



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

大模型提示工程

魏明强、宫丽娜

计算机科学与技术学院

智周万物·道济天下

目录

- 提示工程简介
- 零样本提示
- 少样本提示
- 链式思考提示
- 思维树提示
- 自动提示工程



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

目录

- 提示工程简介
- 零样本提示
- 少样本提示
- 链式思考提示
- 思维树提示
- 自动提示工程



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

- **提示工程 (Prompt Engineering)** 作为数据、技术、业务之间的桥梁，可以帮助大模型更好地理解 and 回答用户的请求，是大模型场景落地的关键所在。
- 大模型提示工程就是设计、改进、完善提示的技术，通过巧妙设计的提示词 (prompt)，引导模型生成更丰富、智能的表示，使模型能够更准确、可靠地回答问题、执行任务以及提供更有价值的信息。
- 本章将介绍大模型提示工程技术的原理、不同提示策略的细节，以及实际应用中的挑战与解决方案。掌握这一技术将使读者更好地理解大模型运作机制，更灵活地设计和调整提示，实现更卓越的性能和创造力。



今天的天气真是美妙，我非常喜欢这种晴朗的天气！



听起来好像你今天有一个美好的天气呢！晴朗的天气确实能给人带来很好的心情。你计划在这样的天气里做些什么吗？可能是户外活动、散步，或者只是享受阳光呢？



今天的天气真是美妙，我感觉有点热了，可能会选择待在室内吧。



听起来好像是个晴朗而温暖的日子！如果你觉得有点热，待在室内确实是个不错的选择，可以保持舒适。你可以在室内做些喜欢的事情，比如看书、听音乐、看电影，或者做一些轻松的活动。如果有空调或风扇，可能会更加舒适。

另外，如果你喜欢户外活动，也可以考虑在傍晚或清晨时分出去，那时温度可能会适中一些。无论如何，希望你度过一个愉快的日子！

学习目标：掌握大模型提示工程的基本原理和了解多样的提示技术；

目录

- ☐ 提示工程简介
- ☒ 零样本提示
- ☐ 少样本提示
- ☐ 链式思考提示
- ☐ 思维树提示
- ☐ 自动提示工程



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

- 零样本指的是模型能够在没有样本的情况下学习数据的特征。研究者们最初在深度学习领域提出了这两种概念，然而在提示工程领域，零样本这个概念被引申，即无需为模型提供任何背景知识，只需通过直接的输入指令执行任务。
- **零样本提示**的优势在于其适用于各种领域和任务，无需昂贵的微调。因此，在快速构建原型、测试新想法或在新领域中使用大模型时非常有用。
- 在设计零样本提示词的时候，除了描述具体的需求或任务，还可以将其他隐藏的信息输送给模型。
- 一条标准的零样本提示词应该针对以下4点做出具体的描述：



零样本提示



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

□ 和与人类沟通工作任务一样，提示词需要清楚交代大模型任务的上下文背景，使传达的信息精准（Precise）和简洁（Concise）。为了确保提示词的背景清晰精准，需要避免歧义。



现有一张学情表，代表学生在各学科上的学情表现状况，表的结构定义如下：

- Name : 姓名
- Subject : 学科
- Correct_rate : 正确率
- Ability : 能力表现

以下是学情表数据：

Name	Subject	Correct_rate	Ability
Jill	数学	0.7	70
Jill	英语	0.9	80
Jill	物理	0.6	75

请用SQL查询语句帮助解析Jill的那一门学科最薄弱？



可以使用如下SQL查询语句来找出Jill最薄弱的学科：

```
SELECT subject
FROM 学情表
WHERE name = 'Jill'
ORDER BY correct_rate
LIMIT 1;
```

解释一下上面的SQL查询语句：

- 在‘学情表’表中通过‘WHERE’条件筛选出名字为‘Jill’的记录；
- 为了找到Jill最薄弱的学科，需要按照‘correct_rate’属性升序排序（即正确率从低到高排序）；
- 使用‘LIMIT 1’保证查询结果只显示一条，也就是Jill最薄弱的学科。

执行以上SQL查询，结果为：

```
Subject
物理
```

所以，Jill最薄弱的学科是物理。

零样本提示



□ 在提示词中设定一个**角色**，是最常用的提示词技巧，可以帮助 LLM 更精确地理解到它·166·第 7 章 大模型提示工程在任务中所需承担的职责，以提升回答的质量。



