

Základní informace

Jméno projektu	The PIVOT Interactive Visualizer of the OSPF Topology
Zkratka	PIVOT
Vedoucí	Mgr. Martin Mareš, Ph.D. <mares@kam.mff.cuni.cz>
Anotace	Znalost topologie počítačové sítě je kritická pro každého, kdo takovou síť chce dlouhodobě užívat nebo spravovat. Potřebná dokumentace ale často chybí, případně je zastaralá. Klademe si za cíl vytvořit nástroj, který je schopen vytvořit interaktivní mapu počítačové sítě na základě směrovacích informací, které si navzájem vyměňují směrovače protokolem OSPF a popřípadě také dalších doplňujících informací (např. pomocí protokolu SNMP).

Motivace

Nenalezli jsme nástroj, který by byl schopný spolehlivě získávat informace o topologii sítě, následně ji vizualizovat a ukládat historii topologie. Existují dva význačné SW, které se snaží danou problematiku řešit:

1. *osfpviz*
2. *ospf-visualiser*

První čte data o topologii ze SNMP, což je nevhodné (redukuje se tak počet kompatibilních routerů). Ve druhém jsou chyby a používá pouze Quaggu, jako OSPF backend (není kompatibilní např. s BIRDem, který se hojně používá). Ani jeden SW neumí spravovat historii ani spouštět nad topologií spekulace; interaktivní jsou pouze v omezené míře. Dále oba SW neumí monitorovat aktuální provoz na jednotlivých linkách, anebo jen velmi omezeně. Žádný ze zmíněných SW není nadále aktivně vyvíjen.

Absence podobného funkčního SW a zároveň poptávka po něm nás vedou k myšlence takový SW navrhnout a naprogramovat.

Popis projektu

Funkce:

- Vytvoření grafu sítě na L3 na základě informací získaných z OSPF routeru. Podporovaný bude alespoň BIRD a Quagga (parsování dumpů směrovacích informací získaných protokolem OSPF).
- Vizualizace objemu dat přenášeného po jednotlivých linkách, resp. jeho aproximace v případech, nejde-li určit přesně. Tato data budou získána ze SNMP.
- Průběžný záznam všech sledovaných dat, aby bylo možné sestavit anotovaný graf také z historických dat.
- Podpora pro automatický úklid historických dat.

- Porovnání dvou zadaných modelů sítě a jeho praktická vizualizace. Korektní detekce zmizivších routerů.
- Podpora pro spekulace typu „co se stane, když změním váhu linky“ a „co se stane, když tento router selže“.
- Vizualizace modelu sítě. Možnost ručně model dopravit tam, kde to je vhodné, případně k němu přidávat další informace (např. názvy nebo komentáře). Interaktivní vizualizace bude webová.
- Export vizualizace do externích formátů (alespoň SVG a PDF report).

Případná rozšíření:

- Podpora pro predikci toho, jak se při výpadku routeru/přepočítání stromu nejkratších cest změní množství dat protékajících po jednotlivých linkách. (Toto nemusí být možné rozumně aproximovat.)
- Decentralizovaný sběr SNMP dat: daemona pro sběr dat ze SNMP se budou nacházet na různých místech v síti. V případě, že z důvodu síťového výpadku ztratí spojení s částí, která tato data agreguje, začnou data bufferovat a až se spojení obnoví, odešlou je k agregaci. (Takže budou k dispozici informace o provozu v síti i z doby, kdy došlo k výpadku, což může být užitečné pro nalezení jeho příčin nebo analýzu jeho dopadů.)
- Vytvoření nativního rozhraní pro daemona BIRD (binární komunikační protokol), případně podpora dalších routovacích démonů.
- Detekce zajímavých událostí a podpora pro základní monitoring (např. možnost spustit shell script po zachycení události).

Platforma, technologie

- Platforma: celý stack poběží alespoň na aktuálním Linuxu a aktuálním BSD.
- Jazyk: převážně Golang/Python, případně C. Webová vizualizace bude využívat běžné webové technologie.

Odhad náročnosti

- Počet řešitelů: 4
- Termín dokončení: 31. 8. 2019

Předpokládáme existenci následujících částí a odhadujeme jejich rozdělení mezi řešitele:

- Sběr dat z routovacích démonů BIRD a Quagga. (Hrubý)
- Vytvoření L3 modelu sítě ze zadaných dat. (Hrubý)
- Ukládání nasbíraných dat ve formě časové řady, případně s podporou pro doplňování historických dat. (Čepelík)

- Anotace sítě informacemi o aktuálním průtoku dat linkami. (Hrubý)
- Vizualizace modelu prostřednictvím webového UI s možností částečných ručních úprav. (Čepelík)
- Procházení síťového modelu v čase a detekce zajímavých událostí.
- Spekulace nad síťovým modelem (simulační jádro, DB-API, webové UI)
- Navržení konfigurace a naprogramování příslušných command-line utilit, sloužících pro administraci.
- Export modelu do formátu vhodného archivaci (Čepelík).
- Nasazení v prostředí demonstrujícím funkčnost zvoleného řešení. (Hrubý)

Vymezení projektu

Diskrétní modely a algoritmy	
	diskrétní matematika a algoritmy
	geometrie a matematické struktury v informatice
	optimalizace
Teoretická informatika	
	Teoretická informatika
Softwarové a datové inženýrství	
X	softwarové inženýrství
X	vývoj software
X	webové inženýrství
X	databázové systémy
	analýza a zpracování rozsáhlých dat
Softwarové systémy	
X	systémové programování
	spolehlivé systémy
X	výkonné systémy
Matematická lingvistika	
	počítačová a formální lingvistika
	statistické metody a strojové učení v počítačové lingvistice
Umělá inteligence	
	inteligentní agenti
	strojové učení
	robotika
Počítačová grafika a vývoj počítačových her	
	počítačová grafika
	vývoj počítačových her