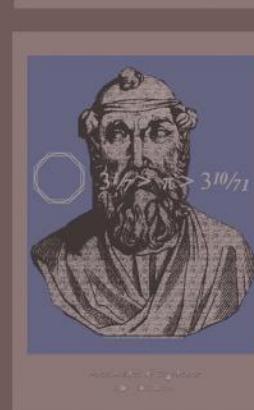
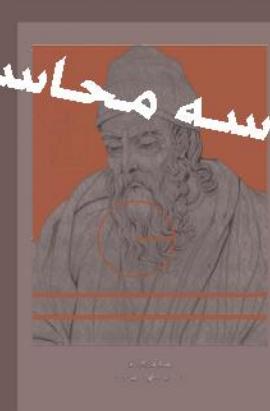
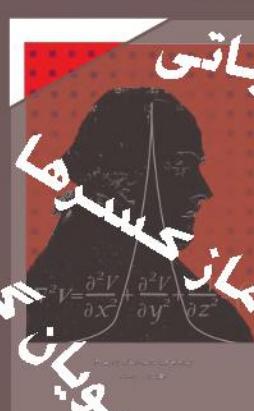
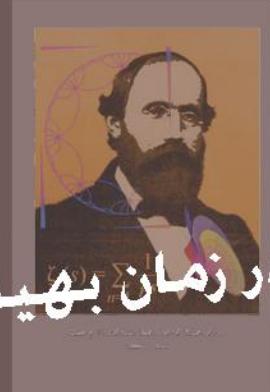
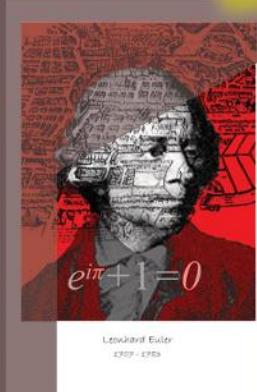


راديکال ۲





یافته هایت را با باخته هایت مقایسه کن
و بدان اگر خدا را یافته باشی
دیگر هرچه باخته ای مهم نیست

رادیکال ۲

صاحب امتیاز
معاونت فرهنگی اجتماعی

زیر نظر
اداره کل امور فرهنگی

مدیر مسئول
مهسا زمان

سردیب
شهرزاد رحیم نژاد عالی

هیئت تحریریه
مریم بهاری
سارا صدر جهانی
مهسا زمان
محمدثه معینی

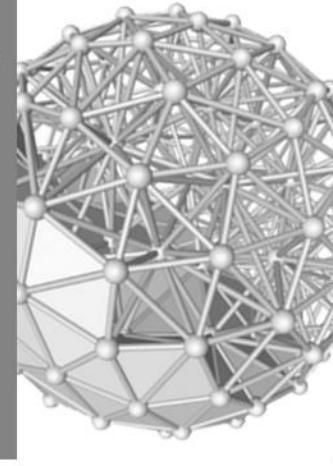
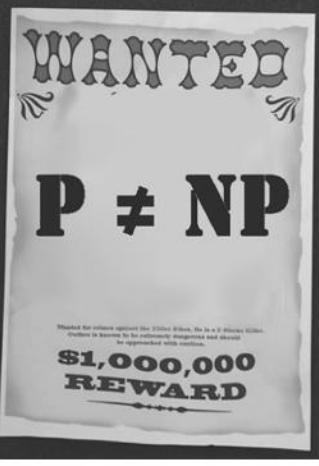
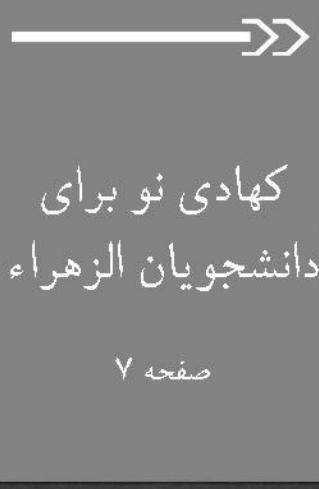
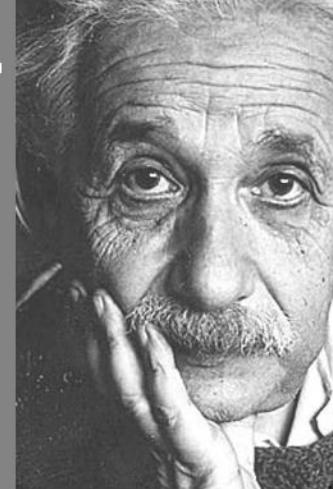
گرافیست و صفحه آرا
مریم بهاری

کارشناس نشریات
زهراء زیری

چاپ و صحافی
چاپخانه دانشگاه الزهراء(س)

آدرس
تهران، میدان ونک، خیابان شیخ بهایی،
دانشگاه الزهراء(س)

Email: radical2@alzahra.ac.ir
weblog: www.radical-2.mihanblog.com



صفحه ۱۵

حرف اول

سلام به گرمای دست تو دوست

قرار شده بود که دنیا به پایان برسد نمی‌دانستیم بالاخره

هستیم یا نیستیم که این شماره را برای شما آماده کنیم تا این که

اساتید خیالمان را با کلی برهان و اثبات و قضیه و اصل و... راحت کردن.

