



بررسی شرکتهای ارائهدهندگان خدمات ابری و نقشه راه ارائه خدمات ابر عمومی در کشور



عنوان گزارش: بررسی شرکت‌های ارائه‌دهندگان خدمات ابری و نقشه راه ارائه خدمات ابر عمومی در کشور
کلمات کلیدی: خدمات ابری عمومی، رایانش ابری، پنل کاربری، روش امتیازدهی، معیارهای فناوریانه و نوآورانه، وضعیت
موجود شرکت‌های ابری، تحلیل نقشه راه
تهیه‌کنندگان: مهندس داود ملکی، مهندس نداء قربانی، دکتر آریانیان
ناظر علمی: پژمان گودرزی، مریم محمودی
گروه پژوهشی: سامانه‌های پردازش و تحلیل داده‌ها
تاریخ نشر: ۱۴۰۳

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

چکیده

در راستای مزیت بخشی و برنامه ریزی جهت گسترش خدمات ابری در کشور، فعالیت گسترده ای توسط پژوهشگاه در زمینه بررسی وضعیت موجود ارائه دهندگان خدمات ابری و رتبه بندی شرکتها انجام شده که نتایج آن به شناسایی نقاط قوت و ضعف، فرصت و تهدید وضعیت ابر عمومی کشور منجر شده است. در این رابطه شرکت های ارائه دهنده خدمات ابری برتر جهانی شامل^۱ AWS، مایکروسافت آژور و ابر گوگل برای شناسایی وضعیت مطلوب مورد بررسی قرار گرفته است. در نهایت براساس وضعیت موجود، هدفگذاری وضعیت مطلوب و درنظر گرفتن راهکارهای گذر به آن، نقشه راه پیشنهادی جهت بهبود خدمات ابری در کشور ارائه شده است. ارزیابی وضعیت موجود شرکت های ارائه دهنده خدمات ابری (۳۵ شرکت) در قالب پرسشنامه و تکمیل فرم های طراحی شده و نیز برگزاری جلسات برخط با شرکت های موردنظر و بررسی مدارک و مستندات دریافت شده انجام شده است. براساس ارزیابی های حاصل و شاخص های مشخص شده، شرکت های برتر از دو منظر فناورانه و نوآورانه تعیین شده است.

^۱ Amazon Web Services (AWS)

فهرست مطالب

۱-مقدمه	۱
۲-متدلوژی ارزیابی و صحت‌سنجی وضعیت موجود ارائه‌دهندگان خدمات ابری	۳
۳- نتایج ارزیابی و تحلیل وضعیت موجود شرکت‌های ابری	۱۵
۴- شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری خارجی در کشور	۲۷
۵- بررسی شرکت‌های برتر خدمات ابری جهانی	۳۲
۶- تحلیل نتایج و ارائه نقشه راه	۴۲
۷- جمع‌بندی و نتیجه‌گیری	۵۳
۸- مراجع	۵۶

۱- مقدمه

یک ارائه‌دهنده خدمات ابری ترکیبی از فناوری، زیرساخت و تخصص به منظور ارائه خدمات رایانش ابری، از جمله ذخیره‌سازی آنلاین، محاسبات و شبکه‌سازی از طریق اینترنت، به شرکت‌ها و افراد است. ارائه‌دهندگان خدمات ابری دارای توزیع‌شدگی و چندین مرکز داده در سراسر جهان هستند که زیرساخت‌های فیزیکی مورد نیاز برای محاسبات ابری را در خود جای داده‌اند. مراکز داده ابری شامل سرورها، هارد دیسک‌ها و سیستم‌های خنک‌کننده است که هر کسی، در هر مکان و در هر زمان می‌تواند با اتصال به این مراکز داده و خرید ظرفیت مورد نیاز براساس پرداخت هزینه مبتنی بر استفاده به این زیرساخت ابری دسترسی داشته باشد. براساس اسناد بالادستی، یک هدف عملیاتی مهم شکل‌گیری حداقل سه فراهم‌کننده خدمات ابری داخلی با قابلیت تأمین نیازهای زیرساختی، ذخیره‌سازی، پردازشی و سکویی برای همه خدمات پایه داخلی و کسب سهم بازار هشتاد درصدی از کل نیاز خدمات ابری کشور است. به همین دلیل به بررسی و ارزیابی فراهم‌کنندگان خدمات ابری داخلی (CSP^۱) پرداخته‌ایم. در ادامه به بررسی چالش‌ها و مزایای استفاده از خدمات ابری می‌پردازیم.

• چالش‌های استفاده از خدمات ابری

چالش‌های اصلی استفاده از خدمات ابری CSPها عبارتند از [۱، ۲]:

۱- محرمانه بودن داده‌ها

ابر عمومی برای پردازش، ذخیره و مدیریت داده‌ها به شبکه‌ای از سرورهای به اشتراک گذاشته شده و از راه دور وابسته است. کسب‌وکارهایی که نگران حفظ اسرار تجاری، داده‌های مشتری و اطلاعات مربوط به انطباق هستند، با چالش حفظ محرمانگی داده‌هایشان مواجه هستند.

۲- امنیت داده‌ها

رایانش ابری روی زیرساخت CSP شامل انتقال داده‌ها از راه دور و دسترسی از هر رایانه با اتصال به اینترنت است، بنابراین هکرها می‌توانند به سیستم‌های آنها نفوذ کرده و داده‌های مشتری را به خطر بیندازند.

۳- محدودیت‌های کنترل زیرساخت

برای بهینه‌سازی عملکرد سرویس‌های ابری، برخی از شرکت‌ها کنترل بیشتری را بر پشتیبانی از خدمات ترجیح می‌دهند. با توجه به ارائه‌دهنده خدمات ابری، درجات مختلفی از محدودیت‌ها برای این امر وجود دارد.

۴- قفل فروشنده

اتکای بیش از حد به یک ارائه‌دهنده خدمات ابری می‌تواند مشکل ساز باشد. اگر CSP قیمت خود را تغییر دهد یا تغییرات نامطلوب دیگری ایجاد کند، ممکن است انتقال برنامه‌ها به CSP دیگر گران و ناممکن باشد.

^۱ Cloud Service Provider (CSP)

• مزایای استفاده از خدمات ابری در مقابل زیرساخت اختصاصی

- ۱- **هزینه سرمایه‌ای کمتر** - مشتریان هزینه‌های سرمایه‌ای کلانی (CAPEX^۱) را برای زیرساخت‌ها متحمل نمی‌شوند، و در عوض هزینه کم و مداومی را برای استفاده از خدمات ابری می‌پردازند.
 - ۲- **زمان ورود سریع‌تر به بازار** - با عدم خرید، نصب، آزمایش و بهینه‌سازی زیرساخت‌های ابری، کسب‌وکارها می‌توانند محصولات و خدمات خود را با سرعت بیشتری وارد بازار کنند.
 - ۳- **چابکی** - CSPها برندهای مبتنی بر ابر را قادر می‌سازند تا سریع‌تر رشد کنند، زیرا آنها هر بار که می‌خواهند بازارهای تجاری جدید را کشف کنند نیازی به فروش زیرساخت‌های موجود و خرید زیرساخت‌های به‌روز ندارند.
 - ۴- **خدمات رایانش ابری** - CSPها زیرساخت به‌عنوان سرویس (IaaS)، سکو به‌عنوان سرویس (PaaS)، نرم‌افزار به‌عنوان سرویس (SaaS) و محاسبات بدون سرور را ارائه می‌دهند.
 - ۵- **مدل‌های بهینه استقرار خدمات ابری** - کسب‌وکارها می‌توانند بین سرویس‌های ابری عمومی، خصوصی، ترکیبی و چند ابری از ارائه‌دهندگان خدمات ابری انتخاب کنند.
 - ۶- **قیمت‌گذاری مبتنی بر میزان استفاده** - مشتریان فقط میزان ظرفیت منابع ابری که استفاده می‌کنند هزینه پرداخت می‌کنند و نیازی به تامین پرداخت‌های اولیه یا قراردادهای بلندمدت نیست.
 - ۷- **خدمات مدیریت شده** - یک CSP درجات مختلفی از کنترل را بر زیرساخت‌های ابری را اعطا می‌کند.
 - ۸- **بازیابی فاجعه** - یک CSP می‌تواند از داده‌های کاربران در چندین منطقه در سراسر جهان نسخه پشتیبان تهیه کند که در صورت خرابی مرکز داده در یک منطقه می‌توان آنها را بازیابی کرد.
- رایانش ابری علاوه بر مزایای ذکر شده در بالا، مزایای دیگری مانند مقیاس‌پذیری، کارایی هزینه و انعطاف‌پذیری را ارائه می‌دهد.

• روش‌های ارزیابی CSPها

برای تأیید اینکه فراهم‌کنندگان خدمات ابری استانداردهای مورد انتظار را برآورده می‌کنند و استفاده خدمات ارائه شده توسط آنها مزایای لازم را برای سرویس‌گیرندگان به همراه دارد، روش‌های زیر ارائه می‌شود:

۱. بررسی گواهینامه‌ها

یکی از اولین کارهایی که باید انجام شود این است که گواهینامه‌ها و اعتبارنامه‌هایی را که فراهم‌کنندگان خدمات ابری از سازمان‌های معتبر دریافت کرده است بررسی شوند.

۲. بررسی SLA

^۱ Capital expenditure (CAPEX)

روش دیگری برای تأیید فراهم‌کنندگان خدمات ابری بررسی قرارداد سطح سرویس (SLA^۱) است. قرارداد SLA باید نقش‌ها و مسئولیت‌های هر دو طرف، اقدامات امنیتی و تضمین‌هایی را که CSP ارائه می‌کند، مالکیت داده‌ها و سیاست‌های حفظ حریم خصوصی، طرح‌های واکنش و بازیابی حادثه، و شروط حل اختلاف و خاتمه را مشخص کند. همچنین باید به دنبال هرگونه هزینه، جریمه یا استثناء باشد که ممکن است بر انتظارات امنیتی سیستم تأثیر بگذارد.

۳. انجام آزمایش‌ها و ممیزی‌های لازم برای بررسی و تحلیل ارائه خدمات ابر عمومی در کشور

در نهایت، نباید تنها به ادعاها و تضمین‌های فراهم‌کنندگان خدمات ابری اعتماد شود. باید آزمایش‌ها و ممیزی‌های لازم انجام شود و نتایج این آزمایش‌ها باید ادعاهای فراهم‌کنندگان را تأیید کنند. این گزارش دربرگیرنده اطلاعات مربوط به گزارش جلسات برخط با ۳۱ شرکت از ۳۵ شرکت ارائه‌دهندگان خدمات ابری در لایه زیرساخت است. از ۳۵ شرکت بررسی شده یک شرکت (افراز برتر مانیا) منحل گردیده، یکسری شرکت (از جمله شرکت اقیانوس دیجیتال سانا، آوید و صنایع زعیم) نیز بدلیل عدم کسب نمره اولیه از روند بررسی خارج گشتند.

۲- متدولوژی ارزیابی و صحت‌سنجی وضعیت موجود ارائه‌دهندگان خدمات ابری

ویژگی‌های رایانش ابری، شامل توزیع مراکز داده و در دسترس بودن پنل کاربری (داشبورد)، برای عملکرد و ارزش پیشنهادی آن ضروری است. هر ویژگی به دلایل زیر بسیار مهم است.

۱- توزیع مراکز داده [۳]:

- توزیع جغرافیایی: ارائه‌دهندگان ابر چندین مرکز داده را در نقاط مختلف جغرافیایی اداره می‌کنند. این توزیع به آنها اجازه می‌دهد تا با قرار دادن منابع نزدیکتر به کاربران، خدماتی با در دسترس بودن، قابلیت اطمینان و تأخیر کم ارائه دهند.

- افزونگی و انعطاف پذیری: با داشتن مراکز داده در مناطق مختلف، ارائه‌دهندگان ابری می‌توانند قابلیت‌های افزونگی و شکست را تضمین کنند. اگر یک مرکز داده با مشکلات یا قطعی مواجه شود، خدمات را می‌توان به سرعت به مراکز عملیاتی دیگر منتقل کرد و زمان خرابی را به حداقل رساند.

- مقیاس‌پذیری و عملکرد مراکز داده توزیع شده: ارائه‌دهندگان ابر را قادر می‌سازند تا منابع را براساس تقاضا، افزایش یا کاهش دهند. آنها می‌توانند بارهای کاری را به‌طور موثر در مکان‌های مختلف توزیع کنند و عملکرد را بهبود بخشند و بار را متعادل کنند.

- حاکمیت داده: این توزیع اجازه می‌دهد تا با قوانین حاکمیت داده‌های محلی با ذخیره داده‌ها در مناطق خاص مطابق با مقررات مطابقت داشته باشد.

^۱ Service-level agreement (SLA)

۲- پنل کاربر (داشبورد) [۴]:

- رابط مدیریت: پنل کاربری یا داشبورد جزء حیاتی سرویس‌های ابری است که یک رابط گرافیکی برای مدیریت منابع در اختیار کاربران قرار می‌دهد. همچنین اجازه می‌دهد تا کاربران بدون نیاز به تخصص فنی عمیق، محیط‌های ابری خود را نظارت، پیکربندی و کنترل کنند.

- ارائه خدمات: از طریق پنل کاربری، کاربران می‌توانند منابع ابری (مانند ماشین‌های مجازی، ذخیره‌سازی، پایگاه‌های داده) را به راحتی تهیه و مدیریت کنند. این رابط کاربری کارهایی مانند مقیاس‌بندی منابع، راه‌اندازی شبکه‌ها یا استقرار برنامه‌ها را ساده می‌کند.

- نظارت و تجزیه و تحلیل: داشبورد دانش لحظه‌ای را درباره عملکرد و سلامت منابع ابری ارائه می‌دهد. کاربران می‌توانند برای نظارت بر وضعیت سیستم و تصمیم‌گیری آگاهانه به معیارها، گزارش‌ها و هشدارها دسترسی داشته باشند

- مدیریت صورت‌حساب و هزینه: کاربران می‌توانند استفاده خود را پیگیری کنند، اطلاعات صورت‌حساب را مشاهده کنند و هزینه‌ها را از طریق داشبورد مدیریت کنند و به کنترل و بهینه‌سازی هزینه‌ها کمک کنند.

- سهولت استفاده: روشی کاربرپسند برای تعامل با سرویس‌های ابری ارائه می‌کند و آن را برای کاربرانی با سطوح مختلف دانش فنی در دسترس قرار می‌دهد.

با توجه به مطالب بخش قبل، شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری مورد بررسی، شامل ۳۵ شرکت است. هر شرکتی که دارای دو مشخصه ابری بودن باشند را به‌عنوان جامعه آماری شرکت‌های ابری در نظر می‌گیریم:

۱. توزیع شدگی مرکز داده

۲. دارای پنل کاربری

توزیع مراکز داده، در دسترس بودن، مقیاس‌پذیری و عملکرد بالا را با استفاده از چندین مکان پراکنده از نظر جغرافیایی برای ارائه خدمات کارآمدتر و قابل اطمینان‌تر به کاربران تضمین می‌کند. پنل کاربر (داشبورد) مدیریت، نظارت و بهینه‌سازی منابع ابری را با ارائه یک رابط بصری و در دسترس برای کاربران، کنترل محیط ابری خود تسهیل می‌کند. این ویژگی‌ها با هم به ارائه‌دهندگان ابری کمک می‌کنند تا خدمات قابل اعتماد، مقیاس‌پذیر و کاربرپسندی را ارائه دهند که نیازهای مختلف تجاری و الزامات عملیاتی را برآورده می‌کند.

ابزارهای مورد استفاده شامل، پرسشنامه، برای ارزیابی شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری و یک پرسشنامه در شش بخش حقوقی، زیرساخت فیزیکی، زیرساخت فعال خدمات ابری، خدمات و برنامه‌های کاربردی، کسب‌وکار و امنیت که هر بخش دارای سوالات و زیربخش‌هایی هستند استفاده شده است.

روند ارزیابی صحت‌سنجی اطلاعات ارائه‌دهندگان خدمات ابری در سه مرحله زیر برای تکمیل اطلاعات انجام شده است:

۱. تکمیل پرسشنامه و صحت‌سنجی آن در قالب جلسات برخط، بررسی مستندات

۲. انجام تست سرور و ارزیابی و تحلیل عملکرد سرویس‌های ابری
۳. بررسی قابلیت‌های ابری مشخص شده در استاندارد NIST^۱ در پنل کاربری
۴. بررسی شاخص‌های نوآوری

در مرحله اول پرسشنامه‌ی ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری ابتدا به‌صورت شفاهی از طریق برگزاری جلسات برخط و با حضور نماینده/ نمایندگان قانونی ۳۵ شرکت مورد بررسی قرار گرفت. در طی جلسات برخط به بررسی و شفاف‌سازی اطلاعات تکمیلی پرسشنامه ارزیابی (بدیل عدم درک درست از سوال/ سوالات و یا اضافه نمودن منابع جدید) همچنین به دست آوردن اطلاعات تکمیلی مربوط به میزان ظرفیت ذخیره‌سازی، پردازشی، تعداد رک، سرور، نوع مالکیت مراکز داده و موارد مرتبط با پرسشنامه ارزیابی پرداخته شد.

در ادامه مرحله به مرحله روند ارزیابی براساس مستندات درخواستی در طول جلسات برخط با هر شرکت، تمامی مدارک و اسناد ارسالی از سوی شرکت‌ها مورد بررسی مجدد قرار گرفت و به‌عنوان مدرک به اطلاعات موجود از ارائه‌دهندگان ضمیمه گردید و درنهایت به‌صورت یک خروجی در قالب فایل اکسل براساس اطلاعات دریافتی تنظیم گردید.

در مرحله دوم انجام تست سرور با هدف ارزیابی و تحلیل عملکرد سرویس‌های ابری موجود می‌شود. در مرحله سوم به بررسی پنل کاربری و سرویس‌های قابل ارائه هر ارائه‌دهنده خدمات ابری پرداخته می‌شود. به منظور آزمایش پنل کاربری و سرویس‌های قابل دریافت و صحت‌سنجی خدمات، از شرکت‌ها یک حساب کاربری یک هفته‌ای دریافت شد و با استفاده از آن، یک سرور ابری یکسان با مشخصات دو هسته پردازنده و ۴ گیگ رم ایجاد شد و بعد از آن با نرم‌افزار Unixbenchmark توانایی پردازشی سرورها اندازه‌گیری شد. سپس، در قالب یک جدول به مقایسه‌ی این توانایی پرداخته شد و براساس پارامترهای تدوین شده پنل کاربری مورد بررسی قرار گرفت. در مرحله چهارم بررسی میزان نوآوری براساس شاخص‌های ارائه فناوری‌های منحصر به فرد و پیشرفته، تنوع خدمات و تجربه کاربری مورد و سایر نوآوری‌ها مورد بررسی قرار گرفت. در پایان صحت‌سنجی، مراکز داده‌ای که پنل ابری داشتند و یا توزیع‌شدگی در مراکز داده‌ی خود داشتند، تحت عنوان مراکز داده ابری معرفی شدند.

در انتها نیز براساس نتایج حاصل از جلسات برخط، مدارک ارسالی و به‌روزرسانی شده و نتایج تست‌ها و پارامترهای تدوین شده، در راستای ابری بودن شرکت امتیازدهی ارائه‌دهندگان خدمات ابری انجام گردید. در ادامه این گزارش به بررسی مراحل طی شده و نتایج کسب‌شده پرداخته می‌شود.

^۱ National Institute of Standards and Technology (NIST)

۱-۲ مرحله اول - تکمیل فرم ارزیابی پرسشنامه

در فاز نخست شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری موظف به پر کردن فرمی تحت عنوان "فرم ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری" شده‌اند که ۳۵ شرکت این پرسشنامه را پر کرده‌اند.

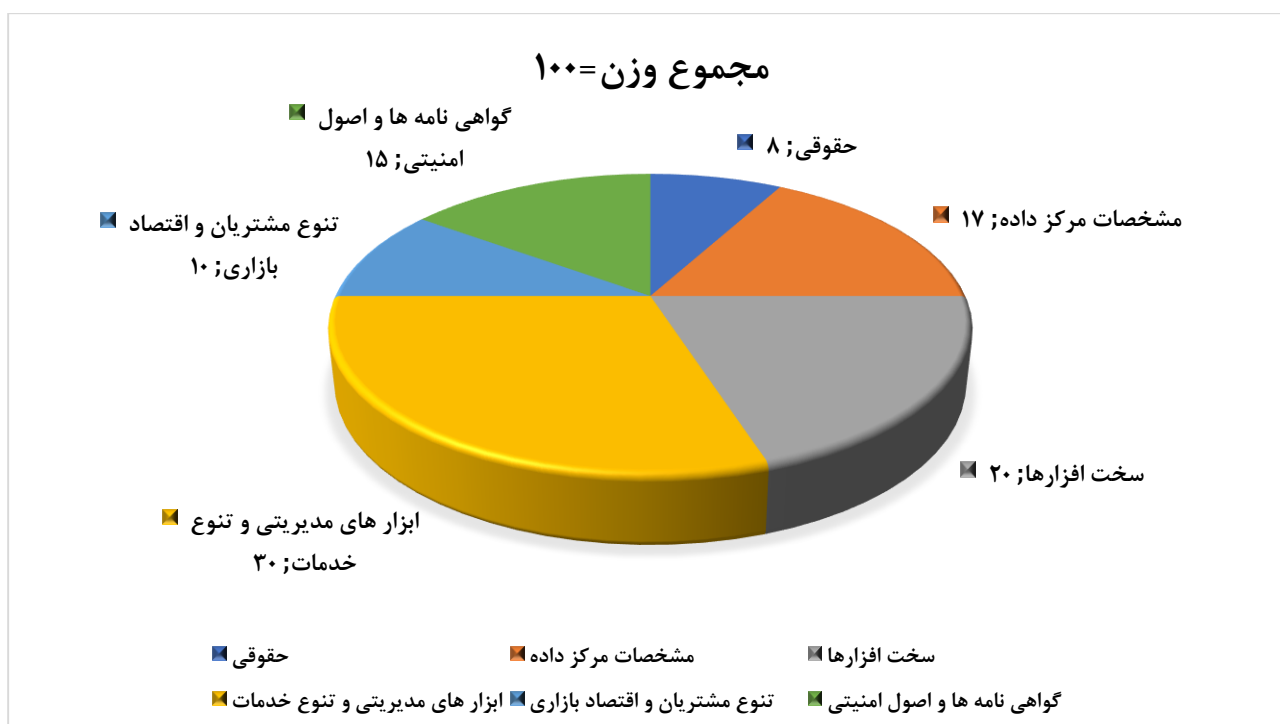
• امتیازدهی اولیه ارائه‌دهندگان خدمات ابری

در گام بعدی براساس بررسی اولیه فرم ارزیابی و اتکاء بر پاسخ‌های دریافتی از سوی شرکت‌های ارائه‌دهندگان خدمات ابری یک امتیاز اولیه به هر ارائه‌دهنده داده شد. در ادامه این قسمت ابتدا به توضیح روند محاسبه و روند امتیاز برای ارائه‌دهندگان خدمات ابری پرداخته می‌شود:

۱. نحوه محاسبه امتیاز

نحوه محاسبه امتیازات بدین گونه بوده است که در ابتدا پرسشنامه تکمیل شده توسط شرکت‌ها مورد ارزیابی اولیه قرار گرفت. اوزان این ارزیابی اولیه، با نظر خبرگی به گونه‌ای انتخاب شد که اظهارات نادرست کمترین تأثیر را در درصد کلی و امتیاز نهایی شرکت‌ها داشته باشد. در نهایت شرکت‌هایی که درصدهای نهایی آن‌ها بالاتر از مقدار ۳۰٪ محاسبه شد، مجوز اولیه برای حضور در جلسه صحت‌سنجی و دریافت شناسنامه دریافت کرده‌اند.

