

مطالعات فرصت سنجی (O.S.) طرح مرکز پردازش (GPU Farm)



اداره کل امور اقتصادی و دارایی استان خراسان رضوی

ویرایش شهریور ۱۴۰۲ - سپتامبر ۲۰۲۳

۱. معرفی پروژه ۳
۲. بررسی وضعیت کلی تقاضای بازار و متقاضیان عمده ۳
۳. بررسی وضعیت کلی عرضه بازار و عرضه کنندگان عمده ۵
۴. شکاف عرضه- تقاضا (فرصت تولید و کسب سود) و پیش بینی رشد بازار ۷
۵. اهمیت و جایگاه پروژه ۸
۶. وضعیت حمایت (سیاست) های دولتی ۹
۷. بررسی کلی تکنولوژی تولید ۹
۸. موقعیت (های) مکانی بالقوه برای استقرار پروژه ۱۰
۹. بررسی کلی ابعاد مالی پروژه ۱۰

۱. معرفی پروژه

مرکز پردازش (GPU Farm) مجموعه ای از سرورهای گرافیکی قدرتمند است که منابع را برای انجام محاسبات در حداقل زمان اختصاص می دهد. این مراکز سرعت رندرینگ، آموزش شبکه های عصبی، پردازش تصویر و کلان داده ها و همچنین بسیاری از محاسبات علمی دیگر در دانشگاه ها، مراکز تحقیقاتی، شرکت ها، شتابدهنده ها را تسریع می دهد.

GPUها در ابتدا برای سرعت بخشیدن به رندرینگ گرافیک های سه بعدی استفاده می شدند که این امر باعث شد تا توسعه دهندگان گرافیک، شروع به خلق صحنه های گرافیکی با جلوه های بصری خیره کننده و بسیار واقع گرایانه کنند.

اما با گذشت زمان، انعطاف پذیری و قابلیت های آنها نیز افزایش یافت. از کاربردهای اصلی پردازنده های گرافیکی می توان به استفاده آنها در یادگیری ماشین و کسب و کارهای حوزه هوش مصنوعی نیز اشاره کرد.

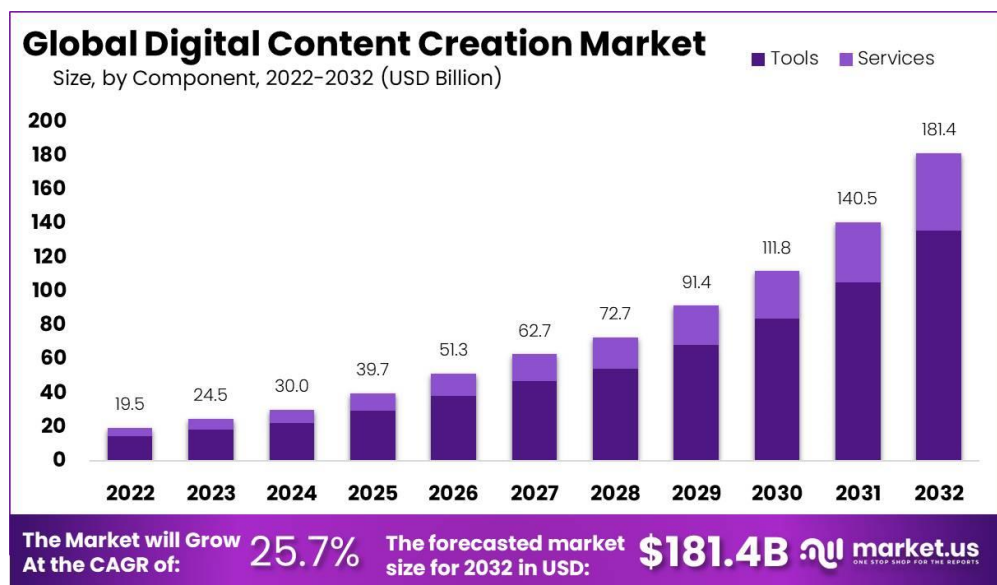
۲. بررسی وضعیت کلی تقاضای بازار و متقاضیان عمده

