

**بررسی تطبیقی ایجاد شبکه مستقل در کشورهای مختلف**



|  |
| --- |
| **عنوان گزارش: بررسی تطبیقی ایجاد شبکه مستقل در کشورهای مختلف** |
| **کلمات کلیدی: بررسی تطبیقی، شبکه مستقل، چین، آلمان** |
| **گروه پژوهشی: پژوهشکده فناوری ارتباطات** |
| **تاریخ نشر: بهار 1403** |

حقوق معنوی این اثر متعلق به پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات است و استفاده از آن با ذکر ماخذ بلامانع است.

چکیده

هدف این گزارش بررسی سازوکارها، راهبردها و روش­های مستقل­سازی زیرساخت­های ارتباطی و اطلاعاتی درکشورهای نمونه مانند چین و آلمان می باشد. با توجه به اینکه از نظر این کشورها، «شبکۀ مستقل»، یک مفهوم عام نیست لذا می بایست تعریف و مشخصات و مفاهیم آن در این کشورها استخراج شود. در این راستا، مستندات شبکه­های ارتباطی و اطلاعاتی کشورهای چین و آلمان، مطالعه شده و ویژگی­ها و راهبردهایی که این کشورها برای ایجاد شبکه مستقل (متکی به خود)، طرح­ریزی نموده­اند، مطالعه و تحلیل شده است. البته نتایج پیاده­سازی این راهبردها را می­توان در معماری زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی و روند فناوری و توسعه شبکه کشورهای مورد بررسی نیز ملاحظه نمود. در بخش اول گزارش، راهبرد کشور چین برای ایجاد زیرساخت ملی به اختصار بیان شده که شامل ترویج حاکمیت فضای مجازی، چشم­انداز ایجاد شبکۀ اینترنت پلاس به عنوان محور توسعۀ اقتصادی، تحول در زیرساخت ارتباطی، تولید محتوا، ایجاد وزارتخانه فراگیر، تدوین سیاست­های کلان و استفاده از تنظیم­گری قدرتمند، است. برای روشن نمودن تحقق عینی این راهبردها، تصویری از زیرساخت­های ارتباطی و اطلاعاتی در کشور چین ارائه شده است. در بخش دوم گزارش، کشور آلمان مورد بررسی قرارگرفته است که علی­رغم اینکه از نظر ساختار با چین متفاوت است، ولی در راهبردهای ایجاد زیرساخت­های ملی با چین تشابهاتی وجود دارد. محورهای عمده در راهبرد آلمان شامل ایجاد شبکۀ زیرساخت باند پهن و قابل حصول برای کلیۀ کاربران، حاکمیت فضای مجازی، ایجاد زیرساخت ابری، استفاده از ابزار تنظیم­گری قدرتمند، استفاده از اپراتورهای ارتباطی به عنوان شتاب دهنده در ایجاد زیرساخت­ ارتباطات داده، است. در مورد آلمان هم نمونه­ای از معماری زیرساختی موجود در این کشور، تشریح شده است.

**فهرست مطالب**

[1- مقدمه 1](#_Toc168471914)

[2- بررسی شبکه مستقل چین 2](#_Toc168471915)

[2-1 راهبردها و سیاست های کلان 2](#_Toc168471916)

[2-2- بررسی مشخصات شبکه های ارتباطی و اطلاعاتی در چین 5](#_Toc168471917)

[3- بررسی شبکه مستقل در کشور آلمان 8](#_Toc168471918)

[3-1 راهبردها و سیاستهای کلان 8](#_Toc168471919)

[3-2 معرفی شبکه های ارتباطی و اطلاعاتی نمونه در آلمان 10](#_Toc168471920)

[4- جمع بندی 12](#_Toc168471921)

[5-منابع 13](#_Toc168471922)

1. مقدمه

زیرساخت­های ارتباطی و اطلاعاتی، به بستری برای انجام و پیشبرد فعالیت­های اقتصادی و تجاری در حوزۀ سازمان­های دولتی، خصوصی، غیرانتفاعی و مصرف­کنندگان و شهروندان در دنیای متصل، تبدیل شده است. ایجاد این زیرساخت­ها، در کنار مزایایی که دارند، بدون شک تهدیدها و خطرات جدیدی را نیز به همراه دارد. این موارد محدودۀ وسیعی از تجهیزات، شبکه ها، برنامه ها و خدمات را در برمی­گیرد. لزوم انجام اقدامات امنیتی و فنی مناسب برای ایجاد شبکه­های پایدار، متکی به خود و توانا در مقابل تهدیدها و خطرات، می­تواند موضوع شبکه­های مستقل باشد.