براساس فرم ارزیابی شش دسته‌بندی کلی (حقوقی، زیرساخت فیزیکی، زیرساخت فعال خدمات ابری، خدمات و برنامه‌های کاربردی، کسب‌وکار و امنیت) وجود دارد که هر یک از سؤالات زیرمجموعه‌هایی دارند و متناسب با هر یک از سؤالات به عملکرد شرکت‌ها از مقیاس ۵ واحدی امتیاز داده شده است. برای هر دسته براساس اولویت آن‌ها با نظر خبرگی یک وزن در نظر گرفته شده و در شکل ۱-۲ فرم ارزیابی و دسته‌بندی اولویت‌ها بر مبنای وزن قابل مشاهده است. این اوزان براساس میزان اهمیت برای ارزیابی ابری بودن شرکت‌ها و براساس تجمیع نظر کارشناسان این حوزه تعیین شده‌اند.



شکل ۱-۲ نمودار فرم ارزیابی و دسته‌بندی اولویت‌ها بر مبنای وزن

در جدول ۱-۲ نحوه نمره و امتیاز هر سوال برای هر بخش حقوقی، زیرساخت فیزیکی، زیرساخت فعال خدمات ابری، خدمات و برنامه‌های کاربردی، کسب‌وکار و امنیت آمده است. این جدول، شاخص‌های مصوبه شماره ۳ جلسه ۲۴۷ سازمان تنظیم مقررات و ارتباط رادیویی را نیز پوشش می‌دهد.

اگر مجموع درصد امتیازهای بخش حقوقی را L ، بخش امنیت و انطباق را S ، بخش کسب و کار را B ، بخش خدمات و کاربردها را M و بخش مشخصات مرکز داده D و بخش سخت‌افزار را H در نظر بگیریم، امتیاز صحت‌سنجی پرسشنامه مطابق فرمول زیر محاسبه می‌شود:

$$Q = ((0.8 \times L) + (0.15 \times S) + (0.10 \times B) + (0.30 \times M) + (0.17 \times D) + (0.20 \times H))$$

جدول ۱-۲ نحوه تعریف نمره هر سؤال پرسشنامه شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری

[illegible]

۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	هر مورد	-	-	تنوع خدمات زیرساختی	
۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	-	هر مورد	-	پشتیبان‌گیری	
						۵	براساس قدرت شبکه	-	-	ظرفیت شبکه	
						۵	براساس قدرت شبکه	-	-	کارایی	
۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	هر مورد	-	-	محاسبه هزینه	
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	چند مستاجر	
۵	-	-	-	-	-	هر مورد	-	-	-	پایش کارایی	
۵	سر مايه‌گذار خارجی	-	-	-	-	-	-	-	-	نوع سرمایه‌گذاری	۵-کسب و کار
۵	بی ش از ۸۰	-	۶۰ ۸۰-	-	۴ ۶۰۰۰	-	۲ ۶۰۰۰	-	کمتر از ۲۰	نرخ بازگشت سرمایه	
۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	-	هر مورد	-	مشتریان هدف	
۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	-	-	هر مورد	تنوع بازاری	
۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	-	-	هر مورد	تنوع کاربرد خدمات	
۵	بی ش از ۵۰۰۰	-	۲۰ ۵۰۰۰	-	۱ ۲۰۰۰	-	-	کمتر از ۱۰۰۰	-	تعداد کل کاربران	
۵	بی ش از ۲۰۰۰	-	۱۰ ۲۰۰۰	-	۵ ۱۰۰۰	-	-	کمتر از ۵۰۰	-	تعداد کاربران فعال	
۵	-	-	-	-	-	هر مورد	-	-	-	مدیریت کسب‌وکار	
۵	-	-	-	-	-	هر مورد	-	-	-	تعاملات	
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	SLA	
۵	-	-	-	-	-	پدا فند غیرعامل	-	حريم‌خ صوصی	استاندارد امنیت	موارد امنیتی در خدمات ابری	۶- امنیت و انطباق
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	گواهینامه ITMS	
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	گواهینامه ISMS	
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	پدافند غیرعامل در مراکز داده	
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	پایش خدمات	
۵	هم ه موارد	-	-	-	-	-	-	هر مورد	-	امنیت داده	
۵	دار د	-	-	-	-	-	-	-	-	رصد حملات	

۲-۲- مراحل صحت‌سنجی

در این قسمت به بررسی مراحل طی شده جهت صحت‌سنجی ۳۵ شرکتی که توانسته‌اند حداقل امتیاز ورود را کسب نموده‌اند پرداخته می‌شود.

الف: صحت‌سنجی شفاهی

در این مرحله فرم ارزیابی براساس برگزاری جلسات به صورت برخط با حضور نماینده سازمان، نمایندگان پژوهشکده ارتباطات و فناوری اطلاعات و همچنین نمایندگان قانونی هر شرکت مورد نظارت قرار گرفت؛ در این جلسات تمامی سؤالات فرم ارزیابی ازجمله موارد زیر بررسی گردید:

۱. مرکز داده از منظر خدمت (نوع مشتریان)
۲. نوع مالکیت مراکز داده
۳. مشتریان و کاربرد مراکز داده
۴. نوع استقرار
۵. گواهی‌نامه‌های کسب‌شده
۶. رتبه مرکز داده
۷. تعداد رک‌ها
۸. میزان مصرف برق
۹. ظرفیت سرورها
۱۰. نوع سرورها
۱۱. نوع ذخیره‌سازی و پشتیبان‌گیری
۱۲. ظرفیت اینترنت دیتا و IXP^۱ مرکز داده
۱۳. متوسط میزان بهره‌وری منابع
۱۴. دامنه خدمات
۱۵. میزان توزیع‌شدگی منابع
۱۶. پایش (امنیتی، شبکه، ...)
۱۷. رصد حملات امنیتی

در رابطه با هر یک از بندهای موجود در فرم از نمایندگان شرکت درخواست به‌روزرسانی اطلاعات تکمیل‌شده فرم ارزیابی در صورت نیاز (به دلیل سرمایه‌گذاری‌های جدید شرکت و تغییرات میزان منابع و یا عدم استنباط درست از

^۱ Internet exchange point (IXP)

سوال) و همچنین ارسال مستندات در صورت موجود بودن جهت الصاق به پرسشنامه صورت گرفت. همچنین از هر شرکت درخواست شد تا جهت تست سرور یک اکانت ۱ هفته در اختیار تیم ارزیابی قرار گیرد.

ب: صحت‌سنجی مدارک کتبی ارسال شده

در این مرحله اسناد ارسال شده توسط شرکت‌ها در ابتدا مورد بررسی قرار گرفته است. در زیر نمونه‌ای از مدارک و مستندات درخواستی آورده شده است:

۱. ارائه گواهینامه و مجوزهای زیر در صورت اخذ آن‌ها:

- مجوز نظام صنفی، گواهینامه افتا، گواهینامه ساترا، گواهینامه پدافند غیرعامل، گواهینامه پژوهشگاه فناوری اطلاعات
- گواهینامه ثبت اختراع یا ثبت علامت، گواهینامه انجمن اینترنتی کسب و کار، گواهینامه سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS)^۱، گواهینامه مدیریت سرویس‌های فناوری اطلاعات (ITSM)^۲
- استاندارد / گواهینامه / جوایزهای ملی و بین‌المللی، تأییدیه سایت سامان‌دهی، مجوز اتحادیه فناوران، گواهینامه مربوط به رتبه مرکز داده

۲. ارائه مستندات جهت صحت‌سنجی موارد اعلامی زیر:

- ارائه اساسنامه شرکت (جهت بررسی نوع مالکیت / نوع مدل استقرار / کاربرد مراکز داده)
- ارائه یک نمونه از لیست مشتریان (جهت بررسی نوع خدمات ارائه شده / دامنه خدمات)
- ارائه مستندات جهت بررسی میزان انرژی و برق مصرفی (هر رک و کل مرکز داده)
- ارائه مستندات جهت بررسی ظرفیت پردازشی / تعداد و نوع پردازشگر
- ارائه مستندات جهت بررسی نوع و تعداد سرورها
- ارائه مستندات مدل و اطلاعات پردازنده به کار رفته
- ارائه قرارداد IXP
- ارائه مدارک مربوط به سرمایه‌گذاری‌های داخلی و خارجی
- ارائه مستندات جهت بررسی داشتن ابزار مناسب پایش و پشتیبان‌گیری (اسکرین از ابزار پایش)
- ارائه مستندات جهت بررسی داشتن توافقنامه ارائه خدمات با کاربران

۲-۳ مرحله دوم تست سرور

در این بخش پارامترهای جهت ارزیابی کارایی سرور و پنل کاربری ارائه شده توسط شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری مشخص می‌گردد. قسمت اول که مربوط به تست سرور است، با استفاده از ابزار خودکار و دستورات لینوکسی

^۱ Information Security Management System (ISMS)

^۲ IT Service Management (ITSM)

پارامترهایی مانند: توان پردازشی، سرعت انتقال فایل، توان عملیاتی (گذردهی) pip، سربرار Systemcall، زمان بوت شدن، قابلیت مقیاس‌دهی خودکار، میانگین تأخیر، سرعت دانلود، سرعت آپلود، پهنای باند، متوسط تأخیر در کاهش منابع، متوسط زمان تأخیر در افزایش منابع، سرعت حافظه داخلی، زمان فعال‌سازی سرور مجازی خصوصی برای سنجش میزان کارایی سرور مورد بررسی قرار گرفتند.

۲-۳-۱ تست سرور

شرایط یکسان (در صورت ارائه سرور مجازی با مشخصات مورد نیاز) برای همه ارائه‌دهندگان ابری در نظر گرفته شده است. منابع در نظر گرفته‌شده بر روی هر سرور مجازی به‌صورت ۱- CPU (Intel Xeon) با ۲ هسته ۲- رم (حافظه داخلی) ۴ گیگا بایت، ۳- سیستم‌عامل لینوکس، ۴- استفاده از ابزارهای Linux commands و Unixbench است.

• معرفی بنچمارک Unixbench

بنچمارک Unixbench یک نرم‌افزار تست‌کننده‌ی توان پردازشی سیستم (ماشین‌های مجازی یا اختصاصی ارائه‌شده به مشتری) است که بر روی سیستم‌عامل‌های لینوکس نصب و اجرا می‌شود. استفاده از امتیاز خروجی بنچمارک Unixbench حالت نسبی دارد. تجربه نشان داده است که اگر امتیاز خروجی چندهسته‌ای بنچمارک Unixbench بالای ۱۴۰۰ عدد باشد، آن سرور وضعیت قابل‌قبولی را برای پاسخ‌دهی به ۵۰۰ کاربر هم‌زمان یک وب‌سایت فروشگاهی و حدود ۱۰۰ کاربر شنونده هم‌زمان در وبینار آنلاین را می‌تواند پشتیبانی کند. همچنین خروجی این بنچمارک کمتر از ۵۰۰، پردازش: ضعیف، بین ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ پردازش متوسط، بین ۱۰۰۰ تا ۱۵۰۰ پردازش: خوب و بیشتر از ۱۵۰۰ پردازش عالی را نشان می‌دهد.

۲-۴ مرحله سوم بررسی قابلیت‌های ابری استاندارد NIST در پنل کاربری

در قسمت بررسی پنل سعی شده است تا با توجه به تجربه کاربری و پنج ویژگی اساسی NIST SP ۸۰۰-۱۴۵، The NIST Definition of Cloud Computing [۵] که شامل: ۱- سلف سرویس بر حسب تقاضا^۱، ۲- دسترسی به شبکه گسترده^۲، ۳- تجمیع منابع^۳، ۴- خاصیت ارتجاعی^۴، ۵- خدمات اندازه‌گیری شده^۵ و همچنین سایر ویژگی‌های ابری [۶، ۷] مانند امنیت، مجازی‌سازی، چند مستاجری است. در جدول ۲-۲ پارامترهایی جهت سنجش میزان

^۱ On-demand self-service

^۲ Broad network access

^۳ Resource pooling

^۴ Rapid elasticity

^۵ Measured service

کارامدی یک پنل براساس ویژگی‌های ابری استفاده گردد از جمله: میزان رضایت کاربر از پشتیبانی، مدت زمان انتظار کاربر برای دریافت پاسخ تیکت، نحوه محاسبه هزینه و غیره مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

۲-۴-۱ بررسی پنل کاربری

براساس بررسی پنل شرکت‌های مختلف از دید تجربه کاربری پارامترهای زیر به‌عنوان حداقل امکانات یک پنل ابری قابل قبول که سرویس ابری ارائه می‌کنند در نظر گرفته شده است. از امکانات مشخص شده برای پنل کاربری در جدول ۲-۳، مواردی چون محاسبه براساس مصرف، فایروال، نصب مجدد و تغییر سیستم‌عامل، خاموش کردن و restart کردن، انتخاب موقعیت مکانی سرور و ایجاد سرور ابری و انتخاب سیستم‌عامل به‌عنوان خدمات حداقلی در نظر گرفته شده است.

جدول ۲-۳ تطبیق پارامترها با ویژگی‌های ابری براساس مقالات و استانداردها

ویژگی‌های ابری استاندارد NIST	قابلیت‌های پنل کاربری	سایر ویژگی‌های ابری مورد نظر	قابلیت‌های پنل ابری
۱-سلف سرویس بر حسب تقاضا	۱-قابلیت ارائه سرور ابری ۲-انتخاب سیستم‌عامل	۶-امنیت	۱-تغییر رمز عبور سرور ۲-تنظیمات فایروال ۳--تغییر آی پی بعد از ایجاد سرور ۴-نگه‌داشتن آی پی، بدون سرور
۲-دسترسی به شبکه گسترده	۱-انتخاب موقعیت مکانی سرور	۷-مجازی‌سازی	۱-نصب مجدد و تغییر سیستم‌عامل ۲-امکان ساخت Snapshot ۳-امکان انتخاب Container یا Image به‌عنوان سیستم‌عامل
۳-تجمیع منابع	۱-چند مستاجری	۸-قابلیت پشتیبان‌گیری و پایش	۱-میزان رضایت کاربر از پشتیبانی ۲-مدت زمان انتظار کاربر برای دریافت پاسخ ۳-امکان پشتیبان‌گیری و مدیریت فایل آن
۴-خاصیت ارتجاعی	۱-افزایش و یا کاهش منابع ۲-خاموش کردن و Restart کردن ۳-امکان تعریف Load Balancer	۹-سایر قابلیت‌های ابری	۱-قابلیت انتخاب مکان سرور (قابلیت گسترش پذیری)
۵-خدمات اندازه گیری شده	۱-نحوه محاسبه هزینه براساس مصرف SLA		

جدول ۳-۲ امکانات مدیریت و استفاده خدمات ابری

نوع امکانات	امکانات مدیریت و استفاده خدمات ابری
امکانات حداقلی	۱. ایجاد سرور ابری و انتخاب سیستم‌عامل، ۲. انتخاب موقعیت مکانی سرور، ۳. خاموش کردن و Restart کردن، ۴. نصب مجدد و تغییر سیستم‌عامل، ۵. تغییر رمز عبور سرور، ۶. امکان ساخت Snapshot، ۷. امکان پشتیبان‌گیری و مدیریت فایل آن، ۸. فایروال، ۹. محاسبه براساس میزان مصرف یا فاکتور لحظه‌ای
امکانات تکمیلی	۱- امکان انتخاب Container یا Image به‌عنوان سیستم‌عامل، ۲- امکان انتخاب snapshot یا backup قبلی به‌عنوان سیستم‌عامل، ۳- امکان اتصال آی پی از قبل تهیه شده به سرور جدید، ۴- تغییر آی پی بعد از ایجاد سرور، ۵- نگه‌داشتن آی پی، بدون سرور، ۶- امکان تعریف Load Balancer

برای امتیاز پنل کاربری از موارد بالا براساس استاندارد NIST برای بررسی قابلیت‌های ابری، امکانات پنل کاربری به‌صورت چک لیستی به‌صورت ۰ و ۱ امتیازدهی شده و وزن کلیه قسمت‌ها یکسان در نظر گرفته شده است. فرمول پنل کاربری (UP) به‌صورت فرمول (۱) است:

$$UP = \frac{(\sum_{k=0}^{10} C_k) \times 100}{10} \quad (1)$$

در این فرمول اگر هر قابلیت را C_i در نظر بگیریم. آنگاه، C_1 - ایجاد سرور ابری و انتخاب سیستم‌عامل، C_2 - انتخاب موقعیت مکانی سرور C_3 - امکان خاموش و Restart کردن سرور C_4 - نصب مجدد و تغییر سیستم‌عامل C_5 - تغییر رمز عبور سرور C_6 - امکان ساخت Snapshot، C_7 - پشتیبان‌گیری و مدیریت فایل آن، C_8 - فایروال، C_9 - محاسبه براساس میزان مصرف، C_{10} - امکان تعریف Load Balancer.

۵-۲ مرحله چهارم: بررسی شاخص‌های نوآوری

برای شاخص‌های نوآوری چهار شاخص مورد بررسی قرار می‌گیرد که شامل ارائه فناوری‌های منحصر به فرد و پیشرفته، تنوع خدمات و تجربه کاربری و سایر نوآوری‌ها می‌باشد. امتیاز هر شاخص از ۵ واحد در نظر گرفته شده است.

برای شاخص‌های نوآوری ۴ شاخص مورد بررسی قرار می‌گیرد که شامل ارائه فناوری‌های منحصر به فرد و پیشرفته، تنوع خدمات و تجربه کاربری مورد و سایر نوآوری‌ها است. امتیاز هر شاخص از ۵ واحد در نظر گرفته شده است. با توجه به اینکه وزن تمامی شاخص‌ها یکسان است فرمول (۲) برای نوآوری (I) در نظر می‌گیریم:

$$I = \frac{(\sum_{z=0}^4 A_z) \times 100}{20} \quad (2)$$

در فرمول بالا، A_z اندازه میزان ۴ شاخص به ازای هر Z شامل این موارد است: ۱- شاخص‌های فناوری‌های منحصر به فرد و پیشرفته، ۲- تنوع خدمات و ۳- تجربه کاربری و ۴- سایر نوآوری‌ها.

۲-۶ روش امتیازدهی برای معیارهای فناورانه و نوآورانه

در جنبه فناورانه، بیشتر شرکت‌های باسابقه در بازار ابر کشور و دارای زیرساخت فیزیکی اختصاصی و تجهیزات فعال مطرح هستند. در جنبه نوآورانه شرکت‌های کوچک و جدید در بازار ابر که برای رشد و توسعه نیاز به اعمال سیاست‌های حمایتی و مشوق‌ها از طرف دولت دارند، مورد نظر هستند.

برای امتیازدهی نتایج بدست آمده برای بخش فناورانه با توجه به اینکه پرسشنامه بیشتر بر جنبه ارزیابی زیرساخت و سخت‌افزار و فناوری‌های استفاده شده تاکید دارد امتیاز صحت‌سنجی پرسشنامه با وزن ۸۰ و بخش‌های نوآوری با وزن ۵، پنل کاربری با وزن ۱۵ با نظر خبرگی بدست آمده است. در بخش نوآورانه، با توجه به اینکه سهم زیادی از ساختار ارزیابی بر نوآوری و پنل کاربری شرکت‌ها تاکید دارد، نوآوری با وزن ۴۰، پنل کاربری با وزن ۲۰ و امتیاز صحت‌سنجی پرسشنامه با وزن ۴۰ با روش نخبگی وزن‌دهی شده‌اند.

امتیاز کل در فناورانه را اگر R و در بخش نوآورانه R' در نظر می‌گیریم. امتیاز کل هر فراهم‌کننده خدمات ابری به براساس فرمول‌های (۳) و (۴) بدست آمده است:

$$R = ((5 \times I) + (15 \times UP) + (80 \times Q)) \quad (3)$$

$$R' = ((40 \times I) + (20 \times UP) + (40 \times Q)) \quad (4)$$

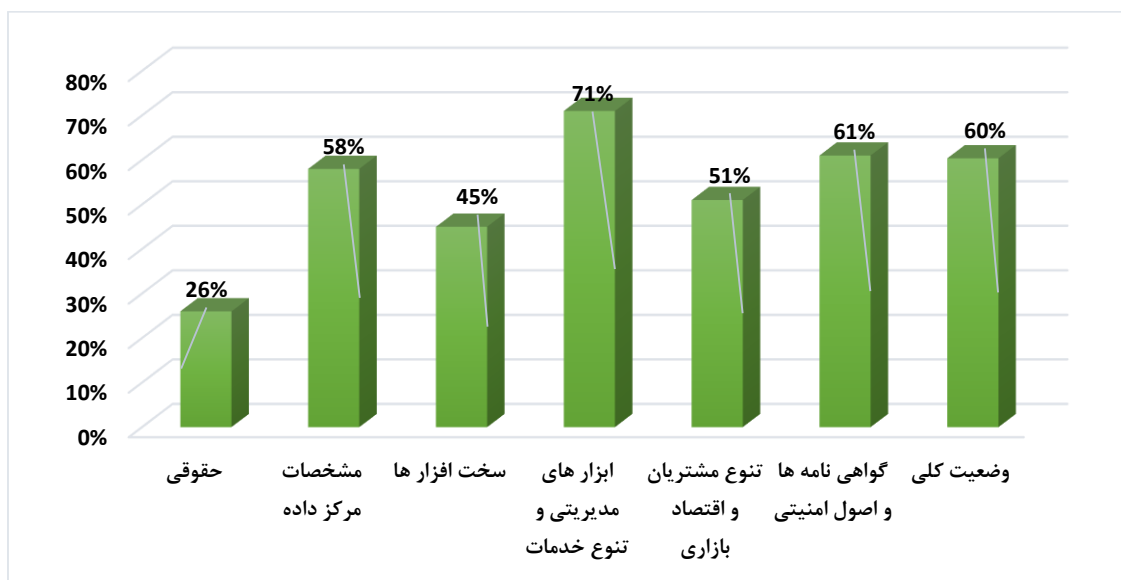
که در این فرمول‌ها I امتیاز نوآوری، UP امتیاز پنل کاربری و Q امتیاز صحت‌سنجی پرسشنامه است.

۳ نتایج ارزیابی و تحلیل وضعیت موجود شرکت‌های ابری

در ارزیابی ارائه‌دهندگان خدمات ابری در شش حوزه حقوقی، زیرساخت فیزیکی، زیرساخت فعال خدمات ابری، خدمات و برنامه‌های کاربردی، کسب‌وکار و امنیت مطابق متدولوژی ارزیابی و امتیازات و وزن‌های مشخص شده بخش قبل انجام شد. براساس نظر خبرگی میزان اهمیت بخش حقوقی برابر ۸٪، زیرساخت فیزیکی برابر ۱۷٪، زیرساخت فعال خدمات ابری برابر ۲۰٪، خدمات و برنامه‌های کاربردی برابر ۳۰٪، کسب‌وکار برابر ۱۰٪ و امنیت برابر ۱۵٪ در نظر گرفته شده است. زیرمؤلفه‌های هر بخش به شرح ذیل است:

- حقوقی شامل نوع استقرار مراکز داده از منظر ارائه خدمت، نوع مالکیت مرکز، کاربرد مرکز داده، نوع مدل استقرار و استاندارد و گواهی‌ها.

