物联网边界防护探讨

绿盟科技 创新中心 物联网安全实验室
张星
13426086697

NSFOCUS

CONTENTS

NSFOCUS

01

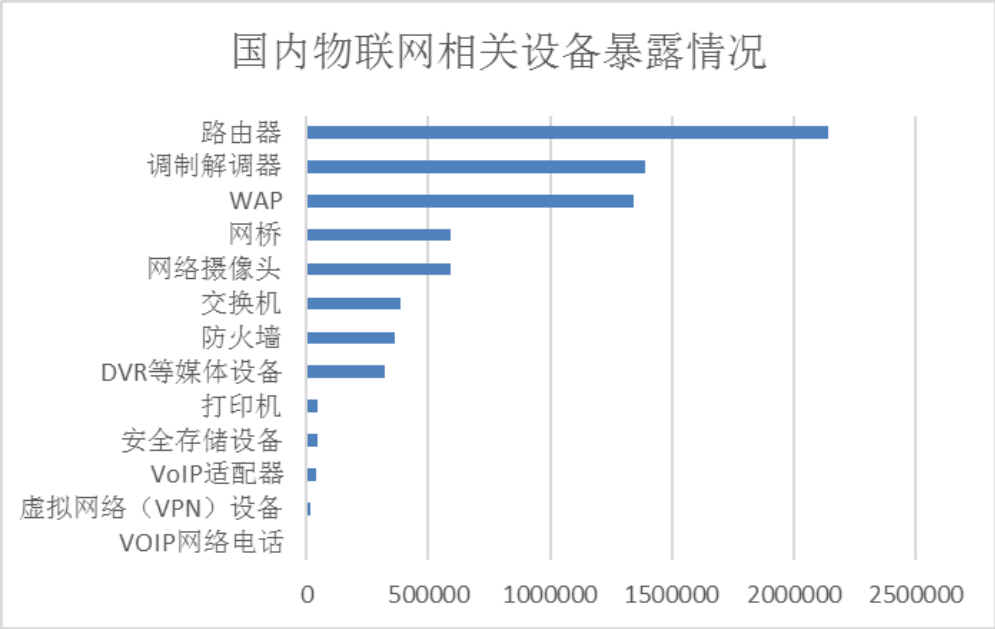
物联网边界威胁浅析

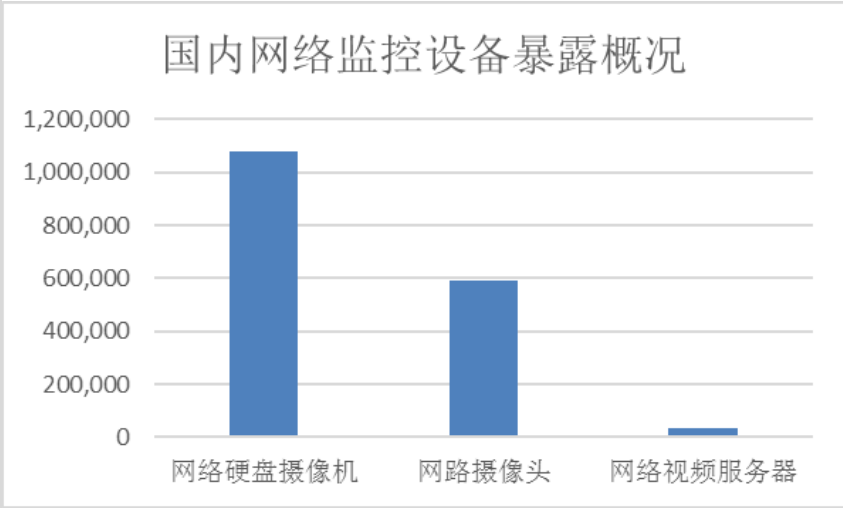
NSFOCUS

物联网安全事件层出不穷

- 2016年9月20日，著名的安全新闻工作者Brian Krebs的网站KrebsOnSecurity.com受到大规模的DDoS攻击，其攻击峰值达到665Gbps，Brian Krebs推测此次攻击由Mirai僵尸发动。
- 2016年9月20日，Mirai针对法国网站主机OVH的攻击突破DDoS攻击记录，其攻击量达到1.1Tpbs，最大达到1.5Tpbs
- 2016年10月21日，美国域名服务商Dyn遭受大规模DDoS攻击，其中重要的攻击源确认来自于Mirai僵尸，美国东海岸地区遭受大面积网络瘫痪
- 2016年11月28日，德国电信遭遇断网时间，攻击源来自Mirai僵尸网络的新变种