你是一名数据分析师，精通SQL语句，请根据用户要求来分析数据。

现有一张学情表，代表学生在各学科上的学情表现状况，表的结构定义如下：

- Name : 姓名
- Subject : 学科
- Correct_rate : 正确率
- Ability : 能力表现

以下是学情表数据：

Name	Subject	Correct_rate	Ability
Jill	数学	0.7	70
Jill	英语	0.9	80
Jill	物理	0.6	75

请用SQL查询语句帮助解析Jill的那一门学科最薄弱？



可以使用SQL中MIN函数，结合GROUP BY子句和HAVING子句来解决这个问题。

```
SELECT name, subject, ability
FROM 学情表
WHERE name = 'Jill' AND ability = (SELECT
MIN(ability) FROM 学情表 WHERE name = 'Jill')
```

以上SQL语句的含义为从学情表中筛选出name为‘Jill’，并且在Jill所属的学科中寻找最低能力表现，最后显示Jill最薄弱的学科及其对应的能力表现。

执行以上SQL查询，结果为：

Name	Subject	Ability
Jill	数学	70

所以，Jill最薄弱的学科是数学。

零样本提示



- 指令即为希望 LLM 完成的任务，指令需要做到具体（Concrete）和完备（Complete）。提示词的指令要足够具体。



你是一名世界一流的物理名师，以下是一道物理题的题目和相应的解析，请对解析进行细化，解析需满足如下要求：

1. 请用高中教师的语言来讲解；
2. 首先讲解整体思路，再拆解推理步骤，请用1-2句话概括整体思路；
3. 推理步骤依次罗列，每个步骤请先解释推理原因，再解释推理结果，原因请用原理和公式呈现。

题目：关于力与分力，下列说法正确的是（ ）

- A. 合力的大小一定大于每一个分力的大小
- B. 合力的大小至少大于其中一个分力的大小
- C. 合力的大小可能比每一个分力都大也可能比每一个分力都小
- D. 合力的大小可能与两个分力的大小相等

解析：

- A. 若夹角较大时，两个力的合力可能小于任一分力，也可能大于任一分力，故A错误，B也错误；
 - C. 根据平行四边形定则可知，力的大小可能比每一个分力都大，也可能比每一个分力都小，故C正确；
 - D. 当两力大小相等时，若夹角为 120° ，则合力与分力大小相等，故D正确；
- 故选：CD。



整体思路概括：通过平行四边形定则，展示合力的大小可能比每一个分力都大，也有可能比每一个分力都小；并通过举例说明合力大小可能与两个分力的大小相等。

推理步骤：

1. 根据平行四边形定则，两个力的合力可以用它们的“平方和的平方根”来表示，即 $|F_\Delta| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2\cos\theta}$ 。其中， θ 为两个力间的夹角。
2. 当两个力方向相反，即 $\theta = \pi$ 时， $|F_\Delta| = |F_1 - F_2|$ ，此时合力小于任一分力，可以推出合力大小可能比每一个分力都小。
3. 当两个力方向相同，即 $\theta = 0$ 时， $|F_\Delta| = |F_1 + F_2|$ ，此时合力大于任一分力，可以推出合力大小可能比每一个分力都大。
4. 当两个力大小相等时，且夹角为 120° ，即 $\theta = 2\pi/3$ 时，代入平行四边形定则公式可得 $|F_\Delta| = F_1$ ，即合力与分力大小相等，且在此夹角下两个分力的合力正好全部抵消。
5. 因此，整体而言，合力的大小可能比每一个分力都大，也可能比每一个分力都小，合力大小还有可能与两个分力的大小相等。

□ 在零样本提示词设计中，可以对**输出**形式提出要求，让 LLM 的输出更加可控，提示词中可提出的要求包括但不限于字数要求、输出格式（如表格式、对话式）、回答风格（如严谨·170·第 7 章 大模型提示工程的、口语化的）等。



现有一张学情表，代表学生在各学科上的学情表现状况，表的结构定义如下：

- Name : 姓名
- Subject : 学科
- Correct_rate : 正确率
- Ability : 能力表现

以下是学情表数据：

Name	Subject	Correct_rate	Ability
Jill	数学	0.7	70
Jill	英语	0.9	80
Jill	物理	0.6	75

请找出Jill最薄弱的学科，记为{subject}，该学科的掌握度记为{ability}。请省略过程推导，仅用json格式返回最终结果，具体返回内容：

```
{  
  "subject":{subject}  
  "ability":{ability}  
}
```



```
{"subject": "数学", "ability": "70"}
```