تقاضا برای این حوزه را از چند جهت میتوان بررسی کرد:

- رشد تقاضا برای ساخت و استفاده از مدل های مبتنی بر هوش مصنوعی (یادگیری ماشینی و یادگیری عمیق)
- رشد بازارهای هدف اعم از بازار دیجیتال، تولید محتوا، صنایع پویانمایی سه بعدی، جلوه های بصری و ...
- رشد تقاضا براساس دسته بندی مدل های مختلف Deep Learning
- براساس تقاضا برای میزبانی نرم افزار، Web App و سایت
- براساس مقیاس و نوع خود دیتاستر

بر اساس گزارش Technavio، رشد بازار جهانی هوش مصنوعی از سال ۲۰۲۲ تا ۲۰۲۷ به میزان ۱۲۵.۳ میلیارد دلار خواهد بود. تخمین زده می شود که بازار در طول دوره پیش بینی با CAGR ۲۲.۲۶ درصد (نرخ رشد ترکیبی سالانه) رشد کند. آمریکای شمالی در سال ۲۰۲۲ بیشترین سهم از بازار جهانی را در اختیار داشت و تخمین زده می شود که بازار این منطقه شاهد رشد فزاینده ۵۶ درصدی باشد.

بازار اقتصاد دیجیتال و صنایع مشابه مانند صنعت سرگرمی و تصویرسازی همواره از صنایع مهم و تأثیرگذار در حیات اقتصادی بوده است. جامعه همواره به تأمین محتوای روز و غیرتکراری در این حوزه فعالیتی توجه و علاقه مند بوده و سالانه افراد زیادی را به خود جذب می‌کند. میزان اندازه بازار در این صنعت به طور روزافزون در حال افزایش می‌باشد.

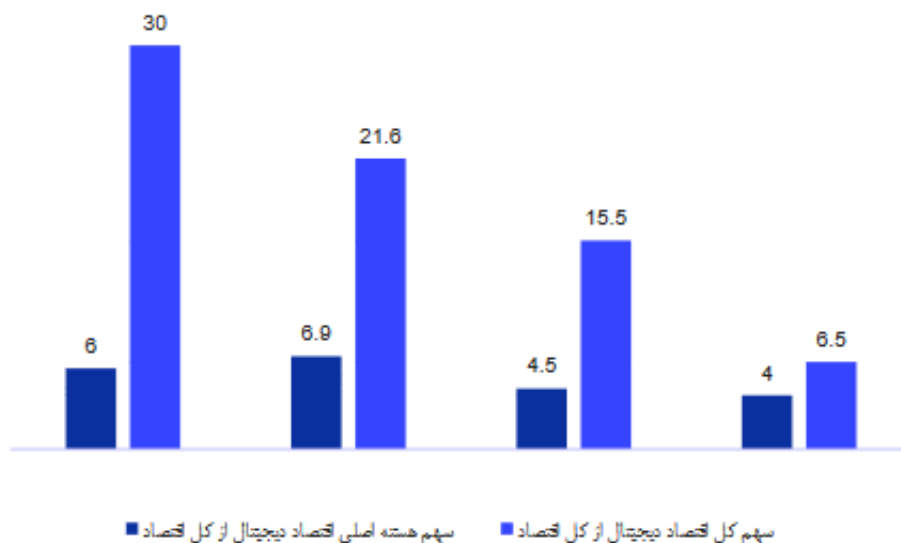


مقایسه پیش بینی رشد بازارها مرتبط در سالهای آتی

CAGR %	تخمین رشد (میلیارد \$)	بازارها
۲۲.۶٪	۱۲۵.۳ (۲۰۲۷)	Artificial Intelligence
۲۱٪	۵۱۹.۳۴ (۲۰۲۵)	Data Center
۲۵.۷٪	۱۸۱.۴ (۲۰۳۲)	Content Creation
۲۷.۰۲٪	۱۱۸.۰۶ (۲۰۳۲)	Gen AI
۲۳.۵٪	۷۰.۹۹ (۲۰۳۰)	Accelerator Datacenter

در نمودار زیر می‌توان مقایسه ای بین سهم اقتصاد دیجیتال در ایران و جهان انجام داد پیش از پاندمی کرونا انجام داد:

