

Ampliació AS01: Evolució del tràfic mundial a Internet

Albert Bernal

1. Introducció

L'última dècada ha estat marcada per forts canvis en els nostres hàbits, majoritàriament deguts al progrés accelerat de la tecnologia. Cada cop passem més hores davant una pantalla, interactuant amb dispositius que ens connecten a la xarxa i al món que ens envolta. Això es tradueix inevitablement en un augment de les dades que circulen per Internet i s'emmagatzemen a servidors repartits arreu.

Tot i que al primer món la presència que té la tecnologia a les nostres vides s'ha normalitzat, aquest no és el cas d'una gran part de la població mundial. Com indica la figura 1, l'augment global d'usuaris que es connecten a la xarxa està sent constant.

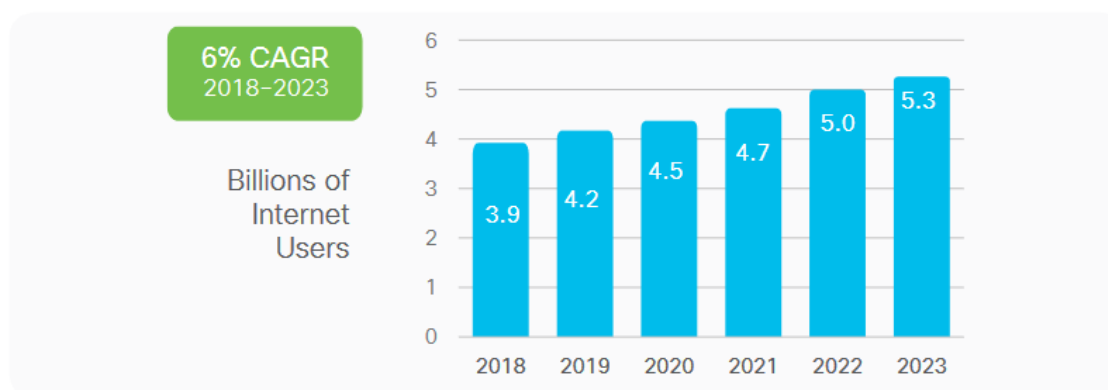


Fig 1. Cisco Annual Internet Report, Creixement global d'usuaris d'Internet

Un altre factor que ha pronunciat aquesta tendència ha estat la COVID-19, forçant a la societat a adaptar-se, a renovar-se o morir. La pandèmia ha portat molts canvis a la nostra manera de viure, però també de veure. La percepció que tenim sobre el temps que és acceptable dedicar a plataformes de vídeo en streaming o a videojocs ha augmentat considerablement. Tancats a casa, els minuts de temps lliure van passar a ser hores, i les setmanes que trigàvem a veure una sèrie van passar a ser dies. Aquest any, l'usuari mitjà de YouTube ja hi dedica 42 minuts al dia, i el de Twitch prop de 100.

Sent un tema molt extens, en aquest treball s'analitzaran breument les causes i conseqüències del ràpid augment del tràfic de dades a la xarxa.

2. Passat

Com que no es pot predir el futur sense conèixer el passat, començarem per donar un cop d'ull a la trajectòria global del tràfic a la xarxa i la càrrega que suposa als *data centres*.