در بررسی­های انجام شده، در حال حاضر، تعریف یکپارچه­ای برای شبکه مستقل، وجود ندارد. موضوع شبکه­های خصوصی هم به شبکه­های سازمانی و سایر شبکه­های اختصاصی برمی­گردد. برای استخراج تعریفی از شبکۀ مستقل، از بررسی اهداف، راهبردها، مشخصات و ویژگی­هایی که کشورها برای ایجاد زیرساخت­ها و خدمات ارتباطی و اطلاعاتی خود تعیین کرده­اند تا بتوانند سهم کشور خود را از بازار حداکثری کنند، می­توان استفاده نمود. بر این اساس، تعریف شبکۀ مستقل را بصورت زیر، می­توان استنتاج نمود:

شبکه­های مستقل دارای زیرساخت­ها، خدمات و ویژگی­های داخلی هستند که به زیرساخت یا پلتفرم­هایی مانند گوگل یا مایکروسافت و... وابسته نیستند و زیرساخت­ها و ابزارهای مورد نیاز کاربران را بصورت مستقل، ارائه می­دهند. زیرساخت شبکۀ مستقل باید به بهبود ارتباطات داخلی نیز کمک کند. همچنین ارائۀ خدمات سریع و امن اینترنت از دیگر ویژگی­های شبکۀ مستقل، است.

در این گزارش شناخت مشخصات و ویژگی­های کشورهای نمونه از نظر مستقل بودن شبکه­های ارتباطی و اطلاعاتی، شامل دو بررسی است. در اولین قدم راهبردها و سیاست­های کلان در این ارتباط بررسی شده است. در مرحلۀ دوم نمود عینی این راهبردها و سیاست­ها که مشخصات شبکه­های ارتباطی و اطلاعاتی در حال کار هستند، بررسی شده است. در این راستا زیرساخت­های ارتباطی و اطلاعاتی اپراتورهای اصلی در این کشورها بررسی شده است.

همچنین، ویژگی­های مستقل بودن در شبکه­های کشورهای چین و آلمان از جنبه­های مختلف، مورد بررسی قرار گرفته و مهمترین آنها بیان، شده است. در بررسی زیرساخت­های مربوط به بازیگران اصلی در این کشورها می بینیم که هرکدام محصولات و خدمات مورد نیاز ارتباطی و اطلاعاتی داخلی را بصورت انتها به انتها ارائه می­دهند و به بازارهای منطقه­ای و بین­المللی نیز وارد شده­اند.

1. بررسی شبکه مستقل چین

2-1 راهبردها و سیاست های کلان

راهبرد و روند توسعۀ شبکه­ مستقل در چین را می­توان به شرح زیر، بیان کرد:

1. ایجاد امنیت سایبری مرتبط با امنیت و توسعه ملی: امنیت ملی بدون امنیت فضای مجازی و توسعه، بدون جریان اطلاعاتی مناسب، وجود ندارد.
2. ارتقای توسعه اقتصادی از طریق اینترنت پلاس[[1]](#footnote-1): تمایل چین برای تبدیل شدن به یک قدرت اینترنتی، یک مؤلفه اقتصادی نیز دارد. چین معتقد است، که قدرت اینترنت، تضمین­کنندۀ رشد اقتصادی پایدار و اعتبار ملی است.
3. ترویج حاکمیت فضای مجازی: دولت، نگرش خاصی نسبت به فناوری اطلاعات و ارتباطات (ICT) اتخاذ کرده و توسعه فناوری را در توسعه یک کشور مدرن و توسعه یافته ضروری می­داند.
4. تحول در زیرساخت شبکه­های ارتباطی و اطلاعاتی و ایجاد تمرکز در زیرساخت­ها: تا اوایل سال 2000، چین 8 شبکه متصل به هم در بخش زیرساخت ارتباطاتی، داشت. اسامی و مشخصات آنها در جدول زیر، نشان داده شده است.

