

# 基于服务质量的 DNS 推荐系统设计

朱 庆 张文博 吕美婵

(青岛工学院, 山东 青岛 266300)

**摘 要:** 笔者旨在设计针对 DNS 递归服务器的服务质量探测系统, 提出并建立服务器系统状态和性能指标探测模型, 并利用数据探测、数据分析两个方面的测试成果, 以达到为用户推荐健康合适、性能良好的 DNS 服务器的目的, 最终使互联网运行更加稳定、高效。

**关键词:** DNS; 计算机网络; 推荐系统

**中图分类号:** TP393.05 **文献标识码:** A **文章编号:** 1003-9767 (2018) 14-105-03

## The Analysis of the DNS Recommendation System Design Based on Quality of Service

Zhu Qing, Zhang Wenbo, Lv Meichan

(Qingdao Institute of Technology, Qingdao Shandong 266300, China)

**Abstract:** The purpose of this paper is to design a service quality detection system for DNS recursion server, put forward and establish the detection model of the server system state and performance index, and use the test results of two aspects of data detection and data analysis to achieve the purpose of recommending a healthy and suitable DNS server for the user and finally make the interconnection. Network operation is more stable and efficient.

**Key words:** DNS; computer network; recommendation system

本文探索一种基于服务质量的 DNS 推荐系统。DNS 服务器的服务质量可以分为两方面: DNS 系统状态、DNS 服务器性能指标。我们可以通过一系列手段从终端收集到此终端到各个 DNS 服务器的时延、丢包率和该 DNS 的系统信息, 并根据其种类分为系统状态参数和性能参数两种指标, 根据参数指标进行相关优选评估后, 将最优的 DNS 服务器推荐给用户。同时, 这种 DNS 推荐系统也可以对 DNS 服务器进行一定程度的负载均衡, 可以为服务器分摊一些用户访问量, 避免大部分用户同时使用某一个 DNS 服务器, 这样各个 DNS 服务器的效率就有了一定程度的提高, 从而使互联网运行更加高效稳定。

### 1 系统设计目标分析

#### 1.1 评估 DNS 系统状态

DNS 系统状态评估因素主要包括两方面: DNS 服务器是否支持 EDNS0 协议、TCP 协议和 DNSSEC 协议等其他相关协议; DNS 服务器的软件版本信息。

EDNS0 协议的主要功能是使 DNS 服务器在通过 UDP 协议传输数据包时可以超过 512 B 的大小限制, 从而提高了可扩展性。TCP 协议允许 DNS 服务器在未安装 EDNS0 协议的情况下使用 TCP 协议传输大小超过 512 B 的数据包, 从而避免采用 UDP 传输时会出现报文被截断的情况。DNSSEC 协议主要增加了源地址认证功能, 进一步提高了 DNS 服务器的数据完整性。

随着域名解析技术的持续发展, DNS 服务器也会不断升级其使用的软件和版本。不同版本的 DNS 软件所带来的安全风险也不尽相同。例如, DNS 服务器还在使用已停止维护的或废弃版本的 DNS 软件, 所面临的安全风险会比较高; 如果使用的是测试版的 DNS 软件, 测试阶段的软件系统功能尚不完善, 且安全防护不全面, 所以也存在部分安全风险; 而如果使用的是正式版的 DNS 软件, 此时软件功能较为稳定, 安全风险会相对较小。而且, DNS 漏洞信息一般都是从 DNS 软件版本中分析得来, DNS 漏洞的存在, 对 DNS 服务器的安全性而言是一个很严重的威胁。

**基金项目:** 青岛工学院 2017 年度董事长科研资助基金项目“基于服务质量的 DNS 推荐系统设计”(项目编号: 2017CX011)。

**作者简介:** 朱庆 (1996-), 男, 江苏南京人, 本科在读。研究方向: 网络工程、网络安全。

## 1.2 评估 DNS 性能指标

延迟和丢包率是 DNS 性能指标的主要影响因素。

时延的主要决定因素是 TTL、RTT、解析时延、时延变化。影响数据的传输速度与时间的是 TTL，影响数据的传输时间的是 RTT，影响 DNS 服务器域名解析所花费时间的是解析延迟，影响网络稳定性的是时延变化。丢包率反映了网络中发生丢包的统计结果，所以，延迟参数和丢包率是反映 DNS 性能优劣的重要参考<sup>[1]</sup>。

