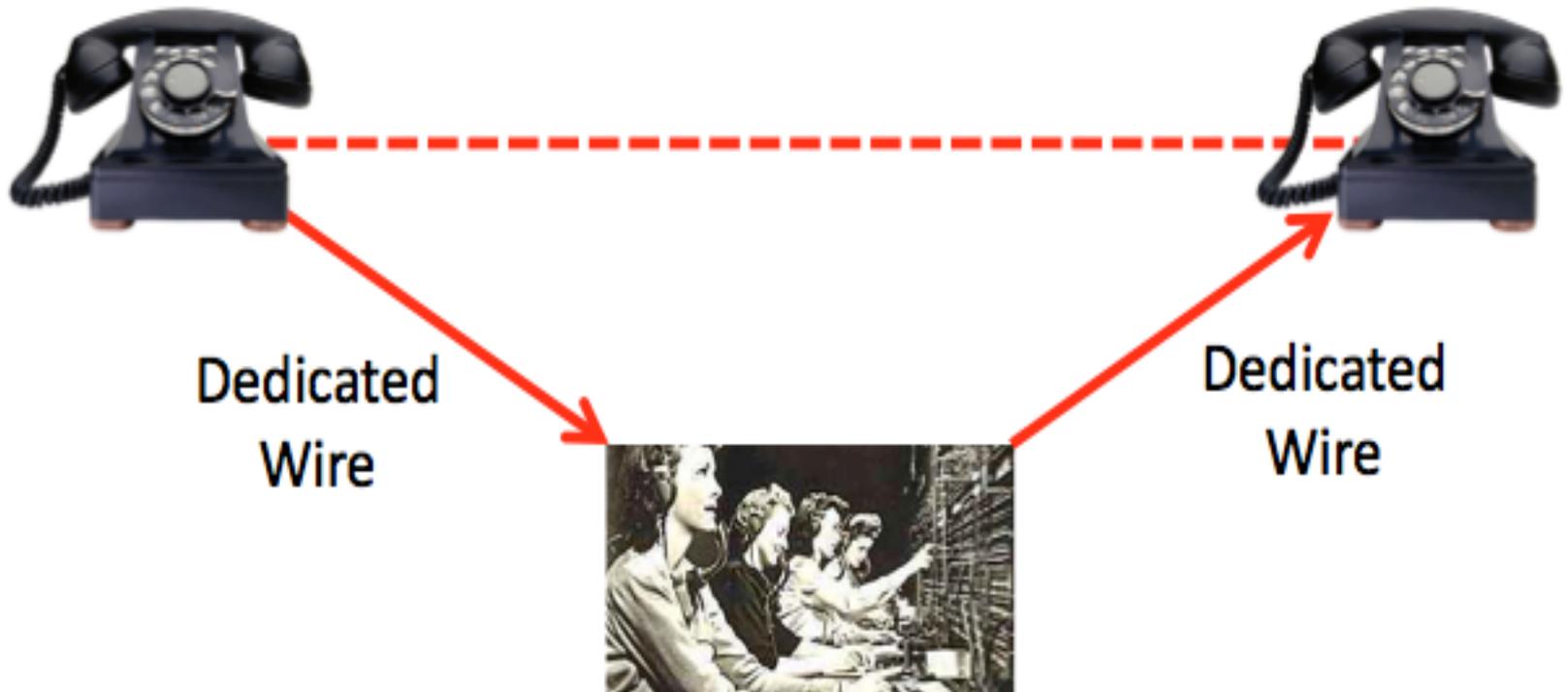


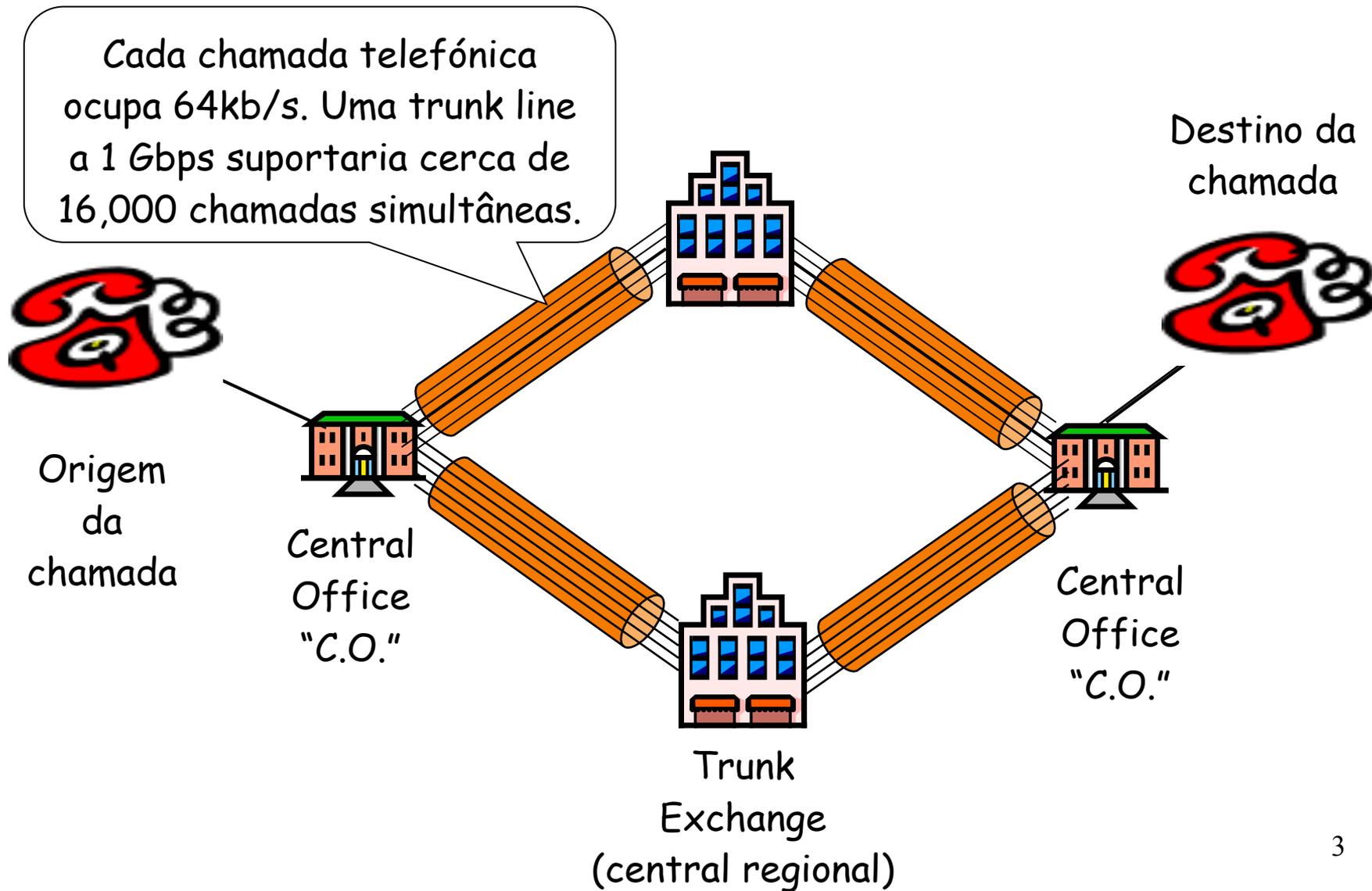
# Disclaimer ☺

- Tudo o que eu afirmo só me compromete a mim próprio e não o meu empregador (UNL — Universidade Pública Portuguesa)
- Não percebo nada de Economia ou Regulação, apenas me interessa muito por essas questões e leio o que posso sobre as mesmas (sobretudo na sua relação com a Internet)

