



سخت‌افزارهای رایج، توانایی پردازش بهینه داده‌های امروزی را ندارند. این موضوعی است که بارها در مورد آن سخن گفته‌ایم. داده‌های امروزی الگوی خاصی ندارند و به سرعت بر حجمشان افزوده می‌شود. هرچه داده‌ها پیچیده‌تر می‌شوند نیاز به یافتن راهکارهای بهینه‌تر برای داده‌پردازی عمیق‌تر می‌شوند. تاکنون راهکارهای زیادی برای پاسخگویی به این نیاز مطرح شده که برخی موفق بوده‌اند، برخی تا عملی شدن فاصله زیادی دارند و برخی ناامیدکننده بوده‌اند. حالا گروهی از بزرگان حوزه طراحی و توسعه و پیاده‌سازی سخت‌افزار استفاده کنند و فرآیند طولانی، پر زحمت و پر هزینه عرضه سخت‌افزارهای داده‌پرداز مدرن را ساده‌تر کنند. آن‌ها برای این کار اتحادیه‌ای به نام CHIPS تشکیل داده‌اند که از سوی بنیاد لینوکس پشتیبانی می‌شود و شمار اعضای آن در حال افزایش است. این حرکت به نوعی ادامه جریانی است که RISC-V مدتی قبل به راه انداخت و در شماره‌های پیشین ماهنامه شبکه به آن اشاره کردیم.

بنیاد لینوکس سهم چشم‌گیری در گسترش فرهنگ اپن‌سورس و هموار کردن مسیر نوآوری و هم‌افزایی در حوزه نرم‌افزار داشته است. نتیجه این تلاش‌ها باعث شد جهان نرم‌افزار و کدنویسی به جایی برسد که امروزه توسعه و استفاده از نرم‌افزارهای اپن‌سورس به امری بدیهی تبدیل شده و حتی در برخی موقعیت‌ها بهترین گزینه محسوب می‌شود! این بنیاد حالا در پی گسترش این تجربه موفق به حوزه سخت‌افزار است. بنیاد لینوکس مارس 2019 میلادی از تصمیم خود برای تشکیل اتحادیه‌ای به نام اتحادیه CHIPS Alliance سرنام Common Hardware for Interfaces, Processors and Systems خبر داد. پروژه‌ای که قرار است با گرد هم آوردن گروه‌های تحقیقاتی و شرکت‌ها، آن‌ها را متقاعد کند که برای طراحی و توسعه بهینه‌تر سخت‌افزارها، یافته‌های خود را اپن‌سورس کنند و در اختیار سایرین قرار دهند. شاید در نگاه نخست طرح چنین ایده‌ای کمی عجیب برسد، زیرا شرکت‌های بزرگ، هزینه‌های زیادی صرف توسعه و پیاده‌سازی طرح‌های خود می‌کنند تا در رقابت، بازار را از دست ندهند و حالا، از آن‌ها خواسته می‌شود در یک حرکت اپن‌سورس شرکت کنند و داشته‌هایشان را با دیگران قسمت کنند. پرسش این است که آیا در میانه چنین رقابت سنگین و فشرده‌ای آن‌ها رضایت خواهند داد که یافته‌هایشان در اختیار دیگران قرار گیرد؟ باید گفت در وضعیت فعلی که معماری‌های سخت‌افزاری معمول قادر نیستند به‌طور مناسبی نیازهای محاسباتی این روزها را پوشش دهند، پیوستن به جبهه اپن‌سورس، گامی سرنوشت‌ساز است.

اپن‌سورس: راهکاری برای کاهش هزینه‌های طراحی

در سال‌های اخیر به واسطه گسترش و محبوبیت روش‌های داده‌پردازی مدرن و به ویژه فراگیر شدن استفاده از راهکارهایی نظیر هوش مصنوعی و به‌طور خاص استفاده از یادگیری ماشین و شبکه‌های عصبی، حوزه طراحی و ساخت سامانه‌های پردازشی با آنچه در یکی دو دهه قبل شاهد بودیم بسیار متفاوت است. سخت‌افزارهای داده‌پرداز