- زیرساخت فیزیکی شامل مشخصات مرکز داده از نظر رتبه مرکز داده، تعداد رک‌های ابری، مصرف برق مرکز داده (MW)، مصرف انرژی بخش فناوری اطلاعات (MW) و مصرف هر رک (MW).
 - زیرساخت سخت‌افزاری خدمات ابری شامل ظرفیت پردازشی (ترافلاپس)، نوع پردازشگرها، تنوع سرورها، ظرفیت ذخیره‌سازی (پتابایت)، تنوع حافظه، توان عملیاتی (Throughput) (TB/s) و متوسط بهره‌وری (درصد).
 - خدمات و برنامه‌های کاربردی از منظر ارائه ابزارهای مدیریتی و تنوع خدمات شامل تنوع سیستم‌عامل‌ها مصرفی، تنوع Hypervisor، ابزار مدیریت VM، سیستم‌عامل VMs، خدمات پایه ابری، دامنه خدمات، تنوع خدمات زیرساختی، پشتیبان‌گیری، ظرفیت شبکه، کارایی، محاسبه هزینه، چند مستاجر و پایش کارایی.
 - کسب‌وکار و تنوع مشتریان و اقتصاد بازار شامل نوع سرمایه‌گذاری، نرخ بازگشت سرمایه، مشتریان هدف، تنوع بازاری، تنوع کاربرد خدمات، تعداد کل کاربران، تعداد کاربران فعال، مدیریت کسب‌وکار، تعاملات، SLA.
 - بخش امنیت در برگیرنده گواهینامه‌ها و اصول امنیتی شامل موارد امنیتی در خدمات ابری، گواهینامه ITMS، گواهینامه ISMS، پدافند غیرعامل در مراکز داده، پایش خدمات، امنیت داده.
- نتایج ارزیابی قابلیت‌های ۳۵ شرکت فراهم‌آورنده خدمات ابری در کشور در شکل ۲-۲ آورده شده است:



شکل ۲-۲ نتایج ارزیابی قابلیت‌های ۳۵ شرکت فراهم‌آورنده خدمات ابری در کشور

باتوجه به شکل در ابر عمومی کشور شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری در حوزه‌های خدمات و برنامه‌های کاربردی، تنوع مشتریان و اقتصاد بازار و زیرساخت فیزیکی و امنیت دارای جایگاه قابل قبولی هستند و اما حوزه‌های حقوقی و زیرساخت ابری دارای شرایط غیرقابل قبولی هستند، با توجه به امتیازات کسب شده در فرآیند صحت‌سنجی شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری در حوزه تنوع مشتریان و اقتصاد بازار مولفه‌های نوع سرمایه‌گذاری، نرخ بازگشت سرمایه و تنوع کاربرد خدمات، در حوزه زیرساخت فیزیکی، مولفه‌ی رتبه مرکز داده، در حوزه امنیت در مولفه‌های شاخص امنیت و پدافند غیرعامل، گواهینامه سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS) گواهینامه مدیریت سرویس

های فناوری اطلاعات (ITSM)، در حوزه حقوقی، مولفه‌ی استانداردها، گواهی‌ها و در حوزه زیرساخت فعال ابری مولفه‌های میزان ظرفیت پردازشی، میزان ظرفیت ذخیره‌سازی و توان عملیاتی^۱ دارای امتیاز پایینی هستند و تعداد سرور ابری دارای امتیاز بالایی است.

نقاط قوت شرکت‌های فراهم‌آورنده خدمات ابری در کشور:

خدمات و برنامه‌های کاربردی: ارائه‌دهندگان خدمات ابری در این حوزه عملکرد قابل توجهی داشته‌اند و طیف وسیعی از خدمات و برنامه‌های کاربردی را ارائه می‌دهند.

تنوع مشتریان: این ارائه‌دهندگان دارای پایگاه مشتریان متنوع و اقتصاد بازار قوی هستند.

زیرساخت فیزیکی: زیرساخت فیزیکی این ارائه‌دهندگان به‌طور مثبت ارزیابی شده است.

امنیت: اقدامات امنیتی، از جمله شاخص‌های امنیت و راهبردهای تاب‌آوری، مورد توجه قرار گرفته است. گواهینامه‌هایی مانند سیستم مدیریت امنیت اطلاعات (ISMS) و مدیریت خدمات فناوری اطلاعات (ITSM) برجسته هستند.

نقاط ضعف شرکت‌های فراهم‌آورنده خدمات ابری در کشور:

حقوقی: ارائه‌دهندگان با چالش‌هایی در زمینه رعایت استانداردهای قانونی و اخذ گواهینامه‌های لازم مواجه هستند. این حوزه نمرات کمتری دریافت کرده و نشان‌دهنده نیاز به بهبود در انطباق و استانداردسازی است.

زیرساخت ابری فعال: این حوزه نتایج نامطلوبی نشان داده است، به‌ویژه در مورد ظرفیت پردازش، ظرفیت ذخیره‌سازی، و توان عملیاتی. هرچند تعداد سرورهای ابری نمرات مثبت دریافت کرده است، اما دیگر عناصر زیرساخت هم نیاز به توجه دارند.

نتایج و یافته‌ها

تنوع مشتریان و اقتصاد بازار: از لحاظ مولفه‌های نوع سرمایه‌گذاری، نرخ بازگشت سرمایه (ROI)^۲، و تنوع کاربرد خدمات نشان می‌دهد که عملکرد در این حوزه قوی است و نشان‌دهنده موقعیت بازار مؤثر و راهبردهای سرمایه‌گذاری موفق است.

زیرساخت فیزیکی: از لحاظ مولفه رتبه‌بندی مراکز داده نشان می‌دهد که عملکرد زیرساخت فیزیکی ارائه‌دهندگان دارای تأسیسات پیشرفته و قابل اعتماد مراکز داده است.

امنیت: از لحاظ مولفه‌های شاخص‌های امنیت، اقدامات تاب‌آوری، و گواهینامه‌های ISMS و ITSM بررسی شده و نشان می‌دهد که عملکرد ارائه‌دهندگان پروتکل‌های امنیتی و شیوه‌های مدیریت مؤثر بوده و به این ترتیب رتبه امنیتی قوی دارند.

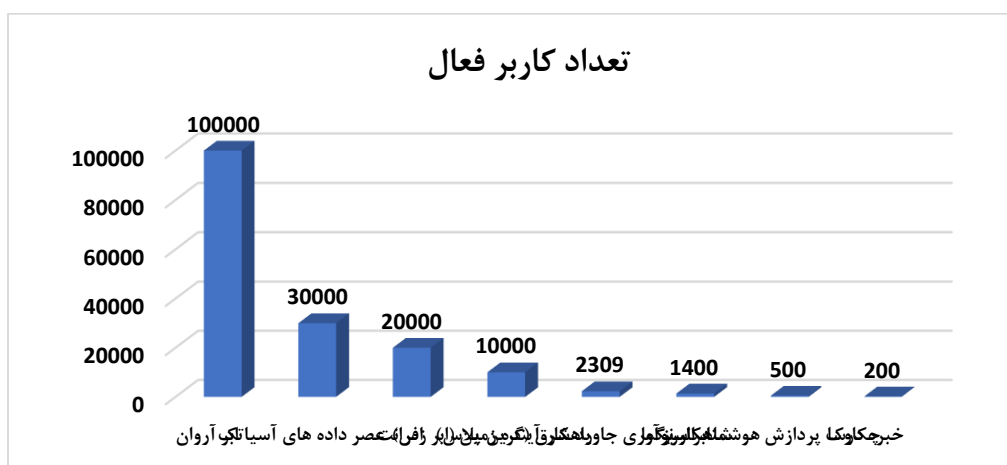
^۱ Throughput

^۲ Return of Investmen (ROI)

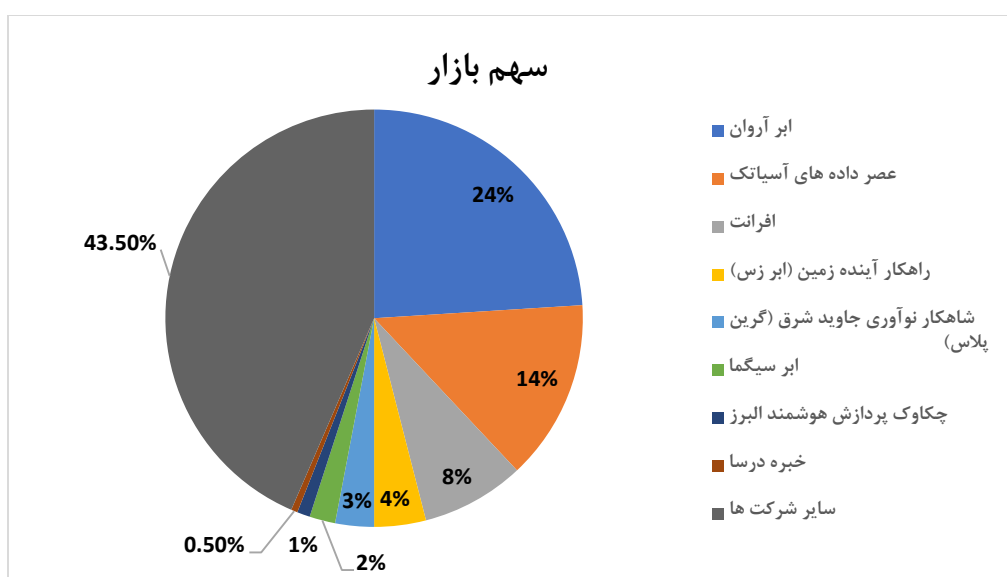
حقوقی: از لحاظ مولفه‌های استانداردها و گواهینامه‌ها بررسی شده و نشان می‌دهد که عملکرد ارائه‌دهندگان با مشکلاتی در رعایت قوانین و الزامات گواهینامه مواجه هستند که منجر به نمرات پایین‌تر در این حوزه شده است.

زیرساخت ابری فعال: از لحاظ مولفه‌های ظرفیت پردازش، ظرفیت ذخیره‌سازی، و توان عملیاتی بررسی شده و نشان می‌دهد که عملکرد ارائه‌دهندگان نمرات پایین‌تری در این حوزه‌های کلیدی دریافت کرده‌اند، هرچند تعداد سرورهای ابری نمرات خوبی دارد. نیاز به بهبود در قابلیت‌های پردازش و ذخیره‌سازی وجود دارد.

تعداد کاربران فعال شرکت‌های مهم ارائه‌دهنده خدمات ابری کشور در شکل ۲-۳ نشان داده شده است. بیشترین کاربران فعال در اختیار شرکت ابر آروان و ابر آسیاتک است که به ترتیب ۲۴٪ و ۱۴٪ بازار خدمات ابری کشور را در اختیار دارند و ده هزار و سه هزار کاربر فعال ابری دارند.



شکل ۲-۳ تعداد کاربران فعال شرکت‌های مهم ارائه‌دهنده خدمات ابری کشور



شکل ۲-۴ سهم بازار شرکت‌های مهم ارائه‌دهنده خدمات ابری کشور

سهم بازار شرکت‌های مهم ارائه‌دهنده خدمات ابری کشور در شکل ۲-۴ نشان داده شده است. شرکت‌هایی که بیشترین بازار را در کشور دارند شامل ابر آروان، آسیاتک است که به ترتیب ۲۴٪ و ۱۴٪ بازار خدمات ابری کشور را در اختیار دارند.

تحلیل کاربران فعال و سهم بازار:

۱- کاربران فعال: این معیار، مقیاس پذیرش و ظرفیت ارائه‌دهنده برای مدیریت پایگاه کاربری بزرگ را نشان می‌دهد که اغلب با تسلط بر بازار همبسته است. ارقام شکل‌های بالا نشان می‌دهد که شرکت ابر آروان با ۱۰۰۰۰ کاربر فعال و شرکت ابر آسیاتک با ۳۰۰۰ کاربر فعال دارای بزرگ‌ترین پایگاه‌های کاربری در میان ارائه‌دهندگان ارزیابی شده هستند.

۲. سهم بازار: یک شاخص کلان حیاتی برای ارزیابی و مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری است که شرکت ابر آروان و شرکت آسیاتک بیشترین سهم بازار را دارند. برای محاسبه این شاخص کلان از پارامترهای صورت‌های مالی و تعداد کاربران فعال استفاده می‌شود. همانطوری که در شکل‌های قبل مشاهده می‌شود سهم بازار شرکت‌ها رابطه مستقیمی با تعداد کاربران فعال شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری دارد.

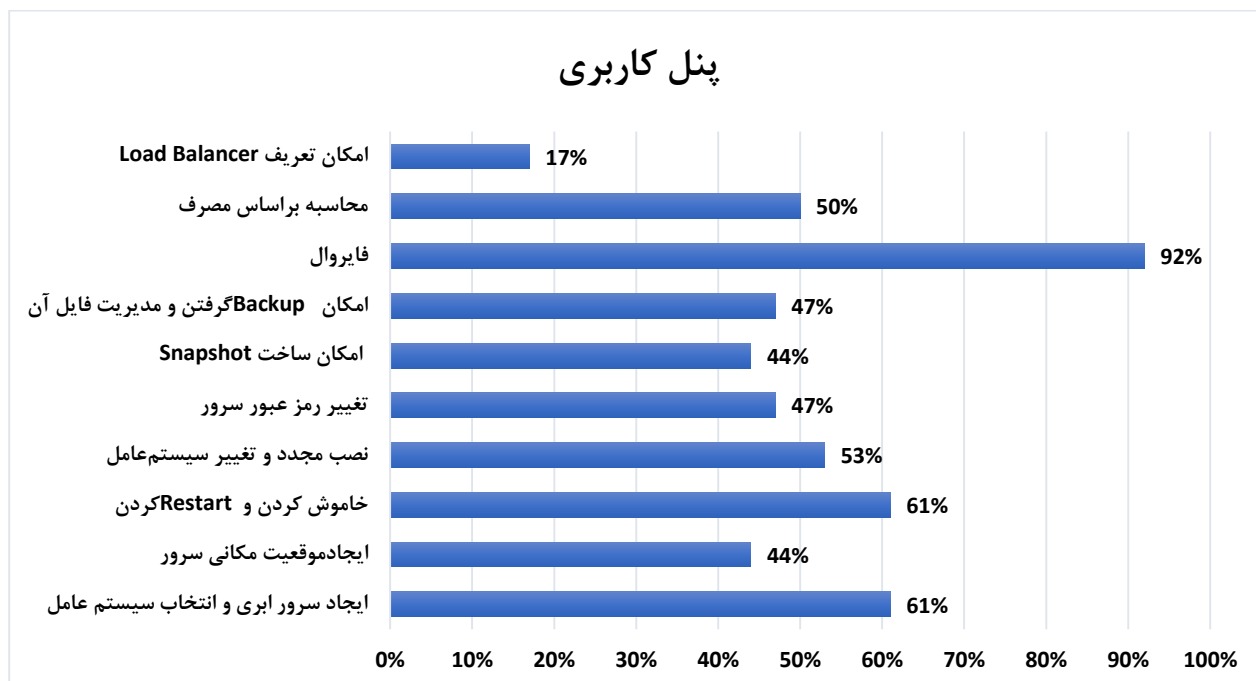
۳- رابطه بین سهم بازار و کاربران فعال:

- همبستگی: سهم بازار ارائه‌دهندگان خدمات ابری معمولاً رابطه مستقیمی با تعداد کاربران فعال دارد.
 - شرکت‌هایی که تعداد کاربران فعال بالاتری دارند، معمولاً سهم بازار بیشتری نیز دارند. این روند در مورد شرکت ابر آروان و شرکت آسیاتک که هر دو تعداد زیادی کاربر فعال و سهم بازار قابل توجهی دارند، مشهود است.
 ۴- اهمیت سهم بازار و کاربران فعال: معیار سهم بازار برای ارزیابی موقعیت رقابتی ارائه‌دهندگان خدمات ابری در صنعت بسیار حیاتی است. این معیار توانایی شرکت در جذب و حفظ مشتریان نسبت به رقبای خود را منعکس می‌کند. این بینش‌ها برای ذینفعان صنعت خدمات ابری اهمیت زیادی دارد تا اندازه بازار را بررسی کنند و تصمیمات آگاهانه‌ای براساس پذیرش کاربران و حضور در بازار بگیرند.

۵- استانداردهای نظارتی: استانداردهای اتحادیه اروپا و مصوبه ۳۵۵: این استانداردها اهمیت کاربران فعال و سهم بازار برای طبقه‌بندی ارائه‌دهندگان خدمات ابری به سطوح خدمات سازمانی، ملی و عمومی را مشخص می‌کند. براساس این استانداردها، تعداد کاربران فعال و سهم بازار برای تعیین سطح خدماتی که یک ارائه‌دهنده ارائه می‌دهد و تأثیر آنها بر بازار، ضروری هستند.

۵- شرکت ابر آروان در هر دو حوزه کاربران فعال و سهم بازار پیش‌تاز است که نشان‌دهنده حضور قوی بازار و پایگاه کاربری آن است. شرکت آسیاتک، اگرچه به اندازه شرکت ابر آروان غالب نیست، هنوز سهم بازار قابل توجهی و تعداد زیادی کاربر فعال را دارد. همبستگی بین کاربران فعال و سهم بازار اهمیت این معیارها را در ارزیابی و مقایسه ارائه‌دهندگان خدمات ابری برجسته می‌کند.

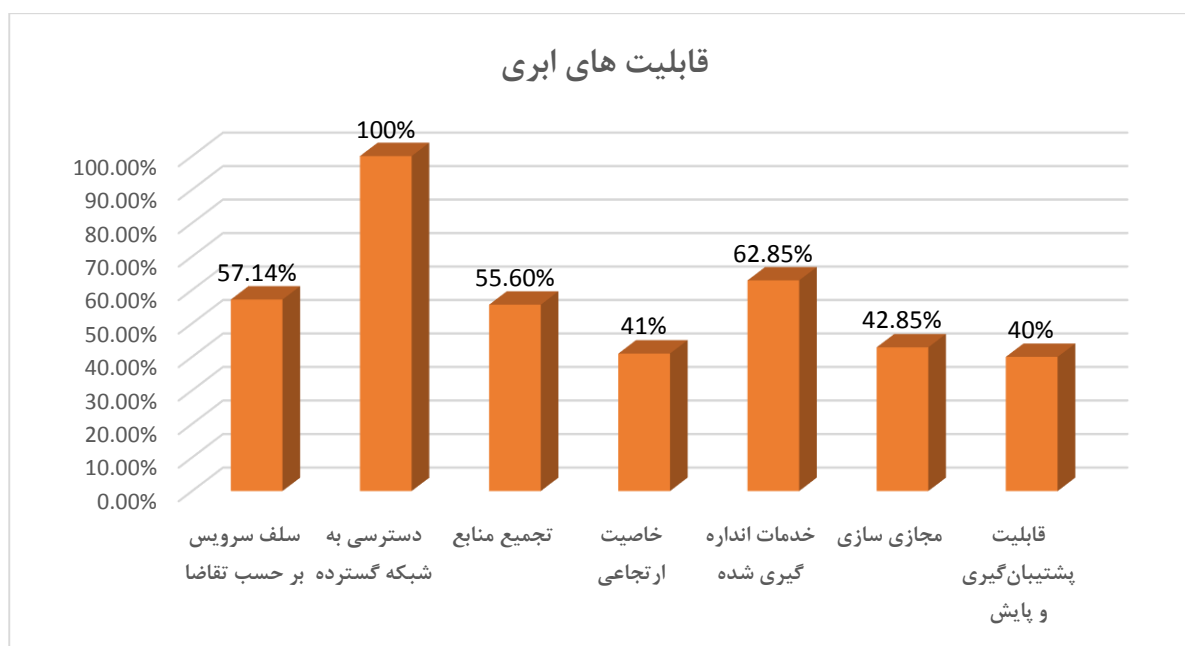
قابلیت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری به لحاظ ارائه‌ی امکانات مدیریت و استفاده خدمات ابری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بررسی امکانات حداقلی در پنل ابری ارائه‌دهنده خدمات ابری در شکل ۵-۲ آورده شده است:



شکل ۵-۲ نتایج بررسی امکانات حداقلی در پنل ابری ارائه‌دهنده خدمات ابری

اگر ۵۰ درصد را نمره مرزی در نظر بگیریم، مواردی چون محاسبه براساس مصرف، فایروال، نصب مجدد و تغییر سیستم عامل، خاموش کردن و restart کردن، انتخاب موقعیت مکانی سرور و ایجاد سرور ابری و انتخاب سیستم عامل به عنوان خدمات حداقلی در نظر گرفته می‌شود، با توجه به شکل ۵-۲ و بطور متوسط بیش از ۵۰ درصد شرکت‌ها قادر به ارائه خدمات حداقلی هستند.

به منظور ارزیابی قابلیت‌های ابری تعیین شده در استاندارد NIST قابلیت‌های پنل کاربری و پرسشنامه تکمیلی توسط فراهم‌کنندگان خدمات ابری را براساس قابلیت‌های ابری دسته‌بندی کرده و نتایج آن در شکل ۶-۲ آورده شده است. این شکل قابلیت‌های ابری شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری، از جمله میزان وضعیت سلف سرویس شرکت‌ها، دسترسی به شبکه، تجمع منابع، اندازه‌گیری خدمات، مجازی‌سازی و قابلیت‌های پشتیبان‌گیری آنها را نشان می‌دهد.



شکل ۲-۶ ارزیابی فراهم‌کنندگان خدمات ابری براساس قابلیت‌های ابری تعیین شده در استاندارد NIST

با توجه به شکل ۲-۶ شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری در پنل کاربری خود و خدمات ارائه شده توسط آن‌ها در قابلیت‌های ابری "خاصیت ارتجاعی"، "خاصیت مجازی‌سازی" و "قابلیت پشتیبان‌گیری و پایش" جایگاه قابل قبولی ندارد.

خاصیت ارتجاعی: بسیاری از شرکت‌ها در این زمینه عملکرد قابل قبولی ندارند. خاصیت ارتجاعی به معنای توانایی سیستم در انطباق با تغییرات نیازها و بارهای کاری است. شرکت‌هایی که در این حوزه ضعیف عمل کرده‌اند، نمی‌توانند به‌طور مؤثر و کارآمد به نیازهای متغیر کاربران پاسخ دهند.

خاصیت مجازی‌سازی: قابلیت مجازی‌سازی یکی از ارکان اصلی خدمات ابری است که به شرکت‌ها امکان می‌دهد تا منابع فیزیکی را به‌صورت مجازی مدیریت و تخصیص دهند. نتایج نشان می‌دهد که بسیاری از شرکت‌ها در این زمینه نیز عملکرد قابل قبولی ندارند و نمی‌توانند به‌طور بهینه از منابع فیزیکی موجود استفاده کنند.

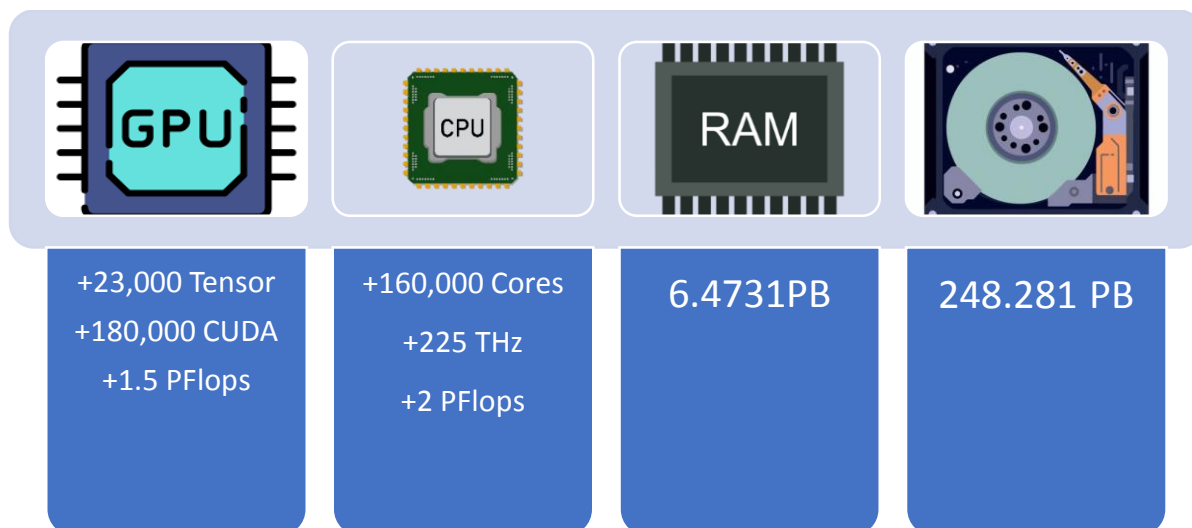
قابلیت پشتیبان‌گیری و پایش: پشتیبان‌گیری و پایش از دیگر قابلیت‌های حیاتی برای ارائه خدمات ابری است. نتایج شکل نشان می‌دهد که شرکت‌ها در این حوزه نیز دارای ضعف‌هایی هستند و نمی‌توانند به خوبی از داده‌ها و سیستم‌های کاربران پشتیبانی و مراقبت کنند.

