

صفحه پنجم

انتزیه عالمے تخصصی انجمن علمے
مهندسی کامپیوتر دانشگاه دامغان

سال سوم | شماره چهارم | بهار ۱۴۰۰

- تبدیل شبکه GPS به شبکه بسیار دقیق با استارلینک
- رابط اتصال M.۲ در SSD ها
- موتور گرافیکی Unreal Engine
- مقایسه دو کنسول نسل نهم پردازنده اصلی (CPU)



پنجره

صاحب امتیاز: انجمن علمی مهندسی کامپیوتر

مدیر مسئول: سبحان سخاوتیان

سر دبیر: مهدی علی پور

هیئت تحریریه: مهدی علی پور، سینا کروندی

طراح جلد: فرهاد باقریان

صفحه آرا: فرهاد باقریان

فهرست مطالب

- ۱..... تبدیل شبکه GPS به شبکه بسیار دقیق با استارلینک
- ۱..... سیگنال‌های ضعیف
- ۲..... بهبود و توسعه
- ۴..... رابط اتصال M.۲ در SSD ها
- ۴..... سوکت M.۲
- ۶..... NVMe
- ۷..... موتور گرافیکی Unreal Engine
- ۷..... Unreal Engine۲
- ۸..... Unreal Engine۳
- ۹..... Unreal Engine۴
- ۱۱..... مقایسه دو کنسول نسل نهم پردازنده اصلی (CPU)
- ۱۱..... پردازنده گرافیکی (GPU)
- ۱۲..... حافظه (RAM)
- ۱۲..... فضای ذخیره‌سازی (SSD)
- ۱۳..... نتیجه گیری

سخن سردبیر

نشریه صفر و یک، نشریه‌ی متعلق به انجمن علمی مهندسی نرم افزار دانشگاه دامغان است.

این نشریه با انتشار سه شماره در سه سال گذشته فعالیت نسبتاً کمی داشته اما تمرکز خود را بر کیفیت مطالب قرار داده است تا دانشجویان بتوانند اطلاعات مناسبی در رابطه با این حوزه بدست بیاورند.

چیزی که در رشته مهندسی نرم افزار به شدت حائز اهمیت است این است که دانشجویان در کنار گذراندن دروس دانشگاه، مطالعه‌ی جانبی خود در این حوزه را افزایش داده و با کسی مهارت در یکی از شاخه‌های این رشته که تنوع بالایی هم دارد آینده‌ی کاری خود را تضمین کنند.

اعضای این انجمن در سالی که گذشت سعیشان بر این بود که با برگزاری دوره‌ها و کارگاه‌های مختلف و همچنین انتشار این شماره از نشریه شما را در رسیدن به این مهم کمک کنند.

مهدی علیپور

سپس می‌توانند این سیگنال‌ها را از چندین ماهواره دریافت کنند تا محل دقیق‌شان (معمولا با خطایی در حد چند متر) محاسبه شود.

مشکل جی‌پی‌اس اما اینست که آن سیگنال‌ها معمولا وقتی به زمین می‌رسند، شدیداً ضعیف شده‌اند و به راحتی می‌توانند تحت تاثیر تداخلات اتفاقی یا تداخلات عمدانه با جنگ‌افزارهای الکترونیکی قرار بگیرند. برای مثال حملات جی‌پی‌اس مرموز در چین باعث شد که چند کشتی در لوکیشن‌هایی جعلی نمایش داده شوند و در شرق مدیترانه نیز سیگنال‌های جی‌پی‌اس به طور مداوم دچار اختلال می‌شوند.

ارتش ایالات متحده اتکایی شدید بر جی‌پی‌اس دارد. سال گذشته واحد Future Command ارتش ایالات متحده (واحدی که با هدف مدرنیزه کردن جنگ‌افزارها تشکیل شده) به آزمایشگاه هامفریس سرزد تا راجع به استارتاپ جدیدی به نام Coherent Navigation صحبت کند که هامفریس یکی از موسسین آن در سال ۲۰۰۸ میلادی بوده است. Coherent که قصد دارد از سیگنال‌های ماهواره‌های Iridium به عنوانی جایگزینی اندک بهتر برای جی‌پی‌اس بهره‌گیرد، در سال ۲۰۱۵ توسط اپل خریداری شد.



هامفریس می‌گوید: «آن‌ها به من گفتند که ارتش آمریکا ارتباطات خوبی با اسپیس ایکس دارد [در واقع این دو طی ماه می‌امسال قراردادی برای استفاده آزمایشی از استارلینک در شبکه‌های نظامی ارتش امضا کردند] و اینکه آیا من علاقه‌مند به صحبت با اسپیس ایکس هستم تا از ماهواره‌های استارلینک آن‌ها به جای ماهواره‌های قدیمی Iridium استفاده کنم یا خیر؟ صحبت‌هایمان باعث شد افراد حاضر در اسپیس ایکس به وجد بیایند و ارتش هم به من یک سال فرصت دارد تا مسئله را بررسی کنم». علاوه بر یک سال وقت، Future Command میلیون‌ها دلار نیز روی کار او سرمایه‌گذاری کرد.

تبدیل شبکه GPS به شبکه بسیار دقیق با استارلینک

شرکت فضایی اسپیس ایکس تاکنون بالغ بر ۷۰۰ ماهواره استارلینک به فضا فرستاده است و در سال‌های پیش رو، هزاران ماهواره دیگر نیز ارسال خواهد کرد. هدف اصلی شرکت زیر نظر ایلان ماسک اینست که اینترنت پرسرعت را در دسترس تقریباً تمام نقاط جهان قرار دهند و دیگر هیچ منطقه دور افتاده‌ای از کره خاکی بدون سرویس اینترنت قابل اتکا باقی نماند.

حالا محققینی که برای ارتش ایالات متحده کار می‌کنند دریافته‌اند که صورت فلکی ماهواره‌های اسپیس ایکس می‌تواند کاربردی ثانویه هم داشته باشد و نقش نوعی GPS کم‌هزینه، شدیداً دقیق و تقریباً غیر قابل اختلال را ایفا کند. در این متد، می‌توان از ماهواره‌های استارلینکی که اسپیس ایکس تا همین امروز به مدار نزدیک زمین فرستاده برای خدمت‌رسانی جی‌پی‌اس به تقریباً تمام نقاط جهان استفاده کرد.

تاد هامفریس و پیترونوچی، محققین آزمایشگاه Radionavigation در دانشگاه تگزاس اخیراً در مقاله‌ای که توسط هم‌تایان‌شان نیز بررسی شده، مدعی ساخت سیستمی شده‌اند که به کمک همان ماهواره‌هایی که اکنون در اختیار داریم و با استفاده از سیگنال‌های جی‌پی‌اس، می‌تواند دقت لوکیشن ۱۰ برابر بیشتر از جی‌پی‌اس داشته باشد و در عین حال، مقاومت بیشتری در برابر اختلالات بیرونی از خود نشان دهد.

سیگنال‌های ضعیف

جی‌پی‌اس یا سامانه موقعیت‌یاب جهانی (Global Positioning System) در حال حاضر از صورتی فلکی شامل ۳۰ ماهواره تشکیل شده که در فاصله ۲۰ هزار کیلومتری از سطح زمین، به دور سیاره ما می‌گردند. هر ماهواره به صورت مداوم سیگنال‌هایی رادیویی را مخابره می‌کند که شامل محل و زمان دقیقش (به لطف ساعت‌های اتمی بسیار با دقت موجود در هر ماهواره) نیز می‌شود. رسیورهای موجود روی زمین

الگوریتم‌هایی استفاده می‌کنند که به ندرت آن‌ها را در محصولات مخصوص مصرف‌کنندگان خواهید یافت به عبارت دیگر، رسیورهایی با قابلیت موقعیت‌یابی لوکیشن با دقتی که تنها چند سانتی‌متر خطا دارد. این تکنولوژی‌ها، از مشخصه‌های فیزیکی سیگنال رادیویی جی‌پی‌اس و رمزنگاری‌شان بهره‌برداری خواهند کرد تا محاسبات مربوط به لوکیشن با دقت بالاتری انجام شود. اساساً ماهواره‌های استارلینک خواهند توانست تمام وظایف پردازشی سنگین را برای کاربران روی کره زمین انجام دهند.