اما خب با توجه به نزدیک شدن فصل امتحانات برای خیلی از دانشجویان دنیا

در حال به پایان رسیدن است. برخی اولین امتحان دانشجویی را تجربه می‌کنند و

بعضی دانشجویان آخرین امتحاناتشان را. لحظات ملکوتی - از ترم بعد می‌خوانم -
فرا رسیده است.

در هر حال امیدوارم وقتی بگذارید و مطالبی که برای شما گرد آورده‌ایم بخوانید. برای
راحتی شما و همگام شدن بیشتر با تکنولوژی! برای خواندن ادامه‌ی مطالب به وبلاگ
ما مراجعه بفرمایید.

www.radical-2.mihanblog.com

ما را از همراهی خود محروم نفرمایید.

خزان ۱۳۹۱

تغییر متناوب مکان مطالعه و درس خواندن:

اگرچه بسیاری از دانشجویان به مطالعه در کتابخانه شدیداً معتقد هستند، اما دانشمندان علم ادراک بر این باور نداشتند تغییر متناوب محیط مطالعه برای یادگیری بسیار موثر است. چرا که حافظه انسان بر اساس موقعیت و مکان شکل می‌گیرد در نتیجه تغییر محیط مطالعه، میزان به خاطر سپردن چیزهایی که یاد گرفته‌اید را افزایش خواهد داد.



برخی عادت‌های مطالعه رایج تاثیری بر خلاف شواهد و تصورات موجود دارند

mp۳ خواندن در زمان بهینه

منظم باشید

تنهای چیزی که از داشتن یک ضرب‌الاجل زمانی بدتر است، از دست دادن این ضرب‌الاجل می‌باشد. پس سعی کنید همیشه منظم باشید و از تعلل و به تعویق انداختن وظایف خود اجتناب کنید چون در این صورت می‌توانید مطالب را به مرور در ذهنتان بچینید و از ورود حجم عظیمی از اطلاعات در یک شب (شب امتحان) به مغزتان جلوگیری کنید. همچنین نظم در نوشتن جزوه‌هایتان را نیز فراموش نکنید. این نظم باعث ایجاد دسته بندی در ذهنتان شده که دسترسی به اطلاعات را در مغز سریعتر می‌کند. مانند جستجو در کتابخانه ای بزرگ تنها در چند دقیقه!

از آنجایی که تلاش فراوان دانشجویان در طول ترم باید ثمر بخش باشد نمره اختراع شد، نمره وسیله‌ای است که میان شاگرد اول کلاس و دوستان عزیز مشروطی تمایز ایجاد می‌کند و ما را رتبه بندی کرده به طوری که اگر ورودی ما n نفر باشد به 1 تا n نمره گزاری می‌شویم: در این بین خیلی از ما همیشه از خودمان ناراضی هستیم و در تلاشیم تا به 1 برسیم، غافل از این که 1 شدن دردرس خود را دارد و کارهای کس نیست خرمن کوفن گاو نر می‌خواهد و مرد کهنه . اما دانشمندان اثبات کردند که لزوماً برای رسیدن به نمره خوب مرد کهنه! احتیاج نیست و تنها با تغییر عادت‌های مطالعه‌ای، می‌توان به بهترین نتایج دست یافت . با مطالعه مطلب زیر متوجه خواهید شد که لازم نیست همیشه از خودتان ناراضی باشید و تمام مدت روز خود را به مطالعه بگراندید، این راه‌های پیشنهادی شما را یاری می‌کند تا راحت‌تر و بی‌زحمت‌تر به 1 نزدیک شوید : لطفاً امتحان کنید !!

حضور در کلاس

شاید این مسئله بدیهی و واضح باشد. اما سخنرانی‌های طولانی استادان و زمان شروع کلاس‌ها در ساعات اولیه صبح، اغلب باعث شده شرکت در کلاس تا حدودی سلیقه‌ای و دلخواهی شود. بهترین شیوه برای آمادگی در امتحانات، حضور در کلاس درس می‌باشد. در این صورت می‌توانید با سلسله مراتب درسی آشنا شده و از مطالبی که از آنها امتحان گرفته می‌شود، مطلع شوید.



