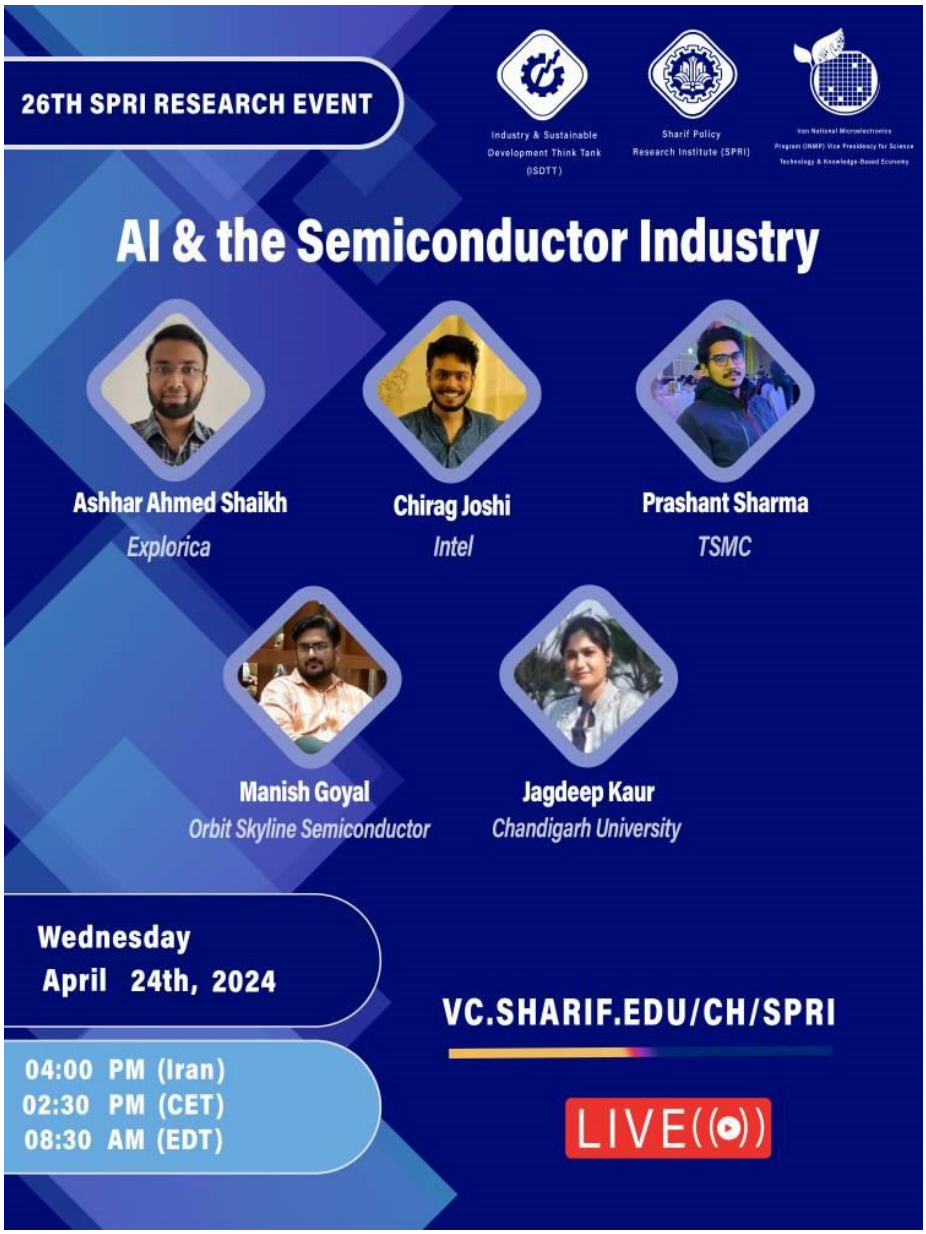
به نام خدا

بیست و ششمین رویداد پژوهشی پژوهشکده سیاست‌گذاری دانشگاه صنعتی شریف و دومین رویداد از سلسله رویدادهای «فناوری‌های پیشرفته و درحال‌ظهور» با همکاری برنامه ملی میکروالکترونیک معاونت علمی، فناوری و اقتصاد دانش‌بنیان ریاست جمهوری، با عنوان «هوش مصنوعی و صنعت میکروالکترونیک» با تمرکز بر پیشرفت‌های اخیر صنعت میکروالکترونیک در کشور هند، روز چهارشنبه مورخ 5 اردیبهشت ماه 1403 به صورت مجازی و با حضور بیش از 40 نفر از کشورهای کانادا، ایرلند، تایوان، هند و ایران برگزار شد.