ماهواره‌های استارلینک هم اساساً نوعی روتر فضایی به حساب می‌آیند و می‌توانند به سرعت ۱۰۰ مگابیت بر ثانیه دست پیدا کنند. ماهواره‌های جی‌پی‌اس از سوی دیگر با سرعت کمتر از ۱۰۰ بیت بر ثانیه قادر به برقراری ارتباط هستند.



لانوچی توضیح می‌دهد: در سیگنال‌های مخابره شده توسط ماهواره‌های جی‌پی‌اس آنقدر بیت اندکی بر ثانیه وجود دارد که نمی‌توان اطلاعات تازه و شدیداً دقیق راجع به اینکه ماهواره‌ها واقعا کجا هستند را به دست آورد. اگر شما فرصت‌هایی چند میلیون برابر بیشتر برای دریافت اطلاعات از ماهواره‌تان داشته باشید، اطلاعاتی که به دست می‌آوردید به مراتب نزدیک‌تر به حقیقت خواهد بود.

سیستم جدید که هامفریس آن را «موقعیت‌یابی مرکب مدار نزدیک زمین» می‌نامد، از محاسبات آنی زمان و مکان در مدار استفاده خواهد کرد تا لوکیشن کاربران را با خطای ۷۰ سانتی‌متری تشخیص دهد، حداقل تخمین‌ها این را نشان می‌دهد. برای مقایسه، اکثر سیستم‌های جی‌پی‌اس موجود در اسمارت‌فون‌ها، ساعت‌های هوشمند و اتومبیل‌ها دقتی به اندازه چند متر دارند.

اما بزرگ‌ترین مزیت برای پنتاگون این خواهد بود که اختلال در عملکرد موقعیت‌یابی مرکب مدار نزدیک زمین به مراتب سخت‌تر است. نه تنها سیگنال‌ها

کانسپت استفاده از ماهواره‌های موجود در مدار نزدیک زمین برای موقعیت‌یابی، ایده‌ای آنقدرها جدید نیست. در واقع برخی از نخستین فضاپیما‌های ایالات متحده که در دهه ۱۹۶۰ به فضا پرتاب شدند، در ارتفاع ۱۱۰۰ کیلومتری زمین می‌گردیدند و اطلاعات لوکیشن را در اختیار کشتی‌ها و زیردریایی‌های نیروی دریایی این کشور قرار می‌دادند. یکی از اصلی‌ترین مزایای صورت فلکی ماهواره‌ای در مدار نزدیک زمین اینست که سیگنال‌ها می‌توانند هزاران برابر قدرتمندتر از جی‌پی‌اس باشند. اما نقطه ضعف‌شان نیز اینست که تنها محدوده کوچکی را پوشش می‌دهند و بنابراین پوشش تمام نقاط جهان نیازمند صدها یا حتی هزاران ماهواره است.

بهبود و توسعه

ساخت یک شبکه کامل از ماهواره‌های حاضر در مدار نزدیک زمین به همراه ساعت‌های فوق دقیق، کاری بسیار هزینه‌بر خواهد بود. استار تاپ Xona Space Systems واقع در بی‌ایریا اما قصد دارد دقیقا همین کار را بکند و یک صورت فلکی ماهواره‌ای با بیش از ۳۰۰ ماهواره Pulsar تدارک دیده که طی شش سال آینده شروع به کار خواهند کرد.

ایده هامفریس و لوناچی متفاوت است آن‌ها می‌خواهند با یک به‌روزرسانی نرم‌افزاری ساده، قابلیت‌های ارتباطی ماهواره‌های استارلینک را دستکاری کنند و سیگنال‌های جی‌پی‌اس هم سرویس‌های موقعیت‌یابی و مسیریابی را ارائه خواهد کرد.



این دو مدعی شده‌اند که سیستم‌شان حتی می‌تواند برای اکثر کاربران، دقتی بالاتر از تکنولوژی سنتی جی‌پی‌اس به ارمغان آورد. این بدان خاطر است که رسیور جی‌پی‌اس روی هر ماهواره استارلینک، از

در قطب شمال یا قطب جنوب شوند.

استفاده زمینی از سیستم هم به معنای اجبار به استفاده از آنتن‌های استارلینک خود اسپیس ایکس خواهد بود که به مراتب گران‌قیمت‌تر از چیپ‌های جی‌پی‌اس ارزان‌قیمتی که به راحتی درون تمام اسمارت‌فون‌ها و ساعت‌های هوشمند جای



می‌گیرند، تلقی می‌شوند. هر سرویسی که در آینده از موقعیت‌یابی مرکب مدار پایینی زمین استفاده کند برخلاف جی‌پی‌اس برچسب قیمت بسیار بالایی خواهد داشت. به این دلیل ساده که اسپیس ایکس نیاز دارند سرمایه‌گذاری عظیمش روی استارلینک، بازگشت مالی داشته باشد. به همین دلایل، این‌طور نیست که همه با استفاده از چنین سیستمی موافق باشند.

برایان منینگ، مدیرعامل Xona می‌گوید: ما مدت‌ها پیش به این رویکرد نگاه کردیم و نه ظرفیت‌های تجاری و نه ظرفیت‌های فنی آن منطقی به نظر نمی‌رسید. به همین خاطر است که ما داریم روی یک صورت فلکی ماهواره‌ای مستقل کار می‌کنیم.

اگرچه نه ارتش ایالات متحده و نه اسپیس ایکس واکنشی به این مقاله نشان نداده‌اند، اما محققان امیدوارند که ایلان ماسک ارزش این تکنولوژی جدید را درک کند و از پتانسیل‌ها برای تغییر دادن سیستم‌های موقعیت‌یابی در سراسر جهان استفاده نماید.

در سطح زمین بسیار قدرتمندتر خواهند بود، بلکه آنتن‌های فرکانس‌های میکروویو هم حدوداً ۱۰ برابر راست‌تر از آنتن‌های جی‌پی‌اس خواهند بود. این یعنی دریافت سیگنال‌های ماهواره‌ای واقعی، بسیار راحت‌تر از دریافت سیگنال‌های دستگاه کورکننده آنتن خواهد بود. هامفریس می‌گوید حداقل چنین امیدی داریم.

بنابر محاسبات صورت گرفته از سوی هامفریس و لانونچی، سیستم موقعیت‌یابی مرکب مدار نزدیک زمین می‌تواند سرویس موقعیت‌یابی مداوم را در اختیار ۹۹.۸ درصد از جمعیت جهان قرار دهد و این کار با استفاده از تنها ۱ درصد از ظرفیت داون‌لینک استارلینک و کمتر از ۵۰ درصد از ظرفیت انرژی این ماهواره انجام خواهد شد.



تاد والتز، پژوهشگر آزمایشگاه جی‌پی‌اس در دانشگاه استنفورد که دخالتی در این پروژه ندارد می‌گوید: به نظرم این راهکاری بسیار قدرتمندتر و دقیق‌تر از جی‌پی‌اس صرف خواهد بود. و اگر نیازی به دستکاری ماهواره‌های استارلینک نباشد، قطعاً سریع‌ترین و آسان‌ترین راه برای بهبود تکنولوژی خواهد بود.

البته که این تکنولوژی محدود به ماهواره‌های اسپیس ایکس نیست. صورت فلکی شرکت ورشکسته OneWeb که اکنون دارد توسط دولت بریتانیا خریداری می‌شود هم می‌تواند نقش یک سیستم موقعیت‌یابی قدرتمند را ایفا کند. اما لوناچی عقیده دارد که دست بالا در حال حاضر، در اختیار استارلینک است.

