

Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core

Artículo presentado en TMA2018

Esteban Carisimo, Carlos Selmo,
J. Ignacio Alvarez-Hamelin, Amogh Dhamdhere



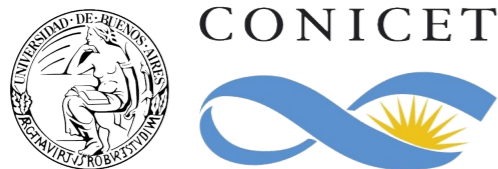
Artículo en cuestión

"Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core"

Esteban Carisimo, Carlos Selmo, J. Ignacio Alvarez-Hamelin and Amogh Dhamdhere

Traffic Measurement and Analysis (TMA) 2018.

http://tma.ifip.org/2018/wp-content/uploads/sites/3/2018/06/tma2018_paper16.pdf



Mutación del ecosistema de ASes

NSFNET era (hasta 1995)

- Backbone monolítico

Transit era (fin de 1990s-2000s)

- Transits densamente conectados
- *Eyeballs* y CPs on the edge
- Modelo de TIERs

Content era (2010s)

- Dominancia de contenido multimedia
- CDNs
- Red *plana (flat)*



Aparición de CDNs y IXPs

- **Despliegue de CDNs**
 - CDNs de uso general
 - Ascenso de las CDNs privadas
 - Resultado: CPs densamente conectados (core)
- **IXPs**
 - Responsables aplanamiento de Internet
 - Permiten a ASes conectarse con ASes grandes
 - CDNs generalmente en IXPs
- **IXPs+CDNs: Traffic impact**
 - Reducción del tráfico hacia Transits
 - Tráfico Peer-to-peer

Motivaciones

Google and Netflix Make Land Grab On Edge Of Internet

Many of these deals are secret, but Deepfield Networks knows of about 40 companies that are setting up their own content delivery networks with service providers, according to Craig Labovitz. But he's bound by non-disclosure agreements, and can't name names.

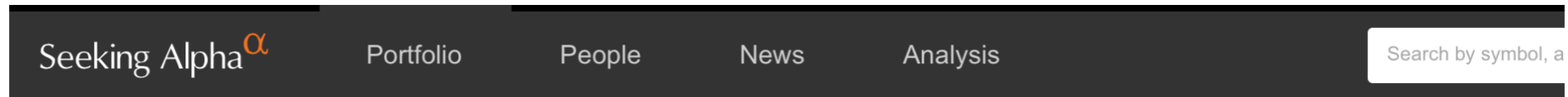
Wired. Junio 2012

<https://www.wired.com/2012/06/cdn/>



Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core
Septiembre 2018. LACNOG 2018
Esteban Carisimo

Motivaciones



ⓘ ×

Apple, Microsoft And Facebook Bring More Traffic To In-House CDNs, Impacting Akamai's Media Business

Oct.28.15 | About: Akamai Technologies, (AKAM)



Dan Rayburn ✉

Research analyst, streaming and online video

StreamingMedia

Follow

(819 followers)

Octure 2015

Summary

- Akamai reported Q3 earnings and announced that revenue from their media delivery business would be flat or down for Q4, year-over-year.
- Akamai suggested the reason they expect media growth rates to continue to moderate in the "near term" was due to customers having "less traffic growth overall."
- The cause of what Akamai is seeing is a result of Apple, Microsoft and Facebook moving a larger percentage of their traffic to their in-house delivery networks.

<https://seekingalpha.com/article/3613736-apple-microsoft-facebook-bring-traffic-house-cdns-impacting-akamais-media-business>



Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core
Septiembre 2018. LACNOG 2018
Esteban Carisimo

Motivaciones

BLOG SEARCH



ADVANCED

APNIC

Get IP ▾

Manage IP ▾

Training ▾

Events ▾

Research ▾

Community ▾

The death of transit?

By **Geoff Huston** on 28 Oct 2016

Category: [Tech matters](#)

Tags: [ISPs](#), [data centres](#), [peering](#)

12 Comments



Geoff Huston, Octubre 2016

📷 Is there light at the end of the tunnel for transit providers?

I was struck at a [recent NANOG meeting](#) just how few presentations looked at the ISP space and the issues relating to ISP operations, and how many were looking at the data centre environment.

<https://blog.apnic.net/2016/10/28/the-death-of-transit/>

<https://labs.apnic.net/presentations/store/2017-05-25-death-of-transit.pdf>

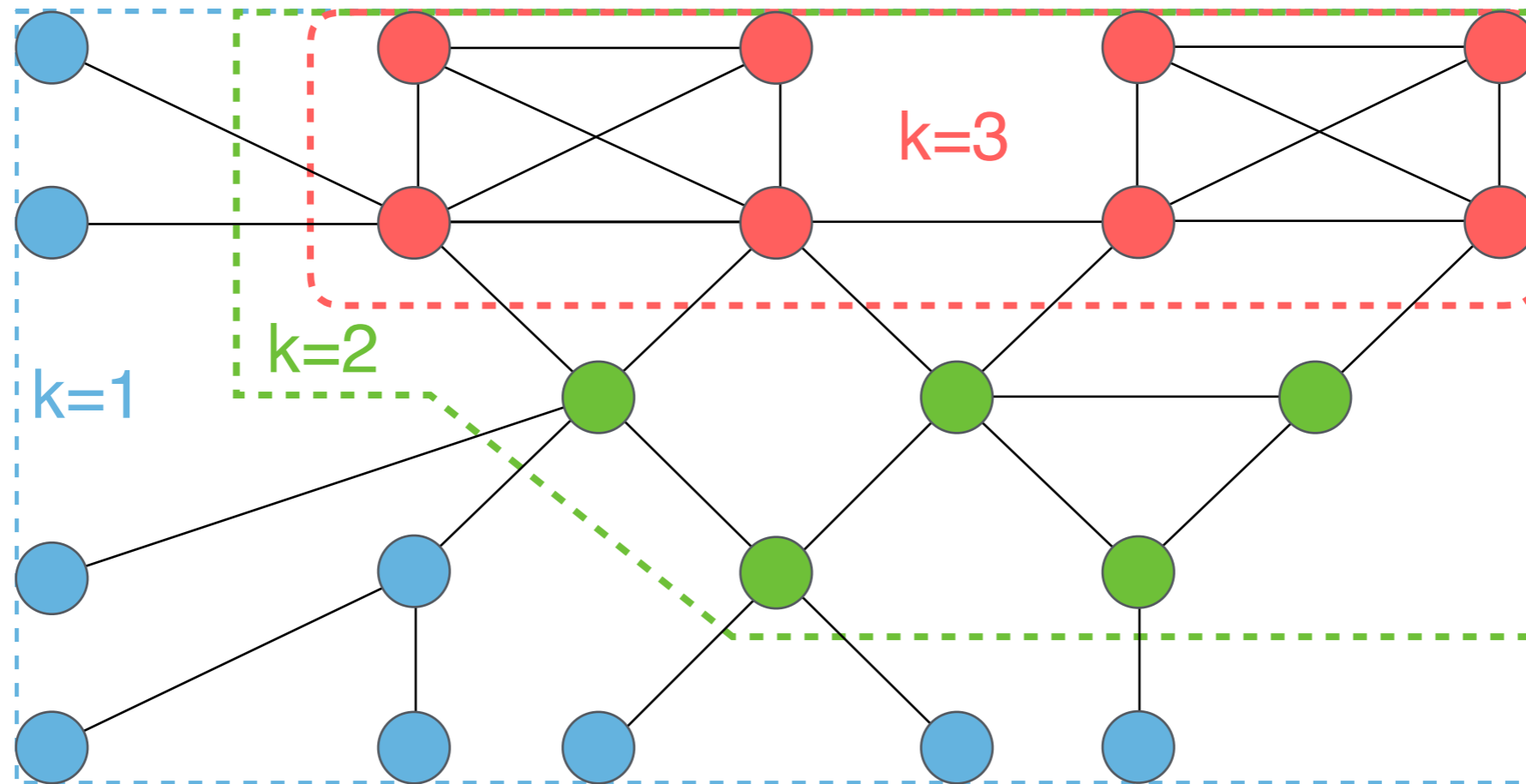


Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core
Septiembre 2018. LACNOG 2018
Esteban Carisimo

¿Pertenece los CPs al core de Internet?