**جدول 1: وضعیت شبکه ارتباطی کشور چین تا اوایل سال 2000**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| نام اپراتور | پهنای باند شبکه(Mbps ) | % از کل پهنای باند | کل پهنای باند |
| CSTNet | 55 | 2 | 2799 Mbps |
| ChinaNET | 1953 | 69.8 |
| CERNET | 117 | 4.2 |
| ChinaGBN | 148 | 5.3 |
| UniNet | 55 | 2 |
| China Netcom | 377 | 13.5 |
| CIETNET | 4 | 0.1 |
| CMNET | 90 | 3.2 |

از سال 2000 به بعد، پس از نزدیک به یک دهه اصلاحات تدریجی، تغییر ساختار قابل توجهی صورت گرفته است و تلاش شد زیرساخت ارتباطی متمرکز شود. در نهایت زیرساخت ارتباطی در اختیار سه اپراتور به اصطلاح " سه C " یعنی China Unicom ، China Mobile و China Telecom قرار گرفت. این اپراتورها، ارتباطات انتها به انتها شامل دسترسی، مترو و زیرساخت اتصال به اینترنت را ارائه می­دهند. China Telecom قدیمی­ترین اپراتور چین است که از قبل هم، زیرساخت فیبر و اینترنت را در اختیار داشت. استدلال­های اولیه این بود که اگر یک شرکت، کنترل زیرساخت و تأمین اینترنت کشور را در دست داشته باشد، امنیت ملی، تضمین می­شود. ولی بعداً این نظر تغییر کرد و در سال 1998، China Unicom، به عنوان دومین شبکه مخابراتی دارای زیرساخت IP ملی با قابلیت اتصال به شبکۀ جهانی اینترنت، تایید شد. China Mobile دیگر اپراتور اصلی چین، در سال 2000، عملیات ایجاد یک شبکه زیرساختی را آغاز کرد. که نقاط اصلی آن در پکن، شانگهای، گوانگژو، تیانجین، نانجینگ و هانگژو بود. وضعیت فعلی این سه اپراتور اصلی چین را در سال 2023 می­توان در جدول زیر مشاهده کرد.

**جدول 2: وضعیت موجود اپراتورهای اصلی چین - 2023**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| مالکیت | سال تأسیس | تعداد مشترکین در چین | سرویس های درحال ارائه | نام شرکت |
| دولتی | 1997 | بیش از990 میلیون مشترک سیار و و 300 میلیون ثابت | سرویس­های مکالمه و چند رسانه­ای ثابت و سیار | China Mobile |
| دولتی | 1994 | بیش از یک میلیارد (263 میلیون سیار و بقیه ثابت) | شبکۀ موبایل، سرویس­های انتقال راه دور، مکالمه محلی، ارتباطات داده، سرویس­های اینترنت و تلفن IP | China Unicom |
| دولتی | 1995 | 409 میلیون سیار و 191 میلیون ثابت | سرویس­های مکالمه و سرویس­های چند رسانه­ای ثابت و سیار | China Telecom |

برخی از روندهای حاکم بر شبکه ارتباطی چین طی این سالها عبارتند از:

* **تولید محتواهای مورد نیاز کشور**: محتوای کاربران چینی در اوایل دهه 1990 به آرامی رشد کرد، اما در پایان این دهه به شدت افزایش یافت. در این روند و به منظور پاسخ به نیازهای داخلی، سامانه­ها و محتواهای مشابه آنچه در کشورهای غربی ایجاد شده بود، توسعه یافت (مثلاً بایدو به عنوان موتور جستجوگر به جای گوگل، علی بابا همانند آمازون و ...، )
* **ایجاد تنظیم­گری قدرتمند**: ساختار نظارتی حاکم بر بخش ICT چین از اواخر دهه 1990 تحول قابل توجهی را تجربه کرده است. در سال 2008، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات (MIIT) ایجاد شد که یک وزارتخانه بزرگ ویژه فناوری اطلاعات و ارتباطات است و همه بخش­های صنعت این حوزه را تنظیم­گری می­کند. این تنظیم­گری، یک نظم سلسله مراتبی در زیرساخت­های مخابراتی با قابلیت، رقابت بوجود آورده است.
* **تدوین سیاست­های کلان حاکمیتی**: تدوین سیاست­های کلان که بر روی همه عوامل تعیین‌کننده اثر می‌گذارد و در جهت هماهنگ­کردن ذینفعان اعمال می­شود، از دیگر راهبرد­های چین است. بخشی از حوزه­ها و محورهای آن شامل سیاست­گذاری در مورد نحوۀ دسترسی به زیرساخت اینترنت، استاندارد­سازی و آسان سازی استفاده از اینترنت برای کاربران و سازمانها، مدیریت تنظیم­گری و قانون­گذاری، قدرت در ایجاد و قابلیت تغییر، هزینه­های دسترسی و کارآفرینی، است. دولت چین نقش اصلی در مدیریت اینترنت از جمله مدیریت منابع اصلی اینترنت مانند نام دامنه و آدرس­های IP دارد.
* **دسترسی و استفاده از فناوری**: یکی از مهم­ترین دلایل موفقیت چین در توسعۀ شبکۀ ملی و صنعت مخابرات، بهره­برداری و استفاده گسترده از فناوری­ها و تجهیزات پیشرفته کشورهای پیشرفته، است.

