

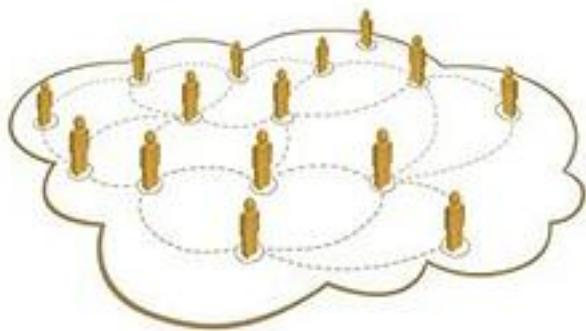
图解OpenFlow



本页面中的内容受版权保护

图解OpenFlow

〔日〕晃通 宫永直树 岩田淳 著
李皓宇 钟文玲 译



189张图表轻松入门

从工作原理到应用实例
一本掌握OpenFlow协议

中国工信出版集团 人民邮电出版社

本页面中的内容受版权保护

[图解OpenFlow 下载链接1](#)

著者:晃通 宫永直树 岩田淳

出版者:人民邮电出版社

出版时间:

装帧:平装

isbn:9787115411259

《图解OpenFlow》从OpenFlow的概要入手，以OpenFlow

1.0规范为核心，详细讲解了OpenFlow的基本机制和结构。为了加深理解，还介绍了实际的设置示例，包括OpenFlow中的LLDP和网络虚拟化等。另外，还讲解了从OpenFlow 1.0到OpenFlow

1.3.2之间版本的主要变化，以及OpenFlow的注意事项和未来的发展动向。

作者介绍：

晁通（作者）

早年就职于索尼公司，从事家庭网络的通信技术开发。目前为Geek's Page博主 (<http://www.geekpage.jp/>)。2011年获阿尔法博客奖。著有《互联网的形态》（欧姆社）等。

宫永直树（作者）

专注于企业网络设计和架构。2001年开始负责安全运营服务。2002~2006年在Interop Tokyo NOC团队中负责ShowNet的安全工作。目前主要负责数据中心网络的需求定义和设计，以及OpenFlow产品的销售和解决方案。

岩田淳（作者）

专注于IP网、ATM、MPLS、CDN、广域以太网、新一代互联网（OpenFlow/SDN）中的网络控制和系统的研发，以及服务器系统中的节点虚拟化、I/O虚拟化的研发。

曾就职于加利福尼亚大学洛杉矶分校、NEC IP网络事业部、Cloud System研究所，2013年4月调入信息?知识研究所。曾获电子信息通信学会交换系统研究会研究奖和网络系统研究会研究奖、FujiSankei Business i.第26届尖端技术大奖之产经新闻社奖、科学技术和经济会第1届技术经营创新奖。