# Comunicação remota há 50 anos



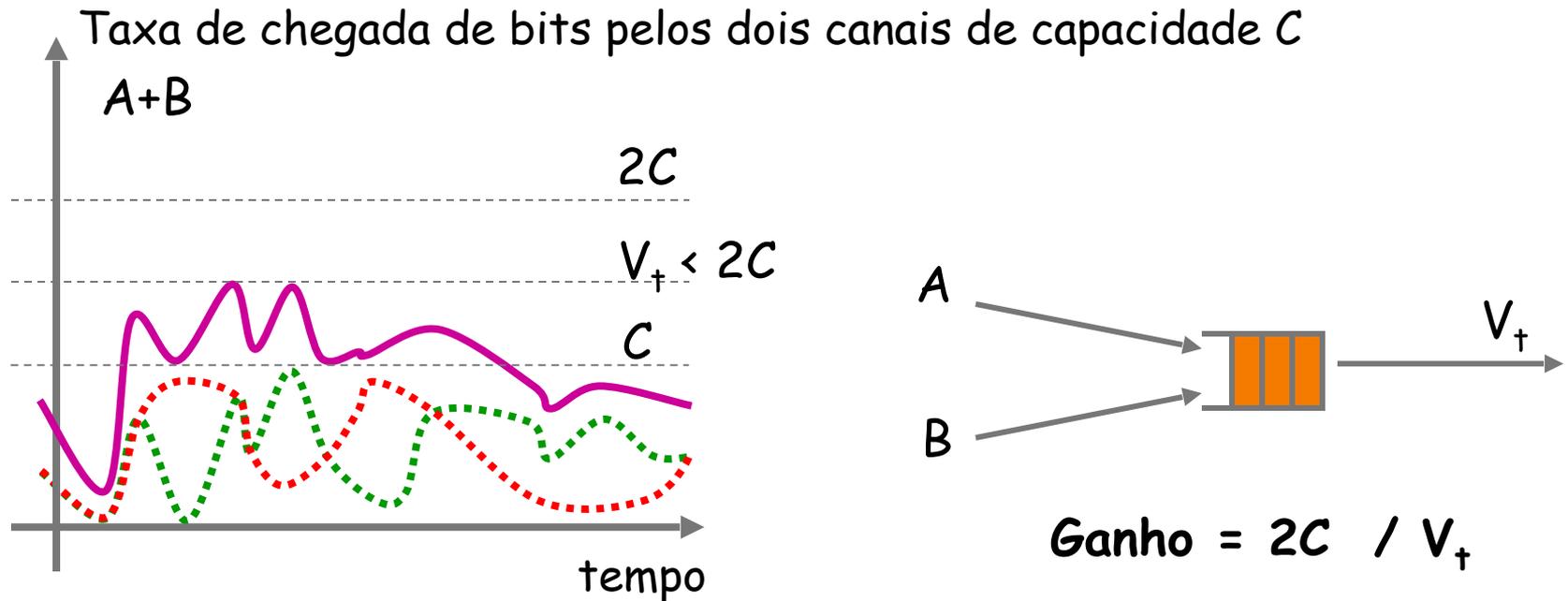
# Redes de circuitos telefônicos



# Modelo de custos $\approx$ faturação

- Taxa fixa mensal para amortizar o local loop e o direito de utilizar a rede
- Chamadas cobradas dependendo da duração e distância
- Custo das chamadas indexado à utilização da rede
  
- Curiosidade histórica:
  - para fomentar a concorrência as “Baby Bells” foram obrigadas a fazer unbundling do serviço de longa distância

## A comutação de pacotes e a multiplexagem estatística entram em cena



- A flexibilidade do método está exatamente em permitir overbooking de fluxos simultâneos (nas redes de circuitos apenas se faz sobre o número de clientes ativos versus os clientes potenciais)
- Esta flexibilidade revelou-se essencial para a evolução das aplicações