به منظور ارزیابی توانایی فراهم‌آوردندگان خدمات ابری در ارائه ظرفیت‌های پردازشی مورد نیاز مشتری‌ها اطلاعاتی نظیر مالکیت و نوع استقرار مراکز داده، تعداد رک‌ها، تعداد سرورها، نوع آرایش سرورها در هر رک، نوع سرورها، وظیفه‌ی سرورها در هر رک، نوع پردازنده‌ها، تعداد پردازنده‌ها، حجم رم هر سرور، فضای ذخیره‌سازی هر سرور، نوع ذخیره‌سازی داده‌ها، مورد بررسی قرار گرفت.

براساس اطلاعات آماری بدست آمده از ۳۵ شرکت، ظرفیت سخت‌افزاری رم، دیسک، پردازنده شرکت‌ها به‌صورت خلاصه در شکل ۷-۲ و شکل ۸-۲ نشان داده شده است. با توجه به این شکل‌ها، تعداد کل رک‌های کشور ۳۴۴۱ عدد، تعداد رک‌های ابر عمومی کشور ۵۱۳ عدد و تعداد سرورهای ابری کشور ۷۷۲۹ عدد است. به این ترتیب تعداد رک‌های هر رک ابری حدود ۱۶ سرور است. همچنین میزان رم کل سرورهای ابری کشور حدود ۶,۵ پتابایت و میزان دیسک ذخیره ساز رک‌های ابری حدود ۱۵۰ پتابایت است. تعداد هسته‌های سرورهای ابری حدود ۱۶۰ هزار عدد و میزان ظرفیت پردازشی کل حدود ۲ پتافلوپس و ظرفیت گرافیکی حدود ۱,۵ پتافلوپس است.

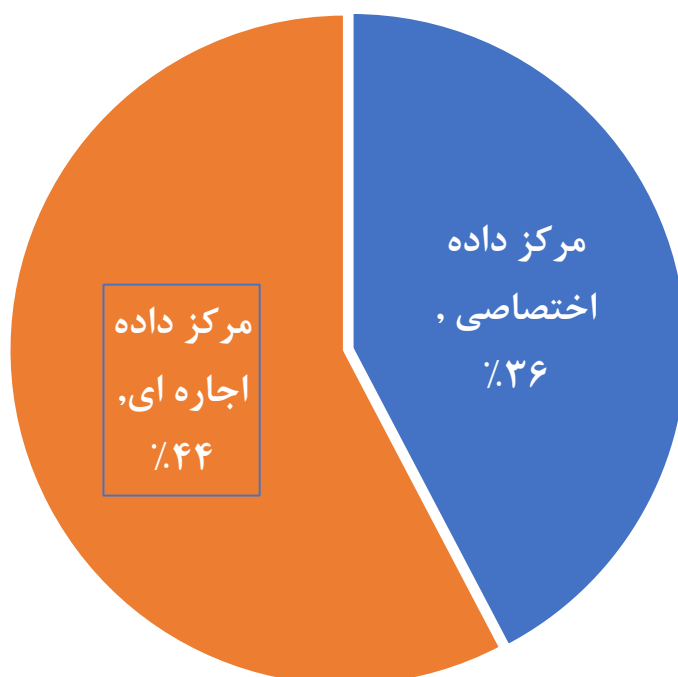


شکل ۷-۲ استخراج کل تعداد رک‌ها و سرورهای ابری شرکت‌ها



شکل ۸-۲ استخراج وضعیت کلی سخت‌افزاری سرورهای شرکت‌ها

وضعیت فراهم‌آوردندگان خدمات ابری از منظر مالکیت و نوع استقرار مراکز داده در شکل ۹-۲ ذیل آورده شده است:



شکل ۹-۲ ارزیابی وضعیت فراهم‌آوردندگان خدمات ابری از منظر مالکیت و نوع استقرار مراکز داده

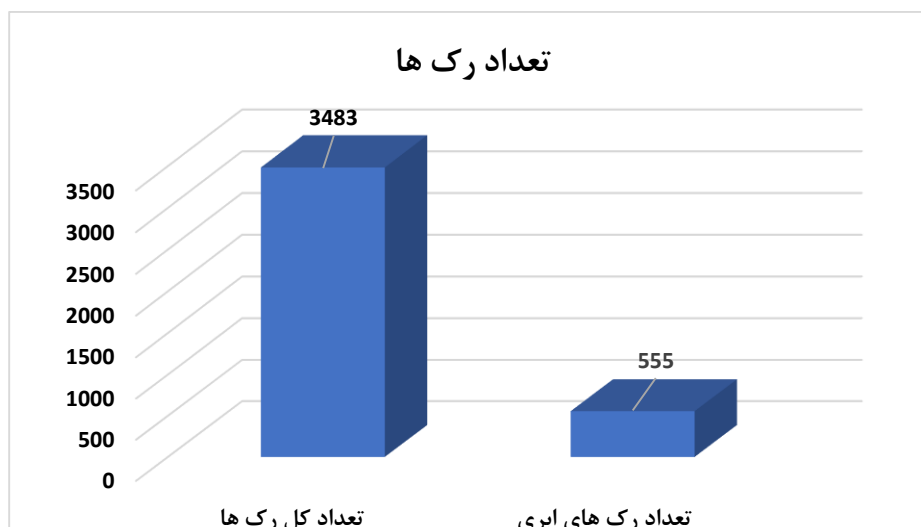
با توجه به این شکل حدود ۳۶ درصد شرکت‌های فراهم‌کننده ابری دارای مراکز داده اختصاصی هستند و ۴۴ درصد باقی مانده یا به صورت اجاره‌ای (کلوکیشن) و یا به صورت Bare metal زیرساخت خود را از دیگر شرکت‌ها دریافت می‌کنند، ممکن است شرکتی دارای مراکز داده اختصاصی بوده و تعدادی رک را به صورت اجاره‌ای و یا Bare metal از دیگر شرکت‌ها دریافت کرده باشد.

با توجه به اطلاعات کسب‌شده از شرکت‌ها، مراکز داده ابری از مراکز داده‌ای که در عمل ابری نیستند، تفکیک شده‌اند. برای ابری بودن هر مرکز داده، داشتن حداقل یک شرط از دو شرط اصلی در نظر گرفته شده است:

۱- دارا بودن پنل اتوماسیون خدمات ابری شامل امکان ایجاد سرور، تغییر منابع سرور، تغییرات پی سرور، پشتیبان‌گیری و ...

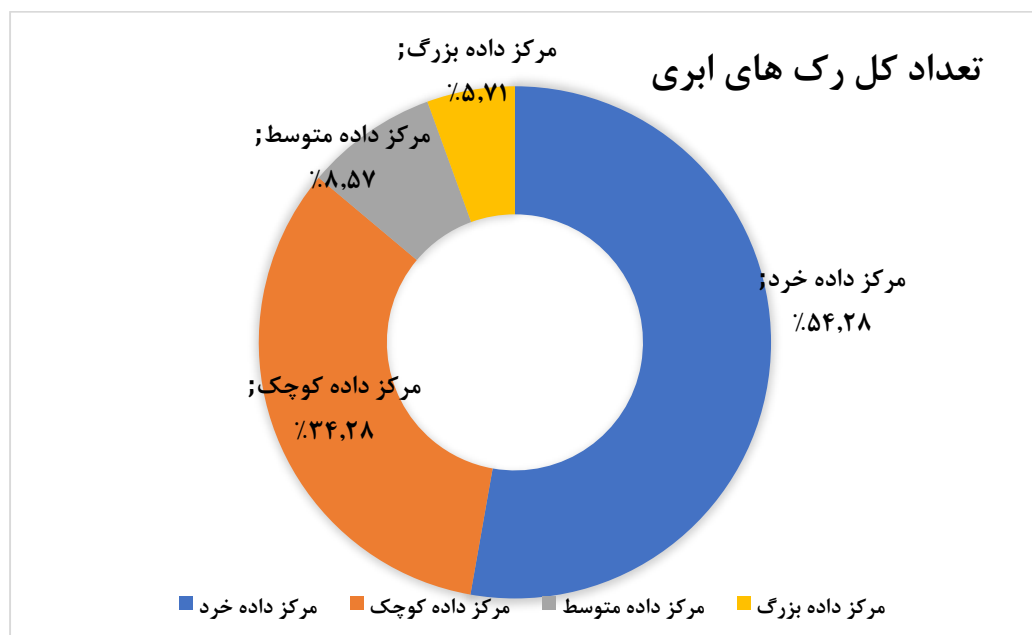
۲- توزیع‌شدگی موقعیت مراکز داده شرکت ارائه‌دهنده خدمات ابری که در حقیقت تعریف واقعی ابر است.

نتایج بدست آمده بررسی شرکت‌ها در نمودار شکل ۱۰-۲ آورده شده است.



شکل ۱۰-۲ نمودار وضعیت فراهم‌کنندگان ابر از منظر تعداد رک‌ها

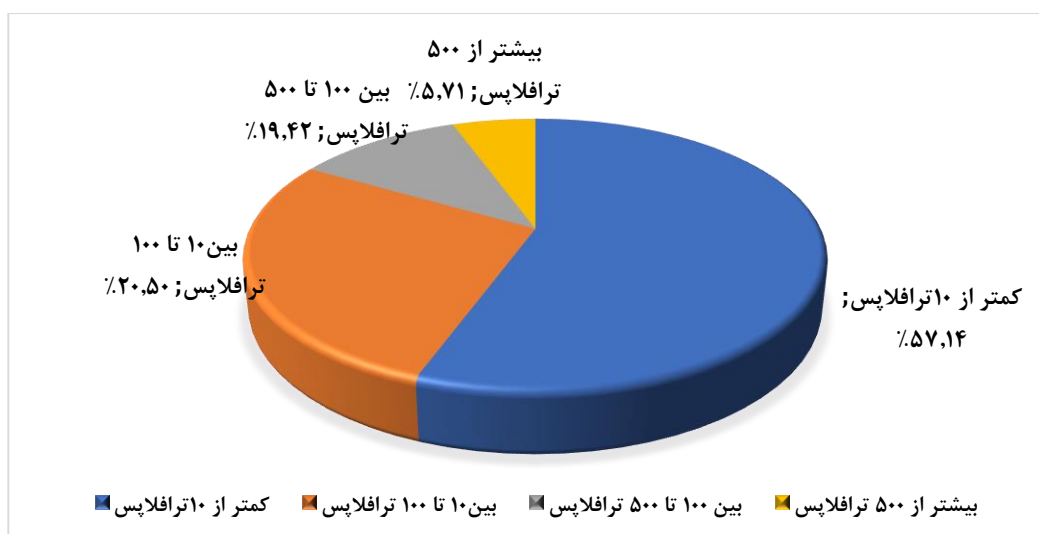
نتایج بدست آمده از ارزیابی ظرفیت مراکز داده فراهم‌آوردندگان خدمات ابری در کشور مطابق با دسته‌بندی مراکز داده توسط موسسه آفکام در شکل ۱۱-۲ در ذیل آورده شده است. در این دسته‌بندی مراکز داده خرد کمتر از ۱۰ رک، مراکز داده کوچک بین ۱۰ تا ۱۰۰ رک، مراکز داده متوسط بین ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ رک و مراکز داده بزرگ بیشتر از ۱۰۰۰ رک را داراست.



شکل ۱۱-۲ ارزیابی ظرفیت مراکز داده فراهم‌آوردندگان خدمات ابری در کشور مطابق با دسته‌بندی مراکز داده توسط موسسه آفکام

با توجه به شکل فوق، حدود ۸۰ درصد مراکز داده شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری در کشور جزء دسته مراکز داده کوچک و خرد است که نشان‌دهنده پایین بودن ظرفیت مراکز داده شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری در کشور است.

نتایج بدست آمده از ارزیابی ظرفیت رایانشی فراهم‌آوردندگان خدمات ابری در کشور براساس اندازه میزان فلاپس سرورهای ابری در شکل ۲-۱۲ ذیل آورده شده است:



شکل ۲-۱۲ ارزیابی ظرفیت رایانشی فراهم‌آوردندگان خدمات ابری در کشور براساس اندازه میزان فلاپس سرورهای ابری

با توجه به شکل بالا، بیشتر شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری کشور، توان پردازشی کمتر مساوی ۱۰۰ ترافلاپس دارند که نشان‌دهنده پایین بودن ظرفیت رایانشی شرکت‌های داخلی است. شرکت‌هایی که سهم و درصد بیشتری از کل میزان زیرساخت بیان شده در شکل ۲-۱۳ را در اختیار دارند برحسب درصد، نشان داده شده است.

تعداد کل رک	• ((آسیاتک)) و ((های وب))
تعداد رک ابری	• ((آسیاتک)) و ((ابر آروان)) و ((ابر زس))
تعداد سرورهای ابری	• ((ابر زس)) و ((پارس پک))
میزان رم	• ((ابر سیگما)) و ((ابر زس))
میزان دیسک	• ((آسیاتک)) و ((گرین پلاس))
فرکانس پردازش	• ((پارس پک)) و ((ابر سیگما))
فلاپس پردازش	• ((پارس پک)) و ((ابریمنت))

شکل ۲-۱۳ خلاصه وضعیت برترین زیرساخت‌های شرکت‌ها

تعداد کل رک و رک‌های ابری: شرکت آسیاتک در هر دو دسته تعداد کل رک و تعداد رک‌های ابری پیش‌تاز است. این موضوع نشان‌دهنده ظرفیت بالای این شرکت در فراهم‌آوری زیرساخت‌های فیزیکی و مجازی برای خدمات ابری است.

تعداد سرورهای ابری: ابر زس و پارس پک از نظر تعداد سرورهای ابری در موقعیت بالایی قرار دارند که نشان‌دهنده توانایی این شرکت‌ها در ارائه خدمات ابری گسترده و متنوع است.

میزان رم و دیسک: ابر سیگما و ابر زس در زمینه میزان رم، و آسیاتک و گرین پلاس در زمینه میزان دیسک، پیشرو هستند. این شرکت‌ها توانسته‌اند با ارائه منابع پردازشی و ذخیره‌سازی کافی، نیازهای کاربران خود را به خوبی پاسخ دهند.

فرکانس و فلاپس پردازش: پارس پک در هر دو زمینه فرکانس پردازش و فلاپس پردازش، در موقعیت برتر قرار دارد. این شرکت با ارائه منابع پردازشی با سرعت بالا، توانسته است خدمات با کارایی بالا را به کاربران خود ارائه دهد. نتایج این تحلیل نشان می‌دهد که شرکت‌های مختلف در ارائه خدمات ابری و استفاده از منابع مختلف دارای توانمندی‌ها و نقاط قوت متفاوتی هستند. شرکت‌هایی مانند آسیاتک، ابر زس، پارس پک و ابر سیگما توانسته‌اند با ارائه منابع متنوع و با کیفیت، نیازهای مختلف کاربران را برآورده کنند. ارزیابی دقیق این متغیرها می‌تواند به کسب‌وکارها و سازمان‌ها در انتخاب بهترین ارائه‌دهنده خدمات ابری کمک کند و در نهایت به بهبود کارایی و کاهش هزینه‌های آن‌ها منجر شود.

در جدول ۴-۲ مجموع برآورد تقریبی وضعیت موجود کل کشور در طبق آمار کسب شده که از شرکت‌ها بدست آمده است را برای شاخص‌های مختلف را نشان می‌دهد. هر یک از این شاخص‌ها مانند تعداد رک ابری و ظرفیت پردازشی و غیره در بخش‌های قبلی مورد بررسی قرار گرفتند.

جدول ۴-۲ برآورد تقریبی وضعیت موجود کل کشور طبق آمار کسب شده از شرکت‌ها

شاخص	مجموع تعداد بدست آمده از شرکت‌ها (۷۵٪ بازار)	برآورد کل کشور (۱۰۰٪ بازار)
تعداد رک ابری	۵۵۵	۷۴۰
تعداد سرور ابری	۸۸۸۷	۱۱۸۴۹
میزان رم (PB)	۶,۷	۸,۹۳
میزان دیسک (PB)	۲۸۱	۳۷۵
میزان پردازش (THz)	۷۱۴	۹۵۲
ظرفیت پردازشی (PFlops)	۲,۴	۳,۲

مطابق جدول ۴-۲، برآورد فنی از وضعیت موجود شرکت‌های ارزیابی شده شامل شرکت‌های آسیاتک، ابر آروان، و سایر است که این شرکت‌ها به استناد صورت‌های مالی آنها، تقریباً ۷۵٪ بازار کل ابر کشور را در دست دارند، در مجموع ۵۵۵ رک ابری دارند. بنابراین، در کل بازار ابری با یک نسبت تناسب ساده، می‌توان برآورد کرد، ۷۴۰ رک ابری در حال حاضر وجود دارد.

۴ شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری خارجی در کشور

طبق بررسی‌ها و تحقیقات انجام شده از شرکت‌های داخلی مانند هاست ایران، آسیاتک، سیگما و ابر زس، دو شرکت بزرگ خارجی که در ایران سرویس ابری خود را هم از طریق شرکت‌های واسط مانند هاست ایران، گرین وب، ماهان کلود، مبین هاست و چندین شرکت ایرانی دیگر به فروش می‌رسانند، شرکت آلمانی هتزنر^۱ و شرکت آمریکایی کلودفلر هستند. مجموعاً بیش از ۱۲۷ هزار سایت در ایران، از این دو شرکت سرویس ابری و CDN تهیه می‌کنند. به‌عنوان مثال، طبق بررسی انجام شده و مصاحبه‌ای که با شرکت‌هاست ایران انجام شد، این شرکت حدود ۸۰۰ سرور از هتزنر به مشترکین ایرانی فروخته است.

^۱ Hetzner

بنابراین به منظور دسترسی به آمار و تعداد مشترکینی که از سرویس‌های خارجی استفاده می‌کنند، از روش استفاده از سایت‌های واسط که IP سرور سایت‌ها را رهگیری می‌کنند، استفاده شده است.

یکی از سایت‌هایی که به صورت برخط IP سایت‌ها به سرورها را پیگیری و Point می‌کند، یک سایت پژوهشی و معتبر استرالیایی - آمریکایی به نام Builtwith است. در سال ۱۴۰۲ این سایت نزدیک ۹۰۰ هزار سایت با دامنه ایران را به صورت تقریباً برخط ردیابی کرده و مکان سرورها را یافته است. پس از بررسی این سایت قسمتی از نتایج حاصل برای سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ به شرح زیر است:

۱. بیش از ۳۵ هزار وب سایت ایرانی، بطور متوسط ماهانه ۱۵ دلار در سال ۱۴۰۲ از خدمات ابری کلودفلر استفاده می‌کنند که این یعنی بطور متوسط بیشتر از ۶ میلیون دلار در سال ۱۴۰۲ (بیش از ۲۰۰ میلیارد تومان) بوده است [۸].

۲. بیش از ۳۷ هزار وب سایت ایرانی، بطور متوسط ماهانه ۱۷ دلار در سال ۱۴۰۳ از خدمات ابری کلودفلر استفاده می‌کنند که این یعنی بطور متوسط بیشتر از ۷ میلیون دلار در سال ۱۴۰۳ (بیش از ۳۸۰ میلیارد تومان) بوده است [۸].

۳. بیش از ۱۱۰ هزار سایت ایرانی از هتزنر استفاده می‌کنند. با توجه به متوسط هزینه ماهانه ۱۵ دلار به ازای هر ماه استفاده از سرور هتزنر، یعنی نزدیک به ۲۰ میلیون دلار در سال ۱۴۰۲ (بیش از ۸۰۰ میلیارد تومان) درآمد سرویس‌های خارجی هتزنر در ایران بوده است [۹].

۴. ۸۹,۷۰۰ هزار سایت ایرانی از هتزنر استفاده می‌کنند. با توجه به متوسط هزینه ماهانه ۱۷ دلار به ازای هر ماه استفاده از سرور هتزنر، یعنی نزدیک به ۱۸ میلیون دلار در سال ۱۴۰۳ (بیش از ۹۰۰ میلیارد تومان) درآمد سرویس‌های خارجی هتزنر در ایران بوده است [۹].

شرکت‌های اپل (آی کلود) و همچنین گوگل نیز درآمدهایی در ایران دارند. البته چون مشتریان این شرکت‌ها غالباً حقیقی هستند، آمار دقیقی از تخصیص بازار ایران توسط این شرکت‌ها وجود ندارد ولی با توجه ۲ قطبی بودن تخصیص تلفن‌های همراه در ایران (اندروید و iOS) از میزان فروش تلفن‌های همراه شرکت اپل می‌توان نتیجه گرفت، شرکت اپل حدود ۷ میلیون کاربر فعال در ایران دارد و همچنین شرکت گوگل ۶۰ میلیون کاربر ایرانی در اندروید دارد [۱۰، ۱۱].

طبق اتفاق نظر هر دو شرکت اپل و گوگل، تقریباً ۱۵٪ دارندگان تلفن‌های همراه با سیستم‌عامل‌های این دو شرکت، از خدمات Drive و iCloud استفاده می‌کنند که عمده این استفاده‌کنندگان از بخش رایگان خدمات ابری هستند Drive و iCloud هستند [۱۰، ۱۱]. آمارهای مستند شده از طریق سایت‌ها به عنوان کاربر در مجموع، تخمین اولیه‌ی بازار ابری خارجی در ایران حدود ۴۰ میلیون دلار برآورد شده است.

در جدول ۲-۵ و جدول ۲-۶، درصد تخصیص شرکت‌های ابری خارجی دخیل در بازار ایران در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ نشان داده شده است [۱۲].

