**暑期学校总结-方清**

# 摘要

暑期学校过程中，我选择了ICN方向，阅读了相关的书籍（《信息中心网络与命名数据网络》）和论文，并且每周两次的汇报。同时还进行了minindn实验环境的配置，学习了NFD转发过程中Interest包的处理过程以及相关的函数调用和逻辑关系。同时自学了git、latex的相关操作，总而言之，收获颇丰。

# 《信息中心网络与命名数据网络》

阅读了《信息中心网络与命名数据网络》这本书籍的第一章到第八章，不得不说，这本书对于一个ICN的初学者而言，是一个很好的学习资料。

第一、通过这本书的学习，我明白了ICN诞生的必要性。由于当下IP网络的各种“问题”的暴露，ICN的出现无疑给解决问题提供了新的思路。

第二、通过阅读，我明白了NDN架构的设计思想以及体系架构，包括NDN的命名、安全机制、路由与转发、缓存以及传输。

因为NDN网络是以name为中心的，因为命名机制至关重要。在命名机制过程中，主要讲述了分层的命名方法、命名属性和原则，并且举例说明。

并且将NDN与其他ICN网络进行比较，重点将NDN与TCP/IP进行了比较，从而更加明确的反映出NDN的优势所在。

## NDN体系架构

图示

描述已自动生成

NDN中多了两个层：策略层和安全层

图片包含 表格

描述已自动生成

Content Name作为包的唯一标识，相当于ip协议中的ip地址。

NDN采用网络内缓存机制，FIB用来将请求数据包路由至潜在的匹配数据源，采用最长匹配<前缀，接口列表>。PIT保存Interest包的上行信息，以保证当前节点如果有相信的data，可以便于按照相反的路径将data发送给接收者。

NDN的名称结构如下图所示。

表格

描述已自动生成

## NDN的缓存机制

书中提到，NDN网络设计的其中一个原则就是：尽可能大规模的部署网络缓存，最大化带宽使用，实现快速、可靠和可扩展的内容交付，以避免阻塞。并采用网络内部缓存（In-Network Cache）的方式：传输路径上的路由节点可以缓存经过它的对象（NDN区别IP网络的重要特征之一）。采用的缓存策略有：最近最少使用算法（Least Recently Used, LRU）、最不经常使用算法（Least Frequently Used, LFU）。当然还有别的策略，这里就不一一阐述了。最后对常见的缓存策略进行了一个优缺点的比较。

## NDN路由与转发

### 路由

传统的IP网络采用的是OSPF协议，OSPF，开放式最短路径优先。证明链路状态路由协议可以更好的支持多路径路由，以更快的速度收敛，所以NDN选择扩展OSPF来实现第一个基于名字的路由协议，OSPFN（OSPF for NDN）。OSPFN采用OLSA来通告名称其前缀，允许应用程序指定需要在网络上广播的信息。但是由于OSPFN不支持动态多路径转发，没有建立机制来认证路由数据，所以NLSR应运而生。NLSR叫做命名数据链路状态路由协议。**NLSR使用名字来鉴别路由器和链路，路由器使用每个路由信息的签名来验证它的初始源和真实性。**

### 转发

图片包含 图示

描述已自动生成

转发模型如图所示，NDN又被叫做聪明的转发，相比较IP网络聪明的路由、笨拙的转发。因为NDN转发的过程会被状态机制、接口排序、速率限制和拥塞控制等因素控制，从而保证合理的转发。

# 论文阅读

暑期学习过程中，师兄给了几篇基础性论文以及几篇研讨性论文。通过几篇论文的阅读让我更加了解了ICN和NDN的相关知识。

通过对ICN的路径切换的学习，使我明白了ICN在数据传输的过程中是如何进行路径发现和导向的，这里面有一个至关重要的东西叫做“路径标签”。并且对引入路径标签之后的转发平面和之前的转发过程进行了比较。通过实验评估之后，发现引入路径标签之后，转发不会受影响，并且对于路由更新也能表现出很好的反应，并且具有良好的转发可伸缩性。

接下来，对NDN网络在实时流量中的应用做了一个评估，当下对于实时视频QoS的要求越来越高，同时实时视频流量也在逐渐增大，因此提出了这样一个设计。最后从客户端数量的可伸缩性、包冗余和CPU使用率三个方面对NLB、Ucast和Bcast进行了评估，实验表明，NLB在这三个方面均表现出良好的结果。

最后还阅读了一篇名为“一种实用的命名数据网络拥塞控制方案”的论文，提出了一种实用的拥塞控制方案PCON来解决NDN架构，拥塞控制方案必须考虑网络内缓存、多路径转发和多播数据传递的影响的问题。PCON基于CoDel AQM(通过测量报文排队时间)检测拥塞，通过对特定报文进行显式标记，将拥塞信号发送给消费者，使下游路由器可以将流量转移到其他路径，消费者可以降低Interest发送速率。同样的最后经过实验仿真表明，PCON的转发自适应达到了比现有工作更高的总吞吐量，同时保持了类似的RTT公平性。另外，PCON可以适应IP隧道和无线链路容量的变化，这是其他逐跳方案无法考虑的条件。

# 其他

关于其他内容的学习，我将其记录下写了几篇博客，请参照：

minindn环境的配置：

https://www.cnblogs.com/laysfq/p/15229289.html

NFD转发进程处理Interest包的流程：

<https://www.cnblogs.com/laysfq/p/15273038.html>

git各种操作：基本操作 and 多人协作 and 冲突解决 ：

<https://www.cnblogs.com/laysfq/p/15273002.html>

# 总结

暑期学校虽然只有短短的十几天，但是让我对ICN和NDN有了一个初步的了解，并且我对其已经有了浓厚的兴趣。暑期学习过程中看的几篇论文，让我觉得目前NDN在拥塞控制和转发策略方面还有很大的研究空间，但是在我不断检索论文的过程中逐渐发现关于NDN的内容还有很多。比如我最近在看的一篇论文“f-NDN: An Extended Architecture of NDN Supporting Flow Transmission Mode”，支持流传输方式的NDN扩展架构，就是在转发的过程中，对单个的数据做了流处理，从而提高效率。

这也反映出，对于当下的我来说，要大量的阅读论文，积累基础的知识，只有在对这个对象了解的深度和广度足够的时候才会产生属于自己的idea。

我希望三年后的自己，能够在NDN的研究领域有属于自己的一份收获，所以继续加油吧！