جدید باید بتوانند از پس پردازش داده‌های امروزی برآیند؛ داده‌هایی که الگوی خاصی ندارند، در همه جا از ساعت مچی گرفته تا کابین هواپیما تولید می‌شوند، به‌طور لحظه‌ای بر حجم‌شان افزوده می‌شود و باید به سرعت و با دقت پردازش شوند. بسیاری از ماشین‌های امروزی بر اساس تجزیه و تحلیل این داده‌ها وظایف حساسی را انجام می‌دهند و رفتار و عملکردشان متکی بر داده‌هایی است که با آن سروکار دارند. این ماشین‌ها باید توانایی پردازش و تحلیل داده‌ها را داشته باشند و از آن‌ها بیاموزند. در نتیجه نیاز به معماری‌های پردازشی بهینه و جدید، قطعی و ناگزیر است. نکته اینجا است که دستیابی به یک معماری جدید مناسب به همین سادگی نیست. عرضه یک معماری جدید پردازشی قابل‌قبول، فرآیندی پرهزینه و زمان‌بر است. فرض کنید توسعه یک سیستم روی تراشه سفارشی شده جدید، حدود ۱۰۰ میلیون دلار هزینه داشته باشد. اگر هزینه ساخت هر تراشه ۵ دلار تمام شود باید ۲۰ میلیون تراشه بفروشیم تا هزینه طراحی جبران شود. این مثال ساده نشان می‌دهد که کاهش هزینه‌های طراحی در صنعت تراشه‌سازی چه اهمیتی دارد و تفاوتی نمی‌کند که قصد تولید انبوه یک تراشه را داشته باشیم یا بخواهیم طراحی خود را در تیراژ محدود عرضه کنیم. همین موضوع سبب شده که پروژه CHIPS با توجه به سابقه درخشان اپن‌سورس در حوزه نرم‌افزار، یک راهکار قابل‌اعتنا به نظر برسد. اتحادیه CHIPS بر اساس آنچه بنیاد لینوکس در نظر دارد، کمک می‌کند تا فعالان صنعت با همکاری هم و با به‌اشتراک گذاشتن راهکارهای خود، هزینه‌های طراحی و توسعه تراشه‌ها را پایین آورده و زمان ارائه محصول را کاهش دهند. CHIPS با فراهم کردن فضایی مشارکتی، دستیابی به بهترین طراحی‌های ممکن را فراهم می‌کند و به توسعه تراشه‌ها، مولفه‌های سخت‌افزاری، لوازم جانبی و ابزارهای نرم‌افزاری کمک خواهد کرد. این راهکار کاربردهای متنوعی داشته و از تلفن‌های همراه و سامانه‌های رایانشی گرفته تا لوازم الکترونیکی مصرفی و اینترنت اشیا را پوشش خواهد داد.

در مسیر RISC-V

اتحادیه CHIPS با گرد هم آمدن شرکت‌های اسپرانتو (Esperanto)، گوگل، سای‌فایو (SiFive) و وسترن‌دیجیتال (Western Digital) تشکیل شد. هدف این گروه علاوه بر تأمین سخت‌افزار اپن‌سورس، حمایت از جریانی است که پیش از این با عرضه معماری اپن‌سورس و رایگان RISC-V به راه افتاده بود. اگر چه نام بنیاد RISC-V در میان بنیانگذاران CHIPS دیده نمی‌شود، اما به‌طور ضمنی می‌توان تأثیر پروژه‌های این بنیاد را بر حامیان اتحادیه CHIPS تشخیص داد و در عمل اهداف CHIPS را ادامه فعالیت‌های بنیاد RISC-V دانست. RISC-V با معرفی معماری و مجموعه دستورالعمل اپن‌سورس راه را برای آزمودن اپن‌سورس در حوزه سخت‌افزار گشود (در شماره ۲۰۸ ماهنامه شبکه [به RISC-V به‌طور مفصل پرداخته شده است](#)). با افزایش فوق‌العاده محبوبیت RISC-V، شاید این‌گونه به نظر برسد که این بنیاد در حال حاضر پتانسیل زیادی برای مشارکت در پروژه‌هایی دارد که در افق دید CHIPS قرار گرفته‌اند. به عبارت دیگر، درست است در بیانیه رسمی اتحادیه CHIPS سخنی از RISC-V نیامده، اما در حقیقت این جریان، در امتداد RISC-V است.