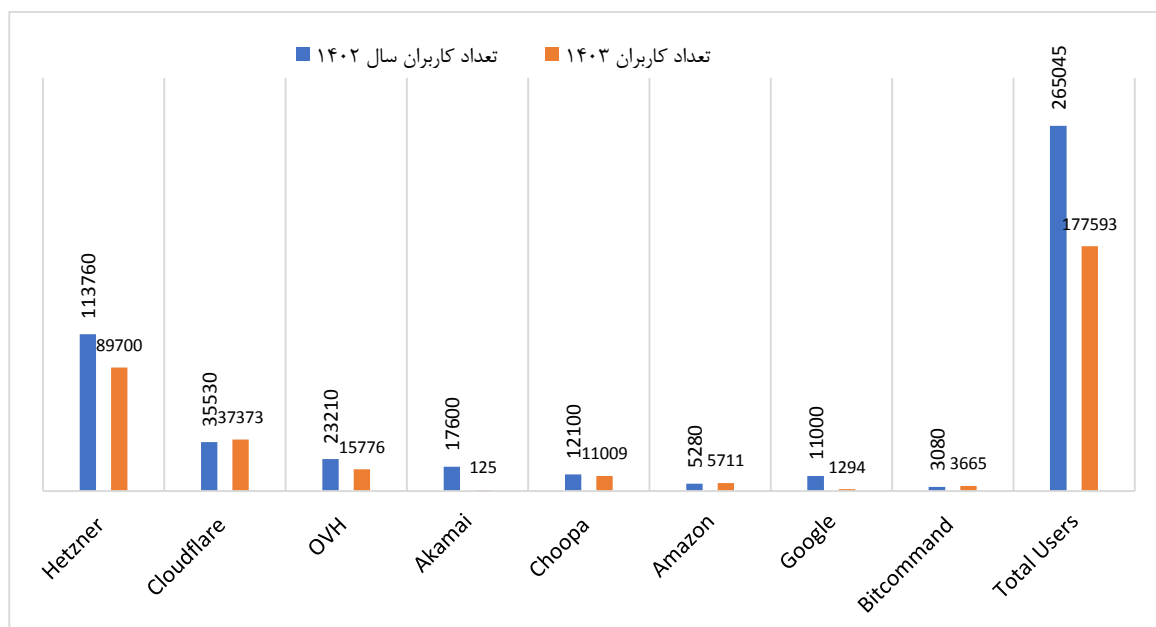
جدول ۵-۲ درصد سهم فراهم‌کنندگان ابری خارجی در سال ۱۴۰۲ [۱۲]

ردیف	نام شرکت	دامنه ارائه خدمت در ایران	تعداد کاربران	میزان درآمد	سهم بازار
۱	Hetzner	CDN - IaaS , ...	۱۱۳,۷۶۰	۲۰,۵۱۲,۸۰۰	۴۷,۶٪
۲	Cloudflare	CDN - IaaS , DNS	۳۵,۵۳۰	۶,۳۹۵,۴۰۰	۱۴,۹٪
۳	OVH	CDN - IaaS , ...	۲۳,۲۱۰	۴,۱۷۷,۸۰۰	۹,۷٪
۴	Akamai	CDN - IaaS , ...	۱۷,۶۰۰	۳,۱۶۸,۰۰۰	۷,۴٪
۵	Choopa / VULTR	IaaS -PaaS -CDN	۱۲,۱۰۰	۲,۱۷۸,۰۰۰	۵,۱٪
۶	Google	CDN - IaaS , DNS , Storage	۱۱,۰۰۰	۱,۹۸۰,۰۰۰	۴,۶٪
۷	Apple-iCloud	Storage	۶,۶۹۵	۱,۱۸۸,۰۰۰	۲,۸٪
۸	Amazon	CDN - IaaS - DNS	۵,۲۸۰	۹۵۰,۴۰۰	۲,۲٪
۹	Bitcommand	IaaS	۳,۰۸۰	۵۵۴,۴۰۰	۱,۳٪
۱۰	Leasweb	IaaS	۲,۵۳۰	۴۵۵,۴۰۰	۱,۱٪
۱۱	Bodis	IaaS	۲,۲۰۰	۳۹۶,۰۰۰	۰,۹٪
۱۲	Oracle Cloud	IaaS	۱,۷۶۰	۳۱۶,۸۰۰	۰,۷٪
۱۳	World Stream	IaaS	۱,۷۰۵	۳۰۶,۹۰۰	۰,۷٪
۱۴	OZHosting	IaaS	۷۷۰	۱۳۸,۶۰۰	۰,۳٪
۱۵	Hostinger	IaaS	۷۷۰	۱۳۸,۶۰۰	۰,۳٪
۱۶	Contabo	IaaS	۵۵۰	۹۹,۰۰۰	۰,۲٪
۱۷	Others	—	۵۵۰	۹۹,۰۰۰	۰,۲٪
جمع		—	۲۶۵,۰۴۵	۴۳,۰۵۵,۱۰۰	۱۰۰,۰٪

جدول ۶-۲ درصد سهم فراهم‌کنندگان ابری خارجی در سال ۱۴۰۳

ردیف	نام شرکت	دامنه ارائه خدمت در ایران	تعداد کاربران	میزان درآمد	سهم بازار
۱	Hetzner	CDN - IaaS , ...	۸۹,۷۰۰	۱۸,۲۹۸,۸۰۰	۵۰,۵٪
۲	Cloudflare	CDN - IaaS , DNS	۳۷,۳۷۳	۷,۶۲۴,۰۹۲	۲۱٪
۳	OVH	CDN - IaaS , ...	۱۵,۷۷۶	۳,۲۱۸,۳۰۴	۸٪
۴	Akamai	CDN - IaaS , ...	۱۲۵	۱۵۶,۸۷۶	۰,۴۳٪
۵	Choopa / VULTR	IaaS -PaaS -CDN	۱۱,۰۰۹	۲,۲۴۵,۸۳۶	۶,۱٪
۶	Google	CDN - IaaS , DNS , Storage	۵۲۸	۲۶۳,۹۷۶	۰,۷۲٪
۷	Apple-iCloud	Storage	۱,۳۰۰	۲۶۵,۲۰۰	۰,۷۳٪
۸	Amazon	CDN - IaaS - DNS	۵,۷۱۱	۱,۱۶۵,۰۴۴	۳٪
۹	Bitcommand	IaaS	۳,۳۵۹	۷۴۷,۶۶۰	۲٪
۱۰	Leasweb	IaaS	۴,۷۶۵	۹۷۲,۰۶۰	۲,۶٪
۱۱	Bodis	IaaS	۶۴۳	۱۴۲,۱۰۳	۰,۴۵٪
۱۲	Oracle Cloud	IaaS	۱,۴۵۱	۲۹۶,۰۰۴	۰,۸۱٪
۱۳	World Stream	IaaS	۸۰۳	۱۶۳,۸۱۲	۰,۳۶٪
۱۴	OZ Hosting	IaaS	۷۷۰	۱۵۷,۰۸۰	۰,۴۳٪
۱۵	Hostinger	IaaS, DNS	۶۵۱	۱۳۲,۸۰۴	۰,۳۶٪

۱۶	Contabo	IaaS	۴۱۳	۸۴,۲۵۲	۰,۲۳٪
۱۷	Others	—	۱,۵۰۰	۳۰۶,۰۰۰	۰,۸۴
جمع		—	۵۳,۱۰۴	۳۶,۲۳۹,۹۰۳	۱۰۰,۰٪

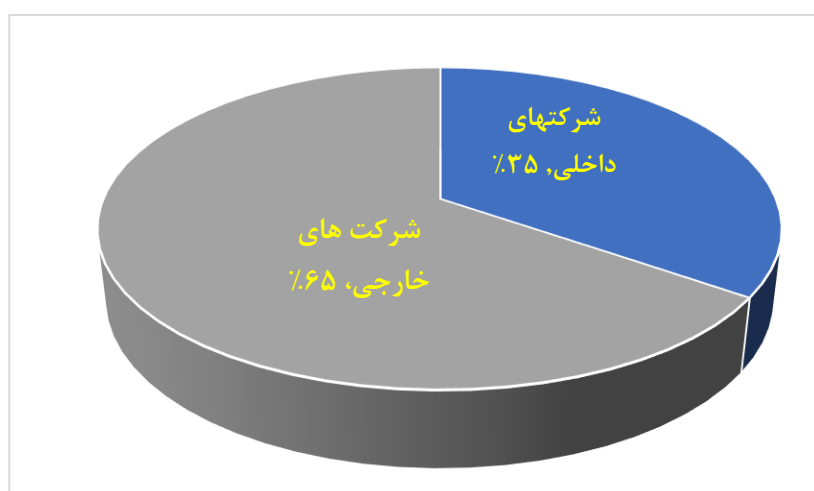


شکل ۲-۱۴ تعداد کاربران شرکت‌های ابر خارجی در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ [۱۲]

همانطور که در شکل ۲-۱۴ مشاهده می‌شود تعداد کاربران بازار ابر کشور در دست شرکت‌های خارجی به ویژه شرکت Hetzner است و این میزان در سال ۱۴۰۳ از ۲۶۵ هزار کاربر به ۱۷۷ هزار کاربر خارجی کاهش یافته است. با توجه به اقدامات اجرایی انجام شده در سال اخیر استفاده از خدمات ابر داخلی افزایش یافته و تعداد کاربرانی که از فراهم‌کنندگان خدمات ابر خارجی استفاده می‌کنند کاهش یافته است. این اقدامات شامل موارد زیر است:

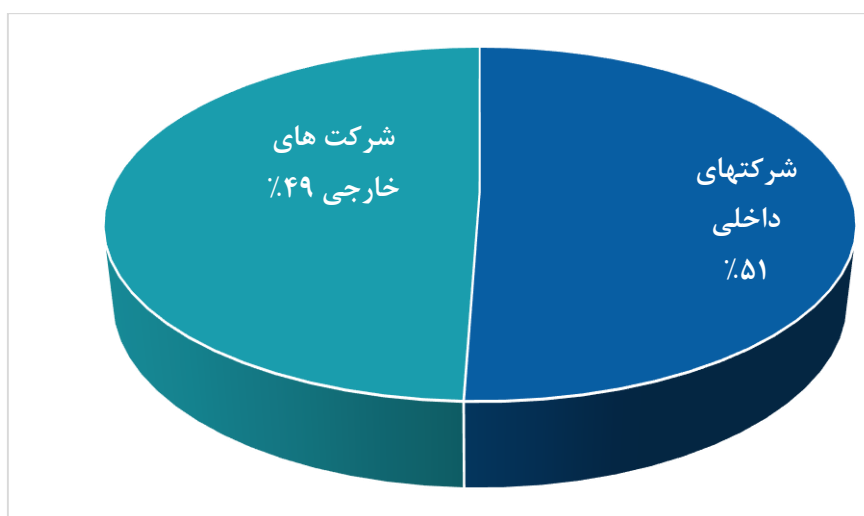
- شناسایی و شناسنامه‌دار کردن شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری عمومی در داخل کشور
- خرید سرویس‌های ابری دستگاه‌های دولتی و غیر دولتی از شرکت‌های دارای شناسنامه ارائه خدمت
- تدوین پیش‌نویس قانون الزام دستگاه‌های دولتی به استفاده از خدمات ابری بومی کشور
- حمایت مالی و قانون‌گذاری برای شرکت‌های ارائه‌دهنده سرویس‌های ابری با مقیاس کوچک
- انتقال زیرساخت‌های اطلاعاتی فعلی بر روی زیرساخت‌های ابری
- تدوین، پیگیری و تصویب و اجرای آیین‌نامه اجرایی ماده ۱۰۷ قانون برنامه هفتم توسعه با تمرکز بر ایجاد و توسعه ابر دولت و اتصال مراکز داده اصلی و پشتیبان و دستگاه‌های اجرایی به ابر یکپارچه دولت
- ایجاد زیرساخت مراکز داده ابردولت در شهر تهران و خارج از تهران
- حمایت‌های مالی، فنی، انجام فرهنگ‌سازی و سیاست‌گذاری در استفاده ابر دولت و خدمات ابر عمومی

سهم شرکت‌های خارجی نزدیک ۲ برابر سهم شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری داخلی از بازار کشور است که بر این اساس برای کاهش سهم شرکت‌های خارجی و افزایش شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری داخلی از بازار کشور راهکارها و راهبردهایی در غالب نقشه راه ارائه کرده‌ایم. برتری شرکت‌های خارجی در مقایسه با شرکت‌های داخلی به دلیل قیمت پایین‌تر، وجود واسطه‌های داخلی برای تهیه آسان سرور، پایداری بهتر برای ایرانیان و قابلیت پشتیبانی بهتر و سریع‌تر در ایران است. و در شکل ۲-۱۵ رویت می‌کنید.



شکل ۲-۱۵ مقایسه بازار شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری داخلی و خارجی

نسبت زیرساخت تامین شده توسط شرکت‌های داخلی به کل زیرساخت مورد نیاز کشور نشان‌دهنده سهم شرکت‌های داخلی از زیرساخت تامین شده برای کاربران داخلی است. باقیمانده زیرساخت مورد نیاز توسط شرکت‌های خارجی تامین می‌شود. همانطور که در شکل ۲-۱۶ مشاهده می‌شود میزان کل زیرساخت خدمات ابری موجود در ایران و همچنین میزان زیرساخت مورد نیاز کاربران به منظور مهاجرت از شرکت‌های خارجی به داخلی نشان داده شده است. این بدان معناست چنانچه کل زیرساخت مصرفی (داخل و خارج) را ۱۰۰٪ بگیریم، ۵۱٪ زیرساخت داخلی مصرف شده است و ۴۹٪ زیرساخت از خارج تامین شده است، با وجود اینکه حجم بازار مالی شرکت‌های داخلی کمتر است، اما میزان سخت‌افزار بکار گرفته شده از شرکت‌های داخلی بیشتر از شرکت‌های خارجی است، که این نشات گرفته از نرخ ارز و کیفیت بهتر خدمات‌های خارجی است.



شکل ۲-۱۶ مقایسه حجم زیرساخت شرکت‌های خارجی در اختیار کاربران ایرانی در مقابل کل زیرساخت شرکت‌های داخلی

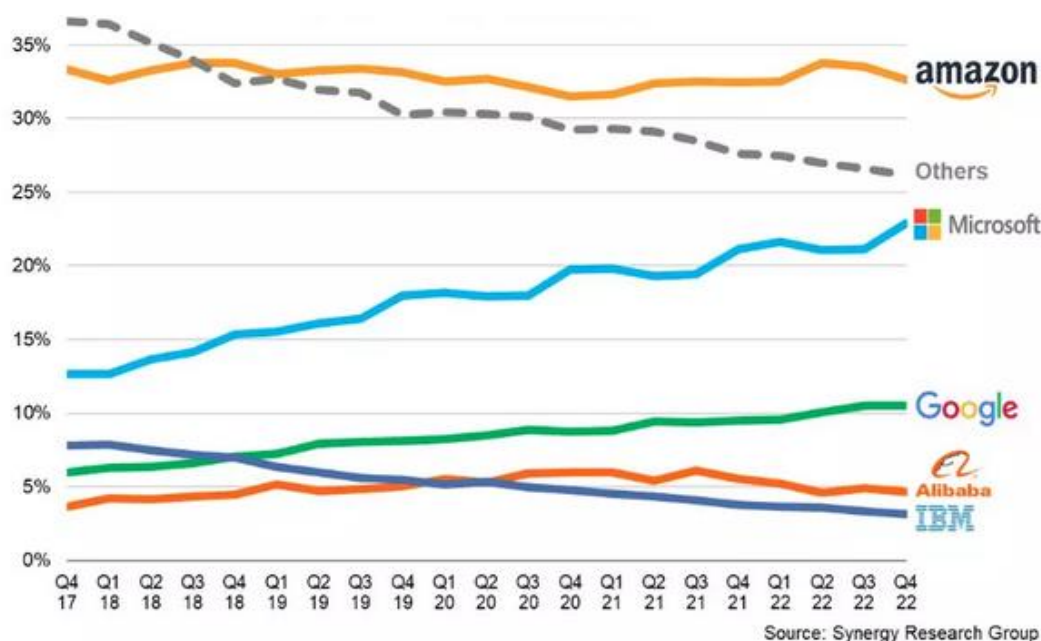
۵ بررسی شرکت‌های برتر خدمات ابری جهانی

بازار جهانی مراکز داده ابری در حال رشد است بطوری که بخش مرکز داده ارائه‌دهندگان خدمات ابری بالاترین نرخ رشد سالانه ترکیبی (CAGR)^۱ با ۱۷,۷٪ را بین سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۳۰ خواهد داشت. ابر شرکت IBM دارای بیش از ۴۶ مرکز داده در سراسر جهان در ۹ منطقه و ۲۷ منطقه تحت پوشش در دسترس است. در ادامه به بررسی سهم بازار سه شرکت بزرگ جهانی (AWS، Azure، GCP) می‌پردازیم.

خدمات وب آمازون (AWS)، مایکروسافت آژور و سکو ابری گوگل (GCP) سه ارائه‌دهنده بزرگ خدمات ابری امروزی در جهان هستند. این ارائه‌دهندگان ابری، نوآورترین شرکت‌های جهان هستند و بخشی یا تمام فعالیت‌هایشان را در فضای ابری اجرا می‌کنند.

به گفته گروه تحقیقاتی سینرژی، آنها با هم ۶۶ درصد از بازار زیرساخت‌های ابری در سراسر جهان را به خود اختصاص داده اند که نسبت به سال قبل ۶۳ درصد افزایش یافته است که در شکل ۲-۱۷ قابل مشاهده است.

^۱ Compound annual growth rate (CAGR)



شکل ۲-۱۷ بررسی میزان سهم ارائه‌دهندگان خدمات ابری از بازار زیرساخت‌های ابری در سراسر جهان

۱. خدمات ابری وب آمازون (AWS) – Infrastructure-as-a-Service (IaaS)

خدمات وب آمازون (AWS) بیش از ۲۰۰ سرویس ابری را در صنایع مختلف و دسته‌های فناوری ارائه می‌دهد. AWS بیشتر به دلیل تاکید بر IaaS شناخته می‌شود که توسط سرویس محاسباتی الاستیک (آمازون EC۲ برای محاسبات)، سرویس ذخیره‌سازی ساده (آمازون S۳ برای ذخیره‌سازی) و سرویس پایگاه داده رابطه‌ای (آمازون RDS برای پایگاه‌های داده) پشتیبانی می‌شود.

با امکان دسترسی ۱۲۰ منطقه در ۳۱ منطقه جغرافیایی، AWS در حال حاضر بیش از ۳۴ درصد از سهم بازار جهانی رایانش ابری را به خود اختصاص داده است. که AWS به دلیل ارائه ابر عمومی بسیار مقیاس‌پذیر خود شناخته شده است، از استقرارهای ابر خصوصی، ابر هیبریدی و چند ابری نیز پشتیبانی می‌کند [۱۳].

مناطق تحت پوشش و مناطق AWS ستون فقرات AWS Cloud را تشکیل می‌دهند. هر منطقه جغرافیایی معینی که بیش از یک منطقه تحت پوشش را در خود جای دهد به عنوان منطقه AWS شناخته می‌شود. مراکز داده متمایز با توان اضافی، شبکه در مکان‌های مجزا قرار دارند و هر منطقه تحت پوشش را تشکیل می‌دهند. با کمک این مناطق تحت پوشش، شرکت‌ها و سازمان‌ها می‌توانند پایگاه‌های داده و برنامه‌های کاربردی را با تحمل خطا، دسترسی‌پذیری و مقیاس‌پذیری بهتری نسبت به یک مرکز داده واحد اجرا کنند.

کسب‌وکارها و سازمان‌ها می‌توانند چگونگی استفاده خود از خدمات ابری AWS را با نیازهای خاص خود تنظیم کنند. در اینجا ما خدمات اصلی AWS را در قالب دسته‌بندی شده بررسی خواهیم کرد.

تجزیه و تحلیل، بلاک چین، کانتینرهای برای پایگاه‌های داده مشتریان، کاربر نهایی توسعه‌دهنده، محاسبات ابری تجاری، و مدیریت ماشین‌های اینترنتی، فناوری موقت در حوزه‌های رباتیک کوانتومی، ذخیره‌سازی، ادغام، برنامه‌ها،

توانمندسازی مالی، فناوری وب، مدیریت هویت، موبایل، اینترنت اشیا (IoT)، تحویل، انطباق و هوش مصنوعی همگی خدماتی هستند که توسط AWS ارائه می‌شوند [۱۴].

AWS Free Tier بیش از صد محصول مختلف AWS را ارائه می‌دهد که هر کدام دارای یکی از سه نوع پیشنهاد رایگان هستند: آزمایشی رایگان، رایگان برای ۱۲ ماه یا همیشه رایگان.

AWS نیز از طریق برنامه‌های مختلف، از جمله برنامه‌های Developer، Business، Enterprise On-Ramp و Enterprise، پشتیبانی فنی ارائه می‌کند. سازمان‌ها می‌توانند یک طرح پشتیبانی را براساس نیازهای تجاری خاص خود انتخاب کنند [۱۵].

برای بیش از یک دهه، AWS به‌عنوان زیربنای شرکت عظیم مبتنی بر وب Amazon.com عمل کرده است و یک زیرساخت محاسباتی در سراسر جهان را ارائه می‌دهد که مقیاس‌پذیر، قابل اعتماد و ایمن است. مقیاس‌بندی خودکار و تعادل بار الاستیک دو ویژگی AWS هستند که به برنامه‌ها اجازه می‌دهند تا بسته به تقاضا به تدریج افزایش یا کاهش پیدا کنند. این باعث استفاده از زیرساخت گسترده آمازون برای محاسبات و منابع ذخیره‌سازی می‌شود. ممکن است تا ۷۲ درصد در مقایسه با قیمت‌گذاری درخواستی با نمونه‌های رزرو شده، قابل تبدیل، می‌توانید انواع سیستم‌عامل و اجاره‌بها را تغییر دهید.

Reserved Instance ها همچنین قابلیت رزرو ظرفیت را ارائه می‌دهند. آزمایشگاه‌های مبتنی بر وب، ۳۵ دلار اعتبار AWS و دسترسی به پورتال دانشجویی AWS Educate همگی بخشی از چیزی است که دانش‌آموزان با AWS Educate دریافت می‌کنند. افراد سازمان‌های شرکت‌کننده می‌توانند به ۱۰۰ دلار اعتبار AWS از طریق AWS Educate دریافت کنند [۱۶].

۲. Microsoft Azure – ابر ترکیبی و خدمات ابری سازمانی

Microsoft Intelligent Cloud خدمات محاسبات ابری شبیه AWS را از طریق Azure Cloud در بیش از ۱۱۶ منطقه تحت پوشش ارائه می‌دهد. ابر Azure بیش از ۲۰۰ سرویس ابری را در قالب‌های Infrastructure-as-a-Service (IaaS)، Platform-as-a-Service (PaaS)، Software-as-a-Service (SaaS) و همچنین Edge (محاسبات بدون سرور) ارائه می‌دهد [۱۷].

منابع مایکروسافت آژور توزیع شده در سطح جهانی براساس مناطق تحت پوشش است. در آژور، جهان براساس مرزهای ملی یا خطوط ژئوپلیتیکی به مناطق تقسیم می‌شود. منطقه جغرافیایی که شامل یک یا چند مرکز داده است که نزدیک، متصل و دارای حداقل تأخیر هستند، منطقه تحت پوشش نامیده می‌شود. مراکز داده Azure به‌صورت فیزیکی به مناطقی به نام مناطق تحت پوشش تفکیک می‌شوند. مراکز داده در یک منطقه تحت پوشش، سیستم‌های خنک‌کننده، برق و شبکه خود را دارند. با ویژگی‌های ایزوله داخلی خود، همه مناطق به کار خود ادامه می‌دهند حتی اگر یکی از آنها پایین بیاید.

با کمک شبکه‌های فیبر نوری خصوصی که بسیار سریع، مناطق تحت پوشش را به هم مرتبط می‌کنند. می‌توان از هر ترکیبی از خدمات ابری مختلف Azure برای برآورده کردن خواسته‌های خاص شرکت یا سازمان خود استفاده کرد. Azure منابعی را برای هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، تجزیه و تحلیل، محاسبات، کانتینرها، پایگاه‌های داده، محیط‌های توسعه‌ها، هویت، یکپارچه‌سازی، اینترنت اشیا، رسانه، مهاجرت، موبایل، شبکه، امنیت، ذخیره‌سازی، زیرساخت دسکتاپ مجازی، وب، مدیریت و حاکمیت و موارد دیگر ارائه می‌دهد. [۱۸].

