

UNDERSTANDING CDN TECHNOLOGY

An indepth update on CDN (Content Delivery Network) Technology & the Market Growth.

Part - 2

EDGE CDN AND VIRTUAL CDN (VCDN)

Currently, most CDN servers are located at PoPs in the IXP/ISPs or distributed Data Centres, enabling content to be cached and replicated close to end-users. However, in the face of growing demand, the current distribution of these servers becomes too centralized and impairs CDN and gaming providers in ensuring a high quality of experience (QoE) to the end-users. For an optimal experience in advanced applications, servers would need to be within a few hundred miles of each end-user. There are two key trends emerging: edge CDN and virtual CDN (vCDN).

By deploying servers at the edge of the network, CDN providers can assign users to a close-by server, reducing hop count and avoiding potential congestion occurrences, while ensuring scalability and reliability. The use of Edge CDNs and vCDNs will further help in reducing issues of peering points congestion, inefficient routing protocols, network unreliability, and the inefficiencies of existing communication protocols and thereby aiding faster delivery of content to users.

सीडीएन तकनीकी को पहचाने

5जी रोलआउट उद्योग को एक प्रमुख विकास चरण में ले जा रहा है। क्या 5जी का केवल टीवी उद्योग पर असर पड़ेगा?

भाग - 2

एज सीडीएन और वर्चुअल सीडीएन (वीसीडीएन)

वर्तमान में अधिकांश सीडीएन सर्वर आईएक्सपी/आईएसपी या वितरित डेटा केंद्रों में पीओपी पर स्थित है, जिससे सामग्री को कैश किया जा सकता है और अंतिम उपयोगकर्ताओं के करीब दोहराया जा सकता है। हालांकि बढ़ती मांग के सामने इन सर्वरों का वर्तमान वितरण बहुत अधिक केंद्रीकृत हो जाता है और सीडीएन और गेमिंग प्रदाताओं को अंतिम उपयोगकर्ताओं के लिए उच्च गुणवत्ता वाले अनुभव (क्यूओई) सुनिश्चित करने में बाधा डालता है। आधुनिक आवेदनों में से एक इष्टतम अनुभव के लिए सर्वरों को प्रत्येक अंतिम उपयोगकर्ताओं के कुछ सौ मील के भीतर होना चाहिए। दो प्रमुख रुझान उपभर रहे हैं: एज सीडीएन और वर्चुअल सीडीएन (वीसीडीएन)।

नेटवर्क के किनारे पर सर्वरों को तैनात करके, सीडीएन प्रदाता उपयोगकर्ताओं को एक नजदीकी सर्वर पर असाइन कर सकते हैं, हॉप गिनती को कम कर सकते हैं और संभावित भीड़ की घटनाओं से बच सकते हैं, जबकि स्केलेबिलिटी और विश्वनीयता सुनिश्चित कर सकते हैं। एज सीडीएन और वीसीडीएन के उपयोग से पीयरिंग प्वाइंट्स भीड़भाड़, अक्षम रूटिंग प्रोटोकॉल, नेटवर्क अविश्वनीयता और मौजूदा संचार प्रोटोकॉल की अक्षमताओं के मुद्दों को कम करने में मदद मिलेगी और इस तरह उपयोगकर्ताओं को सामग्री के तेजी से वितरण में सहायता मिलेगी।

Table 1: Edge CDN & vCDN

Edge CDN	Virtualized CDN (vCDN)
<ul style="list-style-type: none"> ❖ Edge CDN has greater distribution of CDN servers. ❖ Most CDN functions resides at IXPs today, but these functions are increasingly moving to edge sites in the mobile network ❖ Edge CDN are at an on-premises site, e.g., a premises site, e.g., a university campus or an airport, where there is high demand for streaming in a localized area. ❖ For Edge CDNs, most deployments will be at core nodes in the mobile network (inner edge), or in the RAN (outer edge). 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ vCDN is a virtualized CDN software application virtualized, or container-based infrastructure, or on telco mobile edge computing platforms. ❖ Previously, CDN software platforms were tightly coupled with the underlying hardware making them inflexible, vCDN enables flexibility to run CDN functions on shared servers to address spikes in demand. ❖ vCDN enables content caching even more locally than current CDN distribution. ❖ vCDN may reside at CDN PoPs at IXPs, as well at network or on-premises edge sites.

Both edge CDN and vCDN are set to change the landscape of content delivery, providing new opportunities for Telcos to play a more significant role in the CDN ecosystem and take advantage of new monetization opportunities.

WHY THE DEMAND FOR CDNS IS GROWING?

The growing demand for low-latency, seamless, and easily integrated content delivery across the internet has created opportunities for an increasing number of CDN providers. The shift to mobile content and multi-platform viewing has created a tremendous market opportunity for new CDN companies and considerable product and business innovation among the companies. The increased dependencies on ICT infrastructure post-pandemic for requirements of work, education, and entertainment are further pushing the demand. The following sections explain various benefits of CDNs that are contributing to their increased demand.

