

Xarxes de computadors II

Davide Careglio

Tema 2 – Administración de ISP

- ▶ a) Arquitectura y direccionamiento en Internet
- ▶ b) Encaminamiento intra-dominio
- ▶ c) Encaminamiento inter-dominio
- ▶ d) Temas de investigación
- ▶ e) Conceptos avanzados



Tema 2 – Administración de ISP

- ▶ a) **Arquitectura y direccionamiento en Internet**
 - ▶ 1) Entender la arquitectura general de Internet
 - ▶ 2) Identificar los actores principales de Internet
 - ▶ 3) Identificar las organizaciones principales de Internet
 - ▶ 4) Agotamiento de IPv4 y alguna noción sobre IPv6
- ▶ b) **Encaminamiento intra-dominio**
- ▶ c) **Encaminamiento inter-dominio**
- ▶ d) **Temas de investigación**
- ▶ e) **Conceptos avanzados**

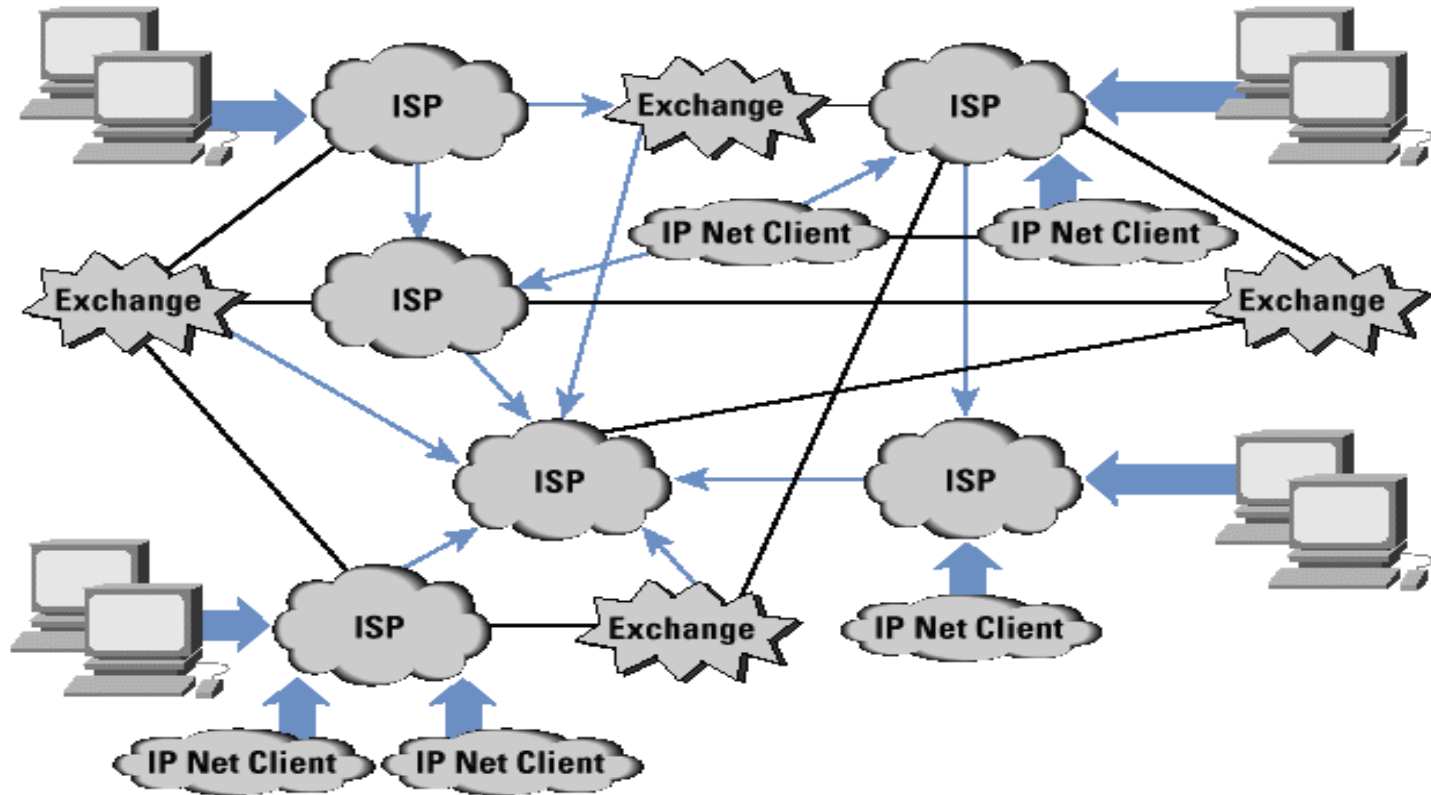


Arquitectura y direccionamiento en Internet

- ▶ **Arquitectura basada en**
 - ▶ **Redes de acceso del usuario final**
 - ▶ End-user (dial-client)
 - ▶ Contrata una línea de acceso (p.e.ADSL) a un ISP
 - ▶ **Redes corporativas**
 - ▶ LAN o grupo de LANs (IP net client)
 - ▶ Contrata una (o mas) línea conmutada o dedicada a un ISP
 - ▶ **Internet Service Provider (ISP)**
 - ▶ Proporciona conectividad a Internet a usuario, redes corporativas y a otros ISPs
 - ▶ Interconexión entre ISP (ISP peering)
 - Puntos de intercambio (Exchange Point, IXP) proporcionan conectividad entre ISP
 - Líneas dedicadas



Ejemplo de interconexión



Retail service: servicio directo al cliente

Wholesale service: gran cantidad de servicios que luego se puede revender fraccionado



Ejemplo de interconexión

- ▶ Otros ejemplos disponibles en Internet
 - ▶ http://navigators.com/internet_architecture.html



Internet Service Provider

- ▶ Organización que ofrece acceso a Internet
- ▶ Servicios ofrecidos
 - ▶ Acceso a Internet con línea dedicada
 - ▶ T1/E1 lines (1.5, 2 Mbps), T3/E3 (45, 34 Mbps), OC3 (155 Mbps), OC12 (622 Mbps), OC48 (2.5 Gbps), etc
 - ▶ Acceso a Internet con línea conmutada
 - ▶ FR (Frame Relay) or ATM
 - ▶ Acceso con bucle de abonados
 - ▶ Modems, ADSL, RDSI (BRI, PRI), etc
 - ▶ Servicio de Hosting/housing
 - ▶ Racks, servers (e.g., Web), maquinas virtuales, etc
 - ▶ Servicios a usuarios finales
 - ▶ VPNs, e-mail, news, Web, IP multicast, etc
 - ▶ Proveedor de servicios de contenido
 - ▶ Content Distribution Networks como Akamai
 - ▶ <http://www.nui.akamai.com/gnet/globe/index.html>