目录

- ☐ 提示工程简介
- ☐ 零样本提示
- ☒ 少样本提示
- ☐ 链式思考提示
- ☐ 思维树提示
- ☐ 自动提示工程



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

少样本提示



- **少样本提示 (Few-shot Prompting)** 通过给予模型一些有限的样本示例或者其余关键信息，指导模型理解和生成特定任务下的文本。通过学习给定的样本中的回答模式以及内在逻辑，模型可以在类似需求的任务上进行推理。
- 少样本提示强调在已有数据的基础上进行任务指导，这与零样本提示有着本质上的不同。
- 少样本提示不仅可以帮助大模型生成高质量的回答，在大型图像生成模型中也起到强大的指导作用。



目录

- ☐ 提示工程简介
- ☐ 零样本提示
- ☐ 少样本提示
- ☒ 链式思考提示
- ☐ 思维树提示
- ☐ 自动提示工程



南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

链式思考提示



- 面对复杂提问场景时，人们往往希望得到有条理的思考过程，并逐步深入考虑各个方面，最终得到复杂问题的解答。然而大模型在这类推理能力方面的表现始终不佳，容易出现回答不连贯、缺乏逻辑推理或信息断层等问题。
- 部分研究者们认为，之前的大语言模型的推理模式单纯依赖全局提示词并直接输出结果，而忽略了其中的思考过程，人类在面对复杂问题时，常常会将问题拆分为若干个中间问题，通过逐步追问并解决中间问题来进行推理。
- 受人类的这种思维模式启发，研究者们提出直接通过人工干预模型输出中间推理步骤，迫使模型学习中间推理过程，也就是**链式思考提示**。

Few-shot



Q: Roger has 5 tennis balls. He buys 2 more cans of tennis balls. Each can has 3 tennis balls. How many tennis does he have now?

A: The answer is 11.

Q: A juggler can juggle 16 balls. Half of the balls are golf balls and half of the golf balls are blue. How many blue golf balls are there?

A:



Output: The answer is 8. ❌

Few-shot-CoT



Q: Roger has 5 tennis balls. He buys 2 more cans of tennis balls. Each can has 3 tennis balls. How many tennis does he have now?

A: Roger started with 5 balls. 2 cans of 3 tennis balls each is 6 tennis balls. $5 + 6 = 11$. The answer is 11.

Q: A juggler can juggle 16 balls. Half of the balls are golf balls and half of the golf balls are blue. How many blue golf balls are there?

A:



Output: The juggler can juggle 16 balls. Half of the balls are golf balls. So there are $16/2 = 8$ golf balls. Half of the golf balls are blue. So there are $8/2 = 4$ blue golf balls. The answer is 4. ✅

- **自一致性 (Self-Consistency)**：旨在改进“思维链提示中的朴素贪婪算法”。具体来说，当模型在处理复杂文本时，为了提高结果的准确性，通过少量样本的思维链抽样出多个不同的推理路径，选择最一致的答案。换句话说，即通过 CoT 的方式，模型输出多个不同的推理过程和答案，最终通过投票方式选择最佳答案。
- **思维树 (Tree of Thoughts: ToT)**：以树的形式展开思维链，允许回溯，基于中心任务产生多个推理分支。ToT 在具体执行时回答四个问题：思维分解、思维生成、状态计算以及搜索算法。确保每个阶段都得到系统的解决。
- **思维图谱 (Graph of Thoughts: GoT)**：GoT 无缝地将 CoT 和 GoT 推广到更复杂的思维模式，而无需依赖于任何模型更新。具体来说，GoT 将 LLM 生成的信息建模为任意图，其中信息单元（即“Thought”）是图的顶点，边对应于这些顶点的依赖关系。
- **思维算法 (Algorithm of Thoughts: AoT)**：一种通过算法推理路径推动 LLM 的新策略，开创上下文学习新模式，其改进了 ToT 和 GoT 计算效率低的缺陷，消除了冗余查询的需求。具体来说，AoT 通过不断演化和改进思考过程，维持一个不断发展的思维上下文链，灵活适应不同的问题和情景，并且能够根据需要自动调整和优化。