CDNs provide *numerous benefits for users and also for the network infrastructure*. Some of the benefits of using a CDN are:

- Improved page load speed and website performance
- Ability to handle high traffic loads and sudden peaks
- Localized coverage and improved availability
- Reduced bandwidth consumption
- Load balance between multiple servers or locations, causing decreased load times and latency
- Secure encryption and counters denial-of-service (DDoS) attacks

FASTER WEB HOSTING:

CDNs' primary customers are website or platform owners, allowing for quick transfer of information that is required for loading various internet content. Enterprise companies require a CDN to give fast web performance to their end customers. In the recent past CDNs have gained significant popularity delivering traffic for the majority of sites such as Amazon, Facebook, Netflix, etc. CDN envisages widespread application in non-video domains as well (websites, local hosting, file downloading, e-services, e-commerce solutions, etc.) for faster page loading, reducing bandwidth consumption, securing websites from attacks, and blocking spams. This leads to positive user experiences expressed as:

High content loading speed = Positive User Experience

As more and more companies are making a noticeable

सीडीएन और वीसीडीएन दोनों ही सामग्री वितरण के परिदृश्य को बदलने के लिए तैयार हैं, टेल्को को सीडीएन पारिस्थितिकी तंत्र में अधिक महत्वपूर्ण भूमिका निभाने और नये मुद्रिकरण के अवसरों का लाभ उठाने के नये अवसर प्रदान करता है।

सीडीएन की मांग क्यों बढ़ रही है?

इंटरनेट पर लो लेटेन्सी, निर्बाध और आसानी से एकीकृत सामग्री वितरण की बढ़ती मांग ने सीडीएन प्रदाताओं की बढ़ती संख्या के लिए अवसर पैदा किये हैं। मोबाइल सामग्री और मल्टी-प्लेटफॉर्म देखने के लिए बदलाव ने नयी सीडीएन कंपनियों के लिए जबरदस्त बाजार अवसर पैदा किये हैं और कंपनियों के बीच काफी उत्पाद और व्यावसायिक अविष्कार किया है। काम, शिक्षा और मनोरंजन की आवश्यकताओं के लिए महामारी के बाद आईसीटी बुनियादी ढांचे पर बढ़ती निर्भरता मांग को और बढ़ा रही है। निम्नलिखित खंड सीडीएन के विभिन्न लाभों की व्याख्या करते हैं जो उनकी बढ़ी हुई मांग में योगदान दे रहे हैं।

सीडीएन उपयोगकर्ताओं के लिए और नेटवर्क के बुनियादी ढांचे के लिए कई लाभ प्रदान करते हैं। सीडीएन का उपयोग करने के कुछ लाभ हैं।

- ए. बेहतर पेज लोड स्पीड और वेबसाइट प्रदर्शन
- बी. उच्च ट्रैफिक लोड और अचानक अत्यधिक मांग को संभालने की क्षमता
- सी. स्थानीयकृत कवरेज और बेहतर उपलब्धता
- डी. कम बैंडविड्थ खपत
- ई. एकाधिक सर्वर या स्थानों के बीच लोड संतुलन, कम लोड समय और विलंबता के कारण
- एफ. सुरक्षित एन्क्रिप्शन और काउंटर्स डिनायल ऑफ सर्विस (DDoS) हमले

तेज वेब होस्टिंग:

सीडीएन के प्राथमिक ग्राहक, वेबसाइट या प्लेटफॉर्म के मालिक होते हैं, जो विभिन्न इंटरनेट सामग्री को लोड करने के लिए आवश्यक जानकारी के शीघ्रता से हस्तांतरित की अनुमति देता है। एंटरप्राइज कंपनियों के अपने अंतिम ग्राहकों को तेज वेब प्रदर्शन देने के लिए एक सीडीएन की आवश्यकता होती है। हाल के दिनों में सीडीएन ने अमेज़न, फेसबुक, नेटफ्लिस्क आदि जैसी अधिकांश साइटों के लिए ट्रैफिक प्रदान करने में महत्वपूर्ण लोकप्रियता हासिल की है। सीडीएन गैर वीडियो डोमेन (वेबसाइट, स्थानीय होस्टिंग, फाइल डाउनलोडिंग, ई-सेवायें, ई-कॉमर्स समाधान आदि) में भी तेजी से पेज लोडिंग, बैंडविड्थ खपत को कम करना, हमलों से वेबसाइट को सुरक्षित करने और स्पैम को अवरुद्ध करने के लिए व्यापक इस्तेमाल की परिकल्पना करता है। इससे सकारात्मक उपयोगकर्ता अनुभव प्राप्त होते हैं जो इस प्रकार व्यक्त किये जाते हैं।

उच्च सामग्री लोडिंग गति = सकारात्मक उपयोगकर्ता अनुभव

जैसे-जैसे अधिक से अधिक कंपनियां पारंपरिक वेब होस्टिंग से

shift from traditional web hosting, CDNs are handling a majority of the load. By storing the static content on edge servers, CDNs can handle traffic spikes with scalability. This is another reason behind prominent or popular web hosting companies increasingly using CDNs.

INCREASED VIDEO CONSUMPTION:

With the rise of smartphones availability and usage, video consumption is growing at a much faster rate. Presently, video accounts for about two-thirds of downstream peak period traffic with ever-increasing trends. Figure 5 depicts mobile traffic growth in terms of video and non-video consumption in Petabytes (PB) per year according to GSMA & ABI research report. The non-video traffic includes file sharing, web/data, VoIP, and gaming applications. As mobile video content has much higher bit rates than other mobile content types, video is expected to generate the majority of the mobile traffic growth through 2022.

