

# AAA: High Agile Adaptive Application-awareness Network for SDN

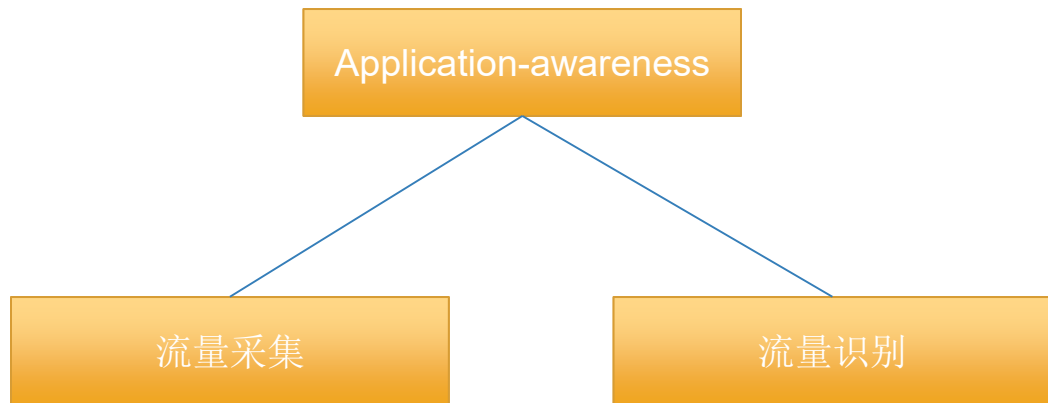
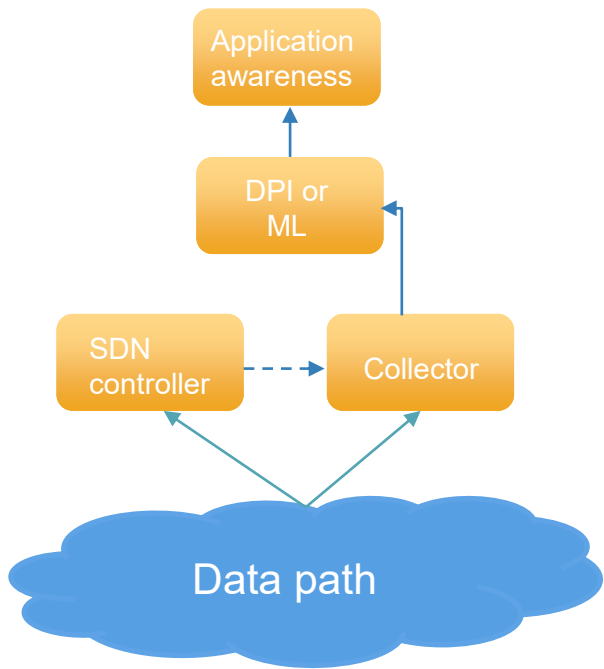
TANK Lab  
He Cai  
Jun Deng





# 1. 构建应用感知网络

🌀 基于SDN的应用感知网络优化研究



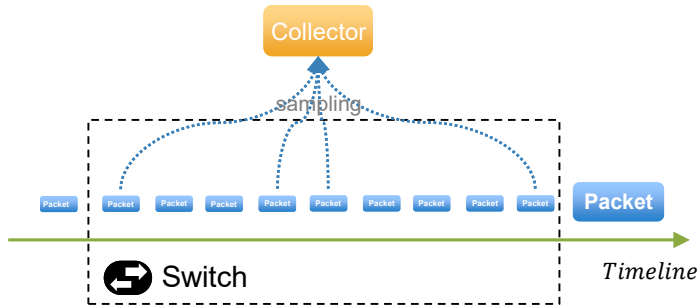
## 2. 流量采集

1、Port Mirror (线下、离线流量分析)

