



HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK

BMEVIHIMA00 Hálózati technológiák integrációja

ÁLTALÁNOS HÁLÓZATI TRENDEK

Bevezető előadás

Jakab Tivadar
jakab@hit.bme.hu

Budapest,
2018.02.16.



- Általános ITC trendek
- Forgalmi trendek
- Hálózati trendek
- Technológiai trendek

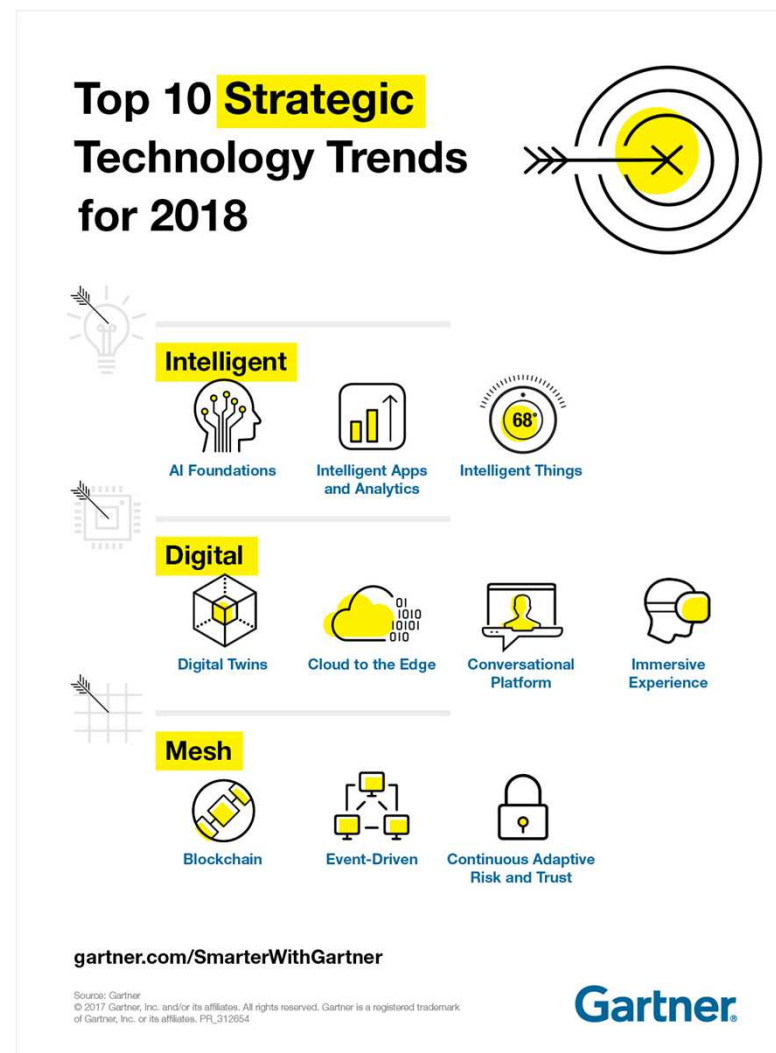
- Meghatározó tényezők
 - Piaci hatások és technológiai fejlesztések, amelyek egy adott időszakban meghatározzák az információs és kommunikációs technológiák fejlődését
 - Mesterséges intelligencia alkalmazásának terjedése
 - Virtualizáció alkalmazási területeinek bővülése
 - Nagy számításigényű problémák hálózati alapú kezelése (Big Data, Cloud és Fog Computing)

Gartner Top 10 Strategic Technology Trends for 2018

- **Next generation of digital business models and ecosystems:** „Technology will be embedded in everything in the digital business of the future.”

The Intelligent Digital Mesh

1. AI Foundation
2. Intelligent Apps and Analytics
3. Intelligent Things
4. Digital Twins
5. Cloud to the Edge
6. Conversational Platforms
7. Immersive Experience
8. Blockchain
9. Event-Driven
10. Continuous Adaptive Risk and Trust



Forrás: <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/gartner-top-10-strategic-technology-trends-for-2018/>

Top 10 Technology Trends Impacting Infrastructure & Operations for 2018

- **Outside forces will shape IT's journey towards a digital infrastructure:** „Legacy infrastructure and operations (I&O) practices and traditional data center architectures are not sufficient to meet the demands of the digital business. Digital transformation requires IT agility and velocity that outstrips classical architectures and practices.”
1. **Geo Planning**
 2. **The Intelligent Edge**
 3. **Intent-based Networking (IBNS)**
 4. **APIs – Integration Economy**
 5. **Reputation and Digital Experience**
 6. **Beyond Traditional IT – New Realities**
 7. **DCaaS as a Strategy**
 8. **Cautious Cloud Adoption**
 9. **Capacity Optimization – Everywhere**
 10. **Extended Infrastructure Management**

Top 10 I&O Tech Trends



Strategic

Geo Planning
The Intelligent Edge
Intent-Based Networking



Tactical

APIs – Integration Economy
Reputation and Digital Experience
Beyond Traditional IT – New Realities



Operational

DCaaS as a Strategy
Cautious Cloud Adoption
Capacity Optimization – Everywhere
Extended Infrastructure Management

gartner.com/SmarterWithGartner

Source: Gartner
© 2017 Gartner, Inc. and/or its affiliates. All rights reserved. PFL_050_339795

Gartner

Forrás <https://www.gartner.com/smarterwithgartner/top-10-technology-trends-impacting-infrastructure-operations-for-2018/>

- **Változások a meglévő alkalmazási területeken**
 - piaci és ehhez kapcsolódó technológiai és a architekturális változások:
 - Lakossági piaci szegmensben
 - Üzleti piaci szegmensben
- **Új alkalmazási területek (újszerű, meghatározó hálózati szolgáltatási igényekkel)**
 - ITS-hez (intelligens szállítási rendszerek) kapcsolódóan: járműkommunikáció
 - Intelligens gyártási rendszerekhez (Industry 4.0) kapcsolódó hálózati szolgáltatási igények
 - Intelligens város (Smart City)
 - Intelligens otthon (Smart Home)
 - Viselhető technológia (wearable technology)
 - ...

- Az egyre nagyobb (elemszám) és komplexebb (architektúra) hálózatok automatizálható üzemeltetése, példa egy meghatározó piacai súlyú gyártó paradigmaváltást jelentő új koncepciója:
- **The Intuitive Network (Cisco):** „Designed to be intuitive, Cisco's new network can recognize intent, mitigate threats through encryption, and learn over time, unlocking opportunities”
 - **Intent:** Intent-based networking allows IT to move from tedious traditional processes to automating intent, making it possible to manage millions of devices in minutes — a crucial development to help organizations navigate today's ever expanding technology landscape.
 - **Context:** Interpreting data in context is what enables the network to provide new insights. It's not just the data that's important, it's the context that surrounds it — the who, what, when, where and how. The intuitive network interprets all of this, resulting in better security, more customized experiences and faster operations.
 - **Intuition:** The new network provides machine-learning at scale. Cisco is using the vast data that flows through its networks around the world, with machine learning built in, and unleashing that data to provide actionable, predictive insights

Forrás <https://blogs.cisco.com/news/the-intuitive-network-ciscos-biggest-innovation-in-the-past-decade>

- The Intuitive Network (Cisco) meghatározó jellemzői:
 - **Programmable:** High-performance, programmable ASICs that adapt to future innovations — a breakthrough in silicon technology.
 - **ETA Ready:** Ability for the network to find and block the most sophisticated cyberattacks.
 - **IoT Ready:** Instantly discover, onboard, and automatically segment IoT traffic. This includes the ability to automatically configure the network for security — separating IoT devices from other traffic.
 - **Mobile Ready:** Capable of hosting a wireless controller, and future-proofed for new wireless standards such as 802.11ax.
 - **Cloud Ready:** These platforms are built for extensibility and open programmability. They can host third-party applications on a built-in x86 compute complex, allowing our customers to run their applications in containers or virtual machines.