物联网相关设备暴露情况严重

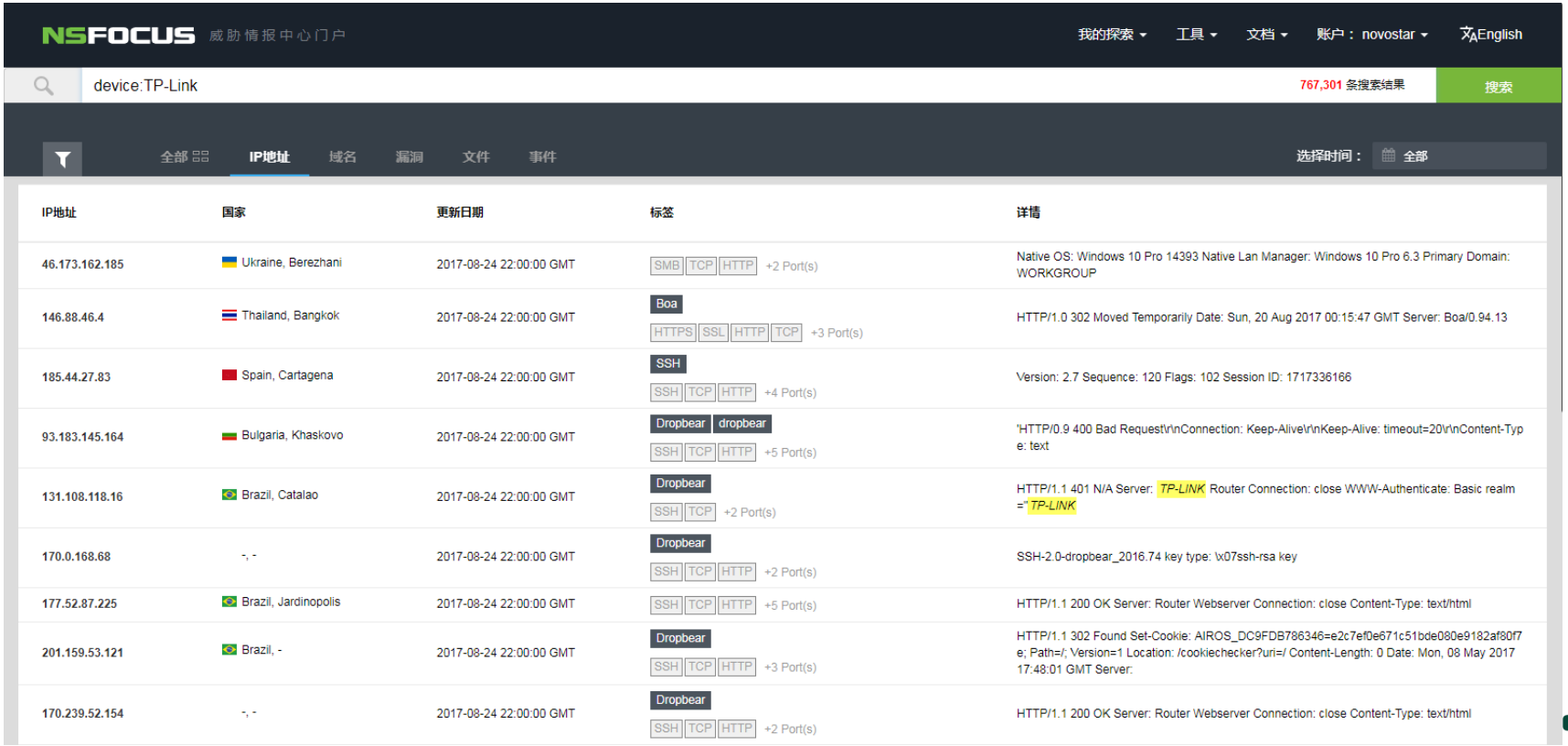




http://blog.nsfocus.net/exposure-analysis-domestic-internet/ 国内物联网资产的暴露情况分析

NSFOCUS

什么暴露在互联网上（1）

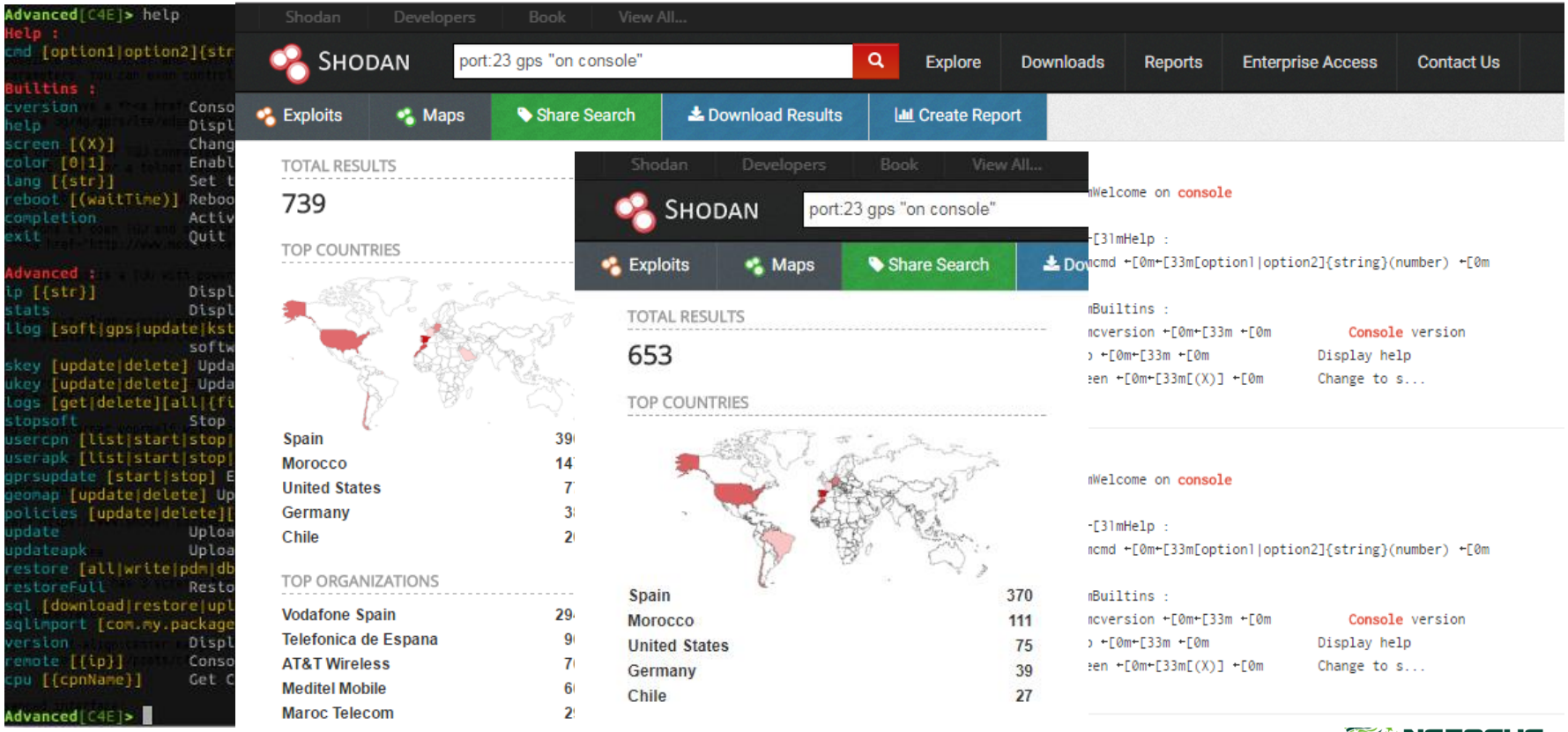


IP地址	国家	更新日期	标签	详情
46.173.162.185	Ukraine, Berezhani	2017-08-24 22:00:00 GMT	SMB TCP HTTP +2 Port(s)	Native OS: Windows 10 Pro 14393 Native Lan Manager: Windows 10 Pro 6.3 Primary Domain: WORKGROUP
146.88.46.4	Thailand, Bangkok	2017-08-24 22:00:00 GMT	Boa HTTPS SSL HTTP TCP +3 Port(s)	HTTP/1.0 302 Moved Temporarily Date: Sun, 20 Aug 2017 00:15:47 GMT Server: Boa/0.94.13
185.44.27.83	Spain, Cartagena	2017-08-24 22:00:00 GMT	SSH SSH TCP HTTP +4 Port(s)	Version: 2.7 Sequence: 120 Flags: 102 Session ID: 1717336166
93.183.145.164	Bulgaria, Khaskovo	2017-08-24 22:00:00 GMT	Dropbear dropbear SSH TCP HTTP +5 Port(s)	'HTTP/0.9 400 Bad Request\r\nConnection: Keep-Alive\r\nKeep-Alive: timeout=20\r\nContent-Type: text
131.108.118.16	Brazil, Catalao	2017-08-24 22:00:00 GMT	Dropbear SSH TCP +2 Port(s)	HTTP/1.1 401 N/A Server: TP-LINK Router Connection: close WWW-Authenticate: Basic realm=" TP-LINK
170.0.168.68	-, -	2017-08-24 22:00:00 GMT	Dropbear SSH TCP HTTP +2 Port(s)	SSH-2.0-dropbear_2016.74 key type: \x07ssh-rsa key
177.52.87.225	Brazil, Jardinopolis	2017-08-24 22:00:00 GMT	SSH TCP HTTP +5 Port(s)	HTTP/1.1 200 OK Server: Router Webserver Connection: close Content-Type: text/html
201.159.53.121	Brazil, -	2017-08-24 22:00:00 GMT	Dropbear SSH TCP HTTP +3 Port(s)	HTTP/1.1 302 Found Set-Cookie: AIROS_DC9FDB786346=e2c7ef0e671c51bde080e9182af80f7e; Path=/; Version=1 Location: /cookiechecker?uri=/ Content-Length: 0 Date: Mon, 08 May 2017 17:48:01 GMT Server:
170.239.52.154	-, -	2017-08-24 22:00:00 GMT	Dropbear SSH TCP HTTP +2 Port(s)	HTTP/1.1 200 OK Server: Router Webserver Connection: close Content-Type: text/html

