

## 基于包交换技术的可重构片上网络混合路由器设计

苑 乔 1, 张华健 1,2, 朱进宇 1, 闫 峥 1, 宋宇鲲 3, 刘学毅 1

(1 航天恒星科技有限公司, 北京 100027; 2 清华大学 计算机科学与技术系, 北京 100084; 3 合肥工业大学, 安徽 合肥 230009)

**摘要:** 在非密集计算任务下, 分布式路由片上网络表现出良好的性能.然而当片上网络布局密度接近 1 时, 受算法制约, 高链路拥塞率会严重降低分布式路由网络执行大批量数据传输任务的性能.考虑到片上网络需传输数据的密集/非密集特征, 由此设计集成有可定向传输事务的混合式路由, 通过配置路由节点分配两种路由策略的权限, 在片上网络中构建点对点高权限专用数据链路, 避免分布式路由自寻链路带来网络长时拥塞、事务处理迟延问题, 保证事务并行度, 提高网络节点挂载计算核布局的容忍度.同时论文在  $8 \times 8$  Mesh 结构下对集成有混合路由网络性能进行了测试, 结果表明采用混合路由有效提高了传输带宽和链路成功率等网络性能指标.

**关键词:** 片上网络; 包电路交换; 可重构; 集总式路由; 分布式路由

### Design a reconfigurable router based on hybrid packet/circuit-switching for NoC

YUAN Qiao<sup>1</sup>, ZHANG Hua-jian<sup>1,2</sup>, ZHU Jin-yu<sup>1</sup>, YAN Zheng<sup>1</sup>, SONG Yu-kun<sup>3</sup>, LIU Xue-yi<sup>1</sup>

(1 Space Star Technology Limited Corporation, Beijing 100027, China; 2 Department of Computer Science and Technology, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 3 Hefei University of Technology, Hefei 230009, China)

**Abstract:** Under non-intensive computing tasks, NoC-based distributed routing shows good performance. However, when performing intensive and complex computing tasks, distributed routing lacks of complex high-performance algorithms and link congestion has to be meeting. Especially when the network layout density is close to 1, with high-volume data transmission, a high link congestion rate will seriously degrade the overall performance of the NoC. Considering the variety of the data size transmission on the NoC (dense/non-dense), designing and encapsulating the lumped routing of reconfigurable directional transport transactions, setting the routing node port, setting the port detection mechanism to assign two routing strategies. At the same time, the performance of  $8 \times 8$  Mesh of hybrid routing network show that hybrid routing can improve transmission bandwidth and link success rate effectively.

**Key words:** network-on-a-chip; packet/circuit-switch; reconfigurable; distributed routing; lumped routing

**作者简介:**

苑 乔 男, (1982-), 硕士, 高级工程师.研究方向为面向高密度计算可重构片上系统实现技术、超低功耗通信终端实现技术、高通量卫星通信网络物理层技术、大容量物联网接入技术.E-mail: yuanqiao@spacestar.com.cn.

张华健 男, (1983-), 硕士, 高级工程师.研究方向为卫星通信协议和系统设计.

朱进宇 男, (1985-), 博士, 高级工程师.研究方向为卫星通信集成电路设计、射频/毫米波集成电路设计.

闫 峥 男, (1982-), 硕士, 高级工程师.研究方向为卫星应用领域集成电路设计.

宋宇鲲 男, (1975-), 博士, 副研究员.研究方向为面向高密度计算可重构片上多核系统实现、数字信号处理的 VLSI 实现.

刘学毅 男, (1986-), 硕士, 工程师.研究方向为卫星通信领域集成电路设计.