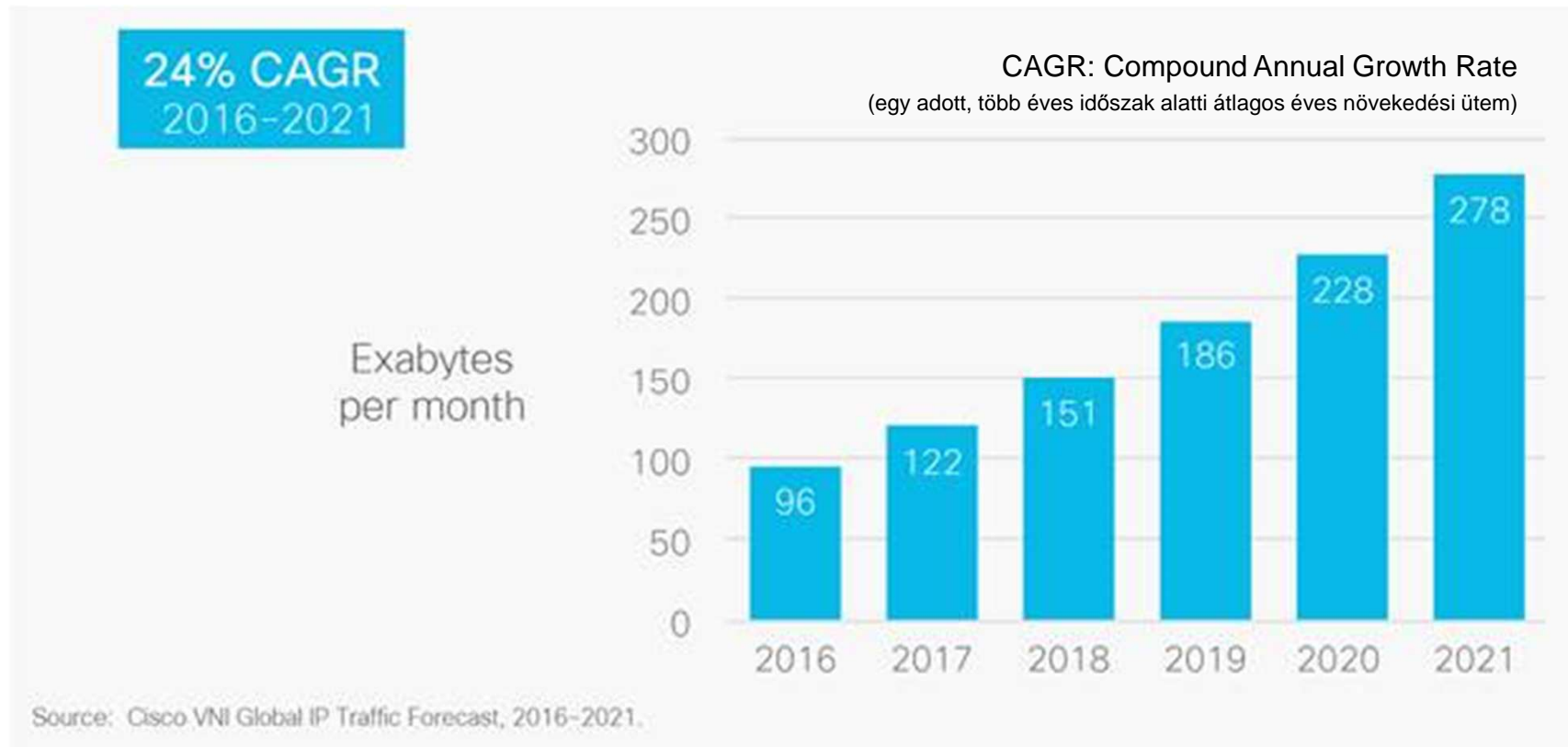
Forrás <https://blogs.cisco.com/news/the-intuitive-network-ciscos-biggest-innovation-in-the-past-decade>

HÁLÓZATI TRENDÉK 3

Cisco Digital Network Architecture (DNA)

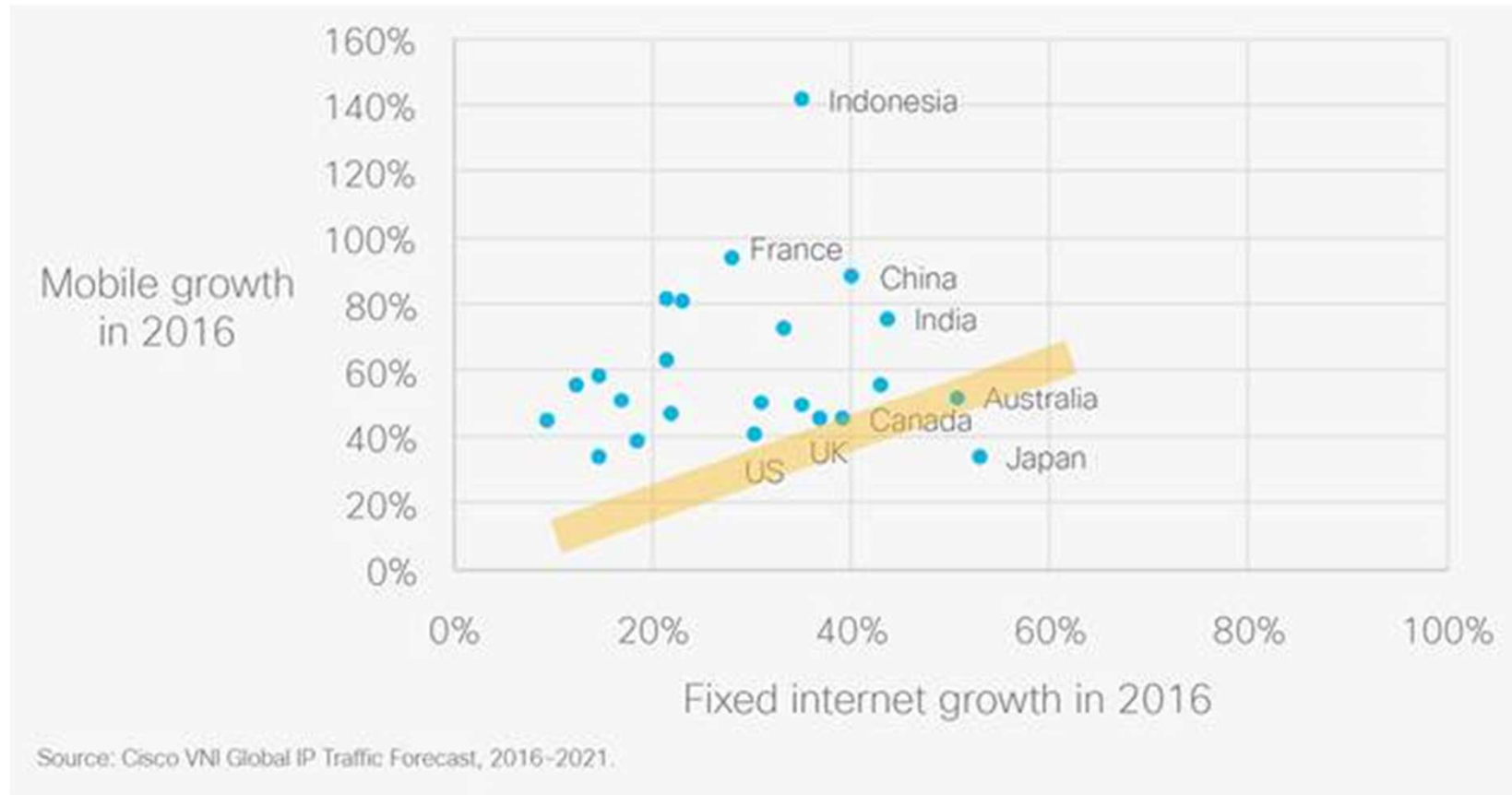
- **[DNA Center](#)**. An intuitive, centralized management dashboard providing IT teams with an intent-based approach spanning design, provisioning, policy and assurance. With full visibility and context across the entire network, DNA Center allows IT to centralize management of all network functions.
- **[Software-Defined Access \(SD-Access\)](#)**. SD-Access uses automated policy enforcement and network segmentation over a single network fabric to dramatically simplify network access for users, devices and things. Initial analysis with field trial customers and internal testing have shown a reduction in network provisioning time by 67%, improved issue resolution by 80%, reduced security breach impact by 48%, and opex savings of 61%.
- **[Network Data Platform and Assurance](#)**. This powerful new analytics platform efficiently categorizes and correlates the vast amount of data running on the network and uses machine learning to turn it into predictive analytics, business intelligence and actionable insights delivered through the DNA Center Assurance service.
- **[Encrypted Traffic Analytics](#)**. Today, almost half of cyber-attacks are hidden in encrypted traffic and this number keeps growing. By utilizing Cisco's Talos cyber intelligence and machine learning to analyze metadata traffic patterns, the network can identify the fingerprints of known threats even in encrypted traffic, without decrypting it and impacting data privacy. Only Cisco can enable IT to detect threats in encrypted traffic with up to 99% accuracy, with less than 0.01% false positives. As a result, the new network provides security while maintaining privacy.
- **[Catalyst 9000 Switching Portfolio](#)**. Cisco is introducing a new family of switches built from the ground up for the new realities of the digital era, centered on the demands of mobility, cloud, IoT and security.
- **[Software Subscription](#)**. Cisco is now making software subscription an essential element of its flagship campus switching portfolio. When purchasing the new Catalyst 9000 family of switches, customers will access the DNA software capabilities by subscription, either via pre-bundled Cisco ONE software suites or a-la-carte components.
- **[DNA Services](#)**. To help customers embrace intuitive networking with speed and confidence, Cisco has created a new portfolio of services that leverage our proven experience, best practices and innovative tools. Whether customers are looking to transform their entire network or integrate new security and automation capabilities into their existing network, Cisco has a comprehensive lifecycle of advisory, implementation, optimization and technical services to help them on their journey. Cisco channel partners can also resell these services and build networking practices that incorporate software, security, automation and analytics for their customers.
- **[Developer Center](#)**. Cisco is releasing a new DevNet DNA Developer Center with resources to help developers and IT professionals create network-powered applications and integrate them within their IT systems and workflows. This includes new learning tracks, sandboxes, and developer support resources for using APIs and building skills.