什么暴露在互联网上（2）

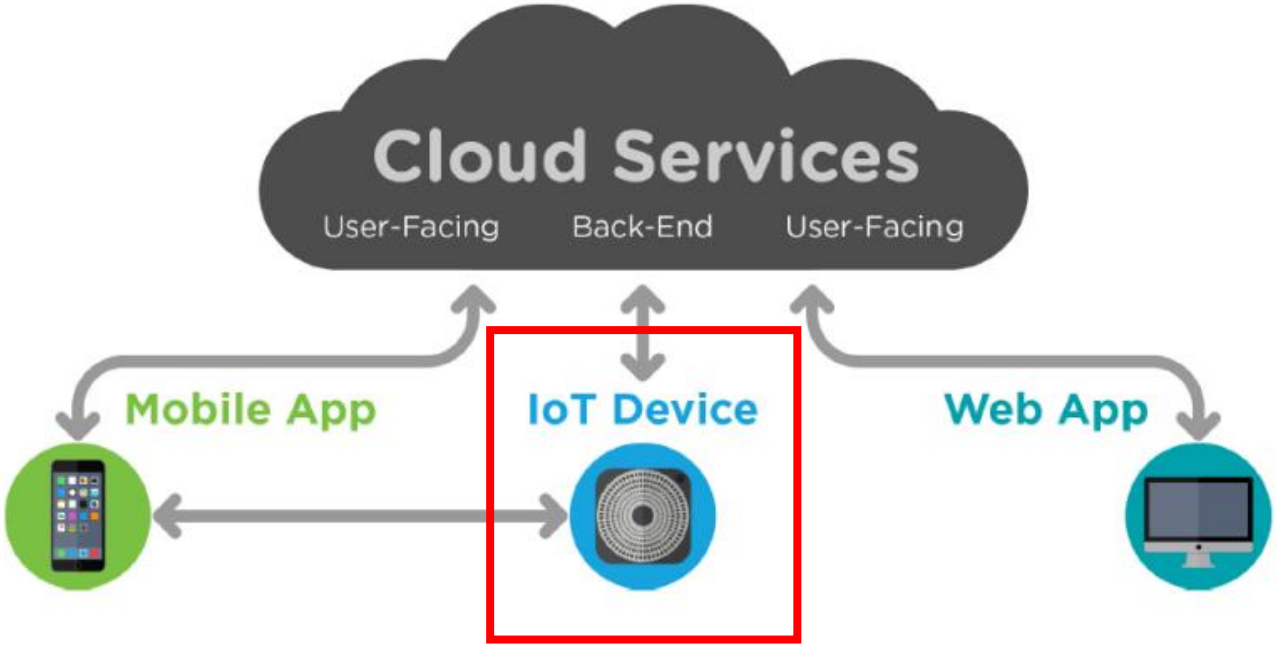
- 远程通信统一网关，TGU，Telematics Gateway Unit
- 采用3G/4G/GPRS/LTE/EDGE/HDSPA等通信模式连接至互联网。很多TGU配置有互联网IP地址，并且有对应的Web管理面板或者Telnet管理接口。

什么暴露在互联网上（3）

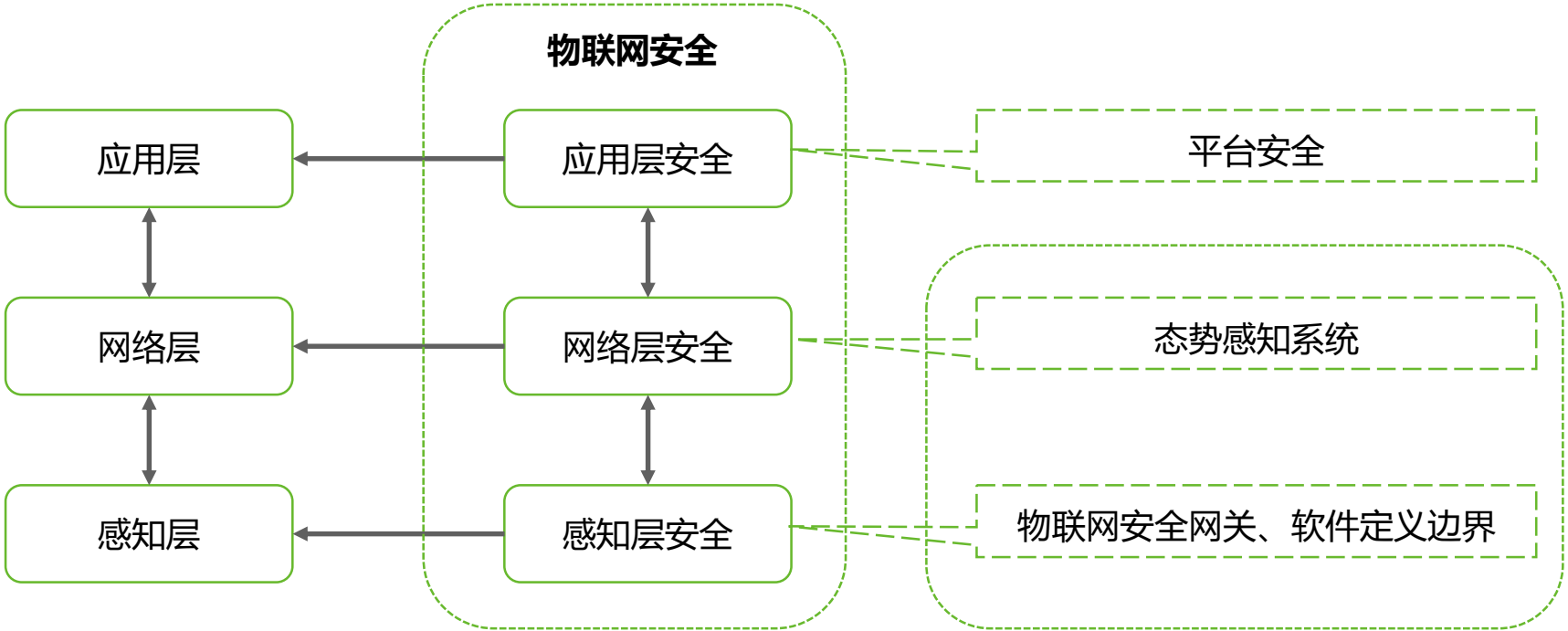


http://jcarlosnorte.com/security/2016/03/06/hacking-tachographs-from-the-internets.html?winzoom=1