موقعیت‌یابی مرکب مدار نزدیک زمین اما چند ضعف نیز دارد. نخستین صورت فلکی ماهواره‌های استارلینک قرار نیست در عرض جغرافیایی بالاتر از ۶۰ درجه کار کند و این یعنی کاربرانی که در هلستینکی زندگی می‌کنند از مزایای آن بی‌بهره خواهند بود، همین‌طور سربازانی که شاید در آینده مجبور به نبرد

رابط اتصال M.2 در SSD ها

نیز به همین صورت عمل میکنند. یک SSD بسته به نوع چیپ و فضای ذخیره سازی که در اختیار ما قرار می دهد، از تعدادی چیپست تشکیل شده است تا هیچ چیز مکانیکی وجود نداشته باشد دقیقاً به همین خاطر است که سرعت SSDها نسبت به HDDها فوق العاده بالاست.

این بار مشکل دیگری پدید آمد، سرعت SSDها به قدری بالا رفت که دیگر رابط SATA پاسخگوی این سرعت نبود و باعث میشد جلوی رسیدن به حداکثر سرعت SSD گرفته شود. برای درک بهتر موضوع لازم است بگوییم سرعت نوشتن و خواندن (یا به اختصار R/W) روی یک حافظه به دو عامل بستگی دارد، عامل اول خود حافظه است، زمانی که یک دستور به حافظه می رسد چه مقدار زمان طول میکشد تا حافظه بتواند جواب این درخواست را بدهد و وقتی که شروع به پاسخ دادن به این درخواست کرد، با چه سرعتی میتواند اطلاعات را با توجه به نوع درخواست روی حافظه بنویسد یا از روی آن بخواند. عامل دیگر پهنای باند انتقال اطلاعات است که به رابط کاربری و پروتکل مربوط می شود. در HDDها سرعت خود هارد به قدری پایین بود که نمیتوانست از تمام پهنای باند SATA استفاده کند و این بار در SSDها سرعت SSD به قدری بالا رفت که رابط SATA نمی تواند پهنای باند مورد نیاز را تأمین کند.

سوکت M.2

در ابتدا بگوییم که سوکت M.2 با mSATA متفاوت است و اگر حافظه هایی با ظرفیت

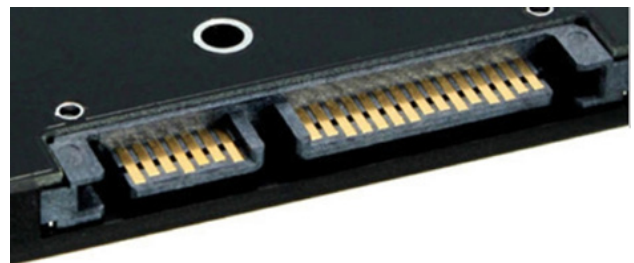
بالا و سوکت mSATA طلب کنیم هزینه معقول و به صرفه ای نخواهد داشت. سوکت M.2 برای مرتفع کردن مشکل SSD با SATA معرفی و عرضه شد. سوکتی که داستان متفاوتی با SATA دارد. در SATA شما میتوانید هر نسخه از یک هارد ساتا را (نسخه ۱ یا ۲ یا ۳) به هر نسخه از یک مادربرد با رابط ساتا که سرعت پایین تری دارد (هارد یا مادربرد) تعیین کننده حداکثر



حافظه های SSD به دلیل عدم وجود مکانیزم مکانیکی برای نوشتن و خواندن اطلاعات سرعت فوق العاده ای نسبت به HDDها دارند، سرعت SSDها به قدری بالاست که رابط SATA به عنوان مانع برای رسیدن به حداکثر سرعت SSDها تلقی میشود، پس باید به سراغ رابط جدیدی برویم که M.2 نام دارد.

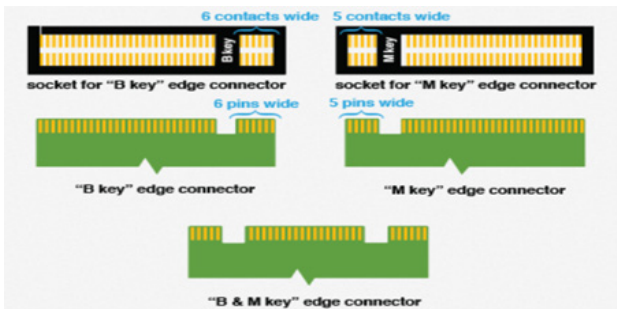


زمانی که SSDها پا به عرصه گذاشتند دیگر رابط IDE جای خورا به SATA داده بود. رابط اتصال ساتا به سه نوع تقسیم میشود، ساتا ۱ با حداکثر سرعت ۱۵۰ مگابایت در ثانیه و ساتا ۲ با حداکثر سرعت ۳۰۰ مگابایت در ثانیه و در نهایت ساتا ۳ با حداکثر سرعت ۶۰۰ مگابایت در ثانیه. سرعت انتقال ساتا به قدری برای HDDها زیاد بود که کمتر هاردی را میتوان یافت که بتواند از تمام سرعت پهنای باند SATA استفاده کند. از اینرو، حافظه های SSD عرضه شدند.



به فلش مموری که در دست دارید توجه کنید، در فلش مموری خود خبری از ادوات مکانیکی نیست و هنگام اتصال به دستگاه های دیگر، به هر اطلاعاتی که داخل فلش هست، هر زمانی که نیاز باشد دسترسی داریم و دیگر مانند هارد نخواهد بود که باید صبر کنیم تا دیسک بچرخد و بازو در محل مناسبی قرارگیرد تا اطلاعات نوشته و یا خوانده شود. SSDها

میکند، پشتیبانی خواهد کرد.



سوالاتی که ممکن است برای شما پیش آید این است که چه تفاوتی از نظر سرعت میان یک SSD SATA و یک SSD با سوکت M.2 و باس SATA وجود دارد؟ باید گفت تفاوت چندانی میان این دو و بلکه حافظه‌های mSATA نیست، اندک تفاوتی وجود دارد و آن هم مربوط به کنترلر حافظه می‌شود ولی در عمل تفاوت چشم گیری نخواهد بود زیرا هر دو از یک مسیر (باس) استفاده میکنند و آن هم SATA است.

هنگام خرید SSD M.2 باید توجه کنید اگر مادربرد شما از سوکت M.2 استفاده میکند تنها از یک باس (SATA یا PCIe) بهره‌مند است، همان SSD را خریداری کنید که مطابق سوکت M.2 مادربرد شما باشد، چرا که نمیتوان یک SSD M.2 را روی سوکت M.2 نصب کرد که از باس SATA استفاده میکند و همچنین نمیتوان یک SSD M.2 را روی سوکت M.2 نصب کرد که از باس PCIe استفاده میکند.

اما SSDهای PCIe خود به دو دسته x2 و x4 PCIe تقسیم‌بندی میشوند، x2 از دو مسیر PCIe و x4 از چهار مسیر PCIe استفاده میکند و شما میتوانید x2 PCIe SSD را روی سوکت M.2 x4 PCIe نصب کنید (به سوکت‌ها توجه کنید که هر دو باید یک Key ID باشند) ولی x2 مسیر از سوکت M.2 مادربرد بدون استفاده خواهند ماند. عکس این قضیه هم صحیح است یعنی میتوان x4 PCIe SSD را روی سوکت M.2 x2 PCIe نصب نمود (با توجه با نوع Key ID) ولی از حداکثر سرعت SSD

نمیتوان بهره برد زیرا SSD به 4 مسیر PCIe نیاز دارد در حالی که مادربرد تنها 2 مسیر در اختیارش قرار میدهد.

سوکت M.2 B تنها از مسیرهای SATA و x2 PCIe پشتیبانی کرده و سوکت M.2 M از مسیرهای SATA و x4 PCIe پشتیبانی میکند، لازم به ذکر است سوکت مادربرد یا حافظه‌ای که از هر دو نوع B و M پشتیبانی میکند، قابلیت استفاده از مسیر x4 PCIe را ندارد و مانند M.2 فقط از مسیرهای SATA و x2 PCIe پشتیبانی میکند.