برای دسترسی به خدمات Azure، سازمان‌ها و مشاغل می‌توانند برای یک حساب رایگان Azure ثبت‌نام کنند. به کاربران اعتبار ۲۰۰ دلاری داده می‌شود تا در ۳۰ روز اول ثبت‌نام از آن استفاده کنند. همچنین، دو نوع خدمات وجود دارد که مشتریان ممکن است بدون هیچ هزینه‌ای از آنها استفاده کنند:

خدمات پرترفدار که به مدت یک سال رایگان هستند و بیش از ۵۵ سرویس دیگر که برای همیشه رایگان هستند. Microsoft Azure Cloud طیف وسیعی از برنامه‌های پشتیبانی از جمله کمک فنی واکنشی و فعال را ارائه می‌دهد. Basic, Developer, Standard و Professional Direct طرح‌هایی هستند که ارائه می‌شوند. شرکت‌ها می‌توانند یک طرح پشتیبانی را انتخاب کنند که برای آنها مناسب باشد [۱۵].

سازمان‌ها می‌توانند در کوتاه‌مدت و بلندمدت در تمام منابع خود - برنامه‌های کاربردی، ذخیره‌سازی، شبکه، داده‌ها، سرورها و تجزیه و تحلیل داده‌ها - از طریق Azure به صرفه‌جویی در هزینه‌ها دست یابند. با انتقال اشتراک‌های Windows Server، SQL Server یا Linux فعلی خود به Azure، سازمان‌ها ممکن است از مزایای ترکیبی Azure استفاده کرده و هزینه‌های محیط ترکیبی خود را بهینه کنند. با کمک برنامه مهاجرت و نو سازی Azure، کسب‌وکارها می‌توانند اعتبار رایگان Azure را برای صرف هزینه‌های مهاجرت و سرعت بخشیدن به انتقال خود به ابر با کمک مشاوران و سایر منابع دریافت کنند. سازمان‌ها می‌توانند به‌روزرسانی‌های امنیتی طولانی‌تر را برای سه سال دیگر پس از پایان تاریخ‌های پشتیبانی، زمانی که بار کاری سرور را از ۲۰۰۸ و R۲ ۲۰۰۸ به Azure منتقل می‌کنند، ادامه دهند.

سازمان‌ها برای توسعه و استقرار پروژه با استفاده از افزایش ماهانه حداقل ۵۰۰۰ دلار کمک مستقیم از مهندسان Azure دریافت می‌کنند. سازمان‌ها می‌توانند با اشتراک ویژوال استودیو به نرخ‌های تخفیفی برای توسعه و آزمایش در Azure دسترسی داشته باشند [۱۹].

۳. سکو ابر گوگل - هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و کوپرنیتیز

Google Cloud Platform خدمات مشابهی را به Azure و AWS ارائه می‌کند، اگرچه از طریق نوآوری‌های هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML)، تجزیه و تحلیل داده‌ها و Kubernetes، سکو محبوب مدیریت کانتینر، جایگاهی برای خود ایجاد کرده است.

از مجموع محصولات و خدمات ارائه شده در بازار Google Cloud، تقریباً ۱،۵۳۴ مورد به دسته نرم‌افزار به‌عنوان سرویس (SaaS) و API و حدود ۱،۴۱۵ به دسته ماشین مجازی تعلق داشتند.

در سراسر جهان، در حال حاضر ۱۰۹ منطقه تحت پوشش این ابر وجود دارد.

GCP همچنین برای شرکت‌های کوچک‌تری که به‌طور معمول از سرویس‌های Alphabet مانند Google Workstation (سندنگار، صفحات گسترده، Gmail و غیره)، Google Drive، YouTube و Google Console استفاده می‌کنند، محبوب است [۲۰].

ماشین‌های مجازی (VM) و دارایی‌های فیزیکی مانند هارد دیسک‌ها و رایانه‌ها هر دو بخشی از Google Cloud هستند که در مراکز داده در سراسر جهان قرار دارد. می‌توان از میان مراکز داده در آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی، اروپا، آفریقا، خاورمیانه و آسیا و سایر نقاط یکی را انتخاب کرد. مناطق مختلف در یک قلمرو از نظر فیزیکی از یکدیگر جدا می‌شوند.

ترکیبی از نام منطقه و یک شناسنامه برای شناسایی هر منطقه استفاده می‌شود. یادگیری ماشین و هوش مصنوعی، هوش تجاری، محاسبات، کانتینرها، تجزیه و تحلیل داده‌ها، پایگاه‌های داده، ابزارهای توسعه دهنده، ابر توزیع شده، خاص صنعت، خدمات یکپارچه سازی، ابزارهای مدیریت، خدمات رسانه ای، مهاجرت، واقعیت ترکیبی، شبکه، عملیات، بهره‌وری، امنیت و هویت همه بخشی از Google Cloud Platform (GCP) است [۲۱].

مشتریان جدید می‌توانند از یک اعتبار ۳۰۰ دلاری برای آزمایش خدمات Google Cloud و ایجاد یک اثبات مفهومی استفاده کنند. این اعتبار حدود ۹۰ روز اعتبار دارد.

مشتریان تنها زمانی که حساب پرداختی کامل خود را فعال کنند، هزینه دریافت می‌شود. نسخه آزمایشی رایگان شامل اعتبارات صورت حساب ابری است که هزینه‌های منابع مورد استفاده را در حین آشنایی مشتریان با Google Cloud پوشش می‌دهد [۲۲].

GCP پشتیبانی فنی و فعال را از طریق طرح‌های مختلف ارائه می‌کند: Basic، Standard، Enhanced و Premium. سازمان‌ها می‌توانند یک طرح حمایتی را انتخاب کنند که به بهترین وجه با الزامات کسب‌وکار آنها هماهنگ باشد [۲۳].

سکو GCP طرح‌های مزیت شراکت را در سه سطح مشارکت ارائه می‌دهد که هر کدام دارای مزایای متمایز است که به شما کمک می‌کند تا با Google Cloud فروش، خدمات و نوآوری داشته باشید.

با پیوستن به Partner Advantage، سازمان‌ها به مزایای اساسی دسترسی پیدا می‌کنند که برای ارتقای مهارت‌هایشان و حمایت از موفقیت مشتریان‌شان طراحی شده است. نمونه‌هایی از مزایا در زیر تشریح شده است.

پس از رسیدن به سطح شریک برتر، سازمان‌ها نشان Google Cloud Premier Partner را دریافت می‌کنند و به بالاترین سطح مزایا دسترسی پیدا می‌کنند. نمونه‌هایی از مزایای Partner Premier شامل تخفیف‌های افزایش یافته، افزایش انگیزه‌های مالی، وبینارهای انحصاری، آموزش فنی پیشرفته و غیره است. همه دانش‌آموزان می‌توانند

از طریق Google Cloud Skills Boost به آزمایشگاه‌های آنلاین رایگان، نشان‌های مهارت و دوره‌های آموزشی دسترسی داشته باشند که به آنها امکان می‌دهد یک مسیر ساختاریافته را دنبال کنند یا سفر خود را به سمت موفقیت در یک محیط ابر محور ایجاد کنند. طرح دانشجویی (Google Cloud Platform (GCP شامل ۲۰۰ اعتبار رایگان Google Cloud Skills Boost است. این ۲۰۰ اعتبار فقط یک سال از زمان صدور اعتبار دارند [۲۴].

۱-۵ بررسی تحلیل اقتصادی رایانش ابری در اتحادیه اروپا

در اتحادیه اروپا براساس بررسی‌های انجام شده توسط Autoriteit Consument & Markt (ACM) و همچنین مرجع رقابت، سازمان ملی رقابت فرانسه (Autorité de la concurrence) و آفکام، مشخص شده است که سه ارائه‌دهنده خدمات ابری بزرگ (AWS، Microsoft Azure و Google Cloud) شرکت‌های غالب در بازار خدمات ابری اروپا هستند و که به گفته مقامات این اتحادیه می‌تواند مانع از رشد سریع یک اپراتور جدید داخلی اتحادیه اروپا شود. طبق گزارش آفکام که بر «خدمات زیرساخت ابری» (شامل IaaS و PaaS) متمرکز است، نشان می‌دهد که در بریتانیا دو ارائه‌دهنده پیشرو خدمات زیرساخت ابری خدمات وب آمازون (AWS) و مایکروسافت وجود دارد که در سال ۲۰۲۲ سهم بازار ترکیبی بین ۷۰ تا ۸۰ درصد داشتند. گوگل نزدیک‌ترین رقیب آنها با سهم ۵ تا ۱۰ درصد است. طبق مطالعه بازار ACM (NL) دو رقیب بزرگ در اتحادیه اروپا، Microsoft Azure و Amazon Web Services (AWS)، سهم بازار بسیار زیادی در بازار IaaS و PaaS دارند (۳۵ تا ۴۰ درصد) و گوگل سومین رقیب در بازار است، اما رقیب بسیار قدرتمندی است. سایر فعالان بازار فعال در بازار خدمات ابری اروپا عبارتند از Oracle، IBM، VMware، OVHcloud، و شرکت هلندی Leaseweb.

● راهبرد های داده و خدمات ابری اتحادیه اروپا

راهبردهای داده و خدمات ابری با تسهیل راه اندازی بازارهای خدمات ابری در سطح اتحادیه اروپا انجام می‌شود. برای این منظور راهبردهای زیر مدنظر است:

- ▶ سازمان‌های طرف تقاضا در بخش خصوصی (به ویژه SMEها) و بخش‌های دولتی را به ارائه نوآورانه خدمات پردازش داده مناسب (به ویژه در سطوح PaaS و SaaS) متصل می‌کنند.
- ▶ ایجاد انگیزه برای انطباق با مجموعه‌ای مشترک از قوانین و الزامات اتحادیه اروپا (از جمله استفاده از شرایط قرارداد شفاف و منصفانه).
- ▶ پرداختن به عدم تقارن در بازار بین بازیگران جهانی در راستای افزایش سهم شرکت‌های داخلی اتحادیه اروپا و افزایش رقابت‌پذیری بین شرکت‌ها
- ▶ ایجاد یک طرح صدور گواهینامه امنیت سایبری اروپایی برای خدمات ابری
- ▶ ایجاد یک چارچوب نظارتی برای بازار ابری به صورت منصفانه و رقابتی

► تسهیل در انتقال تدریجی داده‌ها و سرویس‌های ابری

● سند استاندارد اتحادیه اروپا – قوانین DMA

قانون بازارهای دیجیتال (DMA) یک قانون شاخص است که توسط اتحادیه اروپا برای تنظیم شرکت‌های بزرگ دیجیتالی، معروف به "دروازه بان" و تضمین رقابت منصفانه در بازار دیجیتال تصویب شده است. هدف DMA ایجاد یک اقتصاد دیجیتال رقابتی‌تر و عادلانه‌تر در اتحادیه اروپا است.

● اهداف و اصول DMA

۱. ترویج رقابت: هدف DMA جلوگیری از سوء استفاده شرکت‌های بزرگ فناوری از موقعیت غالب خود برای سرکوب رقابت است.

۲. حمایت از مصرف‌کنندگان: تضمین می‌کند که مصرف‌کنندگان به بازار دیجیتال متنوع و منصفانه دسترسی دارند.

۳. اطمینان از شفافیت و انصاف: قانون تعهدات شفافیت و رفتار عادلانه را بر دروازه‌بانان تعیین شده تحمیل می‌کند.

● معیارهای انتخاب شرکت‌های غالب بازار (دروازه بان)

(الف) تأثیر قابل توجهی در بازار داخلی دارد. (نقش تأثیرگذار و تعیین‌کننده)

(ب) واسطه مهمی برای دسترسی کاربران تجاری به کاربران نهایی

(ج) برخورداری از موقعیت اقتصادی مستحکم و بادوام در زمینه فعالیت خود

این فرض زمانی اتفاق می‌افتد که یک شرکت شرایط زیر را دارا باشد:

(الف) در هر یک از سه سال مالی گذشته به گردش مالی سالانه در اتحادیه معادل یا بالاتر از ۷,۵ میلیارد یورو دست یابد. برای ارائه سرویس سکوی اصلی در حداقل سه کشور عضو اتحادیه باشد.

(ب) در سال مالی گذشته حداقل ۴۵ میلیون کاربر نهایی فعال ماهانه مستقر در اتحادیه و حداقل ده هزار کاربر فعال تجاری مستقر در اتحادیه داشته باشد. و این آستانه در هر یک از سه سال مالی گذشته رعایت شده است.

بنابراین، یکی از جنبه‌های ضروری تنظیم بازارهای دیجیتال، شناسایی دروازه‌بانان است، فعالیتی که منحصراً به کمیسیون واگذار شده و حداقل هر سه سال یکبار بررسی می‌شود.

● اهمیت راهبردی و اقتصادی صنعت ابر و اقدامات اتحادیه اروپا

-تبدیل زیرساخت‌ها و خدمات ابری به مؤلفه‌های کلیدی جامعه دیجیتال

-مهاجرت زیرساخت‌ها و خدمات سازمان‌ها به ابر

-تبدیل صنعت ابر به یک عامل کلیدی در کسب و کارهای دیجیتال و زیرساخت حیاتی اقتصاد

● سطح بندی خدمات

۱ سطح ملی (شرکت‌های غالب بازار - دروازه بان ها)

۲ سطح سازمانی (شرکت‌های ارائه‌دهنده ابر خصوصی برای سازمان‌ها)

۳ سطح عمومی (شرکت خرد ارائه‌دهنده خدمات ابر عمومی)

● شاخص‌های مهم ارزیابی شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابر عمومی اتحادیه اروپا

- ▶ سهم بازار
- ▶ رشد درآمد
- ▶ وسعت و عمق خدمات ابری ارائه شده توسط هر شرکت
- ▶ زیرساخت
- ▶ قابلیت اطمینان و به روز بودن
- ▶ امنیت و انطباق
- ▶ رضایت مشتری
- ▶ نوآوری و تحقیق و توسعه

۵-۲ نتیجه‌گیری از سه شرکت بزرگ جهانی و فراهم‌کننده خدمات ابری غالب اتحادیه

اروپا

با توجه به مقایسه انجام شده بین سه شرکت بزرگ فراهم‌کننده خدمات ابری AWS، ماکروسافت آژور و ابر گوگل که شرکت‌های غالب اتحادیه اروپا نیز هستند به شاخص‌های و معیارهای قابل مقایسه می‌رسیم که شامل تنوع خدمات، سهم بازار، نوع استقرار ابر، مناطق تحت پوشش، توزیع شدگی، امکان تست آزمایشی و ارائه تخفیف، قابلیت مقیاس‌پذیری خودکار، امکان تعریف متعادل کننده بار، ارائه خدمت براساس تقاضا، امکان تغییر سیستم‌عامل، محاسبه خدمت براساس تقاضا، پشتیبانی از کاربران، نوآوری و مشخصات مراکز داده است. در جدول ۲-۷ با توجه به این شاخص‌های قابل مقایسه وضعیت موجود این شرکت‌ها آورده شده است.

جدول ۲-۷ مقایسه وضعیت موجود شرکت‌ها براساس شاخص‌های قابل مقایسه [۱۳] [۱۷] [۲۰]

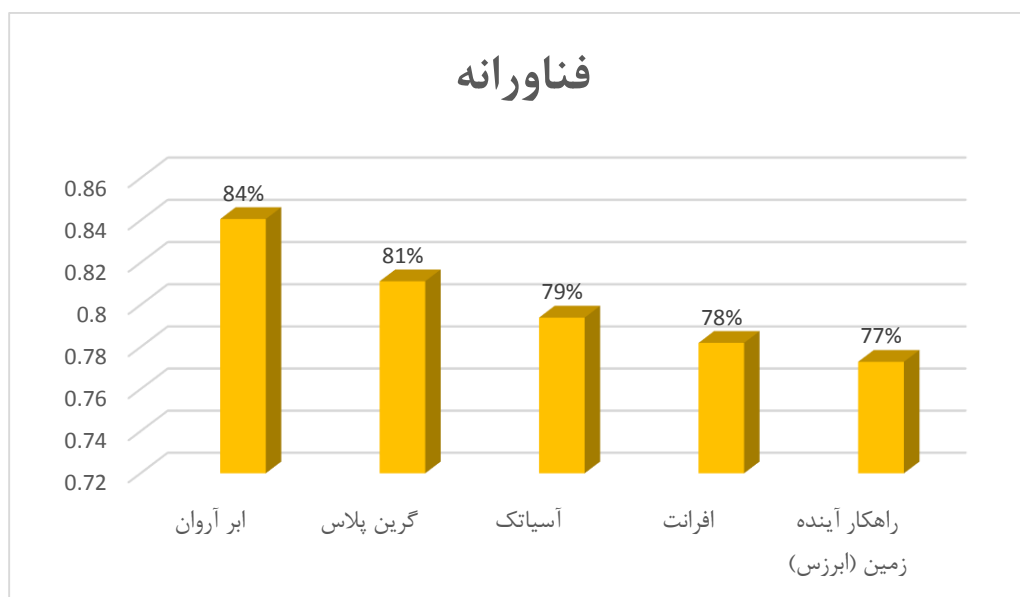
شاخص‌ها	AWS	ماکروسافت آژور Microsoft Azure	ابر گوگل Google Cloud
۱- تنوع خدمات	۲۰۰ سرویس ابری را برای صنایع مختلف و دسته های فناوری ارائه می‌دهد.	۲۰۰ سرویس ابری را در قالب های (IaaS)، (PaaS)، (SaaS) و همچنین Edge (محاسبات بدون سرور) ارائه می‌دهد.	تقریباً ۱۵۳۴ مورد به دسته نرم افزار به‌عنوان سرویس (SaaS) و API و حدود ۱۴۱۵ به دسته ماشین مجازی تعلق داشتند.
۲- سهم بازار	۳۴ درصد از سهم بازار جهانی رایانش ابری	۲۳ درصد از سهم بازار جهانی رایانش ابری	۱۱ درصد از سهم بازار جهانی رایانش ابری
۳- نوع استقرار ابر	ابر خصوصی، ابر هیبریدی و چند ابری	ابر خصوصی، ابر هیبریدی و چند ابری	ابر خصوصی، ابر هیبریدی و چند ابری

۴- مناطق تحت پوشش	۱۲۰ منطقه در ۳۱ منطقه جغرافیایی	بیش از ۱۱۶ منطقه تحت پوشش	حدود ۱۰۹ منطقه تحت پوشش.
۵- توزیع شدگی	دارد	دارد	دارد
۶- امکان تست آزمایشی و ارائه تخفیف	AWS Free Tier صد محصول مختلف AWS آزمایشی رایگان، برای ۱۲ ماه یا همیشه رایگان ارائه می‌دهد.	سازمان‌ها و مشاغل می‌توانند برای یک حساب رایگان Azure ثبت‌نام کنند. به کاربران اعتبار ۲۰۰ دلاری داده می‌شود تا در ۳۰ روز اول ثبت‌نام از آن استفاده کنند. همچنین، دو نوع خدمات وجود دارد که مشتریان ممکن است بدون هیچ هزینه‌ای از آنها استفاده کنند: خدمات پرطرفدار به مدت یک سال رایگان هستند و بیش از ۵۵ سرویس دیگر که برای همیشه رایگان هستند.	مشتریان جدید می‌توانند از یک اعتبار ۳۰۰ دلاری برای آزمایش خدمات Google Cloud و ایجاد یک اثبات مفهومی استفاده کنند. این اعتبار حدود ۹۰ روز اعتبار دارد. مشتریان تنها زمانی که حساب پرداختی کامل خود را فعال کنند، هزینه پرداخت می‌کنند. نسخه آزمایشی رایگان شامل اعتبارات صورت‌حساب ابری است که هزینه‌های منابع مورد استفاده را در حین آشنایی مشتریان با Google Cloud پوشش می‌دهد
۷- قابلیت مقیاس پذیری خودکار	دارد	دارد	دارد
۸- امکان تعریف متعادل کننده بار	دارد	دارد	دارد
۹- ارائه خدمت براساس تقاضا	دارد	دارد	دارد
۱۰- امکان تغییر سیستم عامل	دارد	دارد	دارد
۱۱- محاسبه خدمت براساس تقاضا	دارد	دارد	دارد
۱۲- پشتیبانی از کاربران	AWS از طریق برنامه‌های مختلف، از جمله برنامه‌های Developer، Business، Enterprise On-Ramp و Enterprise پشتیبانی فنی پذیرا و فعال را ارائه می‌کند	Microsoft Azure Cloud طیف وسیعی از برنامه‌های پشتیبانی از جمله کمک فنی واکنشی و فعال را ارائه می‌دهد. Basic، Developer، Standard و Professional Direct طرح‌هایی هستند که ارائه می‌شوند. شرکت‌ها می‌توانند یک طرح پشتیبانی را انتخاب کنند که برای آنها مناسب باشد.	GCP پشتیبانی فنی پذیرا و فعال را از طریق طرح‌های مختلف ارائه می‌کند: Basic، Standard، Enhanced و Premium. سازمان‌ها می‌توانند یک طرح حمایتی را انتخاب کنند که به بهترین وجه با الزامات کسب‌وکار آنها هماهنگ باشد.

