

10-16

TP338.8

WUDP91 多层分布并行处理系统

黄传河 陈莘萌

(武汉大学, 430072)

A

摘 要 WUDP91 多层分布并行处理系统是一个以计算机局部网络为基础、在网络工作站下连接多个处理单元、具有可变拓扑结构、两层分布并行处理功能的系统。在其上开发的多层分布并行操作系统和程序设计语言, 使系统具有较高的执行速度和良好的并行效率。

关键词 多层分布并行处理, 分布式操作系统, 分步式程序设计语言, 并行算法

1 WUDP91 多层分布并行处理系统体系结构

WUDP91 是一个具有二级结构的分布并行处理系统, 第一级是以局域网为基础的、总线型的分布处理系统。如图 1 所示^[1];

WUDP91 的第二级是在第一级的每个节点 PC/XT 上增加一个后端处理机。该后端机以 16 个 8086 为主体, 组成一个其拓扑结构可动态改变的 PE(处理单元)群, 在阵列(图 2)、树型(图 3)或单环拓扑(图 4)下, 支持分布并行 FORTRAN、C++、PROLOG、PASCAL 等

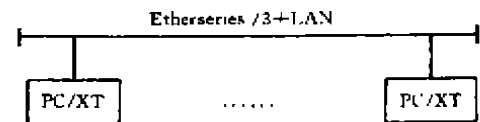


图 1 WUDP91 第一级结构

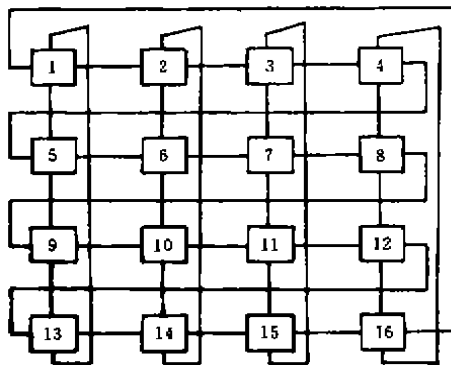


图 2 DTPD 阵列结构

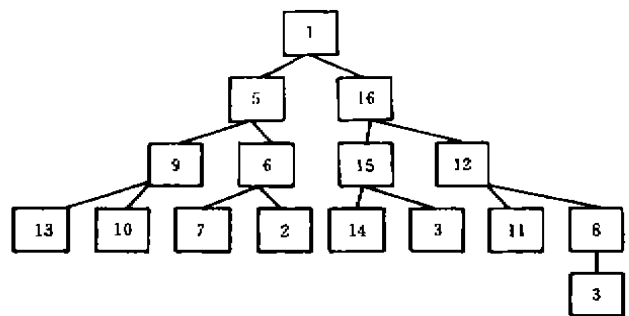


图 3 DTPD 树型结构

程序设计语言。在本文的后面将用 DTPD(动态拓扑分布并行处理)表示 WUDP91 的第二级结构, 与其相连的第一级节点称为其母机, 其中的每个 PE 称为阵元。

收稿日期: 1993-08-22。本项研究得到国家自然科学基金委员会和机电部电科院的资助。黄传河, 硕士, 讲师。主要研究方向为并行与分布式计算系统, 系统软件, 并行算法。陈莘萌, 教授, 主要研究方向为并行与分布式计算系统, 并行算法, 思维模型。

的负载均衡就是把提供给分布系统的负载重新进行分布, 以避免某些处理机负载过重或过轻的过程。

按负载均衡策略的实现环境来分, 可分为静态负载均衡策略和动态负载均衡策略。所谓静态负载均衡策略, 是指在系统运行之前, 就把负载均匀地分配到各处理机, 在运行过程中, 各处理机负责完成分配给它的任务, 而不进行任务的重分配。动态负载均衡策略, 是指在运行过程中, 根据系统内各处理机的负载情况, 随时调整负载的分配, 以使各处理机尽可能保持相同的负载。由于事先不能确知每个进程的运行时间, 加上合作进程之间的通讯与同步, 造成不确定的时间依赖, 以及系统故障等原因使得静态负载均衡策略显然不能满足负载均衡的要求。因此, 动态负载均衡策略成为分布式系统必然的负载均衡策略。

实现动态负载均衡有三种基本策略:

(1) 双向多边关系策略

这是一种简单的启发式策略。其基本思想是: 每个处理机根据自己的状态及系统状态, 请求其它处理机分给自己一定量的任务或把一定量的任务分给其它处理机。其中有几种衍变策略:

I、发送主动法

I、接收主动法

II、混合法

(2) 投标法

这是合同网协议的具体应用。

(3) 排队论法

该方法需要全局知识较少, 可以通过概率的计算, 进行负载的迁移。

WUDP91-OS 采用的动态负载均衡策略, 是一种混合型的双向多边关系策略, 负载迁移以进程为单位进行。因此 WUDP91-OS 实现的是以进程为单位的动态负载均衡。

3 多层分布并程序序设计语言的开发

程序设计语言是用户借以表达其思想、把问题变成程序进而求得其解的工具, 而分布并行处理系统的功能和优越性最终要通过某种形式的语言在用户那里得以体现。因此, 设计出既符合用户的使用习惯、又具有分布并行处理功能和软件兼容性的程序设计语言是十分重要的。

基于上述考虑和 WUDP91 系统的特点, 我们采用扩充现有语言的办法, 实现了多层分布并行 C、C++、FORTRAN、PASCAL 和 PROLOG 等高级程序设计语言, 扩充的主要功能包括:

- △ fork 派生子进程
- △ joins 子进程终止
- △ send 向指定进程发送消息
- △ receive 从指定进程接收消息
- △ join 主子进程同步
- △ endmp 主进程终止

用户可根据不同的应用, 选用合适的程序设计语言编程, 实现问题的有效求解。

4 多层分布并行算法的开发

并行算法的研究是分布并行处理系统的关键领域之一。WUDP91 多重分布并行处理系统的开发成功, 为并行算法的研究提供了一个理想的环境。

目前我们在 WUDP91 系统上开发了生产一库存计划最优决策并行算法与模型软件、线性二次型最优控制并行算法与软件等一大批既有理论意义又有实用价值的并行算法^[2]。

5 结 束 语

WUDP91 多层分布并行处理系统是一个性能价格比高的系统。试用表明, 其并行效率高、性能稳定可靠、使用方便。大批并行算法的研制成功, 为分布并行处理系统走出实验室奠定了基础。

参 考 文 献

- [1] Huang Chuanhe, Chen Xingmeng, Wudp-88: A Parallel Distributed Processing, Proc of the 3rd Pan-Pacific Computer Conference, 1989.
- [2] Zheng Huirao, Huang Chuanhe, Fan Rong, Parallel Elimination Algorithm for a Linear Recurrence System $R(n, m)$ of Order m , ACTA Mathematica Scientia, 1993. 13

MULTI-LAYER PARALLEL DISTRIBUTED PROCESSING SYSTEM WUDP91

Huang Chuanhe Chen Xingmeng
(Wuhan University, 430072)

Abstract WUDP91 is a two layers parallel distributed processing system based on computer local area network. Under each node of the LAN, there connects multiple processing elements, which configures a top-changeable system. The multilayer parallel distributed operating system and programming languages developed on WUDP91 make the system have high speed and good speedup rate as well.

Key words Multilayer parallel distributed processing, Distributed operating system, Distributed programming language, Parallel algorithm