امتحان دادن:

هر چقدر هم که از امتحان تنفر داشته باشید اما مطالعات نشان می‌دهد یک ارزشیابی جدی مانند امتحان نه تنها مؤید میزان دانش دانشجویان است بلکه می‌تواند کیفیت و ارزش علمی دانشجویان را نیز افزایش دهد. آزمون‌های متناسب به یادگیری دوباره و به خاطر آوردن اطلاعات ما کمک می‌کند.



خوابیدن:

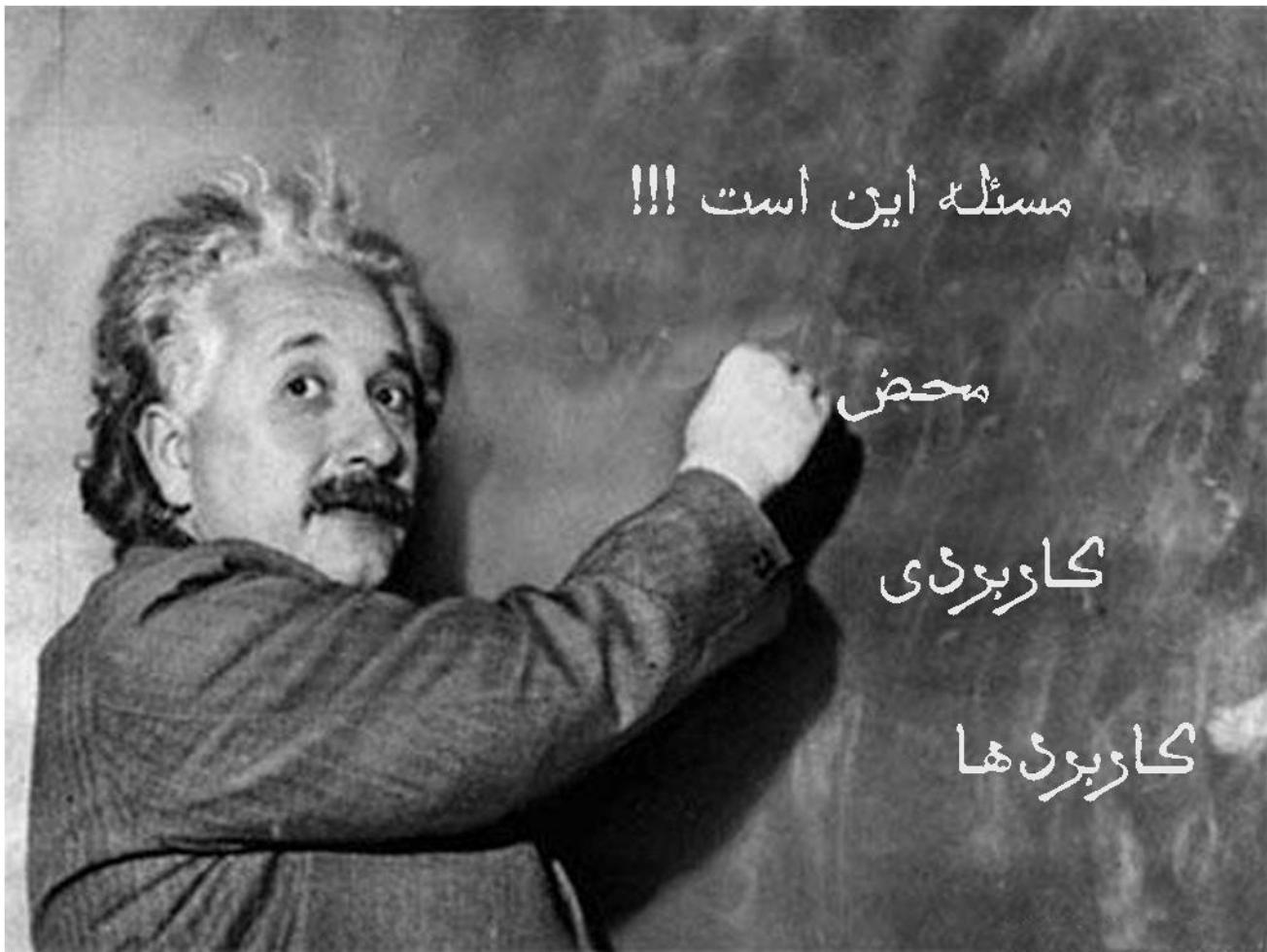
یک ذهن خسته، ذهنی کند است. پس به اندازه کافی بخوابید و شاهد افزایش معدل درسی خود باشید.