Estructura jerárquica de los ISP

- ▶ Tres niveles de ISP

- ▶ Tier 1

- ▶ Nivel mas alto, sus redes tienen una cobertura internacional
 - ▶ También llamados Network Service Provider (NSP)

- ▶ Tier 2

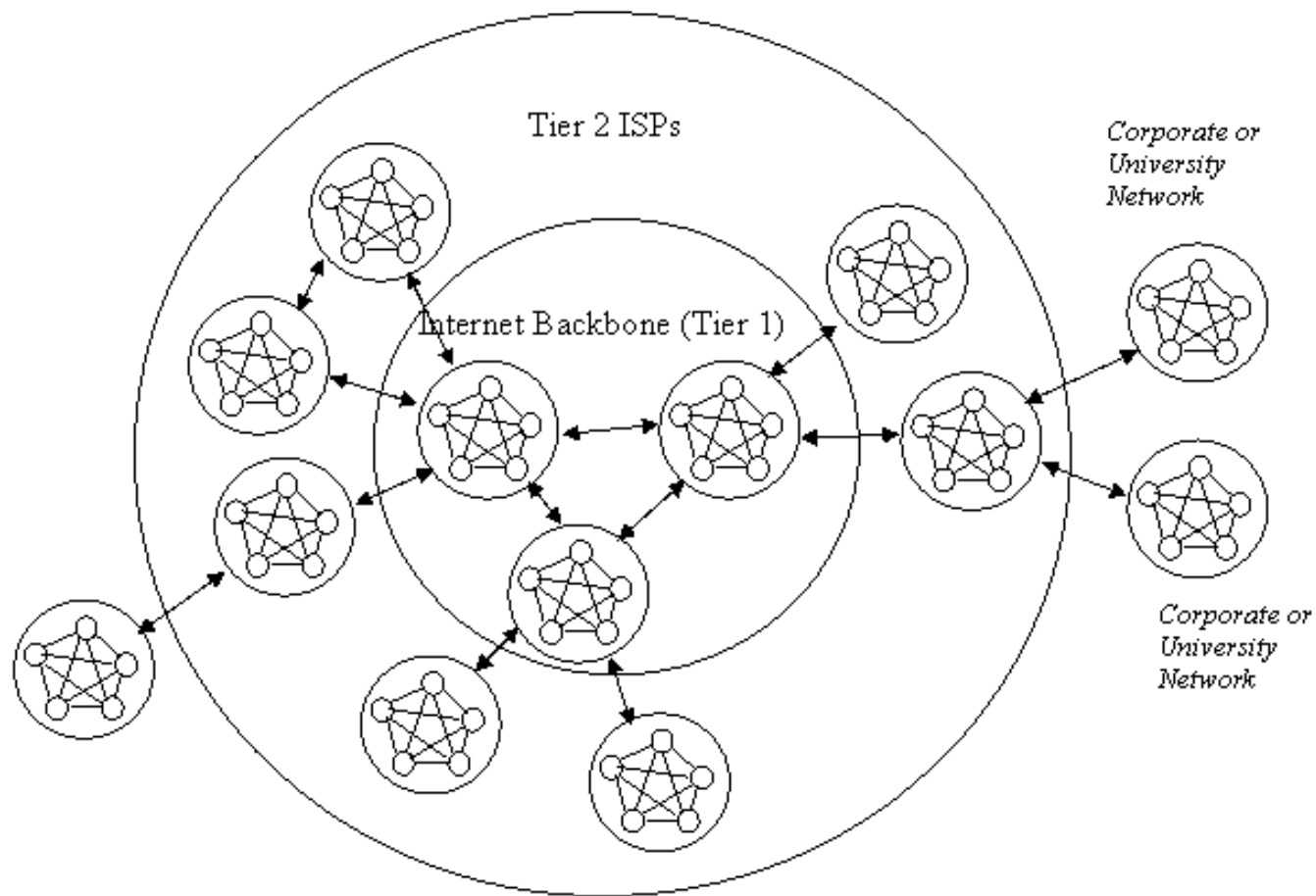
- ▶ Redes nacionales

- ▶ Tier 3

- ▶ Redes regionales



Estructura jerárquica de los ISP



Estructura jerárquica de los ISP

► Tier 1

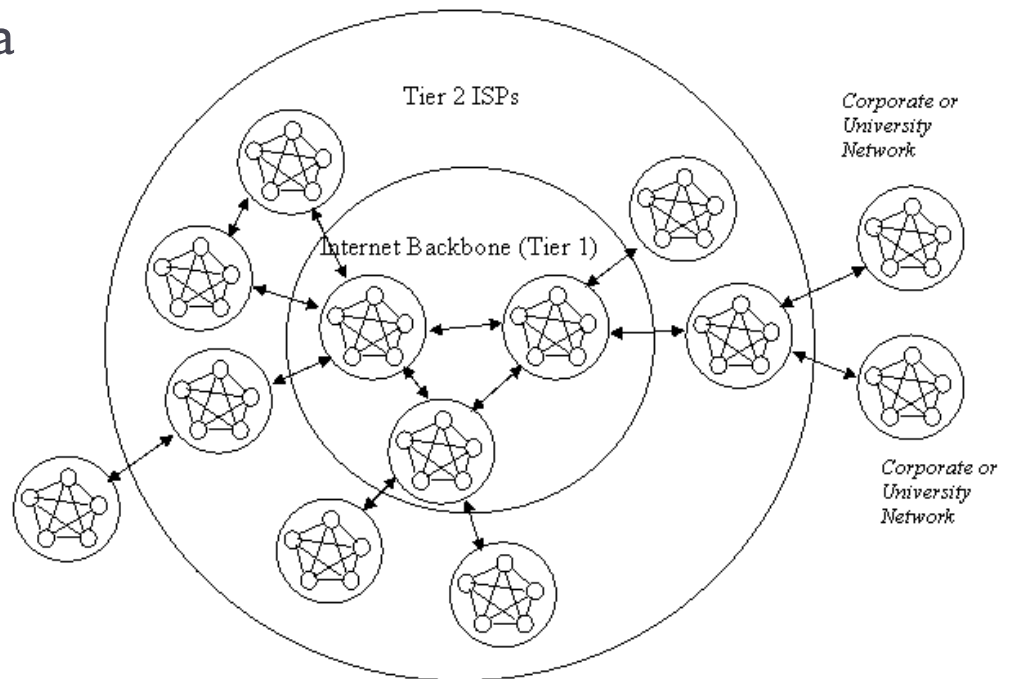
- Son aquellos ISP que solo tienen ISP como usuarios (Tier 2)
- Alrededor de 20 Tier 1 (p.e., AOL, AT&T, Level3, NTT, Sprint)
- Todos conectados entre si y componen el core de Internet
- <http://as-rank.caida.org/>