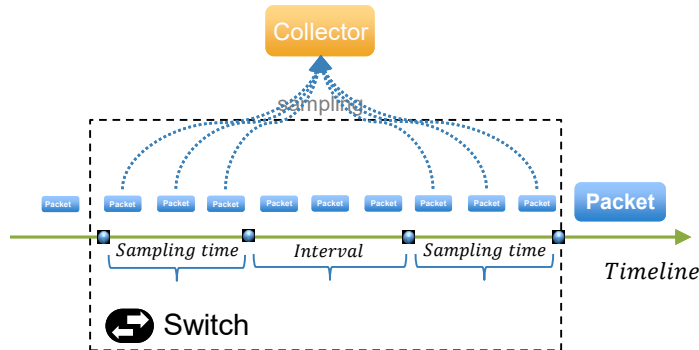
2、Packet Sampling : 对于不过度的占用网络资源, 同时由于流量分析工具的处理能力限制, 需要有选择地捕获流量数据包而不是捕获交换机上的每个数据包。

☞ Systematic packet sampling (SPS) : Captures every packet for a sampling duration from a starting point in time.

☞ Probabilistic packet sampling (PPS) : To selectively capture packets from traffic flows with a uniform or non-uniform probability  $p$ . For example, if  $p$  is 10 % for PPS, only 10 % of packets are captured and the remaining 90 % are simply discarded.

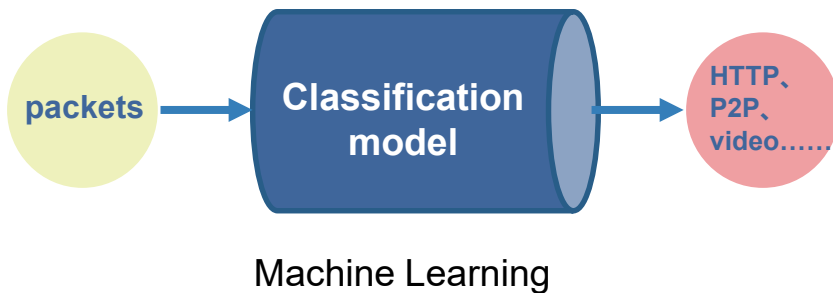
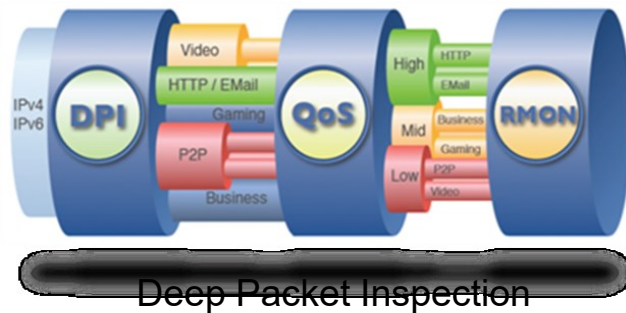


Probabilistic packet sampling (PPS)



Systematic packet sampling (SPS)