خود را غرق جزوها و منابع درسی متعدد نکنید

با توجه به این ضربالمثل قدیمی که کیفیت بهتر از کمیت است، یافته‌های دانشمندان نشان می‌دهد غرق شدن در خیل عظیم جزوها و کتاب‌های درسی متعدد شیوه موثری برای یادگیری نیست. بلکه بهترین شیوه تمرکز بر روی یک موضوع و وقت گذاشتن بر روی آن تا زمان تسلط کامل بر روی مطالب موجود در آن کتاب می‌باشد. همیشه سعی کنید کمتر بین موضوعات مختلف گشته و منبع خود را تغییر دهید. به عبارت ساده‌تر از این شاخ به آن شاخ نپرید در این صورت کمتر خسته شده و بیشتر یاد می‌گیرید.

استفاده از کارت‌های فلش:

بعضی وقت‌ها بهترین شیوه، همان شیوه‌ای است که همیشه از آن استفاده می‌شود. درست است که کارت‌های فلش قدیمی هستند اما هنوز وسائل خوب و قابل اتكایی هستند. نوشتن نکته‌ها، تعاریف و توضیحات بیش از یک بار، به نقش بستن اطلاعات در حافظه کمک می‌کنند. ضمن اینکه این کارت‌ها یک وسیله بسیار عالی جهت یادآوری و تداعی تعریف‌ها می‌باشند.



مسئله این است !!!

محض

کاربردی

کاربردها

تغییر و تحول یکی از مسائل جدایی ناپذیر زندگی همه‌ی آدم‌ها است و حالا این تغییر و تحول گریبانگیر ریاضی دان‌ها و ریاضی خوان‌ها شده.

محض؛ کاربردی؛ کاربردها

دانشجویان ریاضیات و کاربردها با مشکلات زیادی در انتخاب واحد خود مواجه شده‌اند و حتی دانشجویان ورودی قبل نیز از این مشکلات بی نصیب نبوده‌اند! حتی استاید هم برای ارائه‌ی درس‌ها دچار مسائلی شده‌اند که شاید بعد از گذشت حدود سه سال بررسی آنها خالی از لطف نباشد. با مراجعه به وبلاگ نشریه‌ی رادیکال دو نظرات خود را پیرامون این تغییر برای ما ارسال کنید و از نظرات استاید گروه ریاضی نیز مطلع بشوید. منتظر شما هستیم.

سه سالی می‌شود که ریاضی خوان‌ها دچار تغییری شده‌اند که هنوز هم قضاوت راجع به خوب یا بد بودن آن مشکل می‌باشد.

از مهرماه ۱۳۸۹ رشته‌های ریاضی محض و ریاضی کاربردی جای خود را به رشته‌ی ریاضیات و کاربردها دادند. در حال حاضر دانشجویانی که اولین ورودی این رشته محسوب می‌شوند ترم ۵ تحصیلی را تجربه می‌کند اما هنوز با سوالات زیادی پیرامون رشته‌ی خود مواجه هستند. مهم‌ترین سوال این که آینده‌ی ریاضیات و کاربردها در مقاطع بالاتر تحصیلی چگونه است.



ماز کسرها

ابتدا به وبلاگ نشریه‌ی رادیکال دو مراجع بفرمایید:

www.radical-2.mihanblog.com

بعد با یافتن مطلبی تحت عنوان ماز کسرها به ترتیب زیر عمل کنید:

بدون استفاده از مداد و پاک کن و انجام هر گونه محاسبه‌ی نوشتاری از نقطه‌ی start به سمت finish حرکت کنید بی آنکه از هیچ مسیری بیش از یک بار عبور کنید و فقط در صورتی می‌توانید از یک عدد به عدد بعدی بروید که عدد دومی بزرگتر باشد. این ماز به شما کمک می‌کند تا بتوانید مهارت‌های محاسبه‌ی ذهنی خود را محک بزنید و بینید چقدر با دوران دبیرستان فاصله گرفته‌اید؟ برای هیجان بیشتر می‌توانید به صورت همزمان این بازی را با دوستانتان انجام دهید و فردی که در کمترین زمان ممکن به نقطه‌ی پایانی برسد به عنوان برنده انتخاب کنید.

معادله‌ی انتشار موج

نماد اخیر به آن معناست که φ تابعی از دو متغیر X و t می‌باشد هر گاه معادله‌ی (a) دوبار نسبت به X و دوبار نسبت به t مشتق بگیریم ملاحظه می‌شود که رابطه‌ی بین دو مشتق مرتبه دوم به شکل رابطه‌ی (g) در می‌آید که معادله‌ی دیفرانسیلی عمومی حرکت موجی در امتداد محور X ‌ها می‌باشد.