رابط اتصال SATA فقط از باس (مسیر) SATA استفاده میکند. برای درک راحت‌تر موضوع اینگونه توضیح میدهم که در یک مادربرد مسیرهای مختلفی وجود دارد مسیرهای انتقال اطلاعات SATA، USB، PCIe و... همچنین رابط‌های اتصال مختلفی نیز وجود دارد، رابط USB (که از مسیر USB استفاده میکند)، رابط PCIe (که از مسیرهای PCIe استفاده میکند) و رابط اتصال SATA (که از مسیر SATA استفاده میکند).

اما رابط M.2 تنها یک رابط اتصال است و با معرفی M.2 شاهد حضور یک مسیر جدید در مادربردها نبودیم. پس از نظر پهنای باند SSDهای M.2 به دو دسته تقسیم می‌شوند، M.2 که از پهنای باند و مسیر SATA استفاده میکند و M.2 که از مسیر و پهنای باند PCIe استفاده میکند.

فرم و شکل سوکت M.2 خود به چند مدل تقسیم می‌شود که Key ID نامیده می‌شود، به عنوان مثال M.2 A هر کدام از انواع M.2 که کلیدهای مختلفی (Key ID) دارند، از مسیرهای مختلفی استفاده میکنند. به تصویر زیر توجه کنید.

Key ID	Pin Location	Interface
A	8-15	2x PCIe x1 / USB 2.0 / 12C / DP x4
B	12-19	PCIe x2/SATA/USB 2.0/USB 3.0/HSC/SSC/Audio/UIM/12C
C	16-23	Reserved for Future Use
D	20-27	Reserved for Future Use
E	24-31	2x PCIe x1 / USB 2.0 / 12C / SDIO / UART / PCM
F	28-35	Future Memory Interface (FMI)
G	39-46	Not Used for M.2; for Custom/Non-Standard Apps
H	43-50	Reserved for Future Use
J	47-54	Reserved for Future Use
K	51-58	Reserved for Future Use
L	55-62	Reserved for Future Use
M	59-66	PCIe x4 / SATA

به عنوان نمونه در تصویر بالا مشخص است که M.2 از چه باس‌هایی (مسیرهایی) میتواند استفاده کند.

در تصویر زیر تفاوت کلیدهای سوکت M.2 که در حافظه‌های SSD مورد استفاده قرار می‌گیرد آمده است. سوکت M.2 انواع مختلفی از لحاظ Key ID دارد، ولی حافظه‌های عرضه شده تنها با کلیدهای (Key ID) M و B معرفی شده‌اند.

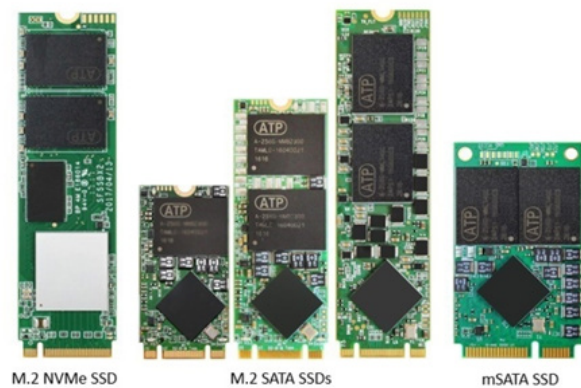
برای پی بردن به این که سوکت M.2 مادربرد شما (از هر نوعی که باشد، به عنوان مثال B یا هر نوع دیگری) از چه مسیری (باس) پشتیبانی میکند باید به جزئیات مادربرد خود مراجعه کنید. صرف این که مادربرد شما سوکت M.2 B دارد دلیلی بر این نیست که از تمامی باس‌هایی که یک سوکت M.2 B استفاده

SATA دارد، و برای استفاده از تمام قدرت و پهنای باند آن دیگر درایور AHCI که مسیر ساتا از آن بهره میبرد پاسخگو نخواهد بود و باید پروتکل دیگری تعریف شود که همان NVMe است. پس NVMe M.2 SSD به حافظه های M.2 SSD. ای گفته میشود که از باس PCIe استفاده میکنند. به دلیل همین تفاوت AHCI و NVMe است که نمیتوان یک M.2 PCIe SSD را رو پورت M.2 نصب کرد که از مسیر SATA بهره میبرد و همچنین به همین دلیل نمیتوان یک M.2 SATA SSD را روی پورت M.2 PCIe نصب نمود.

میتوان اس اس دی M.2 PCIe x2 را روی آن (یعنی سوکت M.2 B+M) نصب نمود ولی از سرعتی مانند یک SSD نوع M.2 PCIe x2 بهره مند خواهد شد. واضح است که SSD های نوع M.2 روی سوکت M.2 B نصب نمیشوند و همچنین SSD های نوع M.2 B روی سوکت M.2 نصب نمیشوند

هیچ نوع از حافظه های SSD سوکت M.2 قابلیت Hot-Plugged را ندارند، یعنی هنگام روشن بودن سیستم نمیتوانید حافظه را وصل و یا جدا کنید.

مورد دیگری که حتما موقع انتخاب و خرید باید دقت کنید، اندازه M.2 SSD. است. HDD ها و SSD های معمولی (SATA) فرم و اندازه مشخصی دارند، یا مخصوص سیستم های رومیزی هستند و یا در اندازه های مخصوص لپ تاپ ها عرضه میشوند و چون مستقیم روی مادربرد وصل نمیشوند و اتصال آنها با مادربرد با کابل صورت میگیرد، اندازه آنها به مادربرد ارتباطی ندارد. اما SSD های نوع M.2 سایزهای مختلفی دارد که هنگام خرید باید به مادربرد خود توجه کنید. پهنای همه دستگاه های دارای سوکت M.2 ۲۲ میلی متر است در حالی که طول یا درازای آنها از ۳۰ میلی متر تا ۱۱۰ میلی متر متفاوت است. البته در خصوص حافظه های M.2 SSD طول حافظه یکی از اندازه های ۸۰، ۴۲، ۳۰ یا ۱۰۰ میلی متر خواهد بود که به عنوان مثال اینگونه بیان میشود: ۲۲۳۰.



NVMe

اگر بخواهیم خیلی ساده بگوییم، NVMe ها به حافظه های SSD گفته می شود که از باس PCIe استفاده میکنند. البته پیش از این هم حافظه های SSD ای بوده که از مسیر PCIe استفاده میکرده و به NVMe شهرت داشته اند. این حافظه ها به صورت مستقیم روی اسلات PCIe میشوند.

مسیر PCIe سرعت به مراتب بیشتری از مسیر

X-Com Alliance، بازی The Wheel of Time و چندین و چند گیم دیگر اشاره کرد. استودیوهای بازی سازی تا سال ۲۰۰۳ از این انجین استفاده کردن و بعد پشتیبانی از این موتور به پایان رسید. اوج گیری Unreal Engine با وارد شدن به نسل دوم خودش تازه شروع شد...