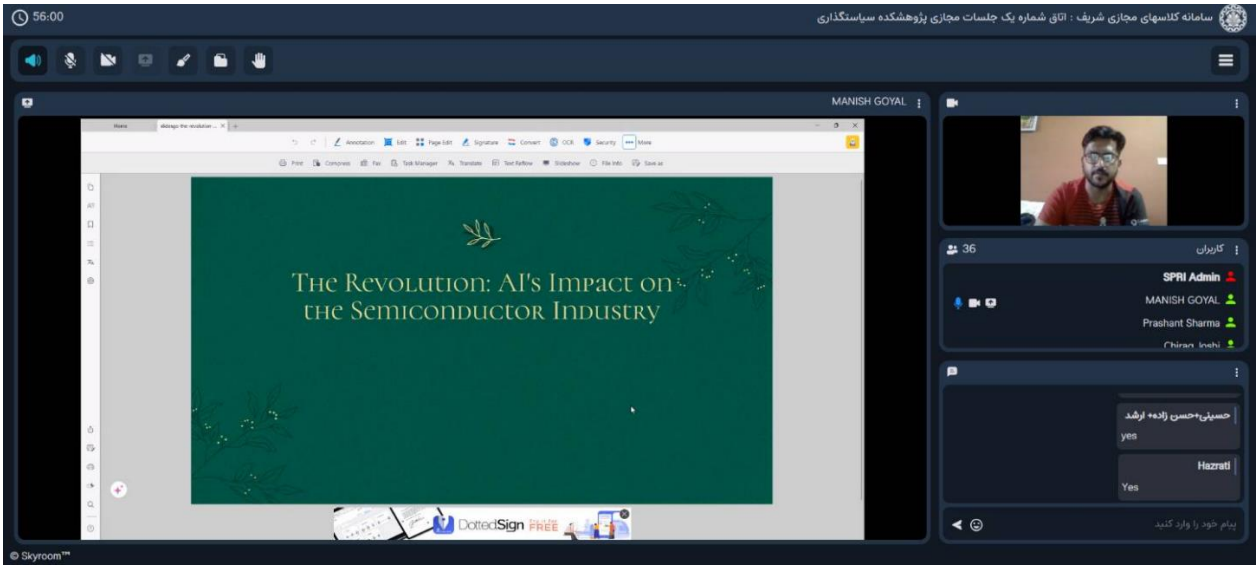


اعضای این پنل تخصصی، مانیش گویال، مدیر ارشد شرکت صنایع نیمه‌هادی Orbit & Skyline، چیراق جوسی، مهندس تایید اولیه در شرکت Intel، اشهار احمد شیخ، کارآفرین و بنیانگذار شرکت‌های Explorica و SkillShark EduTech و مشاور موسسات IIT Bombay, EV4INDIA, EV4AFRICA, Spartan Technologies India, Erkey Motors, Eifer India, The Talk Bar & International Council for Skills, Innovations, Employability & Entrepreneurship، پراشنت شرما، مهندس طراحی در شرکت TSMC و پژوهشگر موسسه IIT Bombay و جگدیپ کار، پژوهشگر و استاد دانشگاه Chandigarh University بودند. همچنین امیر شهرآئینی، پژوهشگر اندیشکده صنعت و توسعه پایدار و مدیر واحد بین‌الملل پژوهشکده سیاست‌گذاری شریف دبیر و میزبان این نشست بود.