جهت خواندن ادامه‌ی این مقاله و آشنایی با کاربردهای ریاضی در این زمینه به [ویلاگ رادیکال](#) دو مراجع بفرمایید.

www.radical-2.mihanblog.com

چون الکترون دارای خصلت موجی است، پس خواص آن نیز باید مثل امواج نورانی، صدا، ارتعاش یک طناب و



غیره توسط یک معادله‌ی موجی توصیف شود از آنجایی که حرکت امواج به صورت تناوبی صورت می‌گیرد بنابراین معادله‌ی آنها نیز باید به صورت سینوسی بیان شود رابطه‌ای که می‌تواند جگونگی امواج یک سیم مرتיעش را توصیف نماید به صورت معادله‌ی زیرنوشته می‌شود:

$$\varphi = a \sin \frac{X}{\lambda} - vt \quad (a)$$

که در این رابطه φ دامنه موج در فاصله‌ی X ، طول موج، v فرکانس و a ثابت بعد ماکزیمم است. در معادله‌ی (a) تابع موجی φ به صورت $\varphi_{(t,X)}$ تعریف می‌شود.

تهیه و تنظیم: مهسا زمان



مصاحبه‌ی این شماره از فصل نامه اختصاصی دارد به گفتگویی صمیمانه با سرکار خاتم دکتر صدیقه شمسی عضو هیئت علمی گروه ریاضی دانشگاه الزهرا؛ که به بهانه‌ی موفقیت در ایجاد کهاد برای دانشجویان رشته‌ی آمار با ایشان به گفتگو پرداختیم.

كهادي نو برای دانشجویان الزهراء (س)

ایشان دوره‌ی تحصیلی کارشناسی را در دانشگاه تهران (۶۶-۶۲) در رشته‌ی ریاضیات کاربردی گذرانده‌اند. سال ۱۳۶۸ در رشته‌ی آمار دانشگاه شهید بهشتی در مقطع کارشناسی ارشد پذیرفته شده‌اند و سال ۱۳۷۱ حائز رتبه‌ی اول دوره‌ی ارشد شده‌اند. در سال ۱۳۷۲ در آزمون ورودی دکتری دانشگاه شهید بهشتی نفر اول شده‌اند؛ تحصیل ایشان در دوره‌ی دکترا به دلیل سخت‌گیری‌های استادشان تقریباً هفت سال به طول انجامید و در نهایت ایشان به عنوان اولین دانش آموخته‌ی دکترای آمار دانشگاه شهید بهشتی در سال ۱۳۷۹ با رتبه‌ی ممتاز فارغ‌التحصیل شدند.

از سال ۱۳۸۰ به استخدام رسمی دانشگاه الزهرا در آمد و تا سال ۱۳۸۵ رشته‌ی آمار در دانشگاه موجود نبوده و ایشان برای دانشجویان ریاضی و سایر رشته‌های تدریس می‌پرداختند.

از سال ۱۳۸۵ پس از تاسیس رشته‌ی آمار و پذیرش دانشجو در مقطع کارشناسی ارشد، همه ساله دانشجوی ارشد داشته‌اند که این میزان در حال حاضر به ۱۸ تا ۱۲ دانشجو در بخش‌های آموزشی و پژوهشی رسیده است. ایشان از کیفیت کار پایان نامه‌های دانشجویان ارشد را خصی هستند و معتقدند طولانی شدن پایان نامه‌ها چون جنبه‌ی واقعی دروس تئوری است پس هر چه قدر هم که بجهه‌ها زحمت بکشند و بیشتر کار کنند به جای بهتری میرسند. و تقریباً تمام فارغ‌التحصیلان ارشد آمار مشغول به کارند.

سوابق اجرایی ایشان نیز درخشنان است؛ از سال ۸۴ تا ۸۸ مدیر گروه ریاضی بوده‌اند و از سال ۸۸ تا ۹۰ مدیر دفتر برنامه‌ریزی آموزشی نظارت و سنجش بوده‌اند.

- در مورد کار در بورس و بازارهای اقتصادی لطفاً بیشتر توضیح بدهید...

- بخش مهمی از آمار مدل سازی است و برای داده هایی که از گذشته به دست آمده مدل آماری تهیه میکنند که خطای تصادفی در آن وجود دارد و مطابق با مدل آماری بازارهای سرمایه گذاری پیش بینی میشود. در ایران در حد آمار توصیفی استفاده میشود ولی در دنیا برای نوسانات بازار طلا، بورس و هر کالایی که قیمت ثابت ندارد استفاده میشود به همین دلیل آمار در خیلی از حوزه ها جای مهمی را گرفته.