Unreal Engine 2

در اکتبر سال ۱۹۹۸ در حالی که Unreal Engine تنها موتور ساخته شده توسط Tim بود اما رسانه IGN با انتشار شایعه ای اعلام کرد Tim Sweeney در حال کار بر روی دومین نسل از Unreal engine هست که قدرت چندین برابر بیشتری نسبت به انجین ذکر شده دارد. این شایعه درست بود و Tim نگذاشت عمر Unreal Engine چندان طولانی بشود و در سال ۲۰۰۲ یک بازی مولتی پلیمر شوتر و بسیار خاطره انگیز به اسم America's Army منتشر شد تا افتتاحیه Unreal Engine ۲ را به نام خودش ثبت کند. از آنجا که قدرت زیاد Unreal Engine ۲ مورد تمجید همگان قرار گرفته بود، Unreal Engine ۲ می بایستی قدرت بیشتری را برای استقبال بیشتر به نمایش می گذاشت. این اتفاق هم افتاد و قدرت رندر و پردازش این انجین چند برابر شده بود و ابزارهای بیشتری را در اختیار سازنده ها قرار می داد. قدرت پردازش اطلاعات در این انجین بیش از ۱۰۰ برابر قوی تر از Unreal Engine در سال ۱۹۹۶ بود. این انجین دست سازنده ها را برای ساخت صحنه های سینماتیک با کیفیت باز نگه میداشت و در ساخت یک کات سین فوق العاده قوی بود. فیزیک سازی این موتور گرافیکی و حرکات داینامیکی بدن ها توسط موتور Karma Physics انجام میشود. Unreal Championship بازی بود که توسط این انجین ساخته شد و اولین گیم از سری Unreal لقب گرفت که برای xbox منتشر شد و همچنین اولین عنوانی که در سرویس Xbox live در دسترس قرار گرفت. در ادامه این موتور گرافیکی آپدیت خورد و در Unreal Engine ۲.۵ قابلیت های بیشتری در رندر به موتور اضافه میکرد و همچنین بعد از طراحی فیزیک بدن، با Unreal Engine ۲.۵ فیزیک وسایل نقلیه چون ماشین ها

موتور گرافیکی Unreal Engine

اولین موتور گرافیکی سری Unreal Engine ابتدا در سال ۱۹۹۸ در ساخت یک بازی شوتر اول شخص بنام Unreal مورد استفاده قرار گرفت. این موتور گرافیکی توسط شرکت پولدار Epic Games توسعه داده شد و در زمان عرضه از همان ابتدا نگاه تیز سازنده های بازی های ویدئویی را به سمت خودش کج کرد. اولین نسل موتورهای گرافیکی Unreal در سال ۱۹۹۸ توسط شخصی بنام Tim Sweeney ساخته شد. البته ایده اولیه برای ساخت این موتور گرافیکی در سال ۱۹۹۵ داده شد و Tim Sweeney در پی ساخت بازی در سبک شوتر اول شخص بنام Unreal پا به این عرصه گذاشت و ساخت Unreal Engine را شروع کرد. این موتور گرافیکی ضمن داشتن قدرت پردازش بینظیر پیکسل ها در آن زمان قابلیت محشر Level Design را به بهترین شکل ممکن ارائه می داد. این موتور گرافیکی ساخته شد تا با سری انجین های Id Tech به رقابت بپردازد و در این امر ابتدا کم آورد، اما جدا از همه اینها خود موتور گرافیکی Unreal Engine مورد تمجید جان کارمک از مسئولان Id Software قرار گرفت. او موتور گرافیکی Unreal را یک انجین قدرتمند در پردازش ۱۶ بیتی رنگ ها و همچنین طراحی مه و دود دونست.

هر چند شرکت Epic Games تلاش میکرد تا اولین بازی ساخته شده توسط Unreal Engine را برای تمامی پلتفرم ها منتشر کنه اما در نهایت بازی Unreal برای PS۲ منتشر شد. در ادامه شرکت Epic قدمی فراتر از انتظارات برداشت. این شرکت در ادامه قابلیت Galaxy Sound System را به موتور گرافیکی خودش اضافه کرد که این امر قدمی بلند در ایجاد یک انقلاب در طراحی صداگذاری برای بازی ها بود. علی رقم این که Id Software سال ها سکان دار پشتیبانی از شرکت ها برای ساخت گیم با استفاده از انجین انحصاری خودشون بود، اما با روی کار آمدن Unreal Engine، کم کم نگاه ها به سوی این موتور تغییر جهت داد. هر چند خود Epic Games هم با هزینه زیاد توانست لایسنس شرکت های مختلفی را برای ساخت بازی با این موتور بدست بیاورد اما سودش چندین برابر هزینه خودش بود. از موتور گرافیکی Unreal Engine تقریباً برای ساخت ۱۸ بازی بعلاوه یک بازی کنسل شده استفاده شد. از معروفترین بازی های ساخته شده توسط این انجین میشود به بازی Deus Ex در سال ۲۰۰۰، Clive Barker's Undying در سال ۲۰۰۱، دو نسخه از سری بازی های هری پاتر، بازی کنسل شده استودیو Microprose با نام

را هم به طور طبیعی طراحی کرد.

شاید براتون جالب باشه که بدونید پشتیبانی از این انجین تا سال ۲۰۱۳ هم ادامه پیدا کرد! در سال ۲۰۱۳ شرکت فرانسوی Ubisoft آخرین نسخه از سری فراموش شده Splinter Cell با نام Blacklist رو با استفاده از این انجین قدیمی ساخت! و باید بگم که عالی هم اینکار رو انجام داد. کن لوین در ساخت بازی شاهکار خودش یعنی Bioshock در سال ۲۰۰۷ دست به دامان موتور Unreal Engine ۲ شد و Bioshock ۲ هم با استفاده از این انجین ساخته شد. شرکت Gearbox Software از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۰۸ چهار نسخه از سری بازی های Brothers in Arms رو با استفاده از این انجین ساخت و منتشر کرد. دومین نسخه از سری Deus Ex تحت نام Deus Ex: Invisible War هم از این انجین بهره گرفت. از بازی های دیگر به شدت زیبا و معروف ساخته شده توسط Unreal Engine ۲ میشه به Killing Floor (۲۰۰۹)، Open Season (۲۰۰۶) و براتون جالب باشه تا بدونید یوبی سافت از سال ۲۰۰۲ تا ۲۰۱۳ از Unreal Engine ۲ برای ساخت ۱۱ نسخه از سری بازی های Tom Clancy's استفاده کرد!



Unreal Engine 3

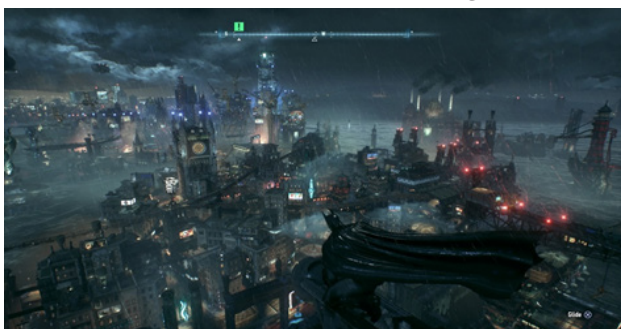
اولین اسکرین شات ها از قدرت گرافیکی موتور Unreal engine ۳ در سال ۲۰۰۴ منتشر شد. Tim Sweeney که باز هم وظیفه ساخت این انجین را بر عهده داشت اینگونه از قدرت Unreal Engine ۳ پرده برداری کرد: تصمیمات اساسی در بازی سازی برای برنامه نویسان طراحی شده، یک رویکرد اسکریپت محور با داده ها و یک رویکرد نسبتاً قوی در زیر ساخت ها هنوز هم از Unreal های قبلی باقی مانده. اما بخش هایی از بازی که به راحتی برای گیمرها قابل مشاهده است از جمله رندر، سیستم فیزیک، سیستم صوتی و ابزارها همه آپدیت و به طور چشمگیری قوی تر شده اند.