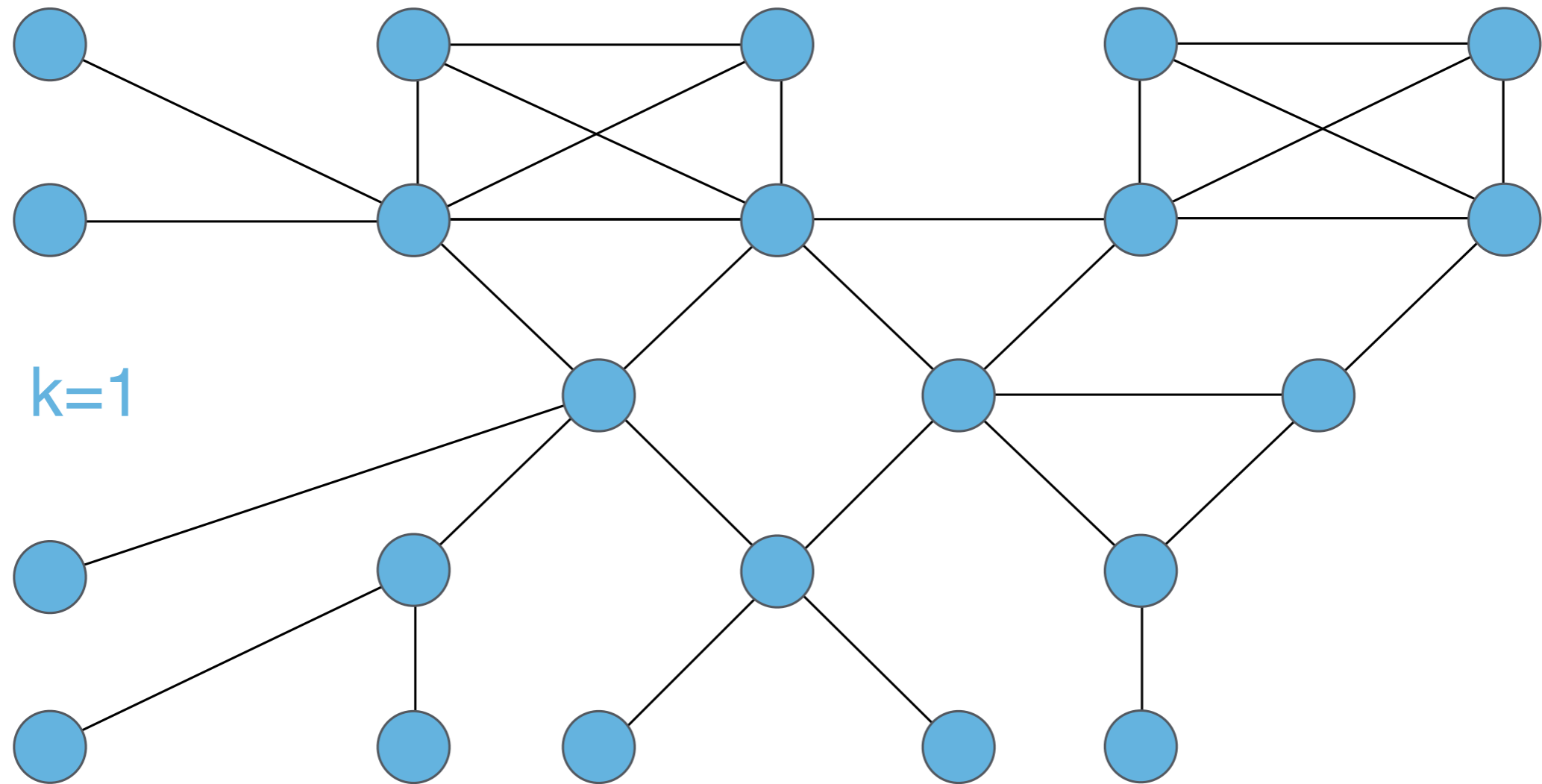
- ¿Cómo identificarlos? ¿Quiénes son? ¿Desde cuándo lo integran?
- ¿Diferencias en el core por region?
- ¿Cómo detectar CDNs en ascenso?
- Vincular la evolución en la conectividad con estrategias de negocios

Metodología: Descomposición en k-cores

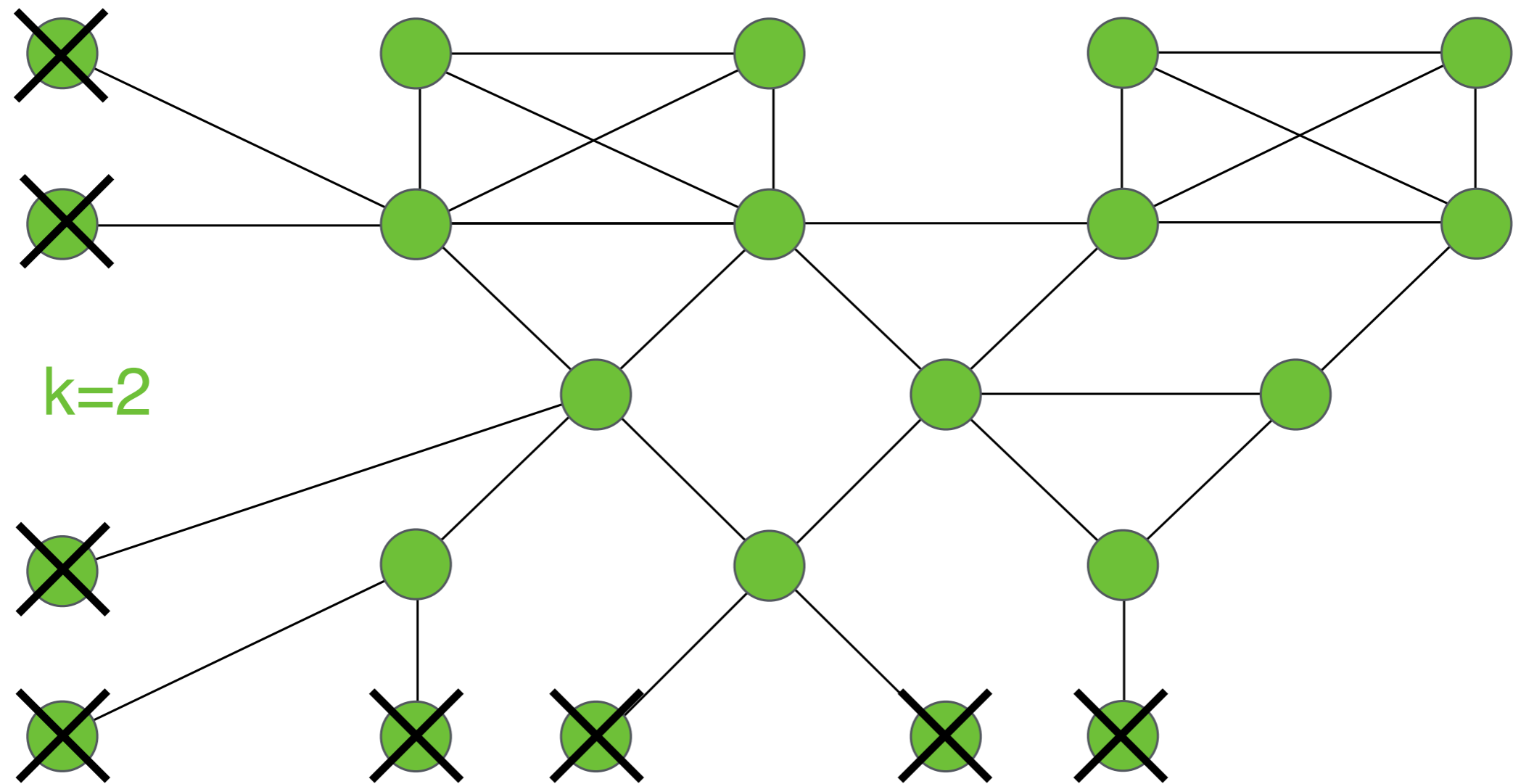


- Core de Internet: ASes densamente conectados
- ¿Cómo detectarlos?: k-cores
- k-cores: *shell-index* dado por:
 - el número Y el grado de los vecinos

