

# 一种开放计算机网络管理模式的探讨<sup>\*</sup>

黄文学<sup>1</sup>, 史金松<sup>1</sup>, 刘宇敏<sup>2</sup>

(1. 河海大学计算机及信息工程学院, 江苏南京 210098; 2. 水利水电出版社, 北京 100044)

**摘要** 分析了当前计算机网络及应用迅速发展普及、网络管理相对滞后的情况, 提出了解决这一问题的 ONMS 模型, 该模型面向开放网络, 与网络内节点操作平台无关, 具有对全网络范围内的所有动态资源和静态资源 (包括数据资源、网络设备资源、节点资源、网络存储资源、网络 CPU 资源、节点进程等) 进行管理和调度的功能. 为进一步刻画网络管理系统, 提出了“网程”概念, 并叙述了“网程”和“进程”之间的区别. 此外, 概述了 ONMS 的功能和未来发展趋势.

**关键词** ONMS; 计算机网络; 网络资源; 网程; 网络管理; 资源调度

**中图分类号** TP393

**文献标识码** A

**文章编号** 1000-1980(2000)03-0117-03

伴随世界信息化进程的不断加快, 全球“信息高速公路”建设热不断升温, 计算机信息网络迅速普及. Internet 的出现将各种计算机网络互联起来, 构成了覆盖全球的、开放、互联的网络系统. 为确保在这样的网络系统中各种信息正确、高效、安全地传输, 需要进行全面、有效的管理. 然而, 对比单台计算机操作系统和计算机网络系统时, 人们不难发现二者仍有较明显的差距, 其中相当重要的方面就是在管理上的差距. 计算机操作系统已经达到了相当完美的地步, 它高效管理着计算机的所有硬软件资源, 为人们提供了方便友好的工作界面, 充分发挥了计算机的功能. 反观计算机网络管理的现状, 其完美程度远不能与单机操作系统相比. 由于平台的异构性和协议的差异等因素使得系统间的资源调度非常困难, 目前对网络系统的管理远不如对计算机单机系统的管理完善.

面对日益迫切的计算机网络应用需求, 迫切需要一个面向开放网络的、统一、高效的网络管理系统. 针对这种需求, 本文提出了开放网络管理系统 (Open Network Management System, 简称 ONMS) 的模型.

## 1 ONMS 概览

为适应开放计算机网络管理的需要, ONMS 应当是建立在与节点操作平台无关的统一平台之上的网络管理系统, 并具有对全网络范围内的所有资源进行管理和调度的功能.

### 1.1 资源管理

网络上的资源大致有数据资源、网络设备资源、节点资源、网络存储资源、网络 CPU 资源、节点进程等. 按这些资源的稳定性区分, 这些网络资源可以分为两类: 静态网络资源和动态网络资源. 静态资源指在一段时期内内在形态不变的资源, 而动态资源则是指那些随时间变化而快速生成、变化和消失的资源. 对静态网络资源的管理相对而言较容易, 而对动态网络资源的管理调度至今仍是一个未能很好解决的难题.

### 1.2 资源调度

#### 1.2.1 网程

网程 (Net-process) 可以定义为在 ONMS 上运行的进程. 网程和单机节点平台上的进程的区别有:

- 网程由网络管理系统调度, 进程由单机操作系统调度.
- 网程可以在网络范围内被调度执行, 而进程只能在单机范围内被调度执行.
- 网程可以被网络管理系统分解成为若干个子网程, 这些子网程被分配到指定的主机节点上, 由这些

收稿日期: 1999-01-15

作者简介: 黄文学 (1956—), 男, 安徽宣州人, 博士, 副教授, 主要从事计算机网络管理、安全及应用等方面的研究.

<sup>\*</sup> 本文结合国家“九五”信息建设重大工程“国家防汛指挥系统工程计算机网络系统 (NFCNET)”进行研究.