مقایسه سهم اقتصاد دیجیتال از کل اقتصاد در ایران و جهان (درصد)



منبع: مفهوم اقتصاد دیجیتال و اندازه آن در کشور، وزارت ارتباطات و فناوری اطلاعات، ۱۳۹۹

بر اساس گفته‌های وزیر ارتباطات، در حال حاضر، سهم اقتصاد دیجیتال از تولید ناخالص ملی ۷.۴ درصد است و برای رسیدن به سهم ۱۵ درصدی تا پایان سال ۱۴۰۶ برنامه‌ریزی کرده‌اند. همانطور که دیده شد انتظار می‌رود تمام کشورها من جمله ایران، از این روند‌ها پیروی کنند؛ براساس گفته‌های «نیلوفر مرادحاصل»، مدیرکل دفتر بررسی‌های اقتصادی وزارت ارتباطات و عضو هیات علمی پژوهشگاه ارتباطات و فناوری اطلاعات: تا سال ۱۴۰۴ امکان تحقق سهم ۱۰ درصدی اقتصاد دیجیتال از اقتصاد کل کشور وجود دارد.

۳. بررسی وضعیت کلی عرضه بازار و عرضه کنندگان عمده

با توسعه روز افزون محاسبات ابری و ترند جهانی آن، ارائه سرویس‌های هوش مصنوعی به صورت ابری از فناوری‌ها و بازارهای نوظهور این حوزه محسوب می‌شود. پلتفرم هوش مصنوعی، زیرساختی برای ارائه سرویس‌های هوشمند اعم از بینایی کامپیوتر، پردازش محتوا، محاوره خودکار و ... در فضای ابری است. از مهمترین سرویس‌دهندگان این حوزه می‌توان به شرکت گوگل، آمازون و مایکروسافت اشاره نمود.

ارائه این سرویس‌ها نیازمند حداقل سه سطح از مولفه‌های مختلف است:

۱. زیرساخت سخت افزاری پردازش سریع (مثلا در قالب GPU-Farm)

۲. پلتفرم هوش مصنوعی

۳. سرویس‌های هوشمند

طبق آمار ارائه شده توسط دنیای اقتصاد، بیش از ۸۰ میلیارد دلار در سال گذشته برای زیرساخت‌های کلاود (رایانش ابری) در سراسر دنیا سرمایه صرف شده است. به عبارت دیگر، آمارها حاکی از آن است که تقاضا برای زیرساخت ابری در چند سال گذشته به شکل چشمگیری افزایش یافته تا برای این تکنولوژی نوین بازاری به ارزش ۸۰ / ۴ میلیارد دلار به وجود آورد. این رقم در سال ۲۰۱۷ بالغ بر ۵۴ / ۹ میلیارد دلار بود. در سه ماه دوم سال ۲۰۱۹، درآمد خدمات زیرساخت کلاود در جهان به ۲۳ میلیارد دلار رسیده است.

بیشترین سهم بازار به آمازون، غول دنیای تجارت الکترونیکی، تعلق دارد که نزدیک به یک سوم بازار جهانی کلاود را در اختیار دارد. هرچند سهم این شرکت از بازار جهانی در سال ۲۰۱۷ حدود همین آمار بود، اما بازار این شرکت همزمان با رشد ۴۶ درصدی ارزش زیرساخت‌های کلاود، حدود ۴۷ درصد رشد کرده است. پس از آن، بیشترین سهم بازار به خدمات کلاود مایکروسافت یعنی Azure تعلق دارد که در سال گذشته حدود ۱۳ / ۵ میلیارد دلار بود. در واقع این میزان با رشد ۸۲ درصدی از ۷ / ۴ میلیارد دلار به ۱۳ / ۵ میلیارد دلار رسیده است. نگاهی به بازار جهانی کلاود نشان می‌دهد بازار این تکنولوژی نوین عمدتاً در اختیار شرکت‌های آمریکایی است به طوری که در کنار آمازون، دیگر شرکت‌های دیجیتالی بزرگ آمریکا از جمله گوگل و IBM، بیشترین سهم را از بازار جهانی دارند.

