

面向内存受限环境的高性能规则推理引擎

姚媛，乔颖，王宏安

联系方式（乔颖，13681023069，qiaoying@iscas.ac.cn）

系统简介

面向内存受限环境的高性能规则推理引擎(HPRRE)是一款轻量级的规则推理引擎，可从源源不断的事件流中识别出需要关注的场景，并触发相应动作对这些场景进行实时响应。引擎架构和核心模块及功能如图1、图2所示。

功能指标

HPRRE采用单位时间规则触发条数和运行时内存消耗量作为功能指标。图3、图4是HPRRE与主流规则推理引擎Drools在这两项功能指标上的实验结果。

创新点

HPRRE利用RETE-E网络表示具有复杂时序事件的规则，通过建立内存优化模型减少内存消耗，并采用节点调度策略减少推理时延。其中，内存优化模型引入规则路径内存(RPM)来增量存储RETE-E网络中同一规则路径上所有 β 节点的部分匹配数据，降低了推理过程中的内存占用。节点调度则将节点匹配过程抽象为任务，使用着色法将 β 节点匹配任务划分为两个可以并发执行的互斥任务集，并采用负载均衡的多核动态任务调度算法，缩短了推理时延。

所取得的标志性技术进步

与主流规则推理引擎Drools相比，HPRRE具有低推理时延和低内存消耗的优点，其单位时间规则触发条数约为Drools的两倍，而其内存占用则为Drools的一半。