مباحث مطرح‌شده در این رویداد به‌طورکلی ذیل محورهای زیر بود:

- **مقدمه‌ای بر فناوری‌های پیشرفته هوش مصنوعی و تأثیر آن‌ها بر صنعت نیمه هادی‌ها**
- **نقش نیمه هادی‌ها در حمایت از پیشرفت‌های هوش مصنوعی و تسریع پیشرفت تکنولوژی**
- **چالش‌ها و فرصت‌ها برای شرکت‌های نیمه هادی در بازار به سرعت در حال توسعه هوش مصنوعی**
- **روندهای طراحی سخت افزارهای هوش مصنوعی و مفاهیم توسعه صنعت میکروالکترونیک**
- **همکاری و مشارکت بین شرکت های هوش مصنوعی و تولیدکنندگان صنعت نیمه هادی**
- **واکاوی ریشه‌های پیشرفت‌های اخیر صنعت میکروالکترونیک در کشور هند**

در ابتدای این پنل و پس از معرفی اعضای پنل توسط میزبان، مهندس مانیش گویال به ارائه‌ای از رابطه دوجانبه هوش مصنوعی و صنعت میکروالکترونیک و چشم انداز آینده این صنعت در پی تحولات اخیر هوش مصنوعی پرداخت.



سپس، خانم دکتر جگدیپ کار در پاسخ به این پرسش که فناوری‌های هوش مصنوعی مانند یادگیری ماشین و یادگیری عمیق چگونه تقاضا را در صنعت میکروالکترونیک تغییر می‌دهد، گفت: تکنولوژی‌های هوش مصنوعی مثل یادگیری ماشین و یادگیری عمیق شکل درخواست‌هایی که برای اجزای نیمه‌هادی وجود دارد را تغییر می‌دهند. این تکنولوژی‌ها به طور چشم‌گیری به قدرت پردازشی که توسط سخت‌افزارهای ویژه فراهم می‌شود وابسته هستند. این امر باعث افزایش چشمگیر در تقاضا برای اجزای محاسباتی پرکارایی مثل GPUها، TPUها و تراشه‌های هوش مصنوعی شده است. پردازنده‌های معمولی به تنهایی اغلب برای انجام محاسبات پیچیده‌ای که الگوریتم‌های هوش مصنوعی نیاز دارند کافی نیستند، بنابراین استفاده از GPUها و TPUها رایج شده است. این افزایش در تقاضا برای اجزای نیمه‌هادی مخصوص منجر به نوآوری در طراحی و تکنیک‌های ساخت شده است. این نوع اجزا به‌طور خاص برای کارهای هوش مصنوعی بهینه شده‌اند.

دکتر اشهار احمد شیخ در پاسخ به این سوال که چگونه کاربردهای نوظهور هوش مصنوعی مانند وسایل نقلیه خودران و روباتیک، اهمیت نیاز به راه حل های تخصصی در صنعت نیمه هادی را برجسته می کنند و کدام یک از این کاربردها بیشترین بازار فروش را دارد، گفت: برنامه‌های هوش مصنوعی مانند خودروهای خودران و رباتیک نیازمند راه‌حل‌های ASIC هستند. این برنامه‌ها از پردازشگرهای پیشرفته برای اجرای الگوریتم‌های پیچیده که برای پردازش داده‌های سنسوری، تصمیم‌گیری و کنترل پیشرفته لازم است، استفاده می‌کنند. از

بین این برنامه‌ها، خودروهای الکتریکی به عنوان یکی از بزرگترین بازارها شناخته می‌شود. این صنعت نیازمند تکنولوژی‌های پیشرفته نیمه‌هادی برای اجزایی مانند سنسورها، سیستم‌های پردازش تصویر، واحدهای کنترل و ارتباطات است. بنظر می‌اید در مجموع بازار هوش مصنوعی آینده و چشم انداز بهتری نسبت به خودروهای الکتریکی داشته باشد و مسئله افزایش شدید تراشه‌های ASIC برای استفاده در خودروهای الکتریکی را می‌توان نوعی Bump در چند سال اخیر دانست که به اندازه هوش مصنوعی محسوس نیست.

در ادامه این پنل، دکتر جگدیپ کار در پاسخ به پرسشی در خصوص تاثیر رونق هوش مصنوعی بر تقاضا در بازار صنایع پیشرفته گفت: رونق هوش مصنوعی نه تنها تقاضا را برای تکنولوژی‌های پیشرفته افزایش می‌دهد، بلکه همچنین بر بازار و تقاضای تکنولوژی‌های نسل‌های قدیمی تأثیرگذار است. در حالی که نودهای پیشرفته برای مدیریت نیازهای محاسباتی شدید الگوریتم‌های هوش مصنوعی بسیار مهم هستند، نودهای قدیمی همچنان نقش حیاتی ایفا می‌کنند. بسیاری از برنامه‌های هوش مصنوعی نیازی به تکنولوژی جدید ندارند و می‌توانند به طور کارآمد بر روی نودهای قدیمی اجرا شوند، به ویژه برای وظایفی مانند استنتاج که نیازمندی‌های محاسباتی پایین‌تری دارند. علاوه بر این، تمام تولیدکنندگان نیمه‌هادی دسترسی به تکنولوژی‌های ساخت پیشرفته را ندارند، بنابراین ادامه بهره‌گیری از نودهای لگسی و ماچور برای تولید تراشه‌های برنامه‌های هوش مصنوعی برای آن‌ها حیاتی است. بنابراین، رونق هوش مصنوعی همچنان بر بازار نودهای پیشرفته و نودهای قدیمی تأثیر می‌گذارد، هر چند به روش‌های مختلف، که نشان‌دهنده نیازهای متنوع بازار هوش مصنوعی هستند.