- A hálózatok méretét és szolgáltatási képességeit alapvető meghatározó jellemzők előrejelzése (forgalom és a kapcsolódó eszközök mennyisége, összetétele)
- Forgalom, eszközök (végkészülékek)
 - töretlen ütemű forgalomnövekedés
 - a mobil eszközök által generált forgalom növekedése a domináns
 - a mobil végkészülékek (főként M2M) számának növekedési üteme a domináns (ezen belül leginkább a Connected Home – Smart Home - kategóriában), ugyanakkor forgalmuk a teljes prognosztizált forgalomhoz képes nem jelentős
 - az alkalmazásforgalmakat nézve mind mennyiségében, mind növekedési ütemében továbbra is a videóforgalom dominál (ezen belül a mobil eszközök által generált)
 - mivel ez a videóforgalom alapvetően tartalomfogyasztás, ezért a hálózat átlagos és forgalmas órai forgalmi terheltsége jelentősen eltér (lakossági felhasználók esti tartalomfogyasztása), ezért a CDN (Content Delivery Network) szolgáltatással célba jutó forgalom aránya jelentősen nő, ennek következménye, hogy a videó dominálta Internet-forgalom fokozatosan közelebb kerül a szolgáltatói hálózatok széléhez



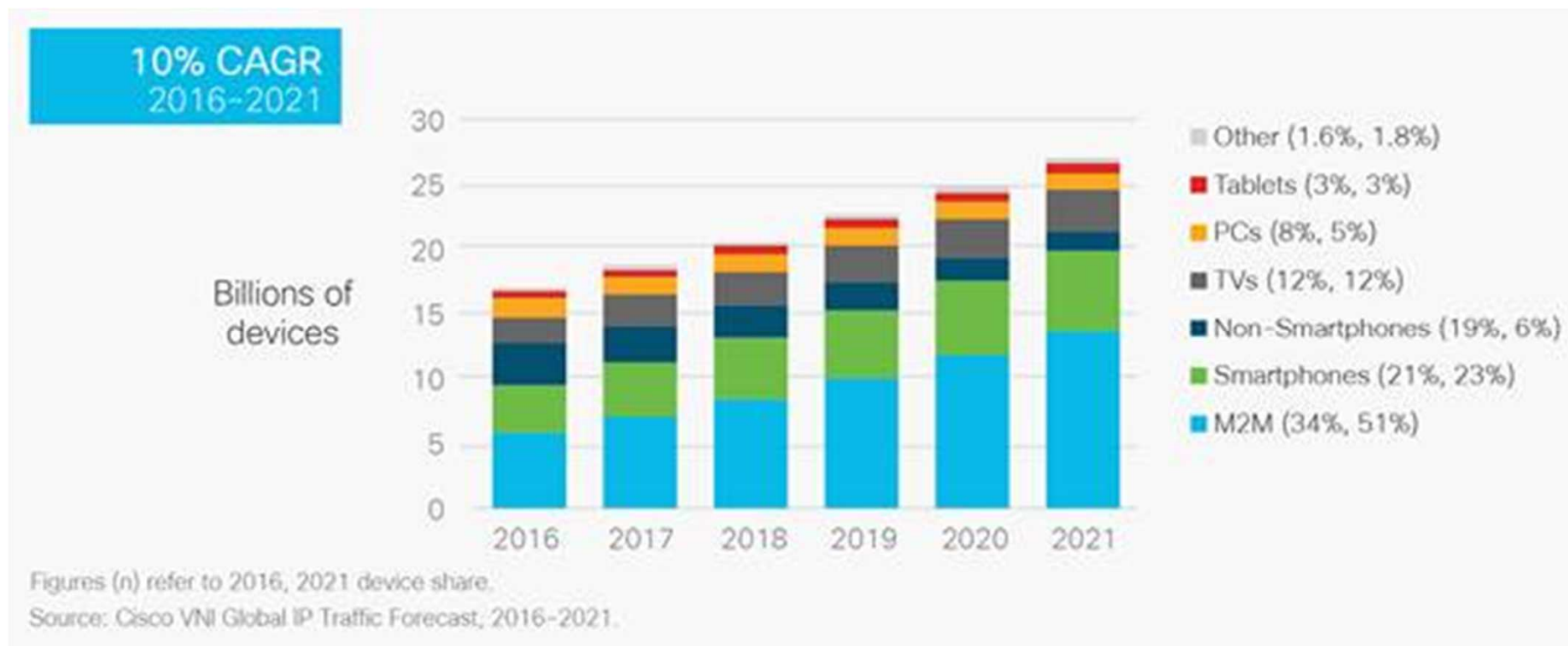
Cisco VNI forecasts 278 EB per month of IP traffic by 2021

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



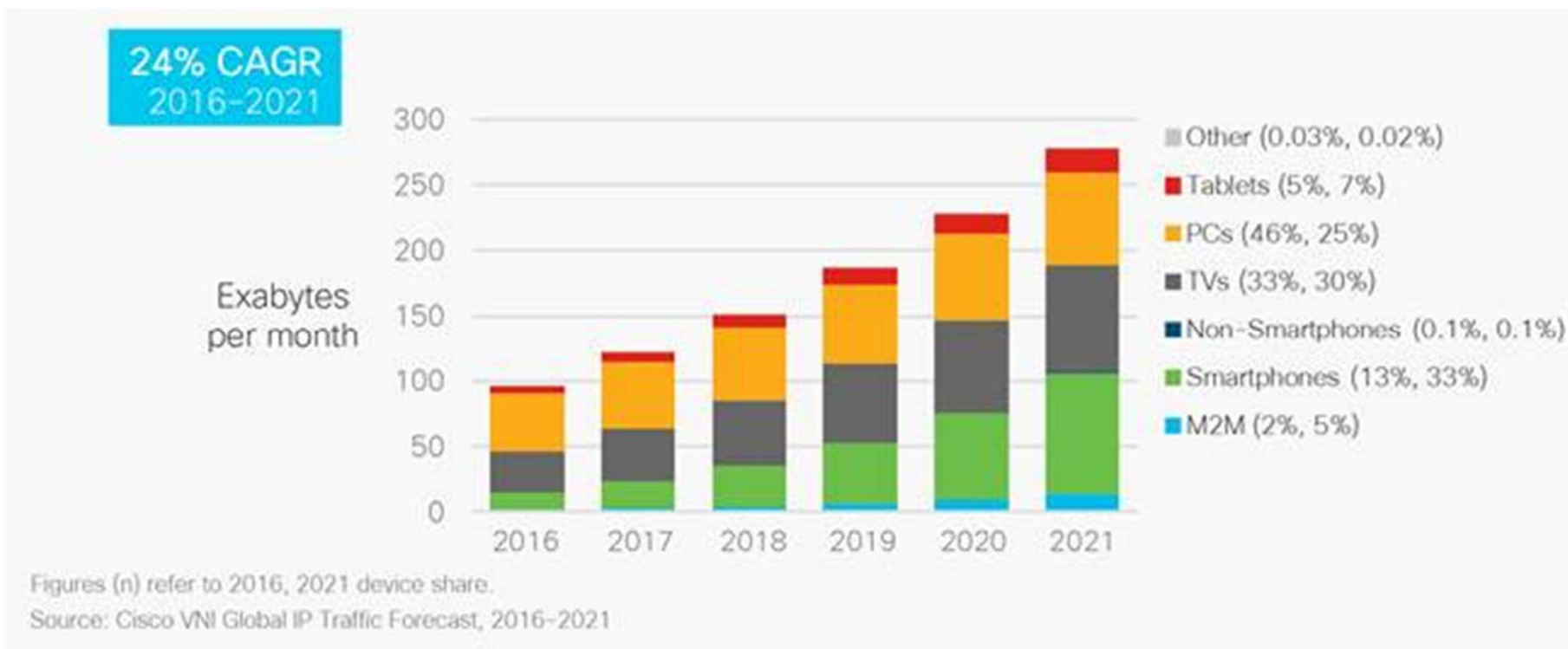
Fixed and mobile internet traffic growth rates, 2016

