



因特网拥塞管理原则

Lloyd Brown', Abert Gran Alcoz², Frank Cangialosi³, Akshay Narayan'
Mohammad Alizadeh', Hari Balakrishnan, Eric Friedman¹, Ethan Katz-Bassett,

Arvind Krishnamurthy', Michael Schapira, Scott Shenker^{1,9}

¹ UC Berkeley, ² ETH Zurich, ³ BreezeMI, Brown University, ⁵ MIT, Columbia University,

⁷华盛顿大学, 耶路撒冷希伯来大学, ICSI

摘要

考虑到TCP友好范式的技术缺陷和越来越多的不遵守,我们必须重新思考互联网应该如何管理带宽分配。我们从基本原则出发探索这个问题,但仍受互联网当前架构和商业安排的限制。我们提出了一个新的框架,递归拥塞份额(RCS),它提供独立于拥塞控制算法流使用的带宽分配,但与互联网的经济一致。我们表明,RCS通过博弈论计算和仿真以及网络仿真实现了这一目标。

CCS的概念

网络-网络设计原则。

关键字

网络体系结构

ACM参考格式:

Lloyd Brown, Albert Gran Alcoz, Frank Cangialosi, Akshay Narayan, Mohammad Alizadeh, Hari Balakrishnan, Eric Friedman, Ethan Katz-Bassett, Arvind Krishnamurthy, Michael Schapira, Scott Shenker. 2024. 《互联网拥塞管理原则》。ACM SIGCOMM 2024会议 (ACM SIGCOMM '24)。2024年8月4-8日,澳大利亚新南威尔士州悉尼。ACM,美国纽约,15页。<https://doi.org/10.1145/531890.37227>

1 介绍

互联网除了是一个技术奇迹,其架构已经适应了规模、速度、技术和用途上令人难以置信的变化之外,也是一个分散资源共享的大规模实验。由于计算机通信是突发的,互联网依赖于包级统计复用来实现合理的效率。为了处理不可避免的过载,Internet依赖于基于主机的拥塞控制算法(CCA)。

使用这种方法,流接收的带宽在很大程度上取决于其拥塞的侵略性。Internet社区很快认识到,用户将有动力部署更激进的CCAs,从而导致过载。为了防止这种情况,Internet社区非正式地要求所有CCAs都是TCP友好的(以下简称TCP),如(24)所定义:“如果流的到达时间不超过流的到达时间,则流是TCP友好的。

符合TCP连接在相同的情况下。1 TCPF主要应用于公共互联网上的广域网流量,本文主要讨论这种情况。专门的带宽分配解决方案可用于私有部署,如数据中心、企业和私有广域网(wan),其中存在单个管理机构

TCPF有许多实际和技术问题。先前的工作表明,很难引入(6),并且我们对CCAs动态的理解在规模上崩溃(38)。此外,TCPF限制了CCAs快速提升和实现全效率的能力(4),并阻碍了延迟敏感CCAs的合并(如Copa[5]和Nimbus[28]所示)。很明显,在部署新的CCAs时,TCPF不再是严格的要求,而且在实践中,非TCPF CCAs将被广泛部署。例如,tcp不友好的CCA(BBR 17,18,47)已被b谷歌、亚马逊、Akamai、Dropbox和Spotify广泛采用,用于其流量的很大一部分

鉴于TCP存在严重缺陷,并且不再被主要的互联网参与者所遵循,我们应该考虑是否有合适的替代TCPF范式。这个简单但核心的问题是本文的重点,为此,我们从第一性原则出发,探索什么样的新概念框架可能取代TCPF。然而,当我们从第一原理进行推理时,我们并没有从头开始。我们假设,在我们的设计/部署时间框架内,互联网架构(例如,IP、BGP和尽力而为的服务模式)及其商业安排(例如,isp如何收取服务费用并相互对等,以及广泛遵守无谷路由(26))不会发生根本性变化。因此,我们为互联网应该如何共享带宽寻求一个概念基础,该基础(i)可以在当前架构内实现(严格要求额外的协议和机制),以及(i)提供与当前商业安排一致的带宽分配

各方。

本文做出以下贡献:

我们阐明了CCA独立性(CCA)的目标(52)作为共享带宽的基本目标。

与先前工作[12]中的具体主张和文献中的一般假设(如(20)和[...]

At the time of [21], the original "TCP" prescribed specification: No window, a standard defined in RFC2582. Also, even the staunchest of the early advocates recognized that TCP was not tenable at high speeds until the introduction of the early advocates [23] was to retain TCP at lower speeds and retransmits for behavior at these higher speeds.

While the claim is not as obvious as it once was, researchers dispute this claim [50] and BBRV3 remains TCP-unfriendly. However, our conclusion is not to encourage the state to deploying CCA that do not satisfy TCP's high-speed behavior.



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International license. ACM SIGCOMM '24, August 4-8, 2024, Sydney, NSW, Australia.
© 2024 Copyright held by the owner/author(s).
ACM ISBN 979-8-4007-061-1/24/08
<https://doi.org/10.1145/56180.672247>