# 3. 流量识别





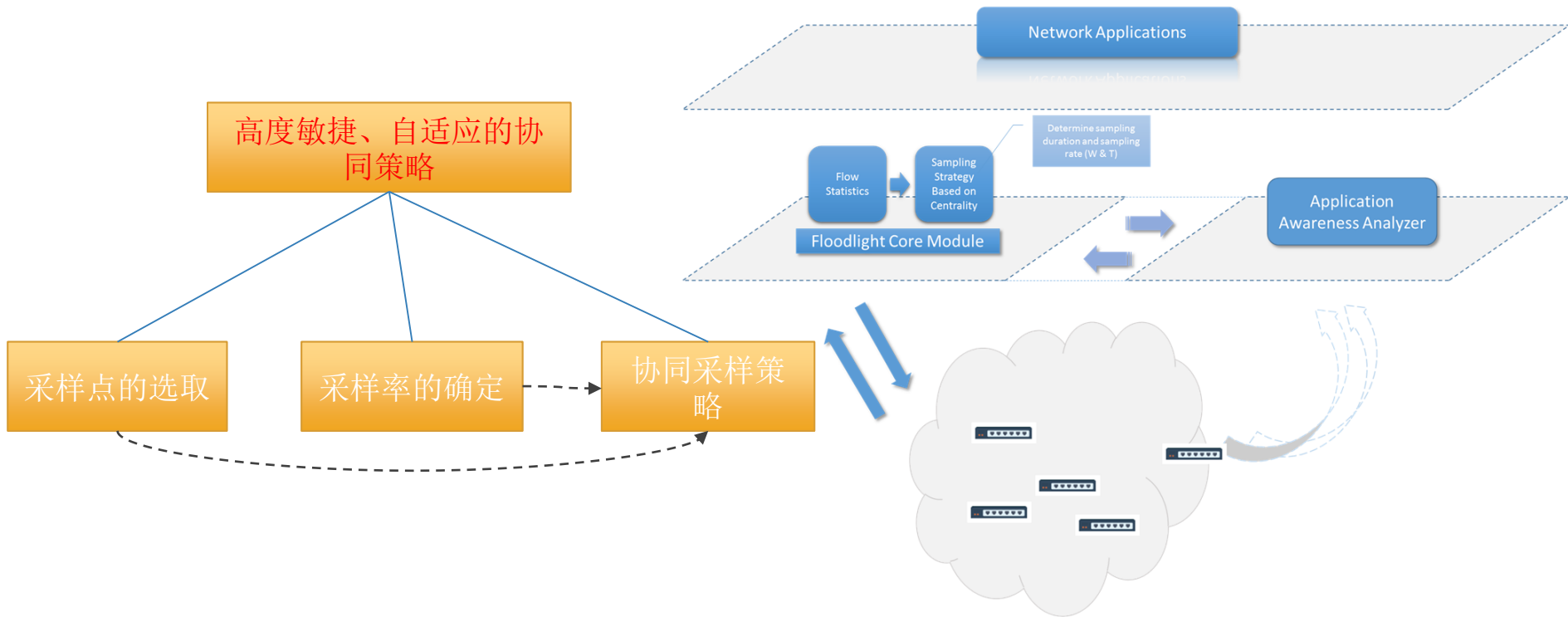
# 4. 何为高质量采样及其重要性

- 1、实时性
- 2、采样的精确性
- 3、高效性(重复率低, 对网络的整体侵入程度低, 消耗低, 且适应大规模网络)



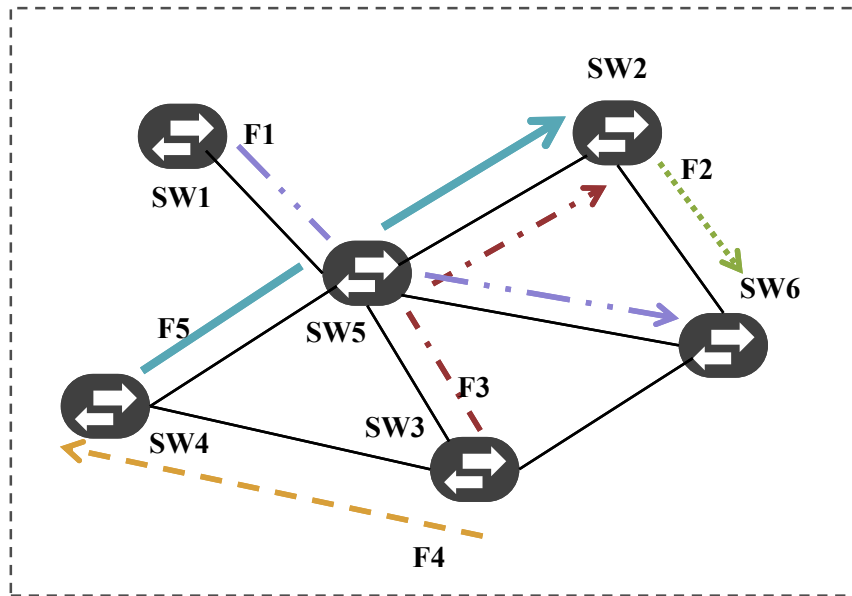
# 5. 我们的目标

找到一种**高度敏捷、自适应的协同策略**，使得合理地选取网络中的节点，再将这些节点协同配合起来进行采样，进而实现高质量流量采样



# 6. 采样点的选取问题

基于中介中心度的采样点选取方式



	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	1	0	0	0	1	1
F2	0	1	0	0	0	1
F3	0	1	1	0	1	0
F4	0	0	1	1	0	0
F5	0	1	0	1	1	0
Betweenness Centrality	1	3	2	2	3	2