一个典型的物联网体系架构



物联网安全架构


物联网安全
应用层
网络层
感知层
应用层安全
网络层安全
感知层安全
平台安全
态势感知系统
物联网安全网关、软件定义边界

02

物联网安全网关进展介绍

NSFOCUS

猜猜看？

物联网安全网关

Bitdefender Box

Home Network Security

Norton Core router

CUJO

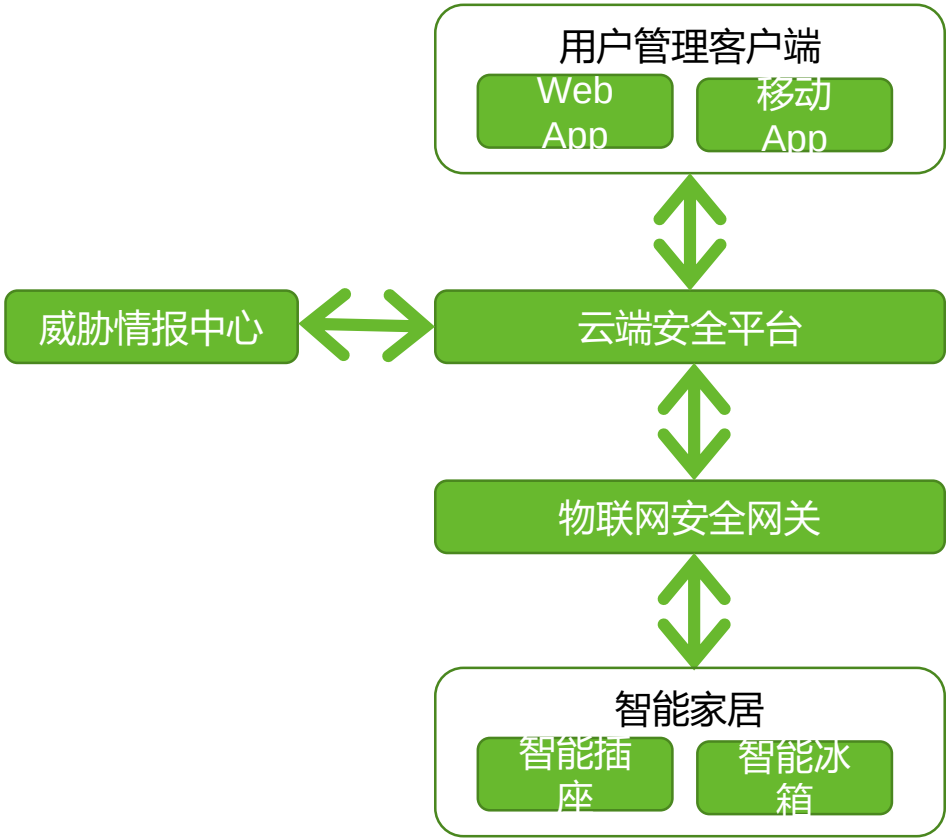
Firewalla

物联网安全网关

- 防火墙
  - 威胁情报驱动：IP、URL信誉库
  - 抵抗外部攻击
- 异常检测
  - 检测设备的异常行为，阻止异常设备的连接并预警
- 内部资产管理和评估
  - 资产识别
  - 漏洞扫描