مهندس پرشنت شرما درباره تاثیر FPGA ها و ASIC ها بر پیشبرد وظایف استنتاجی هوش مصنوعی گفت: FPGA ها و ASIC ها نقش‌های حیاتی در شتاب‌دهی به وظایف محاسباتی هوش مصنوعی ایفا می‌کنند. FPGAs انعطاف‌پذیری را ارائه می‌دهند و به کاربران امکان برنامه‌ریزی و پیکربندی سخت‌افزار را برای بهینه‌سازی عملکرد برای کارهای خاص هوش مصنوعی می‌دهند. آن‌ها می‌توانند به صورت چندباره قابل تنظیم باشند که آن‌ها را برای ساخت و تجربه سریع مناسب می‌کند. از طرف دیگر، ASICها چیپ‌های طراحی شده به صورت سفارشی هستند که برای وظایف خاص هوش مصنوعی بهینه‌سازی شده‌اند. آن‌ها عملکرد بالا و مصرف انرژی بهینه شده را که به طور دقیق با نیازهای موجود متناسب است، ارائه می‌دهند. ASICها می‌توانند سرعت بیشتری و مصرف انرژی کمتری نسبت به FPGAs یا پردازنده‌های عمومی داشته باشند که آن‌ها را برای استفاده در محیط‌هایی که عملکرد و کارآیی امری حیاتی است، ایده‌آل می‌سازد. FPGAs انعطاف و چندلایه

بودن را ارائه می‌دهند، در حالی که ASICها بهینه‌سازی و عملکرد ویژه برای وظایف محاسباتی هوش مصنوعی را ارائه می‌دهند.

دکتر اشهار احمد شیخ درباره چالش‌های صنعت میکروالکترونیک در کشورهای حاشیه خلیج فارس علیرغم سرمایه‌گذاری گسترده آن‌ها در زمینه هوش مصنوعی گفت: امارات و عربستان سعودی در واقع میلیاردها دلار را در توسعه هوش مصنوعی سرمایه‌گذاری می‌کنند، اما عدم وجود یک پایگاه قوی در صنعت ریزتراشه این کشورها را با چالشی مواجه می‌کند تا به اهداف خود برسند. موفقیت پروژه‌های هوش مصنوعی به دسترسی به فناوری‌های ساخت ریزتراشه مدرن وابسته است که برای ساخت زیرساخت‌های سخت‌افزاری مورد نیاز برای سیستم‌های هوش مصنوعی ضروری است. بدون صنعت نیمه‌رسانای قوی در داخل کشور، امارات و عربستان سعودی ممکن است با مشکلاتی در دسترسی به فناوری‌های تراشه‌های جدید مواجه شوند که می‌تواند به تعطیلی و رقابت‌پذیری پروژه‌های هوش مصنوعی آن‌ها موجب شود. با این حال، رسیدن به اهدافشان به طور کامل امکان‌پذیر نیست. هر دو کشور می‌توانند همکاری‌هایی با تولیدکنندگان برجسته تراشه داشته باشند یا در پروژه‌هایی برای تقویت توانمندی‌های نیمه‌رسانای داخلی خود سرمایه‌گذاری کنند. با تشویق نوآوری، جذب استعداد و اجرای سیاست‌های استراتژیک، آن‌ها می‌توانند به تدریج زیرساخت‌های لازم را برای حمایت از آرزوهای هوش مصنوعی خود ایجاد کنند. علاوه بر این، می‌توانند از منابع مالی خود برای تشویق شرکت‌های خارجی تراشه برای ایجاد حضور در کشورهای خود یا سرمایه‌گذاری در کمپانی‌های مشترک استفاده کنند.