Metodología: Descomposición en k-cores

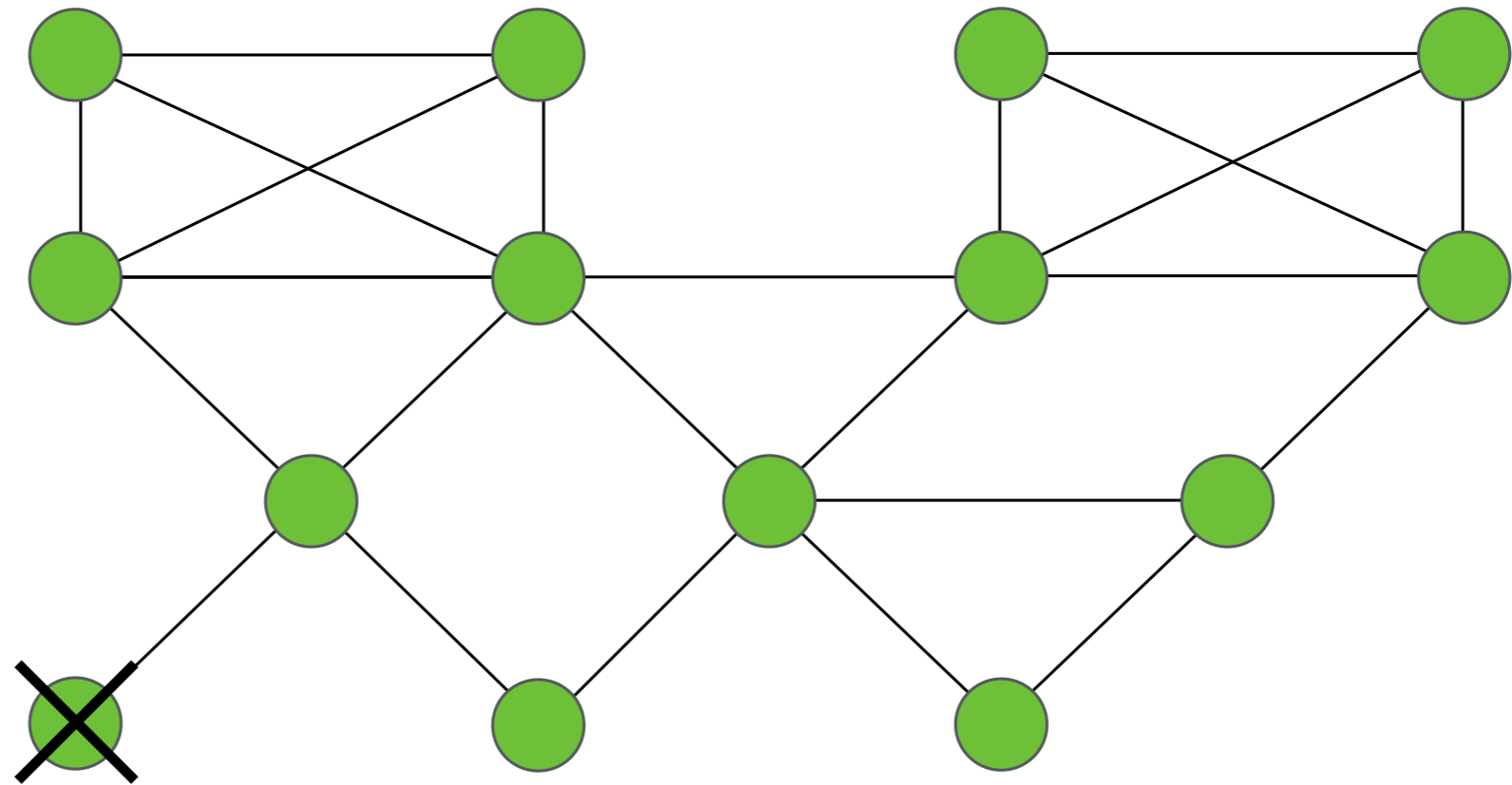


Metodología: Descomposición en k-cores



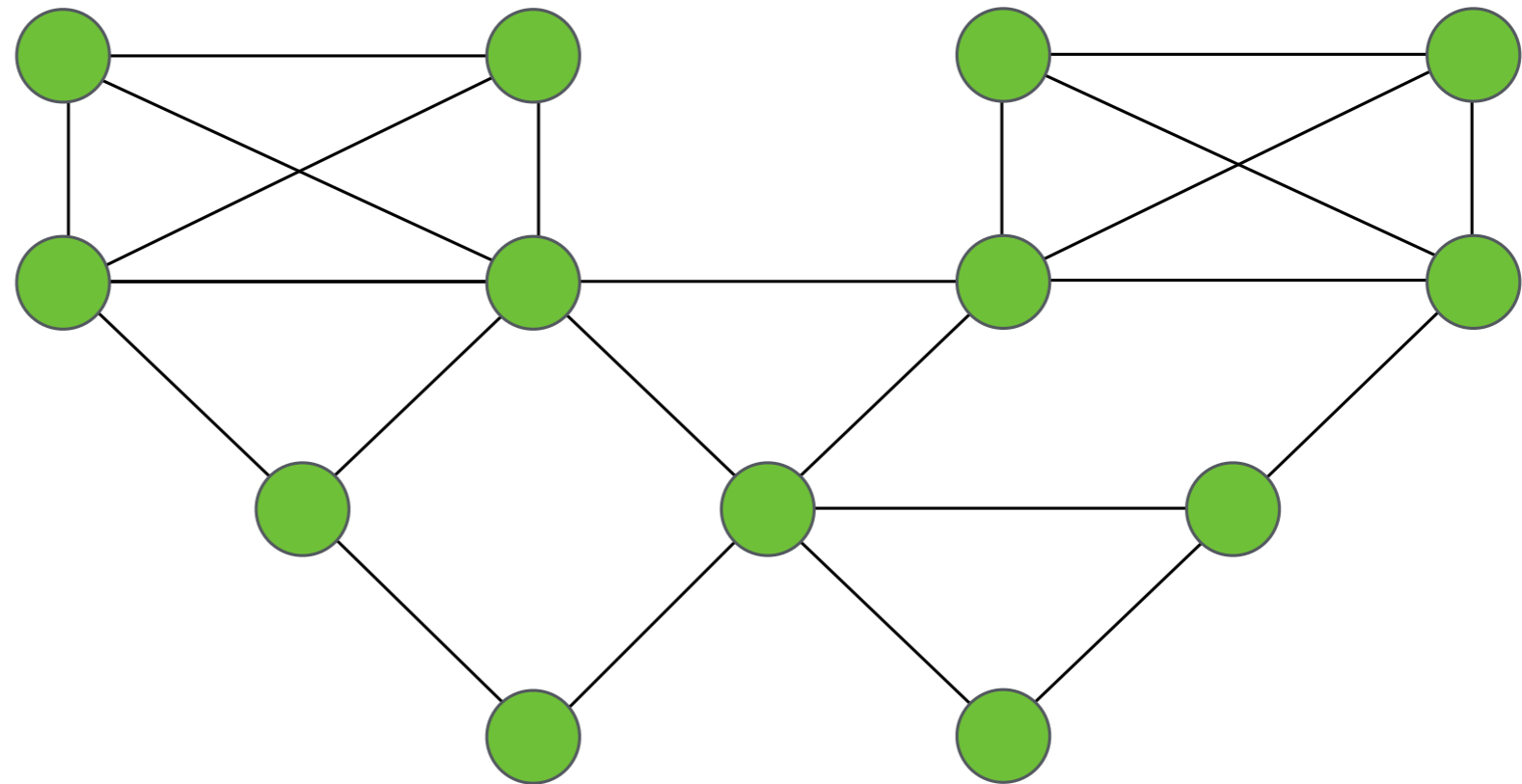
Metodología: Descomposición en k-cores

k=2



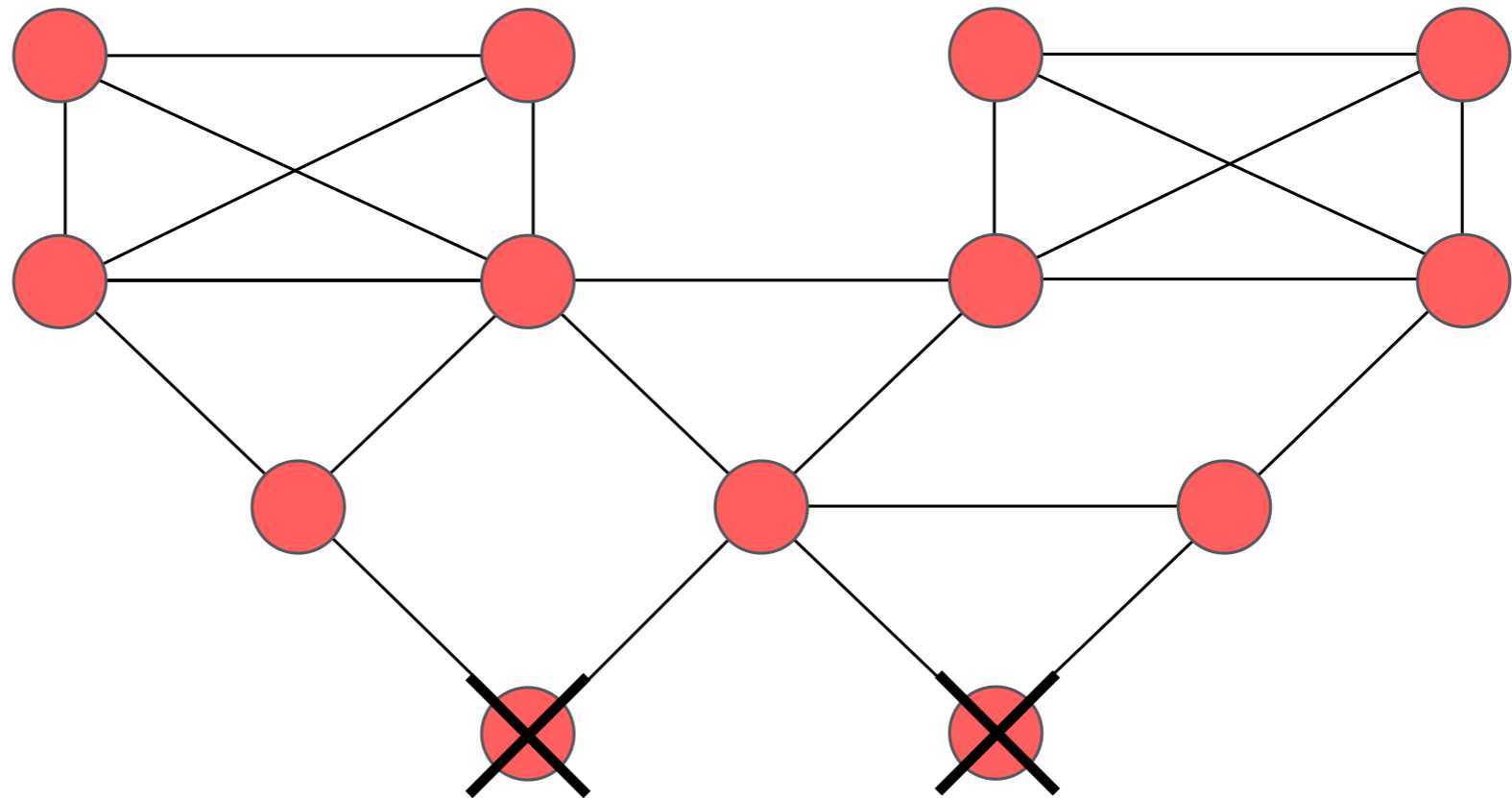
Metodología: Descomposición en k-cores

k=2



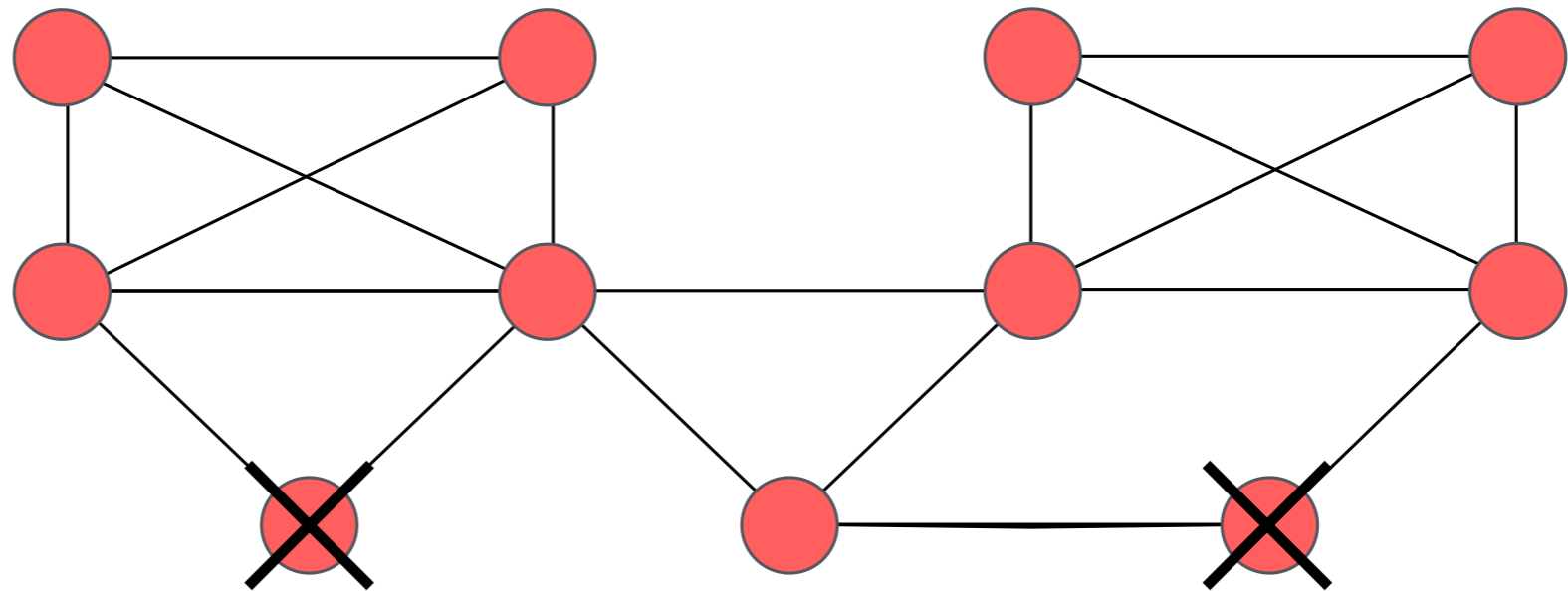
Metodología: Descomposición en k-cores

k=3

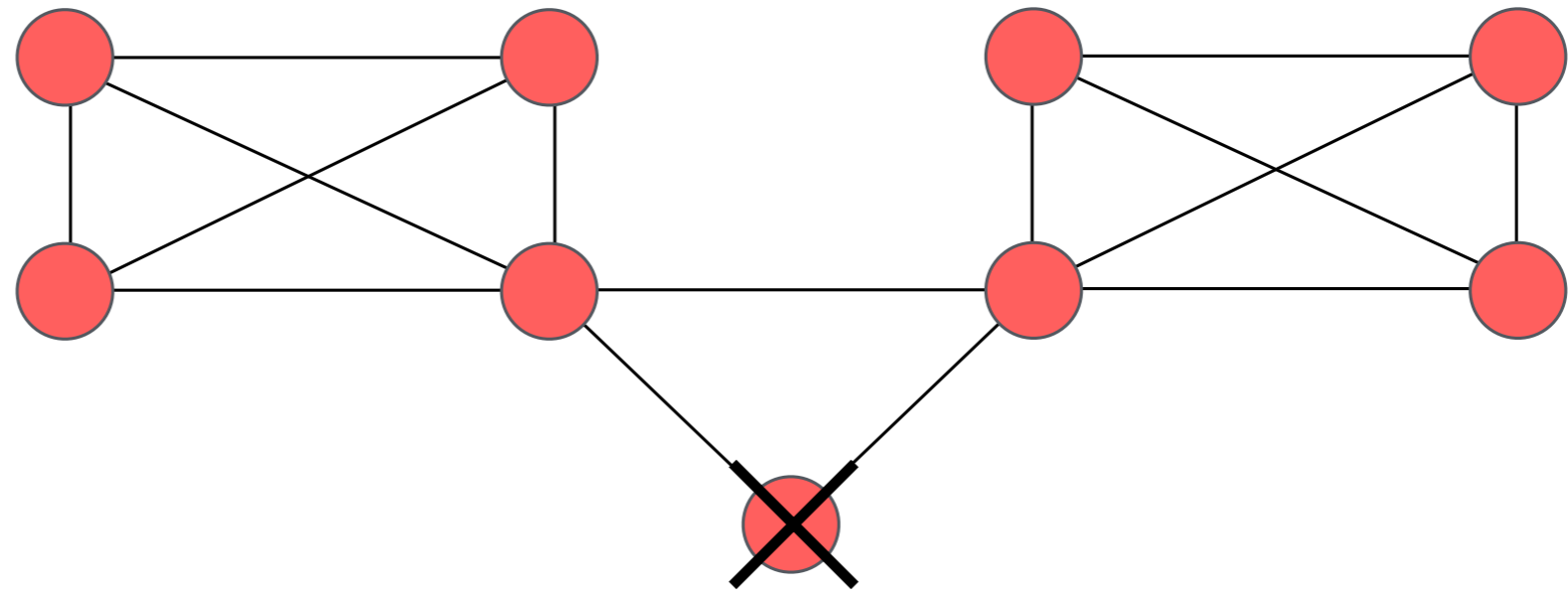


Metodología: Descomposición en k-cores

k=3



Metodología: Descomposición en k-cores



$k=3$

Metodología: Descomposición en k-cores



$k=3$

Metodología: Descomposición en k-cores



$k=3$

Conclusión

Si un AS pertenece al core K , entonces tiene conexiones con K ASes que tienen al menos K vecinos

Methodology: k-core decomposition



$k=3$

TOPcore: El máximo K obtenido en el grafo bajo análisis

Dataset

- **Fuente de información**
 - Datos públicos brindados por CAIDA