► Tier 2

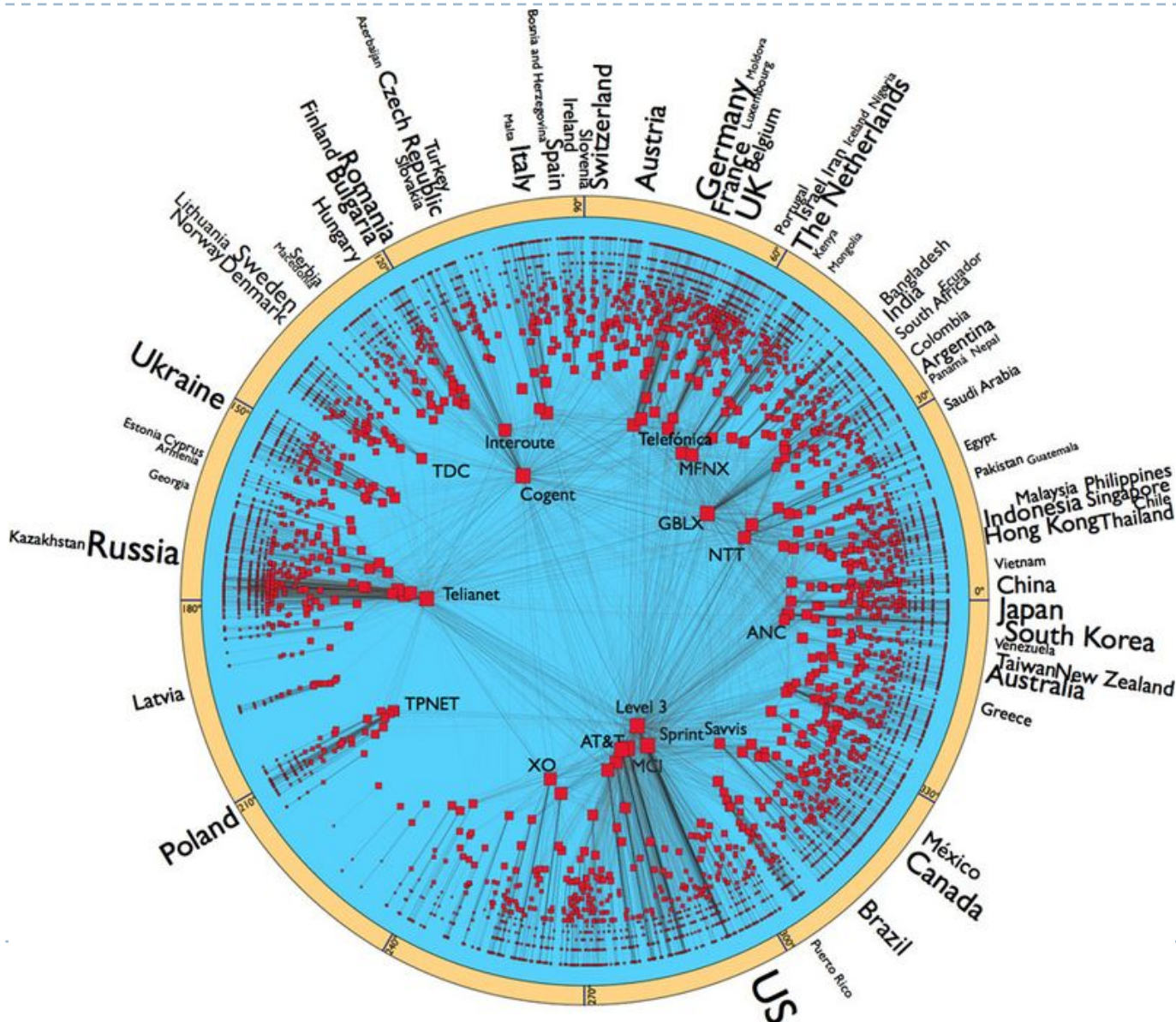
- Conectado como usuario a uno o mas Tier 1
- Conectado a otros Tier 2