2-2- بررسی مشخصات شبکه­های ارتباطی و اطلاعاتی در چین

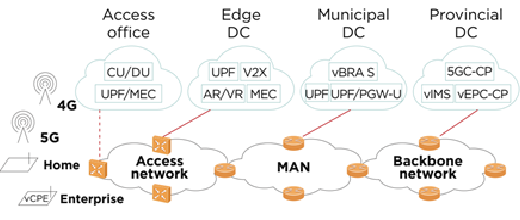
همانگونه که در بخش قبل گفته شد، اپراتورهاي زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی، در چين، سه شرکت زیر هستند.

* China Telecom
* China Mobile
* China Unicom

در حال حاضر، این اپراتورها، انواع سرویس­ها از جمله سرویس IP ، انتقال، دسترسی ثابت و موبایل ، خدمات مراکز داده و ابری ، CDN را ارائه می­دهند. شرکت­های دیگر در چین مانند: China Tower Corporation، China Satellite Communications و Shanghai Oriental Pearl Group هستند که سرویس­های زیرساختی را از شرکت­های اصلی فوق­الذکر، دریافت می­کنند.

* ChinaTelecom

شبکۀ زیرساختی این شرکت با نام ChinaNet یکی از زیرساخت­های ارتباطی اینترنت در چین است که سرویس دسترسی به منابع اینترنتی چینی را علاوه بر مشتریان داخلی، برای مشتریان خارج از چین را نیز، ارائه می­دهد. ChinaNet بیش از 2.3 میلیون وب سایت چینی دارد، 64.7٪ از نام­های دامنه اینترنتی چینی را مدیریت می­کند و بیش از 70٪ از منابع محتوای اینترنتی چین را در اختیار دارد. سرویس ارتباطی به منابع زیادی از جمله تبادل اطلاعات، ویدئو، ابزارهای چت بی‌درنگ، تجارت آنلاین، بازی‌ها، موتور جستجو، خدمات اطلاعاتی و غیره سرویس، ارائه می‌دهد. 57٪ از بازار دسترسی پهن باند در سرزمین اصلی چین را دارد. در میان کاربران ChinaNet، شرکت‌های اینترنتی چینی، شرکت‌های دولتی، خدمات مالی و شرکت‌های فناوری پیشرفته، قرار دارد. معماری شبکۀ این شرکت با نام CTNet2025 با هدف گذاری برای سال 2025 ( شکل زیر) نشان می­دهد که شبکه این اپراتور شامل لایه­های دسترسی، مترو و هسته است و سرویس­های ثابت و سیار را به کاربران انتهایی ارائه می­شود.



سرویس­های این اپراتور در تمام لایه­ها به کاربران ارائه می­شود. سرویس­های زیرساختی آن از جمله شامل سرویس­های IP-VPN و سرویس ارتباطی الاستیک (ECP)است که یک زیرساخت DCI (ارتباط بین مراکز داده) و مبتنی بر SDNدر داخل و خارج از سرزمین اصلی چین است. این سرویس اتصال مورد نیاز شرکت‌های چند ابری که به دنبال ارتباط ابر به ابر و مرکز داده به ابر هستند را از طریق ارتباطات اختصاصی در لایه 2 یا لایه 3 مهیا می­کند. مشتریان می­توانند با اتصال به نزدیکترین مراکز POP این شرکت یک اتصال از هر شخصی به هر شخصی ایجاد کنند. این شرکت برای سرویس های خود (بجز اینترنت) SLA انتها به انتها می­دهد.