در بین رقابت تنگاتنگ شرکت‌های آمریکایی در جهان کلاود، شرکت علی بابا توانسته جایگاهی برای خود پیدا کند و از این بازار سهم ۳ / ۲ میلیارد دلاری برای خود رقم بزند. به عبارتی، سهم این شرکت در بازار جهانی کلاود از رقم ۴ درصد فراتر نرفته، با این حال، این شرکت توانسته در سه ماه دوم سال ۲۰۱۹ حدود ۵ درصد بازار را در اختیار بگیرد که ارزشی معادل ۱ / ۱ میلیارد دلار دارد. البته آمار سایت statista از بازار جهانی کلاود در فصل دوم سال ۲۰۱۹ حاکی از جاه‌طلبی شرکت‌های جدید برای رقابت با غول‌های حوزه کلاود است؛ به طوری که در این مدت شرکت‌هایی مانند سلسفورس (Salesforce) یا تنسنت توانستند از این بازار سهم ۲ تا ۳ درصدی را برای خود کسب کنند.



در ایران نیز پلتفرم های متعددی از جمله ابراروان، ایران سرور، ایران GPU، همراه اول و ابر فردوسی جزو بازیگران این حوزه محسوب میشوند.

اما آن قسمتی که خلع بزرگی محسوب میشود بحث شتابدهنده و پردازش های سنگین است که بیشتر تقاضای درحال ظهور مدل های یادگیری عمیق نیازمند آن هستند.

۴. شکاف عرضه - تقاضا (فرصت تولید و کسب سود) و پیش بینی رشد بازار

از آنجایی که سرعت رشد تکنولوژی بسیار بالاست و به خصوص پروژه های مختلفی در حوزه هوش های مصنوعی رو به رشد است بنابراین تقاضا برای طرح های نظیر دیتاسترها، مراکز پردازش گرافیکی و یا مجموعه خدماتی مرتبط با فضاهاى ابرى، همیشه وجود داشته و حجم مارکت مربوط به این کسب و کارها هم در ایران و هم در کشورهای همسایه رو به افزایش است. از طرفی خدمات مرتبط با این موارد توسط شرکت هایی همچون گوگل ارائه شده اما هزینه خدمات آن ها بالاست و برای شرکت های داخلی مقرون به صرفه نیست. از طرف دیگر برای شرکت های بزرگی همچون اسنپ، نشان و.... موضوع راه اندازی چنین فضاهایی در مجموعه خودشان نیز به لحاظ اقتصادی و فنی قابل انجام نیست. طبق مصاحبه صورت گرفته با کسب و کارهای مذکور، خدمات این چینی خود را از شرکت هایی خارج از استان خراسان و از تهران دریافت می کنند. اما مراکزی که خدمات این حوزه را ارائه می دهند نیز به طور محدود و پراکنده کار می کنند.

بنابراین راه اندازی یک مرکز بزرگ پردازش علاوه بر اینکه کسب و کارها و استارت‌آپ‌ها را به خود جذب خواهد کرد برای همکاری با سازمان‌ها و دستگاه‌های دولتی همچون سازمان فاوا شهرداری نیز موقعیت مناسبی را فراهم می‌آورد. ضمن اینکه شرایط مناسبی برای ارائه خدمت به کشورهای همسایه نیز فراهم می‌شود.

۵. اهمیت و جایگاه پروژه

امروزه پیشرفت تکنولوژی، افزایش حجم دیتا در همه زمینه‌ها و پیدایش مسئله بیگ دیتا، همینطور استفاده از هوش مصنوعی و فراگیر شدن آن در زمینه‌های مختلف جامعه انسانی، سبب شد که ما برای استفاده از این علم در زندگی خود نیازمند ایجاد یک زیرساخت قوی باشیم. برای پاسخ‌دهی به این نیاز و ایجاد زیرساخت قوی ایده ایران GPU شکل گرفت.

GPU از تعداد هسته بیشتری تشکیل شده و می‌تواند تعداد زیادی پردازش را به صورت موازی انجام دهد. پردازش حجم بالایی از اطلاعات به صورت موازی علاوه بر افزایش سرعت محاسبات، باعث کاهش هزینه‌های عملیاتی نیز خواهد شد.