► Tier 3

- Conectadas a Tier 1 o 2 (no entre ellas)
- Redes corporativas

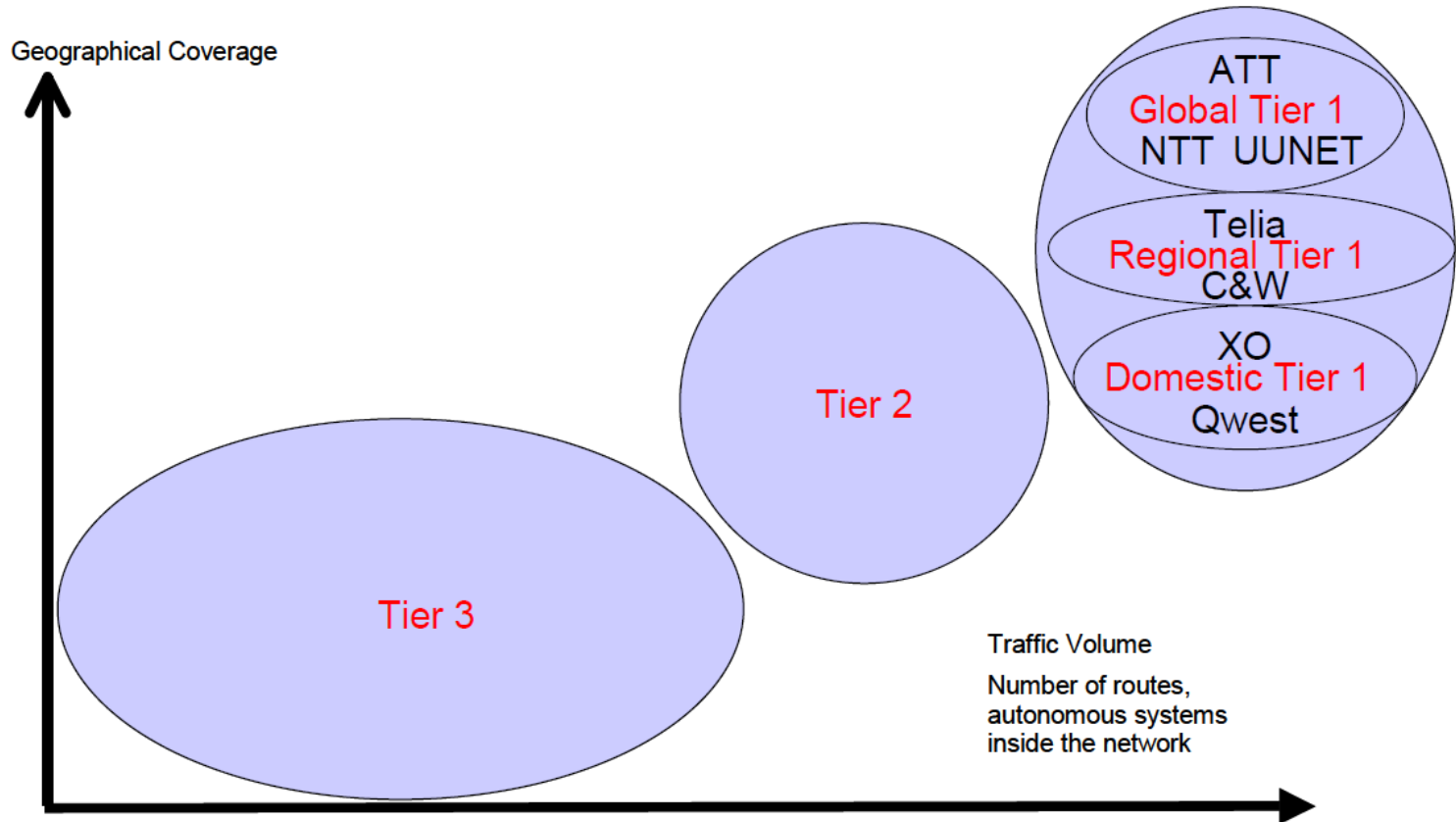


Estructura jerárquica de los ISP