著有《广域以太网技术概论》（电子信息通信学会）等。

李战军（译者）

河北软件职业技术学院副教授，软件工程系专业带头人，译有《日本PS达人的7日速成攻略》《何谓“市民”社会》等书。

薛文玲（译者）

河北大学电信学院副教授，北京邮电大学信息与通信工程学院博士研究生在读，研究方向为计算机网络、短距离通信。

目录: 第1章 OpenFlow概要 1

1.1 OpenFlow的发展历程 2

1.1.1 OpenFlow的历史 2

1.1.2 ONF 2

1.2 有效运用现有硬件，实现高效设计 4

1.3 所谓OpenFlow，具体是指什么 5

1.3.1 OpenFlow的网络构成示例 5

1.3.2 控制面和数据面的分离 5

1.3.3 控制面的构建方法 6

1.3.4 数据面的构建方法 7

1.3.5 OpenFlow控制器和OpenFlow通道	9
1.3.6 流表	10
1.4 控制器和交换机的基本动作	11
1.4.1 OpenFlow交换机的初始动作	11
1.4.2 Proactive模式设置	11
1.4.3 Reactive模式设置	11
1.5 OpenFlow的动作示例	14
1.5.1 动作示例1	14
1.5.2 动作示例2	15
1.5.3 动作示例3	15
1.5.4 其他动作示例	16
1.6 不断变化的OpenFlow规范	17
1.6.1 OpenFlow 1.0版本以后快速变化的规范	17
1.6.2 实现OpenFlow 1.3标准化后	17
1.6.3 本书中对OpenFlow 1.1以上版本的说明	18
第2章 OpenFlow 1.0的机制	19
2.1 OpenFlow 1.0中的流表和流表项	20
2.2 流表项	22
2.2.1 头字段	22
2.2.2 计数器	25
2.2.3 行动	26
2.3 行动	27
2.3.1 Forward行动	27
2.3.2 Drop行动	28
2.3.3 Enqueue行动（可选）	29
2.3.4 Modify-Field行动（可选）	29
2.4 控制器和交换机之间的消息	32
2.4.1 安全通道的建立	32
2.4.2 消息格式	32
2.4.3 安全通道的建立和初始设置	33
2.4.4 握手	35
2.4.5 Flow-Mod消息	39
2.4.6 Packet-In消息	45
2.4.7 Packet-Out消息	46
2.4.8 Port-Status消息	47
2.4.9 Flow-Removed消息	48
2.4.10 Error消息	49
2.4.11 Barrier消息	50
2.4.12 Echo消息	51
2.5 OpenFlow Switch Errata Version 1.0.1	53
2.6 新规范变化很大，需要注意	54
第3章 LLDP 和OpenFlow	55
3.1 LLDP和OpenFlow	56
3.2 LLDP的机制	58
3.2.1 在LLDP中使用的目标以太网地址	58
3.2.2 LLDP中使用的3种组播以太网地址	59
3.2.3 LLDPDU格式	60
3.3 OpenFlow中有效使用LLDP的方法示例	62
3.3.1 事先准备	62
3.3.2 通过Packet-Out消息发送LLDP帧	63
3.3.3 通过Packet-In消息将LLDP帧发送至OpenFlow控制器	64
3.4 基于迪杰斯特拉算法的路径计算	66
第4章 通过实现L2交换机的功能来学习OpenFlow	69
4.1 通过具体网络设备的实现理解OpenFlow	70

4.2 中继器HUB	71
4.2.1 该示例中的网络构成	71
4.2.2 通过Proactive模式设置实现	71
4.2.3 将所有数据包Packet-In至OpenFlow控制器的方法	73
4.3 自学习桥接器	77
4.3.1 该示例中的网络构成	77
4.3.2 使用OpenFlow 1.0挑战自学习桥接器	78
4.3.3 监控ARP 并创建流表项	83
4.3.4 如果将PC A和PC B对调，结果会怎样	89
4.3.5 通过发送源和目标以太网地址的配对进行管理的方法	90
4.3.6 在OpenFlow 1.1以上版本中实现自学习桥接器的方法	90
4.4 Tagged VLAN	92
4.4.1 该示例中的网络构成	92
4.4.2 实现Tagged VLAN的设置 (OpenFlow交换机1)	93
4.4.3 实现Tagged VLAN的设置 (OpenFlow交换机2)	96
4.4.4 该示例中的注意事项	98
第5章 OpenFlow与虚拟化	99
5.1 服务器虚拟化和网络虚拟化	100
5.1.1 服务器虚拟化	100
5.1.2 动态迁移	101
5.1.3 多租户	102
5.1.4 网络虚拟化	103
5.2 基于OpenFlow的网络虚拟化的实现方法示例	105
5.2.1 使用VLAN ID的方法	105
5.2.2 使用物理端口/逻辑端口的方法	105
5.2.3 OpenFlow控制器的实现要点	106
5.2.4 其他方法	106
5.3 FlowVisor	107
5.3.1 FlowVisor概要	107
5.3.2 FlowVisor和OpenFlow控制器之间的OpenFlow通道	107
5.3.3 FlowVisor的串联	108
5.3.4 FlowVisor和虚拟网络	109
5.3.5 设置FlowVisor时的注意事项	110
第6章 通过用例考察OpenFlow	111
6.1 使用以太网地址的用户管理	112
6.2 ECMP	114
6.2.1 该示例中的网络构成	114
6.2.2 通过发送源地址区分时	115
6.2.3 通过TCP端口号区分时	116
6.2.4 轮询方式	116
6.3 简易负载均衡	117
6.4 选择性端口映射	118
6.4.1 单纯的端口映射	118
6.4.2 仅映射特定的TCP端口	119
6.4.3 OpenFlow 1.1的“组”和映射	120
6.4.4 从多个OpenFlow交换机持续进行选择性映射并转发至监控设备	120
6.5 重定向至安全产品	121
6.6 与虚拟路由近似的动作 (多层交换机)	122
6.6.1 该示例中的网络构成	122
6.6.2 同一子网内的数据包转发处理	123
6.6.3 经过路由器的数据包转发处理	123
6.6.4 作为虚拟路由器响应ARP请求	124
6.6.5 虚拟路由器使用ARP解决以太网地址	125
6.6.6 TTL 的处理	126