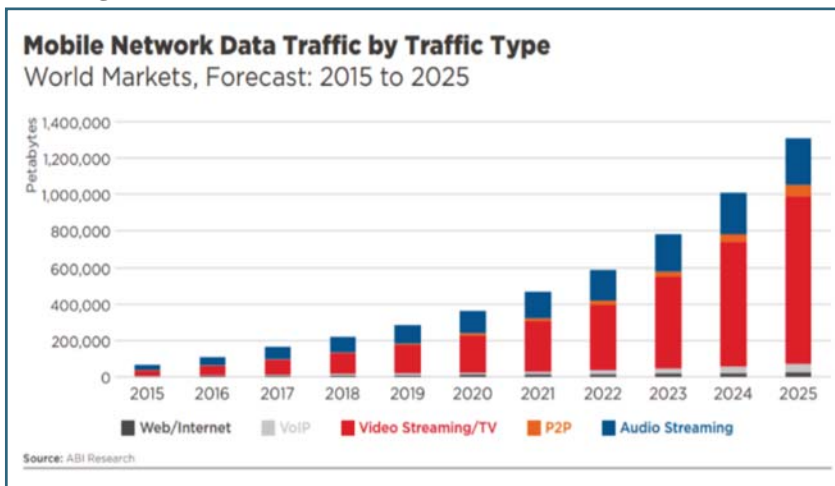
The COVID-19 pandemic has further led to increased media consumption due to billions of people seeking in-home entertainment. As per the ABI data research forecasts, mobile data traffic is anticipated to grow at a CAGR of 28.9% to surpass 1307 exabytes on annual basis in 2025 wherein, 4G and 5G mobile subscribers will represent 91% of total data traffic generated in 2025. Given that video is currently the most requested content format on the internet, its delivery requires new technologies and faces new challenges. CDN has been critical in delivering video, large files, and other web content to users quickly and reliably. Distributing video using CDN requires a different approach than distributing other types of content because of latency sensitivity and high bandwidth utilization of video data. Owing to the rise of high-bandwidth content and data-hungry smartphones in less than 10 years, CDN demand has skyrocketed. The increase in demand for uninterrupted

ध्यान देने योग्य बदलाव कर रही है, सीडीएन अधिकांश भार को संभाल रहे हैं। एज सर्वर पर स्थिर सामग्री को संग्रहित करके, सीडीएन स्केलेबिलिटी के साथ ट्रैफिक स्पाइक्स को संभाल सकते हैं। सीडीएन का तेजी से उपयोग करने वाली प्रमुख या लोकप्रिय वेब होस्टिंग कंपनियों के पीछे यह एक और कारण है।

बढ़ी हुई वीडियो खपत:

स्मार्टफोन की उपलब्धता और उपयोग में वृद्धि के साथ वीडियो की खपत बहुत तेज दर से बढ़ रही है। वर्तमान में वीडियो लगातार बढ़ते रुझानों के साथ डाउनस्ट्रीम पीक अवधि के ट्रैफिक का लगभग दो तिहाई हिस्सा है। चित्र 3.5 जीएसएमए और एबीआई शोध रिपोर्ट के अनुसार प्रति वर्ष पेटाबाइट्स (पीबी) में वीडियो और गैर-वीडियो खपत के संदर्भ में मोबाइल

Figure 5: The GSMA & ABI research mobile data traffic forecast



ट्रैफिक वृद्धि को दर्शाता है। गैर वीडियो ट्रैफिक में फाइल साझाकरण, वेब/डेटा, वीओआईपी और गेमिंग एप्लिकेशन शामिल है। चूंकि मोबाइल वीडियो सामग्री में अन्य मोबाइल सामग्री प्रकारों की तुलना में बहुत अधिक बिट दर होती है, इसलिए वीडियो से 2022 तक अधिकांश मोबाइल ट्रैफिक वृद्धि उत्पन्न होने की उम्मीद है।

घर में मनोरंजन चाहने

वाले अरबों लोगों के कारण कोविड-19 महामारी ने मीडिया की खपत को और बढ़ा दिया है। एबीआई डेटा अनुसंधान पूर्वानुमानों के अनुसार मोबाइल डेटा ट्रैफिक 28.9% की सीएजीआर से बढ़कर 2025 में वार्षिक आधार पर 1307 एक्सबाइट को पार करने का अनुमान है, जिसमें 4जी और 5जी मोबाइल ग्राहक 2025 में उत्पन्न कुल डेटा ट्रैफिक का 91% का प्रतिनिधित्व करेंगे, खासकर तब जबकि वीडियो वर्तमान में इंटरनेट पर सबसे अधिक अनुरोधित सामग्री प्रारूप है, इसकी डिलीवरी के लिए नयी तकनीकों की आवश्यकता होती है और नयी चुनौतियों का सामना करना पड़ता है। सीडीएन वीडियो, बड़ी फाइलें, और अन्य वेब सामग्री को उपयोगकर्ताओं को शीघ्रता और विश्वनीय रूप से वितरित करने में महत्वपूर्ण रहा है। सीडीएन का उपयोग करके वीडियो वितरित करने के लिए विलंबता संवेदनशीलता और वीडियो डेटा के उच्च बैंडविड्थ उपयोग के कारण अन्य प्रकार की सामग्री को वितरित करने की तुलना में एक अलग दृष्टिकोण की आवश्यकता होती है। 10 साल से भी कम समय में हाई बैंडविड्थ कंटेंट और डेटा भूखे स्मार्टफोन के बढ़ने के कारण

video and website content is expected to continue to reflect the growth of the CDN market.

IMPACT OF THE COVID-19 PANDEMIC:

The pandemic has accelerated India's digital reset, which has seeped into almost every aspect of life. The use of media and online content services has heavily increased during the lockdown. The COVID-19 outbreak has led to adopting new technologies and ways for business houses, education institutions, analytics, computing, and data management methods. Online courses involving live streaming of classes require unhindered and continuous access. The ed-tech platforms are partnering with CDNs to allow students unhindered access to quality education and have empowered them to continue their academic journey despite being at home.