مهندس مانیش گویال درباره چالش های اصلی شرکت های نیمه هادی برای همگام شدن با تکامل سریع فناوری هوش مصنوعی اظهار کرد: شرکت‌های نیمه‌هادی با چندین چالش در تطابق با تکامل سریع فناوری هوش مصنوعی مواجه هستند: ۱) پیچیدگی فنی: الگوریتم‌ها و معماری‌های استفاده شده در هوش مصنوعی به طور مداوم در حال تکامل هستند و این نیازمندی به راه‌حل‌های پیشرفته را دارا است. ۲) نیازهای عملکردی: برنامه‌های هوش مصنوعی اغلب نیاز به عملکرد محاسباتی بالا و کارایی انرژی دارند. ۳) فشار زمان بازار: توسعه تراشه‌های جدید متمرکز برای بازار هوش مصنوعی نیازمند سرعت بالا در عرضه محصول و رسیدن به بازار است. ۴) محدودیت‌های هزینه: توسعه تراشه‌های متمایز هوش مصنوعی هزینه‌های بالایی را می‌طلبد".

مهدس چیراق جوسی استراتژی‌های گوناگون شرکت‌های نیمه‌هادی برای پاسخ به افزایش تقاضا برای راه‌حل‌های سخت‌افزاری هوش مصنوعی کم‌انرژی را این چنین برشمرد:

1. **طراحی کم‌انرژی**: سرمایه‌گذاری در تکنیک‌ها و فناوری‌های طراحی کم‌انرژی برای کاهش مصرف انرژی تراشه‌های هوش مصنوعی بدون کاهش عملکرد.
2. **طراحی مشترک سخت‌افزار و نرم‌افزار**: همکاری نزدیک با توسعه‌دهندگان نرم‌افزارهای هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی تعاملات سخت‌افزار-نرم‌افزار و اطمینان از اینکه طراحی‌های سخت‌افزاری مناسب الگوریتم‌ها و برنامه‌های مورد استفاده قرار می‌گیرند و کارآیی انرژی را بیشینه می‌کنند.
3. **ادغام متنوع**: ادغام مؤثر اجزا متنوع مانند پردازنده‌ها، کارت‌های گرافیکی و شتاب‌دهنده‌ها در یک تراشه یا بسته تا راه‌حل‌های سخت‌افزاری هوش مصنوعی کم‌انرژی و جمع و جوری ایجاد شود.
4. **فناوری‌های پیشرفته فرآیند**: بهره‌گیری از فناوری‌های پیشرفته ساخت نیمه‌رسانا مانند فناوری FinFETیا ادغام سه‌بعدی برای بهبود کارایی انرژی و چگالی عملکرد و توسعه تراشه‌های هوش مصنوعی کم‌مصرف

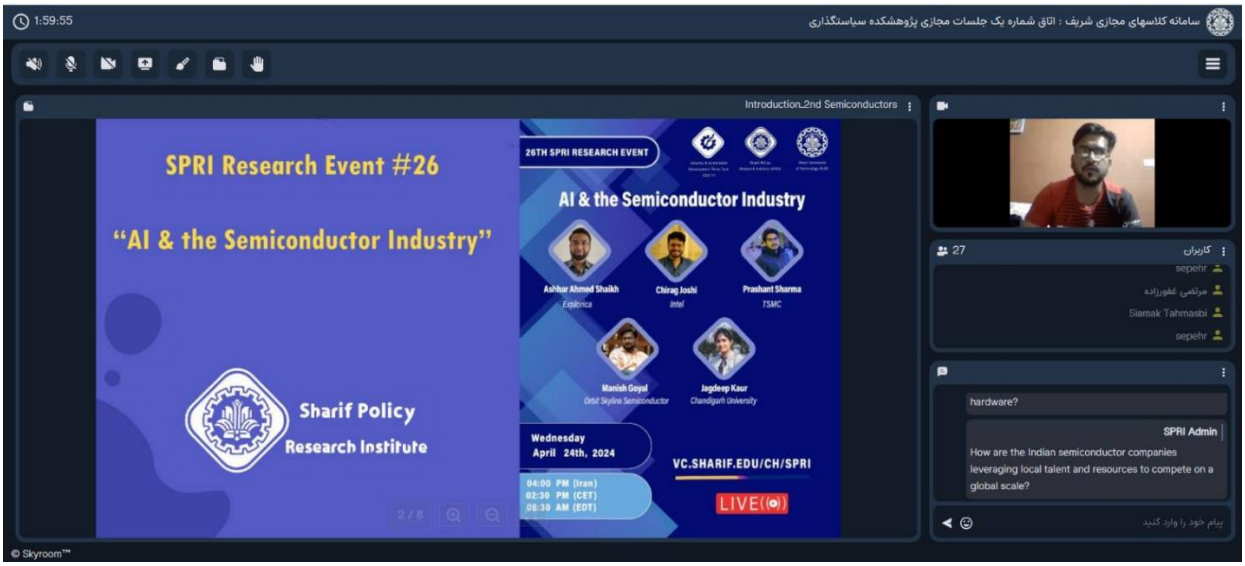
مهندس مانیش گویال درباره همکاری موفق بین شرکت‌های پیشرو در هوش مصنوعی و تولیدکنندگان نیمه هادی‌ها مثال‌های زیر را بیان کرد:

1. **گوگل و** TSMC:گوگل با TSMC همکاری کرده است تا تراشه‌های سفارشی برای فعالیت‌های هوش مصنوعی خود توسعه دهد، از جمله واحدهای پردازش تانسور .(TPUs) این TPUs به طور خاص برای شتاب دادن به وظایف یادگیری ماشین طراحی شده‌اند و در بهره‌برداری از خدمات مبتنی بر هوش مصنوعی گوگل مانند جستجوی گوگل، عکس‌های گوگل و ترجمه گوگل اهمیت داشته‌اند.
2. **NVIDIAو استارتاپ‌های متنوع هوش مصنوعی**:NVIDIA ، یکی از برجسته‌ترین تولیدکنندگان GPU، با بسیاری از استارتاپ‌های هوش مصنوعی همکاری کرده است تا به آن‌ها دسترسی به فناوری GPUخود را برای شتاب دادن به تحقیقات و برنامه‌های هوش مصنوعی فراهم کند. استارتاپ‌هایی مانندDeepMind ، OpenAIو Zoox ازGPU های NVIDIA برای توسعه الگوریتم‌ها و راه‌حل‌های هوش مصنوعی برای صنایع مختلف از جمله بهداشت، مالی و وسایل نقلیه بدون راننده بهره برده‌اند.
3. **اینتل و Mobileye** : اینتل Mobileye را، به عنوان یک رهبر در فناوری رانندگی خودکار، به منظور ادغام دانش خود در زمینه بینایی ماشین و هوش مصنوعی با قابلیت‌های تولید نیمه‌رسانای اینتل، به

دست آورد. این همکاری به توسعه راه‌حل‌های پیشرفته هوش مصنوعی برای وسایل نقلیه بدون راننده منجر شده است، از جمله خانواده تراشه‌های EyeQ SoCs (System-on-Chips) که توسط تولیدکنندگان خودروهای سراسر جهان برای سیستم‌های کمکی به رانندگی و فناوری رانندگی خودکار استفاده می‌شود.

4. **AMD و مایکروسافت**:AMD با مایکروسافت همکاری کرده است تا تراشه‌های سفارشی برای خدمات هوش مصنوعی مبتنی بر ابر مایکروسافت، از جمله Azure AI و Microsoft Cognitive Services، توسعه دهد. این تراشه‌ها از فناوری محاسباتی با عملکرد بالای AMD برای ارائه شتاب بهینه برای فعالیت‌های هوش مصنوعی مختلف در پلتفرم ابری مایکروسافت استفاده می‌کنند.

