6月7日作业　　唐嘉良　　2020K8009901032

中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences

8.16　下面证明 PATH $\leq_L$ STRONGLY-CONNECTED

给出一个对数空间转换器M如下：

M = "对输入 $\langle G, s, t \rangle$：

1. 对输入带及读写工作带调用PATH判定器S，S只使用工作带的 $O(\log n)$ 空间运行

2. 若接受，则将结点s、t和边s-t、t-s以图的编码输出，成为新图G'

3. 若拒绝，则将结点s、t和边t-s以图的编码输出，成为新图G'

4. 接受."

M给出了一个对数空间可计算函数，因它只需调用S、接下来搬运结点s、t和边s-t以及直接输出t-s．且 $\langle G, s, t \rangle \in$ PATH $\Leftrightarrow \langle G' \rangle \in$ STRONGLY-CONNECTED．

∴ STRONGLY-CONNECTED是NL完全的．$\square$

中国科学院大学
University of Chinese Academy of Sciences

8.18 $A_{NFA} = \{\langle B, w\rangle \mid B$ 是个NFA且B接受$w\}$

下证 $PATH \leq_L A_{NFA}$. 设NTM M在$O(\log n)$空间内判定PATH. 在对数空间内构造$\langle B, w\rangle$, 其中B接受w当且仅当M接受$\langle G, s, t\rangle$.

B的状态是M在$\langle G,s,t\rangle$上格局, 对M在$\langle G,s,t\rangle$上格局c_1, c_2, 若c_i一步进入c_{i+1}, 则c_1到c_2存在标记为w_i的状态转移 (w_i任意字母表元素即可). 唯一接受格局是走到接受状态的格局.

该映射把PATH归约到A_{NFA}. 且可通过列表给出B的状态、转移函数, 每个状态是M在$\langle G,s,t\rangle$上一个格局, 可用$c\log n$空间表示, 转换器顺序走遍所有长为$c\log n$字符串, 检查每个是否为合法格局, 输出通过检查的字符串. 类似地也可列出边. 得证.

由PATH是NLC的, A_{NFA}也是NLC的. □