POPULARITY OF OVER-THE-TOP (OTT) SERVICES —

The popularity of OTT services provided by media giants like YouTube, Netflix, and Amazon Prime, on-demand video/music streaming, and live streaming of sports, news, and events, resulted in huge video consumption and expanded the scope of the video landscape. The Indian OTT market is likely to outperform the global market and may be ranked among the top 10 by 2022. There are currently about 40 OTT providers in India, which distribute streaming media over the internet. According to KPMG Media and Entertainment Report 2019, there will be 580 million OTT consumers by FY24 spending 30+ minutes on online platforms every day, making India the second-biggest market after the US. CDN providers are set in motion to deliver faster speeds and better quality. At present most of the OTT companies have their own infrastructure and leverage upon CDN services to maximize speeds. During COVID-19 lockdown, all OTT platforms and new websites have seen 2x-3x times growth on average, and CDNs have ensured an uninterrupted user experience.

UPTAKE OF E-COMMERCE BUSINESS AND FINANCIAL SERVICES:

E-commerce, banking, and financial companies make use of CDNs to improve their site performance and make their products or services available online. According to Computer World, CDN provides 100% uptime of e-commerce sites, and this leads to improved global website performance. With continuous uptime, companies can retain existing customers, leverage new customers with their enhanced services, and explore new markets, to maximize their business outcomes. E-commerce companies setting up their stores

सीडीएन की मांग आसमान छू गयी है। अबाधित वीडियो और वेबसाइट सामग्री की मांग में वृद्धि सीडीएन बाजार के विकास को प्रतिबिंबित करने के लिए जारी रहने की उम्मीद है।

कोविड 19 महामारी का प्रभाव:

महामारी ने भारत के डिजिटल रीसेट को तेज कर दिया है जो जीवन के लगभग हर पहलू में फैल गया है। लॉकडाउन के दौरान मीडिया और ऑनलाइन सामग्री सेवाओं का उपयोग काफी बढ़ गया है। कोविड 19 के प्रकोप ने व्यावसायिक घरानों, शिक्षा संस्थाओं, विश्लेषिकी, कंप््यूटिंग और डेटा प्रबंधन विधियों के लिए नयी तकनीकों और तरीकों को अपनाया है। कक्षाओं की लाइव स्ट्रीमिंग से जुड़े ऑनलाइन पाठ्यक्रमों के लिए निर्बाध और निरंतर पहुंच की आवश्यकता होती है। एड-टेक प्लेटफॉर्म सीडीएन के साथ साझेदारी कर रहे हैं ताकि छात्रों को गुणवत्तापूर्ण शिक्षा तक निर्बाध पहुंच की अनुमति मिल सके और उन्हें घर पर रहने के बावजूद अपनी शैक्षणिक यात्रा जारी रखने के लिए सशक्त बनाया जा सके।

ओवर द टॉप (ओटीटी) सेवाओं की लोकप्रियता-

यूट्यूब, नेटफ्लिक्स और अमेजन प्राइम जैसे मीडिया दिग्गजों द्वारा प्रदान की जाने वाली ओटीटी सेवाओं की लोकप्रियता, ऑन डिमांड वीडियो/संगीत स्ट्रीमिंग और खेल, समाचार और घटनाओं की लाइव स्ट्रीमिंग का परिणाम है और इसने वीडियो खपत को बढ़ाया है और वीडियो परिदृश्य के दायरे को बढ़ाया है। भारतीय ओटीटी बाजार के वैश्विक बाजार से बेहतर प्रदर्शन करने की संभावना है और 2022 तक इसे शीर्ष 10 में स्थान दिया जा सकता है। वर्तमान में भारत में लगभग 40 ओटीटी प्रदाता हैं जो इंटरनेट पर स्ट्रीमिंग मीडिया वितरित करते हैं। क्रेपीएमजी मीडिया एंड एंटरटेनमेंट रिपोर्ट 2019 के अनुसार वित्त वर्ष 24 तक 580 मिलियन ओटीटी उपभोक्ता हर दिन ऑनलाइन प्लेटफॉर्म पर 30 मिनट से अधिक खर्च करेंगे, जिससे भारत, अमेरिका के बाद दूसरा सबसे बड़ा बाजार बन जायेगा। सीडीएन प्रदाता तेज गति और बेहतर गुणवत्ता प्रदान करने की पूरी तैयारी में हैं। वर्तमान में अधिकांश ओटीटी कंपनियों के पास गति को अधिकतम करने के लिए सीडीएन सेवाओं पर अपना स्वयं का बुनियादी ढांचा और सुविधायें हैं। कोविड 19 लॉकडाउन के दौरान सभी ओटीटी प्लेटफॉर्म और नई वेबसाइटों ने औसतन 2x-3x गुना वृद्धि दर्ज की है और सीडीएन ने एक निर्बाध उपयोगकर्ता अनुभव सुनिश्चित किया है।

ई-कॉमर्स व्यवसाय और वित्तीय सेवाओं का उठाव:

ई-कॉमर्स, बैंकिंग और वित्तीय कंपनियां अपनी साइट के प्रदर्शन को बेहतर बनाने और अपने उत्पादों या सेवाओं को ऑनलाइन उपलब्ध कराने के लिए सीडीएन का उपयोग करती हैं। कंप््यूटर वर्ल्ड के अनुसार सीडीएन ई-कॉमर्स साइटों का 100% अपटाइम प्रदान करता है और इससे वैश्विक वेबसाइट के प्रदर्शन में सुधार होता है। निरंतर अपटाइम के साथ कंपनियां मौजूदा ग्राहकों को बनाये रख सकती हैं, अपनी आधुनिक सेवाओं के साथ नये ग्राहकों का लाभ उठा सकती हैं और अपने व्यावसायिक परिणामों को अधिकतम करने के लिए नये बाजारों का पता लगा सकती

in the cloud are looking forward to partnering with the Indian edge providers (PoPs). Businesses in the field of banking, financial services, and insurance (BFSI) can use a CDN not only to improve application performance but also to secure their infrastructure.