第7章 OpenFlow 1.1 127

- 7.1 OpenFlow 1.1中的变更要点 128
- 7.2 匹配字段的变更 129
- 7.3 多流表规范的变更（流水线处理） 130
 - 7.3.1 流水线处理 130
 - 7.3.2 元数据 134
 - 7.3.3 OpenFlow 1.1中的自学习桥接器的实现手法 135
- 7.4 指令 136
 - 7.4.1 何谓指令 136
 - 7.4.2 行动、行动集、行动列表、指令的区别 136
 - 7.4.3 对行动的变更 137
- 7.5 组 139
 - 7.5.1 组表 139
 - 7.5.2 组表项 139
 - 7.5.3 组类型 140
 - 7.5.4 组的组 144
- 7.6 虚拟端口的扩展 145
- 7.7 TTL 字段操作 146
 - 7.7.1 copy TTL inwards/copy TTL outwards 146
 - 7.7.2 接收到包含非法TTL 值的数据包时的处理 147
 - 7.7.3 不能实施TTL 的匹配 148
- 7.8 OpenFlow 1.1中其他的变更 149
 - 7.8.1 支持MPLS标签和VLAN 标签的Push/Pop 149
 - 7.8.2 OpenFlow混合交换机 149
 - 7.8.3 支持SCTP 149
 - 7.8.4 支持ECN 150
 - 7.8.5 OpenFlow交换机和控制器之间连接名称的变更 150
 - 7.8.6 紧急事态流缓存的取消 151
 - 7.8.7 Vendor消息名称的变更 151

第8章 OpenFlow 1.2 153

- 8.1 OpenFlow 1.2中的变更点 154
- 8.2 OpenFlow eXtensible Match (OXM) 155
 - 8.2.1 OXM TLV 的基本结构 155
 - 8.2.2 匹配字段解析规范的取消和Pre-requisite 157
 - 8.2.3 OXM匹配字段 158
 - 8.2.4 OXM中的通配符 159
 - 8.2.5 OXM TLV示例 160
 - 8.2.6 基于OXM的Set-Field 162
 - 8.2.7 取消TCP、UDP、SCTP、ICMP重载使用相同字段 162
- 8.3 支持基本的IPv6 163
- 8.4 支持多台控制器（故障转移和负载均衡） 164
 - 8.4.1 Role 164
 - 8.4.2 Role变更 165
 - 8.4.3 OpenFlow控制器之间的协作 165
- 8.5 OpenFlow 1.2中的其他变化 167
 - 8.5.1 将虚拟端口分离为逻辑端口和保留端口 167
 - 8.5.2 Flow-Mod的MODIFY/MODIFY_STRICT的规范变更 167
 - 8.5.3 对实验性扩展的支持 167
 - 8.5.4 变更历史记录的添加 168