目录

- ☐ 提示工程简介
- ☐ 零样本提示
- ☐ 少样本提示
- ☐ 链式思考提示
- ☒ 思维树提示
- ☐ 自动提示工程

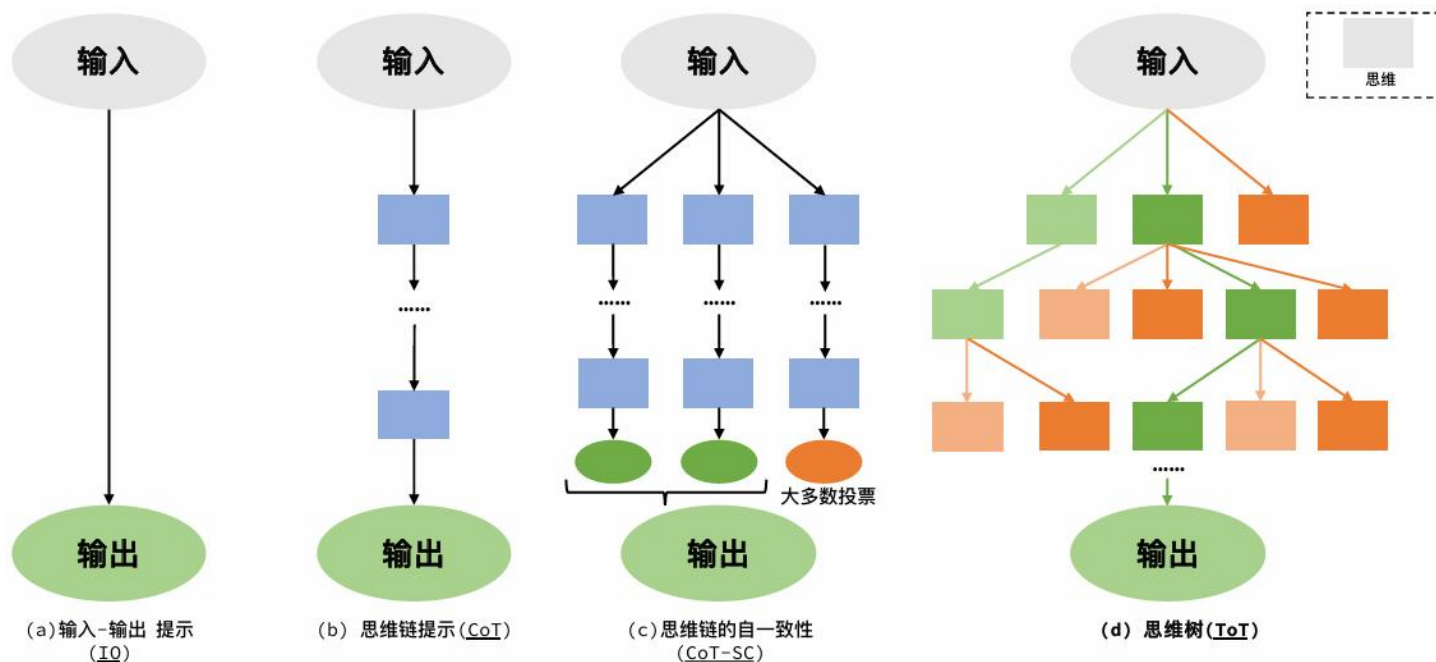


南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

□ 受思维链的启发，研究人员进一步提出了**思维树 (Tree of Thought: ToT)** 框架，通过将复杂问题分解为容易解决的具体问题，为大模型推理提供了一个更完备的提示框架。

□ 思维树提示的主要应用场景是在需要更为有组织和分步执行的任务中：

1. 系统会将一个问题分解，并生成潜在的推理步骤或“思维”候选者的列表。
2. 对这些“思维”进行评估，根据实施难度，预期结果分配成功率。
3. 深入挖掘每个想法，完善其在现实世界中的意义，其中包括：潜在实施场景、实施策略、潜在障碍等。
4. 进行最终决策。这种技术有助于大语言模型实现更加有条理思考和文本生成，特别适用于面对复杂问题或任务的情境。