REDUCING BANDWIDTH COSTS:

One of the most obvious cost benefits to companies using CDNs is the lower bandwidth costs. CDNs that offer access to key PoPs optimize the bandwidth efficiency across multiple servers and improve the delivery of rich media content, providing noticeable performance benefits to end users. This offloads the bandwidth strain on the origin server, and the bandwidth costs go down as efficiency improves. Therefore, installing CDN servers will reduce the international bandwidth requirement by ISPs, improve their network performance and efficient bandwidth usage.

OTHER COST BENEFITS:

Content provider companies currently using CDNs gain additional operational benefits on being able to focus better on developing meaningful content to offer to customers. Whether the company is in the gaming or IPTV industries or provides rich media content on the web, it certainly benefits from using a CDN in its network strategy. A provider can concentrate on the content and let the CDN focus on getting it to the customers quickly and efficiently. A CDN provides seamless scalability, allowing companies to gain the cost benefits of economies of scale as they grow.

Establishing CDN servers in the networks decreases the server load on interconnects, peering points (public and private peers), and backbones, freeing up the overall capacity and decreasing delivery costs. Essentially, the content is spread out across several servers, as opposed to offloading them onto one large server, reducing the network traffic loads and leading to efficient traffic management, especially during surges.

WHY INDIA NEEDS TO FOCUS ON CDNS?

As discussed in the preceding section, there are several driving factors, which are fueling the CDN demand in India. With the second-largest user base and continuously growing internet users, the service providers are compelled to build and install content servers in their networks. The internet user's growth and penetration rate in India is shown in Figures 6 and 7. Various mobile operators and ISPs have launched CDN initiatives during the last few years.

हैं। क्लाउड में अपने स्टोर को स्थापित करने वाली ई-कॉमर्स कंपनियां इंडियन एज प्रोवाइडर्स (पीओपी) के साथ साझेदारी करने की उम्मीद कर रही हैं। बैंकिंग, वित्तीय सेवाओं और बीमा (बीएफएसआई) के क्षेत्र में व्यवसाय सीडीएन का उपयोग न केवल अपने प्रदर्शन में सुधार के लिए बल्कि अपने बुनियादी ढांचे को सुरक्षित करने के लिए भी कर सकते हैं।

बैंडविड्थ लागत कम करना:

सीडीएन का उपयोग करने वाली कंपनियों के लिए सबसे स्पष्ट लागत लाभों में से एक कम बैंडविड्थ लागत है। सीडीएन जो प्रमुख पीओपी तक पहुंच प्रदान करते हैं, कई सर्वरों में बैंडविड्थ दक्षता का अनुकूलन करते हैं और समृद्ध मीडिया सामग्री के वितरण में सुधार करते हैं, जिससे अंतिम उपयोगकर्ताओं को उल्लेखनीय प्रदर्शन लाभ मिलते हैं। यह मूल सर्वर पर बैंडविड्थ तनाव को कम करता है, और दक्षता में सुधार के रूप में बैंडविड्थ की लागत कम हो जाती है। इसलिए, सीडीएन सर्वर स्थापित करने से आईएसपी द्वारा अंतरराष्ट्रीय बैंडविड्थ की आवश्यकता कम हो जायेगी, उनके नेटवर्क प्रदर्शन और कुशल बैंडविड्थ उपयोग में सुधार होगा।

अन्य लागत लाभ:

वर्तमान में सीडीएन का उपयोग करने वाली सामग्री प्रदाता कंपनियां ग्राहकों को पेश करने के लिए सार्थक सामग्री विकसित करने पर बेहतर ध्यान केंद्रित करने में सक्षम होने पर अतिरिक्त संचालन लाभ प्राप्त करती हैं। चाहे कंपनियां गेमिंग या आईपीटीवी उद्योग में हों या वेब पेज पर समृद्ध मीडिया सामग्री प्रदान करती हो, यह निश्चित रूप से अपनी नेटवर्क रणनीति में सीडीएन का उपयोग करने से लाभांशित होती है। एक प्रदाता सामग्री पर ध्यान केंद्रित कर सकता है और सीडीएन को इसे जल्दी और कुशलता से ग्राहकों तक पहुंचाने पर ध्यान केंद्रित कर सकता है। एक सीडीएन निर्बाध मापनीयता प्रदान करता है जिससे कंपनियों को बड़े पैमाने की अर्थव्यवस्थाओं के लागत लाभ प्राप्त करने की अनुमति मिलती है, क्योंकि वे बढ़ते हैं।

नेटवर्क में सीडीएन सर्वर स्थापित करने से इंटरकनेक्ट्स पीयरिंग प्वाइंट्स (सार्वजनिक और निजी साधियों) और बैकबोन पर सार्वर लोड कम हो जाता है, समग्र क्षमता मुक्त हो जाती है और वितरण लागत कम हो जाती है। अनिवार्य रूप से सामग्री कई सर्वरों में फैली हुई है, क्योंकि उन्हें एक बड़े सर्वर पर लोड करने, नेटवर्क ट्रैफिक भार को कम करने और विशेष रूप से उछाल के दौरान कुशल यातायात प्रबंधन की ओर अग्रसर किया जाता है।

भारत को सीडीएन पर ध्यान देने की क्यों आवश्यकता है?