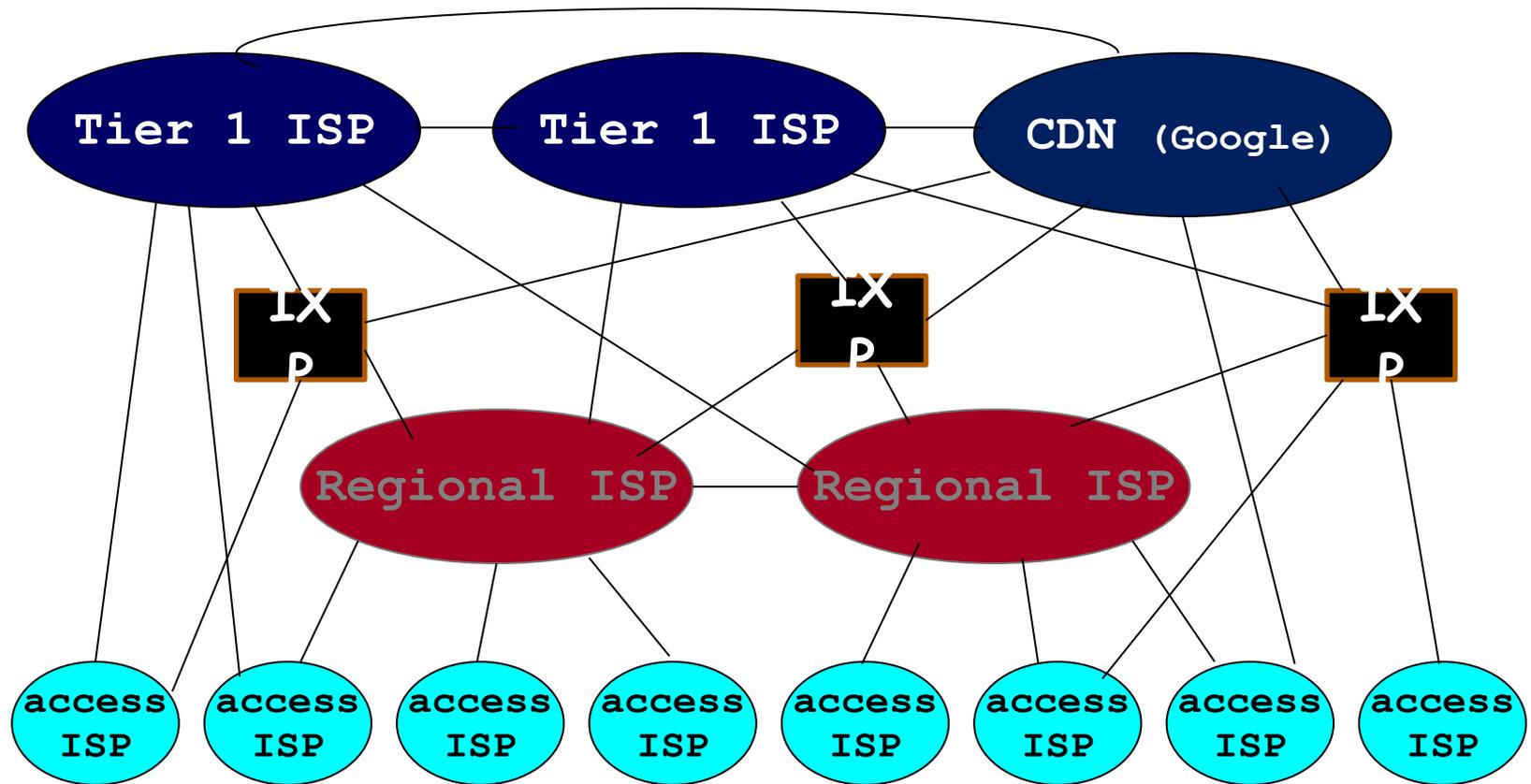
# Que factor de overbooking ?

- Definição cínica do overbooking: quantas vezes consigo vender o mesmo produto a diferentes clientes ?
- Se um operador tiver 1 milhão de clientes e lhes quiser disponibilizar 1 Mbps de capacidade disponível garantida, para qualquer destino, teria de ter um backbone com canais a 1 Tera bit por segundo para qualquer destino do mundo !
- No tempo da WEB clássica (no ano 2000, com acessos via linha telefónica), era corrente dispor a nível nacional de 1/10 da capacidade vendida ao número máximo de utilizadores simultâneos

