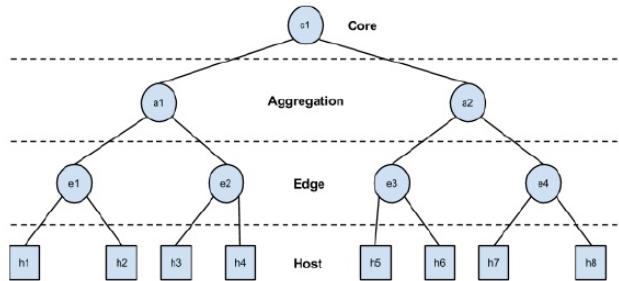


**Objetivo:** Este projeto tem como objetivo aprofundar os conceitos relativos à camada de rede e camada de enlace através de projeto de rede e simulação. O trabalho pode ser realizado em grupos de até 03 pessoas.

### Fase 1: Projeto de Rede

A primeira fase consiste em definir os endereços IP em uma rede em topologia de árvore (ver Figura 1). Muitos *data centers* usam uma topologia de rede semelhante a uma árvore. Os hosts finais (ou seja, as folhas da árvore) se conectam ao topo da rede por switches de borda (*edge*); um ou mais comutadores principais formam a raiz da árvore; e um ou mais comutadores de agregação formam os nós intermediários da árvore. Em uma topologia em árvore simples, existe apenas um switch central conectado a  $n$  switches de agregação; cada switch de agregação está conectado a  $n$  switches de borda; cada comutador de bordas está conectado a hosts (servidores). A Figura 1 mostra uma topologia em árvore simples.



**Figura 1. Exemplo de Rede de Topologia de Árvore/Hierárquica**

Para definição do endereçamento das interfaces de cada um dos componentes da rede, deve se considerar o seguinte:

- A rede é um domínio autônomo, com uma única classe de rede.
- As subredes e1 e e2 devem ter capacidade para endereçar ao menos 10 hosts em cada uma.
- As subredes e3 e e4 devem ter capacidade para endereçar ao menos 20 hosts em cada uma
- Os roteadores de agregação em a1 e a2 devem ser capazes de suportar ao menos 4 subredes cada um.

O relatório, conforme estrutura de todos os relatórios desta disciplina, deve conter, além da seção de introdução e dos de conceitos teóricos, na seção de Resultados Experimentais os itens seguintes:

- Descrição da topologia da rede, acompanhada de um diagrama de rede (usar uma ferramenta/software específica para tal). Detalhar para cada elemento da rede o tipo de equipamento (host, roteador) e especificar o endereço IP de cada equipamento. No diagrama também devem estar claramente especificados os tipos de enlaces utilizados e seus padrões (cabo coaxial, par trançado, fibra óptica, sem fio), a sua capacidade a justificativa de uso naquela parte da rede.
- Definição das tabelas de roteamento em cada roteador. A definição dessas tabelas pode ser estática ou por meio da implementação de algum algoritmo de roteamento estudado em sala de aula.

### Fase 2: Simulação de Rede

A topologia definida na Fase 1 deve ser implementada usando qualquer linguagem de programação que permita a implementação de grafos. A implementação deve permitir a execução dos comandos constantes no Quadro 1 e no relatório devem ser mostrados os resultados dos comandos em tela de execução, demonstrando a sua corretude em função das tabelas de roteamento contidas em cada elemento de rede.

Quadro 1. XProbe: comando que dado um endereço IP origem e um endereço IP destino, verifica se o endereço IP destino está ativo e devolve o valor médio do RTT (mínimo de 3 amostras) entre endereço IP origem e destino.
---

Etapa 1: Inicie o programa.

Etapa 2: Importe/defina a configuração da rede.

Etapa 3: Obtenha o endereço IP do host origem e o endereço IP destino

Etapa 4: Faça xprobe entre o endereço IP origem e destino

Etapa 5: As estatísticas do xprobe são exibidas

- A simulação da topologia da Figura 1 deve ser mostrada em um link para um vídeo em ambiente público em que o grupo apresenta em 05 minutos o funcionamento do ambiente configurado no simulador (itens 1 e 2), um exemplo da simulação realizada (Quadro 1) com uma análise dos resultados.