文章编号:1006－544X(2002)04－0430－04

NT 网络打印服务计费管理

刘黔川

（桂林工学院 电子与计算机系，广西 桂林 541004）

摘 要：Microsoft NT Server 4. 0 内置有打印服务功能，但对打印服务没有提供计费功能. 在许多情况下，对网络打印服务进行计费是必要的，有利于资源的合理使用. NT 网络打印计费管理系统，采用 ADSI 提供的编程接口，实时采集打印队列信息，进行打印计费，并根据用户帐号余额，修改用户所属组，实现预收费管理. 系统由创建帐号、打印信息采集、收费管理、打印费用查询等模块组成，试用表明该系统能准确地对 NT 网络中的打印服务进行计费管理.

关键词：NT；打印服务；计费；ADSI

中图分类号：TP393 **文献标识码**：A①

在一个局部网络中，打印机的数量往往比较少，网络共享打印资源成为一个重要的网络服务. 由于 Microsoft NT 具有强大的功能、维护简单、支持 RAID 5 容错技术、达到 C2 级安全认证、应用软件多、易于开发应用等特点[1]，许多中小型局域网采用 Windows NT 作为网络操作系统. NT Server 4. 0 内置打印服务功能，但对打印服务没有提供计费功能. 在许多情况下，对网络打印服务进行的计费是必要的，有利于资源的合理使用. 在校园网中，用户主要是大量的学生，通过网络打印服务，能够方便地将其所需的有用资料打印出来，但提供网络打印服务的前提是必须有较完善的打印计费系统.

在分析 NT 网络打印机制和 Microsoft ADSI 技术[2]的基础上，笔者提出 NT 网络打印计费的方案，即：在应用程序中应用 ADSI 提供的编程接口实时采集打印队列信息，进行打印计费，并根据用户帐号余额，修改用户所属组，实现预收费管理. 系统采用 Microsoft Visual Basic 6. 0 在 Microsoft NT 4. 0 Server 平台下实现，用户可以通过 Web 查询打印费用信息.

1 ADSI 简介

ADSI（Active Directory Service Interfaces）是微软推出的一套目录服务的访问接口，其目标是提供一套简单、统一、开放的接口，通过该接口，应用程序可以管理、使用各种目录服务.

在一个大型网络中，如何标识和定位网络资源，一直是一个很重要的研究课题. 目前人们对这一问题的解决方法，就是使用目录服务来解决. 网络中的目录，其功能相当于日常生活中的电话号码簿. 利用电话号码簿，可通过人的名字，找到对应的电话号码和家庭住址等信息，同样的道理，给出网络资源的标识信息，就可以通过目录服务来找出与该资源相关的其他信息.

目录服务能够解决网络资源的标识和定位问题，各公司都在这一领域投入大量的人力、资金进行研究，并且都推出了各自的目录服务产品. 在一个企业的网络环境中，可能存在着多种目录服务，如 NDS，Active Directory，如何将这些目录服务集成在一起，使应用程序能够使用这些目录服务，是目前所要解决的问题. 从作用上看，目

① **收稿日期**：2002－06－24；**修订日期**：2002－09－17

作者简介：刘黔川（1968－），男，贵州开阳人，工程师，应用地球物理勘查专业.

录可以分为两大类：网络目录和特定应用程序中所包含的目录. 前者的目的是标识与定位网络上的共享资源，如共享打印机，这种目录是与具体的应用无关的，就是说，网络目录服务提供了一种定位、使用共享资源的手段，任何网络用户，任何应用程序都可以通过这一目录去使用共享的网络资源. 目前人们所指的目录就是指这种类型的目录，产品有微软的 Active Directory，Banyan 的 StreetTalk，和 Novell 的 NDS. 第二种目录是与特定应用程序有关的，许多大的应用程序中，如 Lotus Notes、cc：Mail 和 Microsoft Mail，都包含了他们自己的目录，这些目录只供这些程序自己使用，相互之间没有共享. 应该说随着目录技术的成熟和目录访问协议的统一，这种类型的目录要逐渐消亡.

在同一个网络环境中存在着多个目录，带来很多问题，包括使用、管理、目录部署等方面，最明显的一点是，在编写一个应用软件时，如果该软件要用到目录，那么该选择哪种目录呢? 因为存在着多种目录，而各自的访问方式又各不相同，所以对开发者来说，如果要使用目录服务的话，不得不对每一种目录服务编写相关的代码，还带来了程序维护上的困难.

为了解决这一问题，微软推出了 ADSI 接口. ADSI 实际上是一套 COM 组件，提供了一套访问目录的接口. ADSI 之于目录，其作用相当于 ODBC 之于 DBMS：通过该接口，开发人员可以使用同一方法去访问各种目录.