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



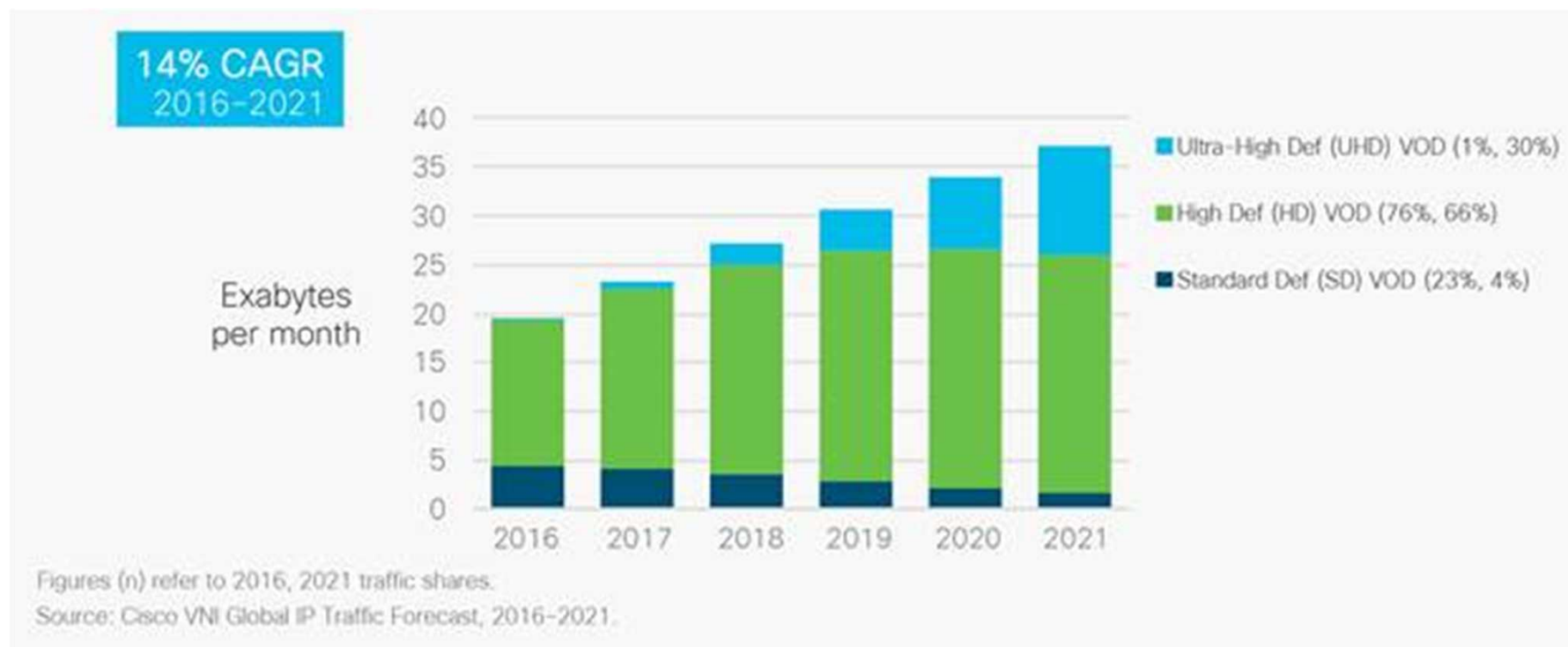
Global devices and connections growth

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



Global IP traffic by devices

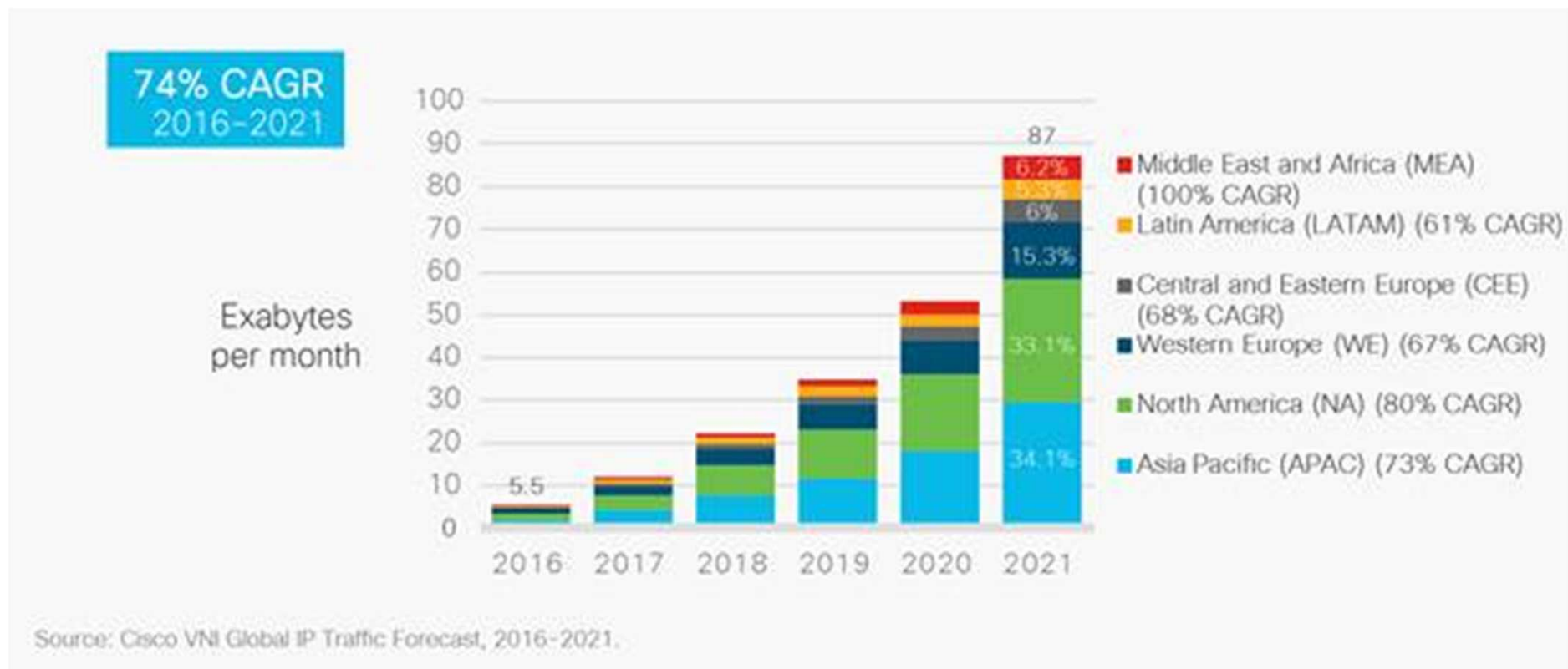
Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



Global 4K VoD traffic

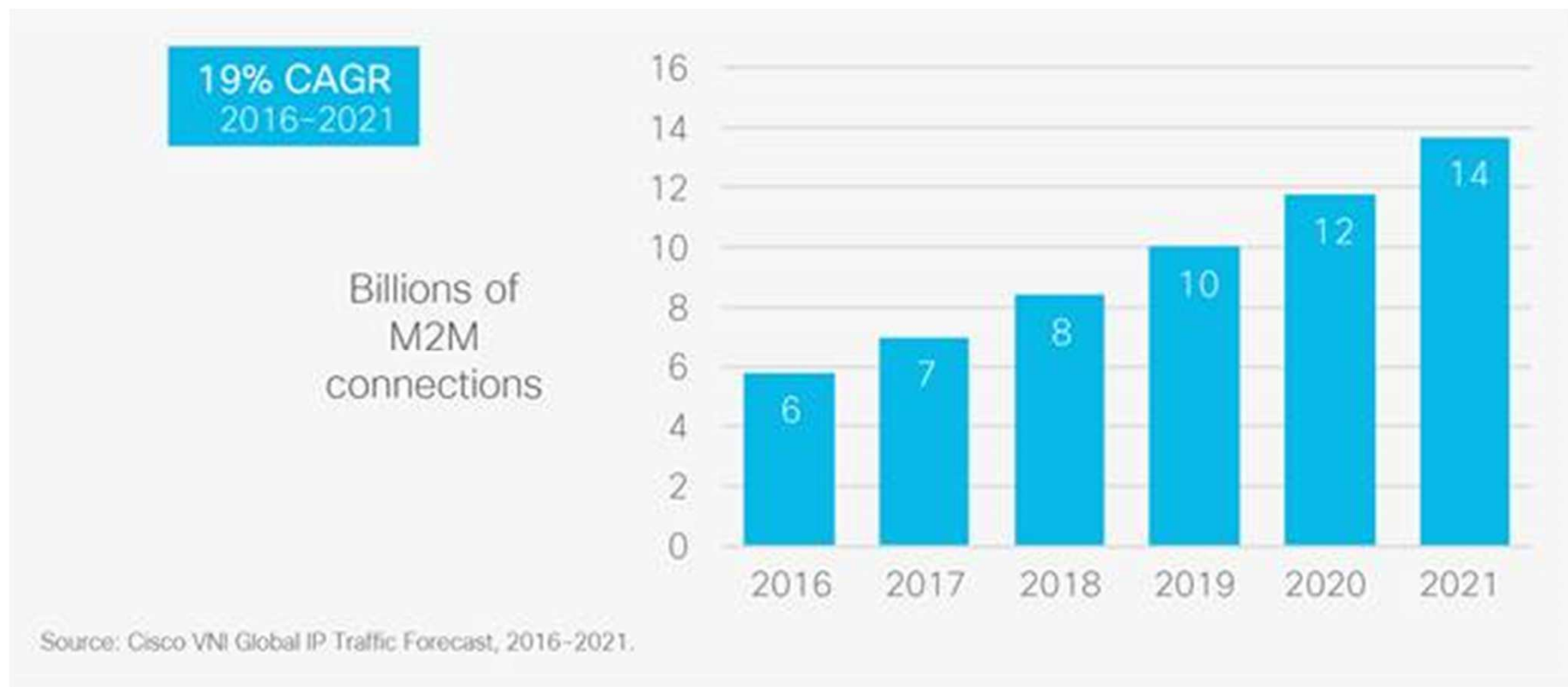
(Increasing video definition: By 2021, 56 percent of connected flat-panel TV sets will be 4K)

