

- راه‌اندازی پژوهش‌های پست دکتری برای تربیت کادر فوق تخصصی.
 - برپایی سمینارها، همایشها و نشستهای دوره‌ای ملی و بین‌المللی جهت ایجاد بسترهای مناسب برای همکاریهای بین‌المللی، گفتگوی تمدنها و جلب همکاری متخصصان ایرانی مقیم خارج از کشور.
- انقلابی در علم و فناوری در مقابل دیدگان ما قرار دارد. مقیاس نانو صرفاً یک قدم دیگر به سوی کوچک‌سازی نیست، بلکه یک مقیاس کیفی نوین است. همان‌طوری‌که دانش در علوم نانو در مقیاس جهان افزایش می‌یابد، احتمال پیشرفتهای علمی بنیادی نیز افزایش خواهد یافت. این به نوبه خود، باعث تغییرات چشمگیر در روشهای شناخت و ایجاد مواد، قطعات و دستگاهها خواهد گردید و برای جوامع بشری تبعات عمیقی به دنبال خواهد آورد. وظیفه ملی ماست که زمان را دریابیم و به‌طور فعال و با برنامه‌ریزی در این انقلاب علمی-صنعتی شرکت کنیم.

*

پژوهشکده فیزیک، پژوهشگاه دانشهای بنیادی

rafi@theory.ipm.ac.ir

<http://www.ipm.ac.ir/IPM/homepage/csl.html>

عملکرد نانو ساختارهای فیزیکی و زیستی، با استفاده از تجهیزات پیشرفته محاسباتی در قالب آزمایشگاههای محاسباتی.

- راه‌اندازی پژوهشهای هدفمند و بنیادی آزمایشگاهی که در ارتباط مستقیم با پژوهشهای نظری و محاسباتی و مکمل آنها باشند. این پژوهشهای آزمایشگاهی که در آزمایشگاههای کوچک و پیشرفته انجام می‌پذیرند هر دو زمینه علم و فناوری نانو را در مورد ساختارهای زیستی و فیزیکی در بر خواهد گرفت. به‌منظور پیشبرد این جنبه از فعالیتهای پژوهشکده، آزمایشگاهی بسیار تخصصی که در برگیرنده وسائلی از قبیل میکروسکوپها روبشی توانی خواهد بود ایجاد خواهد شد.
- انجام پژوهشهای تحت قرارداد برای مراکز صنعتی ملی به منظور تزیین علوم و فناوری مقیاس نانو به درون صنایع سنتی و بهینه سازی فرآوردهای آنها. کوشش در جهت جلب طرحهای پژوهشی از کشورهای خارج و تولید ثروت از طریق صادرات علمی.

- کمک همه جانبه به ایجاد رشته‌های علوم و فناوری مقیاس نانو در دانشگاهها و پژوهشگاههای کشور از طریق انتقال تجربیات، انجام پژوهشهای مشترک بین دانشگاهی و کمک به نهادسازی در این مراکز.
- کمک به ایجاد صنایع پیشرفته مستقل مقیاس نانو در کشور.
- راه‌اندازی دوره‌های آموزشی در مقاطع کارشناسی ارشد و دکتری.

اولین آزمایشگاه محاسباتی در ایران

مانع بهره‌گیری وسیع دانشمندان از نتایج این پیشرفتهای شگرف رایانه‌ای و محاسباتی شده، هزینه تأمین و تعمیر و نگهداری این‌گونه سیستمها بوده است.