जैसाकि पिछले खंड में चर्चा की गयी है, कई प्रेरक कारक हैं, जो भारत में सीडीएन की मांग को बढ़ा रहे हैं। दूसरे सबसे बड़े उपयोगकर्ता आधार और लगातार बढ़ते इंटरनेट उपयोगकर्ताओं के साथ, सेवा प्रदाता और नेटवर्क में सामग्री सर्वर बनाने और स्थापित करने के लिए मजबूर हैं। भारत में इंटरनेट उपयोगकर्ता की वृद्धि और प्रवेश दर को चित्र 6 व 7 में दिखाया गया है। पिछले कुछ वर्षों के दौरान विभिन्न मोबाइल ऑपरेटरों और आईएसपी ने सीडीएन पहल की शुरुआत की है।

The change in consumer behavior has led to more business-to-business data transactions in the field of finance, advertising, healthcare, and agriculture in the country, compelling the need for CDNs to boost Indian businesses and digital efficiencies. Many industry verticals, including the advertising industry, media and entertainment, gaming, education and healthcare, online music retailers and consumer electronics, etc., are adopting content networks.

In recent times, India's broadband infrastructure has significantly improved, leading to enhanced broadband connectivity and adoption.

Moreover, the growing proliferation of high-speed internet and affordability of related services is expected to accelerate the consumption of internet content. Additionally, the implementation of NDCP-2018 policy unleashes multiple opportunities for TSPs, ISPs, infrastructure providers, manufacturers, innovators, and startups. The viability and success of the proposed Digital Communications Infrastructure will also depend on its users getting enabled to access uninterrupted content and applications at the time, place, and medium of their choice. Better availability of broadband increased speeds,

उपभोक्ता व्यवहार में बदलाव ने देश में वित्त, विज्ञापन, स्वास्थ्य देखभाल व कृषि के क्षेत्र में अधिक व्यापार से व्यापार डेटा लेन देन को जन्म दिया है, जिससे भारतीय व्यवसायों और डिजिटल दक्षता को बढ़ावा देने के लिए सीडीएन की आवश्यकता को मजबूर किया गया है। विज्ञापन उद्योग, मीडिया और मनोरंजन, गेमिंग, शिक्षा और स्वास्थ्य

सेवा, ऑनलाइन संगीत खुदरा विक्रेता और उपभोक्ता इलेक्ट्रॉनिक्स आदि सहित कई उद्योग कार्यक्षेत्र सामग्री नेटवर्क को अपना रहे हैं।

हाल के दिनों में भारत के ब्रॉडबैंड बुनियादी ढांचे में काफी सुधार हुआ है जिससे ब्रॉडबैंड कनेक्टिविटी और अपनाने में वृद्धि हुई है। इसके अलावा हाई स्पीड इंटरनेट के

बढ़ते प्रसार और संबंधित सेवाओं की सामर्थ्य से इंटरनेट सामग्री की खपत में तेजी आने की उम्मीद है। इसके अतिरिक्त, एनडीसीपी-2018 नीति का कार्यान्वयन टीएसपी, आईएसपी, बुनियादी ढांचा प्रदाताओं, निर्माताओं, नवप्रवर्तकों और स्टार्टअप के लिए

कई अवसर प्रदान करता है। प्रस्तावित डिजिटल कम्युनिकेशन्स इंफ्रास्ट्रक्चर की व्यवहार्यता और सफलता इस बात पर निर्भर करेगी कि इसके उपयोगकर्ता अपनी पसंद के समय, स्थान और माध्यम पर निर्बाध सामग्री और एप्लिकेशन तक पहुंचने में सक्षम हो। ब्रॉडबैंड की बेहतर उपलब्धता बढ़ी हुई गति, और कम कीमत

Figure 6: Internet users' growth in India

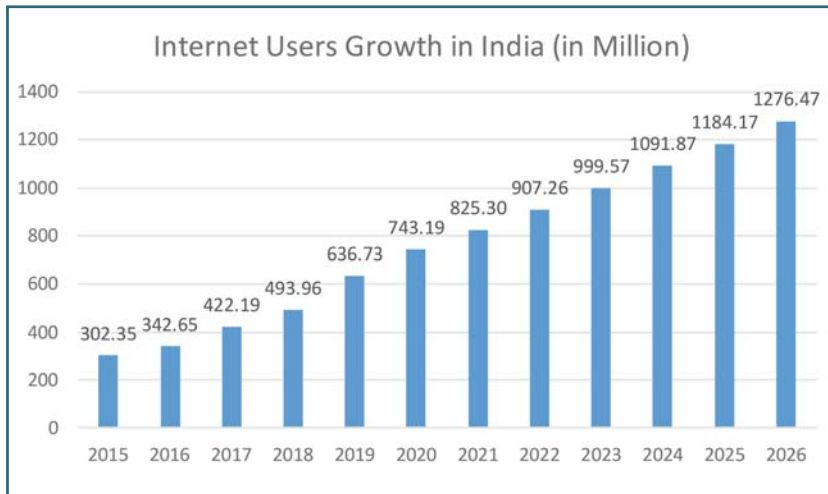
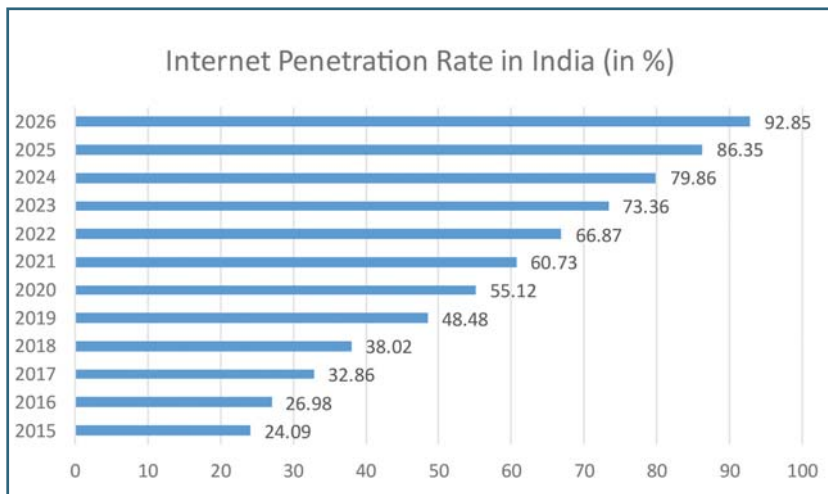


Figure 7: Internet Penetration Rate in India



and lower prices are factors that are fueling the growth of CDN platforms from the demand side.