مهندس پرشنت شرما درباره چالش‌های ادغام نرم افزارهای هوش مصنوعی با سخت افزارهای نیمه هادی بیان کرد: تلفیق نرم‌افزار هوش مصنوعی با سخت‌افزار نیمه‌رسانا چندین چالش را به دنبال دارد: ۱) سازگاری: نرم‌افزارهای هوش مصنوعی اغلب نیاز به معماری‌های سخت‌افزاری ویژه برای اجرای کارآمد دارند، اما اطمینان از سازگاری بین پلتفرم‌های مختلف سخت‌افزاری و چارچوب‌های نرم‌افزاری می‌تواند چالش بزرگی باشد. ۲) بهینه‌سازی عملکرد: به دست آوردن عملکرد بهینه الگوریتم‌های هوش مصنوعی بر روی سخت‌افزار نیمه‌رسانا نیازمند بهینه‌سازی عمیق هر دو مؤلفه نرم‌افزاری و سخت‌افزاری است. ۳) مقیاس‌پذیری: با پیچیده شدن وظایف هوش مصنوعی، مقیاس‌پذیری به چالش قابل‌توجهی تبدیل می‌شود. ۴) کارآیی انرژی: مصرف انرژی مسئله مهمی است، به ویژه برای برنامه‌های هوش مصنوعی که بر روی دستگاه‌های تغذیه شده با باتری یا در مراکز داده بزرگ استفاده می‌شوند. ۵) امنیت و قابلیت اعتماد: ادغام نرم‌افزار هوش مصنوعی با سخت‌افزار نیمه‌رسانا چالش‌های جدیدی در زمینه امنیت و قابلیت اعتماد ایجاد می‌کند. از طریق همکاری نزدیک، توسعه‌دهندگان نرم‌افزار هوش مصنوعی و تولیدکنندگان نیمه‌رسانا می‌توانند از تخصص خود بهره‌برند و به توسعه راه‌حل‌های یکپارچه سخت‌افزار و نرم‌افزار هوش مصنوعی بپردازند که نیازهای مختلف برنامه‌ها را برآورده می‌کند.



مهندس مانیش گویال درخصوص تلاش‌های هند برای بازسازی تنها کارخانه ریزتراشه خود که در سال 1984 در آتش سوزی نابود شد، بیان کرد: بازسازی کارخانه (SCL) در موهالی 8 سال زمان برد، اصلی‌ترین دلیل آن مربوط به چندین چالش و موانعی است که در طول فرآیند بازسازی مواجه شدند. ابتدا، حادثه آتش‌سوزی در سال ۱۹۸۹ احتمالاً به بروز آسیب‌های قابل توجه در تاسیسات و تجهیزات منجر شد، که نیازمند تعمیرات گسترده و تعویض‌های زیادی بود. ثانیاً، جلب تأمین مالی و منابع برای چنین پروژه‌ای بزرگ می‌تواند فرآیند پیچیده و زمان‌بری باشد، به‌ویژه با توجه به ماهیت فنی تولید نیمه‌رسانا و نیاز به زیرساخت‌های ویژه. به علاوه، اجرای تدابیر ایمنی جدید و استانداردهای تطابق با مقررات ممکن است به تأخیر در شروع مجدد تولید منجر شود. به طور کلی، ترکیبی از عوامل فنی، مالی و قانونی احتمالاً منجر به طولانی شدن دوره بازسازی کارخانه SCLدر موهالی شده است.

در ادامه دکتر اشهار احمد شیخ گفت: برخلاف کشورهایی مانند تایوان، چین، کره جنوبی، سنگاپور، مالزی و اندونزی، هنوز کارخانه مهمی در زمینه تولید ریزتراشه در هند ایجاد نشده است. دلیل اصلی این امر مربوط به چندین عامل اقتصادی، سیاسی و فنی می‌باشد. از جمله این عوامل می‌توان به عدم تمرکز صنعت ریزتراشه در سالیان پیشین در این کشور، محدودیت‌های منابع مالی و فنی برای ایجاد تسهیلات پیشرفته تولید، نبود یک استراتژی مشخص از سوی دولت برای توسعه صنعت میکروالکترونیک، و وابستگی به واردات تجهیزات و تکنولوژی از خارج اشاره کرد. اما نهادی که نقش مهمی در تلاش‌های دولت هند برای ایجاد یک کارخانه

ریزتراشه در این کشور دارد، شرکت (SCL) است. این شرکت، با تجربه‌های گذشته خود در زمینه ساخت ریزتراشه‌ها و با توانایی‌های تولیدی خود، به عنوان یکی از پایه‌های اصلی برای ایجاد یک صنعت میکروالکترونیک قوی در هند مطرح شده است. از سوی دیگر، دولت هند تلاش می‌کند تا با ارائه تسهیلات مالی و مالیاتی، ارتقاء زیرساخت‌های فنی، و ایجاد یک محیط کسب و کار ملایم‌تر، جذب سرمایه‌گذاران و شرکت‌های خارجی را در جهت ایجاد کارخانه‌های ریزتراشه در هند تشویق کند.