۱۳- نوآوری	تجزیه و تحلیل، برنامه بلاک چین، کانتینرهای برای پایگاه‌های داده مشتریان، کاربر نهایی توسعه‌دهنده، محاسبات ابری تجاری، و مدیریت ماشین‌های اینترنتی، فناوری موقت در حوزه‌های رباتیک کوانتومی، ذخیره‌سازی توانمندسازی مالی، فناوری وب، مدیریت هویت، موبایل، اینترنت اشیا (IoT)، تحویل، انطباق و هوش مصنوعی.	هوش مصنوعی، یادگیری ماشین، تجزیه و تحلیل، محاسبات، کانتینرها، پایگاه‌های داده، محیط‌های توسعه، هویت، یکپارچه‌سازی، اینترنت اشیا، رسانه، ارائه خدمات فنی مهاجرت به ابر، موبایل، شبکه، امنیت، ذخیره‌سازی، زیرساخت دسکتاپ مجازی، وب، مدیریت و حاکمیت داده	نوآوری‌های هوش مصنوعی (AI)، یادگیری ماشین (ML)، تجزیه و تحلیل داده‌ها و Kubernetes، سکو محبوب مدیریت کانتینر، ایجاد کرده است.
۱۴- مشخصات مراکز داده	مراکز داده متمایز با توان افزونه، شبکه و اتصال در مکان‌های مجزا قرار دارند.	منطقه جغرافیایی که شامل یک یا چند مرکز داده است، نزدیک، متصل و دارای حداقل تأخیر هستند. در آن سیستم‌های خنک کننده، برق و شبکه خود را دارند. با ویژگی‌های ایزوله داخلی خود، همه مناطق به کار خود ادامه می‌دهند حتی اگر یکی از آنها از کار بیفتد. با کمک شبکه‌های فیبر نوری خصوصی بسیار سریع، مناطق تحت پوشش را به هم مرتبط می‌کنند.	دارایی‌های فیزیکی مانند هارد دیسک‌ها و رایانه‌ها بخشی از Google Cloud هستند که در مراکز داده در سراسر جهان قرار دارد. می‌توان از میان مراکز داده در آمریکای شمالی، آمریکای جنوبی، اروپا، آفریقا، خاورمیانه و آسیا و سایر نقاط یکی را انتخاب کرد. مناطق مختلف در یک قلمرو از نظر فیزیکی از یکدیگر جدا می‌شوند.
۱۵- قابلیت اطمینان و به روز بودن	دارد	دارد	دارد
۱۶- امنیت و انطباق	دارد	دارد	دارد

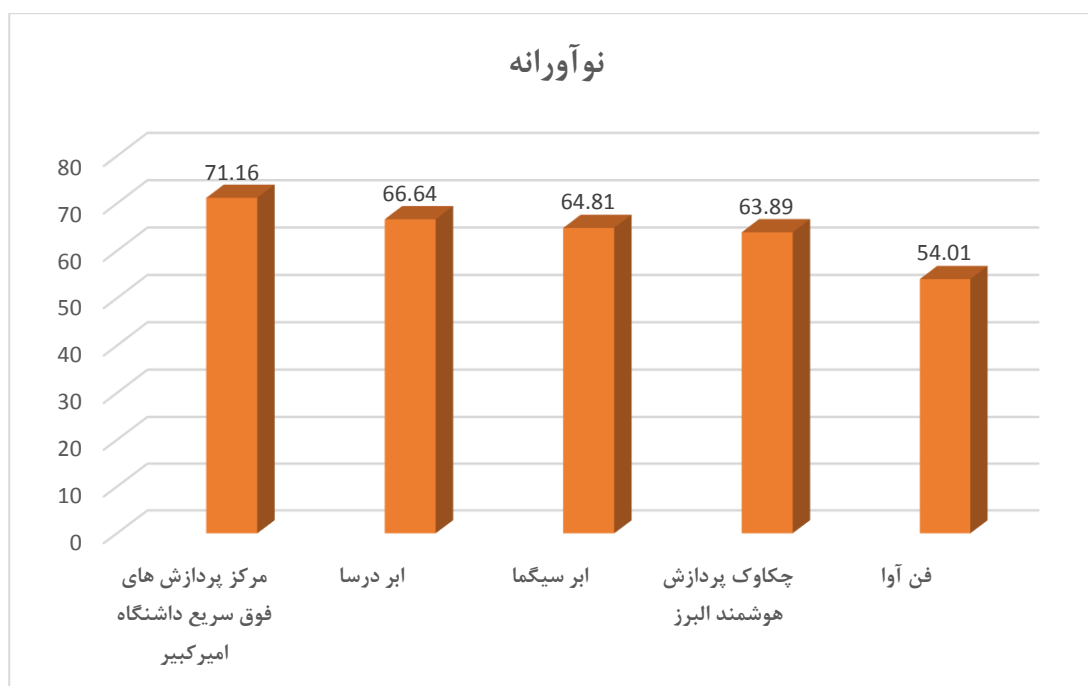
۶ تحلیل نتایج و ارائه نقشه راه

با توجه شاخص‌های استخراج شده از مطالعات تطبیقی و ارزیابی شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابر عمومی - از دو منظر فناوریانه (شرکت‌های با سابقه در بازار ابر کشور و دارای زیرساخت فیزیکی اختصاصی و تجهیزات فعال) و منظر نوآوریانه (شرکت‌های کوچک و جدید در بازار ابر که برای رشد و توسعه نیاز به اعمال سیاست‌های حمایتی و مشوق‌ها از طرف دولت دارند) به وضعیت موجود ابر عمومی کشور رسیدیم. در شکل ۲-۱۸، شکل ۲-۱۹ نتایج آنها آمده است. این نتایج براساس داده‌های شرکت‌های شناسایی شده که در این پژوهش با ما همکاری کرده‌اند بدست آمده است. در بخش فناوریانه وزن بخش شاخص‌های بخش ارزیابی پنل کاربری ۱۵ و وزن بخش پرسشنامه ۸۰ و بخش نوآوری ۵، است. همانطور که در شکل ۲-۱۸ مشاهده می‌شود با توجه به شاخص‌ها و ساختار ارزیابی بیان شده در این گزارش در بخش فناوریانه به ترتیب ۵ شرکت ابر آروان، گرین پلاس، آسیاتک، افرانت و راهکار آینده زمین (ابر زس) شرکت‌های برتر هستند که امتیاز کسب شده توسط این شرکت‌ها در این شکل قابل مشاهده است.



شکل ۲-۱۸ شرکت‌های برتر در بخش فناوریانه

در بخش نوآوریانه وزن بخش ارزیابی پنل کاربری ۲۰ و وزن بخش پرسشنامه ۴۰، وزن بخش ارزیابی شاخص‌های نوآوری ۴۰، است. همانطور که در شکل ۲-۱۹ مشاهده می‌شود با توجه به شاخص‌ها و ساختار ارزیابی بیان شده در این گزارش در بخش نوآوریانه به ترتیب ۵ شرکت مرکز پردازش‌های فوق سریع دانشگاه امیر کبیر، ابر درسا، ابر سیگما، چکاوک پردازش هوشمند البرز و فن آوا شرکت‌های برتر هستند که امتیاز کسب شده توسط این شرکت‌ها در شکل ذیل قابل مشاهده است.



شکل ۲-۱۹ شرکت‌های برتر نوآورانه

با توجه به نتایج بدست آمده به نقاط ضعف و قوت در ابر عمومی و با مطالعات تطبیقی به فرصت‌ها و تهدیدها در جدول ۲-۸ رسیدیم. چالش‌هایی چون نبود بازار مناسب برای شرکت‌های بزرگ فراهم‌کننده خدمات ابر عمومی کشور و نداشتن زیرساخت اختصاصی در شرکت‌های کوچک فراهم‌کننده خدمات ابر عمومی وجود دارد.

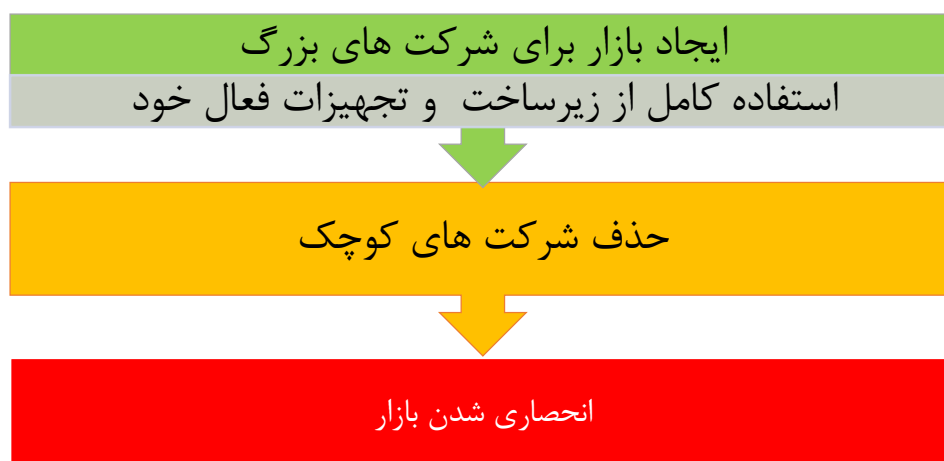
جدول ۸-۲ نقاط ضعف و قوت ابر عمومی با مطالعات تطبیقی

نقاط ضعف W	نقاط قوت S	
- کمبود نیروی انسانی متخصص - ارائه‌دهندگان خدمات ابری فاقد گواهینامه و استانداردها - نبود مدل اقتصادی و توجیه اقتصادی در ارائه خدمات (سهم بالای هزینه‌های ارزی و فروش ریالی خدمات و ...) - نبود سرمایه‌گذاری داخلی و خارجی در حوزه ابر - عدم توزیع‌شدگی مراکز داده و کمبود مراکز داده لبه برای پشتیبانی از کاربردهای حساس به تاخیر - زیرساخت‌های اطلاعاتی اختصاصی و غیر استاندارد سازمان‌ها - عدم شکل‌گیری ابر دولت و کندی روند توسعه آن - پایین بودن توان علم‌یاتی و ظرفیت پردازی و ذخیره‌سازی ارائه‌دهندگان خدمات ابری - عدم پایداری شبکه برای ارائه خدمات ابری در کشور - کمبود مرکز داده استاندارد و اختصاصی ارائه‌دهندگان خدمات ابری	- وجود اسناد بالادستی پشتیبان (برنامه هفتم، ...) - سیاست‌های حمایت از تولید داخلی جهت مقابله با تحریم‌ها - وجود مشتریان هدف برای خدمات ابری - برنامه‌های توسعه اقتصاد دیجیتال و زیرساخت ابری - تنوع توسعه‌دهندگان و فراهم‌آوردندگان نرم‌افزار ابری - استفاده از سیستم‌عامل ابری و ابزارهای مدیریت ابری توسط فراهم‌کننده خدمات ابری - استفاده از فناوری‌های استاندارد روز دنیا توسط شرکت‌های ابری - سیاست‌های پذیرش خدمات ابر در سازمان‌های دولتی - وجود بخش خصوصی فعال و با تجربیات بین‌المللی - وجود شرکت‌های دانش‌بنیان و فرایند حمایتی از آنان	عوامل داخلی
تهدیدها T	فرصت‌ها O	
- عدم تعامل‌پذیری سکوها و خدمات ابری شرکت‌ها - مقاومت سازمان‌ها در برابر تغییرات و فرایند پیچیده مهاجرت به ابر - عدم وجود شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری معتبر و آسیب‌پذیری از محل نوسانات ارزی - مسئله تحریم و تعاملات بین‌المللی - سرمایه‌گذاری عظیم کشورهای منطقه در حوزه زیر خدمات ابری - بخشی‌نگری دستگاه‌ها و رویکرد مالکیتی داده‌ها و عدم تمایل جهت استفاده از خدمات ابری - عدم پیوند بخش تحقیق، توسعه‌دهنده، سرمایه‌گذار و مصرف‌کننده نهایی در حوزه ابر - ضعف در مدیریت داده‌ها و مالکیت داده در خدمات ابری - ضعف فرهنگ استفاده از خدمات ابری و پایین بودن اعتماد عمومی به خدمات ابری - مسائل امنیتی و حفظ حریم خصوصی و امنیت داده در حوزه ابر	- موقعیت جغرافیایی مناسب در منطقه - توسعه کسب و کارهای جدید مبتنی بر خدمات ابری - توسعه فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین - غلبه بر محدودیت‌های تاخیر، بهبود استفاده از پهنای باند و پایش پویا شبکه - فراهم‌آوری خدمات بک‌اند برای توسعه نرم‌افزارها و کاربردها - توسعه خدمات ابری سکوها و نرم‌افزار مورد نیاز سازمانها - کاهش هزینه‌های زیرساخت و صرفه‌جویی در هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای شرکت‌ها - بومی‌سازی و سفارشی‌سازی خدمات پرکاربرد و خدمات پایه و بهبود تجربه کاربر - مکانیزم‌ها و مدل‌های همکاری دولت با بخش خصوصی در حوزه ابر - همکاری منطقه‌ای و بین‌المللی (بطور مثال با اپراتورها) در توسعه خدمات ابری	عوامل خارجی

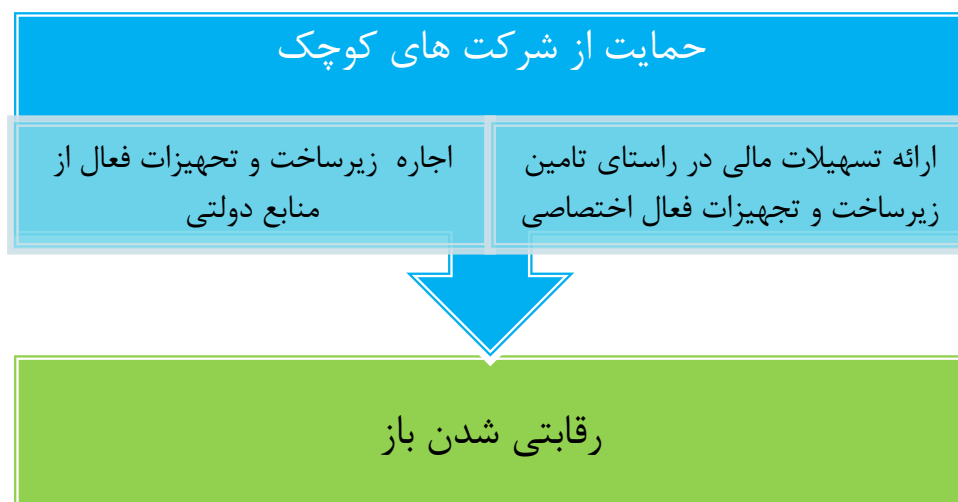
اقدامات کلان پیشنهادی در راستای تحقق هدف شکل‌گیری حداقل سه فراهم‌کننده خدمات ابری داخلی و کسب سهم بازار هشتاد درصدی، با توجه به بررسی وضعیت موجود ابر عمومی کشور عبارتند از:

۱- اقدام کلان اول: ایجاد بازار برای شرکت‌های بزرگ با مراکز داده اختصاصی و تجهیزات فعال

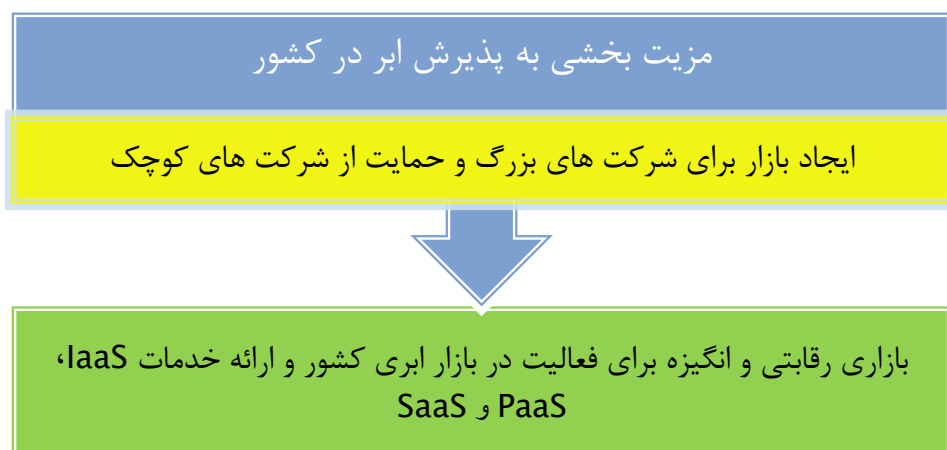
این اقدام همچنان که در شکل زیر نشان داده شده است به دلیل اجاره‌ای بودن زیرساخت فعال شرکت‌های کوچک از شرکت‌های بزرگ، باعث حذف شرکت‌های کوچک و انحصاری شدن بازار می‌شود. برای رفع این مشکل اقدام دوم پیشنهاد می‌گردد.



۲- اقدام کلان دوم: حمایت از شرکت‌های کوچک و ارائه تسهیلات مالی



۳- اقدام کلان سوم: مزیت بخشی به پذیرش ابر در کشور



با توجه به تحلیل وضعیت موجود، راهکارها و راهبردهای توسعه در قالب نقشه راه ارائه شده است.

۱-۶ چشم انداز

- ✓ در افق ۴ ساله در سراسر بخش‌ها از جمله دولت، سلامت، آموزش، خدمات پایه، پیام‌رسان‌ها، شبکه‌های اجتماعی و کسب‌وکارهای کوچک پذیرش ابر با راهبری دولت گسترش می‌یابد و ۸۰ درصد از نیاز کشور در این حوزه‌ها تامین خواهد شد.
- ✓ ایفای نقش محوری دولت در هدایت پذیرش ابر در کشور و ایجاد الگویی برای سایر بخش‌های خصوصی و عمومی با اجرای سیاست‌های مبتنی بر ابر منجر به ظهور ارائه‌دهندگان ابر داخلی، حمایت و تشویق رشد آن‌ها برای تقویت رقابت، نوآوری و ایجاد شغل در صنعت رایانش ابری داخلی می‌گردد.
- ✓ ۸۰ درصد از نیاز کشور در حوزه‌های زیرساخت به‌عنوان سرویس، سکو به‌عنوان سرویس و نرم افزار به‌عنوان سرویس و در سطح منطقه حداقل ۲۵ درصد از نیاز بازار توسط فراهم‌کنندگان داخلی تامین خواهد شد.
- ✓ برای ایجاد یک محیط رایانشی امن و یکپارچه، بر امنیت و انطباق تمرکز شده و بر امنیت سایبری و رعایت مقررات حاکم بر حفاظت از داده‌ها و حریم خصوصی تاکید می‌شود.
- ✓ برای تضمین در دسترس بودن نیروی کار متخصص که قادر به مدیریت و بهره‌برداری مؤثر از زیرساخت‌های ابری هستند بر رفع کمبود مهارت‌ها در برنامه‌های آموزشی، ارائه گواهینامه‌ها و دوره‌های دانشگاهی متمرکز برای فناوری‌های ابری تاکید خواهد شد.
- ✓ برای اشتراک‌گذاری دانش، انتقال فناوری و ظرفیت‌سازی در رایانش ابری و بومی سازی و سفارشی‌سازی خدمات پرکاربرد و پایه همکاری بین دولت، صنعت، دانشگاه و فراهم‌کنندگان خدمات ابری داخلی تسهیل می‌شود.

۲-۶ اهداف

۱. توسعه خدمات ابر در سطح منطقه

۲. پذیرش کاربردها و خدمات ابر در کشور
۳. توسعه رقابت داخلی فراهم‌آوردندگان ابری داخلی
۴. توسعه خدمات ابر عمومی در بخش‌های مختلف مانند دولت، سلامت، آموزش و ...
۵. مزیت‌بخشی به استفاده از خدمات ابری نسبت به زیرساخت‌های اختصاصی
۶. تأمین حداقل ۸۰ درصد نیاز بازار در حوزه خدمات ابری به تفکیک IaaS، PaaS و SaaS
۷. پذیرش معماری بومی و تسریع پذیرش ابر در خدمات پایه مطابق با اولویت‌های بومی و هنجارهای فرهنگی ایرانی-اسلامی.
۸. حفظ کنترل و حاکمیت کشور بر داده‌ها و زیرساخت‌های دیجیتالی خود، حفاظت از امنیت ملی و محافظت در برابر مداخله یا نظارت خارجی.
۹. پرورش فرهنگ نوآوری و کارآفرینی برای پیشبرد توسعه فناوری‌های ابری پیشرفته و برآورده کردن نیازهای در حال تحول کسب و کار، دولت و جامعه.
۱۰. ترویج جامعیت و دسترسی با فراگیری خدمات در کشور و به حداقل رساندن شکاف دیجیتالی
۱۱. ترویج شفافیت در استقرار و بهره‌برداری از خدمات ابری.
۱۲. همکاری و مشارکت بین دولت، بخش خصوصی، دانشگاه و جامعه مدنی برای استفاده از تخصص جمعی، منابع و شبکه‌ها در پیشرفت فناوری ابر و پذیرش.
۱۳. تقویت حاکمیت دیجیتال با ترویج توسعه و پذیرش فناوری‌ها و راه‌حل‌های ابری داخلی، کاهش وابستگی به ارائه‌دهندگان خارجی، و پرورش زیست‌بوم دیجیتالی متکی به خود.
۱۴. ایجاد و توسعه زیرساخت شبکه ملی اطلاعات از جمله توسعه مراکز داده عمومی، زیرساخت ابری دولت، زیرساخت خدمات ابری توزیع شده، زیرساخت ابر عمومی، اختصاصی، ترکیبی.
۱۵. همکاری ابرها در ارتباطات بین ابری جهت تأمین امنیت و ارتقاء منابع.
۱۶. ایجاد و توسعه سکوهای بومی ارائه خدمات (از جمله محتوا، ویدیو و بازی‌های رایانه‌ای).
۱۷. ایجاد مزیت نسبی برای مهاجرت کامل کاربران از سکوهای خارجی و غیربومی به سکوهای داخلی.
۱۸. ایجاد ابر دولت به‌عنوان بستر ارائه خدمات ملی با امکان تعامل با سکوهای دیجیتال برای استفاده از داده‌ها و خدمات دستگاه‌های دولتی و حاکمیتی که در اختیار دستگاه‌ها و کارگزاران دولتی قرار می‌گیرد.
۱۹. پشتیبانی از تأمین نیازهای قلمروهای حساس، حیاتی در راستای ایجاد/توسعه ابر عمومی، اختصاصی، ترکیبی و پایه و ابر حاکمیت.
۲۰. حفاظت از داده‌ها (ساکن، ذخیره‌شده و در حال انتقال)، خدمات و تجهیزات حساس در بستر زیرساخت، خدمات و محتوا از طریق اجرایی نمودن نظام‌های مرتبط با مخازن، مدیریت شناسه، محرمانگی داده.

۳-۶ ماموریت‌ها

۱. گسترش پذیرش ابر در بخش‌های مختلف از جمله دولت، سلامت، آموزش، مالی، تولید و کسب و کارهای کوچک.
۲. ارزیابی و اولویت‌بندی توسعه زیرساخت مرکز داده برای پشتیبانی از خدمات ابری، از جمله طرح‌های توسعه و سرمایه‌گذاری در زیرساخت‌های شبکه قوی.
۳. راهبری دولت در پذیرش ابر در کشور.
۴. حمایت و تشویق رشد ارائه‌دهندگان خدمات ابری داخلی برای تقویت رقابت، نوآوری و ایجاد شغل در صنعت رایانش ابری داخلی و ظهور و پیشرفت ارائه‌دهندگان ابر داخلی.
۵. تقویت مشارکت با ارائه‌دهندگان ابر، شرکت‌های فناوری، موسسات تحقیقاتی و سازمان‌های دولتی.
۶. ادغام رایانش ابری با پروژه‌های ملی.
۷. تسریع سرعت تحول دیجیتال را در سراسر کشور با کمک رایانش ابری.
۸. تدوین استانداردها و مقررات صیانت از داده، تمرکز بر امنیت و انطباق.
۹. تمرکز بر توسعه مهارت‌ها و آموزش.
۱۰. افزایش همکاری بین دولت، صنعت، دانشگاه و فراهم‌کنندگان خدمات ابری داخلی.

۴-۶ سیاست

۱. کاهش سرمایه‌گذاری از سوی دولت با توسعه زیست‌بوم رایانش ابری و خرید انواع خدمات در بسترهای ابری و کاهش موانع ورود کسب‌وکارها به بازار ابر و ایجاد محیطی رشد آفرین برای آن‌ها در بستر رایانش ابری.
۲. ایجاد بستر حقوقی قابل اتکا از طریق تدوین و تصویب قوانین و مقررات راجع به حفاظت از داده، حریم خصوصی اشخاص و امنیت داده.
۳. آموزش و ترویج بخش‌های دولتی و غیر دولتی جهت پذیرش هرچه بیشتر زیرساخت‌های ابری به‌عنوان راه‌حلی شفاف و کارآمد در زیرساخت‌های فناوری اطلاعات.
۴. ایجاد فضای همکاری با شرکت‌های بخش خصوصی برای هدایت نوآوری و سرمایه‌گذاری در فناوری ابری، و ایجاد فضای رقابتی در بازار.
۵. ایجاد بستری مناسب برای ترویج پذیرش ابر با اجرای سیاست‌هایی برای تشویق کسب‌وکارها و سازمان‌های دولتی برای مهاجرت فعالیت‌های خود به فضای ابری، مانند مشوق‌های مالیاتی یا یارانه‌ها برای پذیرش ابر.
۶. ایجاد فضای مناسب و حمایتی برای طرح‌های تحقیق و توسعه برای پیشبرد فناوری‌های ابری، رسیدگی به چالش‌های نوظهور و تقویت نوآوری در این زمینه با هدف شمول دیجیتال، توسعه خدمات ابری فراگیر و قابل دسترسی برای همه اقشار جامعه، از جمله جوامع روستایی و محروم.