主机的操作系统转化成为单机进程。

实际上,网程就是一次网络应用的执行。

1.2.2 网络应用调度

网络上的应用可以被 ONMS 分解成网程。在网程划分之前,ONMS 需要对网络应用的规模进行评估,同时了解网络上的动态资源,包括网络内部各主机的 CPU、内存等资源,完成上述步骤以后,ONMS 把网络应用优化分解成若干个网程,把这些网程分别送到网络内不同的主机节点上,这些节点分别对相应的网程并行处理,并将处理结果返回 ONMS,其过程如图 1 所示。

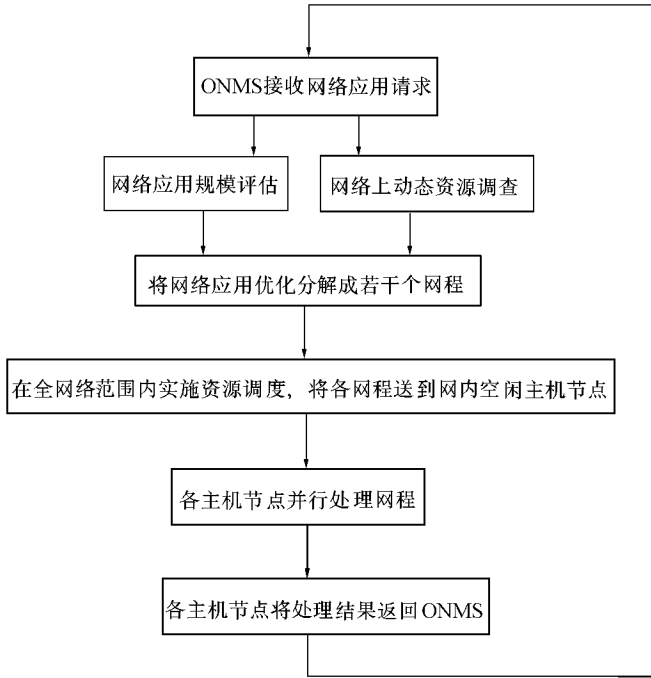


图 1 网程处理过程示意图

Fig.1 Running procedure of Net-process

网程可以被分布到在网络可达范围内可用的主机节点上,利用这些主机节点并行执行这些网程,从而在网络上实现分布式并行处理。

1.3 ONMS 与 OS 之间的区别

- a. OS 与硬件平台有关,ONMS 与硬件平台无关。
- b. OS 的载体主要集中在主机上,ONMS 可以分布在整个网络上。
- c. OS 的信息传输主要在主机内部,ONMS 则以网络为主要的信息传输平台,需要开放、标准的数据传输协议的支持。
- d. OS 以主机为管理对象,ONMS 以整个网络为管理对象。

2 ONMS 的发展趋势

网络管理系统的实现技术目前还没有统一的标准,然而随着网络技术的迅猛发展,网络管理技术也在快速发展。网络管理技术的发展有以下趋势：

2.1 采用面向对象技术

面向对象技术遵从一些国际组织推荐的标准[如：Object Management Group(OMG)提出的 Common Object Request Broker Architecture(CORBA)],将所有管理目标转换成为对象,把管理目标之间的差异隐藏起来,并将管理过程中需要的各种服务封装在对象中,如此构成的对象具有独立于操作系统平台的、统一的结构,便于进行统一的管理。

2.2 统一的管理平台

由于采用了面向对象技术,将所有管理目标按标准构造成为具有统一结构的对象,只需按照同一标准设

计对这些对象进行基本处理的平台,该平台为各种管理提供了与管理目标间差异无关的、跨平台的统一规范的界面,确保了管理系统的开放性和可伸缩性.

### 2.3 建立在统一平台上的管理系统

按照统一平台提供的界面,可由任意厂商开发所需的管理软件,用户甚至可以自行开发适合的管理软件,将这些管理软件“插”在平台上就能很好地运行.与以前针对某一特定系统开发的管理软件相比,这些管理软件显然具有更好的通用性,用户可以根据自己的需求选择所需的管理软件“插”在统一的平台上,使系统具有优良的可伸缩性.

### 2.4 图形化的用户界面

管理系统的用户界面采用图形方式表达管理系统的运行视图、网络的拓扑结构、设备标识符、状态显示、环境等.图形的表达已由传统的二维形式向三维、动态、虚拟现实方向发展.用户可以根据自己的喜好选择或设计特定的图元,构造个性化的用户界面.

### 2.5 三层结构运行模式

管理系统的数据传输采用 Web 技术,以超文本形式在管理服务器和客户机之间进行数据交换.客户端只需使用浏览器作为运行工具,就能与管理服务器之间互操作,大大简化了客户机端的配置.