 - BGP dumps
 - Routeviews
 - RIPE RIS
 - Campañas de traceroute (Ark)
- **Detalles**
 - Granularidad mensual
 - Desde 1999 hasta fines de 2017



Análisis

1. Evolución de grandes algunos CPs a lo largo de los años
2. Diferencias por región
3. Otros miembros del core core



Análisis

1. Evolución de grandes algunos CPs a lo largo de los años

2. Diferencias por región

3. Otros miembros del core core

Siguiendo a *Los 7 Grandes*



Basado en estadísticas de tráfico

- Sandvine report
- PeeringDB

Algunas limitaciones

CPs pueden tener más de un ASN

- Sólo nos enfocamos en los **primarios**

Caches

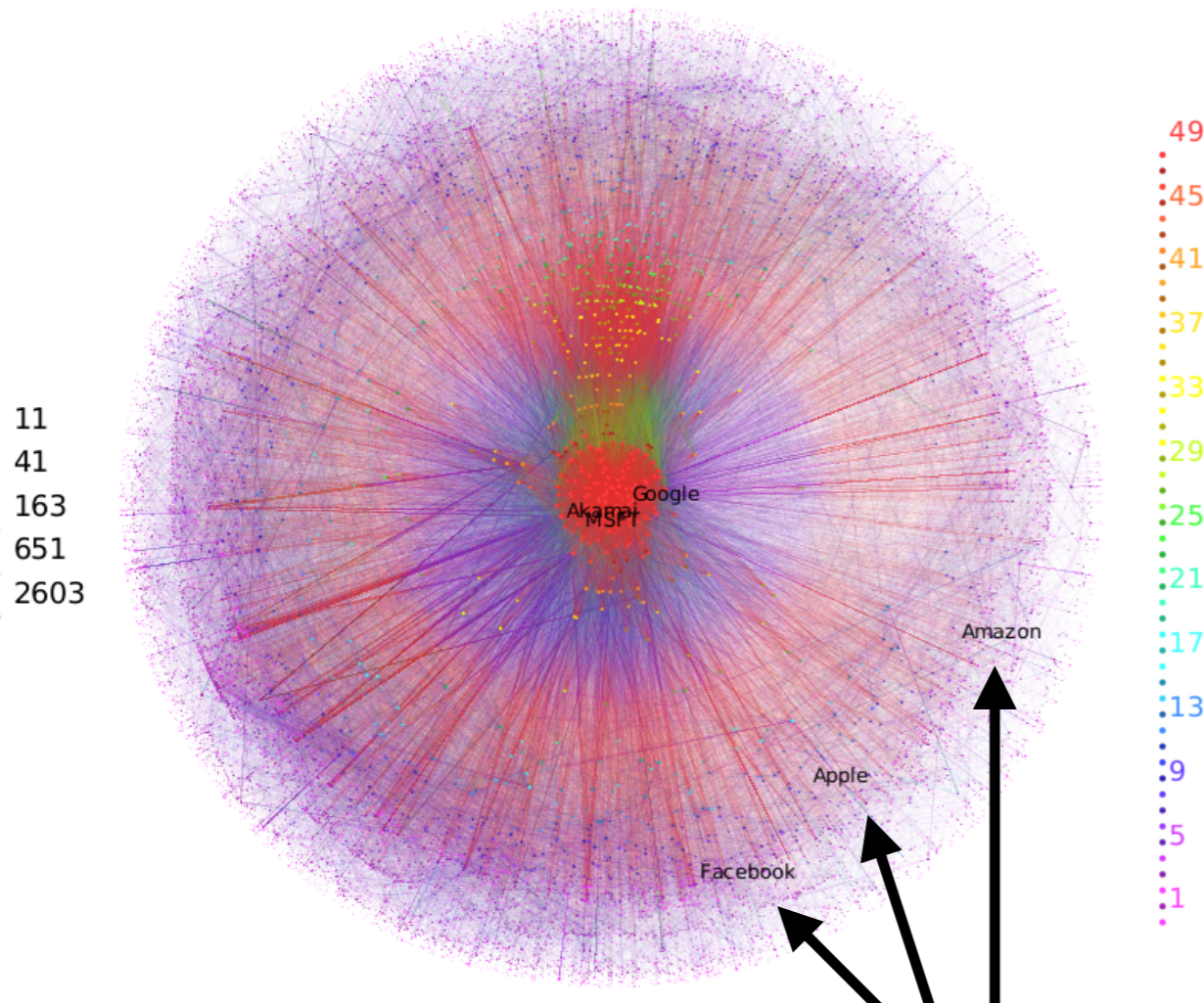
- El contenido es frecuentemente servido desde caches
- **Caches** en bajo las **direcciones** de los **ISP**
- Sin embargo, enlaces P2P necesarios
 - Llenar caches
 - Servir contenido dinámico
 - Servir ISPs que no **desean** tener un cache