- 可采集的数据
  - DNS信息
  - NetFlow信息：源IP、源端口、目的IP、目的端口、包长度、时间戳等
  - MAC地址

智能家居安全解决方案



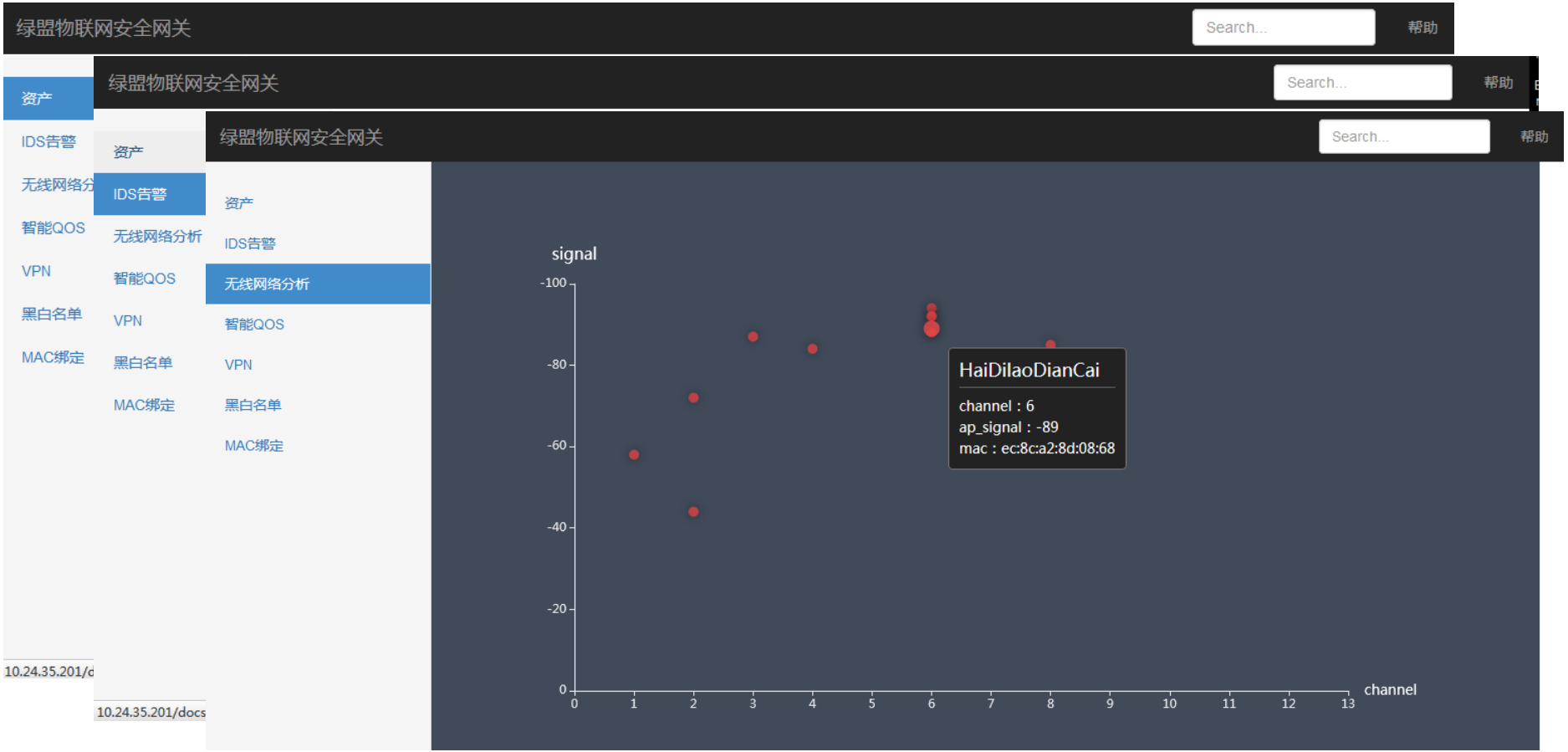
- 联网设备管理
- 异常访问行为
- 网络威胁告警

- 威胁预警
- 异常设备发现

- 接入设备发现和评估
- 网络威胁检测与防御

NSFOCUS

绿盟科技物联网安全网关

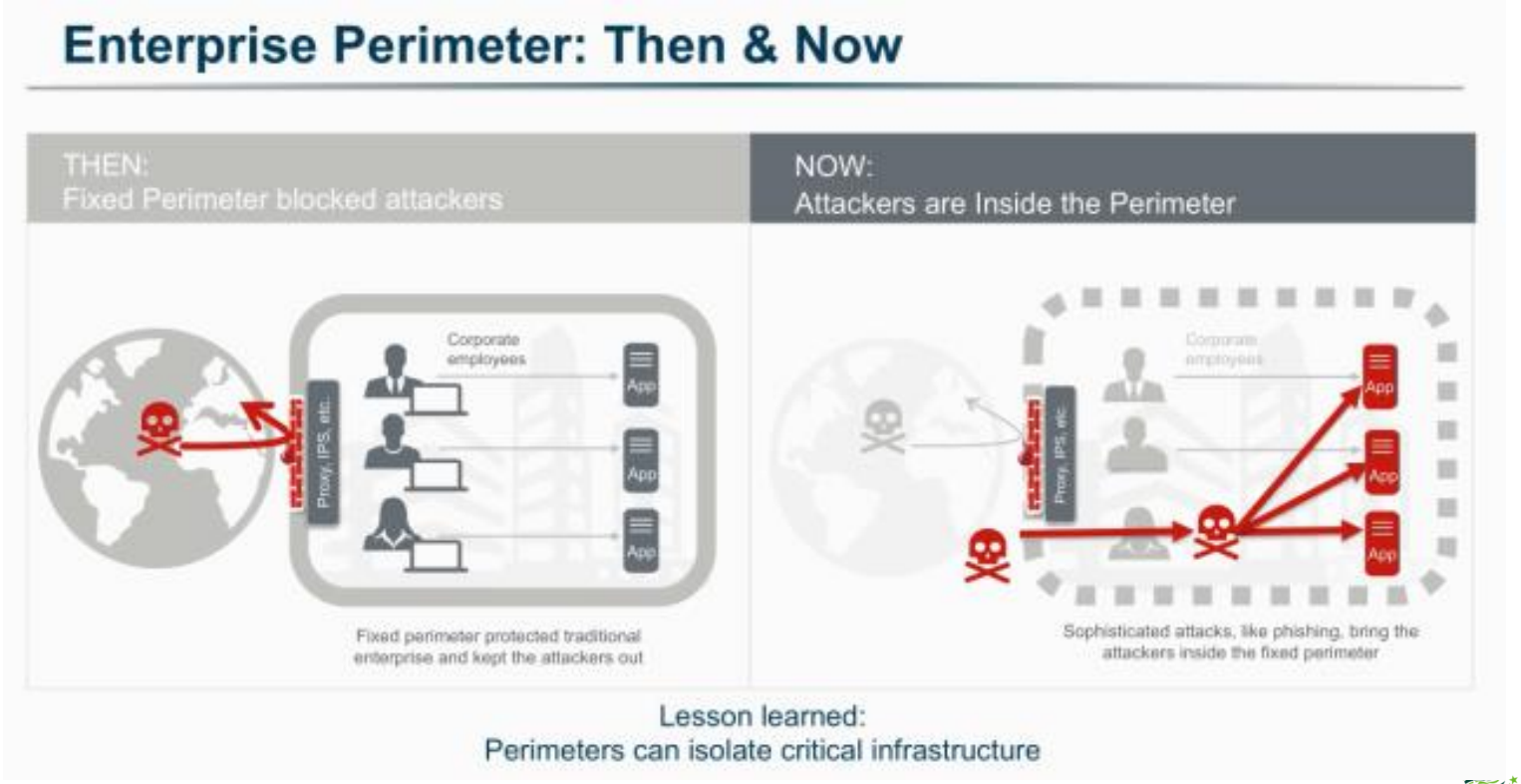


03

软件定义边界在物联网安全中的应用

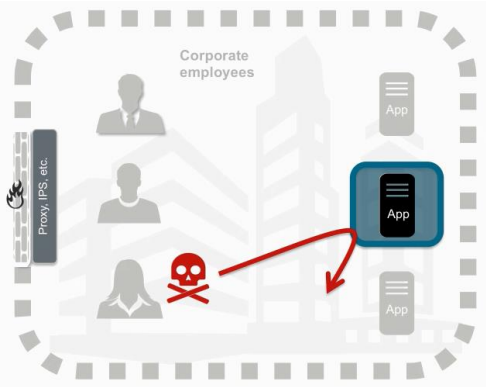
NSFOCUS

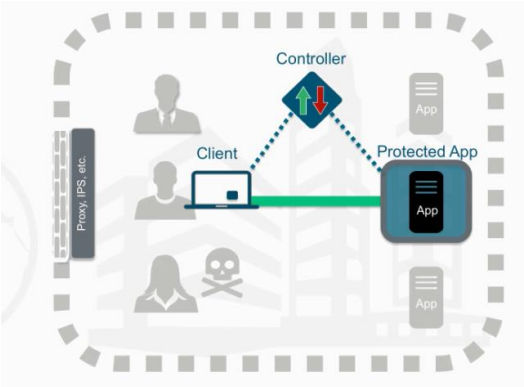
传统的固定边界模型正在变得过时



软件定义边界
Software Defined Perimeter, SDP

- 由云安全联盟（CSA）于2013年提出
- 用应用所有者可控的逻辑组件取代了物理设备
- 只有在设备认证和身份认证之后，SDP才提供对于应用基础设施的访问
- SDP 使得应用所有者部署的边界可以保持传统模型中对于外部用户的不可见性和不可访问性
  - 该边界可以部署在任意的位置，如网络上、云中、托管中心中、私有企业网络上





New technology trends in 2k17

Group	2016	2017
Threat-Facing	Adaptive Security Architecture	Cloud Workload Protection Platforms
	EDR	EDR
	Nonsignature Approaches for Endpoint Prevention	Managed Detection and Response (MDR)
	Remote Browser	Remote Browser
	Microsegmentation and Flow Visibility	Microsegmentation
		Network Traffic Analysis
	Deception	Deception
Enablement- and Access-Facing	CASB	CASB
	UEBA	**SDP**
	Pervasive Trust Services	
Secure Development	DevSecOps	DevSecOps
		Container Security
iSOC	iSOC Orchestration Solutions	

NSFOCUS

在SDP中，控制平面和数据平面分离

- SDP包含两部分：SDP主机和SDP控制器
- SDP主机可以创建连接（IH）或者接受连接（AH）
- SDP控制器主要进行主机认证和策略下发
  - SDP主机和SDP控制器之间通过一个安全的控制信道进行交互