可应用领域

HPRRE适用于内存资源受限的实时反应式系统，如车辆异常状态检测、生产过程智能报警等。

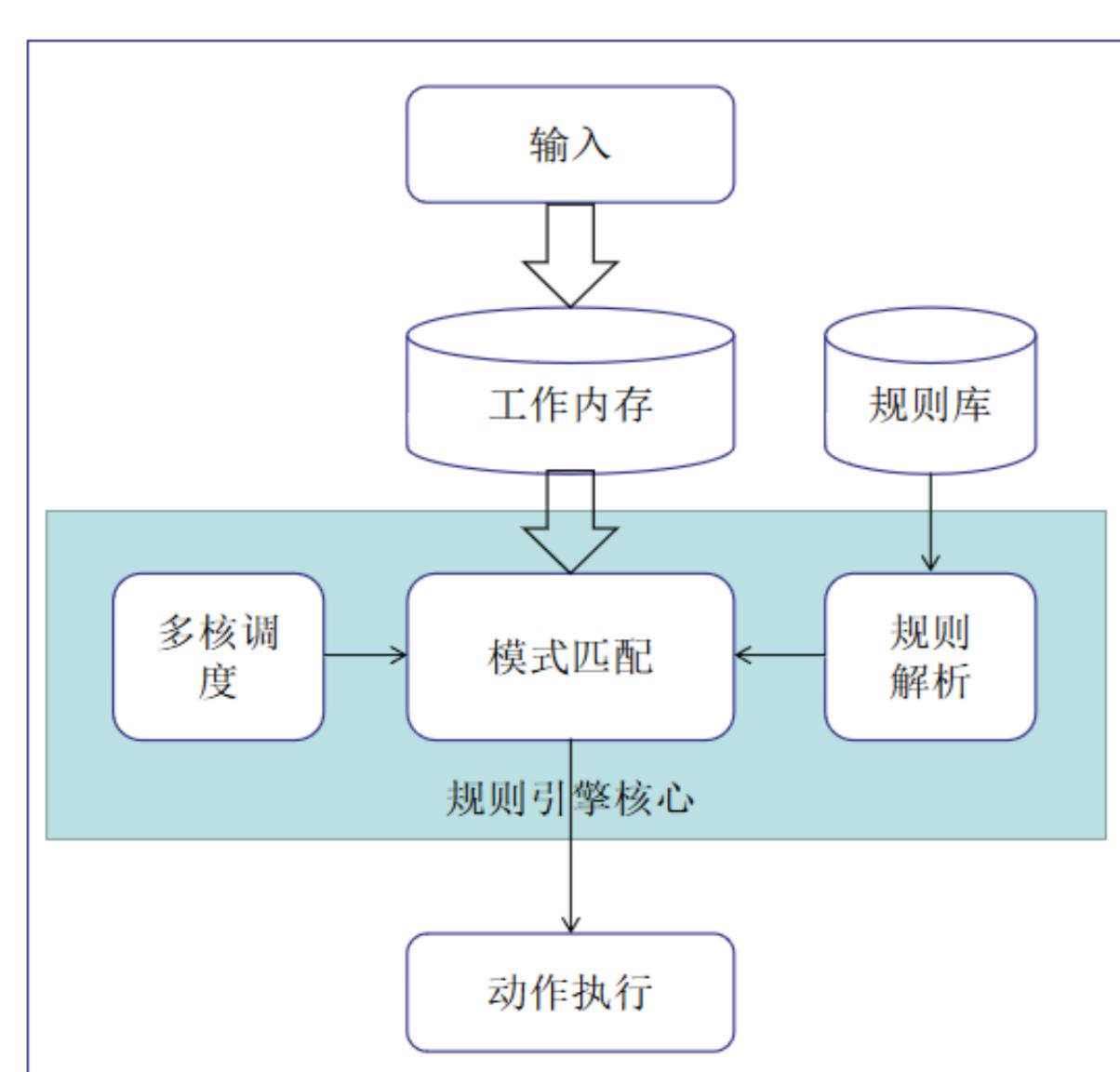


图1. 引擎架构图

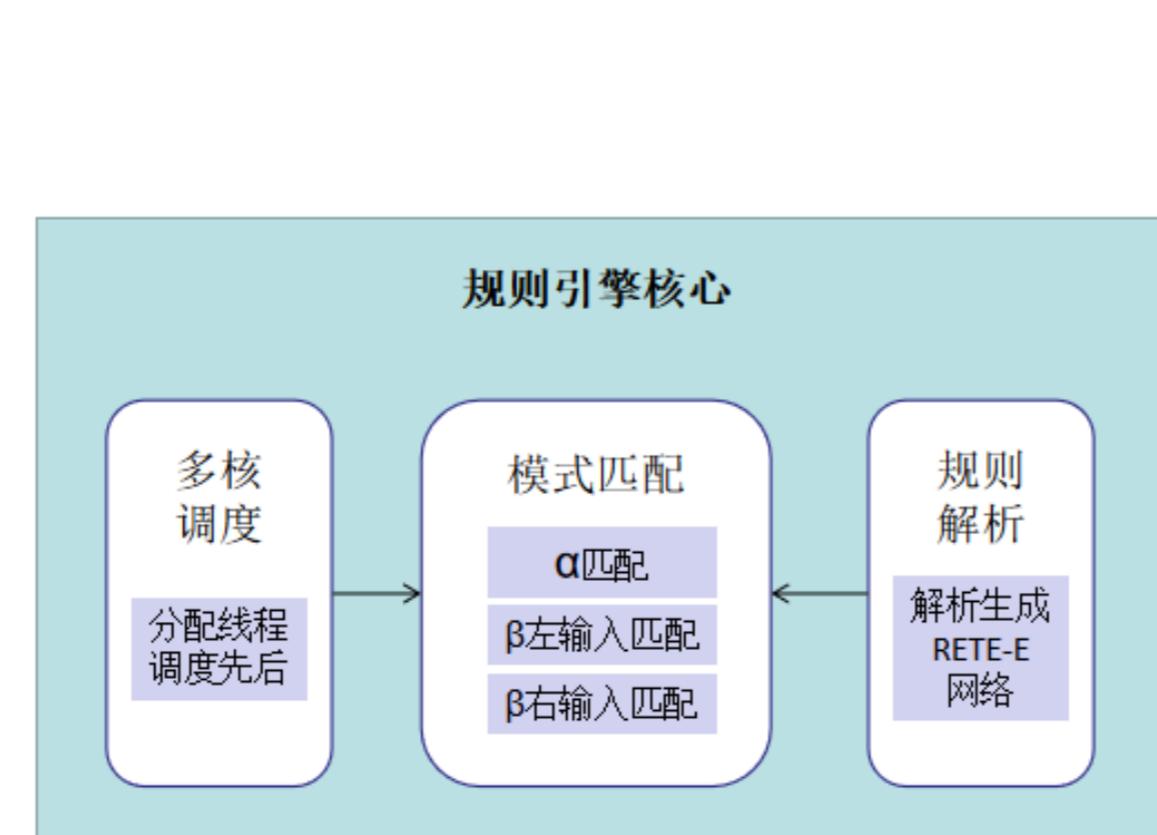