Estructura jerárquica de los ISP

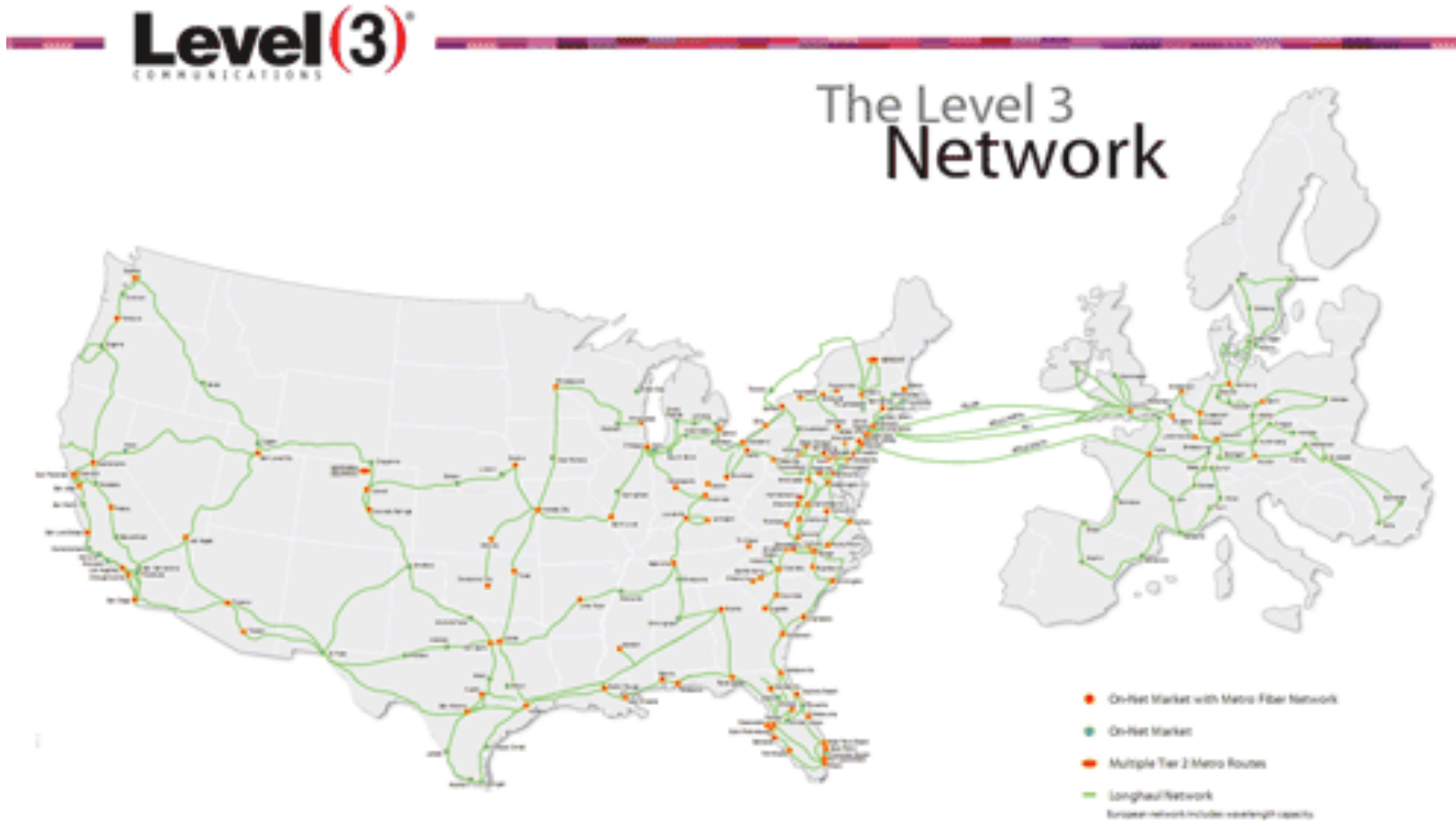
Categories of ISPs



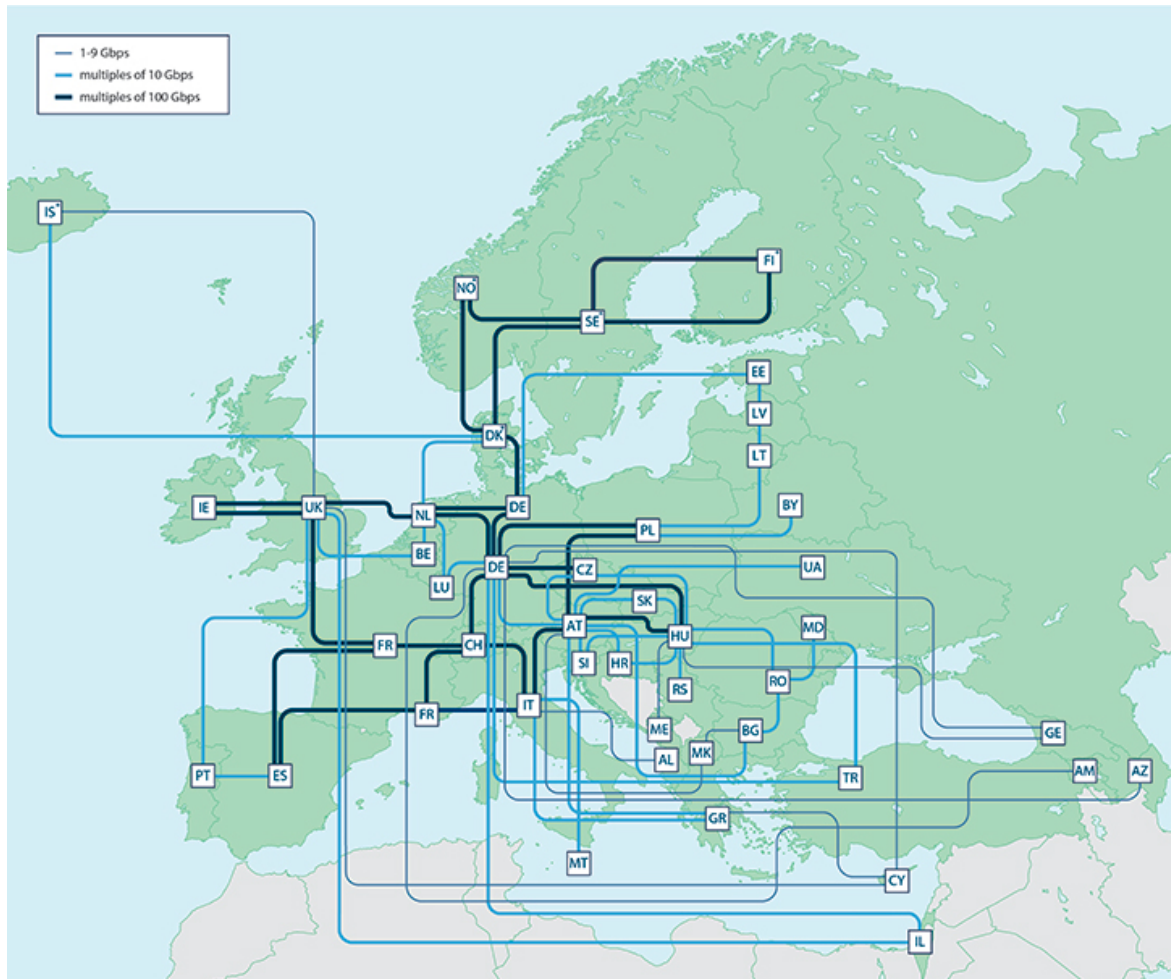
Ejemplos de Tier 1



Ejemplos de Tier 1