تمامی طراحی های نور و سایه در Unreal Engine ۳ با واحد پیکسل انجام میشود و دیگر خبری از طراحی

با واحد ورتکس نبود. این موتور گرافیکی انقلابی در ساخت تمامی سبک ها ایجاد کرد، از نقش آفرینی بگیرد تا جهان باز، از داستان خطی بگیرد تا بازی ایندی. موتور گرافیکی Unreal Engine ۳ از پس ساخت تمامی این بازی ها بر می آمد. اولین استفاده از این موتور در بازی اول سری Gears of War با همین اسم بود. بازی که تحت انحصاری مایکروسافت، پی سی و ایکس باکس قرار داشت. این انجین ابتدا فقط توانایی ساخت بازی ها در سه پلتفرم اصلی اون زمان یعنی PS۳، Xbox ۳۶۰ و PC را داشت اما در ادامه چند بازی برای IOS, Android و کنسول Wii U هم با استفاده از این موتور ساخته شد. در طول عمر این موتور گرافیکی Epic Games آپدیت های فراوانی را به این انجین اضافه کرد که قدرتش را دو چندان میکرد مثلاً قدرت پردازش قابلیت لمس کردن و یا افزایش قدرت طراحی جمعیت با جزئیات بالا از اهدافی بود که این موتور گرافیکی بهش رسید. با جرئت میشود گفت سری Unreal Engine با Epic Games از همون اواخر Unreal Engine ۲ سلطه خودش را با زیر گرفتن Id Tech شروع کرد و بجای اینکه دائماً تحت انحصار چند شرکت خاص باشه استفاده از موتور را برای همه کمپانی ها آزاد اعلام کرد. از Unreal Engine ۳ برای ساخت بیش از ۲۰۰ یا ۳۰۰ بازی از کمپانی های مختلف استفاده شد و عمر این انجین هنوز هم به پایان نرسیده و کماکان همین الان که تو سال ۲۰۱۹ هستیم هم گیمرهایی با استفاده از این انجین ساخته میشوند. در ادامه فقط بخشی از معروف ترین گیمرهایی که با این انجین ساخته شدن را مرور میکنیم:

Batman Arkham, Assassin's Creed Chronicles (۲۰۱۵), Batman Arkham City (۲۰۰۹), Asylum (۲۰۱۱), Borderlands (۲۰۰۹), Bioshock Infinite (۲۰۱۰), Knight DMD: Devil May (۲۰۱۲), Dishonored (۲۰۱۱), Bulletstorm and ۲ and ۱ Gears Of War series, Injustice (۲۰۱۳), Cry (۲۰۱۵), Life is Strange (۲۰۱۶)

لازم به ذکر است که به جز این لیست صدها بازی معروف و AAA دیگه هم با استفاده از این انجین ساخته شدن.



Unreal Engine4

سال ۲۰۱۴ شرکت Epic Games اعلام کرد سازندگان میتونند با خرید اشتراک ماهیانه و با پرداخت تنها ۱۹ دلار به تمامی امکانات Unreal Engine ۴ دسترسی پیدا کنند.

در تاریخ چهار سپتامبر سال ۲۰۱۴ کمپانی Epic Games طی یک عمل تحسین شده دسترسی به Unreal Engine ۴ را به طور کاملاً رایگان در اختیار مدارس فنی، کامپیوتری و دانشگاه‌ها گذاشت تا برنامه نویسانی هنرمند در آینده تربیت بشود. در سال ۲۰۱۵ در ادامه خدمات بینظیر Epic Games این شرکت اعلام کرد که قرار است انجین Unreal Engine ۴ رو به طور رایگان در اختیار تمامی برنامه نویسان دنیا قرار بدهد تنها با توافق اینکه ۵ درصد از فروش هرگونه محصول ساخته شده با استفاده از Unreal Engine ۴ به Epic Games تعلق بگیرد. و به این صورت شد که الان بیش از ۵۰۰ بازی توسط این انجین ساخته شده و در حال ساخته شدن است. اما Epic Games برای عرضه ایده جدید خودش در سال ۲۰۱۷ یعنی ساخت بازی Fortnite، نیاز داشت که بتواند آپدیت جدیدی به Unreal Engine ۴ اضافه کند تا بلکه این موتور بتواند حضور ۱۰۰ گیمر را در یک سرور تضمین کند و اینکار را هم انجام داد. در حال حاضر موتور Unreal Engine ۴ برای پلتفرم‌های مختلفی در دسترسه. نام بردن تمامی بازی‌هایی که توسط این موتور ساخته شدن و میشوند کار بسیار سختیه و اگر بگویم که در حال حاضر بیش از ۳۵ درصد از بازی‌های AAA با استفاده از این انجین ساخته شدن بدون شک دروغ نگفتیم... از گیم‌های معروف منتشر شده با این انجین میشه به Absolver محصول سال

در آگوست سال ۲۰۰۵، مارک رین از رؤسای مقام بالا Epic Games طی مصاحبه‌ای اعلام کرد نسل چهارم از موتورهای گرافیکی Unreal Engine با اسم Unreal Engine ۴ از سال ۲۰۰۳ در حال توسعه بود و هم اکنون با تلاش‌های Tim Sweeney در حال تکمیل شدن است. تا سال ۲۰۰۸ که پروژه تقریباً تمام شد. رین در سال ۲۰۱۲ گفت که مردم مطمئناً شوکه خواهند شد اگه قدرت بی نظیر Unreal Engine ۴ را ببینند. یکی از ویژگی‌های مهم برنامه‌ریزی شده برای Unreal Engine ۴، پویایی هرچه طبیعی‌تر جهان در زمان با استفاده از ردیاب مخروطی واکسل بود، طبیعی کردن هرچه بیشتر روشنایی از دیگر دستاوردهای این انجین بود. با این حال، این ویژگی با یک الگوریتم شبیه به قبل اما کم دقتی در قیمت قبل از انتشار برای تمام سیستم عامل‌ها از جمله PC نگرانی‌هایی را به وجود آورد. Unreal Engine ۴ همچنین دارای چنان دقت بالایی هست که سازنده‌ها مجبور نشن برای طراحی آنچه که میخواهند بارها عملیات خودشون را تکرارکنن و بتوانند در حالی که انجین در حال پردازش است در C++ کد بنویسند. سیستم نوشتاری جدید Blueprints اجازه می‌دهد تا بدون نیاز به استفاده از C++ سازنده سریعاً توسعه مناطق بازی را انجام بدهد و بتواند به طور زنده اشکالات ساختش را حل کنه در نتیجه، تکرار کاهش پیدا می‌کنه و تقسیم وظایف بین مسئولان فنی، طراحان و برنامه نویسان کمتر میشود. برای جبران قیمت‌ها در یکی از کنفرانس‌های گیمی



گرافیکی Unreal Engine ۵ تحت قالب تست اولیه در اوایل سال ۲۰۲۱، و نسخه نهایی آن در اواخر سال ذکر شده منتشر می‌شود.

۲۰۱۷، بازی خوش ساخت Skies Unknown: ۷ Ace Combat، ایندی انحصاری مایکروسافت بنام Ashen، بازی دو نفره و جذاب a way out، نسخه‌های بازسازی شده سری آرخام در سال ۲۰۱۷، Darksiders ۳ در سال ۲۰۱۸، daysgone، و Tekken ۷، بازی نقش آفرینی Vampyr و صدها بازی محبوب دیگر اشاره کرد. بازی‌های معروفی که در ادامه با استفاده از این انجین ساخته می‌شن عبارتند از ۵ Gears، انحصاری PC با نام Ground Branch و...

در مراسم Summer Game Fest ۲۰۲۰ که جف کلی وظیفه برگزاریش را بر عهده دارد، رسماً از موتور گرافیکی جدید Epic Games تحت نام Unreal Engine ۵ پرده‌برداری شد. تیم سازنده این موتور گرافیکی هدف از ساخت این انجین را بهبود عملکرد کنسول‌های نسل بعدی خودش اعلام کرده و ظاهراً قرار است گرافیک‌های باور نکردنی با استفاده از این انجین ساخته بشود. البته که موتور Unreal Engine ۴ آنقدر قدرت داشت که تا اواسط نسل بعد بهترین تجربه گرافیکی را به ما هدیه بدهد؛ اما معرفی موتور گرافیکی در شروف نسل جدید، سنتی همه ساله هست که Epic Games به آن پایبند است. همچنین طی این معرفی اولین تک دمو In-Game از این انجین هم به نمایش در آمد. این دمو با استفاده از قدرت PS۵ به نمایش در آمده بود. با استفاده از تکنولوژی‌های جدید، موتور گرافیکی Unreal Engine ۵ ریزترین جزئیات ممکن را پردازش می‌کند. یعنی امکان پردازش جدا و اختصاصی یک تیکه سنگ میلی متری هم با این موتور گرافیکی قابل انجام است.