# 6. 采样点的选取问题

	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	1	0	0	1	0	1
F2	0	1	0	1	0	1
F3	0	0	1	0	1	0
F4	1	1	0	1	1	1
F5	0	0	1	0	1	0
F6	0	1	1	1	0	1



	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	1	0	0	1	0	1
F2	0	1	0	1	0	1
F3	0	0	1	0	1	0
F4	1	1	0	1	1	1
F5	0	0	1	0	1	0
F6	0	1	1	1	0	1



	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0
F3	0	0	1	0	1	0
F4	0	0	0	0	0	0
F5	0	0	1	0	1	0
F6	0	0	0	0	0	0



	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0
F3	0	0	1	0	1	0
F4	0	0	0	0	0	0
F5	0	0	1	0	1	0
F6	0	0	0	0	0	0

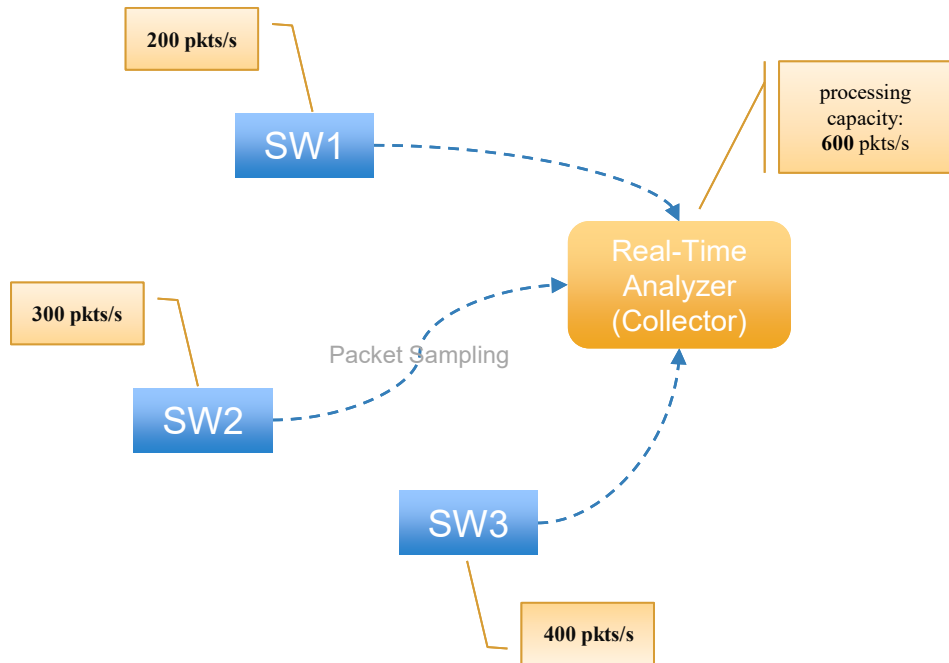
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	0	0	0	0	0	0
F2	0	0	0	0	0	0
F3	0	0	0	0	0	0
F4	0	0	0	0	0	0
F5	0	0	0	0	0	0
F6	0	0	0	0	0	0



# 7. 采样率的确定问题

$S = \{SW1, SW2, SW3\}$     $C \equiv$  Collector processing capacity    $sw_{speed} \equiv$  Switch packet rate