باید یادآوری کرد هرچند معماری RISC-V از زمان معرفی تا به امروز محبوبیت زیادی پیدا کرده، اما تنها معماری اپن‌سورس موجود نیست. به‌طورمثال، شرکت Wave Computing چندی قبل اعلام کرد که تصمیم دارد با دنبال کردن رویکردی مشابه RISC-V معماری و مجموعه دستورالعمل MIPS را اپن‌سورس کند و آن‌را بدون نیاز به پرداخت حق استفاده و به‌طور رایگان عرضه کند. چندین پروژه اپن‌سورس در زمینه طراحی تراشه وجود دارد که رویکردی مشابه RISC-V دارند که از آن جمله می‌توان به FOSSi (سرنام LibreCores، Free and Open Source Silicon) و OpenCores اشاره کرد.

صنعتی چالاک‌تر

پروژه CHIPS به شرکت‌ها و افراد کمک می‌کند با همکاری هم و با به‌اشتراک گذاشتن منابع، تراشه‌های اپن‌سورس زیادی به بازار عرضه کنند. در چنین فضای بازی، شرکت‌ها از یک سو اجزایی نظیر هسته‌های پردازشی، رابط‌های اصلی، بلاک‌های هوش مصنوعی و آی‌پی‌ها و ابزارهای طراحی، شبیه‌سازی و اعتبارسنجی (design verification) را با هم به اشتراک خواهند گذاشت و از سوی دیگر امکان دستیابی به یک زیست‌بوم اپن‌سورس و مبتنی بر همکاری و هم‌افزایی برای توسعه سخت‌افزار و تأمین نیازهای پردازشی مدرن را فراهم خواهند کرد.

دکتر امیر سالک مدیر ارشد بخش زیرساخت فنی گوگل‌کلاود، بهره‌گیری از مزایای اپن‌سورس را عاملی برای چالاک‌تر شدن صنعت سخت‌افزار می‌داند و می‌گوید: «ما در حال ورود به دوران طلایی معماری نوین کامپیوتر هستیم؛ دورانی که در آن فراگیر شدن استفاده از شتاب‌دهنده‌ها، توسعه سریع سخت‌افزار و نیز معماری‌ها و پیاده‌سازی‌های اپن‌سورس، نقش مهمی را ایفا می‌کنند.» به گفته او گوگل به‌عنوان یکی از اعضای این اتحادیه متعهد شده که به ایجاد جامعه‌ای با امکان همکاری و نوآوری باز در هر دو حوزه سخت‌افزار و نرم‌افزار کمک کند. سالک معتقد است

که اتحادیه CHIPS حمایت و چارچوب لازم برای برپایی یک زیست بوم چالاک توسعه سخت افزار اپن سورس را فراهم خواهد کرد و امکان دستیابی به طراحی‌هایی با کیفیت بالا برای تسریع و ساده‌سازی فرآیند طراحی تراشه‌هایی که به خوبی اعتبارسنجی و مستندسازی شده‌اند را در اختیار قرار می‌دهد.

به گفته معاون برنامه‌های استراتژیک بنیاد لینوکس: « بارها ثابت شده که همکاری در فضای اپن سورس با کاهش زمان عرضه محصول به بازار، بهبود خدمات پس از فروش و ایجاد استانداردهای علمی و کاربردی به کمک صنایع می‌آید. ما برای حمایت از این اتحادیه و تشویق دیگران برای پیوستن به این حرکت مشتاق هستیم تا با هم دست به نوآوری در بازار پردازنده‌ها و سیستم‌های روی تراشه بزنیم.»