因此，评估 DNS 性能指标的主要影响因素包括性能指标以及可解析性指标，性能指标主要包括 DNS 服务器和用户之间的 TTL、RTT、解析延迟、延迟变化和丢包率等参数，可解析性指标主要是 DNS 服务器的解析准确度<sup>[2]</sup>。

综合以上系统状态参数指标以及性能指标参数指标，本文构想并设计了系统状态探测模块和性能指标探测模块。其中，系统状态探测模块的主要功能是探测现有 DNS 服务器的类型、服务类型、相关协议的支持程度以及版本信息，性能指标探测模块的主要功能是测试 DNS 性能和域名解析能力。

## 2 系统详细设计

### 2.1 系统状态探测模块设计

系统状态探测模块的主要功能是探测 DNS 类型、DNS 服务类型、DNS 协议支持条件以及 DNS 版本信息。

#### 2.1.1 探测 DNS 类型

探测 DNS 类型需要取得国内 ISP（运营商）相关信息和国内 DNS 地址，并以此作为相关探测的输入参数部分。

探测时，向未探测的目的地址提交对自身进行逆向解析的 DNS 请求，如果客户端能够收到响应包，则可以确定目的主机是 DNS 服务器。通过对相关响应的分析，便可判断该 DNS 服务器的种类。

#### 2.1.2 探测 DNS 服务类型

可以通过对相关响应的分析来判断 DNS 服务器的种类，然而有些 DNS 服务器只能对内部网络提供域名解析服务而不能对外提供相关服务。由于目前还不知道 DNS 递归服务器是否可以提供对外域名解析服务，因此，它还必须对已知类型的服务器的服务类型进行探测，然后确定它是否可以提供对外域名解析服务。

在探测 DNS 服务类型时，需要探测国内 DNS 服务器，获取可以提供对外域名解析服务的 DNS 递归服务器列表。

#### 2.1.3 探测 DNS 协议支持情况

在探测 DNS 协议支持情况时，主要工作是探测 EDNS0 协议、TCP 协议和 DNSSEC 协议是否支持，是对可以提供对外域名解析服务的 DNS 递归服务器进行探测，从而获取所有支持 EDNS0、TCP 和 DNSSEC 协议的 DNS 服务器信息列表。

#### 2.1.4 探测 DNS 版本信息

在探测 DNS 版本信息时，通过探测可以提供对外域名解析服务的 DNS 递归服务器的软件版本，并进行漏洞关联，以获取服务器的软件版本信息和漏洞信息列表<sup>[3]</sup>。

### 2.2 性能探测模块设计

性能探测模块主要用于探测 DNS 性能及其可解析性。

#### 2.2.1 探测 DNS 性能

探测 DNS 性能时，可以探测客户端到 DNS 服务器的 TTL、RTT、解析延迟、延迟变化、丢包率等信息，获取 DNS 性能信息列表。

#### 2.2.2 探测 DNS 可解析性

探测 DNS 递归服务器的可解析性时，通过多次探测 DNS 服务器的域名解析情况，获取服务器的解析准确率参数。

## 3 系统实现

### 3.1 系统状态探测模块实现

#### 3.1.1 DNS 类型探测

DNS 类型探测是通过探测国内 DNS 地址，确定它是否是国内 DNS 服务器及其相关种类。探测时，通过提交 PTR 类型，名字为自身的 DNS 请求给未探测目的地址，然后对获取的响应包包头 AA 位和 RA 位内容进行分析，判断该服务器的种类和其类型。