$SR \equiv$  Sampling Rate

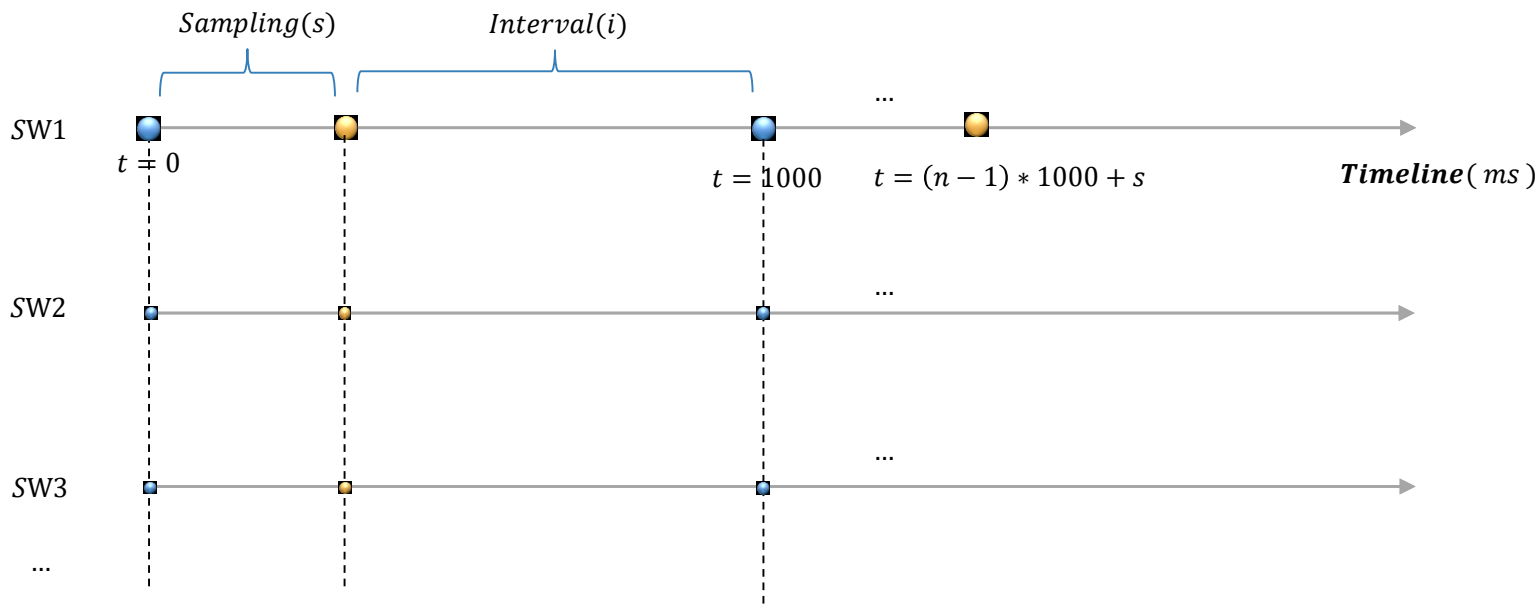


$$tmp = C / \sum_{sw \in S} sw_{speed}$$

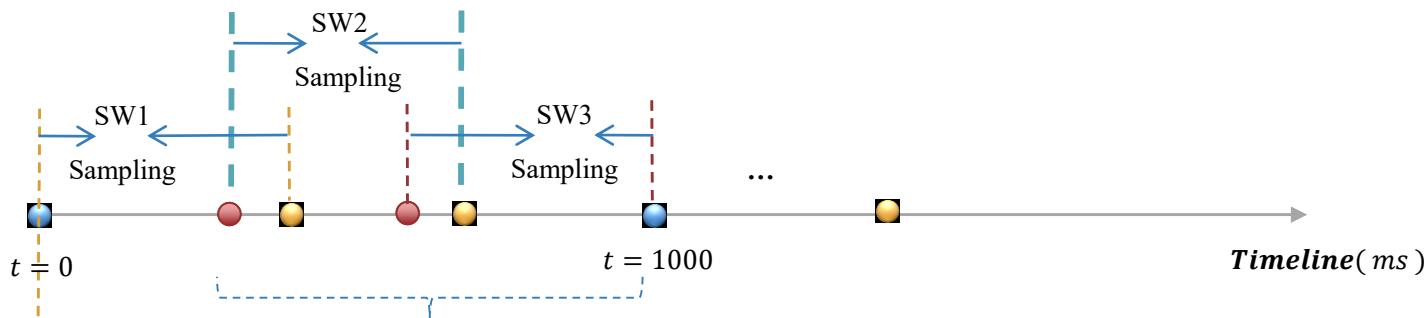
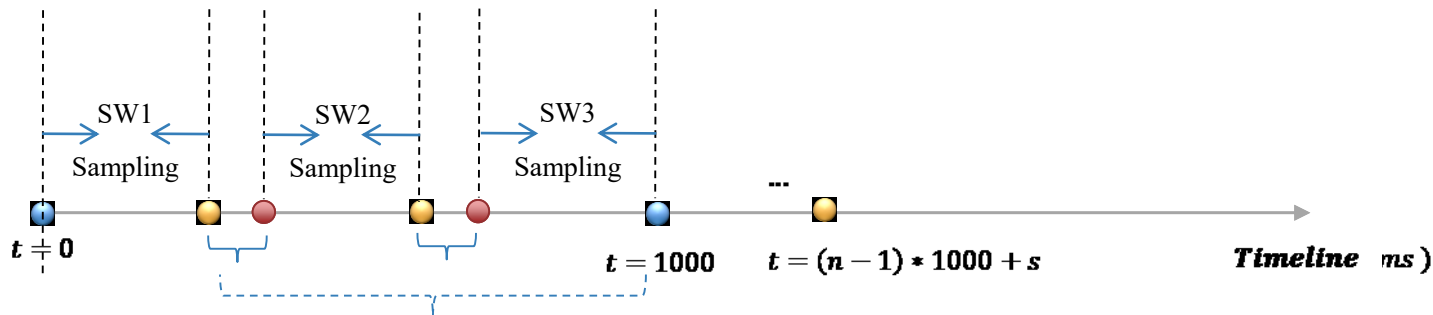
$$SR = \begin{cases} 1, & tmp > 1 \\ tmp, & tmp < 1 \end{cases}$$