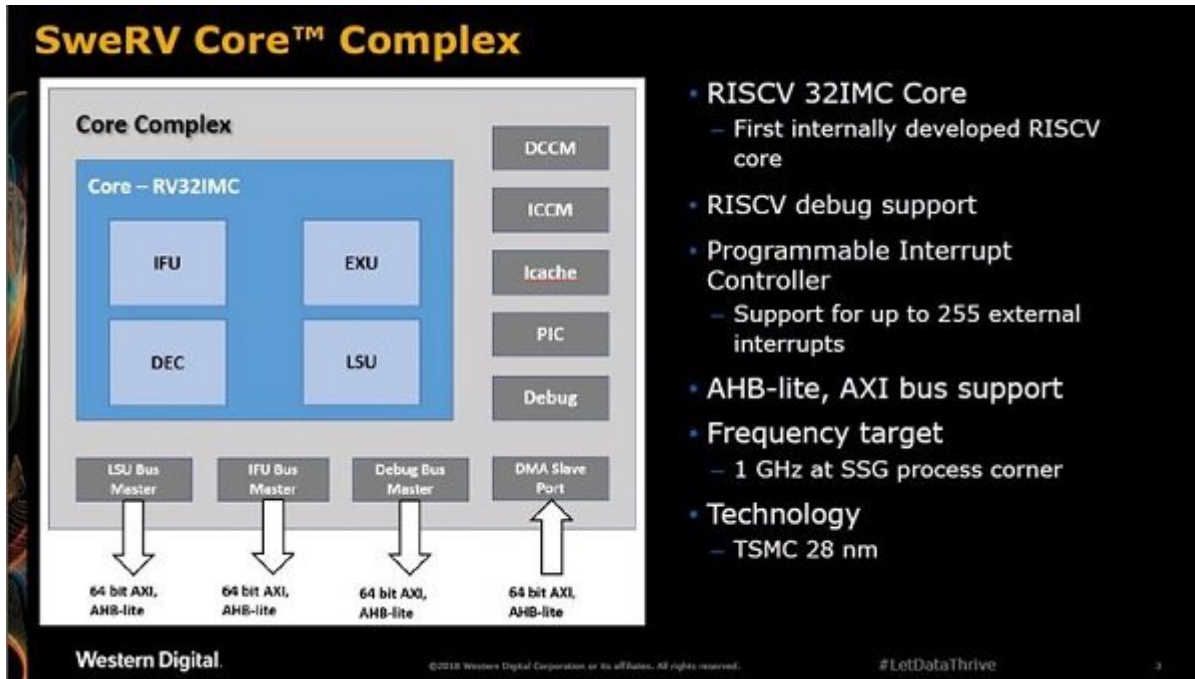
مارتین فینک (Martin Fink) معاون اجرایی و مدیر ارشد فناوری شرکت وسترن دیجیتال که به‌طور موقت سمت مدیر ارشد اجرایی بنیاد RISC-V را عهده‌دار است عقیده دارد برای اینکه بتوانیم بارکاری موجود را که هر روز در حال پیچیده‌تر شدن است پوشش دهیم، نیازمند تراشه‌هایی با طراحی جدید هستیم.

تراشه‌هایی که قادر باشند به‌طور بهینه‌ای این نیازهای پردازشی را پوشش دهند: « معماری‌های پردازشی همه‌منظوره فعلی در برخی موارد، دهه‌ها با آنچه امروز نیاز داریم فاصله دارند. با تشکیل اتحادیه CHIPS این امید وجود دارد که جامعه اپن سورس به تسریع روند نوآوری در حوزه طراحی و پیاده‌سازی تراشه کمک کند.»

از گفته‌های مدیر ارشد بخش معماری پلتفرم‌های نسل بعدی شرکت وسترن دیجیتال می‌توان برخی از اهداف این پروژه را بهتر درک کرد. او می‌گوید: «اتحادیه CHIPS با عرضه یک راهکار سیلیکونی اپن سورس امکان دسترسی به اجزایی نظیر رابط‌های اصلی حافظه و ذخیره‌سازی را در اختیار همه قرار خواهد داد و معماری‌های داده‌محور (data-centric) جدید و انقلابی، دیگر در انحصار چند شرکت محدود نخواهند بود. در چنین شرایطی راه برای عرضه نسل جدیدی از دستگاه‌های رایانشی و شتاب‌دهنده‌های هوشمندی که به حافظه نزدیک‌تر هستند هموار خواهد شد و نحوه جایابی، به اشتراک‌گذاری و مصرف داده متحول خواهد کرد.» به عقیده بنیان‌گذار و مدیر ارشد اجرایی شرکت اسپرانتو حالا وقت آن رسیده که صنعت تراشه همانند حوزه نرم‌افزار از مزایای اپن سورس بهره‌مند شود: « امید داریم که اتحادیه CHIPS به‌عنوان یک میان‌بر عمل کند و فضایی ایجاد کند که همه طراحان سخت‌افزار در آن احساس راحتی کنند و با کمال میل ایده‌ها و طراحی‌هایشان را در اختیار قرار دهند و بتوانند از طراحی‌هایی که دیگران به اشتراک گذاشته‌اند در پروژه‌های خود استفاده کنند.» نظیر سایر پروژه‌های بنیاد لینوکس هزینه‌های این پروژه از طریق دریافت حق عضویت و به اشتراک گذاشتن منابع مهندسی بین اعضا تأمین می‌شود. در حال حاضر چهار سطح عضویت در این پروژه تعریف شده است.