图2. 引擎核心模块及功能

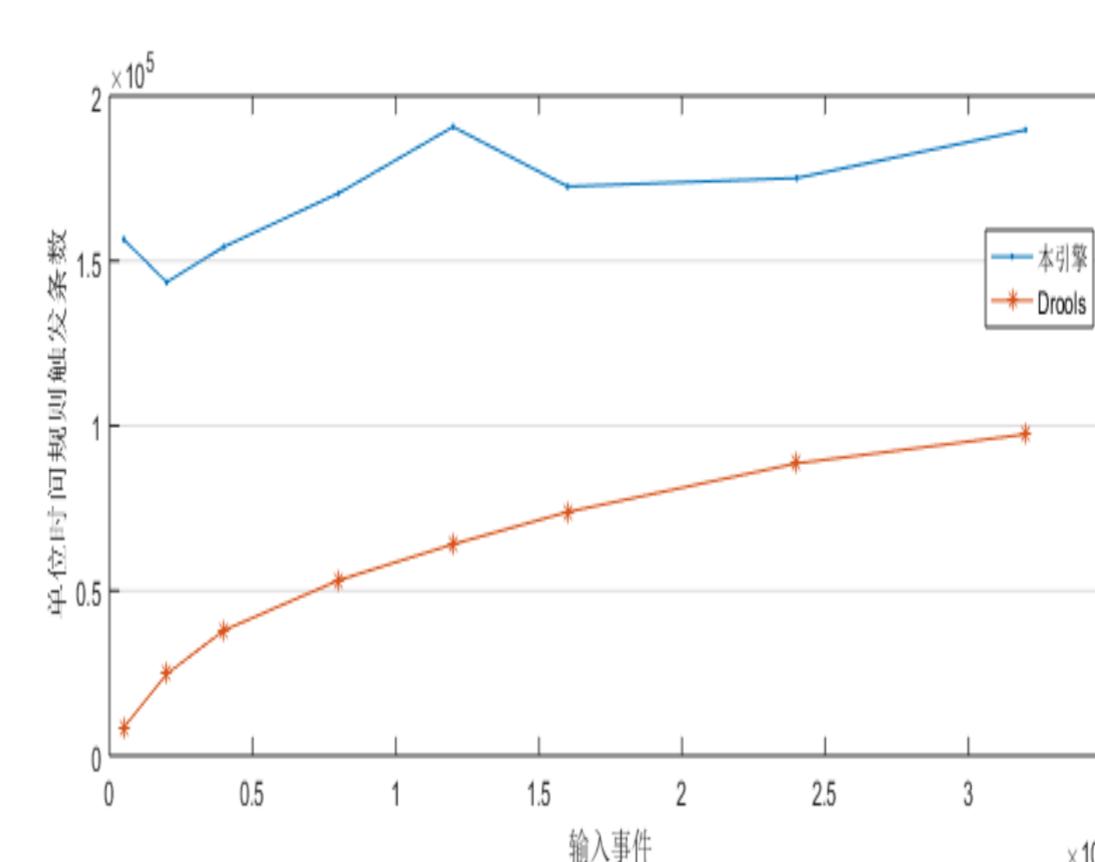


图3. 单位时间规则触发条数比较

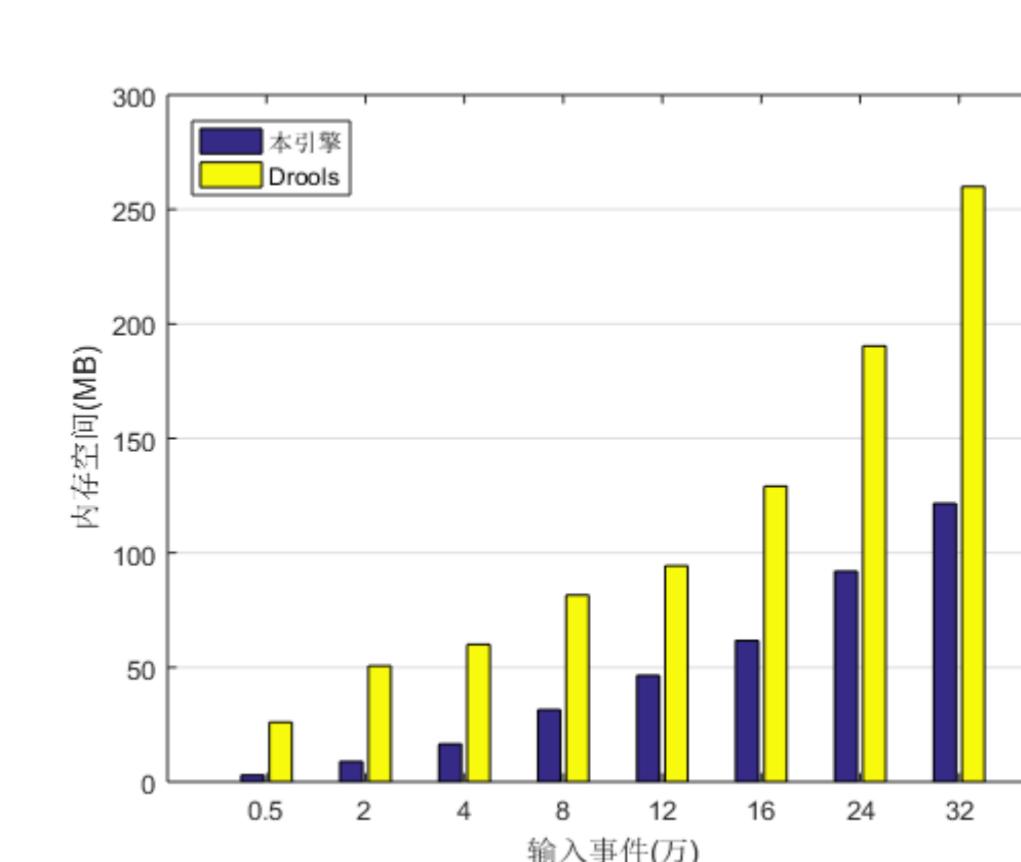


图4. 运行时内存消耗量比较