$$sampling\ time = \begin{cases} SR \cdot 1000(ms), & SR < 1 \\ All\ the\ time, & SR = 1 \end{cases}$$

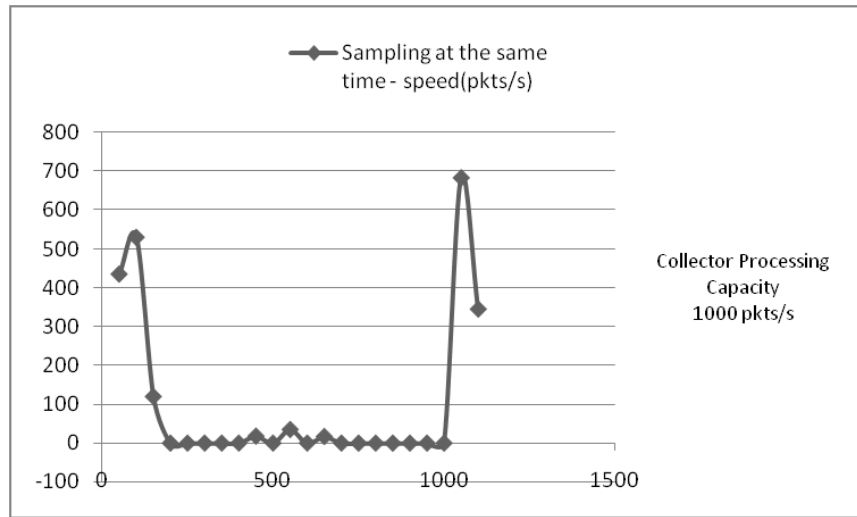
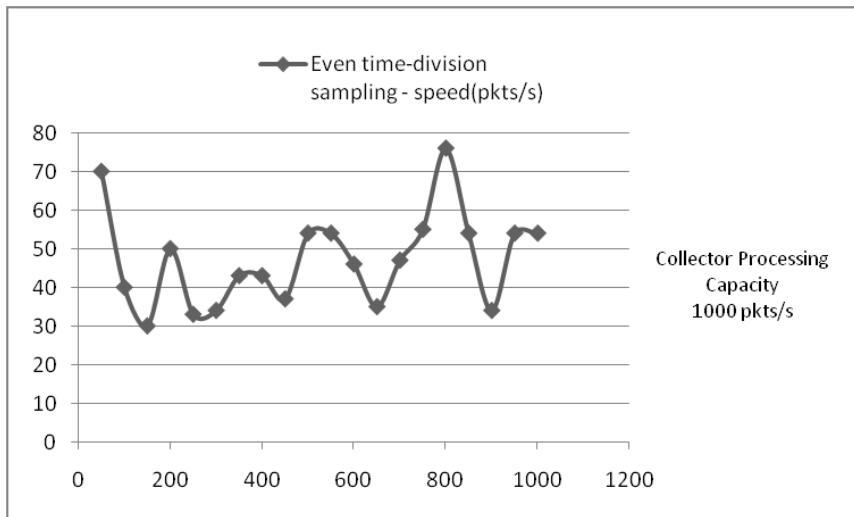
## 8. 如何利用这些采样点进行协同采样