- رشته‌ی آمار زیستی هم از گرایش های ارشد آمار است؟
بله یکی از گرایش های رشته آمار است که در دانشگاه تربیت مدرس وجود دارد و امکان ادامه تحصیل در این رشته تا مقطع دکترا وجود دارد و اهمیت آن در مدل سازی انواع و اقسام مسائلی است که در حوزه‌ی زیست شناسی مطرح میشوند و میتواند جنبه‌ی انسانی حیوانی و یا گیاهی داشته باشد و به مدل سازی پردازد از فرآیند تولید یک دارو تا کشف یک بیماری و اثربخش بودن دارو روی یک بیماری مشخص، ارتباط بین بیماری ها، عوامل موثر در ابتلا به یک بیماری بر اساس مدل سازی ها آماری است.

به قطع در صنعت هم آمار نقش مهمی دارد نمونه‌ای از آن را ذکر کنید؟

(Survival analysis) - در حوزه‌ی آمار زیستی که همان آنالیز مقاست و (Rely ability) یا همان قابلیت اعتماد مثلاً هر لامپی که تولید میشود تا قبل از سوخته شدن لامپ امکان تخمین عمر آن وجود ندارد بنا براین همه‌ی تولید کننده‌ها به فکر تولید کالایی با طول عمر بیشتر هستند تا جایی که این به یک مبحث در آمار تبدیل شده و خیلی هم اهمیت دارد ...

- بله استاد در صورت سوالات هم این سوال متداول است که کارخانه‌ای فلان کالا را تولید میکند، احتمال اینکه کالا معیوب باشد چقدر است...

- بله درسته و این واقعاً یک کار آماری است چون هیچ کس نشسته تا بینند کی طول عمر فلان کالا تمام شده و بعد آنرا اعلام کند پس نیاز به یک پیش بینی آماری دارد.

- استاد بعضی اوقات آمار های جالبی در روزنامه ها به چشم میخورد و مردم به دلیل ندانستن تفسیر آن داده‌ی آماری و اینکه چگونه به وجود آمده است در صحت آنها شک میکنند مثلاً در یکی از روزنامه های صحیح ایران این تیتر به چشم میخورد که (۲۰ میلیمتر بزرگراه سهم هر نفر در کشور سوئیس)

- به عنوان اولین سوال به نظر شما این درسته که دانشجو های آمار کمتر از ریاضی های یک کار میمونند؟
بله تقریباً...

بینند بازار کار ریاضی کاربردی هنوز کاملاً آماده نیست و از تخصص خودشان استفاده نمی کند. متأسفانه ضعف علوم پایه ارتباط نداشتن صنعت و دانشگاه است و اینکه علوم پایه برای کار در جامعه خیلی استفاده نمیشود. ولی آمار به جهت اینکه با داده ها سر و کار دارد و اساس هر برنامه

ریزی استفاده‌ی صحیح از آمار است و قابلیت

ارائه‌ی یک پیش بینی برای آینده را دارد به

این دلیل است که نسبت به ریاضی بازار کار بهتری دارد به عنوان مثال اخبار هواشناسی

که همه روزه ما میشنویم یک کار سری زمانی بجهه های آمار است که کاربرد مهم آن در فرودگاه ها برای سنجش وضعیت نسبی هواست.

همچنین در بخش هایی مثل کشاورزی، بازارهای بورس و سرمایه داده های اقتصادی و ... کاربرد دارد که دانشجویان متناسب با گرایش های مختلفشان در این زمینه ها به فعالیت میپردازند و آمار وارد همه‌ی حوزه ها شده است و به تبع آن است که زمینه های شغلی بهتری دارد.

- لطفاً گرایش های آمار در مقطع کارشناسی ارشد را معرفی کنید...

- آمار ریاضی، آمار بیمه، آمار اجتماعی اقتصادی، و آمار هواشناسی که شک دارم به پذیرش دانشجو اقدام کرده باشند. همان طور که میبینید متناسب با هر فعالیتی دانش آموخته‌ی آمار تربیت میشه و میتوانند وارد حوزه های اجتماعی اقتصادی بشونند.



- استاد در مورد کهاد برای رشته‌ی ریاضی نظرتون چیه و چرا ما کهاد نداریم؟

- درسته که من در شورای برنامه ریزی بودم و در تصمیم گیری‌ها سهم بوده ام برای رشته‌ی ریاضی به خودم اجازه نمیدم که در این مورد صحبتی بکنم و بگم کهاد داشتن خوب یا بد است اما چون اساس و روح این برنامه‌ی جدید که از سال ۸۸ به بعد اومنه تفاوت عمدی با برنامه‌ی گذشته دارد بنابراین ممکن است به سر فصل‌ها که نگاه میکنید تفاوت بیست درصدی بینید ولی بیست درصد ارزش اون را ندارد که اون همه وقت و هزینه و انرژی گذاشته بشه و یه برنامه‌ی جدید تولید بشه و بعد دیگه بشه به دانشگاه‌ها و هر دانشگاهی هم برای اجرای برنامه‌ی جدید باید کلی زحمت بشه و برنامه‌هاشو کلا تغییر بده ولی روح اون برنامه است که ارزش دارد.