GPU به دلایل زیر مهم است:

- قدرت پردازش بالا: GPU ها قدرت پردازش بالایی دارند و قادرند محاسبات سنگین را با سرعت بالا انجام دهند. با داشتن یک مجموعه از GPU ها در یک مزرعه، می‌توان به طور همزمان و موازی بسیاری از محاسبات را انجام داد و زمان اجرای آنها را به طور قابل توجهی کاهش داد.
- استفاده در استخراج ارزهای دیجیتال: مزارع GPU به طور گسترده برای استخراج ارزهای دیجیتال مانند بیت کوین استفاده می‌شوند. استخراج ارزهای دیجیتال نیاز به قدرت پردازش بالا دارد و GPU ها به عنوان یکی از بهترین ابزارها برای این کار شناخته شده‌اند.
- پردازش هوش مصنوعی و تحلیل داده: GPU ها نیز در پردازش هوش مصنوعی، تحلیل داده و شبیه‌سازی‌های علمی مورد استفاده قرار می‌گیرند. این زمینه‌ها نیازمند قدرت پردازش بالا و قدرت محاسباتی بالایی هستند. با داشتن مزارع GPU، می‌توان به طور مؤثرتری به این نیازها پاسخ داد و کارها را به سرعت بیشتری انجام داد.

به طور کلی، مزرعه GPU به عنوان یک منبع قدرتمند برای پردازش محاسباتی سنگین استفاده می شود و به شرکت ها و سازمان ها کمک می کند تا کارهای خود را با سرعت و کارایی بالا انجام دهند.

۶. وضعیت حمایت (سیاست) های دولتی

علاوه بر حمایت صندوق نوآوری و شکوفایی و معاونت فنی ریاست جمهوری برای اعطای تسهیلات و امکان ارائه کمک هزینه تحقیق و توسعه به فعالیت های پشتیبانی کننده از هوش مصنوعی، طرح حمایت از کسب و کارهای اقتصاد دیجیتال کشور در ششمین جلسه کارگروه ویژه اقتصاد دیجیتال مطرح گردید.

هدف از تشکیل این کارگروه ویژه راهبری و هماهنگی توسعه اقتصاد دیجیتال و دستیابی به کسب سهم ۱۰ درصدی اقتصاد دیجیتال از کل اقتصاد کشور در افق ۱۴۰۴ به شمار می رود. کارگروه ویژه اقتصاد دیجیتال مرکب از وزرای ارتباطات و فناوری اطلاعات، امور اقتصادی و دارایی، صنعت و معدن و تجارت، تعاون و کار و رفاه اجتماعی، دفاع و پشتیبانی نیروهای مسلح، معاون علمی و فناوری رئیس جمهور و رئیس کل بانک مرکزی جمهوری اسلامی ایران تشکیل و شروع به کار کرد که بر اساس اصل ۱۲۷ و ۱۳۸ قانون اساسی، تمام اختیارات هیات وزیران و رئیس جمهور در موضوع اقتصاد دیجیتال به این کارگروه تفویض شده است و مصوبات آن مانند مصوبات هیئت وزیران است و تصمیماتی که در این کارگروه گرفته می شود به منزله تصمیم رئیس جمهوری است.

برخورداری از معافیتها و تسهیلات مالیاتی، عدم نیاز به مجوز فعالیت، بسته های تبلیغاتی متنوع در پلتفرمهای مشمول و سازمان صدا و سیما برای بازیابی شبکه مشتریان کسب و کارها، تسهیلات بانکی، امکان استفاده از اکانت افراد در سکوهای داخلی در اعتبارسنجی بانکها و پذیرش آن به عنوان وثیقه بانکی و چندین امکان دیگر، از جمله تسهیلاتی است که برای کسب و کارهای فعال در سکوهای مشمول در نظر گرفته شده است.