# 9. 协同问题进一步猜想与验证

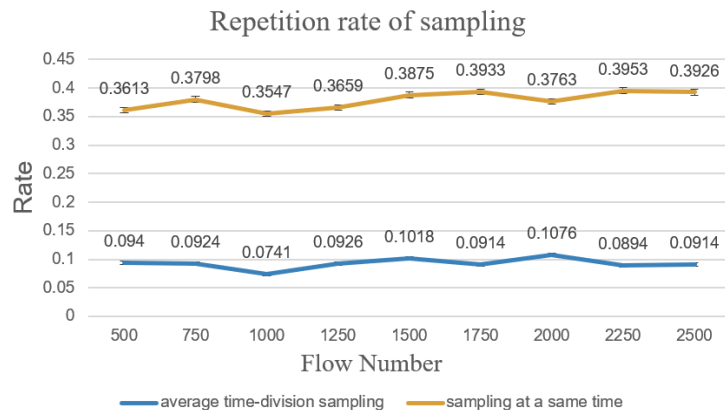
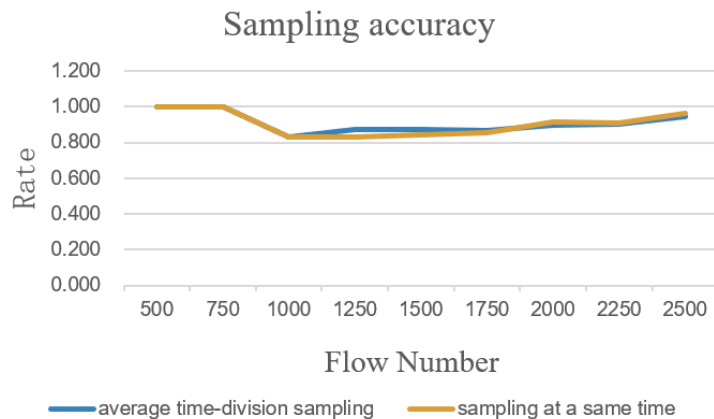


# 9. 协同问题进一步猜想与验证



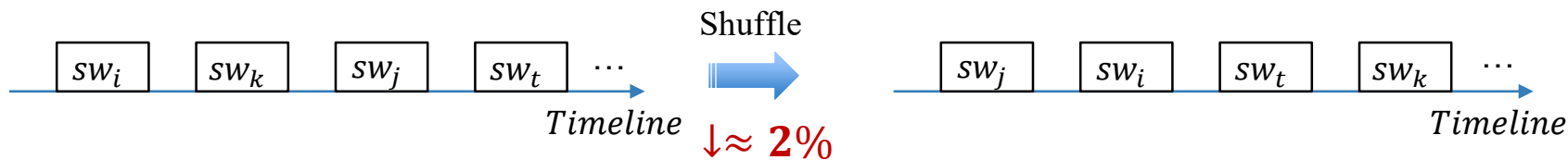


## 9. 协同问题进一步猜想与验证



# 10. 更进一步的猜想

🌀 基于采样顺序的安排上的猜想1：采样点之间采样的次序安排是否影响到采样的重复率和准确性？



🌀 基于采样顺序的安排上的猜想2：多个交换节点涵盖相同的流，且他们采样位置过于接近，是否应该将他们的采样时间彼此不相邻更好？**未验证**

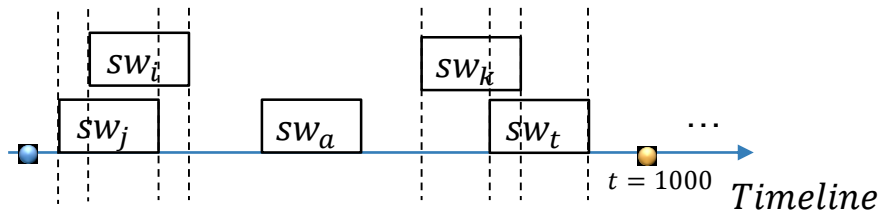
🌀 基于采样时间间隔以及采样次序上，是否有另外的更复杂的协作的模式：可能考虑多个维度的因素包括：流的方向(从先经过A再经过B)、交换节点涵盖相同的流的个数等