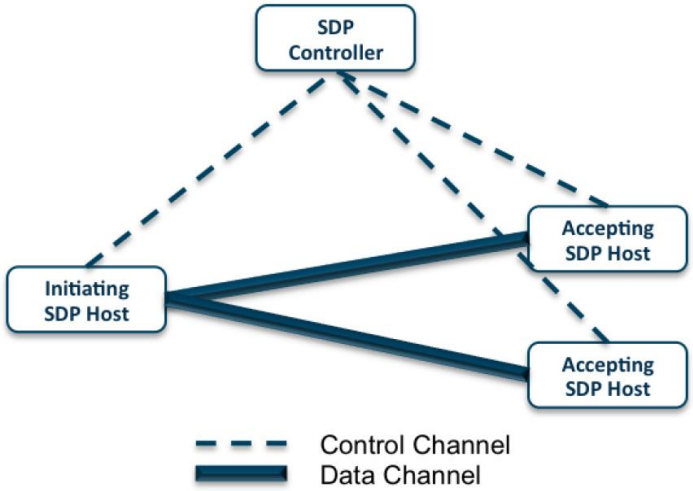
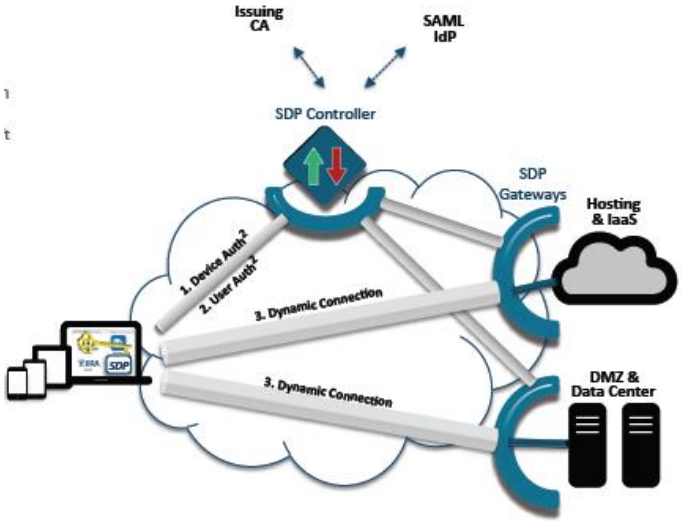


Figure 1: *The architecture of the Software Defined Perimeter consists of two components: SDP Hosts and SDP Controllers*

SDP提供了安全防护的新思路

- 改变了客户端与服务端建立连接的方式
  - 传统
    - Connect
      - 服务端暴露在公网中，若服务端有漏洞，则有可能被利用
    - Log in
      - 有可能使得用户名和密码被窃取
    - MFA
      - 可以抵抗用户名和密码的丢失，但是多因素认证对于用户而言不是很友好
  - SDP
    - MFA（用户无感知）->Log in->Connect
- 通过三种方式对抗基于网络的攻击
  - 透明MFA可以抵抗用户凭据丢失
  - 服务器隔离可以抵抗服务器利用
  - TLS双向认证可以抵抗连接劫持



SDP的优势

- 以用户为中心的、灵活的访问控制
  - 可依据用户访问时的位置、时间、认证情况等上下文信息，做出更加灵活的访问控制决策
- 用户的访问行为具有可见性和可控性
  - 所有的访问流量都需要经过SDP的AH组件
- 能够实现服务的隔离和隐藏
  - 能够防止服务端漏洞被利用
  - 减轻拒绝服务攻击

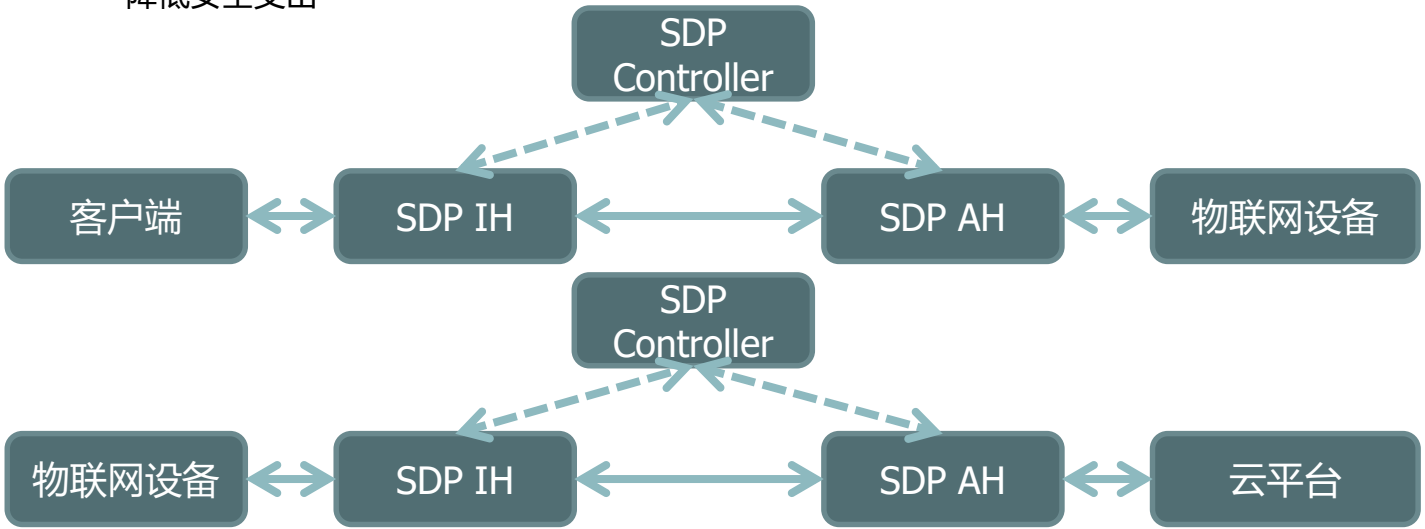
应用场景广泛

- 企业应用隔离
  - 邮箱、FTP、代码服务器等
- IaaS
  - CSA SDP for IaaS 2017年2月13日正式发布
- IoT
  - 视频监控设备、车联网、智能家居等
- SaaS、PasS、Cloud-Based VDI、私有云和混合云

http://meetings.internet2.edu/media/medialibrary/2015/10/05/20151005-ISLAM-SoftwareDefinedPerimeter.pdf

