

# homework8

---

## 问题一

假设谓词 $\text{Parent}(p,q)$ 和 $\text{Female}(p)$ 以及常量Joan和Kevin，字面的意思是显然的。用一阶逻辑表示下列语句。（可以用 $\exists^1$ 表示“恰有一个”）

- a. Joan有女儿（可能有多个，也可能还有儿子）。
- b. Joan只有一个女儿（可能还有多个儿子）。
- c. Joan只有一个孩子，是女儿。
- d. Joan和Kevin只有一个儿子。

1. 首先明确题目中给出的谓词和常量的含义：

- $\text{Parent}(p, q)$ 表示p是q的父母。
- $\text{Female}(p)$ 表示p是女性。
- Joan和Kevin是常量，表示具体的人。
- $\exists^1$ 表示“恰有一个”。

2. 用一阶逻辑表示各语句：

- a. Joan有女儿（可能有多个，也可能还有儿子）。
  - $\exists x (\text{Parent}(\text{Joan}, x) \wedge \text{Female}(x))$
- b. Joan只有一个女儿（可能还有多个儿子）。
  - $\exists x (\text{Parent}(\text{Joan}, x) \wedge \text{Female}(x) \wedge \forall y ((\text{Parent}(\text{Joan}, y) \wedge \text{Female}(y)) \rightarrow (x = y)))$
- c. Joan只有一个孩子，是女儿。
  - $\exists x (\text{Parent}(\text{Joan}, x) \wedge \text{Female}(x) \wedge \forall y (\text{Parent}(\text{Joan}, y) \rightarrow (x = y)))$
- d. Joan和Kevin只有一个儿子。
  - $\exists x (\text{Parent}(\text{Joan}, x) \wedge \text{Parent}(\text{Kevin}, x) \wedge \neg \text{Female}(x) \wedge \forall y ((\text{Parent}(\text{Joan}, y) \wedge \text{Parent}(\text{Kevin}, y) \wedge \neg \text{Female}(y)) \rightarrow (x = y)))$

解释：

- 对于a，我们只需要表示存在一个Joan的孩子是女性即可。
- 对于b，我们需要表示存在一个Joan的孩子是女性，并且对于任何Joan的女性孩子，都与这个孩子相同（即只有一个女儿）。
- 对于c，我们需要表示存在一个Joan的孩子是女性，并且对于任何Joan的孩子，都与这个孩子相同（即只有一个孩子且是女儿）。
- 对于d，我们需要表示存在一个Joan和Kevin的孩子是男性，并且对于任何Joan和Kevin的男性孩子，都与这个孩子相同（即只有一个儿子）。