

ADRS 2/2021

Aluno: Pedro Henrique Dornelas Almeida

Matrícula: 18/0108140

Data: 03/02/2022

Exercício 2

1) Enumere e explique as classes que formam a arquitetura do FlowMonitor;

As classes principais que formam o FlowMonitor são ao todo 3:

- FlowMonitor:
 - A classe FlowMonitor é responsável por coordenar/controlar os esforços em relação à sondagem e coletas estatísticas de ponta a ponta do fluxo da simulação;
- FlowProbe:
 - A classe FlowProbe é importante pois ela realiza a escuta de eventos de pacotes que acontecem em um ponto específico da simulação, assim que esses eventos ocorrem, o FlowProbe relata ao FlowMonitor global para registrar o evento que ocorreu. Além disso, o FlowProbe também coleta suas próprias estatísticas de fluxo que se referem aos pacotes que passaram por essa “sonda”;
- FlowClassifier:
 - Esta classe fornece um método para classificar os pacotes brutos gerados em 2 parâmetros: Identificador de Fluxo e Identificador de Pacote. Esses identificadores são inteiros de 32 bits sem sinal e identificam exclusivamente um fluxo e um pacote dentro deste fluxo para toda simulação, note que independente do ponto em que foi capturado o pacote receberá essas classificações;
 - Os identificadores são usados pelo FlowProbe e pelo FlowMonitor para sua comunicação e todas as estatísticas coletadas fazem somente tem em sua referência os identificadores, assim fica mais fácil a comunicação e mais simples para manter a arquitetura de uma forma genérica e não vinculada a um determinado fluxo ou classificação específica;

Temos também outro grupo de classes que podemos classificar como subclasses das classes principais citadas acima. Estas classes fornecem um monitoramento de fluxo IPV4 “padrão”:

- Ipv4FlowProbe:
 - Esta é uma subclasse da FlowProbe, e para cada nó existente na simulação esta instância Ipv4FlowProbe é criada para monitorar o respectivo nó. Esta instância realiza callbacks para rastrear origens na interface Ipv4L3Protocol do nó;
- Ipv4FlowClassifier
 - Esta é uma subclasse da FlowClassifier e ela classifica os pacotes observando seus cabeçalhos IP e TCP/UDP. A partir destes cabeçalhos é criado um Identificador de Fluxo, assim como discutimos na classe principal, além dele, também é criada uma Tupla com 5 informações: ip de origem, ip de destino, protocolo, porta de origem, porta de destino. É importante dizer que o identificador de fluxo é exclusivo para cada combinação de tupla diferente;

Por último, temos um grupo auxiliar que tem uma única classe, ela se chama FlowMonitorHelper. Esta classe é modelada da maneira comum das classes auxiliares do NS-3. Ela torna mais fácil o monitoramento de fluxo IPV4, fazendo o caso mais comum do fluxo por meio de um conjunto de nós bem simples. Para isso ela cuida da criação do classificador único, da criação de um Ipv4FlowProbe para cada um dos nós e também da criação da instância do FlowMonitor.

2) Existem duas formas distintas de se gerar estatísticas no FlowMonitor. Enumere-as, explique-as e dê um exemplo de uso dos dados contidos em cada uma.

Temos duas estruturas de dados estatísticos que são gerados no FlowMonitor, são elas:

- FlowMonitor::FlowStats :
 - Esta forma contém estatísticas completas de ponto a ponto do fluxo;
- FlowProbe::FlowStats :
 - Já esta contém somente um pequeno conjunto de estatísticas e do ponto de vista de cada sonda;

Podemos usar os dados de FlowProbe::FlowStats para determinar em qual sonda específica da rede que os pacotes estão experimentando um grande nível de atraso, identificando entre quais nós a conexão está com a qualidade ruim.

Já os dados de FlowMonitor::FlowStats, podemos utilizar para medir o atraso ponto a ponto, tempo de resposta, pacotes perdidos, os dados mais gerais entre dois pontos que estão se comunicando dentro da rede, montar um histograma da rede, dentre outros.