ابرایانه‌های سنتی غالباً سیستمهایی با حافظه مشترک با واحدهای پردازش مرکزی (CPUهای) متعدد در یک جا (box) بوده‌اند. این سیستمها همچنین یک شبکه اتصالات درونی داشتند که ارتباط بین CPUها و بین CPUها و زیرسیستم حافظه را آسان می‌ساخت. این زیرسیستم حافظه یا کلاً در یک جا قرار داشت یا به بخشهایی تقسیم شده بود و هر بخش به یک CPU یا گروهی از CPUها وصل بود (تفاوت بین سیستمهای با اتصال محکم و با اتصال ضعیف). این سیستمها (نرم‌افزاری و سخت‌افزاری) کلاً به‌وسیله یک شرکت (یا دسته‌ای کوچک از شرکتها) با هزینه گزاف و بعد از تحقیقات زیاد تولید می‌شدند. در نتیجه، بیشتر پژوهشگران در سراسر دنیا نمی‌توانستند چنین ابرماشینی را در خانه داشته باشند. بهترین کاری که می‌شد انجام داد، ایجاد تعداد محدودی مرکز در کشورهای ثروتمندتری بود که می‌توانستند از عهده خرید این گونه ماشینها برآیند. پژوهشگران در این کشورها، و گاه در کشورهای دیگر، مجاز بودند در این سیستمها «شماره اشتراک» داشته باشند و کارهای محاسباتی را از راه دور به آنها محول کنند. پس از چندی، به‌علت هزینه زیاد و محدودیت افزایش امکانات، ظرفیت این سیستمها دیگر کفاف نمی‌داد و بیشتر کاربران نمی‌توانستند چندان استفاده‌ای

فرامرز والافر *

دانشیار بخش علوم کامپیوتری دانشگاه ایالتی سن دیگو، آمریکا



پیشرفتهای اخیر در فناوری رایانه، تأثیر عظیم بالقوه‌ای را که رایانه می‌تواند بر تقریباً همه زمینه‌ها، از علوم دقیق و فناوری تا علوم انسانی و هنر، داشته باشد، نمایان ساخته است. افزایش شگرف امکانات محاسباتی را عموماً ناشی از پیشرفتهایی می‌دانند که هم در نرم افزار و هم در سخت افزار حاصل شده است. این دستاوردها به پژوهشگران امکان می‌دهند که مسائل پیچیده‌ای را که قبلاً هرگز بررسی نشده‌اند، مطالعه کنند. نمونه‌های این گونه مسائل را در هر رشته‌ای می‌توان یافت، از بررسی ژنوم انسان در پزشکی و زیست‌شناسی تا بررسی سیستم آب و هوای کل زمین در پیش بینی هوا. سیستمهایی که امروز معمولاً آنها را «ابرایانه» می‌نامیم، این نوع بررسیها را در دهه‌های ۷۰ و ۸۰ امکان‌پذیر ساخته‌اند. ولی عامل محدودکننده‌ای که بیش از همه عوامل

در آید که به مطالعه موضوعات مربوط به سیستمهای موازی و نامتمرکز علاقه‌مندند. تسهیلات این مرکز از جمله به پروژه‌ها و رساله‌های اعضای هیأت‌های علمی و دانشجویان درباره مباحثی از قبیل متوازن ساختن بار، حدود تحمل عیب، شبکه‌های اتصالات درونی، زمانبندی کار، و طراحی کامپایلر سیستم نامتمرکز تعلق خواهد گرفت. در دسترس بودن این تسهیلات برای این‌گونه مباحث پژوهشی ضرورت دارد و بنابراین، نخستین فرصت تجربه عملی برای مطالعه چنین سیستمهایی را در ایران فراهم خواهد ساخت.

این آزمایشگاه محاسباتی همچنین دو گروه سکوی محاسباتی تک منظوره را در بر می‌گیرد. گروه اول مرکب از سکوهایی است که به تحقیق در تصویر سازی [مجسم‌سازی] و مدل‌سازی ۲ و ۳ بعدی اختصاص دارد. این ایستگاههای کاری تک منظوره برخوردار از جدیدترین نرم افزار و سخت افزار مربوط به تصویر سازی رایانه‌ای هستند. این سکوها برای پروژه‌هایی نظیر تصویر سازی فرایند پیوند یافتن مولکولها (ی پروتئین)، تصویر سازی دینامیک سیالات سه بعدی، و غیره، بسیار مطلوب‌اند. افزون بر این، سکوهای تصویر سازی را می‌توان به موتور محاسباتی نامتمرکز وصل کرد و توان بیشتری برای پروژه‌هایی به دست آورد که به هنگام سازی بصری آنها نیازمند محاسبات بسیار مفصل است.