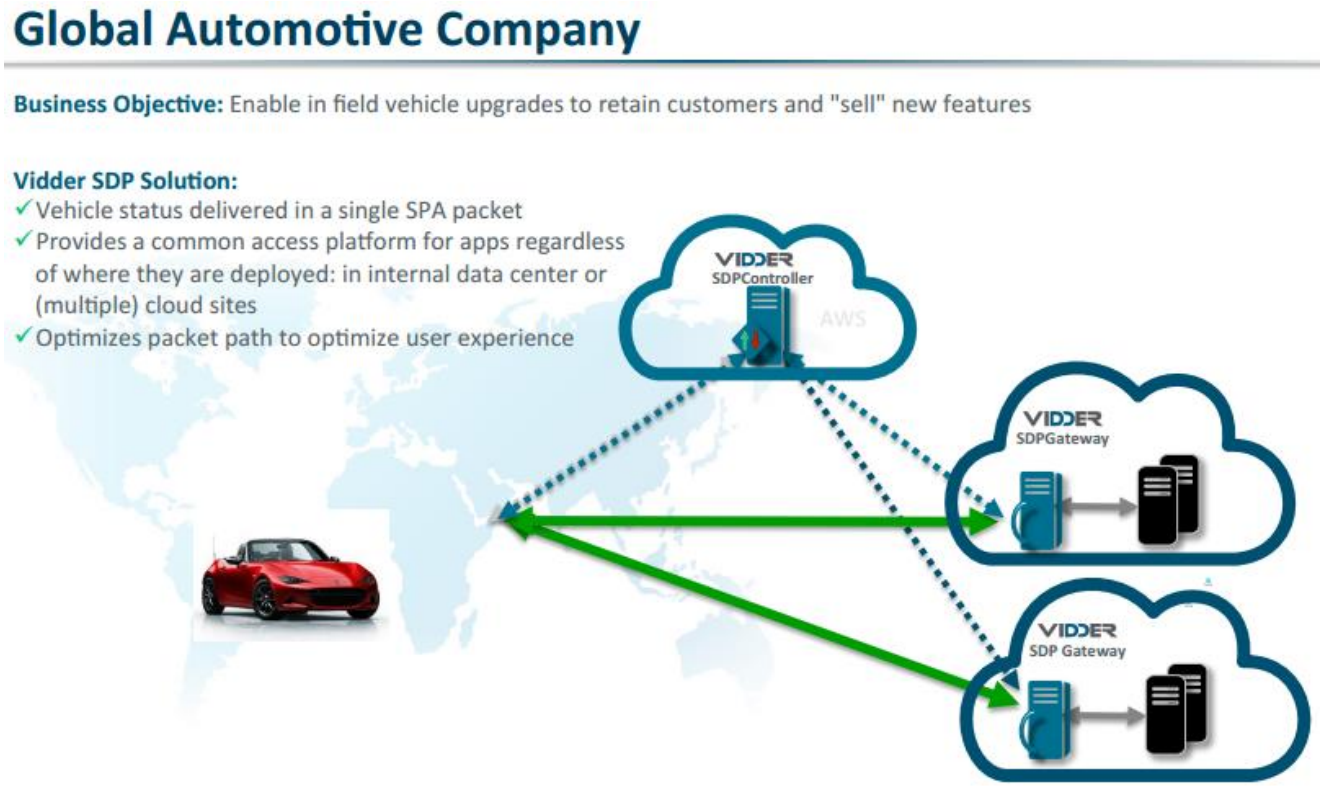
软件定义边界与物联网

- 对于部署在公网的设备，若是存在漏洞，有可能会被利用
  - Mirai，弱密码·更多漏洞
- SDP
  - 既提供服务，同时又对未授权用户不可见
  - 降低安全支出



软件定义边界与物联网

- CSA SDP - Automotive Secure Communications
- Objective: Utilize SDP for secure vehicle to cloud communications
- Application: Secure telematics data transfer, OTA IVI software update



http://meetings.internet2.edu/media/medialibrary/2015/10/05/20151005-ISLAM-SoftwareDefinedPerimeter.pdf
https://cloudsecurityalliance.org/group/software-defined-perimeter/#_initiatives

NSFOCUS

SDP Company

- Vidder
  - 产品名称：PrecisionAccess
  - 基于 SDP 的第一个商业解决方案
  - 保护企业关键服务、IaaS、SaaS 的安全
  - 已有客户：Nokia
- Cryptzone
  - 产品名称：AppGate、AppGate for AWS
  - 场景：工控、零售、教育、金融服务等
  - 通过访问控制，保证系统、数据的安全
- Verizon
  - a scalable Software-as-a-Service (SaaS) solution, provides pre-authenticated, context-aware, secure access to enterprise applications

SDP Company-Cryptzone

Cryptzone Solutions for ICS/SCADA

Cryptzone's AppGate, a network access security solution offers ICS/SCADA an approach to network security that includes the ability to:

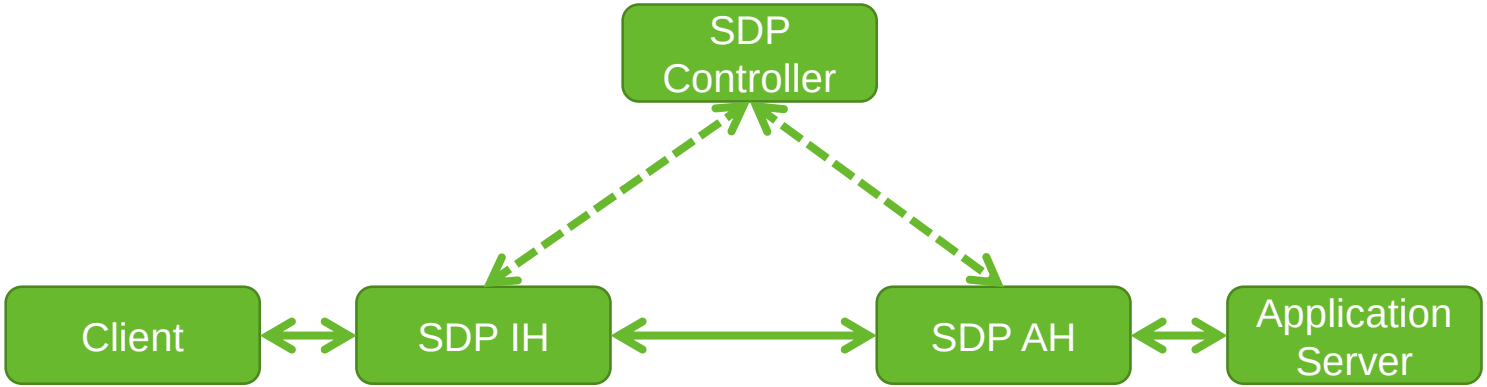
- Tightly restrict who can access the information stored on your ICS/SCADA systems, making non-authorized resources invisible and inaccessible to any users that do not have access rights.
- Take both identity and context into consideration when granting access and can force authentication if contextual parameters change during the course of a session.
- Provide a secure gateway between ICS and business networks.
- Provide only the degree of connectivity required by your personnel, by dynamically creating a *segment of one* between the user and the network resource they are entitled too.
- Monitor and enforce compliance with NERC CIP and ISA/IEC standards.
- Reduce operational complexity, eliminating the need for both 'truck rolls' (putting data diodes on all endpoints) and 'VPN management isolation' (vendor specific Firewall / VPN device for each site management interface.

