

选题汇报

S161000900 邹文超

两个方向

- 1, spark平台下的并行贝叶斯算法
- 2, Intrusion Detection System for In-Vehicle Network Security

spark平台下的并行贝叶斯算法

- 1, 调研
- 我在IEEE和acm上都搜索了相关关键字, 还没有有人在spark平台上对朴素贝叶斯算法做并行, 有对贝叶斯网络并行的, 不过环境是Hadoop。也有针对随机森林算法, svm算法等并行的论文
- 2, 目前进展是有了初步并行方法, 试验环境搭建好了, 需要基于同样的数据集, 做三个试验, 验证改进效果。
- 一个是单机版本贝叶斯, 一个是spark mllib里的贝叶斯, 一个是我自己的并行贝叶斯算法, 来对比分析。

面向具体领域，采集数据

- 1、面向领域的并行计算（异构编程与优化、基于大数据的建模与计算）；
- 2、汽车CPS（系统结构、网络与网络控制、安全与可靠、智能感知与控制、智能驾驶与驾驶人状态检测、车联网与大数据）；
- 3、智能医疗（基于人工智能和大数据的医学数据分析，健康状态检测系统结构设计）

Intrusion Detection System for In-Vehicle Network Security

- 1, 调研
- 参考了一篇用can报文做数据集，通过多个RBM（受限波尔茨曼机）组成一个DBN（深度信念网络）来训练出一个模型，然后运用这个模型对总线中每个CAN报文进行分析，确定攻击的发生。
- 因为这篇论文的数据用的是仿真软件产生的can报文做为数据集，我现在主要是想用一個obd诊断工具，来采集真实汽车行驶过程中的数据，来作为数据集，做个试验，然后看看改进的方法



发动机 转速	计算 负荷值	冷却液 温度	燃油系统 状态	车辆速度
长期燃料 修正	进气歧管 压力	进气温度	空气流量	定时提前
节气门 开度	节气门 位置	氧传感器 电压	燃油压力	短期燃油 修正
水温	燃油消耗	燃油油位	EVAP 系统 蒸汽压力	油门位置

Performance-Effective and Low-Complexity Task Scheduling for Heterogeneous Computing

Haluk Topcuoglu, *Member, IEEE*, Salim Hariri, *Member, IEEE Computer Society*, and
Min-You Wu, *Senior Member, IEEE*

HEFT算法（异构最早结束时间算法）

- 计算每个任务的计算代价，每条边的通信代价 均值
- 从结束任务开始向上遍历任务图，计算优先级
- 非递增排序任务
- 循环去优先级最高的任务，选取最早结束时间最小的处理器

$$rank_u(n_i) = \bar{w}_i + \max_{n_j \in succ(n_i)} (\bar{c}_{i,j} + rank_u(n_j)), \quad (8)$$

Resource Consumption Cost Minimization of Reliable Parallel Applications on Heterogeneous Embedded Systems

Guoqi Xie, *Member, IEEE*, Yuekun Chen, Yan Liu, Yehua Wei, Renfa Li, *Senior Member, IEEE*, and Keqin Li, *Fellow, IEEE*

- 就是先用HEFT算法选出资源消耗最小的任务，再将整个应用程序的可靠性转换为每个任务的可靠性，根据第 $n(j)$ 任务的可靠性指标去选择合适的处理器。
- 论文中用泊松公式计算处理器的可靠性
- 我的想法是这里用贝叶斯预测选哪个处理器可满足当前任务的可靠性指标

试验：

- 采用随机生成任务和处理器参数，进行模拟
- 使用真实问题测试，如快速傅里叶变换

Minimizing Energy Consumption of Real-Time Parallel Applications Using Downward and Upward Approaches on Heterogeneous Systems

Guoqi Xie, *Member, IEEE*, Junqiang Jiang, Yan Liu, Renfa Li, *Senior Member, IEEE*,
and Keqin Li, *Fellow, IEEE*