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



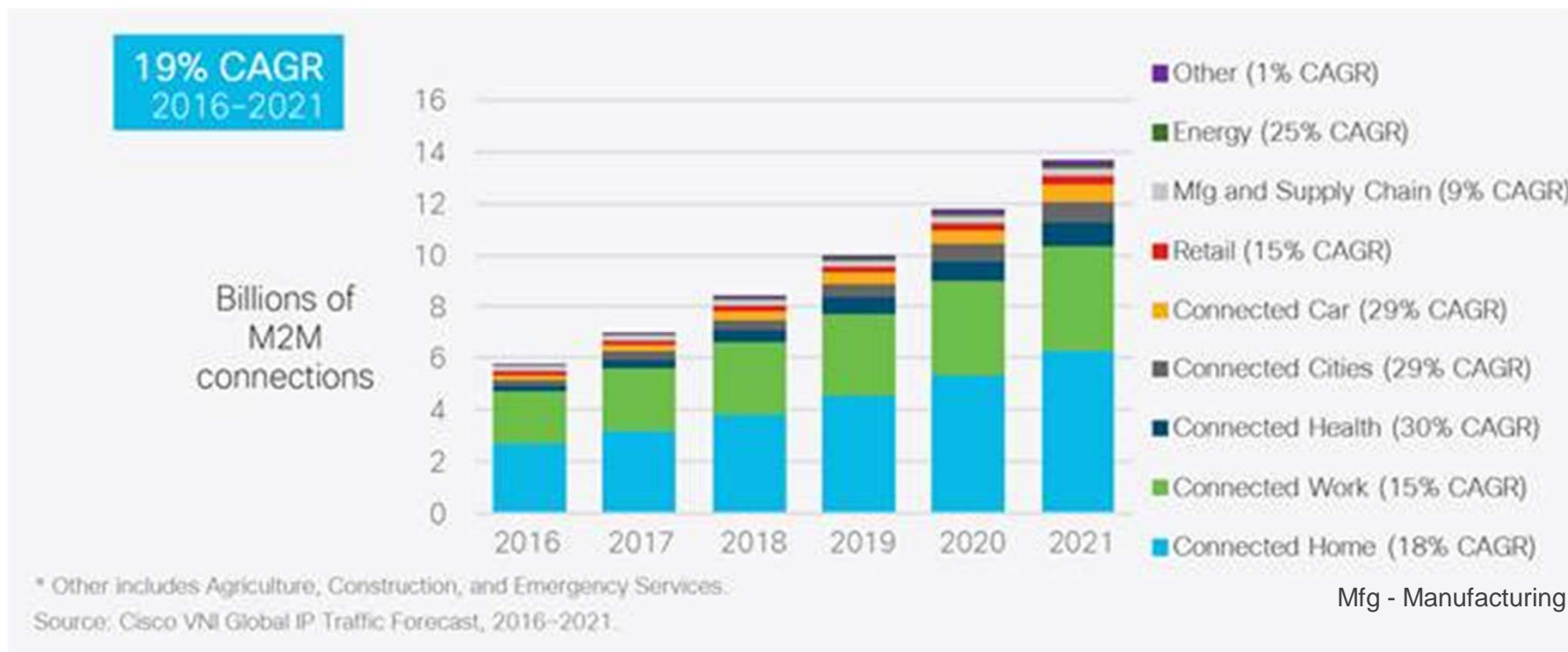
Projected global fixed and mobile IPv6 traffic forecast, 2016–2021