* China Unicom

این شرکت، اپراتور مخابراتی دولتی چین است. این شرکت طیف وسیعی از خدمات از جمله شبکه تلفن همراه، راه دور، تماس محلی، ارتباطات داده، خدمات اینترنت و تلفن IP را ارائه می‌دهد. خدمات VOIP و سایر خدمات IP مانند شبکه­های خصوصی مجازی (VPN) را ارائه می­کند و دارای فیبر شهری در بیش از 240 شهر است که برای اتصال مستقیم مشاغل و کاربران به شبکه استفاده می­شود. همانطوری که در معماری شبکه china Unicom ( شکل زیر) مشخص است، شبکۀ زیرساختی این شرکت شامل لایه­های دسترسی، مترو و هسته است که سرویس­های ثابت و سیار را به کاربران انتهایی ارائه می­دهد.



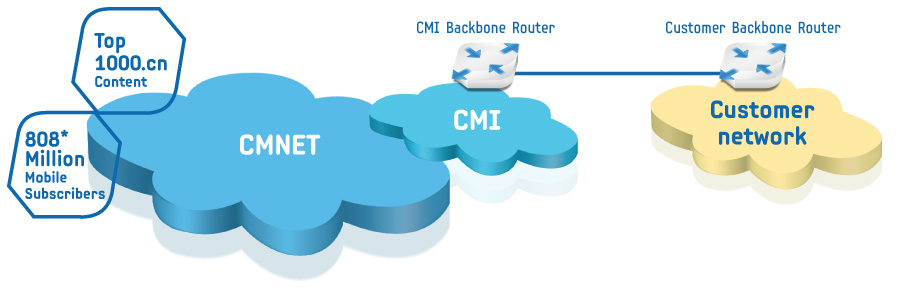
شبکۀ زیرساختی China Unicom از سه شبکه IP به نام های China-169، IP-A و IP-B، تشکیل شده است.

* China-169 سرويس اينترنت سرعت بالا و توزيع آدرس‌هاي IPv4 را به کاربران خانگي را فراهم می‌کند.
* IP-A سرويس NGN و سرويس سازماني مثل VPN را فراهم مي‌کند و آدرسهاي IPv4 خصوصي را توزيع می‌کند.
* IP-B سرويس موبايل را براي کاربران تأمين مي‌کند و همچنين آدرس‌هاي IPv4 خصوصي را به تلفن‌هاي موبايل توزيع مي‌نمايد.

سرویس اینترنت پرسرعت آن به نام International IP Transit به طور خاص برای رفع نیازهای اپراتورها، ارائه دهندگان خدمات اینترنت (ISP)، ارائه دهندگان خدمات برنامه (ASP) و ارائه دهندگان محتوا (CPs) طراحی شده است. شبکه مشتری می­تواند به هر یک از دروازه­های بین­المللی China Unicom در پکن، شانگهای، گوانگژو و POPهای خارج از کشور متصل شود.

* **China Mobile**

شبکۀ زیرساختی این شرکت شامل لایه­های هسته، مترو و دسترسی، به صورت شکل زیر است:

زیر شبکۀ CMI با استفاده از زیرساخت اینترنت و با پوشش جهانی، سرویس­های اتصال IP را به ارائه دهندگان خدمات اینترنت، ارائه­دهندگان محتوا و شرکت­ها ارائه می­دهد. شبکه IP آن آسیا، ایالات متحده و اتحادیه اروپا را پوشش می­دهد. CMI با IXP های بزرگ دنیا مانند LINX، AMS-IX، DE-CIX، HKIX، ارتباط دارد. CMNET نام شبکۀ دسترسی (APN) در China Mobile است که بزرگترین پایگاه مشترکین تلفن همراه در چین می­باشد و به وب سایت­ها و ارائه­دهندگان محتوا، خدمات ارائه می­دهد.