ADSI 的主要优点有：（1）开放：每一个目录开发商都可以按照 ADSI 规范来实现自己的 Service Provider；（2）应用程序开发简单：使用 ADSI 后，应用程序与具体的目录无关，无论是 Active Directory 还是 NDS，只要他们提供了自己的 Provier，应用程序都可以访问，并且在目录之间的迁移不需要改动代码；（3）支持 Java 通过 Java COM 技术，Java 程序可以使用 ADSI 接口；（4）安全 ADSI 通过用户的认证和授权机制来保证安全性；（5）灵活、可扩展 ADSI 是可以通过扩展来支持新的特性，满足特定的需要.

笔者利用 ADSI 技术主要是在 NT 域上创建帐号、监视打印队列及打印作业信息、将一个域帐号加入一个全局组、从一个全局组中删除某个帐号. 在 Microsoft Windows NT 4.0 环境或 Windows 98 环境应用 ADSI，必须安装相应的 SDK（可从微软站点下载）. 安装了相应的 ADSI SDK 后，在 Visual Basic 的项目 - > 引用中选中“Active DS Type Libray”，这样，在 Visual Basic 中，就可以使用 ADSI 了.

2　系统总体设计

2.1　Windows NT 的共享打印管理机制

在 Windows NT 网络系统中，共享打印的访问控制是基于域用户进行管理的. 为了实现共享打印，系统管理员应创建用于共享的打印设备并对其命名（这个名字称为共享名），然后对用户或用户组授予访问权. 对于打印客户来说，要求具有合法的权限，即需要用户名和口令、打印服务器名和共享名. 使用客户机上的打印机设置功能进行相应的设置即可实现共享打印.

2.2　设计思路

该系统的关键在于如何实时地获取用户提交到打印队列的作业信息，如打印作业提供的用户帐号、作业状态、打印时间、文档字节数、页数、已打印多页、文档名和作业 ID 号等. ADSI 提供了作业管理打印队列和打印作业的若干对象，主要有：（1）ADsPrintQueueOperations ，该对象用于控制一个打印队列的操作，它支持查询提交到打印队列的作业、删除、继续、暂停打印队列的作业等操作. （2）IADsPrintJobOperations ，该对象用于控制对一个打印作业的操作；（3）IADsPrintJob ，代表一个打印作业. 利用这三个 ADSI 对象，我们可以获得用于打印计费所需的信息. 一个打印作业提交到一个打印队列或从一个打印队列删除时，将产生一个 WM_ SPOOLERSTATUS 消息，最初设计采用 MsgBlaster 控件（该控件能截获系统消息），当截获系统的消息是 WM_ SPOOLERSTATUS 时，查询 ADsPrintQueueOperations 、IADsPrintJobOperations 和 IADsPrintJob 对象实例的相关属性值，获取打印计费信息，但后来发现，采用这种方法不能正确处理打印作业中途取消这种情况. 最终，采用实时监测（使用时钟控件）的方法，周期性地监测打印队列，在打印队列未空时，根据打印作业状态，采集打印计费所需信息，保证正确处理打印作业中途取消的情况，并利用打印作

业 ID，避免对同一打印作业重复计费.

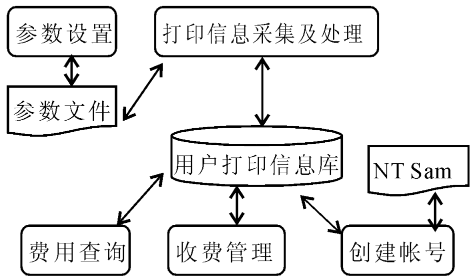

图 1　NT 网络打印计费系统总体结构

Fig. 1　Structure of printing charging system with NT network

2.3　总体方案

系统由创建帐号、打印信息采集、收费管理、打印费用查询等模块组成. 其总体结构如图 1 所示. 其中参数设置模块用于设置系统所用的一些参数；创建帐号模块用于建立 NT 域帐号，并将有关信息存入用户基本信息表中；打印信息采集模块用于采集各帐号的打印信息，并存入打印信息日志表，更新用户信息表的相关内容；收费管理模块用于将交费信息记入用户交费日志表，更新用户信息表的相关内容；打印费用查模块用于用户在浏览器端查询其打印费用的使用情况及其帐号经费余额.

2.4　数据库和文件设计

打印用户帐号信息存放在一个 MS ACCESS 数据库中（printdata. mdb），该库包括 4 个表：（1）用户基本信息表（userinfo），用于存放用户的基本信息；（2）打印日志表（printlog），用于记录打印情况；（3）交费日志表（paylog）用来存放用户交费情况.

系统用到的一些参数保存在一个文本文件中，这些信息包括：（1）打印一页的单价；（2）该帐号禁止打印的阀值，当帐号所剩余的费用少于此值时便禁止该帐号使用打印资源；（3）允许打印的全局组组名称；（4）禁止打印的全局组组名；（5）共享打印机名，用来标识 NT 域上被共享的打印机；（6）采样间隔，用来设定采用采集打印作业信息的时间间隔，单位 ms. 这些参数顺序存于文本文件中（printpara. txt），程序运行时读入全局变量.