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



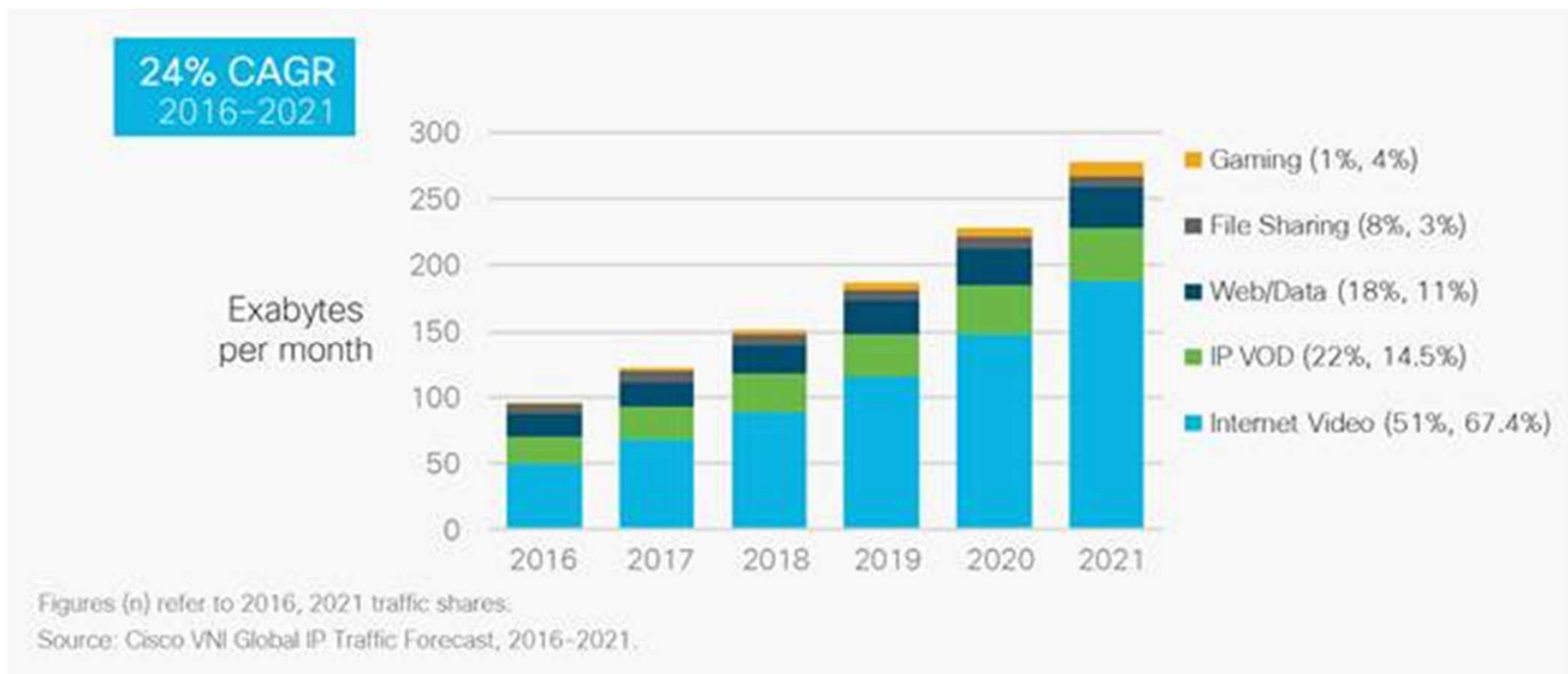
Global M2M connection growth

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



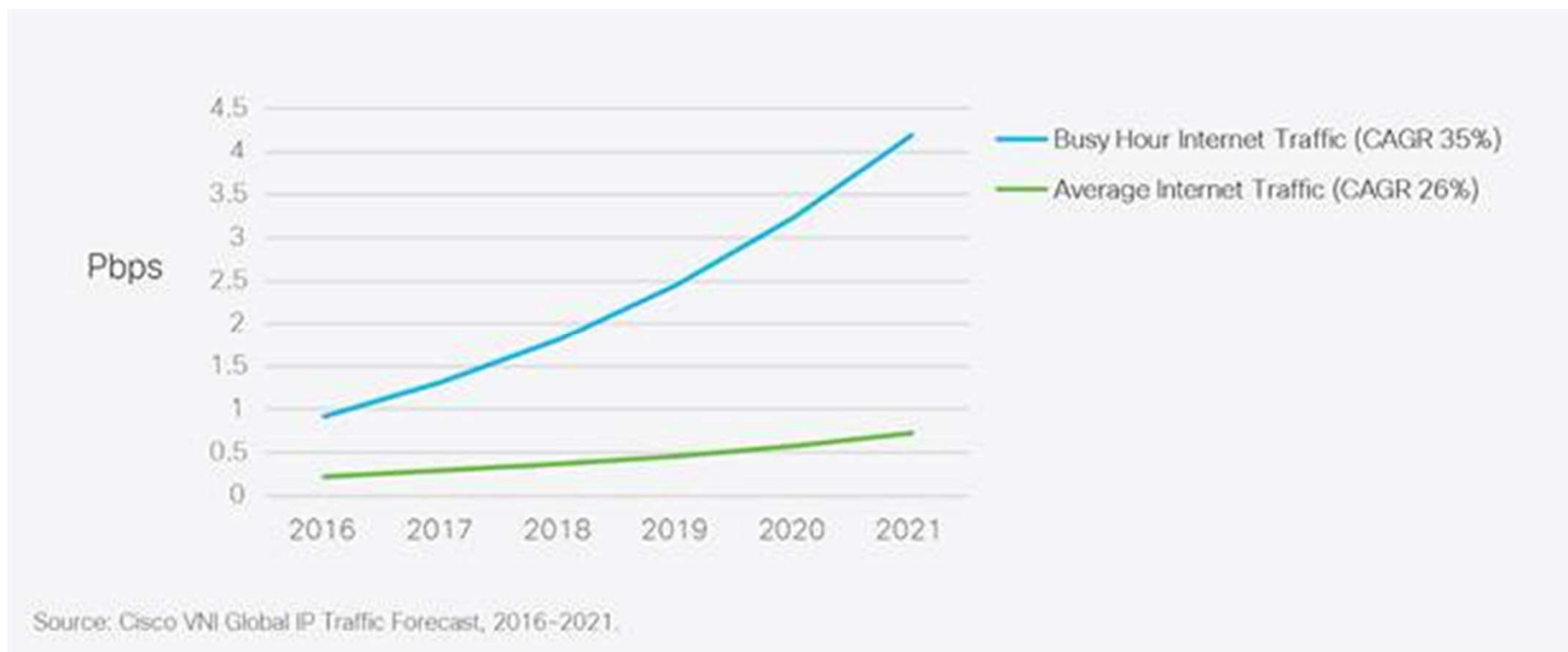
Global M2M connection growth by industries

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



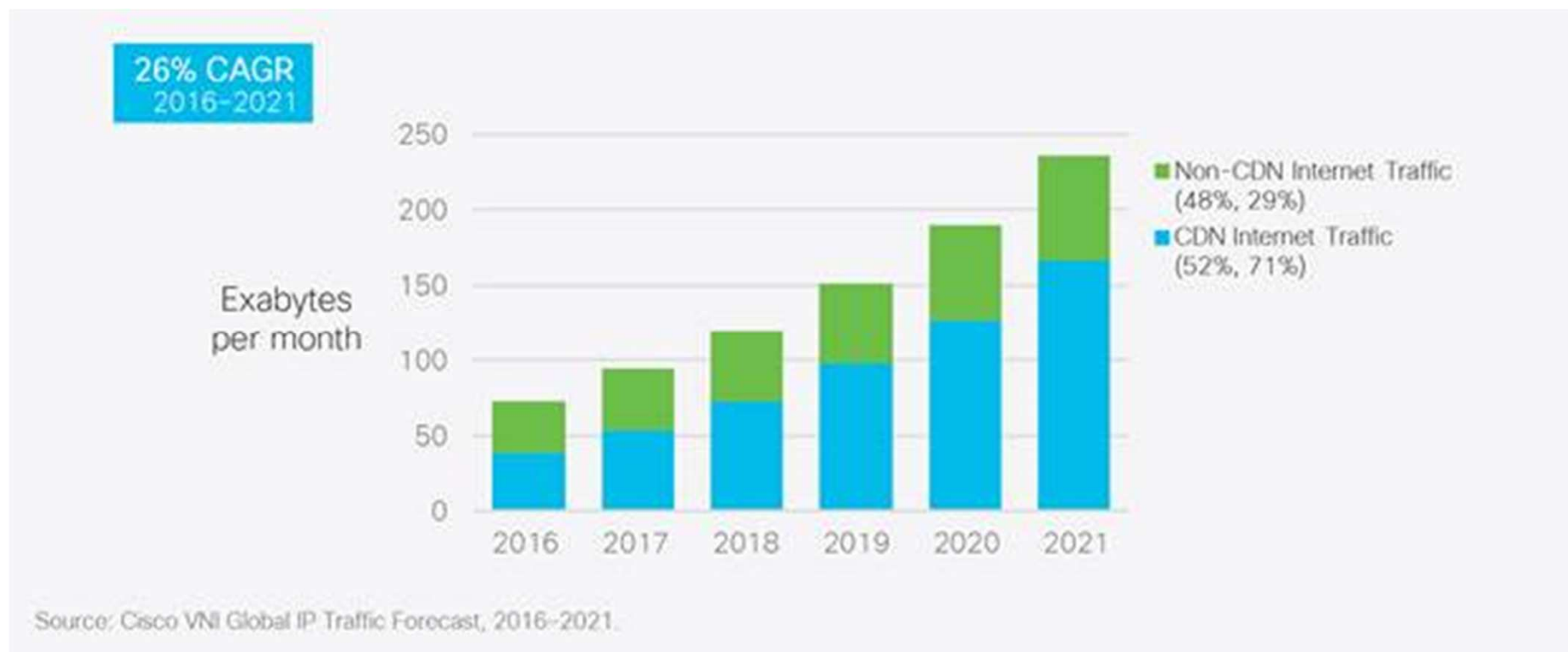
Global IP traffic by application category

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



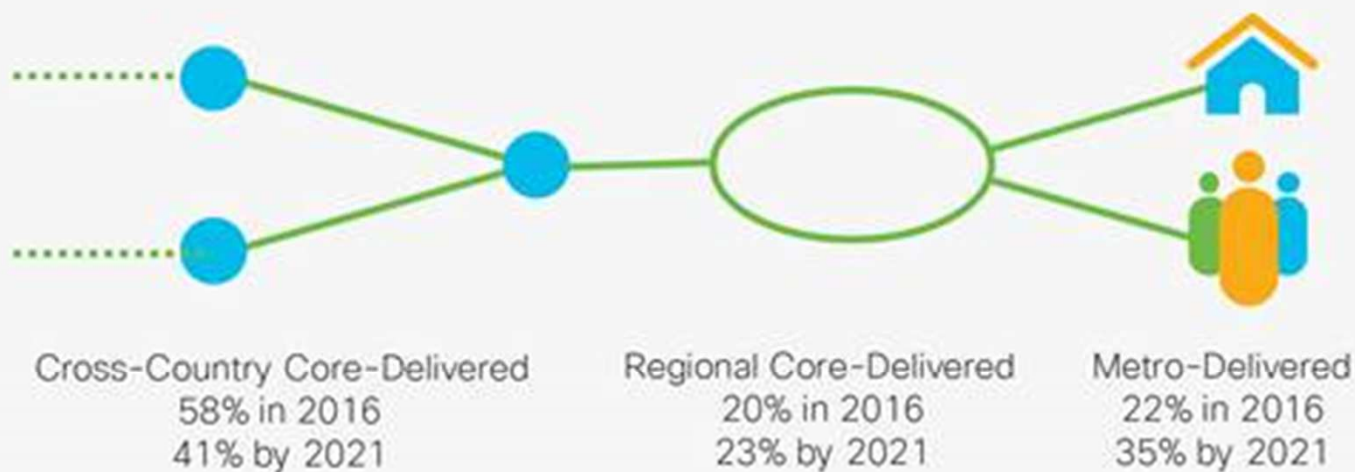
Busy hour compared with average internet traffic growth