India is witnessing an increased demand for online streaming of video content. Today, consumers are making a shift from conventional and cable-based video subscriptions to OTT Internet-based delivery platforms. Numerous players have emerged in the OTT market space, directly resulting in increased Internet traffic. Buffering is seen as a major reason for user dissatisfaction and low experience levels, causing more OTT and VOD-based CDN services.

ROLLOUT OF 5G AND NEW FUTURISTIC TECHNOLOGIES

5G, the next generation of mobile connectivity, promises significant speed increases, ultra-low latencies, and immense capacity to handle Internet of Things (IoT) devices. 5G encompasses multiple technologies, increases network performance improving flexibility and scalability. It also brings new capabilities, such as network slicing, which allows the creation of multiple virtual networks on the same infrastructure, each securely isolated and with different performance characteristics.

The main drivers of CDN in the 5G era will be the digitization of everyday processes. The use cases in 5G, including autonomous vehicles, Industry 4.0, video surveillance, cloud-based gaming, and telemedicine, etc., will require very low latency delivery of content at the edge. As 5G network rolls out, migration of storage from end-user devices to 5G edge locations and the public cloud, where storage and processing are cheaper is expected. One of the most significant drivers will be the increased use of video data (more cameras everywhere) and the improved resolution of image sensors. The increased use of video data, the improved resolution of image sensors, underlying virtualization of the infrastructure, and the move towards cloud-native architectures will bring more and more focus on CDNs.

Further widespread use of AI/ML will necessitate CDNs at the edge for large volume data processing for sensors, logs, image data in AI training, and quick delivery of automated decisions. CDNs will also impact the way compute and software architecture caters to the need of new 5G use cases.

The Indian CDN market was valued at \$435.2 million in the year 2018 and is expected to be valued at \$2846.8 million by 2027 (refer figure 8 below). Looking at Indian CDN market statistics and forecast, it is seen that Asia-Pacific dominated the global market in 2020 and accounted

एसे कारक हैं जो मांग पक्ष से सीडीएन प्लेटफॉर्मों के विकास को बढ़ावा दे रहे हैं।

भारत में वीडियो सामग्री की ऑनलाइन स्ट्रीमिंग की बढ़ती मांग देखी जा रही है। आज, उपभोक्ता पारंपरिक और केबल आधारित वीडियो सब्सक्रिप्शन से ओटीटी इंटरनेट आधारित डिलीवरी प्लेटफॉर्म पर शिफ्ट हो रहे हैं। ओटीटी मार्केट स्पेस में कई कंपनियां उभरे हैं, जिसके परिणामस्वरूप सीधे इंटरनेट ट्रैफिक में वृद्धि हुई है। वफरिंग को उपयोगकर्ता असंतोष और कम अनुभव के स्तर के लिए एक प्रमुख कारण के रूप में देखा जाता है जिससे अधिक ओटीटी और वीओडी आधारित सीडीएन सेवाएँ होती हैं।

5जी का प्रस्तुतिकरण और भविष्य की नयी तकनीकी

5जी, मोबाइल कनेक्टिविटी की अगली पीढ़ी, महत्वपूर्ण गति वृद्धि, अल्ट्रा लो लेटेंसी और इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) उपकरणों को संभालने की अपार क्षमता का वादा करती है। 5जी में कई तकनीकी शामिल हैं, जो नेटवर्क प्रदर्शन बढ़ाता है, लचीलेपन और मापनीयता में सुधार करता है। यह नयी क्षमताएँ लाता है, जैसे कि नेटवर्क स्लाइसिंग, जो एक ही बुनियादी ढांचे पर कई वर्चुअल नेटवर्क बनाने की अनुमति देता है, प्रत्येक सुरक्षित रूप से अलग और विभिन्न प्रदर्शन विशेषताओं के साथ।

5जी युग में सीडीएन के मुख्य चालक रोजमर्रा की प्रक्रियाओं का डिजिटलीकरण होंगे। स्वायत्त वाहनों, उद्योग 4.0, वीडियो निगरानी, क्लाउड आधारित गेमिंग, और टेलीमेडिसिन आदि सहित 5जी में उपयोग के मामलों को किनारे पर सामग्री की बहुत कम विलंबता वितरण की आवश्यकता होगी। जैसे ही 5जी नेटवर्क शुरू होता है, स्टोरेज को एंड यूजर उपकरण से 5जी एज लोकेशन और पब्लिक क्लाउड में माइग्रेट किया जाता है, जहां स्टोरेज और प्रोसेसिंग सस्ते होते हैं। सबसे महत्वपूर्ण ड्राइवर्स में से एक वीडियो डेटा का बढ़ा हुआ उपयोग (हर जगह अधिक कैमरे) और पिक्चर सेंसर का बेहतर रिजॉल्यूशन होगा। वीडियो डेटा का बढ़ता उपयोग पिक्चर सेंसर का बेहतर रिजॉल्यूशन, बुनियादी ढांचे के अंतर्निहित वर्चुअलाइजेशन और क्लाउड नेटिव आर्किटेक्चर की ओर बढ़ाने से सीडीएन पर अधिक से अधिक ध्यान केंद्रित होगा।