روح اون برنامه دو قسمت اصلی دارد یکیش اینه که رشته‌ی مجموعه‌ی علوم ریاضی درست کردن یعنی سه رشته‌ی آمار و علوم کامپیوتر و ریاضی رو تو یک مجموعه آورده که تو اون مجموعه دروس پایه‌ی مشترک دارن؛ دروس تخصصی الزامی مشترک دارن، اینا نشون میده دانشجویانی که در این سه رشته فارغ التحصیل میشوند از نظر پایه‌ی ای اطلاعات و توان مشترک دارون؛ یعنی ریاضی عمومی ای که بجهه‌های هر سه رشته میخونن (پایه‌ی ای نه تخصصی) هیچ تفاوتی با هم نداره که ویژگی مهم این برنامه است.

ویژگی دیگر برنامه که اجرا کردنش واقعاً سخته و به زمان نیاز دارد تا مسیر خودش را داشته باشد مسائله‌ی کهاد ها یا همون تنوع دروس اختیاری است. برنامه‌ی زام نمیکه که همه باید کهاد داشته باشند، اما این اجازه رو میده که اگر دانشجویی که دارد در رشته‌ی ریاضی تحصیل میکند و به طور مشخص ۳۰ واحد از یک مجموعه‌ی خاص مثل اقتصاد گرفت در مدرک کارشناسیش مینویسد لیسانس ریاضی و کاربردها با کهاد اقتصاد.

این آمارهای عجیب غریب به چه صورت تهیه و تفسیر میشوند؟

- بحث محاسبه‌ی سرانه‌های دارایی‌ها کشوری یک بحث جالب است به طور مثال سوئیس ۸ میلیون نفر جمعیت دارد اگر فقط این را بنشونیم که سوئیس در آمدش مبلغ الف است و در آمد ایران مبلغ ب آیا مقایسه‌ی الف و ب به تهایی ارزشی دارد؟ باید دید که الف متعلق به چند نفر است و بین چند نفر توزیع میشود همین کاری که الف را به تعدا نفرات و ب را به تعداد نفرات تقسیم کنیم یعنی سرانه حساب کردیم که خیلی جاها در آمار توصیفی می‌گویند سرانه چقدر است مثلاً میگویند سرانه‌ی در آمد غلان مقدار است منظور این نیست که واقعاً هر نفر انقدر درآمد کسب کرده نظور این است که کشور در مجموع انقدر درآمد دارد و قیمت تقسیم میکنیم به تعداد نفرات میشه مقدار مشخصی که قابلیت مقایسه در تمام دنیا را دارد مثلاً وقتی که میگویند درآمد سرانه‌ی ایران الف و درآمد سرانه‌ی ترکیه ب است دیگر کاری به جمعیت نداریم و به سادگی میتوان گفت اگر درآمد ما بیشتر است پس ما تولید داریم و اگر درآمد ترکیه بیشتر است پس ترکیه مولد است.

- یعنی به نحوی از متغیر مستقل سازی میشه؟

- آره از واحد اون متغیر مستقل سازی میشه.

- در مورد پژوهش‌های آماری و انتخاب سوژه در سطح بجهه‌ی کارشناسی به چه صورت باید اقدام کنیم؟ یعنی چه جوری صورت مساله پیدا کنیم؟

- مسائل مورد تحقیق آماری جوریه که اصطلاحاً کارفرما تعیین میکه مثلاً فرض کنید وزارت بهداشت میگه که غلان دارو در کشور تولید نمیشه و می‌خوایم سال دیگه وارد کنیم سوالش هم همین قدر کلیه مسلمان اگر کم وارد مردم به زحمت میفتن بیش از حد باشه مسائل اتفاقی دارو و مشکلات ارزی بیش میادویه بهینه سازی نیاز داریم پس سوژه رو ما نهیتوئیم انتخاب کنیم اما بحث انتخاب روش و نحوه‌ی تجزیه و تحلیل داده‌ها با ماست که روش یا کمترین خطای را باید پیدا کنیم. همه‌ی کارهای آماری با نمونه انجام میشه نمونه هم چون کل جامعه نیست ولی داریم به کل نسبتش میدیم باید جوری انتخاب شه که کمترین خطای را داشته باشه و در ضمن کمترین هزینه روبرویم در نهایت هم تحلیل داده هاست که خیلی هم اهمیت داره.