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



Global content delivery network internet traffic, 2016 and 2021

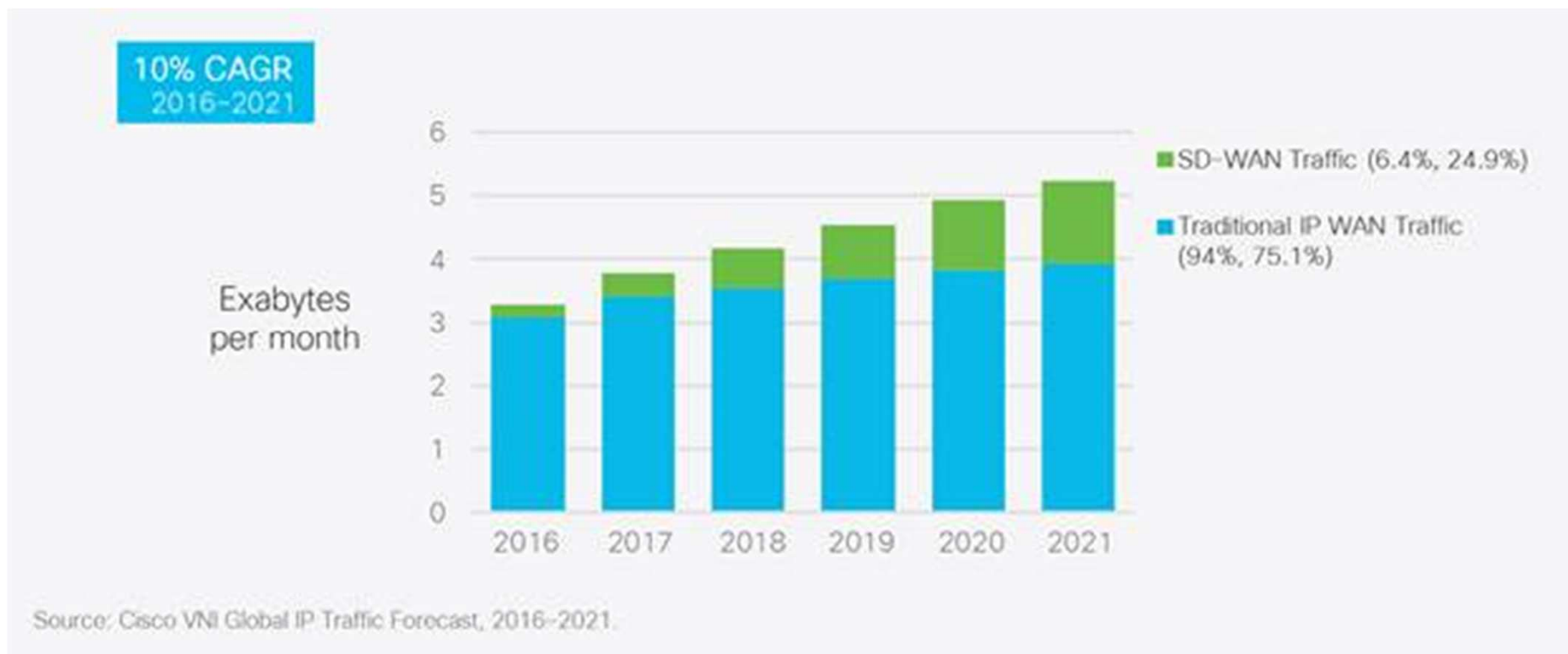
Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



Source: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2016-2021.