PSE S.A

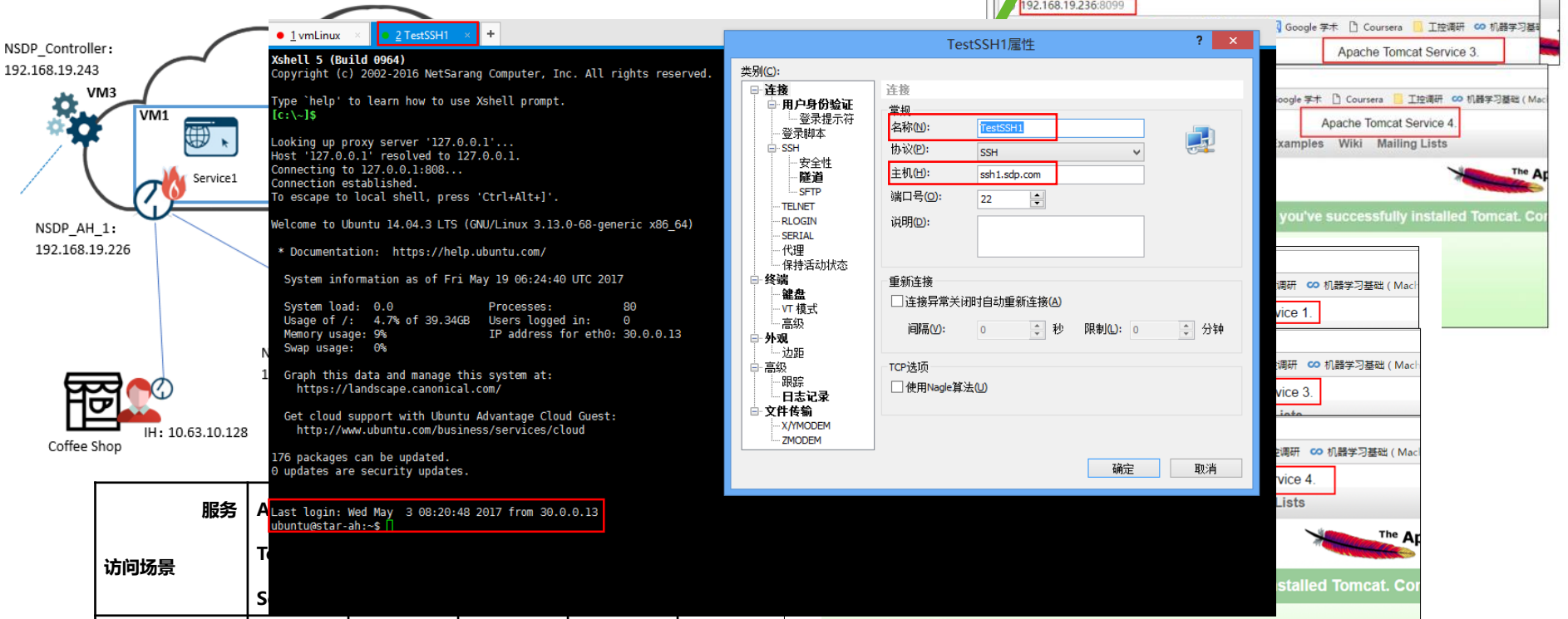
Electricity company uses AppGate® to secure their SAP/ERP environment and other critical systems

我们是怎么做的（1）

- 面向企业关键服务的软件定义边界防护
- 面向 IaaS 的软件定义边界防护
- 面向物联网环境的软件定义边界防护
  - 对于部署在公网的设备，若是存在漏洞，有可能会被利用。可以使用SDP，只有认证的用户才能访问到该设备
  - 如果认证通过不了，实际上是看不到这个设备的，也就没法去利用了



我们是怎么做的（2）



服务 / 访问场景	A		T	S
公司内部访问	√		√	√
员工家中访问	√		√	

04

展望

展望（1）

- 随着边缘计算的兴起，物联网安全网关将变得越来越重要

- 应用场景
  - 智能家居
  - 工业物联网
  - …

展望（2）

- Gartner预测，到2017年底，至少10%的企业组织（目前低于1%，2016年）将利用SDP技术来隔离敏感的环境。
- 到2021年，60%的企业将逐步淘汰VPN，改而采用SDP。

- SDP + 异常行为分析提供了轻量级普适性防护
  - SDP + SDS

- 越来越多的SDP应用将出现
  - 企业环境
  - IaaS
  - IoT
  - SaaS
  - PasS
  - Cloud-Based VDI
  - 私有云和混合云

NSFOCUS

期待

2017年RSA大会主题--机会的力量

- 工控安全-NexDefense
  - 建于2012年，致力于实时保护关键基础设施中的系统的完整性，打击复杂的安全威胁。
  - Sophia是一个工业网络异常检测系统，由美国能源部、Battelle Energy Alliance和Idaho National Laboratory （INL）的网络安全专家协作完成

谢谢！

NSFOCUS

vs. VPN

- VPN适用于传统的企业固定边界环境，用户和服务器资源是固定的
- VPN的不足
  - 仅提供对于特定网络的粗粒度、all-or-nothing的访问
  - VPN只是做到了对于远程用户接入的控制，但是对于接入用户的安全防护还需要部署相应的安全设备
- Gartner
  - DMZs and legacy VPNs were designed for the networks of the 1990s and have become obsolete because they lack the agility needed to protect digital businesses.

Gartner: G00315586, “It's Time to Isolate Your Services From the Internet Cesspool”, 30 September 2016

vs. Firewall

- 防火墙是一种基于预定的安全规则来监视和控制进入和输出网络流量的网络安全系统。防火墙可以将外部网络与内部可信区域隔离开来，对网络边界进行有效保护，防火墙是**抵抗外部黑客入侵**的重要手段。但是防火墙也存在着一定的缺陷：
  - (1) 为它所保护的所有的服务提供粗粒度的访问控制
  - (2) IP地址和用户没有任何关联，攻击者可以伪造IP，进行攻击
  - (3) 规则无法根据用户位置和权限的变化做出及时修改
  - (4) 对规则的管理非常复杂

vs. CASB

CASB（Cloud Access Security Broker）介绍

CASB（Cloud Access Security Broker）概念在2012年由 Gartner 提出，定义了在新的云计算时代，企业或用户掌控云上数据安全的解决方案模型。Gartner 预测从2012年不到1%的企业使用CASB，到2020年会有85%的大型企业会使用 CASB。

CASB 模型已成为第三方安全服务商的指导标准，其主要从四个方向进行了产品定义：

可视化

提供针对企业内部使用的云服务、影子服务的自动发现支持，以及集中化的视图展示，包括用户行为、客户端设备的统计支持；对异常行为进行检测、阻断和记录。

合规性

帮助企业 IT 系统往云上迁移后，仍能满足合规性要求，并对云服务商进行信任评级、提供内容监控、审计日志功能。

数据安全

结合人员、设备、内容和应用等多个维度，提供 DLP、Encryption、Tokenization 等数据安全保护，防止云端数据泄露。

威胁防护

监控云端数据、用户资源使用状态，及时发现威胁并且做出防御。

NSFOCUS