

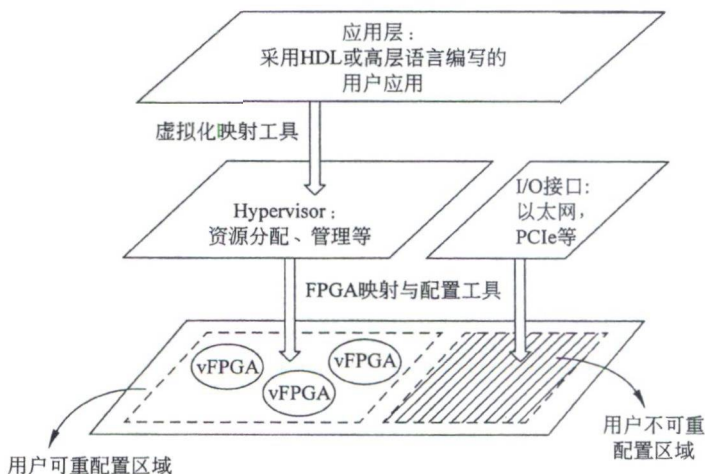


图 2-36 通过 FPGA 部分重构进行多任务切换

利用部分可重构技术,可以将 FPGA 划分成若干个子区域,作为虚拟 FPGA 供单个或多个用户使用,同时保留一部分逻辑资源作为不可重配置区域,用来实现必要的基础架构,如内存管理与网络通信等。

一个典型的例子是微软的 Catapult 项目。在前文提到的 Catapult 第二阶段的工作中,每个 FPGA 都在逻辑上被划分成“Role”和“Shell”两部分。其中,Role 即为可重构的逻辑单元,可以根据不同用户应用进行编程和配置;Shell 即为不可重配置区域,包含了不同应用都可能需要的基础架构,例如 DRAM 控制器、高速串行收发器、负责与主机通信的 PCIe 模块与 DMA、控制重构的 Flash 读写模块,以及其他各种 I/O 接口等。

另外一个基于 FPGA 部分可重构技术进行 FPGA 虚拟化的例子,是 IBM 的 cloudFPGA 项目。在它 2015 年发表的文章中,FPGA 被划分成三部分:管理层(Management Layer)、网络服务层(Network Service Layer)以及虚拟 FPGA 层(vFPGA),如图 2-37 所示。