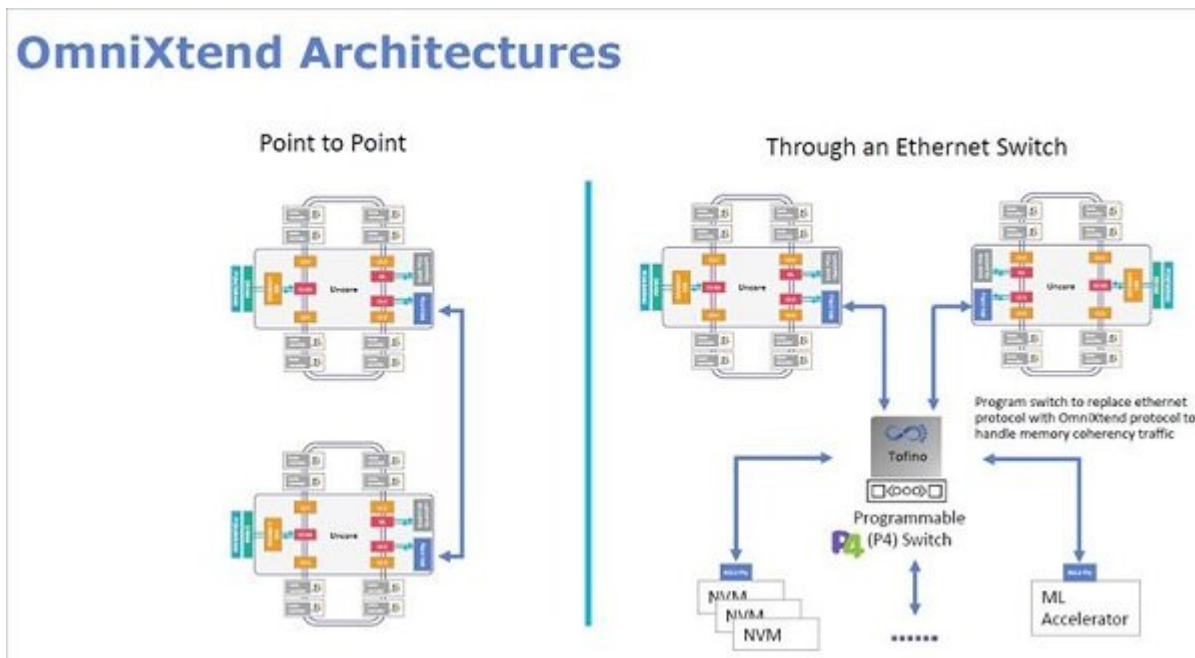
CHIPS و نمونه‌هایی از همکاری

وسترن دیجیتال هسته‌های مبتنی بر RISC-V را توسعه داده تا در محصولات ذخیره‌سازی‌اش استفاده کند. این شرکت با این رویکرد اپن سورس، انعطاف‌پذیری بیشتری در طراحی داشته و در عین حال هسته‌هایی کوچک‌تر، سریع‌تر و بهینه‌تر برای استفاده در کاربردهای خاص در اختیار خواهد داشت. به‌طور مثال، هسته SwERV طبق ادعای این شرکت، از ۳۰ درصد بهبود در مصرف توان، ۴۰ درصد بهبود کارایی و ۲۵ درصد فضای اشغالی کمتر برخوردار است و همه این‌ها بدون نیاز به پرداخت حق استفاده در اختیار طراح قرار داد.



- □□□□
 □□□□
 □□□□□□□□
 □□□□□□
 □□□□□□□□
 □□□□ □□
 SweRV
 □□□□□□
 □□
 RISC-V
 □□ □□
 □□□□□□□□
 CHIPS
 □□□□
 □□□□
 .□□□

وسترن دیجیتال در نظر دارد علاوه بر هسته‌های ۳۲ بیتی SweRV (شکل 1)، پروتکل OmniXtend (شکل 2) را به همراه ابزارهای تست و شبیه‌ساز SweRV در اختیار CHIPS قرار دهد.



