

基于区域重组的异构FPGA工艺映射算法

王俊博

(电子科技大学成都学院, 四川成都 611731)

摘 要 当今是一个数字化、信息化社会, 数字集成电路被广泛应用。数字集成电路在社会飞速发展的今天本身就在不断的更新换代, 不仅使得自身性能变得更加优越, 也为社会经济的发展奠定了扎实的基础。FPGA 作为集成电路领域的关键技术, 其研究越来越深入, 逐渐实现了一个系统化管理流程。本文从 FPGA 概念入手进行分析, 结合现代化技术手段对其在区域重组条件下的映射算法进行研究, 并着重探讨了其工作优势。

关键词 功能单元; 区域重组; FPGA; 标记

中图分类号: TN791

文献标识码: A

文章编号: 1671—7597 (2013) 042-150-01

随着社会生产技术的不断发展和微电子技术的进步, 设计与制造集成电路的任务已经不完全由半导体厂商来独立承担。系统设计师们在工作中更希望尽可能的扬长避短, 最好在实验室里就能设计出合格的 FPGA 元件, 使其性能得到可靠的保障。在这种社会发展背景下, 我们工作中该如何进行科学的计算已成为工作人员面临的首要难题, 也是未来一段时期内, 有关人士研究的焦点课题。

1 FPGA 概述

一个典型的 FPGA 是一个由基本的逻辑元件构成的, 是查找表、非门、多路选择器等设施共同构成的一个集成电路。在工作中, 为了提高 FPGA 的工作性能, FPGA 生产企业在逻辑单元的基础上通过不断引进新技术、新理念来对原有的功能进行优化, 从而实现结构的一体化、集成化和综合化应用, 为实现 FPGA 映射的支持与配合奠定了扎实基础。

1.1 概念

FPGA 也被广泛的称之为现场可编程门阵列, 是一个在 PAL、GAL、CPLD 等可编程器的基础上进行深入研究和优化得出的结果, 它是目前专用集成电路中的一种半定制电路结构, 一方面解决了传统集成电路中定制电路不足, 又极大地克服了原来可编程器件门电路数受到限制的缺陷。

1.2 背景

以硬件描述语言来完成电路设计, 通过在工作中简化设计流程、优化结构布局来加速设计效率已成为工作人员研究的重点, 是快速的实现 FPGA 设计的主要手段, 也是现阶段 IC 设计验证技术的核心方法。在现阶段的设计工作中, 设计工作人员可以通过可编程的连接将 FPGA 内部的逻辑块系统、科学的连接起来, 从而形成一个完整的芯片。就 FPGA 而言, 其通常都是以设计工作人员意志为基础进行转变的, 因此在对 FPGA 设计中也需设置合理的逻辑功能。

1.3 特点

FPGA 在应用中用户不需要在一次生产中就能得到合理的芯片, 是一种用作全定制或者半定制 ASIC 电路的试验片, 是内部含有丰富触发器的设备, 具备着设计周期短、开发成本低、风险小特点。

2 基于区域重组的异构 FPGA 工艺映射算法分析

传统的异构 FPGA 工艺映射算法在应用中一般都不打破实现专用功能和查表功能之间的层次接线, 这就造成了在应用中

映射优化空间范围受到一定的限制。为此, 在目前的工作中提出以区域重组为手段打破单元之间的层次界定对于 FPGA 工艺映射算法而言有着重要的意义, 是提高运算效率、降低结果面积和延迟开销的主要途径。

2.1 异构 FPGA 结构的构成

在现代化商业领域, FPGA 基本上都包含着查找表和专用功能单元的异质结构, 根据功能的不同模块的添加位置也不一致, 一般可以分为软逻辑异构和片异构两种。其中片异构主要指的是将硬专用功能模块添置在 FPGA 特定片状位置上形成的, 而软逻辑异构则是将 FPGA 结构中的 LUT、加法器以及控制端设置在同一个阵列位置上, 从而实现功能的相互促进要求。

2.2 FPGA 时延问题

在以往的 FPGA 工艺映射中, 仅仅依靠查找表的延迟和面积来进行映射结果评估必然会造成结果的误差, 这主要是由于没有考虑专用模块的面积以及延缓对映射结果的影响。为了能够正确的评估异构 FPGA 的延迟以及面积性能, 以区域重组为平台进行异构 FPGA 工艺映射算法分析便显得尤为重要。

2.3 基于区域重组的映射算法

所谓的异构 FPGA 的工艺映射主要是以实现抽象网表转化为能够被 FPGA 查找表单元以及专用单元识别和描述的一种网表结构。在这个过程中, 其中专用功能单元一般都是一个带控制器信号端、专用单元。基于区域重组的映射算法主要可以分为以下步骤。

2.3.1 区域重组优化映射

在异构 FPGA 工艺映射算法如果只是利用传统的专用功能单元来进行识别和分析, 那么其识别出的子图也必然存在着一定的片面性, 如果在这种问题产生的时候我们还利用 LUT 来映射剩余网表中的逻辑, 那么必然会使得估算法仅仅能正确的评估异构, 而对于 FPGA 的时延和面积信息的处理方面存在严重的问题。为此, 在目前的工作中采用区域重组优化映射来对异构 FPGA 工艺的映射算法进行评估极为有效。

在区域重组基础上对异构 FPGA 工艺映射算法分析, 当算数抽象网一个无进位输出的加法器功能的时候, 很有可能会造成空余抽象网端口资源限制, 使得相连接点之间的数据转移受到一定的影响。在计算中, 当逻辑单元级数从原来的 2 个转变为 1 个的时候逻辑单元级数也会得到一定的优化。在映射算法应用中利用专用功能的单元空域资源来对相邻逻辑节点进行控制或者释放专用功能节点的资源是十分必要的, 这对于改变传