2.5　开发工具及运行平台

本系统在 Microsoft NT Server 4.0 平台下采用 Microsoft Visual Basic 6.0 开发，使用 IIS 4.0 作为 Web 服务器. 程序运行于 NT Server 平台.

3　主要功能模块设计与实现

3.1　参数设置模块

该模块用于设置和修改计费用到的一些参数，这些参数包括：打印每页的价格、禁用帐号阀值、允许打印的全局组组名称、禁止打印的全局组组名称、共享打印机名和对打印队列的采样时间间隔等参数，这些参数保存于文本文件 printpara. txt，其结构见前述. 这些打印计费所用到的参数，在程序启动（form_ load）时，从参数文件 printdata. txt 读取，并存放于全局变量中.

3.2　创建帐号模块

创建帐号的过程是把用户的基本信息写进用户基本信息表（userinfo）的过程，但是因为该系统的运行环境是 NT 域上，所以用户的帐号同时存在 NT 域上和用户基本信息表中，因此创建帐号时需要先检验帐号的唯一性，看该帐号是否在 NT 域上已经存在，如果 NT 域上已经存在该帐号，则使用 NT 域上的帐号，如果 NT 域上还没有该帐号，则将该帐号同时写入用户基本信息表和 NT 域中. 用户在创建新的帐号时，需要填写的信息包括帐号名、用户姓名、所在单位等信息. 使用 ADSI 编程接口编程实现在 NT 域上创建帐号，并归入适当组.

3.3　打印信息采集模块

该模块是本系统的核心模块，完成用户打印信息的采集，并将采集的数据写入打印日志表（printlog），同时更新用户信息表（userinfo）的相关信息，并根据用户的帐户结余决定是否禁止该帐户使用网络打印资源.

笔者采用实时监测（使用时钟控件）的方法，周期性地监测打印队列，在打印队列未空时，遍历打印队列中的打印作业，如果打印作业提交的页数与已打印的总页数相同或打印作业的状态“JOB_ STATUS_ DELETED”（删除），则采集打印计费所需信息，这些信息包括：打印作业提供的用户帐号、打印时间、文档字页数、打印的页数、文档名等，将这些信息写入打印日志表，并更新用户信息表的相关内容，同时根据其帐号上的余额决

定是否禁止该帐号使用网络打印资源. 我们在实现时，出现的问题是对同一个打印作业出现重复计费，即在第一个周期计费了，在第二个周期同一作业又被重复计费一次，显然是不正确的. 经过分析，我们发现每个打印作业均有一个唯一的打印作业 ID 属性，利用该属性可避免同一打印作业重复计费现象，具体的做法是：设置存放最近已计费作业 ID 的线性表（用全局的动态数组实现），程序启动或打印队列为空时，均清空该线性表. 在一个周期对满足采样条件的打印作业进行采样后，在已计费线性表中查找该 ID 值，若查找成功，说明对此作业已计费，不必再写入打印日志表和更新用户信息表相关内容，否则，说明该作业还没有计费，则将该作业 ID 插入已计费线性表的尾部，同时作计费相关处理.

3.4　收费管理

该模块完成用户交费管理功能，其完成的主要功能有：（1）将用户交费信息登记到用户交费日志表；（2）更新用户基本表的相关信息；（3）根据用户交费后的帐上余额和帐号状态，决定是否启用其帐号（允许其可以使用网络打印机）.

3.5　用户费用查询模块

该模块用于用户在浏览器端查询其帐号打印费的帐号经费余额. 主要实现用户对收费信息表的查询，采用 ASP 技术完成此模块功能.

4　结束语

ADSI 提供一套简单、统一、开放的接口，通过该接口，应用程序可以管理、使用各种目录服务. 笔者利用 ADSI 实现了 NT 网络打印计费系统，试用表明该系统能准确地对打印服务进行计费.

参考文献：

［1］Willian Holderby. Windows NT 4 实用组网技术［M］. 申刚正，马宏刚，郝新芳等译. 北京：中国水利水电出版社，1997. 240 ~ 251.

［2］http：//www. microsoft. com/windows2000/techinfo/howitworks/activedirectory/adsilinks. asp # heading2 March 22，2001.

Charging system of print service with NT network

LIU Qian-chuan

（*Department of Electronics and Computer*，*Guilin Institute of Technology*，*Guilin* 541004，*China*）

Abstract：Microsoft NT Server 4. 0 has a built-in printing function，without charging system . In many cases，it is necessary to charge for printing service via network and by doing so resources will be used more reasonably. The charging management system of the NT network，with a programming interface by ADSI，collects the real-time information of printing queues，charges for the printing，changes a user's group according to the balance in the user's account，and realises pre-charging management. The system consists of various modules，including modules of setting-up account，collecting printing information，charging and inquiring. The try-out system demonstrates that it is available to deal with printing charges precisely with NT network.

Key words：NT；print service；charging；ADSI