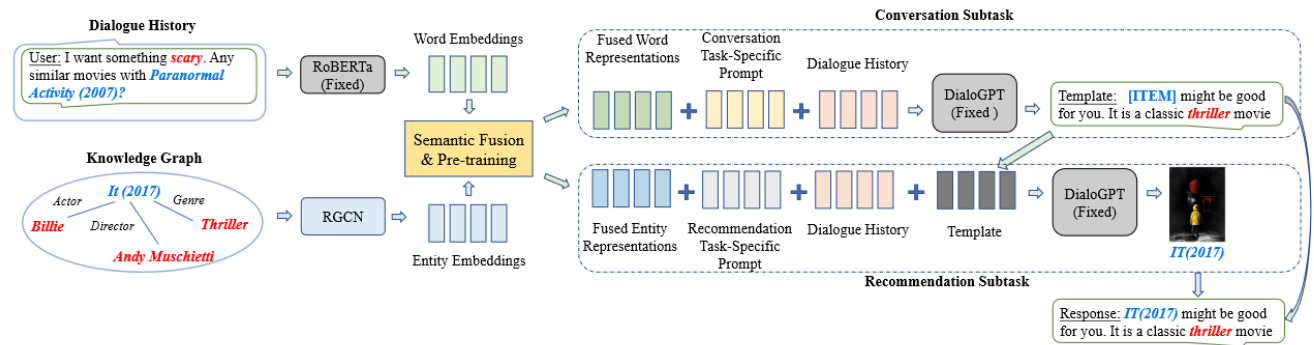


Figure 1: The overview of the proposed framework UniCRS. Blocks in grey indicate that their parameters are frozen, while other parameters are tunable. We first perform pre-training to fuse semantics from both words and entities, then prompt the PLM to generate the response template and use the template as part of the prompt for recommendation. Finally, the recommended items are filled into the template as a complete response.

提示学习中的语义融合

由于 DialoGPT 是在通用对话语料上进行预训练的，因此缺乏 CRS 所需要的领域知识，无法直接使用。本文将知识图谱（KG）中的相关知识引入提示来弥补 DialoGPT 的不足。然而，对话中的单词和 KG 中实体这两者所在的语义空间之间存在很大差异，使得 KG 上的知识不能有效地被 PLM 利用。因此，本文首先需要对齐这两个语义空间。

编码对话中的单词和 KG 上的实体

给定对话历史，本文首先将其中出现的单词和实体分别进行编码。

对于单词，考虑到 DialoGPT 采用的是解码器的架构，在语言理解方面存在不足，本文采用了一个双向编码器 RoBERTa 来进行编码，得到单词的表示。

对于实体，本文首先将其链接到知识图谱 DBpedia，然后通过 R-GCN 编码抽取出的子图，得到实体的表示。