↓↓ (下转第133页) ↓↓

余热回收装置可以得到 299.2 kJ/h 的热量。而按照系统设计的余热锅炉所需热量的有效热量为 247.5 kJ/h, 可以满足原设计要求。通过系统热平衡计算可知系统满足余热锅炉支出所需热量为 247.29 kJ/h 与总收入有效热量 247.5 kJ/h 比较, 基本保持平衡。通过对锅炉受热面的辐射换热和对流换热校核看, 系统设计选定的受热面全部满足设计要求。系统热效率的估算也满足设计要求。系统供给热量可以生产的蒸汽的能力远远超过实际选用的余热锅炉的出力。上述计算验证了改造方案的热力性能的可靠性。

4 今后的改进方向

目前的采用的方法还没有完全使地板砖(瓷砖)的自载热量得到充分利用, 1 吨蒸汽锅炉仍然未达到理想的利用效果, 分析表明, 采用 2 吨蒸汽锅炉, 效果会更加明显。我们将继续

向其他降温段的利用研究进行拓展。同时还要对利用余热进行热水供暖进行探讨。具体设想是在窑炉生产线缓冷段安装换热管排, 使 550℃ 以下的热量得到回收利用, 进一步减少企业生产成本, 为建设节约型社会和节能增效做出更大贡献。

参考文献

- [1] 张学云. 论稀码快烧对隧道窑工况的改善[N]. 广东建设报, 2006.

↑↑(上接第150页)↑↑

统映射结果中的专用功能以及逻辑界定有着极为关键的意义。

2.3.2 利用标记锥实现异构结构的映射

在目前的区域重组的异构 FPGA 工艺映射算法的应用中, 具体公式如下:

$$k_{X_u(C_y)} = \begin{cases} K-1, T(C_{X_u(C_y)}) = 1, \text{ if successor is} \\ \text{ flipflops having load function} \\ K, T(C_{X_u(C_y)}) = 1, \text{ else} \\ S(X_u(C_y)), T(C_{X_u(C_y)}) = 2 \\ |input(C_{X_u(C_y)})|, T(C_{X_u(C_y)}) = 3, 4 \end{cases}$$

有这一公式分析可以得出, 当锥属性为 1 的时候, 对普通的门级节点映射卡又分为带置数功能的寄存器, 其中 k 为 $k-1$, 而另外一种则是 k 为 k , 当锥属性为 2 的时候, 抽象网的值与算数加法器之中有着决定性作用, 对于算数值也可以利用加法器的种类来决定。

2.3.3 基于区域重组的异构 FPGA 工艺映射算法优势

在映射过程中采用单元延迟模型忽略了单元间连线延迟的影响可能使映射后结果的关键路径和布局布线后的关键路径不一致。我们下一步准备在映射过程中加入单元间连线延迟的影响使映射后的关键路径和布局布线后电路的关键路径相一致。

3 结束语

随着社会的发展, 异构 FPGA 逐渐向着更高密度、更大容量和更低能耗方面发展, 系统的进行设计已成为目前设计工作人员研究的重点, 这也为未来设计工作的发展带来了新挑战。

参考文献

- [1] 张琨, 周华兵, 陈陵都, 刘忠立. 针对一种多模式逻辑单元结构FPGA的工艺映射[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 2009(10).
[2] 彭宇行, 陈书明, 陈福接. FPGA延时/面积最小化工艺映射分层序列法[J]. 计算机辅助设计与图形学学报, 1998(04).

↑↑(上接第141页)↑↑

3 总结

近几年来, 国家电网改造工程正在进行, 对电路事故高发段, 以及旧电网和农村电网的改造着重解决。我国地形复杂, 地理环境多变, 而且地域面积广大。电力施工工程的难度较大, 所以, 能够利用有效的资源做出更大的贡献这是我国电网改造工程的基本决策。对于一些高阻值塔杆的降阻, 既可以节约成本, 有可以有效的缓解电网事故, 在今后的很长时间内, 降阻措施将会是我国电力施工的重点项目。

参考文献

- [1] 许志元. 架空输电线路闪络预警方法[J]. 高电压技术, 2013(28).
[2] 许彬. 降低区域输电线路雷击风险的防雷策略研究[J]. 华南理工大学, 2012(1).

作者简介

张波, 助理工程师, 云南恒安电力工程有限公司, 研究方向: 输电线路设计。

↑↑(上接第146页)↑↑

所使用的密钥不同, 虽然加密密钥和解密密钥两者之间有一定的关系, 但不可能轻易从加密密钥推算出解密密钥, 也不可能单从解密密钥推算出加密密钥。

4 结束语

总而言之, 计算机网络安全关系到人们生活、学习、工作以及社会发展的方方面面, 为了保证用户的计算机使用安全, 给用户打造一个安全、可靠的网络使用环境, 务必要建立并健全一套行之有效的网络安全解决方案。加密技术和防火墙技术只是解决方案中所包含的两种最基本的解决方法, 相信随着科学技术的不断进步, 日后在计算机安全领域中所研发和出现的网络安全技术将越来越多, 用户的上网环境也将变得越来越安全。

参考文献

- [1] 周研. 试析加强网络安全的防火墙及加密技术[J]. 黑龙江科技信息, 2008(09).
[2] 王正. 网络安全中的防火墙技术探讨[J]. 通信技术, 2008(08).