# O Modelo "All you can eat"

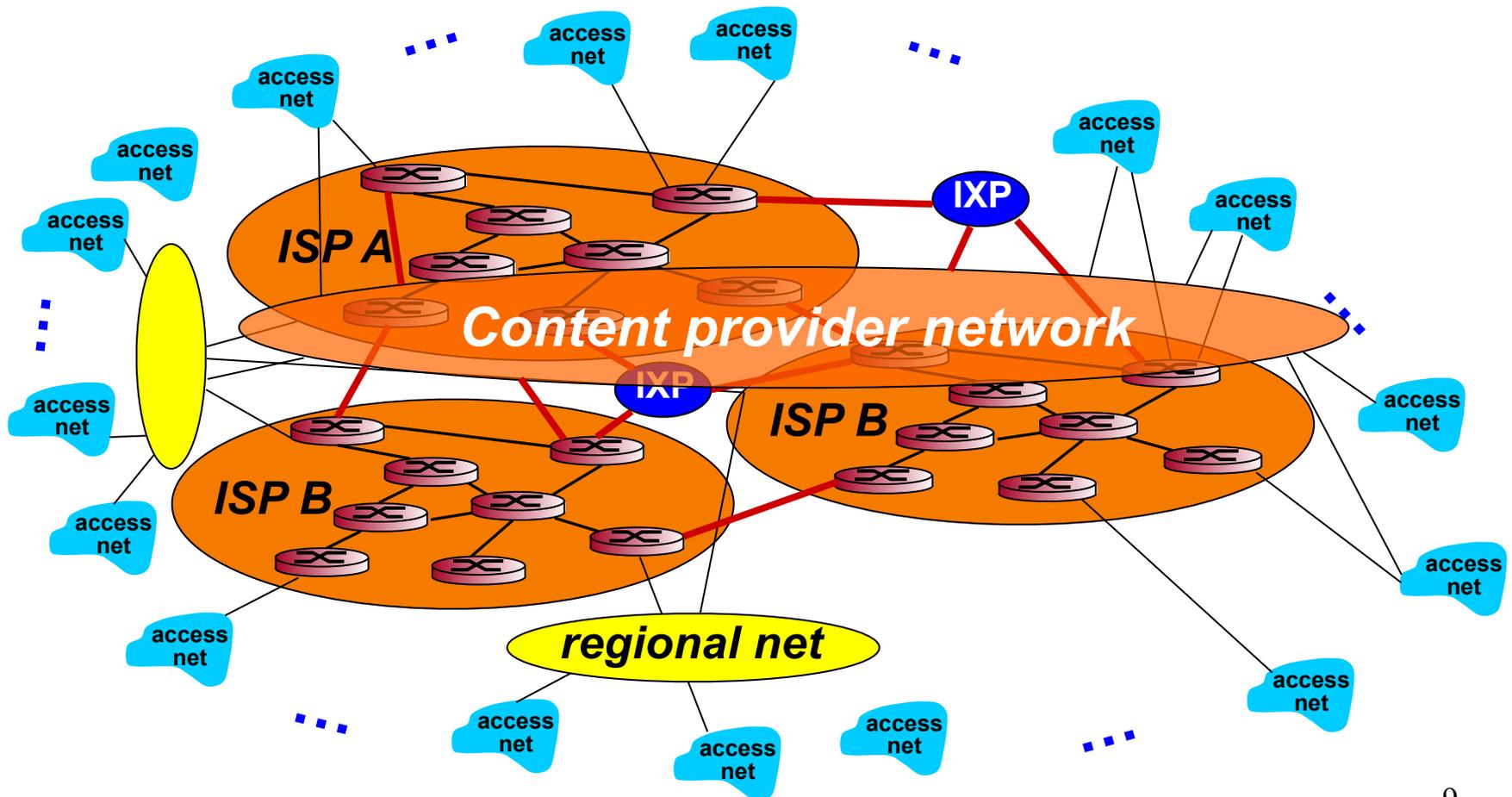
- Uma contabilização da utilização da Internet ao pacote vezes distância é impossível e contraproducente
- Mas era possível enveredar por esquemas intermédios
- Só que os mágicos do marketing acharam mais fácil enveredar pelo modelo do "all you can eat" sobretudo quando o mesmo não era de facto já viável
- A regra foi usar pacotes ("bundles") e pôr uns clientes a pagar pelos outros
- Aos reguladores nem sequer é permitido conhecer a verdadeira realidade de perto

# O Que é a “longa distância” na Internet ?



- No centro da Internet encontramos
  - “tier-1” transit ISPs (e.g., Level 3, Sprint, AT&T, NTT), national & international coverage
  - content provider networks (e.g, Google)