第9章 OpenFlow 1.3 169

- 9.1 OpenFlow 1.3中的变更要点 170
- 9.2 计量表（QoS支持） 171
- 9.3 Table-miss的默认动作改为Drop 173
 - 9.3.1 Table-miss流表项 173

9.3.2 流表匹配流程的变更	173
9.4 OpenFlow 1.3中的其他变更	175
9.4.1 OpenFlow控制器和OpenFlow交换机之间的辅助连接	175
9.4.2 可以通过UDP、DTLS等与OpenFlow控制器进行通信	175
9.4.3 支持IPv6扩展头	176
9.4.4 OXM 匹配字段的添加	176
9.4.5 支持PBB	176
9.4.6 多框架	177
9.4.7 从握手时的Features响应消息中删除端口号	178
9.4.8 流表项构成要素的变更	178
9.5 OpenFlow 1.3.1和1.3.2	179
9.5.1 OpenFlow通道中版本协商的变更	179
9.5.2 建立与OpenFlow控制器之间的OpenFlow 通道	179
第10章 OpenFlow的注意事项	181
10.1 Packet-In消息的处理负载	182
10.1.1 控制面带宽较窄导致的故障	183
10.1.2 Packet-In导致的消息延迟	183
10.2 匹配和流相关的注意事项	184
10.2.1 未发现TCP标志	184
10.2.2 并非数据包及帧的任意字段都可进行匹配	184
10.2.3 匹配字段的依赖关系	185
10.3 取决于实现的事项	187
10.3.1 流表项数量的上限	187
10.3.2 OpenFlow控制器可同时控制的OpenFlow交换机数量的上限	187
10.3.3 通过buffer_id表示的数据包未必保存着	187
10.3.4 OpenFlow通道断开时的重新连接计时器	188
10.4 从下流发送Flow-Mod	189
10.5 Barrier消息和错误	190
10.5.1 Flow-Mod之后的Packet-Out	190
10.5.2 向不同的OpenFlow交换机发送Flow-Mod 消息和Packet-Out 消息时	192
10.6 没有检测Packet-Out失败的方法	194
10.7 IP 碎片处理	195
第11章 OpenFlow的未来	197
11.1 互通性验证	198
11.1.1 OF-Test	198
11.1.2 PlugFest	198
11.1.3 2012 年进行的第1次PlugFest	198
11.1.4 第2次、第3次PlugFest	199
11.1.5 今后的课题	199
11.2 Northbound API	201
11.3 OF-CONFIG	202
附录	203
附录1 各版本的行动一览	204
附录1.1 OpenFlow 1.0的行动	204
附录1.2 OpenFlow 1.1的行动	205
附录1.3 OpenFlow 1.2的行动	206
附录1.4 OpenFlow 1.3的行动	207
附录2 各版本的消息一览	209
附录2.1 OpenFlow 1.0的消息	209
附录2.2 OpenFlow 1.1的消息	210
附录2.3 OpenFlow 1.2的消息	211
附录2.4 OpenFlow 1.3的消息	212
附录3 OpenFlow 从1.0到1.3.2的变更之处	213

- 附录3.1 行动集 213
- 附录3.2 指令 213
- 附录3.3 行动列表 213
- 附录3.4 组表 214
- 附录3.5 计量表 214
- 附录3.6 行动 214
- 附录4 参考文献及URL 215
- · · · · (收起)

[图解OpenFlow_下载链接1](#)

标签

计算机

计算机科普

openflow

Network

SDN

计算科学

网络

科普

评论

清楚明了，图片对理解有很大作用。看了这本书对 OpenFlow有了基本的认识。

入门不错的书籍

手册型，列了一堆表

[图解OpenFlow_下载链接1](#)

书评

[图解OpenFlow_下载链接1](#)