۷. بررسی کلی تکنولوژی تولید

برای راه اندازی یک مرکز پردازش، باید موارد زیر به طور کلی مد نظر قرار گیرد:

۱. سرورها: وجود سرورهای قدرتمندی باعث می شود قادر به پردازش همزمان بسیاری از وظایف محاسباتی باشند. سرورهایی که قابلیت اتصال و استفاده از کارتهای گرافیکی قدرتمند را داشته باشند، برای این منظور مناسب هستند.

۲. کارتهای گرافیکی: هرچه کارتهای گرافیکی قدرتمندتری در مجموعه باشد، قابلیت محاسباتی بالاتر با انجام همزمان وظایف محاسباتی بالاتر می رود.

۳. نرم افزارهای مدیریت: برای مدیریت و کنترل GPU Farm خود نرم افزارهای مدیریتی باید نصب و پیکربندی شود که امکان مدیریت وظایف محاسباتی و منابع سخت افزاری به طور بهینه فراهم شود.

۴. سیستم خنک کننده: با توجه به اینکه کارتهای گرافیکی در طول فعالیت های محاسباتی بسیار گرم می شوند، باید یک سیستم خنک کننده قوی برای سرورها و کارتهای گرافیکی وجود داشته باشد تا از خطر افزایش دما و آسیب به سخت افزار جلوگیری کند.

۵. اتصالات و شبکه: برای اتصال سرورها و کارتهای گرافیکی به یکدیگر و به شبکه، به کابل ها، سویچ ها و روترهای مناسب نیاز می باشد. همچنین، باید اطمینان حاصل شود که دسترسی به اینترنت با سرعت بالا و پایدار وجود دارد.

۶. برق و تهویه: با توجه به اینکه GPU Farm نیاز به تغذیه برق قدرتمند و پایدار دارد و کارتهای گرافیکی نیز حرارت بسیار زیادی تولید می کنند، باید برق و تهویه مناسب را در محل مورد نیاز فراهم کنید. به علاوه، برای راه اندازی موفق GPU Farm، می بایست به مواردی مانند امنیت، مدیریت داده ها، پشتیبانی فنی و مدیریت مصرف برق نیز توجه کنید

۸. موقعیت (های) مکانی بالقوه برای استقرار پروژه

موقعیت مکانی اینگونه پروژه ها باید در مکانی باشد که در نزدیکی زیرساخت های فناوری اطلاعات شهر مشهد باشد. بنابراین بهترین مکان گزینی آن می تواند خیابان امامت مشهد یا بلوارهای نزدیک آن باشد که به زیر ساخت های فناوری اطلاعات سازمان فاوا شهرداری مشهد نیز نزدیک باشد ضمن اینکه میزان و تعداد قطعی های احتمالی در مسیر مرکز پردازش کمتر خواهد.

۹. بررسی کلی ابعاد مالی پروژه

هزینه های طرح مرکز داده ، شامل سه بخش عمده: هزینه خرید زمین، ساخت و بنای ساختمان، هزینه زیرساخت فیزیکی و هزینه بخش فعال مرکز پردازش می باشد.

جدول ابعاد مالی پروژه

شرح	مقدار	توضیحات
ظرفیت اسمی پیشنهادی	۵۰۰ رک	فاز اول: احداث سایت با ظرفیت ۲۰۰ رک با بهره برداری کامل از بخش زیرساخت فیزیکی. فاز دوم: تکمیل سایت تا ظرفیت ۵۰۰ رک و راه اندازی بخش زیرساخت فیزیکی تا سقف ظرفیت نهایی ۵۰۰ رک
ارزش تقریبی بخش زیرساخت فیزیکی	۱۵.۲ میلیون دلار ۸,۳۶۰ میلیارد ریال	نرخ برابری دلار با ریال: ۵۵۰,۰۰۰ ریال
ارزش تقریبی کل سرمایه گذاری مورد نیاز	۲۳.۳ میلیون دلار ۱۲,۸۱۵ میلیارد ریال	با فرض ۳ سال مدت دوران ساخت نرخ برابری دلار با ریال: ۵۵۰,۰۰۰ ریال
نرخ بازده داخلی تقریبی	۳۰ درصد	طی ۱۰ سال دوره بهره برداری و نرخ تنزیل ۲۵ درصد