1. بررسی شبکه مستقل در کشور آلمان

3-1 راهبرد­ها و سیاست­های کلان

دولت فدرال در نوامبر 2019، راهبرد گسترش شبکه و توسعه برنامه­های خود بر اساس ارتباطات سیار و 5G را تصویب کرد. هدف از این راهبرد، اطمینان از عرضه سراسری خدمات صوتی و داده­های تلفن همراه با پهنای باند زیاد به همۀ کاربران است.

در برنامه دولت فدرال آلمان از سال 2021، زیرساخت دیجیتال به عنوان یکی از اولویت­ها با هدف عرضه سراسری شبکه­های FTTH و 5G تا سال 2025 تعیین شد. اهداف راهبردی شامل شبکه دیجیتال فدرال و توسعۀ دسترسی گیگابیت در آلمان با استفاده از فیبر نوری و جدیدترین فناوری­های ارتباطات سیار در همه مناطق است که از 2022 شروع و تا سال 2030 ادامه دارد. اهداف این راهبرد، عرضه سراسری، انرژی، FTTH و استفاده از جدیدترین فناوری‌های ارتباطات سیار برای همه مناطق حتی مناطق روستایی است. به عنوان اولین گام، افزایش عرضه خدمات با اتصالات فیبر نوری به 50 درصد از کل خانوارها و شرکت ها تا پایان سال 2025 و در ارتباطات سیار، خدمات صوتی و داده بی‌سیم برای همه کاربران نهایی در سراسر کشور تا سال 2026 برنامه­ریزی شده است.

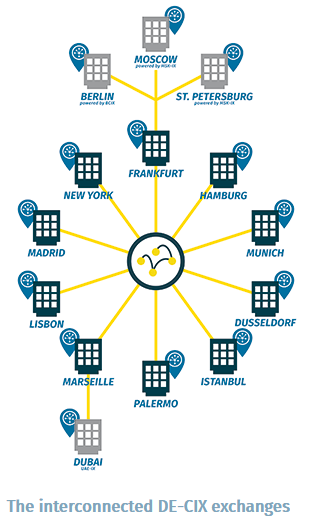
بر اساس سند راهبرد داده دولت فدرال آلمان در سال 2021، ایجاد زیرساخت­های داده­ای موثر و پایدار، پیش­نیاز لازم برای نوآوری در اقتصاد داده است. طرح اقدام در این سند شامل چهار حوزه به شرح زیر است که بر اساس آن اقدامات وزارتخانه­ها و مؤسسات فدرال را شرح می­دهد:

* اتصال پهن باند همه­جا حاضر با ظرفیت، سرعت و کیفیت از طریق ایجاد زیرساخت فیبر، 5G و Wi-Fi باید انجام گیرد و نیاز به سرمایه به میزان ده‌ها میلیارد یورو، تمرکز مداوم بر مدیریت مجوزهای محلی، پشتیبانی از ساخت فیزیکی، زنجیره تامین و هماهنگ‌سازی برنامه‌ها و بهینه‌سازی RoI از طریق بودجه عمومی و خصوصی، دارد. در این راستا، دولت فدرال، ارائه داده­ها و دسترسی ایمن به داده­ها در زیرساخت اطلاعاتی ( شامل زیرساخت شبکه و زیرساخت داده بر اساس برنامه [[2]](#footnote-2)GAIA-X و همچنین تحقیق در محاسبات کوانتومی و با کارایی بالا) را بهبود خواهد بخشید.
* فراتر از شبکه‌ها، نیاز به زیرساخت‌های ابری مقیاس‌پذیر نه تنها در مرکز داده‌های بزرگ، بلکه در لبه‌های شبکه و در فرم‌های فشرده‌تر و انعطاف‌پذیرتر وجود دارد. یکی از چالش‌های ژئوپلیتیکی که آلمان (و اروپا به طور گسترده‌تر) باید بر آن غلبه کند، این واقعیت است که در حال حاضر، این فضا تحت تسلط ارائه‌دهندگان مستقر در ایالات متحده و چین است، که وضعیتی را ایجاد می‌کند که بسیاری آن را برای حفظ حاکمیت داده‌ها نامناسب می‌دانند.
* در صورت استفاده از ابزارهای تنظیم مقررات، اپراتورهای مخابراتی فرصتی خواهند داشت تا با توانمندسازی اساسی اقتصاد داده، هماهنگ­سازی هویت­های دیجیتال و اطمینان از امنیت داده­ها و رعایت حریم خصوصی، به توسعه فعالیت­های خود بپردازند.
* اپراتورهای مخابراتی می­توانند شتاب­دهنده قدرتمندی برای مدل­های کسب و کار مبتنی بر داده باشند. ماهیت پیچیده چشم­انداز داده، نسل جدیدی از شرکت­های فناور را لازم دارد تا بازارهای متناسب داده را برای تسهیل دسترسی به داده­ها ایجاد کنند. اپراتورهای مخابراتی به عنوان نقاط تجمع طبیعی اکوسیستم دیجیتال، می­توانند نقش سازماندهی، پیش­پردازش داده­ها برای قابل استفاده کردن آنها، اتصال به مجموعه داده­ها، اطمینان از یکپارچگی داده­ها و تراکنش­ها را داشته باشند.