选题汇报 2017-09-25

- 之前是想用贝叶斯预测选择哪个处理器，使得应用程序满足实时性，可靠性，低成本的要求。
- 由于考虑到用贝叶斯去预测选择哪个处理器的效果可能不太好，而且需要大量数据训练，所以放弃用贝叶斯。
- 可直接由论文中公式得出选择处理器的方法，满足可靠性。

$$\underline{R_{\text{real}} > R_{\text{max}}(G) = \prod R_{\text{max}}(n_i) = \prod \max(e^{-\lambda w_{i,k}})}$$

当应用程序可靠性不满足要求时，其实就是
那么只需把现有某个处理器更换为错误率更低的处理器，或更换为执行时间更短的处理器即可，
而且根据上面这个公式，即可反算出所需处理器错误率的范围。

新 题 目

异构嵌入式系统下，成本最小化的实时可靠应用程序的处理器选择

- Lower-cost processor selection of real-time and reliable parallel application on heterogeneous embedded systems
-

问题描述

假设现有10个ECU,已知各种参数,你如何快速的找到合适的几个ECU,满足某个应用程序的实时性与可靠性, (后期还有可能加上低功耗) 并尽可能降低ECU的总成本。

真实场景：在设计某个汽车的子系统,预先已经知道了这个子系统的执行时间和可靠性要求,现在设计部门需要选择ECU型号来满足各项指标。

因为汽车是一个典型的异构嵌入式系统。

求解方法

- 实时性和可靠性作为约束，ECU成本最小作为目标。
- 这是一个np难问题，可以用智能优化算法解决
- 我目前想用遗传算法等方法
- 遗传算法是模拟生物种群的优胜劣汰，基因突变，来寻找优化解。

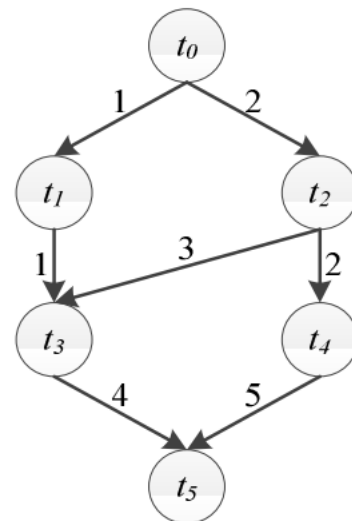
整体思路：

- 将处理器选择情况作为一个个体，通过HEFT（异构最早结束时间算法）算法根据这些处理器得出任务的调度序列，根据这个序列得出应用程序的计算代价和可靠性，如果满足实时性和可靠性要求，则适应度为这个个体的ecu成本，否则淘汰这个个体。
- 不断迭代从而得到优化个体。

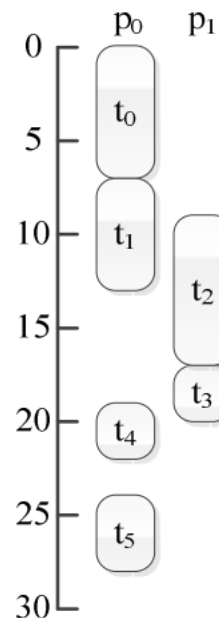
文献阅读：

A Hybrid Heuristic-Genetic Algorithm with Adaptive Parameters for Static Task Scheduling in Heterogeneous Computing System

- 这篇论文是用一个自适应的基因算法去解决异构嵌入式计算系统下的静态任务调度问题。
- 先用HEFT算法得出较优初始种群，加快收敛速度，自适应调整交叉率和变异率。通过迭代，使得最终的计算代价不断减小。



任务的DAG图



(a) A task scheduling result

p_0	t_0	t_1	t_4	t_5
p_1	t_2	t_3		

(b) Encoded chromosome 1 of (a)

p_0	t_1	t_4	t_5	t_0
p_1	t_3	t_2		

(c) Encoded chromosome 2 of (a)

Minimizing Energy Consumption of Real-Time Parallel Applications Using Downward and Upward Approaches on Heterogeneous Systems

- 在满足实时性前提下，通过调整ECU的工作频率，使得能源消耗达到最低。

下一步工作：

- 写出详细的算法设计过程，推导。
- 做实验，验证效果。