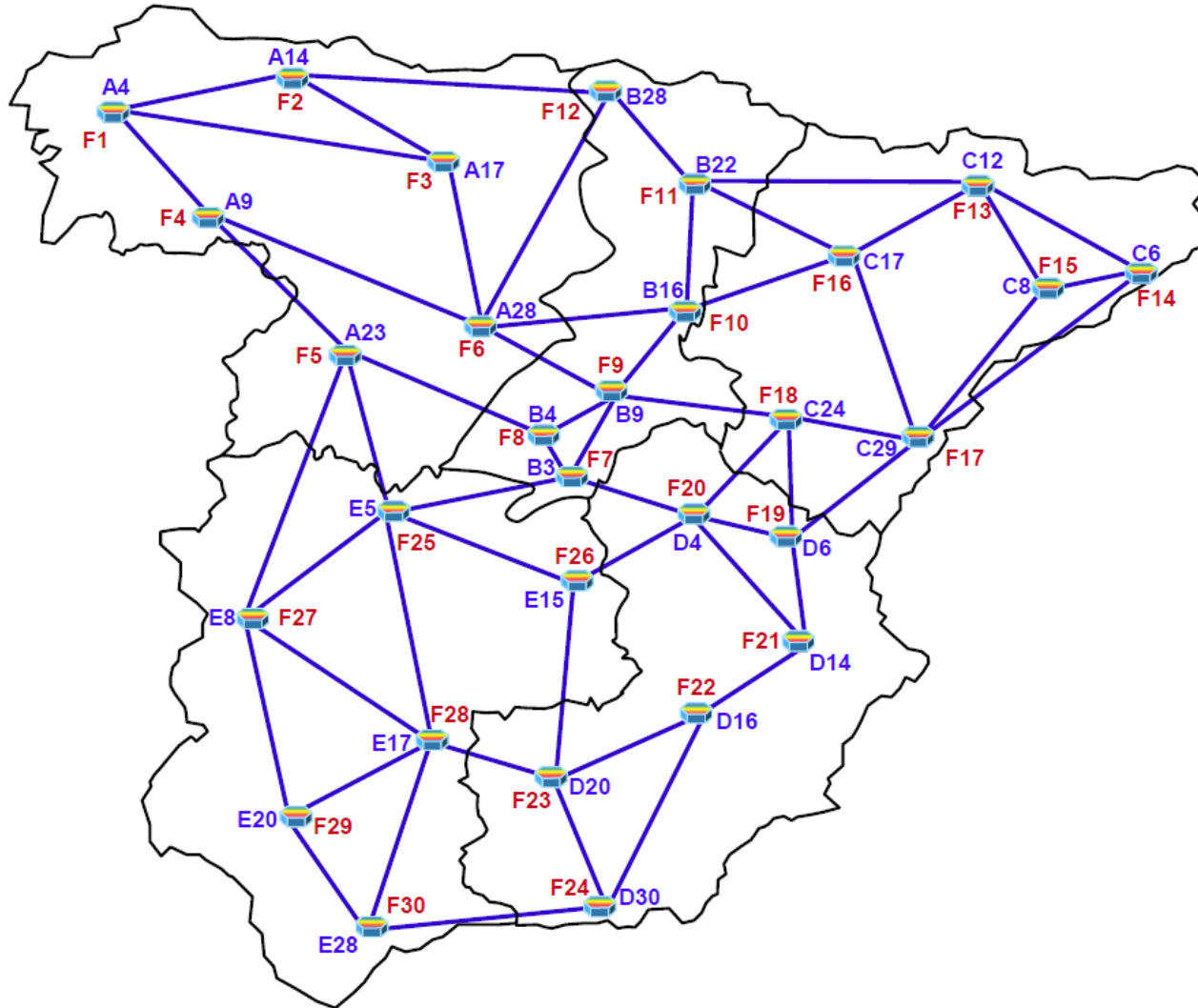


Ejemplos de Tier 1



GEANT
(12/2018)

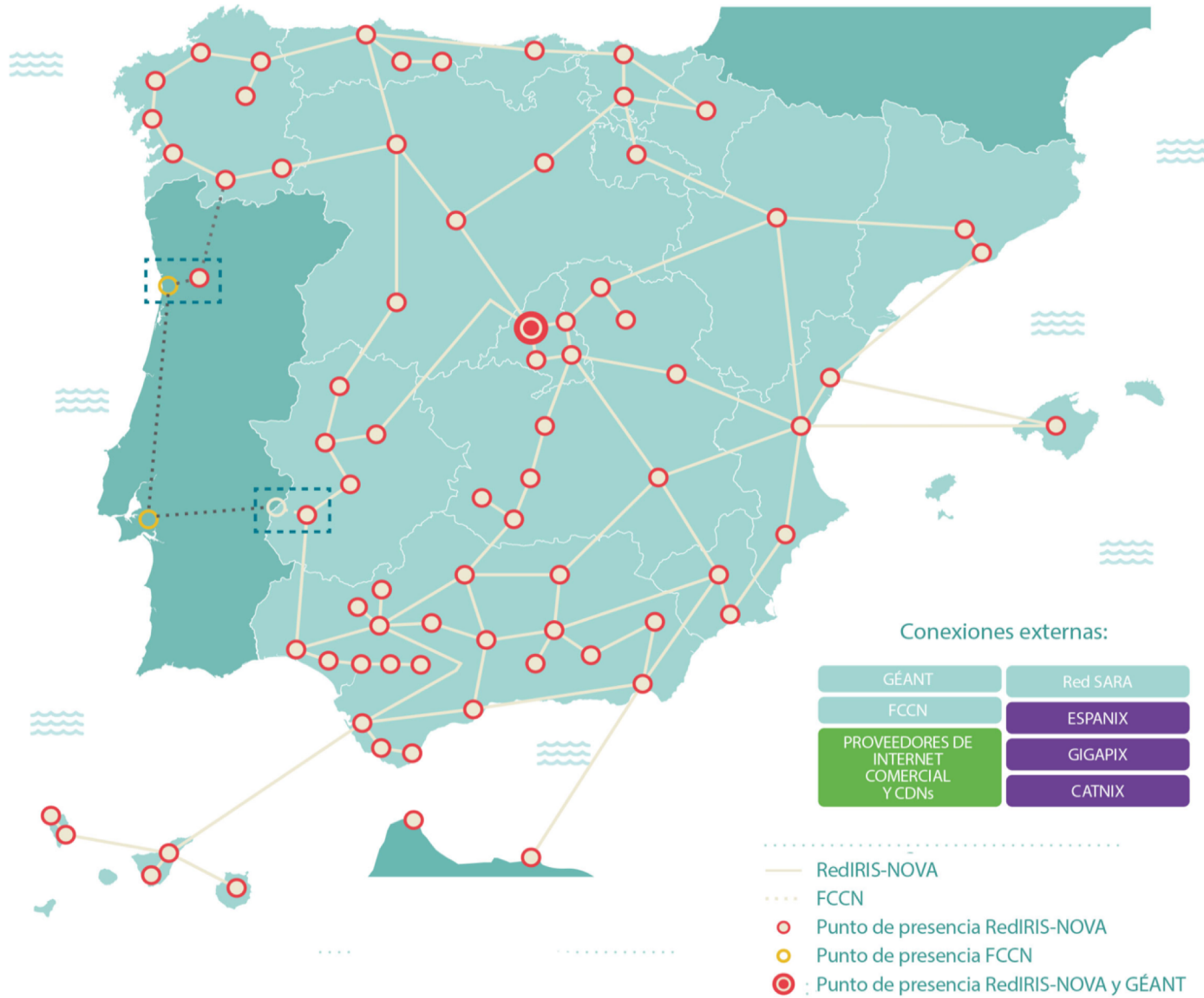
Ejemplos de Tier 2 (red comercial)