۷. حفاظت از محیط‌زیست با ترکیب اصول پایداری در توسعه و عملیات زیرساخت ابری، مانند استفاده از منابع انرژی تجدیدپذیر و بهینه‌سازی استفاده از منابع

۵-۶ الزامات

۱. ارتقای قابلیت همکاری و رعایت استانداردهای صنعتی برای اطمینان از سازگاری و یکپارچگی بین سکوها، خدمات و برنامه‌های مختلف ابری.
۲. مدل‌های خدمات مختلف (مانند زیرساخت به‌عنوان سرویس، سکو به‌عنوان سرویس، نرم‌افزار به‌عنوان سرویس) و گزینه‌های استقرار (مانند عمومی، خصوصی، ترکیبی، ابر جامعه) را در نظر گرفته شود تا با انواع مختلف مواجه شوید. نیازهای کسب و کارها، سازمان‌های دولتی و سایر ذینفعان.
۳. راهبردهایی برای مدیریت هزینه‌های مرتبط با پذیرش ابر، از جمله بهینه‌سازی استفاده از منابع، نظارت بر استفاده، و اتخاذ مدل‌های قیمت‌گذاری مقرون به صرفه.
۴. ارزیابی و انتخاب ارائه‌دهندگان خدمات ابری قابل اعتماد براساس عواملی مانند شهرت، قابلیت اطمینان، عملکرد، امنیت و مطابقت با الزامات قانونی. راهبردهایی را برای مدیریت فروشنده، از جمله قراردادهای سطح خدمات (SLA)، ارزیابی خطرپذیری فروشنده، و برنامه‌ریزی احتمال.
۵. حفاظت از داده‌ها (ساکن، ذخیره‌شده و در حال انتقال)، خدمات و تجهیزات حساس در بستر زیرساخت، خدمات و محتوا از طریق اجرایی نمودن نظام‌های (شامل نهادها، اصول، دستورالعمل‌ها، مخازن، گواهی‌نامه‌ها و استانداردها) مدیریت شناسه، محرمانگی داده، رده‌بندی محیط فعالیت و مدیریت دسترسی و صیانت از حریم خصوصی کاربران، حقوق عمومی و آزادی مسئولانه از طریق سامان‌دهی شبکه‌های خصوصی مجازی، انتشار هشدارهای امنیتی، سامانه‌های رمزنگاری و گواهی‌نامه‌های امنیتی براساس دستورالعمل‌های مرکز ملی فضای مجازی.
۶. خدمت ارتباط داخل با شبکه‌های خارجی صرفاً از طریق «نواحی ایمن مرزی» شبکه ملی اطلاعات که دارای درگاه‌های مشخص اتصال به خارج و اتصال با داخل هستند، تأمین می‌شود؛ این نواحی قابل اعتماد، شبکه‌ای از عناصر هستند که می‌توانند حسب نیاز به‌صورت متمرکز یا توزیع شده ایجاد گردند و دارای درگاه‌های مشخص و محدود نسبت به فضای مجازی بین‌الملل و فضای تعاملات داخل به داخل باشند. به این ترتیب، این نواحی، یکی از سازوکارهای فراهم‌کننده امکان اعمال سیاست‌های متمایز و متنوع به تناسب داخلی یا خارجی بودن تعاملات هستند.
۷. کلیه نیازمندی‌های زیرساختی و خدماتی لازم در شبکه، برای عدم نیاز به خروج ترافیک دو سر داخل از کشور تأمین شود.

۸. با استفاده از کارکردها و خدمات فنی شبکه ملی اطلاعات، امکان تعریف، ایجاد، نگهداری و توسعه زیرشبکه‌های مختلف اختصاصی وجود دارد که زیر نظارت، می‌توانند دارای سیاست‌ها، خدمات و سازوکارهای امنیتی اختصاصی باشند (ضمن رعایت چارچوب تعریف، الزامات و اصول شبکه، به ویژه تضمین سطوح امنیتی لازم).
۹. شکل‌گیری حداقل سه فراهم‌کننده خدمات ابری داخلی با مقررات‌گذاری کمیسیون تنظیم مقررات ارتباطات و نظارت سازمان فناوری اطلاعات ایران با قابلیت تأمین نیازهای زیرساختی، ذخیره‌سازی، پردازشی و سکویی برای همه خدمات پایه داخلی و کسب سهم بازار هشتاد درصدی از کل نیاز خدمات ابری کشور.
۱۰. برای اتصال و ایجاد شبکه ابری در مراکز داده مربوط به خدمات ابری برای امور حیاتی، حساس و مهم، آن مرکز داده باید از شبکه‌های اتصال مستقیم و یا شبکه‌هایی که بروی شبکه زیرساخت کشوری ایجاد می‌شود استفاده کند.

۶-۶ راهبردها

- راهبرد ۱)** سرمایه‌گذاری در زیرساخت ابر داخلی (زیرساخت اینترنت پرسرعت و مراکز داده) به منظور توسعه کسب و کارها و خدمات بومی و مقابله با تحریم‌ها
- راهبرد ۲)** ارزیابی و اولویت‌بندی زیرساخت مرکز داده برای توسعه و پشتیبانی از خدمات ابری
- راهبرد ۳)** توسعه سیاست‌های پذیرش خدمات ابر در سازمان‌های دولتی به منظور کاهش هزینه‌های زیرساخت و صرفه‌جویی در هزینه‌های جاری و سرمایه‌ای
- راهبرد ۴)** قابلیت‌های تولید داخلی برای سخت‌افزار و تجهیزات شبکه برای کاهش آسیب‌پذیری‌های زنجیره تأمین
- راهبرد ۵)** تدوین و بازنگری مقررات داخلی در حوزه خدمات مرکز داده و ابر به منظور برطرف نمودن موانع همکاری با ارائه‌دهندگان منطقه‌ای و بین‌المللی
- راهبرد ۶)** توسعه چارچوب‌های نظارتی - حمایتی ترویج‌دهنده رقابت و تضمین‌کننده حفاظت و امنیت داده‌ها مانند ساده کردن فرآیندهای صدور مجوز و گواهینامه‌ها و استانداردها برای ارائه‌دهندگان ابری
- راهبرد ۷)** تشویق فراهم‌کنندگان خدمات ابری به سرمایه‌گذاری بر اقدامات امنیتی قوی و چارچوب‌های انطباق با مقررات
- راهبرد ۸)** ایجاد و تقویت مشارکت فراهم‌کنندگان خدمات ابری بخش خصوصی با نهادهای دولتی در راستای تحقق تمام الزامات قانونی و اخذ گواهینامه‌ها و استانداردهای لازم برای افزایش اعتبار و اعتماد
- راهبرد ۹)** توسعه نیروی انسانی متخصص در حوزه فناوری و خدمات ابری در راستای استفاده از خدمات مرکز داده و ابر، مهاجرت به ابر و کاهش مخاطرات امنیتی مرتبط با حریم خصوصی و داده‌ها

- راهبرد ۱۰)** ایجاد کارگروه‌های مشترک با ارائه‌دهندگان ابر، شرکت‌های فناوری، موسسات تحقیقاتی و سازمان‌های دولتی برای استفاده از تخصص، منابع، بهترین شیوه‌ها موجود برای توسعه رایانش ابری
- راهبرد ۱۱)** سرمایه‌گذاری در زمینه تحقیق و توسعه خدمات ابری در راستای نوآوری مستمر در ارائه خدمات ابری با توجه به روندهای ابری جهانی، فناوری‌ها و ویژگی‌های جدید
- راهبرد ۱۲)** همکاری بخش خصوص و شرکت‌های دانش بنیان با فراهم‌آوردندگان منطقه و بین‌المللی در جهت پژوهش و توسعه خدمات ابری و فناوری‌های نوظهور مانند هوش مصنوعی و یادگیری ماشین و ارائه راه‌حل‌های قابل تنظیم برای رفع نیازهای خاص صنایع و بخش‌های مختلف
- راهبرد ۱۳)** توسعه مدل‌های سرمایه‌گذاری مشترک با فراهم‌آوردندگان منطقه‌ای و بین‌المللی به منظور دستیابی اهداف برنامه هفتم توسعه در بخش شبکه ملی اطلاعات و زیرساخت‌های مرکز داده و ابری
- راهبرد ۱۴)** استفاده حداکثری از استعداد و تخصص داخلی برای کاهش وابستگی به متخصصان خارجی و ایجاد فرصت‌های شغلی
- راهبرد ۱۵)** ارائه مشوق‌های مالیاتی، کمک‌های بلاعوض و یارانه‌ها به فراهم‌کنندگان خدمات ابری داخلی برای کاهش هزینه‌های عملیاتی
- راهبرد ۱۶)** اعمال مشوق‌های سرمایه‌گذاری برای ایجاد مراکز نوآوری و تعالی و حمایت از استارت‌آپ‌ها و تقویت فناوری‌های جدید.
- راهبرد ۱۷)** توسعه کسب و کارهای جدید مبتنی بر یکپارچه‌سازی فناوری‌های ابر، هوش مصنوعی، یادگیری ماشین و اینترنت اشیا
- راهبرد ۱۸)** حمایت از توسعه دهندگان و فراهم‌آوردندگان نرم‌افزار (ابری) به منظور فراهم‌آوری خدمات بک‌اند و بومی‌سازی و سفارشی‌سازی خدمات پرکاربرد و پایه
- راهبرد ۱۹)** توسعه سیستم‌عامل ابری و ابزارهای مدیریت مرکز داده و ابر به منظور بهبود خدمات ابری، کاهش تاخیر شبکه، بهبود استفاده از پهنای باند و پایش پویا شبکه
- راهبرد ۲۰)** استفاده از راه‌حل‌های ابری منبع باز برای به حداقل رساندن وابستگی به فناوری‌های خارجی و جلوگیری از اختلالات احتمالی مرتبط با تحریم‌ها.
- راهبرد ۲۱)** ایجاد سکوها ایمن و کارآمد دولت الکترونیک مبتنی بر ابر را برای ساده‌سازی فرآیندهای اداری، افزایش ارائه خدمات و بهبود شفافیت

۶-۷ برنامه اقدامات کلان برای بازسازی و حمایت از شرکت‌های فراهم‌کننده ابری

برنامه عملیاتی برای مزیت بخشی به پذیرش ابر در کشور با ایجاد بازار برای شرکت‌های بزرگ و حمایت از شرکت‌های کوچک به صورت زیر خواهد بود:

- ۱- تسريع در ايجاد ابر دولت و تصويب مصوبه‌های لازم برای تسهيل و تسريع مهاجرت سرویس‌های دولت به ابر دولت
- ۲- تسريع در اصلاح برنامه و بودجه سازمان‌ها و دستگاه‌های مشمول قانون مدیریت خدمات کشور
- ۳- وضع قوانین شفاف و حمایتی حاکم بر خدمات ابری و مراکز داده
- ۴- ارائه مشوق‌های مالیاتی، یارانه‌ها یا کمک‌های مالی به ارائه‌دهندگان خدمات ابری برای جبران هزینه‌های ایجاد و نگهداری مراکز داده پشتیبان، و نیز افزایش محرک بکارگیری ابر با بسته‌های حمایتی و توجه به مسائل امنیت
- ۵- اقدامات در جهت استفاده بیشتر از هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و نسل پنجم موبایل که محرکی برای حرکت به سمت ابر خواهد بود.
- ۶- سرمایه‌گذاری در ساخت و نگهداری زیرساخت‌های قوی در داخل کشور برای میزبانی از خدمات ابری
- ۷- تدوین مدل‌های قیمت‌گذاری رقابتی و مقرون به صرفه را متناسب با بازار داخل
- ۸- راه‌حل‌های ابری متناسب با نیازها و ترجیحات کسب‌وکارهای داخلی و سازمان‌های دولتی
- ۹- اولویت‌بندی اقدامات امنیتی قوی، مکانیزم‌های حفاظت از داده‌ها و انطباق با مقررات داخلی بر حریم خصوصی و امنیت داده‌ها
- ۱۰- اعمال سیاست‌های بومی‌سازی داده‌ها برای الزام سازمان‌های دولتی یا صنایع خاص به ذخیره داده‌های حساس در داخل کشور
- ۱۱- بهبود مستمر و نوآوری براساس بازخورد بازار، فناوری‌های نوظهور و نیازهای مشتری در حال تحول
۲. تخصیص بودجه برای طرح‌های تحقیق و توسعه (D&R) در فناوری‌های رایانش ابری، تشویق نوآوری و توسعه محصول در میان ارائه‌دهندگان کوچک

۷ جمع‌بندی و نتیجه‌گیری

در این گزارش، یک ساختار ارزیابی پیشنهادی برای ارزیابی شرکت‌های فراهم‌کننده خدمات ابری عمومی کشور شامل ۳۵ شرکت ارائه شده است. این ساختار پیشنهادی شامل یک پرسشنامه، شاخص‌های نوآوری و پنل کاربری براساس قابلیت‌های ابری در استاندارد NIST است. در این ساختار شرکت‌ها از دو منظر فناوریانه و نوآورانه مورد ارزیابی قرار گرفتند. در بخش فناوریانه به معرفی شرکت‌های بزرگ و باسابقه در بازار ابر کشور با زیرساخت فیزیکی و تجهیزات فعال اختصاصی چون گرین پلاس، ابر آروان و آسیاتک پرداختیم. در بخش نوآورانه به معرفی شرکت‌های کوچک و نوظهور در بازار که شامل مرکز پردازش فوق سریع دانشگاه امیرکبیر، ابر درسا و ابر سیگما پرداخته شده است.

در میان شرکت‌های برتر معرفی شده از منظر فناوریانه گرین پلاس با وجود زیرساخت فیزیکی، سخت‌افزار و پنل کاربری و نوآوری مناسب در ارائه خدمات دارای سهم بازار و دارای کاربر کمتری است.

بنابراین در راستای ایجاد بازار مناسب برای این شرکت و دیگر شرکت‌های دارای شرایط مشابه برای تحقق هدف افزایش سهم بازار ابر بومی کشور اقدامات ویژه‌ای از جمله الزام دستگاه‌های دولتی به دریافت سرویس از شرکت‌های ابری داخلی و تسریع در ایجاد ابر دولت باید انجام شود.

شرکت‌های برتر معرفی شده از منظر نوآورانه اکثراً فاقد زیرساخت فیزیکی و تجهیزات فعال اختصاصی بوده و نیازمند حمایت‌های ویژه مانند ارائه کمک‌های مالی دولتی و تخصیص منابع آزاد دولتی از جمله سرور هستند. وضعیت ارزیابی کلی شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری ارائه شده از سمت سازمان فناوری اطلاعات که پرسشنامه‌ی ارزیابی را جهت شناسنامه دار شدن پر کرده‌اند تا تاریخ ۲۳ اسفند ۱۴۰۲ در جدول ۲-۹ مشخص شده است. خلاصه این جدول به صورت زیر است:

❖ ۳۳ شرکت پرسشنامه پر کرده‌اند.

❖ ۳۲ شرکت امتیاز اولیه کسب کرده‌اند.

❖ ۲۶ شرکت در جلسه صحت‌سنجی حاضر شده‌اند.

❖ ۲۶ شرکت، سرور تست و پنل را جهت ارزیابی ارائه کردند که ۲۵ شرکت از نظر قدرت پردازشی و ابری بودن پنل کاربری مورد تایید قرار گرفتند و شرکت داده گستر عصر نوین (های وب) با اینکه قوی‌ترین سرور را داشت اما به دلیل تشخیص بر غیرابری بودن و همچنین عدم داشتن پنل کاربری مناسب، تایید نشده است.

جدول ۹-۲ وضعیت کلی شرکت‌های ارائه‌دهنده خدمات ابری تا تاریخ ۱۴۰۳/۰۳/۳۱ (مرتب شده از منظر فناوریانه)

(۷: بله، X: خیر، رنگ سبز: تایید برای صدور شناسنامه، رنگ خاکستری: به معنی عدم تایید صلاحیت برای شناسنامه در حال حاضر)

ردیف	شرکت	امتیاز پنل مدیریت ابری	امتیاز نوآوری	امتیاز پرسشنامه	امتیاز نهایی فناوریانه	امتیاز نهایی نوآورانه
۱	ابر آروان	%۱۰۰	%۹۰	۸۰,۷	۸۴,۰۷	۸۸,۲۸
۲	شاهکار نوآوری جاوید شرق (گرین پلاس)	%۹۰	%۹۵	۷۸,۶	۸۱,۱۲	۸۷,۴۳
۳	عصر داده‌های آسیانتک	۸۰%	%۳۰	۸۲,۴	۷۹,۴۱	۶۰,۹۵
۵	افرانت	%۶۰	%۵۰	۷۷,۸	۷۸,۲۰	۶۹,۱۰
۶	راهکار آینده زمین (ابر زس)	%۸۰	%۴۵	۷۸,۹	۷۷,۳۶	۶۵,۵۵
۷	مهمین (ابریمنت)	%۶۰	%۳۰	۷۱,۸	۷۶,۹۳	۵۲,۷۱
۸	پارس پروا (پارس پک)	%۵۰	۰	۷۴,۵	۷۴,۶۲	۴۳,۶۲
۹	نوآوران شبکه سبز مهرگان (هاست ایران)	%۹۰	۰	۷۵	۷۳,۵۲	۴۸,۰۱
۱۰	گرین وب	%۶۰	%۲۵	۷۸,۶	۷۳,۱۳	۵۳,۴۴
۱۱	چکاوک پردازش هوشمند البرز	%۹۰	%۶۰	۷۴,۷	۷۰,۲۹	۶۳,۸۹
۱۲	ابر دراک	%۱۰۰	۰	۷۴,۱	۶۹,۷۵	۴۳,۶۲
۱۳	مرکز پردازش های فوق سریع دانشگاه امیرکبیر	%۸۰	%۷۰	۶۷,۹	۶۹,۸۲	۷۱,۱۶
۱۴	خبره درسا	%۸۰	%۶۰	۶۶,۶	۶۸,۲۹	۶۶,۶۴
۱۵	فن آوا	%۵۰	%۲۵	۷۰,۰	۶۹,۲۸	۵۴,۰۱
۱۶	ابر آمد	%۷۰	۰	۷۱,۸	۶۷,۹۵	۴۲,۷۲
۱۷	صباهور یگانه (میزبان کلود)	%۱۰۰	۰	۶۴	۶۶,۲۲	۴۵,۶۱
۱۸	ابر آراز	%۶۰	%۴۰	۶۴,۰	۶۲,۲۱	۵۳,۶۰
۱۹	ابر سیگما	%۹۰	%۶۰	۵۷,۰	۶۲,۱۳	۶۴,۸۱
۲۰	نگاه روشن پارس (پارسدو)	%۹۰	۰	۵۹,۱	۶۰,۷۴	۴۱,۶۲
۲۱	ابر فردوسی	%۸۰	۰	۵۶,۹	۵۷,۵۱	۳۸,۷۵
۲۲	توسعه ارتباطات هوشمند تبیان	%۸۰	۰	۶۹,۵	۵۵,۶۰	۲۷,۸
۲۳	میزبان گستر داده الوند (ماهان کلود)	%۵۰	۰	۵۷,۷	۵۳,۶۷	۳۳,۰۸
۲۴	تدبیر پردازان ایده های ابری (Server.ir)	۰	۰	۶۷	۵۳,۵۹	۲۶,۷۹
۲۵	ویرا ابر آینده جهان (هایو)	۵	۰	۵۶,۸	۵۲,۹۰	۳۲,۷۰
۲۶	پادیز داده رسان (ابر نیک)	۰	۰	۶۴,۲	۵۱,۳۲	۲۵,۶۶
۲۷	داده گستر عصر نوین (های وب)	۰	۰	۶۳,۰	۵۰,۴۲	۲۵,۲۱
۲۸	قاصد فناوری هوشمند (لیمو)	۰	۰	۵۶,۵	۴۵,۲۰	۲۲,۶۰

۲۲,۵۹	۴۵,۱۹	۵۶,۵	۰	۰	امین آسیا	۲۹
۲۰,۷۲	۴۱,۴۴	۵۱,۸	۰	۰	رایانش ابری آوید	۳۰
۲۰,۶۲	۴۱,۲۴	۵۱,۶	۰	۰	آساک ماهان آسیا	۳۱
۱۹,۸۵	۳۹,۷۱	۴۹,۶	۰	۰	زیرساخت ابر دماوند	۳۲
۱۱,۶۵	۲۳,۳۰	۲۹,۱	۰	۰	اقیانوس دیجیتال سانا	۳۳
۱۰,۰۳	۲۰,۰۷	۲۵,۱	۰	۰	صنایع الکترونیک زعبیم	۳۴
۱,۶۷	۳,۳۴	۴,۲	۰	۰	بهینه پردازش سپهر پارس	۳۵
۰	۰	۰	۰	۰	نسیم ارتباط آینده	۳۶

۸ مراجع

۱. Liu, X., et al., *Performance analysis of cloud computing services considering resources sharing among virtual machines*. The Journal of Supercomputing, ۲۰۱۴. ۶۹: p. ۳۵۷-۳۷۴.
۲. Choo, K.-K.R., *Cloud computing: Challenges and future directions*. Trends and Issues in Crime and Criminal justice, ۲۰۱۰(۴۰۰): p. ۱-۶.
۳. AWS Global Infrastructure: AWS Global Infrastructure, ۲۰۲۴ <https://aws.amazon.com/about-aws/global-infrastructure/>.
۴. Azure Portal: Azure Portal – Overview of the Azure Portal, a web-based interface for managing Azure resources. ۲۰۲۴, <https://learn.microsoft.com/en-us/azure/azure-portal/azure-portal-overview>.
۵. Mell, P. and T. Grance, *The NIST definition of cloud computing (draft)*. NIST special publication, ۲۰۱۱. ۸۰۰.(۱۴۵)
۶. Liu, F., et al., *NIST cloud computing reference architecture*. NIST special publication, ۲۰۱۱. ۵۰۰: p. ۲۹۲.
۷. Harnal, M.S. and M.D. Bagga, *Cloud Computing: An Overview*. International Journal, ۲۰۱۳. ۳.(۷)
۸. Top ۱۱,۵۷۳ websites in Iran using Cloudflare, ۲۰۲۴ <https://index.woorank.com/en/reviews?countries=IR&technologies=cloudflare>.
۹. Websites using Hetzner Iran, Download a list of all ۸۹,۷۰۰ Hetzner Customers Iran, ۲۰۲۴ <https://trends.builtwith.com/websitelist/Hetzner/Iran>.
۱۰. Mobile & Tablet iOS Version Market Share Islamic Republic Of Iran, July ۲۰۲۳ - July ۲۰۲۴ Edit Chart Data <https://gs.statcounter.com/os-version-market-share/ios/mobile-tablet/iran>.
۱۱. iPhone Users in Iran, ۲۰۲۲, <https://www.start.io/audience/iphone-users-in-iran>.
۱۲. Web Hosting Usage Distribution in Iran, ۲۰۲۴, <https://trends.builtwith.com/hosting/country/Iran>.
۱۳. Cody Slingerland, “The ۲۵+ Best AWS Cost Optimization Tools (Organized By Category, ۲۰۲۳.
۱۴. <https://www.digitalocean.com/resources/article/comparing-aws-azure-gcp>, Accessed ۲۶ May ۲۰۲۴
۱۵. Praveen BorraTGS, COMPARISON AND ANALYSIS OF LEADING CLOUD SERVICE PROVIDERS (AWS, AZURE AND GCP) June ۲۰۲۴.
۱۶. <https://aws.amazon.com/blogs/aws/aws-educate-credits-training-content-and-collaborationfor-students-educators/>, Accessed ۲۹ May ۲۰۲۴.

۱۷. Cody Slingerland, *The ۱۵ Best Azure Cost Management Tools*, ۲۰۲۴.
۱۸. Microsoft Azure Documentation. <https://learn.microsoft.com/>, Accessed ۱۵ May ۲۰۲۴.
۱۹. <https://azure.microsoft.com/en-us/pricing/offers>, Accessed ۲۹ May ۲۰۲۴.
۲۰. Cody Slingerland, “The ۱۵ Best GCP Cost Optimization Tools For Google Cloud”, ۲۰۲۲.
۲۱. <https://cloud.google.com/why-google-cloud/?hl=en>, Accessed ۲۱ May ۲۰۲۴.
۲۲. <https://cloud.google.com/free?hl=en>, Accessed ۲۶ May ۲۰۲۴.
۲۳. <https://cloud.google.com/support?hl=en>, Accessed ۲۶ May ۲۰۲۴.
۲۴. <https://cloud.google.com/why-google-cloud?hl=en>, Accessed ۲۹ May ۲۰۲۴.