به گفته Epic Games در این دمو از بهبودهای



VFX، بهبودهای فیزیکی قابل توجه، بهینه‌سازی انیمیشن‌ها و صداپردازی حرفه‌ای استفاده شده است. سازنده این موتور همچنین تایید کرد که سازندگان می‌تونند بازی‌های ساخته شده روی نسخه چهارم را برای Unreal Engine ۵ نیز پورت کنند. بازی به نمایش در آمده در این دمو هیچ بازی خاص با در دست ساختی به حساب نمی‌آید. در واقع بیشتر تلفیقی از Shadow of the Tomb Raider و Uncharted ۴ به حساب می‌آید. موتور

مایکروسافت به وجود آمده. استفاده از SoC شرکت AMD، طراحی این بخش یعنی GPU را نیز برعهده رقیب Intel گذاشته و شاهد استفاده از پردازنده‌های گرافیکی سری RDNA ۲ هستیم. پردازنده‌هایی که از تکنولوژی Ray Tracing به صورت سخت‌افزاری پشتیبانی می‌کنند و هنوز نمونه مشابه آنها برای کامپیوترهای شخصی توسط AMD به شکل عمومی روانه بازار نشده. بگذارید ابتدا اعداد را مرور کنیم. سونی اعلام کرده که GPU آنها از ۳۶ واحد پردازشی (CU) با کلاک ۲.۲ گیگاهرتز بهره می‌برد و در مقابل Xbox Series X دارای ۵۲ واحد پردازشی اما با کلاک پایین‌تر یعنی ۰.۱۸۲۵ گیگاهرتز است. فرمول همیشگی محاسبه قدرت پردازشی بر مبنای ترافلاپس به ما می‌گوید که پردازنده گرافیکی PS5 قدرتی معادل ۱۰.۲۸ ترافلاپس و Xbox Series X قدرت ۱۲.۱۶ ترافلاپسی را پیش روی بازیسازها قرار می‌دهد. اولین و مهم‌ترین مسئله در زمینه مقایسه قدرت گرافیکی کنسول‌های نسل آینده این است که نباید به قدرت ترافلاپسی آنها اهمیتی دهید. سونی که مشخصاً به خاطر ضعف در این قسمت می‌گوید این کار را انجام دهید اما مایکروسافت با وجود برتر بودن چرا نظری مشابه دارد؟ قدرت مبتنی بر ترافلاپس تنها در برگیرنده محاسبه‌ای است که برای قدرت پردازشی ALU صورت می‌گیرد. قدرتی که به واسطه حضور ده‌ها تکنولوژی جدید در پردازنده‌های گرافیکی نسل آینده به درستی نمی‌تواند، قابلیت‌های نسل آینده را نشان دهد.

مایکروسافت هرچند در این زمینه روی کاغذ برتر است اما نمی‌خواهد گیمرها ۱۲ ترافلاپس Xbox Series X را با ۶ ترافلاپس Xbox One X مقایسه کرده و نتیجه‌گیری کنند که نسل آینده تنها دو برابر قوی‌تر شده. سونی با PS5 در این زمینه سعی کرده تعداد واحدهای پردازشی را کم کرده و کلاک آنها را به رقمی غیرقابل تصور حتی برای کامپیوترهای شخصی یعنی ۲.۲۳ گیگاهرتز برساند. موضوعی که باعث افزایش سرعت می‌شود. در مقابل مایکروسافت رویکردی کاملاً عکس را برای Xbox Series X اتخاذ کرده که به افزایش قدرت منتهی می‌شود. این نکته را نیز باید در نظر بگیرید که به گفته مایکروسافت CPU و GPU کنسول Xbox Series X کلاکی غیرقابل تغییر داشته و در بالاترین میزان قدرت خود فعالیت می‌کنند اما سونی از فرکانس متغیر بهره گرفته. هنوز برای نتیجه‌گیری در این زمینه زود است اما احتمالاً تفاوت طراحی سیستم انتقال پاور و کنترل دما در هر کنسول می‌تواند نقش پررنگی در این زمینه داشته باشد. صحبت‌های مارک سرنی این شائبه را ایجاد کرد که ممکن است CPU و GPU کنسول سونی هیچگاه در بالاترین فرکانس خود کار نکنند اما

مقایسه دو کنسول نسل نهم پردازنده اصلی (CPU)

هر دوی این کنسول‌ها از معماری Zen ۲ شرکت AMD برای پردازنده اصلی یا همان CPU استفاده کرده‌اند. با این حال یک تفاوت جزئی در این بخش وجود دارد و مایکروسافت اعلام کرده که کنسول آنها پردازنده Zen ۲ شرکت AMD با هشت هسته و کلاک ۳.۸ گیگاهرتز را در خود جای داده. در مقابل سونی برای PS5 پردازنده‌ای کاملاً مشابه اما با کلاک ۳.۵ گیگاهرتز را در نظر گرفته. اختلاف عددی در این زمینه اندک است اما نباید نکته‌ای جزئی را فراموش کرد و آن هم تکنولوژی SMT شرکت AMD است که وظیفه‌های پردازشی را برعهده دارد. در شرایط عادی Xbox Series X از هفت هسته پردازنده خود با کلاک ۳.۸ گیگاهرتز استفاده می‌کند اما اگر SMT فعال شود، تعداد هسته‌های فعال به هشت رسیده (افزایش تردهای فعال از ۸ به ۱۶) و در مقابل کلاک آنها به ۳.۶ گیگاهرتز کاهش پیدا می‌کند. سونی هم از همین تکنولوژی در پردازنده خود بهره می‌برد اما با در نظر گرفتن اطلاعات رسمی، کلاک ۳.۵ گیگاهرتز PS5 مربوط به زمانی می‌شود که این کنسول از هشت هسته و ۱۶ ترد خود به صورت همزمان بهره می‌برد. با در نظر گرفتن این موارد می‌توان نتیجه گرفت که هرچند نهایتاً Xbox Series X پردازنده قدرتمندتری نسبت به PS5 بهره می‌برد اما اختلاف قدرت پردازشی آنها به شدت اندک است.



پردازنده گرافیکی (GPU)

پردازنده گرافیکی به واسطه ذات فعالیت خود همواره بیشتر مورد توجه گیمرها قرار گرفته و اینبار نیز منشا اصلی اختلافی است که میان طرفداران سونی و

در اصل ۵.۳ گیگابایت دیگر آن در اختیار بازی‌ها به صورت مستقیم یا غیرمستقیم قرار می‌گیرد. سونی اما رویکرد ساده‌تری را در این قسمت اتخاذ و اعلام کرده که تمام ۱۶ گیگابایت رم PS۵ پهنای باندی معادل ۴۴۸ گیگابایت بر ثانیه دارد و به صورت همزمان در اختیار بازی و دیگر بخش‌های مرتبط قرار می‌گیرد.

فضای ذخیره‌سازی (SSD)

بالاخره کنسول‌ها از چنگال هارد درایوهای قدیمی فرار کرده و حالا با استفاده از SSD این فرصت را دارا هستند که اطلاعات را با سرعتی فوق‌العاده بالا انتقال دهند. بگذارید ابتدا فرمول سراسرست مایکروسافت را مرور کنیم. کنسول Xbox Series X از یک ترابایت حافظه SSD نوع NVMe استفاده می‌کند که می‌تواند اطلاعات را به صورت خام و فشرده شده با دو سرعت ۴.۲ و ۴.۴ گیگابایت بر ثانیه منتقل کند. اگر به فکر افزایش فضای ذخیره‌سازی کنسول نسل آینده مایکروسافت هستید، فرایندی ساده اما احتمالاً گران‌تری را نسبت به PS۵ باید دنبال کنید. مایکروسافت برای این بخش قصد دارد حافظه‌های SSD با ظرفیت یک ترابایت را در شکلی اختصاصی روانه بازار کند. عملاً چیزی که Xbox Series X برای افزایش فضا پیش روی مخاطب می‌گذارد شبیه به رویکرد آنها در زمان حضور Xbox ۳۶۰ است.