Evolución a *Los 7 Grandes*

oct-2006

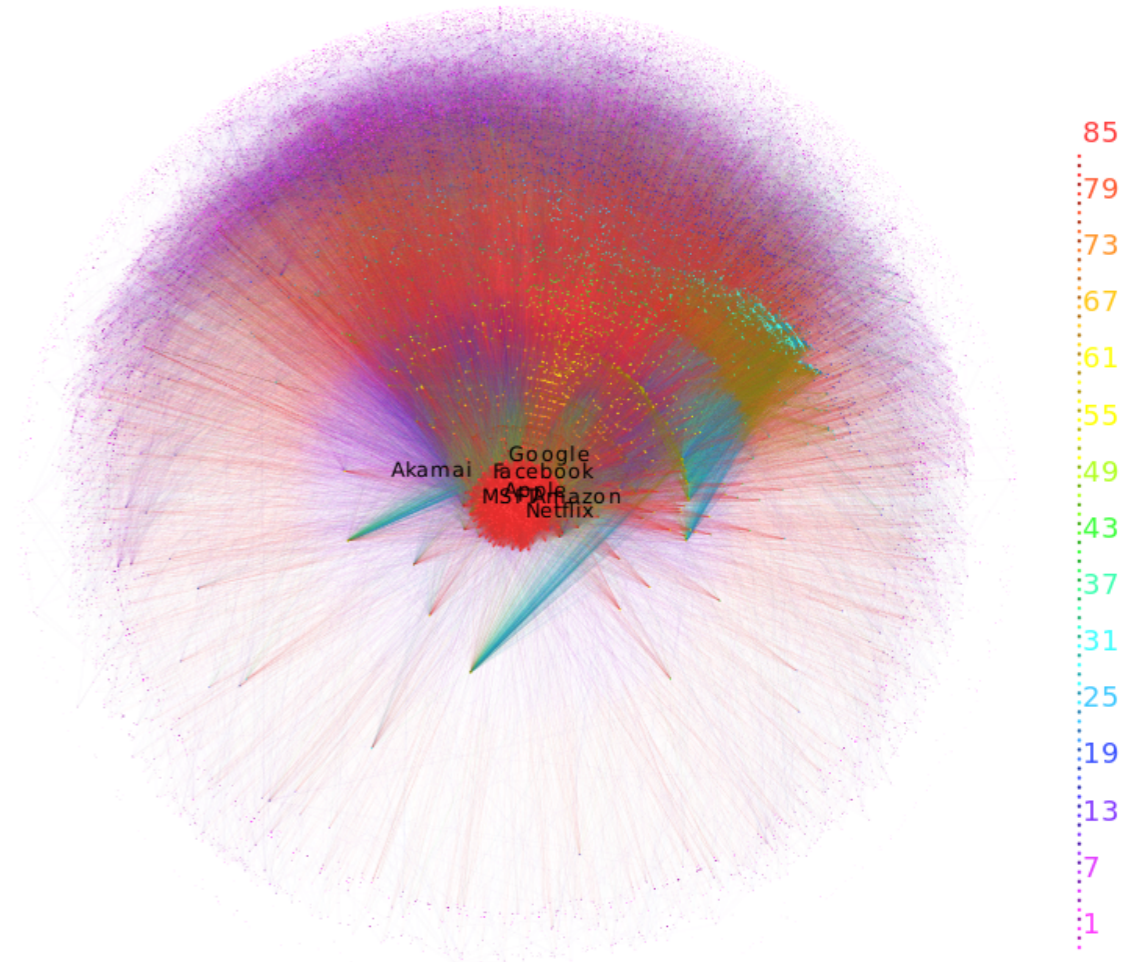
oct-2016



11
41
163
651
2603

27
106
424
1696
6784

Facebook, Apple & Amazon



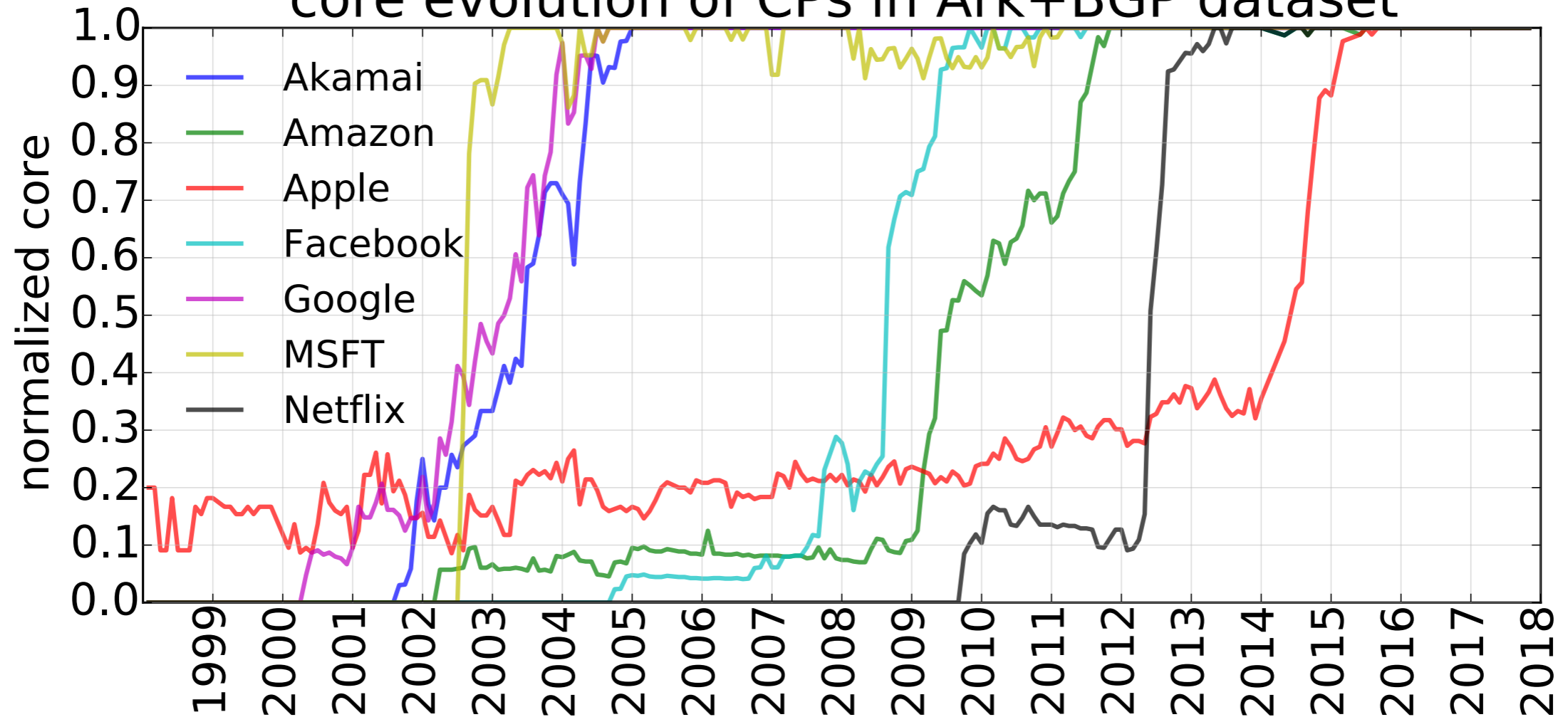
85
79
73
67
61
55
49
43
37
31
25
19
13
7
1



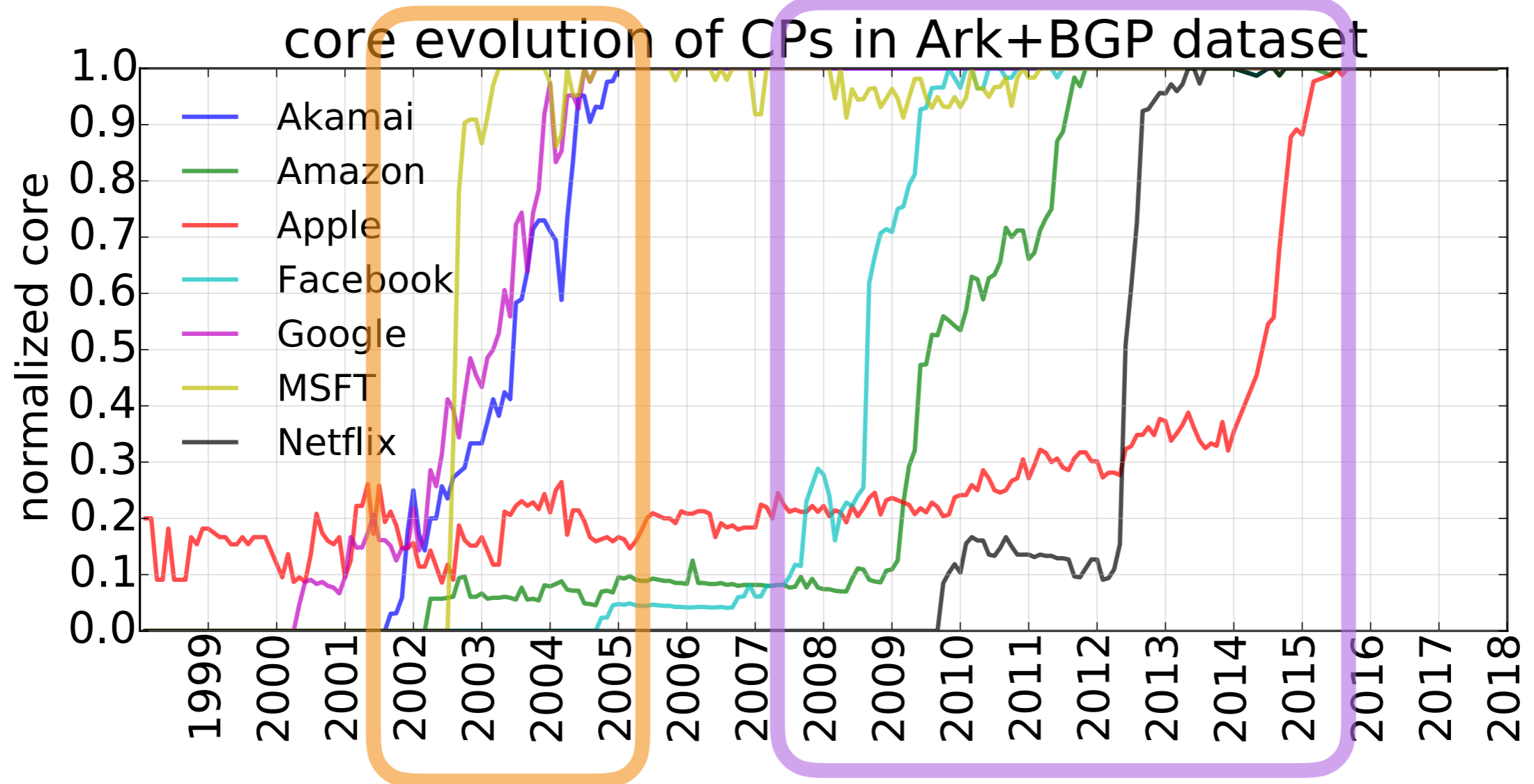
Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core
Septiembre 2018. LACNOG 2018
Esteban Carisimo