管理系统的设计要充分考虑到管理技术的现状和发展趋势,适应大型开放网络的需求和未来网络管理技术的发展.

## 参考文献:

- [1] 黄文学. 计算机通信网络中应用层协议设计探讨[J]. 微型计算机, 1996, 16(1): 30 ~ 31.
- [2] Rolf Lendenmann, Jennifer Nelson. An introduction to Tivoli's TME10[M]. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 3 ~ 12.

## Study of a Model for Management of Computer Network

HUANG Wen-xue<sup>1</sup>, SHI Jin-song<sup>1</sup>, LIU Yu-min<sup>2</sup>

(1. College of Computer and Information Engineering, Hohai Univ., Nanjing 210098, China ;

2. Publishing Company of Water Conservancy and Hydropower Engineering, Beijing 100044, China)

**Abstract** :An analysis is made of the situation of rapid development of computer network and its application and the lagging of network management, and a model called ONMS is presented to solve the problem of network management. This model is used to manage open computer networks. It is independent of any nodes in the computer network, and it manages and attempts all dynamic and static resources (including data, network devices, nodes, memory, CPUs, processes, etc.). To describe the network management system more subtly, a term called “net-process” is put forward. Additionally, the differences between “net-process” and “process” are described. Finally, the functions of ONMS and its developing trend are described.

**Key words** :ONMS ;computer network ;network resource ;net-process ;network management ;resource attemperment

## 书 评

# 《中国南水北调》

## ——一部展示我国水利建设宏伟 规划、鼓舞人心的科普新作

邹进上

(南京大学大气科学系, 江苏南京 210093)

《中国南水北调》一书于新旧世纪之交问世了。该书由著名水利学家严恺院士、刘国纬教授撰稿主编,路甬祥院士、钱正英院士作序,1999 年 9 月由浙江科学技术出版社出版。全书共约十多万言(216 页),彩图 18 幅,插图 81 幅,内容丰富,资料翔实,语言生动,趣味盎然,是一本深受群众青睐、科技界重视、读之令人鼓舞的科普新作。

中国南水北调工程已经考察、研究、议论近半个世纪了。它是指从长江上游、中游和下游三条输水路线,将长江水输送到华北和西北半干旱或干旱气候地区,以缓解这些地区的水资源短缺,改善生态环境,是一项十分宏伟的水利建设工程。它的实施不仅取决于工程技术和经济,而且还涉及诸多科学领域,如水文、气象、地理、地质、环境与社会科学等,在有些地区还涉及法律、宗教与民俗。该书正是围绕这一主题展开论述。作者从中国可持续发展的战略高度和合理利用资源出发,高瞻远瞩,科学地论述了地球上水的起源、水文循环规律、中国水资源分布现状,进而客观地阐述了南水北调的必要性与可行性,然后突出南水北调总体规划,全方位介绍南水北调东线工程、中线工程和西线工程,并向读者展示了这一蓝图实现后的壮丽前景。

从本书内容结构来看,可分四大部分,即:(1)水——21 世纪人类面临的挑战;(2)跨流域调水——人类利用自然的壮举;(3)南水北调——绘在中国大地上的重彩;(4)尾声——从蓝图到现实。各单元之间紧密联系,相互呼应,层层深入,结构严谨。作者独具匠心,潜心设计,旁征博引,深入浅出,语言准确流畅,可谓融科学性、知识性与趣味性于一炉。通过几笔速写,几幅彩图,几则神话历史故事,把水与人类可持续发展的关系、跨流域调水的内涵和重要性、南水北调的史实与远景规划以及睿智勤劳的中华民族在水利建设史上的光辉成就,形象生动地展现在人们面前,使读者耳目一新,更添几许豪情。

该书既是一本科普读物,也是一份珍贵的科技总结材料。书中综合了水科学及其相关领域关于南水北调的最新研究成果,分析透彻,博采各家之精华,给读者以启迪和思考空间。

作为一个读者,十分感谢水利科技界、出版界和作者的辛勤劳动,播撒智慧的种子,为广大读者组织和提供如此高质量和饶有兴趣的科普著作。正是科教兴国创伟业,指点江山展宏图。随着科学的进步,我相信、也期待着,中国南水北调的宏伟蓝图将在 21 世纪上半叶得以实现。通读此书后,方知言之不谬也。