a. 是否能有某种模式独立的决定每个交换机的所应该在的采样时间和次序？

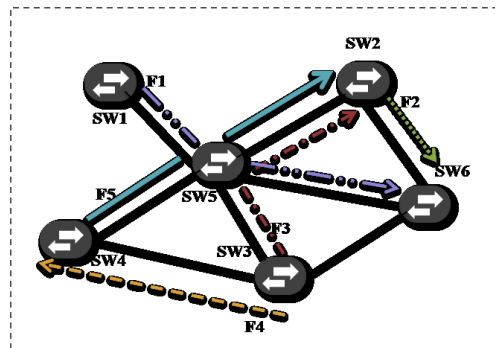
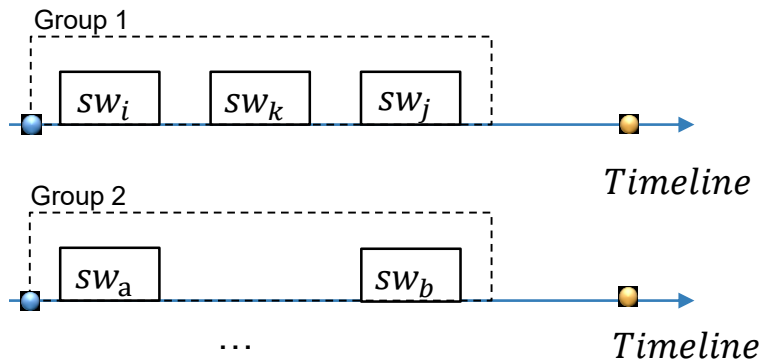
b. 再以某种模式对采样交换机节点进行再分组，各组间独立管理自己的采样次序以及时间，再结合a的思路。最后使某些组交换机可以快速响应进行采样，更灵敏而提升准确性；而使得某些交换机之间错开采样窗口，流量采集的重复率降低。

# 10. 更进一步的猜想

猜想3.a 的头脑风暴示意图：



猜想3.b 的头脑风暴示意图：



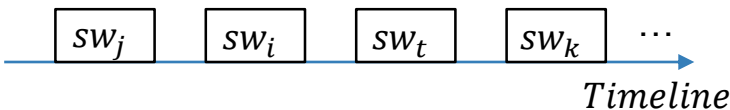
	S1	S2	S3	S4	S5	S6
F1	1	0	0	0	1	1
F2	0	1	0	0	0	1
F3	0	1	1	0	1	0
F4	0	0	1	1	0	0
F5	0	1	0	1	1	0
Betweenness Centrality	1	3	2	2	3	2

# Thanks

TANK Lab  
He Cai  
Jun Deng







$SW_j$  include  $\{F1, F2, F4, F8, F6\}$

$SW_i$  include  $\{F2, F4, F3, F8\}$

$SW_t$  include  $\{F2, F3, F4, F7\}$

$SW_t$  include  $\{F5\}$

### 问题描述:

现在有一排小朋友排队(假设有10个人)。但是小朋友与小朋友之间他们都有矛盾(矛盾值从0-10, 值越大, 说明矛盾越大)。如果两个人站在一起就会产生抱怨(抱怨值就是两人之间的矛盾值)1. A 与 B 的矛盾是相同的。A对B的矛盾是5 ,B对A的矛盾值也是52. 如果A与B站队的时候不直接相邻, 那么他们就不会产生愤怒值。3. 现在给定 所有小朋友两两之间的矛盾值。如果你是老师, 请安排一个合理的站位, 使得队伍的小朋友们整体的抱怨值最小。举个栗子: A B C 三个小朋友, A 对 B的 矛盾为 10 , A 对C的矛盾是2 ,B 对C的矛盾是 3。那么最合理的站位就是 A C B 或者 B C A 但不能是 A B C 或者 使得A B站在一起的所有可能, 因为抱怨值过大。