3-2 معرفی شبکه های ارتباطی و اطلاعاتی نمونه در آلمان

* شبکۀ شرکت DE-CIX

بزرگترین اپراتور اینترنت آلمان موسوم بهDE-CIX (Deutscher Commercial Internet Exchange) يكي از ارائه­دهندگان سرويس­هاي تبادل ترافیک اینترنت به انواع کاربران است كه در سال 1995 تأسیس شد. در حال حاضر به انواع ارائه­دهندگان پهناي باند، شبكه­هاي تحويل محتوا، ميزبانان وب و اپراتورهاي اصلی مخابراتی در نقاط مختلف آلمان، اروپا، آمریکای شمالی، خاورمیانه و هند سرویس­ ارتباطی ارائه می­دهد. شبکۀ زیرساختی این شرکت، متشکل از بیست و یک مرکز در شهرهای مختلف از جمله در فرانکفورت، هامبورگ، مونیخ، دسلدورف و برلین است که علاوه بر سرویس اینترنت، سرویس­هایی مانند خدمات ابری، ارتباطات اختصاصی مجازی، سرویس محدودسازی حملات DDoS و سرویس Peering برای ارتباط بین مشتری ها را ارائه می­دهد. ( شکل زیر)



* **شبکۀ شرکت DT(Duitch Telekom)**

بزرگترین ارائه­دهنده سرویس مخابراتی در اروپا است. در سال 1995 خصوصی شد و به طور مداوم در بین ۵۰۰ شرکت برتر جهانی بوده است. این شرکت چندین شرکت زیرمجموعه در سراسر جهان از جمله برند ارتباطات سیار T-Mobile را دارد. عمده­ترین سرویس به شرح زیر است.

* سرویس زیرساخت دسترسی (W)LAN : شامل زیرساخت­های LAN و WLAN در جغرافیای آلمانی و بین­المللی است که دارای سطح کیفیت با SLA های کاملاً تعریف شده است که عملکرد امن شبکه متقاضی را تضمین می­کند.
* سرویس IP Transit
* سرویس انتقال در سطح لامبدا
* سرویس IP-VPN
* سرویس CDN
* سرویس تلفن
* خدمات ابری

1. جمع­بندی

بر اساس جستجوهای انجام شده، تعریف واحدی برای شبکه مستقل، وجود ندارد. لذا نمی­توان به تعریف استانداردی برای شبکۀ مستقل رسید. برای تعریف شبکۀ مستقل، می­توان از مشخصات و ویژگی­هایی که کشورها برای ایجاد زیرساخت­های متکی به خود با هدف برخورداری بیشتر از سهم بازار زیرساخت­ها، محصولات و سرویس­های ارتباطی و اطلاعاتی تعیین کرده­اند، استفاده کرد.

در کشور، چین تحولات زیادی از دهۀ 90 میلادی تاکنون برای ایجاد شبکۀ مستقل انجام شده است. محورهای اصلی این تحولات شامل ایجاد وزارتخانه فراگیر، تدوین سیاست­های حاکمیتی، تحول در زیرساخت­های ارتباطی، ایجاد نظارت و تنظیم­گری قدرتمند، رقابتی­کردن سرویس­های زیرساختی، امنیت فضای مجازی، توسعۀ اقتصادی از طریق توسعه زیرساخت اینترنت، استفاده از فناوری­های پیشرفته و تولید محتواهای مورد نیاز بوده است. در راهبرد این کشور، افزایش ضریب نفوذ پهنای باند ثابت از طریق گسترش مستمر پوشش شبکه فیبر در سراسر کشور و افزایش اشتراک FTTH و همچنین گسترش سریع خانه‌های هوشمند است که به سرعت و پهنای باند بالاتری، نیاز دارند.