سونی در مقابل اما بزرگ‌ترین نوآوری خود را در زمینه طراحی و استفاده از SSD رقم زده. آنها از SSD نوع NVMe با ظرفیت ۸۲۵ گیگابایت در کنسول خود استفاده کرده‌اند. فضایی که اجازه می‌دهد اطلاعات به دو صورت خام و فشرده شده با پهنای باند ۵.۵ و ۸ تا ۹ گیگابایت بر ثانیه منتقل شوند. باز هم همه چیز روی کاغذ مشابه است اما چرا عملکرد PS۵ در این زمینه به مراتب بهتر از کنسول مایکروسافت است؟ جواب این سوال را می‌توان در تغییراتی پیدا کرد که سونی روی واحد SSD خود ایجاد کرده. کمپانی ژاپنی برای رسیدن به این اعداد شگفت‌انگیز که حتی در بازار PC رقیبی ندارد از یک واحد فلش تغییر یافته در ساختاری ۱۲ کاناله با ۶ سطح اولویت بهره‌گرفته. در اصل سونی اعلام کرده که فضای عجیب ۸۲۵ گیگابایتی نتیجه استفاده از این نوع معماری خاص در بخش SSD است که کمی از فضای نهایی و ایده‌آل یک ترابایت کاسته اما تاثیر شگرفی روی سرعت نهایی داشته. سونی از استاندارد سخت‌افزاری شناخته شده یعنی ZLIB استفاده کرده اما برای فشرده‌سازی بهتر و

کارشناس‌های مختلف اعتقاد دارند که حتی بازی‌های نسل آینده نیز به هیچ‌وجه در بدترین شرایط به نهایت قدرت این دوبخش به صورت همزمان نیازی ندارند. از سویی برخی منابع اشاره کرده‌اند که تعداد کمتر واحدهای پردازشی نهایتاً به ضرر PS۵ در زمینه استفاده از تکنولوژی Tracing Ray منتهی می‌شود اما فعلاً مدرک روشنی برای اثبات این موضوع وجود ندارد.



حافظه (RAM)

استفاده از SSD در نسل آینده تا حد زیادی می‌تواند مفهوم RAM را برای PS۵ و Xbox Series X تغییر دهد اما با این وجود باید توضیح دهیم که هر دوی این کنسول‌ها از ۱۶ گیگابایت رم GDDR۶ بهره می‌برند. تغییراتی که سازندگان کنسول در تمامی اجزای سخت‌افزاری به وجود آورده‌اند باعث شده هر چند بسیاری از اعداد در نظر یکی باشند اما در عمل تفاوت بسیاری دارند. مایکروسافت در Xbox Series X از ۱۶ گیگابایت رم موجود، ۱۰ گیگ را به صورت اختصاصی در اختیار بازی قرار داده. بخشی از رم کنسول که با پهنای باند ۵۶۰ گیگابایت بر ثانیه فعالیت می‌کند. در ادامه اما ۶ گیگابایت باقی مانده که پهنای باندی معادل ۳۳۶ گیگابایت بر ثانیه دارد به سیستم عامل، پردازش‌های CPU، صدا و مسائلی این‌چنینی ارتباط دارد. مایکروسافت اعلام کرده از ۶ گیگابایت مورد نظر



استفاده بیشتری می‌شود. بهترین مقایسه Xbox Series X و PS5 همین جا به پایان می‌رسد. تفاوت رویکرد هر دو کمپانی باعث می‌شود که فعلا امکان مقایسه مانند نسل فعلی وجود نداشته باشد که بگوییم به شکل قطعی کدامیک از دیگری برتر است. نتیجه کار زمانی مشخص می‌شود که بتوان بازی‌های مشابه را روی دو کنسول مقایسه کرد. ممکن است بازپساز بیشتر به گرافیک نهایی توجه کند و قدرت Xbox Series X نمایان شود اما توجه خود را به نوع جدیدی از طراحی مراحل و استفاده از سرعت بالای انتقال بگذارد که به نمایش بهتر عملکرد PS5 منتهی می‌شود. این نکته را نیز نباید فراموش کرد که تکنولوژی جدید سونی در زمینه پخش صدا و موتور Tempest می‌تواند تحولی بزرگ را در زمینه کیفیت پخش صدا رقم بزند اما هنوز برای نتیجه‌گیری درباره آن زود و تجربه نهایی نشان‌دهنده اختلاف کیفیت است. در نظر گرفتن تمامی این موارد روی قیمت کنسول‌ها تاثیری مستقیم دارد و تنها دیدن شواهد فعلی به ما می‌گوید که احتمال اختلافی حداقل ۵۰ دلاری در قیمت کنسول‌ها وجود دارد. برنده واقعی نسل آینده سرعت یا قدرت بیشتر نیست، قیمت حرف نهایی را می‌زند و باید تا اعلام رسمی آن بیشتر صبر کنیم.

رسیدن به ۱۰ درصد افزایش عملکرد آن را با تکنولوژی RAD Game Tools یعنی Kraken همراه کرده. تمامی این دستکاری‌های ریز و تاثیرگذار نهایتاً سرعتی را برای فضای ذخیره‌سازی PS5 به همراه آورده که سرعتی تقریباً دو برابر را نسبت به رقیب نمایش می‌دهد.

تمام این توضیحات باعث می‌شوند که وضعیت برای افزایش فضای ذخیره‌سازی کمی از آن حالت استاندارد و ساده‌ای که مایکروسافت دنبال می‌کند، فاصله بگیرد اما نگران نباشید. اصلی‌ترین موضوع مورد بحث این است که SSD کنسول PS5 سرعتی به مراتب بالاتر از چیزی را ارائه می‌کند که بهترین SSD ها در بازار PC قابلیت رسیدن به آن را در اختیار دارند. سونی اعلام کرده که در زمان عرضه کنسول می‌توانید فضای ذخیره‌سازی کنسول را با خرید SSD های موجود در بازار و نه شخصی‌سازی شده مانند Xbox تهیه کنید. مارک سرنی توضیح داده که هرچند بهترین SSD های موجود در بازار فعلی برای استفاده در PS5 مناسب نیستند اما تکنولوژی این بخش و قطعاتی که قرار است تا انتهای سال جاری میلادی وارد بازار شوند، اختلاف موجود را پوشش می‌دهند. در اصل شما زمان خرید SSD اضافه برای PS5 باید دو نکته را در نظر بگیرید. اول اینکه از دید شکل و اندازه باید SSD مورد نظر شما استاندارد دی شبیه به PS5 داشته باشد. نکته دوم این است که سرعت انتقال آن باید حتی بیشتر از کنسول سونی باشد تا نهایتاً به واسطه اختلاف معماری بتواند قدرتی مشابه با SSD پلی‌استیشن ۵ را نمایش دهد. سونی در ادامه توضیح داده که بعد از عرضه PS5 در بازار فهرستی را منتشر می‌کند که نشان می‌دهد چه SSD هایی را می‌توانید برای کنسول خود خریداری کنید. هنوز برای مقایسه قیمتی این بخش زود است اما می‌توان انتظار داشت که استفاده از PS5 از سخت‌افزاری که تولیدکننده‌های متفاوتی می‌توانند در کاهش قیمت آن نقش داشته باشند، نهایتاً به برتری جزئی آنها در این زمینه (قیمت) منتهی می‌شود.

نتیجه‌گیری

با در نظر گرفتن تمام نکات اشاره شده می‌توان گفت که مایکروسافت و سونی هرچند برای ساخت Xbox Series X و PS5 به نظر از قطعاتی مشابه استفاده کرده‌اند اما به قدری در ساختار آنها تغییر ایجاد کرده‌اند که عملاً با دو نوع رویکرد کاملاً متفاوت روبرو هستیم. قدرت و سرعت نقطه برتری هر کدام نسبت به دیگری است و این بازپسازها هستند که به دو صورت انحصاری یا غیرانحصاری تعیین می‌کنند، از کدام یک

صفحه پنجم