... os fornecedores de conteúdos têm construído as suas próprias redes para se aproximarem do “local loop” visto que isso lhes dá vantagens competitivas



# Google Design

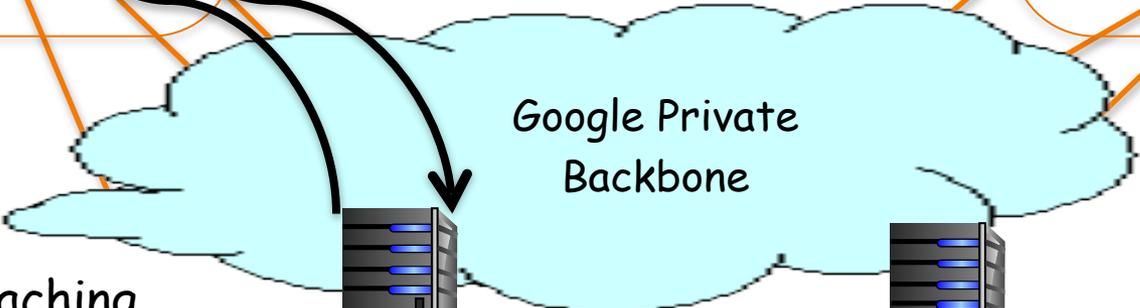


Servers



Servers

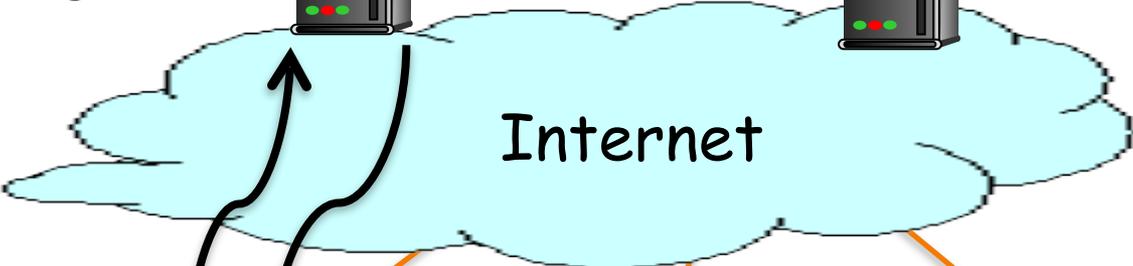
World Wide Data Centers



Google Private Backbone

Reverse caching servers

Requests



Internet

Requests



# O Modelo "colaboração / competição"

- A Google, por exemplo, "troca favores" com os operadores: o operador fornece a infraestrutura para um "um mini data center" no coração da sua rede
- Em troca poupa na sua infraestrutura internacional e dá melhor qualidade aos seus clientes para os serviços da Google. À primeira vista todos ganham. Será?
- A aproximação da Netflix julgo que consiste em dar uma percentagem da sua faturação (10% a 15% ?)
- Os bundles e os negócios cruzados são cada vez mais complicados
- Para os operadores "Net Neutrality" também significa perder poder comercial

# Produção, armazenamento e acesso à informação / conteúdos



# Optimização da logística e transporte de conteúdos e informação

Vem à ideia alguma analogia ?



# Uma rede pura de acesso é rentável?

- Não conheço a realidade mas parece-me que a amortização dos investimentos nas redes de fibra necessitam de algum tempo e capacidade de faturação significativas
- Nesta fase seria possível ter a escala atual sem os serviços de valor acrescentado vendidos em "bundle" (isto é HDTV de 100 canais, telefone "fixo")?
- Do ponto de vista do backbone estes serviços são muitíssimo baratos, alguns deles começam a ser fornecidos a custo marginal (e.g. Chamada telefónica)!

# A chave está numa política de QoS

- QoS = Qualidade de serviço
- QoS implica o fim do "all you can eat" e dos "bundles confusos"
- Exemplo: Internet para "qualquer distância" com factor de overbooking  $X_1$  custa  $Y_1$ ; com factor de overbooking  $X_2$  custa  $Y_2$ ; televisão do operador custa  $C1$ ; sem televisão custa  $C2$