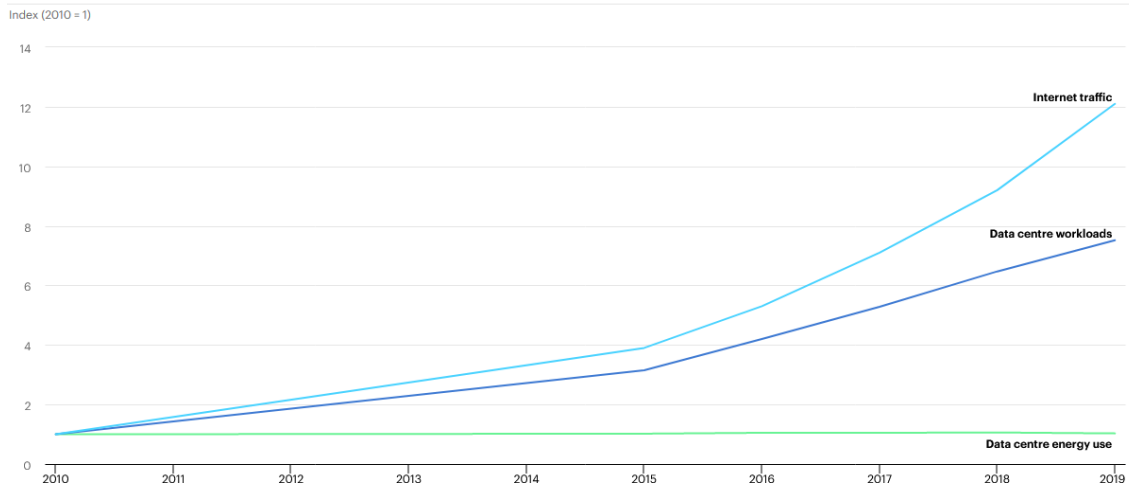


Fig 2. IEA, Tendències globals del tràfic d'Internet, càrregues de treball i consum d'energia dels *data centres*, 2010-2019

Si ens fixem en la primera meitat de la gràfica de la figura 2, veiem una tendència lineal on el creixement entre 2010 i 2015 és aproximadament d'un factor de 4. Aquest increment es torna més dràstic en els anys següents, arribant a un factor de 12 al 2019, sent en total d'un 30% per any. Tot i no estar inclòs, cal afegir que, només entre els mesos de febrer i abril de 2020, va augmentar en un 40%. Aquesta demanda que aparentava linealitat està passant a créixer de forma exponencial.

Coneixent les dades, toca fer-se una pregunta: qui en té la culpa? La resposta fàcil és l'aparició de dispositius mòbils com *smartphones*, *tablets* o *portàtils*. I és cert, el seu paper ha estat determinant, però hi ha un altre protagonista que està accentuant la dinàmica i es preveu que ho seguirà fent encara més en els pròxims anys: les connexions M2M.

En el passat hem vist com els dispositius que es connectaven a la xarxa tenien una relació directa amb una persona, l'usuari que hi interactuava. En el futur aquesta idea seguirà vigent en un segon pla, empetitida per tràfic de màquina a màquina que ens ajudarà a assolir objectius com un IoT madur o una conducció autònoma en la que tots els vehicles interactuïn entre ells.

3. Futur

En un futur tan incert com el que ens tocarà viure, una cosa és segura, la tecnologia seguirà avançant, creixent, com la conseqüent demanda per a serveis dependents de la xarxa. Tot i l'obvi impacte que té el creixement del nombre de dispositius connectats sobre el tràfic a Internet, existeix una altra perspectiva que expressa amb molta claredat aquest augment: la mida dels arxius que hi circulen. Actualment, més d'un terç de les televisions tenen resolució 4K i, a diferència dels primers temps d'aquestes, les plataformes de vídeo i els creadors de contingut d'aquestes s'han adaptat als nous números. Tot i semblar que la cursa per augmentar la densitat de píxels està aturant-se i que el 8K no és una millora molt apreciable, el progrés és constant i el preu de les televisions que ho suporten és cada cop més baix.

La resolució dels panells estàndard té un límit, la distància a la qual l'ull humà ja no necessita més detall perquè no el pot reconèixer. Per a entendre el futur ens hem de fixar però, en un altre tipus d'entreteniment multimèdia, un el qual té necessitats d'ample de banda molt més exigents: la Realitat Virtual.

	VR resolution	Equivalent TV res.	Bandwidth	Latency
Early stage VR	1K*1K@visual field 2D_30fps_8bit_4K	240P	25 Mbps	40 ms
Entry level VR	2K*2K@visual field 2D_30fps_8bit_8K	SD	100 Mbps	30 ms
Advanced VR	4K*4K@visual field 2D_60fps_10bit_12K	HD	400 Mbps	20 ms
Extreme VR	8K*8K@visual field 3D_120fps_12bit_24K	4K	1 Gbps (smooth play) 2.35 Gbps (interactive)	10 ms

Fig 3. Requeriments de xarxa per a VR

Mentre que l'*streaming* a UHD (3840*2160) requereix al voltant d'uns 30 Mbps per a una reproducció sense *buffering*, la Realitat Virtual amb necessitats semblant en quant a *bandwidth* seria l'equivalent a 240p en una pantalla estàndard. Com a referència, aquesta és la segona resolució més baixa que ofereix YouTube, només superada per 144p. En el cas del VR a 4K real, ens trobem amb velocitats 100 vegades més grans. En un món de pel·lícula de ciència-ficció, on les diferències entre real i virtual són imperceptibles, les necessitats a llarg termini semblen quasi infinites.

