

从控制论观点审视有限状态自动机的状态空间优化

岳菊梅¹, 闫永义², 陈增强³, 邓鹤²

¹河南科技大学农业装备工程学院, 中国洛阳市, 471003

²河南科技大学信息工程学院, 中国洛阳市, 471003

³南开大学人工智能学院, 中国天津市, 300071

摘要: 现有大多数关于有限状态自动机 (finite state machines, FSM) 状态空间的优化方法不便甚至不能给出优化的数学意义。本文将FSM视为逻辑动态系统, 借鉴控制论中动态系统平衡点的概念, 引入 t -等价状态和 t -源等价状态概念。基于近年提出的FSM状态转移动力学方程, 得到 t -等价状态和 t -源等价状态的数学描述 (该数学描述可类比于控制论中关于动态系统平衡点的充要条件), 进而给出该优化问题的数学解释。基于这些数学描述, 设计了求解FSM所有 t -等价状态和 t -源等价状态的两种方法。此外, 找到降低FSM状态空间的两种路径。可不借助计算机, 仅用纸笔以数学推演方式实现。并且, 为使所设计的方法借助计算机能完全以无人值守方式运行, 提出一个开放性问题。最后, 采用实际语言模型验证了结论的正确性和有效性。

关键词: 有限状态自动机; 有限值系统; 逻辑系统; 逻辑网络; 矩阵半张量积; 空间优化
<https://doi.org/10.1631/FITEE.2000608>