Internet traffic moving closer to the edge

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



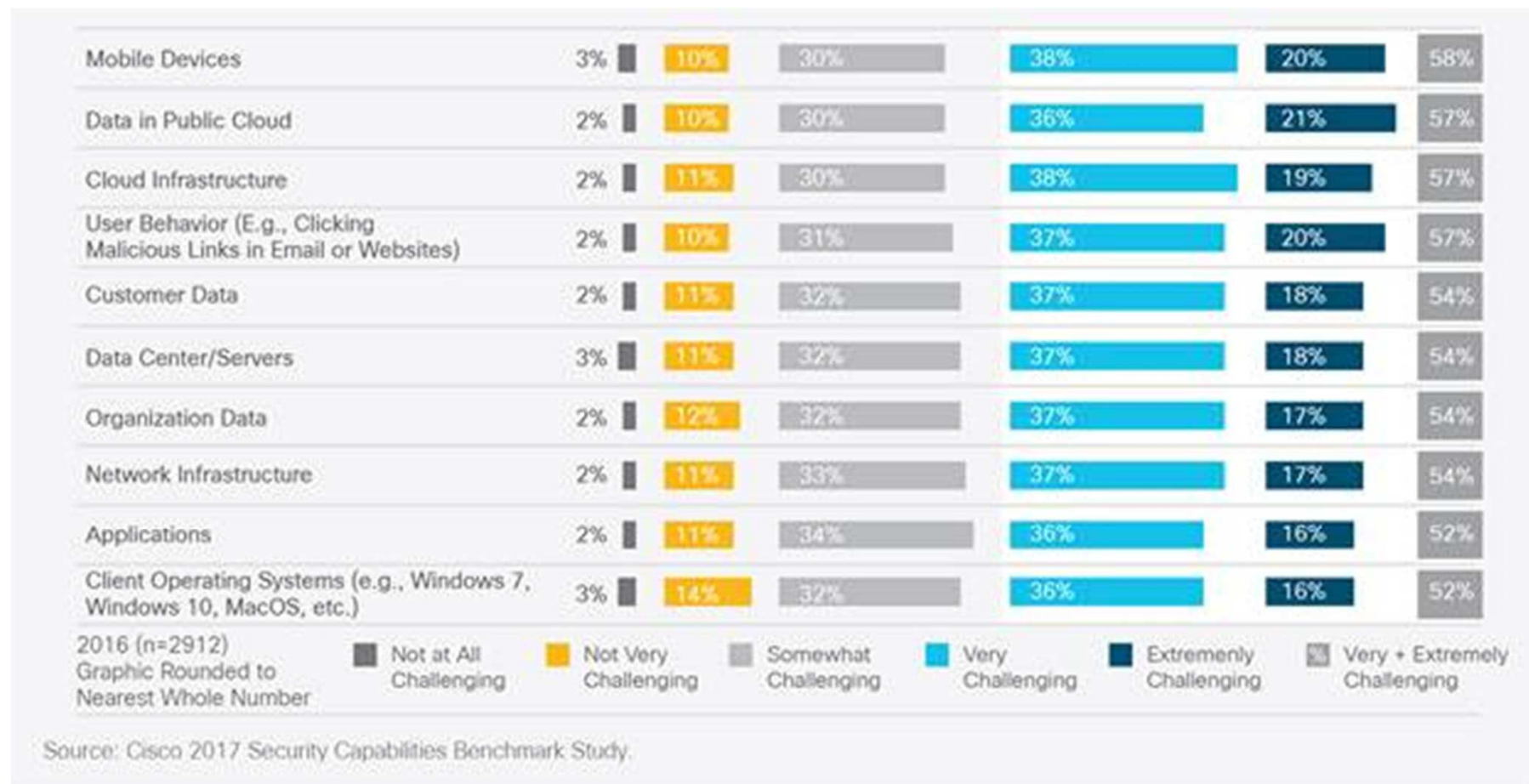
Global enterprise SD-WAN traffic

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>

Other trends to watch

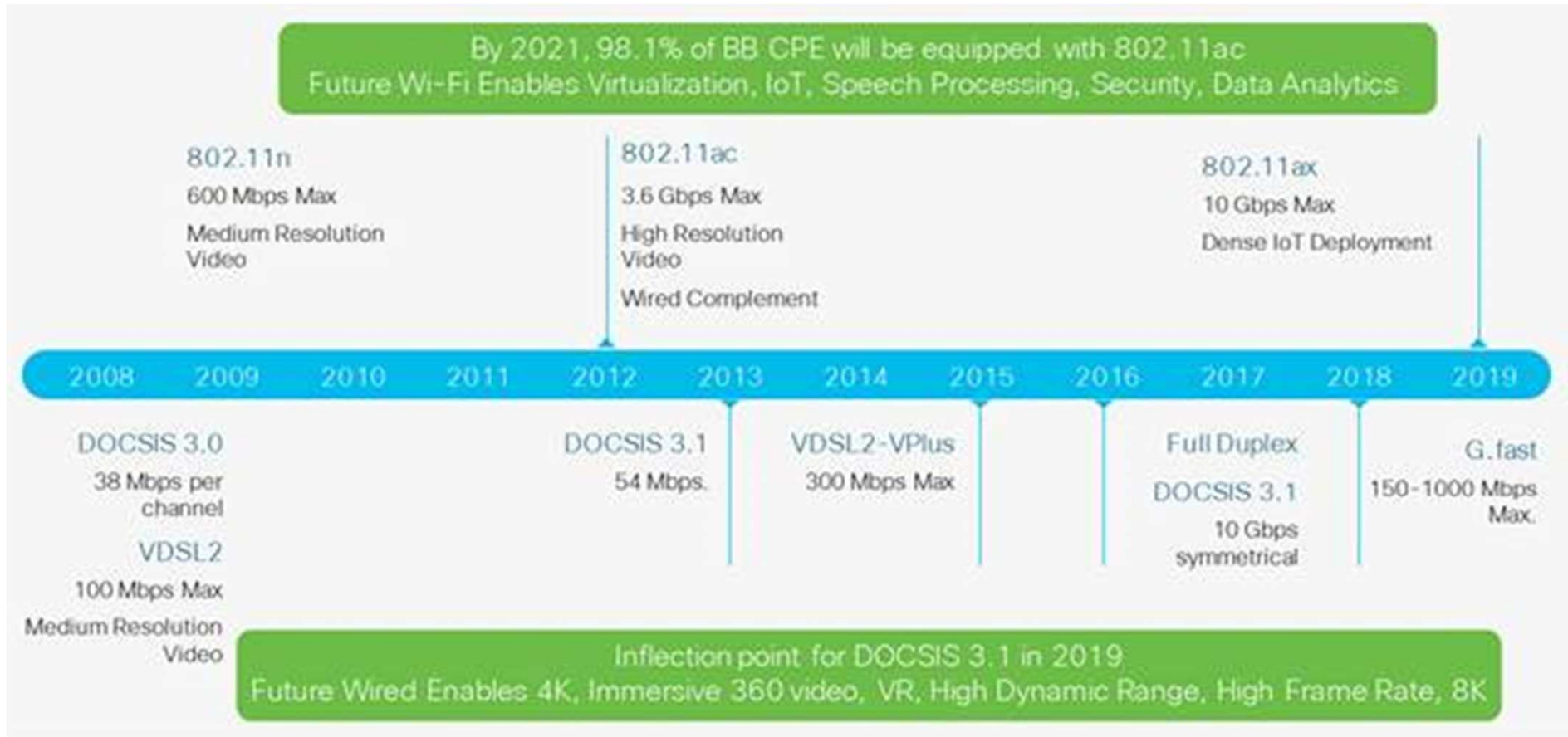
- Cisco's approach to forecasting IP traffic is conservative, and certain emerging trends have the potential to increase the traffic outlook significantly.
- **Growth of smartphones**
- **Internet gaming**
- **Virtual reality and augmented reality**
- **Immersive video**
- **Video surveillance**

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



Security professionals' biggest sources of concern related to cyberattacks

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>



Future of Wired and Wireless Technologies

Forrás <https://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/vni-hyperconnectivity-wp.html>

- Néhány trendjellemző fogalom (a teljesség igénye nélkül)
 - Software Defined Networks
 - Network Function Virtualization
 - Segment Routing
 - Automated Network Operation
 - Programmable Networks
 - Edge Computing

 - Intelligent Transport Systems
 - Industry 4.0
 - Smart Home
 - IoT

- **Általános ICT trendek és infrastruktúra**
 - források a tárgy honlapján önálló feldolgozásra: 1.a.i., 1.a.ii.
 - egy kiegészítő anyag érdeklődőknek: 1.a.iii
 - feldolgozási szempontok: milyen hálózati szolgáltatások, követelmények származtathatók a trendekből, a meglévő technológiai és architekturális megoldások hol, hogyan korlátozhatják a trendek érvényesülését
 - alapkövetelmény: 1.a.i. 1.a.ii. feldolgozása
- **Forgalmi prognózisok**
 - források a tárgy honlapján: 1.b.i., 1.b.ii
 - feldolgozási szempontok: a meghatározó forgalmi komponensek kiszolgálására (mennyiség, követelmények), a meghatározó végkészülékek csatlakoztatására (mennyiség, követelmények, korlátok) mennyiben alkalmasak a meglévő technológiai és architekturális megoldások, illetve hol, hogyan korlátozhatják a megoldást
 - alapkövetelmény 1.b.i. feldolgozása
- **Hálózati trendek**
 - források a tárgy honlapján: 1.c.i, 1.c.ii, 1.c.iii,
 - egy kiegészítő anyag érdeklődőknek a „További olvasnivalók” pont alatt
 - feldolgozási szempontok: a hálózati funkciók virtualizálása (NFV) és a szoftver alapú hálózatok (SDN) alapjainak, alapvető összefüggéseinek áttekintése
 - alapkövetelmény 1.c.i. feldolgozása



HÁLÓZATI RENDSZEREK
ÉS SZOLGÁLTATÁSOK
TANSZÉK



Követelmények, témakörök, a félév menetrendje

- **alapozó témakörök**
 - korszerű hálózati technológiák (mobil, vezeték nélküli vezetékes): a technológiák szolgáltatási képességeire és tipikus alkalmazási területeire helyezve a hangsúlyt
- **további lehetséges témakörök (javaslat)**
 - hálózati funkciók virtualizálása (NFV, SDN, programozható hálózatok)
 - hálózatüzemeltetés (hálózat-nyilvántartás és hálózatmenedzsment, üzemeltetés automatizálhatósága)
 - hálózatmodellezés (konfigurációk, hálózatok leírása, a tervezés és elemzés modelljei és módszerei)
 - integrált hálózati alkalmazások (esettanulmányok: intelligens város, ipar 4.0, járműkommunikáció területéről)

- Részvétel az egyeztetett időpontokban lévő órákon (előadás, szeminárium)
- A kijelölt források (szöveg, videó) önálló feldolgozása
- Kzh
 - szemináriumi aktivitás, vagy
 - kiselőadás alapján
- Vizsga
 - Egy választott témakör részletesebb feldolgozása, kiselőadás (~10 perc), szakmai beszélgetés alapján
 - Tételek (témakörök), esszé (írásbeli, szóbeli javítási lehetőséggel)

- 1. február 7., szerda, 8:30-10, kontaktóra**, téma: bevezető előadás
- 2. február 14., szerda, 8:30-10, kontaktóra**, téma: 1. téma (vez. tech.) összefoglaló előadás
2. február 15., csüt., 10:15-12, otthoni munka, téma: 1. téma (vez. tech.) önálló forrásfeldolgozás
- 3. február 21., szerda, 8:30-10, kontaktóra**, téma: 1. téma (vez. tech.) szeminárium, valamint a
2. téma (vez. nélküli és mobil tech.) összefoglaló ea.
4. február 28., szerda, 8:30-10 otthoni munka téma: 1. (vez. tech.) és 2. (vez. nélküli és mobil tech.) téma önálló forrásfeldolgozás
4. március 1., csütörtök, 10-12 otthoni munka téma: 1. (vez. tech.) és 2. (vez. nélküli és mobil tech.) téma önálló forrásfeldolgozás
- 5. március 7., szerda, 8:30-10 kontaktóra** téma: 1. (vez. tech.) és 2. (vez. nélküli és mobil tech.) téma szeminárium
- 6. március 14., szerda, 8:30-10 kontaktóra** téma: 3. téma összefoglaló előadás
6. március 15., csütörtök 10-12 Nemzeti ünnep téma: ---
7. március 21., szerda, 8:30-10 otthoni munka téma: 3. téma önálló forrásfeldolgozás
- 8. március 28., szerda, 8:30-10 kontaktóra** téma: 3. téma szeminárium és 4. téma összefoglaló előadás
8. március 29., csütörtök, 10-12 otthoni munka téma: 4. téma önálló forrásfeldolgozás
8. április 3-6., kedd-péntek BME oktatási szünet
9. április 11., szerda, 8:30-10 otthoni munka téma: 4. téma önálló forrásfeldolgozás
- 10. április 18., szerda, 8:30-10 kontaktóra** téma: 4. téma szeminárium és 5. téma összefoglaló előadás
10. április 19., csütörtök, 10-12 otthoni munka téma: 5. téma önálló forrásfeldolgozás
11. április 25., szerda, 8:30-10 otthoni munka téma: 5. téma önálló forrásfeldolgozás
- 12. május 2., szerda, 8:30-10 kontaktóra** téma: 5. téma szeminárium és 6. téma összefoglaló előadás
12. május 3., csütörtök, 10-12 otthoni munka téma: 6. téma önálló forrásfeldolgozás
13. május 9., szerda, 8:30-10 otthoni munka téma: 6. téma önálló forrásfeldolgozás
- 14. május 16., szerda, 8:30-10 kontaktóra** téma: 6. téma szeminárium
14. május 17., csütörtök, 10-12 *kontaktóra (?)* téma: tartalék (összefoglalás, elővizsga, stb.)