- □□□□
 CXL
 □□□□□□
 □□ □□
 □□□□□□
 OmniXtend
 □□□□ nd
 □□
 □□□□□□□□
 □□□□□□
 □□
 □□□□□□
 CHIPS
 □□□□
 □□□□
 .□□□

بد نیست اشاره کنیم در همان روزی که اتحادیه CHIPS معرفی شد، اینتل و چند شرکت دیگر از جمله گوگل، کنسرسیوم CXL Compute Express Link سرنام را با هدف اپن‌سورس کردن و توسعه پروتکل CXL اینتل به راه انداختند. بسیاری از ویژگی‌ها و اهدافی که CXL عرضه می‌کند با پروتکل OmniXtend که وسترن دیجیتال در اختیار CHIPS قرار داده مشابه است.

شرکت SiFive که توسط پدیدآورندگان معماری رایگان و اپن‌سورس RISC-V بنیان گذاشته شده با همکاری دانشگاه برکلی، نخستین ریزپردازنده‌های اپن‌سورس مبتنی بر RISC-V و نیز یک زبان توصیف سخت‌افزار اپن‌سورس به نام Chisel را توسعه داده‌اند. این همکاری در برکلی منجر راه توسعه RocketChip SoC generator و TileLink coherent interconnect fabric هموار کرد. SiFive به‌عنوان عضوی از CHIPS تعهداتی همچون توسعه و ارتقای این دو ابزار در قالب اپن‌سورس را بر عهده دارد. از سوی دیگر، نبودن نامی از شرکت Microchip در میان

بنیانگذاران CHIPS جلب توجه می‌کند. شرکتی که یک سیستم روی تراشه به نام PolarFire معرفی کرده و از هسته‌های U54-MC شرکت SiFive استفاده می‌کند. از PolarFire به عنوان نخستین FPGA SOC مبتنی بر RISC-V یاد می‌شود. گوگل نیز می‌خواهد یک محیط اپن‌سورس مبتنی بر UVM سرنام Universal Verification Methodology برای آزمودن کارایی اجرای دستورات هسته‌های جدید در اختیار این پروژه قرار دهد.

معجزه اپن‌سورس در دنیای سخت‌افزار

برخی به اشتباه تصور می‌کنند که اپن‌سورس امکان تجاری‌سازی ندارد. باید به این نکته توجه داشت که کار کردن در فضای اپن‌سورس به این معنی نیست که همه داشته‌هایمان را به‌طور رایگان در اختیار دیگران قرار دهیم، بلکه اپن‌سورس کمک می‌کند گروه‌های مختلف با به اشتراک گذاشتن ایده‌ها و نتایج تلاش‌های خود با یکدیگر و هم‌افزایی، روند خلاقیت و نوآوری و بهینه‌سازی سامانه‌ها و طراحی‌ها را تسریع کنند که بدیهی‌ترین نتیجه این رویکرد، کاهش هزینه‌های طراحی و توسعه معماری‌ها و تراشه‌های جدید است. در این صورت به جای این‌که هر شرکت با اتکا بر منابع داخلی خود به‌طور مثال پردازنده‌ای توسعه داده و روانه بازار کند، همه شرکت‌ها با همکاری هم آن پردازنده را می‌سازند، اعتبارسنجی و عیارسنجی کرده و عرضه می‌کنند و هر زمان که لازم بود، برای پروژه‌های خود از آن استفاده خواهند کرد. اپن‌سورس سابقه درخشانی در تجاری‌سازی دارد و در کنار محصولات رایگان، محصولات قابل فروش زیادی هم در این حوزه عرضه شده است. حالا باید دید آیا استقبال از این راهکار تحولی در عرضه سخت‌افزارهای داده‌پردازی ایجاد خواهد کرد یا خیر؟

منابع:

<https://www.linux.com/tutorials/chips-alliance-create-open-chip-design-t...>
[...https://www.linuxfoundation.org/press-release/2019/03/linux-foundation-t...](https://www.linuxfoundation.org/press-release/2019/03/linux-foundation-t...)

تاریخ انتشار:

20 بهمن 1398

نشانی منبع:

<https://www.shabakeh-mag.com/information-feature/16550/chips-%D8%A7%D8%AA%D8%AD%D8%A7%D8%AF%DB%8C-%D8%A7%D9%BE%D9%86%E2%80%8C%D8%B3%D9%88%D8%B1%D8%B3-%D8%A8%D8%B1%D8%A7%DB%8C-%D8%AA%D9%88%D8%B3%D8%B9%D9%87-%D8%B3%D8%AE%D8%AA%E2%80%8C%D8%A7%D9%81%D8%B2%D8%A7%D8%B1>