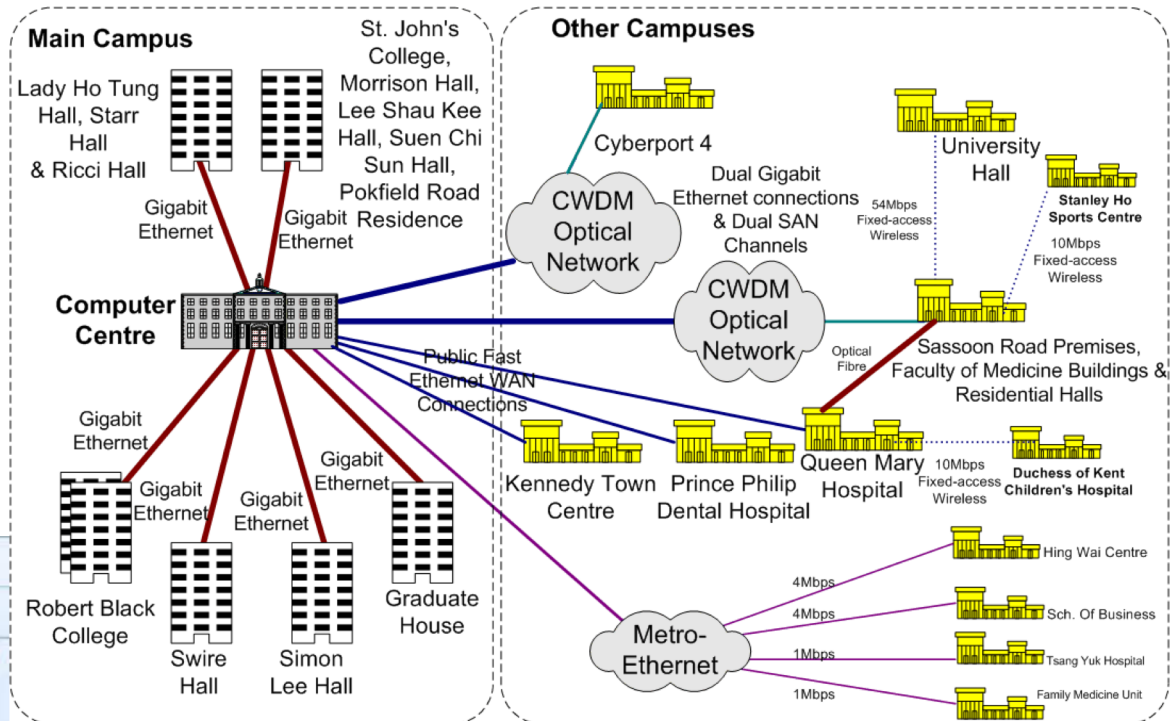
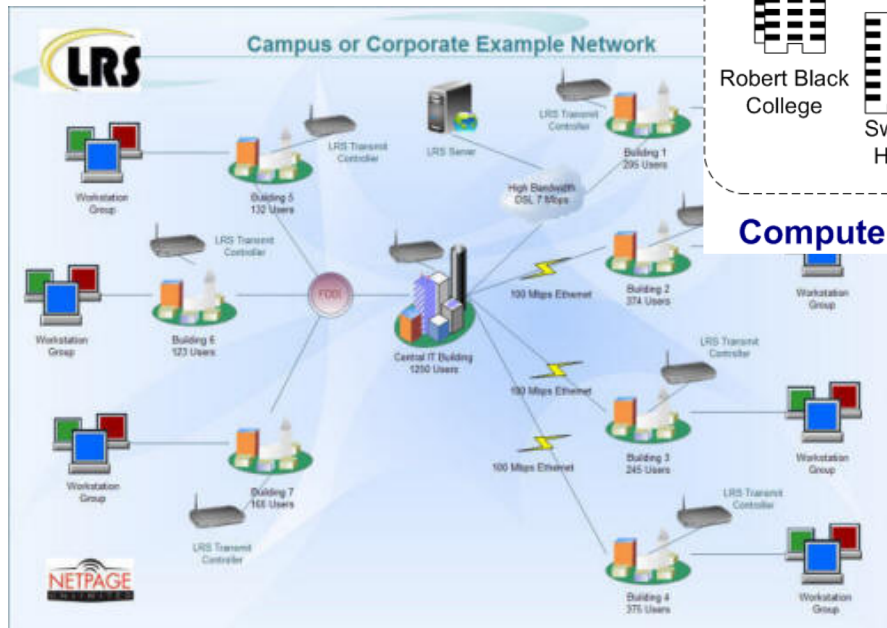
Telefónica

Otro ejemplo de Tier 2 (red académica)