#### 3.1.2 DNS 服务类型探测

DNS 服务类型探测是探测国内 DNS 服务器，并获取可在国内提供对外域名解析的服务器列表。

进行探测时，向目标 DNS 递归服务器提交十个域名的 DNS 请求，当返回包内容非空、状态正常时，该 DNS 服务器被视为可以提供对外域名解析服务的服务器。

#### 3.1.3 DNS 协议支持探测

DNS 协议支持探测用于过滤不支持 EDNS0 协议、TCP 协议和 DNSSEC 协议的国内 DNS 服务器，并获取支持相关协议的服务器信息列表。

#### 3.1.4 DNS 版本信息探测

DNS 版本探测是探测国内可以提供对外域名解析服务的 DNS 服务器软件版本，并分析服务器上获取的相关软件版本的内容，最后获取该服务器的软件版本信息和漏洞信息列表。

### 3.2 性能探测模块实现

#### 3.2.1 DNS 性能探测

DNS 性能探测用于获得客户端与 DNS 服务器之间的  
(下转第 109 页)

有利于制定赏罚分明的工作规章制度。无论管理者是不是在医院内部,都可以实时了解医院发生的事情,有利于激发工作人员的工作积极性,提高工作效率,节省医院开支,提高医院竞争力,维护医院公信力。OA办公管理系统将会给医院提供更加方便,提供更加人性化的管理服务,让办公更加方便快捷、简洁高效,是一种十分不错的办公管理软件,适合在医院里推行开来,将会为医院的工作开展提供更有利的条件<sup>[3]</sup>。

## 6 结 语

随着信息时代的到来,互联网办公模式已成为了大势所趋。OA系统作为办公管理系统,能够轻松帮助工作者提高工作效率,更方便使用者调取和整合信息。OA系统能够免费制定移动工作流程,它为工作者提供了十分便捷、高效

的办公环境,简化了办公流程,可以统一对数据进行调取和筛选,这就节省了很多浪费在数据整理上的人力资源,也能节约医院的开支,一举多得。OA办公系统的全面推广和运行必将会给办公者们提供更加舒适的办公环境,提高工作效率。

## 参考文献

- [1] 李正涛.OA系统发展历程与趋势[J].办公自动化,2008(8).
- [2] 王玫丽.浅析OA系统(网络办公自动化)的开发[J].科技信息(科学教研),2008(22).
- [3] 容强.基于NET平台的高校OA系统设计与实现[J].中国西部科技,2008(18).

(上接第106页)

TTL、RTT、时延变化和丢包率等性能参数信息列表,通过探测可以在国内提供对外域名解析服务的DNS服务器进行信息收集。

### 3.2.2 可解析性探测

可解析性探测是通过多次探测国内可以提供对外域名解析服务的DNS服务器来获取目标DNS服务器的解析准确率参数和平均时延参数。

## 4 结 语

作为直接与用户交互的域名解析服务器,DNS递归服务器的性能和系统状态是客户端获得解析数据的及时性、正确性和完整性的决定性因素。为了向客户推荐具有出色性能和良好系统状态的DNS服务器,以获得最佳体验。

本文通过对DNS推荐系统的研究,构想并设计了分析与探测两大模块,并提出了以下几个改进方案。

(1) 系统状态探测模块和性能探测模块的输出可以被

进一步评估或评分。

(2) 查询路径瓶颈带宽、域名解析成功率、QPS(Query Per Second,每秒查询率)等参数也将成为评估DNS服务器性能指标的要素。

(3) 对于待解析域名,通常会选取alexa.com提供的域名,然而进一步的研究可以通过获取用户浏览器的历史记录来得到用户常访问的域名,并将其作为待测试域名。

## 参考文献

- [1] 陆柯羽.DNS递归服务器推荐系统设计与实现[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2015.
- [2] 彭晓艳.DNS安全防护探讨[J].信息技术与信息化,2014,21(5):216-220.
- [3] 张海清.浅析DNS的攻击与防范[J].科技创新与应用,2014,3(10):46-49.