目录

- ☐ 提示工程简介
- ☐ 零样本提示
- ☐ 少样本提示
- ☐ 链式思考提示
- ☐ 思维树提示
- ☒ 自动提示工程

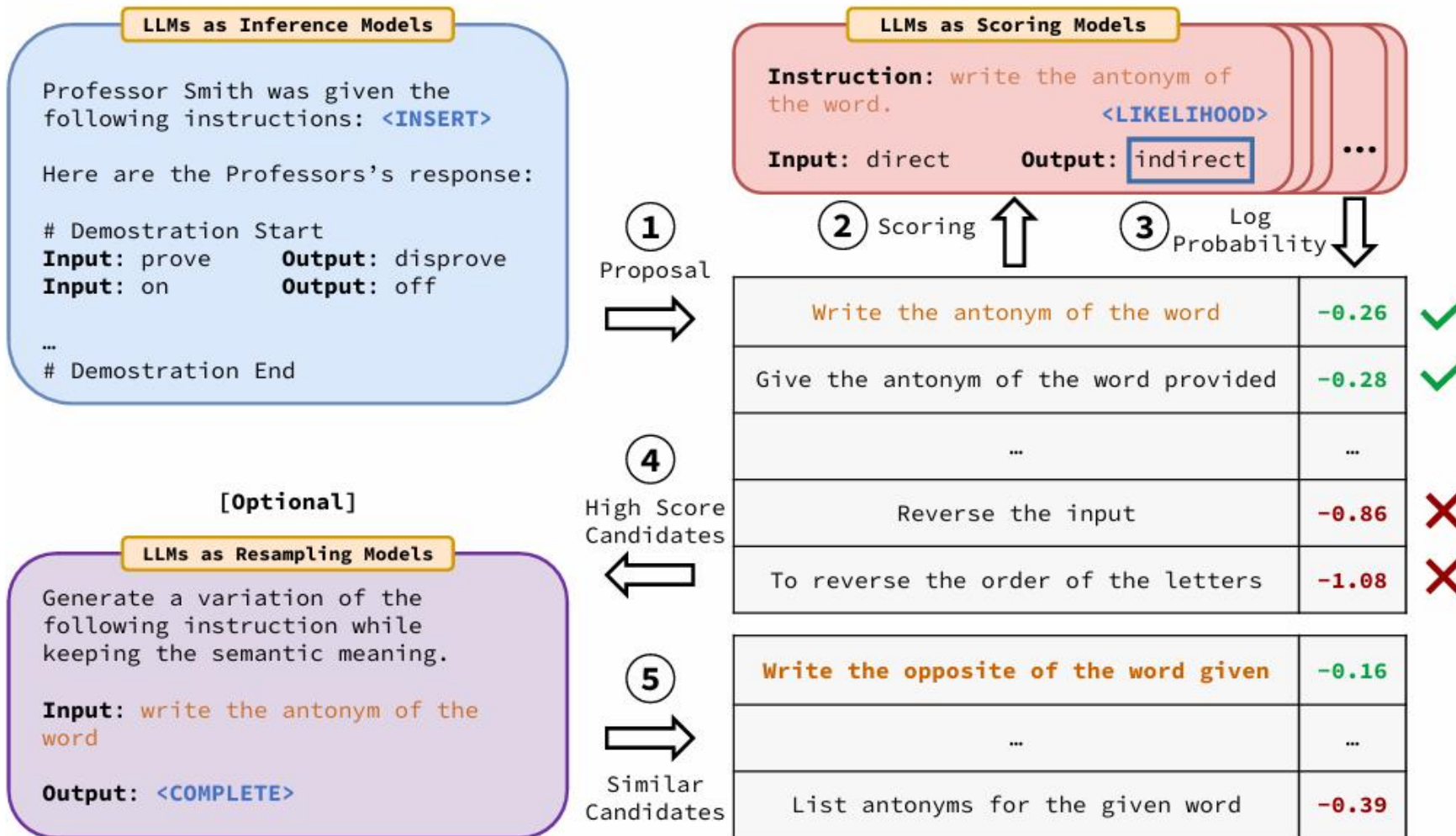


南京航空航天大学
NANJING UNIVERSITY OF AERONAUTICS AND ASTRONAUTICS

- 为了减少创建和验证指令有效性时所耗费的成本，研究人员试图搭建一个自动生成和选择提示的框架。目前，已有研究者提出了**自动提示工程 (Automatic Prompt Engineer: APE)**
- APE 的工作流程, 通常包括以下几个步骤：
 - **数据收集**：APE 需要收集与目标领域或任务相关的大规模数据集。这些数据集可以是文本、图像、甚至是多模态的数据。
 - **模型训练**：在数据收集阶段之后，使用这些数据集来训练大规模的语言模型，如 GPT。训练过程通常采用无监督学习，其中模型通过对大量文本数据的自我预测来学习语言的潜在规律和语义表示。
 - **提示生成**：一旦训练完毕，APE 可以利用已训练的模型生成提示。提示可以是针对特定任务的问题回答、文本摘要、语言翻译等形式。通过输入用户的查询或上下文信息，模型可以生成与之相关的提示内容。
 - **评估和迭代**：生成的提示需要进行评估和校准，以确保其质量和准确性。通过与人工标注的数据或人类专家的比对，可以对生成的提示进行评估并进行必要的调整和迭代。

□ 自动提示工程工作流程：

✓ Keep the high score candidates ✗ Discard the low score candidates ★ Final selected prompt with highest score



谢谢!
Thanks!

智周万物·道济天下