La indústria de l'entreteniment tindrà un gran impacte en el tràfic degut a l'augment en la mida del contingut que produeix, però també pel nombre persones que en consumiran. Des del 2012, Netflix ha passat de 25 a 203 milions d'usuaris de pagament arreu del món i YouTube de 800 a 2.000 milions, valors que creixen constantment, any rere any.

Un cop vist el paper del multimèdia i per acabar el breu treball, cal aprofundir en els enllaços M2M, ja que són el tipus de connexió que té previst un major creixement en nombre.

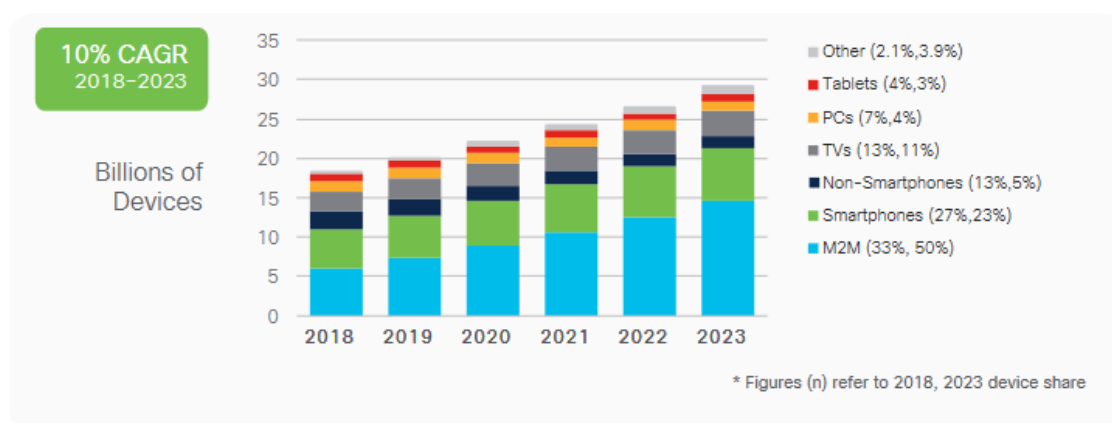


Fig 4. Cisco Annual Internet Report, Creixement global esperat de connexions i dispositius

A nivell mundial, els dispositius i les connexions creixeran cada cop més ràpidament. Un nombre creixent d'aplicacions M2M, com ara videovigilància, seguiment de paquets, transport autònom, contribuiran de manera important a l'augment de dispositius i connexions. Com es pot veure a la gràfica, Cisco preveu que, al 2023, les connexions M2M seran la meitat o el 50% del total de dispositius i connexions, havent-se multiplicat el nombre per 2.4 fins als 14.700 milions de connexions.

Aquest increment influirà positivament en el desenvolupament de l'*Internet of Things*, ja que es preveu que al 2023 prop de la meitat de les connexions M2M seran per a aplicacions de cases intel·ligents, com automatització de la llar. Per al creixement de tràfic entre vehicles autònoms o per a les *smart cities* haurem d'esperar més, però el seu augment també serà notable.

Malgrat tots els intents que fem de predir el futur de la tecnologia i la nostra societat, aquest és sempre una incògnita, i això és precisament el que el fa interessant.

4. Referències

US YouTube Advertising 2020 - Insider Intelligence Trends, Forecasts & Statistics

<https://www.emarketer.com/content/us-youtube-advertising-2020>

Cisco Annual Internet Report - Cisco Annual Internet Report (2018–2023) White Paper

<https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/executive-perspectives/annual-internet-report/white-paper-c11-741490.html>

IEA (2020), Data Centres and Data Transmission Networks, IEA, Paris

<https://www.iea.org/reports/data-centres-and-data-transmission-networks>

Sandvine, The Global Internet Phenomena Report COVID-19 Spotlight

https://www.sandvine.com/hubfs/Sandvine_Redesign_2019/Downloads/2020/Phenomena/COVID%20Internet%20Phenomena%20Report%2020200507.pdf

VR is on the Edge: How to Deliver 360° Videos in Mobile Networks, Simone Mangiante (Vodafone), Guenter Klas (Vodafone), Amit Navon (Huawei Technologies), Guanhua Zhuang (Huawei Technologies), at ResearchGate

https://www.researchgate.net/publication/319049968_VR_is_on_the_Edge_How_to_Deliver_360_Videos_in_Mobile_Networks