एआई/एमएल के व्यापक उपयोग से सेंसरों, लॉग्स, एआई प्रशिक्षण में इमेज डेटा के लिए बड़ी मात्रा में डेटा प्रोसेसिंग और स्वचालित निर्णयों की त्वरित डिलीवरी के लिए सीडीएन की आवश्यकता होगी। सीडीएन नये 5जी उपयोग के मामलों की आवश्यकता को पूरा करने के लिए कंप्यूट और सॉफ्टवेयर आर्किटेक्चर के तरीके को भी प्रभावित करेगा।

वर्ष 2018 में भारतीय सीडीएन बाजार का मूल्य 435.2 मिलियन डॉलर था और 2027 तक 2846.8 मिलियन डॉलर होने की उम्मीद है (नीचे आंकड़ा 3.8 में देखें)। भारतीय सीडीएन बाजार के आंकड़ों और पूर्वानुमान को देखते हुए, यह देखा गया है कि एशिया प्रशांत ने 2020

for a revenue share of over 39%. The regional market will expand further at the fastest CAGR from 2021 to 2028, as it is characterized by the presence of emerging economies, such as India and China, and is also one of the fastest-growing consumer markets. Moreover, the growing population has resulted in an increased demand for technological advancements in networking infrastructure to fulfill the needs of online media consumption. Various initiatives by

the regional governments, such as Digital India, have enabled fast and secure management of data delivery, owing to which the usage of CDN solutions is expected to increase.

INTERNATIONAL EXPERIENCE RELATED TO CDNS

The Global CDN market size is expected to grow from USD 14.4 billion in 2020 to USD 27.9 billion in 2025, at a Compound Annual Growth Rate (CAGR) of 14.1% during the forecast period. As the CDN services are picking up, global practices and regulatory frameworks, etc., are also evolving, the same has been discussed in the following sections. ■

में वैश्विक बाजार पर अपना दबदबा बनाया और 39% से अधिक की राजस्व हिस्सेदारी के लिए जिम्मेदार है। क्षेत्रीय बाजार 2021 से 2028

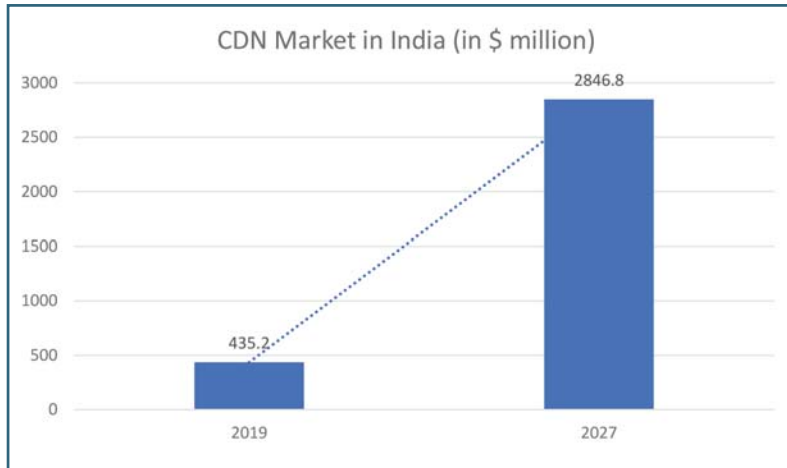
तक सबसे तेज सीएजीआर में और विस्तार करेगा, क्योंकि यह भारत और चीन जैसी उभरती अर्थ व्यवस्थाओं की उपस्थिति की विशेषता है और यह सबसे तेजी से बढ़ते उपभोक्ता बाजारों में से एक है। इसके अलावा बढ़ती आवादी के परिणामस्वरूप ऑनलाइन मीडिया की खपत की जरूरतों को पूरा करने के लिए नेटवर्किंग बुनियादी ढांचे में तकनीकी प्रगति की

मांग में वृद्धि हुई है। डिजिटल इंडिया जैसी क्षेत्रीय सरकारों की विभिन्न पहलों ने डेटा वितरण के तेज और सुरक्षित प्रबंधन को सक्षम किया है जिसके कारण सीडीएन समाधानों का उपयोग बढ़ने की उम्मीद है।

सीडीएन से संबंधित अंतरराष्ट्रीय अनुभव

वैश्विक सीडीएन बाजार का आकार 2020 में 14.4 बिलियन अमेरिकी डॉलर से बढ़कर 2025 में 27.9 बिलियन अमेरिकी डॉलर होने की उम्मीद है। पूर्वानुमान अवधि के दौरान यह 14.1% की चक्रवृद्धि वार्षिक वृद्धि दर (सीएजीआर) रहेगी। जैसे-जैसे सीडीएन सेवाएँ आगे बढ़ रही हैं, वैश्विक प्रथाएँ और नियामक ढांचे आदि भी विकसित हो रहे हैं, उसी पर निम्नलिखित अनुभागों में चर्चा की गयी है। नीचे दिये टेबल 3.1 में कुछ देशों के सीडीएन विनियमन में वैश्विक प्रथाओं का उल्लेख है। ■

Figure 8: CDN Market in India



INDIA'S MOST RESPECTED TRADE MAGAZINE FOR THE CABLE TV, BROADBAND, IPTV & SATELLITE INDUSTRY

SATELLITE & Cable TV

MAGAZINE

... You Know What You are doing But Nobody Else Does

ADVERTISE NOW !

Contact: Mob.: +91-7021850198 Tel.: +91-22-6216 5313 Email: scat.sales@nm-india.com