Evolución a *Los 7 Grandes*

core evolution of CPs in Ark+BGP dataset



Evolución a *Los 7 Grandes*



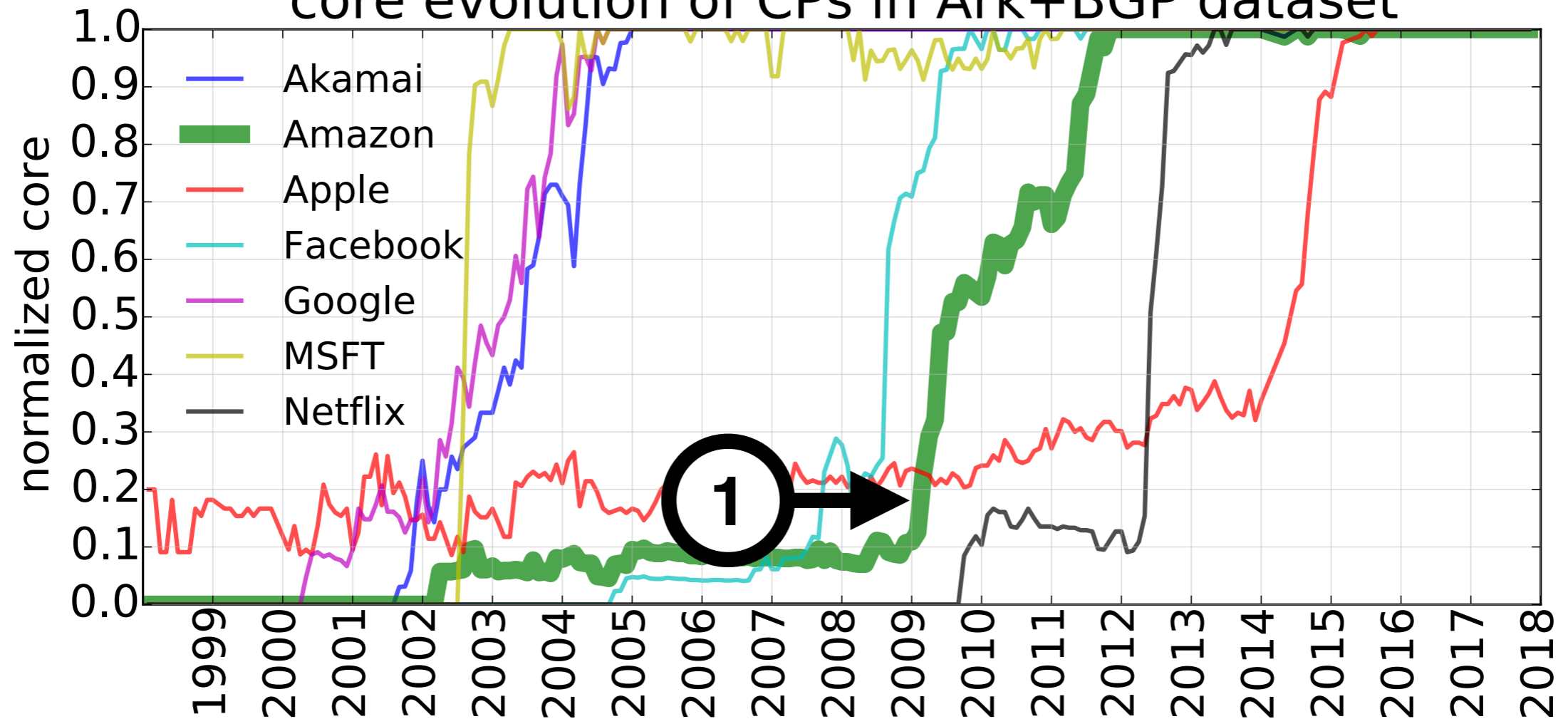
Algunas décadas
en el mercado

Recientemente
retiraron su
contenido desde
CDNs de terceros



Evolución Amazon

core evolution of CPs in Ark+BGP dataset

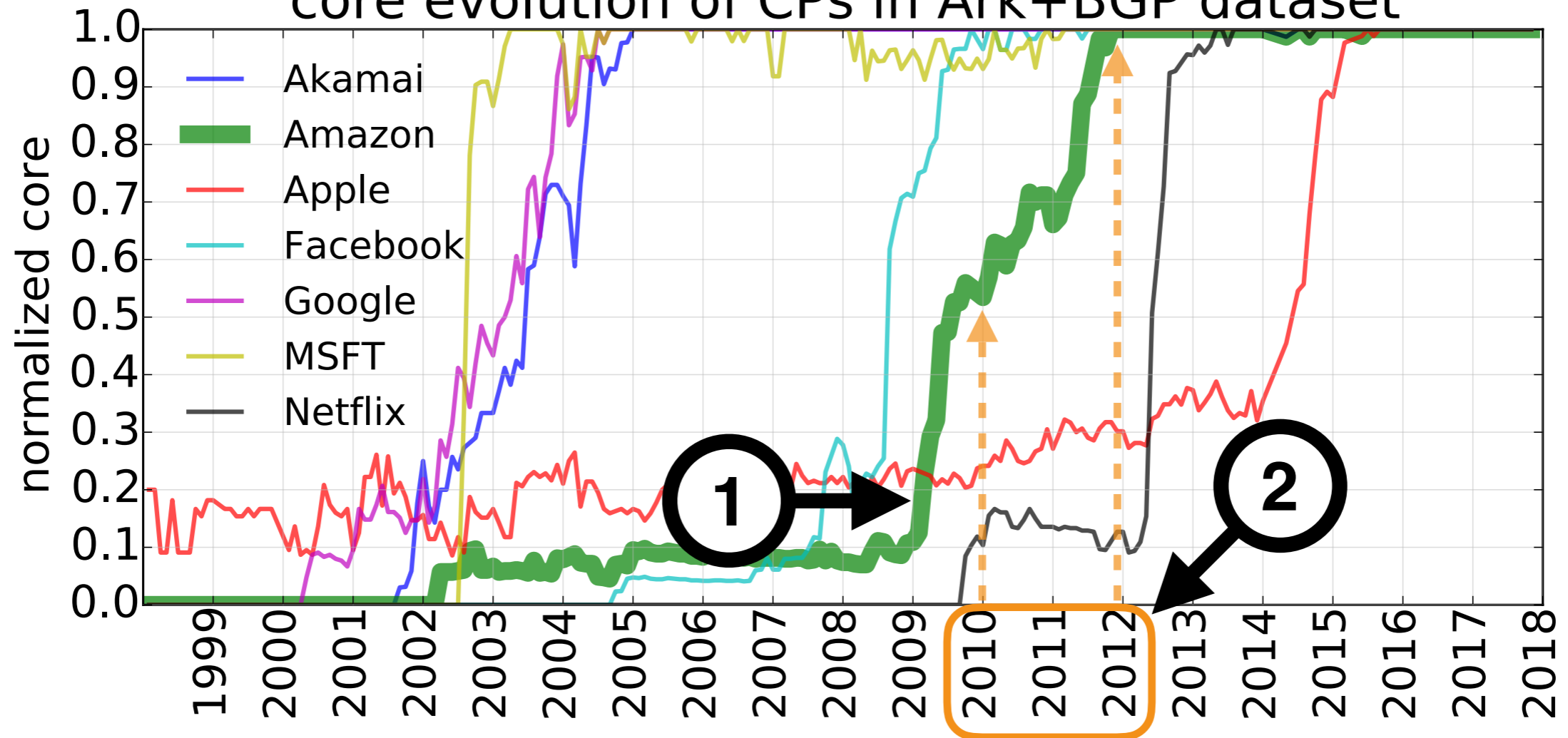


1. Lanzamiento DC en California



Evolución Amazon

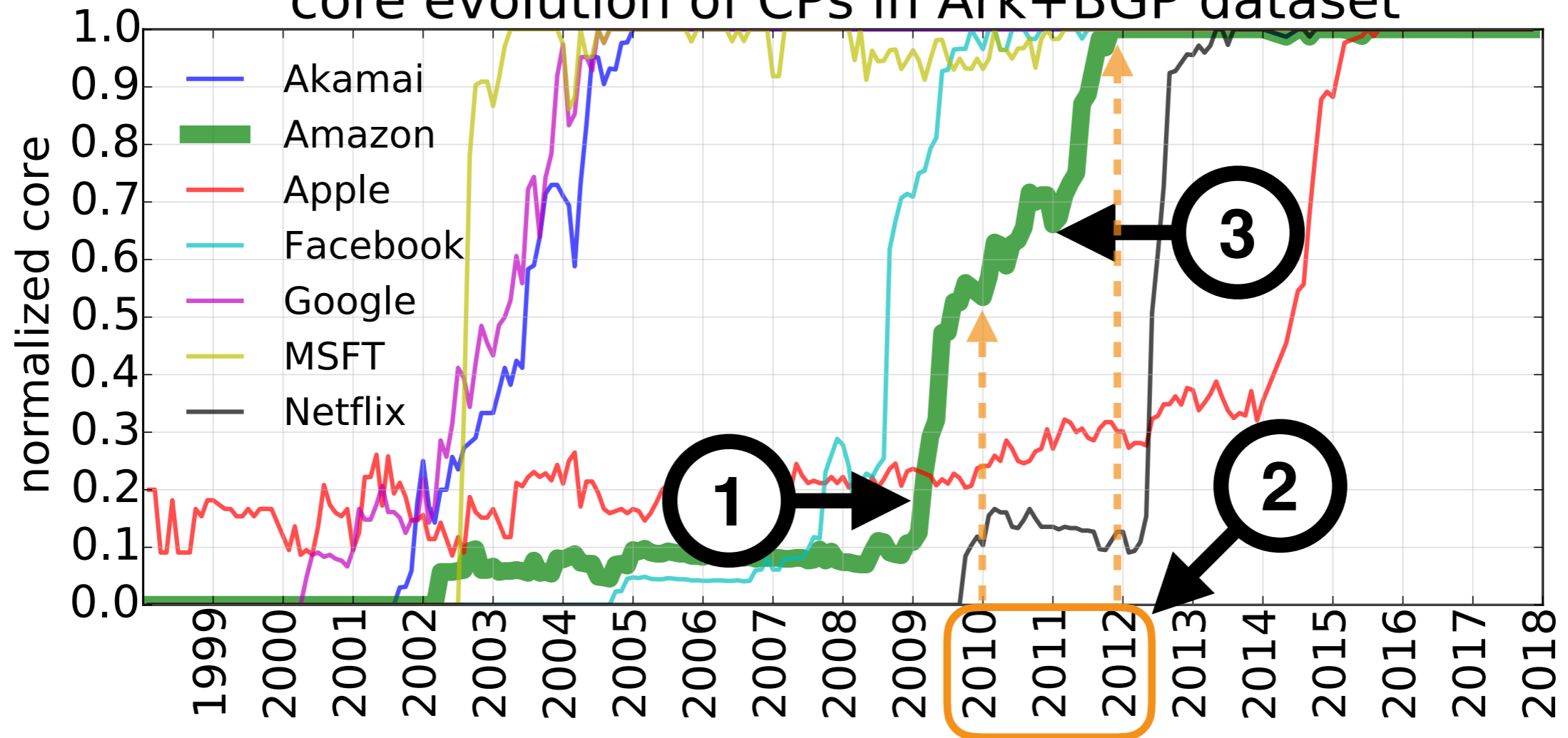
core evolution of CPs in Ark+BGP dataset



1. Lanzamiento DC en California
2. Expansión internacional (Brasil, Europa & Asia)

Evolución Amazon

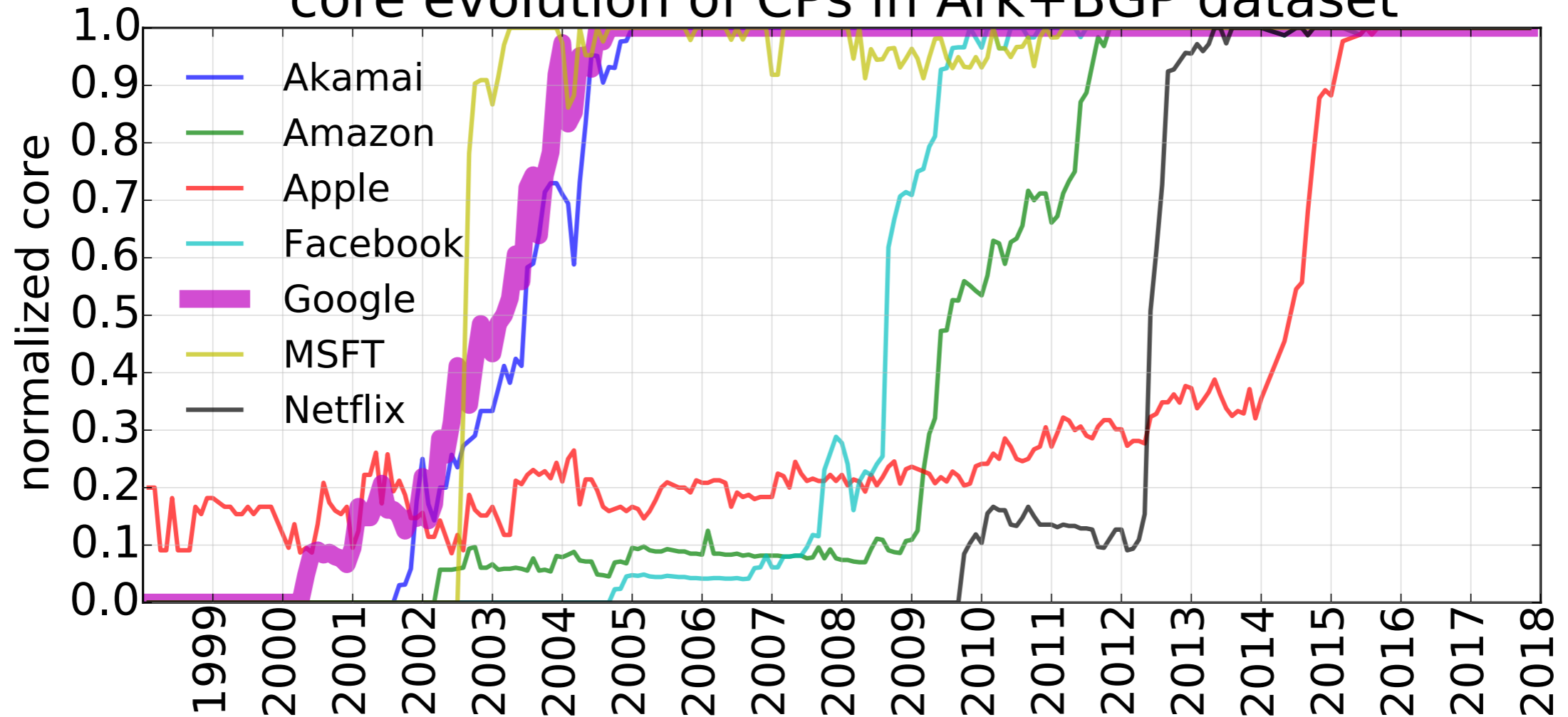