RedIRIS

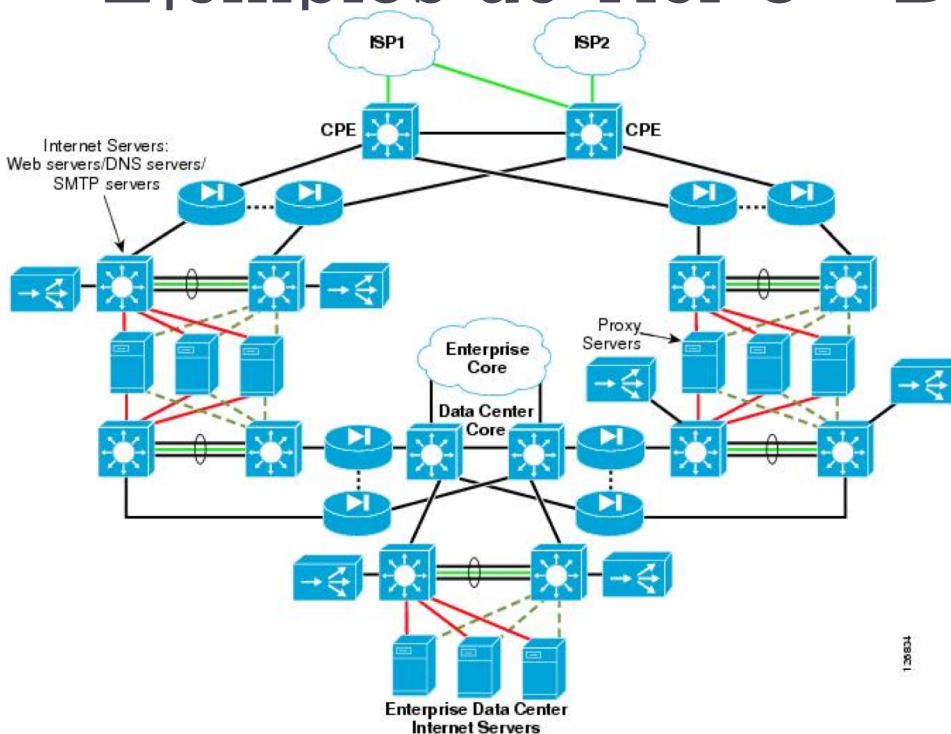


Ejemplos de Tier 3 – Campus Network



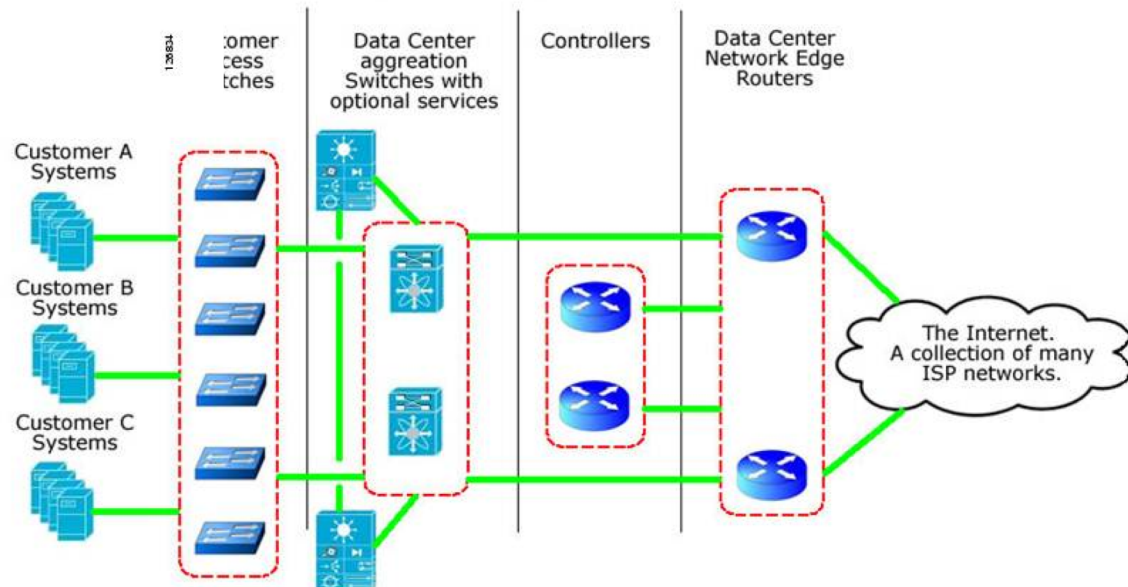
Computer Network of HKU Remote Campuses and Residential Halls

Ejemplos de Tier 3 – DataCenter Network



A typical Data Center network

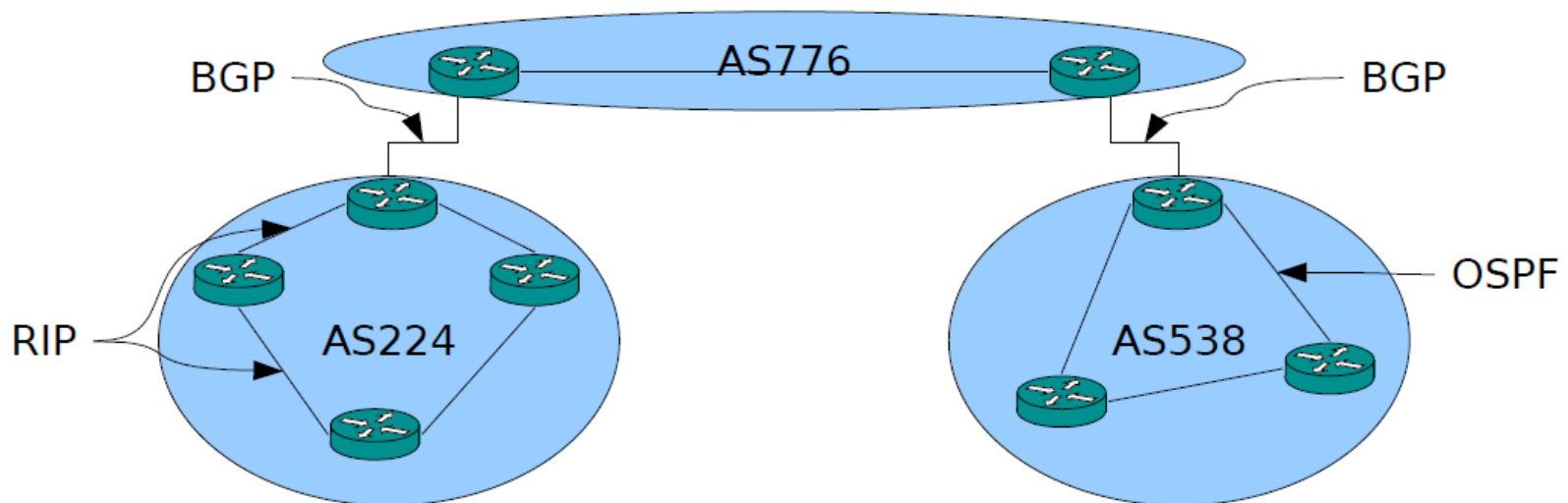
There are many types of Data Center Network designs.
This is only one example.



Autonomous System

▶ AS o Routing Domain

- ▶ Grupo de redes IP administrado por uno o mas operador de red que usa una única y bien definida política de encaminamiento
- ▶ Utiliza un protocolo de encaminamiento interior (IGP, Internal Gateway Protocol). Cada AS puede usar un protocolo distinto.
- ▶ Se comunica con otros AS mediante un protocolo de encaminamiento exterior (EGP, Exterior Gateway Protocol)



Autonomous System

► Identificación

- Cada AS está identificado por un número único denominado ASN (Autonomous System Number)
- Los ASN están delegados por IANA (Internet Assigned Number Authority) a los RIR (Regional Internet Registries) por bloques.
- Cada RIR asigna un ASN a cada organización.
- Hasta 2007 los ASN eran un número de 16 bits. Ahora se ofrecen de 32 bits, aunque no todos los sistemas son compatibles con la nueva numeración.
- Los ASN del 64512 al 65535 están reservados para uso privado y no pueden anunciarse en Internet.



ISP vs. AS

- ▶ Un ISP es una entidad administrativa que puede tener uno o mas ASN asignados dependiendo de su arquitectura y distribución geográfica
- ▶ En general, un ASN se puede asignar a un ISP pero también a una red corporativa
- ▶ Por lo tanto no todos los AS son ISP, pero todos los ISP deben tener uno o mas ASN asignados