دومین گروه، برخوردار از ایستگاههای کاری پردازش گفتار و مدل‌سازی، و در واقع ماشینهایی مجهز به آخرین نرم افزار و سخت افزار پردازش گفتار خواهند بود. این سکوها می‌توانند امکان دسترسی به یک موتور پردازش و مدل‌سازی محاسباتی گفتار را فراهم کنند. همچون حالت سکوی تصویر سازی، سکوی گفتار به مجتمع نامتمرکز وصل خواهد بود. به این ترتیب، سکوی ایده‌آلی برای پروژه‌هایی فراهم می‌شود که در پردازش یا مدل‌سازی گفتار به توان محاسباتی بسیار زیادی نیازمندند. سپس جنبه‌های محاسبه شده گفتار برای تولید گفتار زمان واقعی از مجتمع به ایستگاههای کاری گفتار منتقل خواهد شد.

برای کمک به کسانی که به این امکانات علاقه‌مندند، دوره‌هایی آموزشی ترتیب داده خواهد شد تا هم پژوهشگران و اعضای هیأت‌های علمی طرز استفاده از این سیستمها را یاد بگیرند، و هم افراد علاقه‌مند بتوانند با پژوهش در زمینه بهسازی جنبه‌هایی از سیستم به اخذ مدرک در علم و مهندسی کامپیوتر نائل آیند. افزون بر این، کنفرانسها و نشستهای بین‌المللی سالانه در پژوهشگاه دانشهای بنیادی برگزار خواهد شد تا افراد به پژوهش در پردازش نامتمرکز تشویق شوند و آخرین پیشرفتهای این مقوله به آگاهی آنها برسد.

از آنها بکنند. این امر دل بستن به استفاده وسیع از چنین سیستمهایی را در علوم و تحقیقات کاهش داد.

کاهش سریع قیمت رایانه شخصی رومیزی (PC) در سالهای اخیر همراه با افزایش خارق‌العاده توان محاسباتی این‌گونه سیستمها و رواج استفاده از اینترنت با هزینه کم در بیشتر قسمتهای جهان، پژوهشگران را به بررسی این امکان برانگیخت که تعداد زیادی از این‌گونه سیستمهای ارزان از طریق اینترنت به هم وصل شوند و مجموعاً به صورت یک ابر رایانه عمل کنند.

در این راستا پیشرفت و تکامل زیادی صورت گرفته است. نتایج این پیشرفتهای امروزه به شکل نرم‌افزار یا منبع [کد] باز در دسترس عموم قرار گرفته است.

در نتیجه، بسیاری از مراکز پژوهشی در گوشه و کنار جهان به سمت راه‌اندازی یک آزمایشگاه محاسباتی نامتمرکز-موازی پیش رفته‌اند. محتمل است با این گرایش، امکان انجام محاسباتی در سطح ابررایانه‌ای برای تقریباً همه پروژه‌های پژوهشی که به آن نیاز دارند، فراهم شود.

برنامه و هدف

پژوهشکده ریاضیات پژوهشگاه در صدد ایجاد یک آزمایشگاه محاسباتی است تا با بهره‌گیری از پیشرفتهای مهم به دست آمده در زمینه پردازش نامتمرکز و منعکس شده در فناوری منبع باز، مجتمعی از PCها ایجاد شود که در سطح یک «ابر رایانه» عمل کنند. برای ساختن این مجتمع، از PCهای ارزان و در عین حال نیرومند، استفاده می‌شود که از طریق اینترنت سریع به هم وصل می‌شوند. مجتمع طوری طراحی می‌شود که منابع محاسباتی آن به صورتی بی‌وقفه و آشکار در نظر کاربران، افزایش یابد.

هدف ایجاد محیطی محاسباتی برای محققان از دو طریق است. اول اینکه می‌خواهیم یک سکوی محاسباتی بزرگ به پژوهشگرانی عرضه کنیم که نیازمند امکانات محاسباتی پیشرفته برای پیشبرد تحقیقاتشان هستند. امید ما این است که این تسهیلات را در دسترس محققان همه رشته‌ها قرار دهیم. به کاربران «اشتراک» در محل یا از راه دور اعطا می‌شود و آنها از این طریق می‌توانند کار را شروع کنند و نتایج کارهای محاسباتی را که به مجتمع محول می‌کنند، در محل و یا از طریق اینترنت دریافت کنند.

دومین هدف این است که این آزمایشگاه به صورت پایگاهی برای کسانی