core evolution of CPs in Ark+BGP dataset



1. Lanzamiento DC en California
2. Expansión internacional (Brasil, Europa & Asia)
3. Creación WHOIS para Amazon NS zone

Evolution of Google

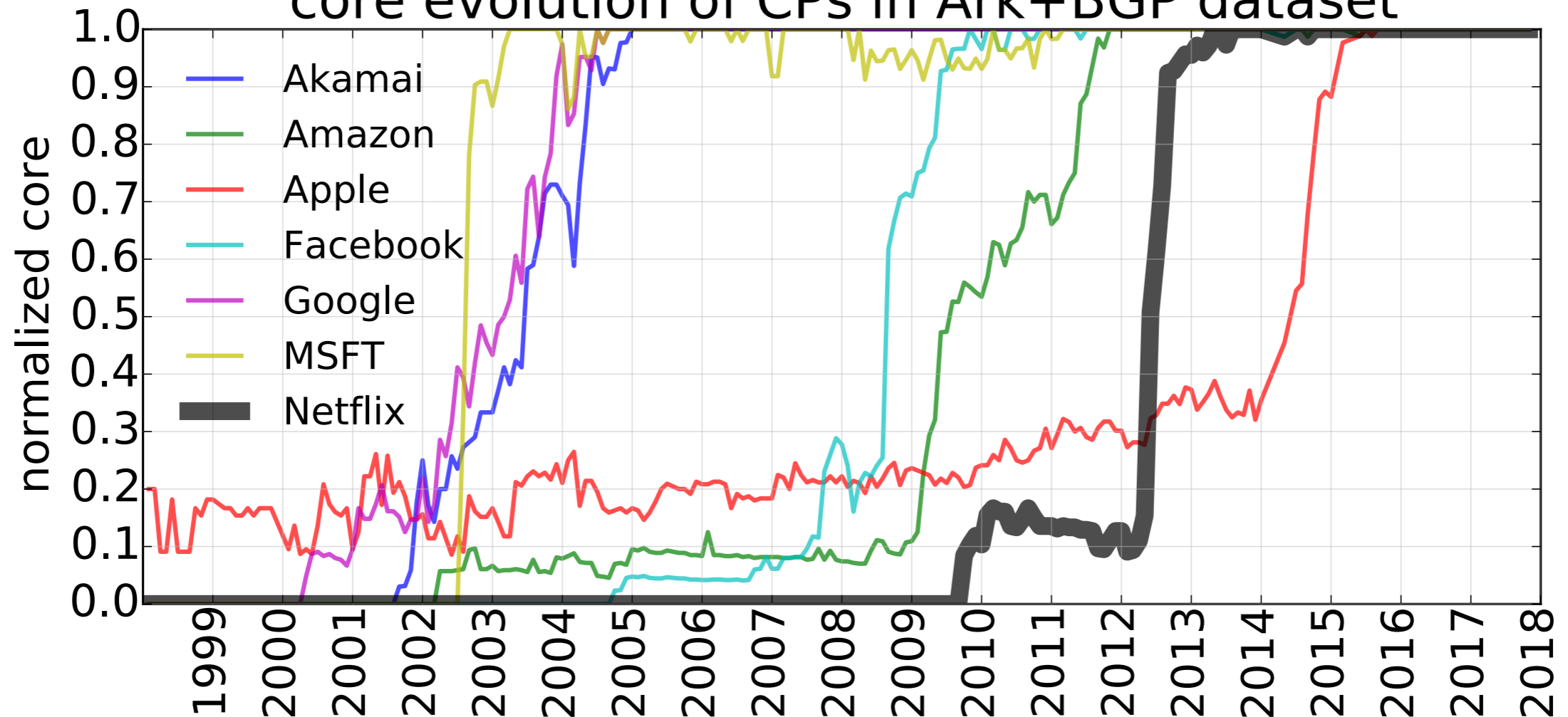
core evolution of CPs in Ark+BGP dataset



- Alcanzó TOPcore antes de adquirir YouTube en 2006
- Sin CDN en aquel tiempo, pero *peers* con TIER-1s

Evolution of Netflix

core evolution of CPs in Ark+BGP dataset



- Gran fuente de tráfico en EE.UU. desde 2011
- En 2012 Netflix movió su contenido de Akamai a su CDN
- El despliegue de OCA llevó a disputas legales con ISPs