دکتر جگدیپ کار نیز درخصوص مقایسه صنعت نیمه هادی در هند با سایر نقاط جهان اضافه کرد: صنعت نیمه هادی در هند در مقایسه با سایر مراکز بزرگ تولید نیمه‌رسانا در سراسر جهان هنوز در مراحل ابتدایی خود قرار دارد. کشورهایی مانند ایالات متحده، تایوان، کره جنوبی، چین و ژاپن به عنوان رهبران در تولید نیمه‌رسانا، با زیرساخت‌های پیشرفته، سرمایه‌گذاری قابل توجه و یک اکوسیستم قوی از شرکت‌ها و موسسات تحقیقاتی شناخته شده‌اند. در مقابل، هند تاکنون بیشتر بر روی طراحی و توسعه ریزتراشه تمرکز کرده است تا تولید در مقیاس بزرگ. اگرچه هند تعدادی از تسهیلات تولید فب و شرکت‌های درگیر در طراحی و آزمایش تراشه دارد، اما هنوز به اندازه رقبای بین‌المللی خود در سایر کشورها از لحاظ مقیاس و توانمندی برنامه‌ریزی نشده است. با این حال، دولت هند پتانسیل صنعت میکروالکترونیک را شناخته و اقداماتی را برای جذب سرمایه‌گذاری، ترویج تولید داخلی و تشویق نوآوری از طریق ابتکاراتی مانند "ساخت در هند" و تشویق به تولید ریزتراشه انجام می‌دهد. بنابراین، در حالی که هند در حال حاضر ممکن است از لحاظ ظرفیت تولید با مراکز بزرگ تولید ریزتراشه قابل مقایسه نباشد، اما پتانسیل برای ظاهر شدن به عنوان یک بازیگر مهم در صنعت میکروالکترونیک جهان در آینده وجود دارد.

در مجموع، در این رویداد بر اهمیت ریزتراشه‌ها به عنوان ابزار اساسی در توسعه هوش مصنوعی تاکید شد. فناوری‌های جدید ریزتراشه امکان پردازش سریعتر و مصرف کمتر انرژی را فراهم می‌کنند که در نهایت منجر به ایجاد دستگاه‌های هوشمند و خدمات مبتنی بر داده می‌شود. از این رو، در این پنل تشریح شد که استفاده از ریزتراشه‌ها می‌تواند بهبود عملکرد و کارایی الگوریتم‌های هوش مصنوعی را فراهم کند و این فناوری‌ها را به سمت بالا رفتن توانایی‌های هوش مصنوعی سوق دهد. بنابراین قطعا یکی از مهم‌ترین پایه‌های رشد صنعت ریزتراشه در آینده، نیاز حوزه هوش مصنوعی به ریزتراشه‌های سریع‌تر و کارآمدتر خواهد بود.

در رویداد هوش مصنوعی و صنعت میکروالکترونیک بر رابطه ریزتراشه و هوش مصنوعی به عنوان یک رابطه کاملا دو طرفه تاکید شد. با پیشرفت صنعت میکروالکترونیک زمینه برای توسعه مدل‌های پیشرفته‌تر هوش مصنوعی فراهم می‌شود و از طرفی با توسعه هوش‌مصنوعی، تقاضا برای ریزتراشه‌های پیشرفته روز به روز افزایش می‌یابد و همین موضوع باعث افزایش سرمایه‌گذاری و پیشرفت صنعت ریزتراشه می‌شود.

همچین در بخش آخر رویداد به نقش کشور هند در صنعت نیمه‌هادی پرداخته شد. هند با داشتن یکی از بزرگترین منابع انسانی در جهان و پتانسیل فناوری بالا، به عنوان یکی از بازارهای کلیدی در صنعت میکروالکترونیک شناخته می‌شود. تلاش‌های این کشور برای جذب سرمایه‌گذاری‌های بزرگ و توسعه زیرساخت‌های فناوری، به وضوح نشان از تمایل و تعهد آنان به توسعه این صنعت دارد. از طریق سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه، آموزش و توسعه نیروی کار متخصص، و توسعه همکاری‌های بین‌المللی، هند قادر است نقش مهمی در پیشرفت صنعت میکروالکترونیک و هوش مصنوعی ایفا کند و در جهانی شدن این فناوری‌ها سهم بسزایی داشته باشد.