

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL - UFRGS
INSTITUTO DE INFORMÁTICA
DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA APLICADA

DISCIPLINA: INF01002 – Protocolos de Comunicação
PROFESSOR: Luciano Paschoal Gaspary

TRABALHO EXTRA-CLASSE – EXPLORANDO P4 PARA DEPURAÇÃO DE PROBLEMAS DE DESEMPENHO EM APLICAÇÕES

Do ponto de vista de redes de telecomunicações 4G/LTE, o *backhaul* é tipicamente composto de níveis hierárquicos de agregação, tal como ilustrado na Figura 1 abaixo (extraída de R. da Costa Filho *et al.* [1]). **RAN/Edge** é o ponto de agregação mais próximo dos dispositivos finais, implantado na casa dos milhares em uma rede de escala nacional, juntando muitas (ordem de 10) estações rádio-base (RTT \approx 4-6 ms). **Aggregation** consiste em ponto intermediário de agregação, implantado na casa de muitas centenas ou alguns poucos milhares (RTT \approx 5-12 ms). **Core** é o ponto de agregação mais próximo do núcleo da rede, implantado na casa de poucas centenas (RTT \approx 7-20 ms). Outro aspecto importante dessas infraestruturas é a presença de pontos destinados ao armazenamento temporário de conteúdos, dos quais usuários finais podem recuperá-los mais eficientemente (*e.g.*, com menores atrasos fim-a-fim).

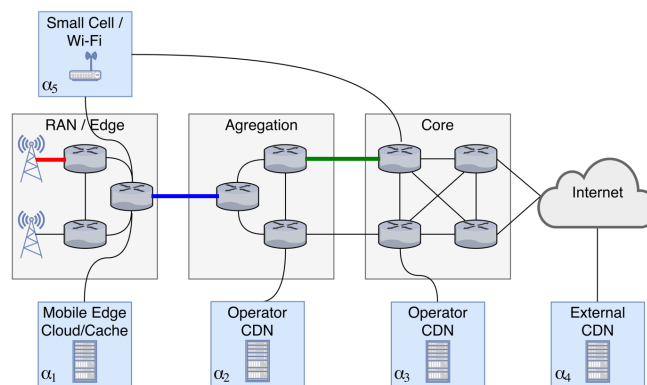


Figura 1: Redes de telecomunicações 4G/LTE, sua estrutura hierárquica e oportunidades de *offloading* de conteúdos
Fonte: R. da Costa Filho *et al.* [1]

Apresentadas as informações contextuais acima, e assumindo uma rede totalmente programável via SDN/P4, projete e desenvolva um mecanismo que permita – via *In-Band Network Telemetry* [2,3] – depurar precisamente problemas de desempenho em uma aplicação (*i.e.*, conjunto de fluxos) de interesse. A ideia básica é que cada pacote desse(s) fluxo(s), ao ingressar na rede, tenha um cabeçalho de telemetria adicionado. A cada salto, incluindo o primeiro e o último, devem ser coletadas e armazenadas “condições” de rede (*e.g.*, *timestamp*, *delay* do salto, tamanho da fila, regra de encaminhamento e fluxos competidores) observadas pelo pacote, além de identificadores (*e.g.*, ID do dispositivo, ID da fila). No último salto, o cabeçalho de telemetria deve ser removido do pacote e enviado a uma aplicação de monitoração executando em um controlador externo. Essa aplicação de monitoração deve, em tempo real, apresentar o desempenho da aplicação escolhida e, em caso de degradação (*e.g.*, *delay* acumulado acima de um limiar), informar a(s) potencial(is) razão(ões).

REFERÊNCIAS

- [1] R. da Costa Filho, W. Lautenschläger, N. Kagami, M. Luizelli, V. Roesler, L. Gaspary. **Scalable QoE-aware Path Selection in SDN-based Mobile Networks**. In Proceedings of the IEEE INFOCOM 2018 - IEEE Conference on Computer Communications, 2018.
- [2] **In-band Network Telemetry (INT)**, Working Draft. <https://github.com/p4lang/p4-applications/blob/master/docs/INT.pdf>. August 2018.
- [3] **Telemetry Report Format**, Working Draft. https://github.com/p4lang/p4-applications/blob/master/docs/telemetry_report.pdf. April 2018.

OBSERVAÇÕES IMPORTANTES

- O trabalho poderá ser realizado em, **no máximo**, 2 pessoas.
- Deverá ser entregue:
 - o código fonte do mecanismo (software P4 e aplicação de monitoração), fartamente documentado;
 - documento contendo **(a)** a lógica de funcionamento do mecanismo; **(b)** descrição da topologia usada para demonstrar o funcionamento do mecanismo (com identificação dos *switches*, *hosts*, interfaces, etc.); e **(c)** resultados de experimentos conduzidos (incluindo *snapshots* de telas e explicações), que permitam observar que o mecanismo foi capaz de implementar corretamente a lógica solicitada.
- A nota do trabalho está condicionada à apresentação do mesmo, em data a ser confirmada. **Todos** os componentes do grupo precisarão, impreterivelmente, comparecer à apresentação, pois serão inquiridos a respeito de diferentes aspectos da realização do trabalho.
- **Data de entrega do trabalho: 23/06/2019 às 23h55m.**