Análisis

1. Evolución de grandes algunos CPs a lo largo de los años

2. Diferencias por región

3. Otros miembros del core core

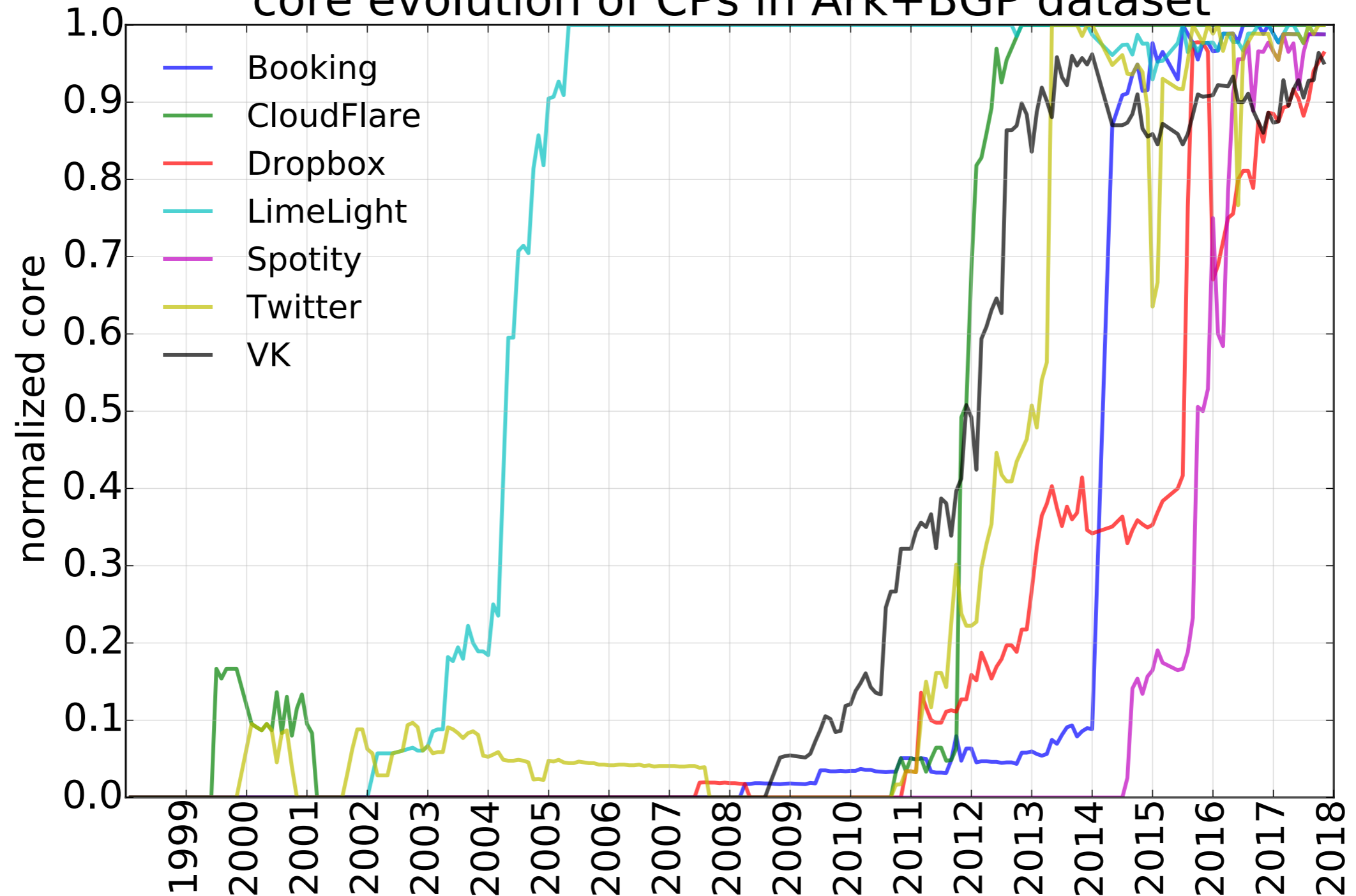
Análisis

1. Evolución de grandes algunos CPs a lo largo de los años
2. Diferencias por región
- 3. Otros miembros del core core**



Otros CPs en el core

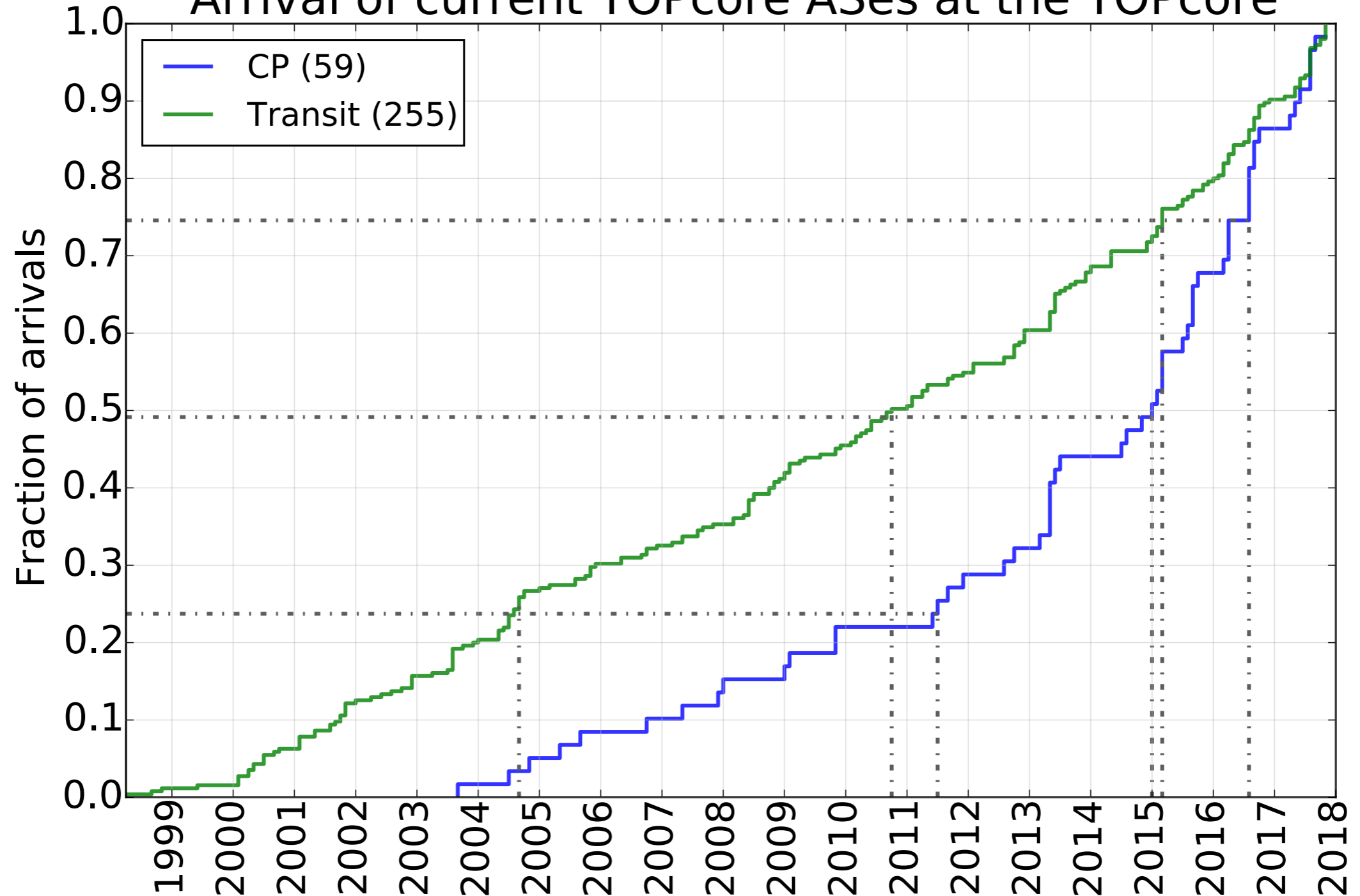
core evolution of CPs in Ark+BGP dataset



Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core
Septiembre 2018. LACNOG 2018
Esteban Carisimo

Arribo al core

Arrival of current TOPcore ASes at the TOPcore



Conclusiones

- Grandes CPs desplegaron y manejan ASes densamente conectados
- Contenido se esta moviendo a CDNs privadas
- Prueba de crecimiento de CDNs privadas con estrategias comerciales vistas

Website

Safari Archivo Edición Visualización Historial Marcadores Desarrollo Ventana Ayuda 100% Sáb 20:04

cnet.fi.uba.ar

Content Providers towards the core of the network Methodology People

Download CSV Download JSON

AS Number	Short Name	AS Type	Country	From Th.=0.3	To Th.=0.9	Grow Months
AS31252	STARNET-AS		MD	2009 / 7	2009 / 8	1
AS31283	FASTHOST-AS		NO	2007 / 10	2008 / 4	6
AS31477	DUOCAS-AS		NL	2007 / 10	2008 / 4	6
AS31500	GLOBALNET-AS		RU	2007 / 10	2008 / 4	6
AS32934	FACEBOOK		US	2008 / 7	2009 / 5	10
AS33926	-Reserved AS-		ZZ	2007 / 10	2008 / 10	12
AS34288	AS34288 EDU-ZG-CH		CH	2010 / 8	2011 / 1	5
AS34695	E4A-AS		IT	2008 / 5	2008 / 8	3
AS35425	BYTEMARK-AS		GB	2010 / 7	2011 / 5	10

First Prev 1 2 Next Last

K-Core evolution for selected ASs

Normalized K-Core

Time

ASN 7843
ASN 8641

Visiten: <http://cnet.fi.uba.ar/TMA2018>



Studying the Evolution of Content Providers in the Internet Core
Septiembre 2018. LACNOG 2018
Esteban Carisimo

Gracias!

Preguntas?