در آلمان، سیاست­گذاری کلان برای توسعۀ شبکۀ مستقل دارای برنامه در بخش های مختلف است که از سال 2021 شروع شده و تا 2030 پیش­بینی شده و ادامه دارد. بر اساس سند راهبرد توسعۀ زیرساخت ارتباطی و اطلاعاتی دولت آلمان، این کشور معتقد است که زیرساخت­های ارتباطات و اطلاعات تحت تسلط ارائه‌دهندگان مستقر در ایالات متحده و چین است و این وضعیت را برای حفظ حاکمیت داده‌ها نامناسب می‌داند. محورهای عمدۀ این راهبرد شامل ایجاد اتصال پهن باند همه جا حاضر با ظرفیت، سرعت و کیفیت از طریق توسعۀ زیرساختها ( فیبر، 5G و Wi-Fi )، توسعۀ زیرساخت اطلاعاتی بر اساس برنامه GAIA-X با هدف ارائه داده­ها و دسترسی ایمن به داده­ها ، امنیت فضای مجازی، ارائۀ سرویس­های باند پهن و با کیفیت به تمام کاربران، استفاده از تنظیم مقررات برای پیشبرد سیاست­ها، ایجاد زیرساخت­های ابری انعطاف­پذیر و همچنین در نظر گرفتن اپراتورهای ارتباطی به عنوان شتاب­دهندۀ کسب و کارهای حوزۀ ارتباطی و اطلاعاتی است.

1. منابع
2. Data Strategy of the Federal German Government, Federal Cabinet’s version, January 2021
3. مطالعات تطبیقی مرکز تبادل ترافیک اینترنت آلمان ، پروژۀ طرح توسعه Peering مراکز تبادل ترافیک (IXP) کشور، گروه ارتباطات ثابت، پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات، 23/4/1400
4. The diffusion of the Internet in China, William FosterSeymour E. Goodman, https://www.researchgate.net/publication/228748942\_The\_diffusion\_of\_the\_Internet\_in\_China, Apr 2024
5. China Telecom: Network AI Development Strategy and development layout, February 18, 2020, https://www.gsma.com/
6. Elastic Connect Platform (ECP),China Telecom, <https://www.ctamericas.com/products/cloud/elastic-connection-platform/>
7. China Telecom CTNet2025 Intent-Based Network, China Telecom, 2019 ONS EU
8. AI in Network Use Cases in China, Oct 2019,GSMA
9. China Unicom Beijing Gearing up for the 2022 Winter Olympics with SmartLink, By Wang Chuanbao, Deputy General Manager of China Unicom Beijing, 09/2019, HUAWEI.com
10. China's Internet Policies Within the Global Community, Omar Saleem, December 2012
11. The Internet in China, China's cabinet, Tuesday,June8,2010 (white paper)
12. Shaping the internet in CHINA, Eric Harwit and Duncan Clark, 2001 by The Regents of the University of California
13. <https://hkgateway.com/cuip.html>
14. <https://www.theregister.com/2024/02/21/china_unicom_mobile_telecom_statistics/>
15. <https://www.globaldata.com/store/report/china-telecom-operators-market-analysis/>



1. اینترنت پلاس یک مفهوم راهبردی است که توسط دولت چین در سال 2015 پیشنهاد شده و در لیست کلیدواژه های اقتصادی مهم در سال 2015 قرار گرفته است. این راهبرد، توسعۀ شبکه و تجهیزات، انرژی و سایر طرح هایی را شامل می شود که کمک به اقتصاد می‌کند. [↑](#footnote-ref-1)
2. ایجاد زیرساخت داده فدرال و امن است. Gaia-X طرحی است که حاکمیت دیجیتالی را توسعه می‌دهد. این طرح برای ایجاد زیرساخت ابری/ لبه با قابلیت شفافیت، کنترل‌پذیری، سیاربودن و کارکرد بین داده‌ها و خدمات است. [↑](#footnote-ref-2)