因为算法复杂度会随着核数的增长而显著增加，所以在众核处理器高性能运行时进行热管理是一个巨大的挑战。我们在这篇文章提出一个分层的动态温度管理方法来克服这个问题。新方法温度管理依然采用传统的动态电压频率调整技术和任务迁移，采用模型预测控制方法（mpc）做理论依据来实现平滑的任务控制，减少牺牲计算性能。为了扩展到众核系统，分层控制方法设计为两级。在低一级的上，核在空间上被分割成块，块内用现有的功耗分布和用mpc优化得到的功耗分布进行匹配。在高一级上，低一级没有匹配上的功耗进行全局任务迁移。如果高一级的功耗数量很大，我们采用改进的迭代最小割算法来辅助实现任务迁移的策略。最后DVFS用来调节最后没有匹配上的功耗。实验证明，新的方法比现有的其他方法有很大优势，而且在众核处理器中只有很少的性能损耗。

INTRODUCTION

高的操作温度对微处理器的可靠性有负面影响。在新一代的好性能多核众核微处理器中，正在增长的功耗密度和空间上的功耗差距带来了局部热问题，结果导致性能下降，散热开销大，和严重的可靠性问题。所以找到经济和有效地方法去解决高温度问题和同时提高多核和众核芯片的性能和可靠性仍然是一个挑战。

动态温度管理方法是一个提升芯片热相关性能的有效技术。在处理器在高性能水平运行时，动态温度管理通过控制处理器的运行行为，来保证处理器在安全温度以内。动态温度管理一般有两个方法，任务迁移和动态电压频率调整（DVFS），任务迁移方法通过交换多核或者众核处理器上任务来降低芯片的最高温度，而且也可以降低多核系统的能量损耗。所有核都在最大速度运行，所以任务迁移方法能得到更高的性能输出量。但是如果没有其他动态温度管理方法的话，这个可能会有平均温度太高的问题。

动态电压频率调整（DVFS）控制电压和操作频率来调整芯片的温度。最近，DVFS也应用于暗硅领域，DVFS可以保证芯片的温度安全，但是芯片的计算性能就要被