- آیا پکیج‌های آماری تاثیری در ساده سازی محاسبات داشته‌ند؟

- الان با پکیج‌هایی که اومنه مثل اس پی اس اس و امثال آن خیلی ها بلد باشن کار آماری انجام بدن اما از دو تا چیز غافل میشن یکی اینکه بلد نیستن کادوم روش رو استفاده کنن و یکی دیگه هم اینکه نمیدونن خروجی ای که گرفتن چه معنی داره و تفسیر درستش رو بلد نیستند.

- کهاد یعنی چی؟
- کهاد یعنی تخصص.

- علت مخالفت با کهاد از طرف برخی اساتید چیست؟
- بینید عده ای که مخالفند میگویند که کارشناسی کلا دید عمومی به دانشجو میدهد و اگر قصد تخصصی کار کردن دارند باید در ارشد و دکترا این هدف را دنبال کنند که من هم با این نظر موافقم ولی من میگم که نباید محدود باشن یعنی اینکه دانشجو در دوره ای کارشناسی هم میتوانه به جای اینکه این سی واحد را از این شاخه به شاخه ای دیگه پره متصرکر و در یک رشته ای خاص بگیره و در یک مجموعه ای منجم کار کند و بعد هم متخصص در اون رشته میشه الان هم این راه برای بجهه های ریاضی بسته نیست در جدولی که اعلام کردند شما میتوانید درسهای مرتبط با هم رو ببردارین ممکنه که در مدرکشون نویسن کهاد فلان رشته اما برای دانش خودشون سی واحد کم نیست تقریباً یک چهارم اون صد و سی و پنج واحد دوره کارشناسی میشه یعنی یک چهارم واحد هایشان را در یک مجموعه برمیدارید و تو اون زمینه متخصص میشید اما اجرای برای این کار هم ندارید و در انتخاب دروس مختارید.

- مشکلات پیش روی دانشگاه برای اجرای این برنامه چیه؟
- الان قوانین دانشگاه به دلیل حد نصاب کلاسی که داره و تعداد دانشجویی که باید اسم بتویسه تا کلاس شکل بشه رو درنظر بگیرید مثلاً اگر ورودی شما سی نفر باشه و دو تا کهاد متفاوت رو بخوان برن هر کلاس میشه ۱۵ تا قطعاً هم این سی تا با هم نیومند بالا از این سی تا ده تا جا موندن یا واحد هارو جوری گرفتن که باهم به کهاد نمیرسن میمونه بیست نفر و اسه اون بیست نفرم مسلماً اگه بخوان دو کلاس تشکیل بدند میشه دو تا ده نفره که اونم نمیشه که... و گرنه به نظر من اگر بشه یه جوری این کارو کرد که اجرایش آسون تر باشه خیلی بهتره چون متدالوبل همه ای دنیا س.

- خوب چرا به دانشکده های دیگه در خواست نمیدید که ما برای فلان کلاس این تعداد دانشجوی متفاصلی داریم و بجهه ها قاطی دانشجوهای همون دانشکده بشن؟

- این همون کاریه که ما الان برای بجهه های آمار خواستیم انجام بدیم ولی متناسبه با یک مقاومت بدی از طرف سایر دانشکده ها مواجه شدیم یعنی عملتاً توجیه نیست نسبت به این برنامه و اگر اینو بدونن که دانشجوی رشته ای ریاضی باید شش واحدش رو از سایر دانشکده ها بگیره و این الزامیه هنوز الزامش برآشون مشخص نشده خوب البته دانشکده های دیگه هم مشکلات و محدودیت های خاص خودشون رو دارن و متناسب با ظرفیتشون اقدام به جذب دانشجو میکنند و بجهه های ما، تو کلاس های اونا مازاد ظرفیت حساب میشون و به تعی مشکلاتی هم ایجاد میشه.

ولی من خیلی امیدوارم نسبت به این قضیه و امیدوارم که هرچه زودتر یه راه حل پیدا شه و این مقاله حل بشه.

کهاد یعنی چی؟ کهاد یعنی تخصص

- نکته ای خاصی هست که بخواهد به عنوان یک پیام به بجهه ها بگیرد؟

- نکته ای خاصی که اگر بخواه مادرانه بگم و تقریباً دامن بگیر همه ای بجهه ها هست اینه که جدی درس نمیخونن یعنی دغدغه ای ذهنشون درس نیست شما هم حتی همیشید بین بجهه ها و اینو میدونید که مقاله ای اصلی درس نیست

- همه چیز هست درس هم هست...

- آره دیگه مقاله درس نیست که چیزهای دیگه تحت الشاعری باشن همه چیز هست حالا درسه هم اون کثار هست واین خیلی بدی چون شماها آینده ساز این مملکت من و همکارانم بعد از مدتی از دانشگاه میریم بازنشسته میشیم و شما میخویند که باید همه چیز مملکت رو بگیرید و اگر پایتون رو خوب ندارید متناسبه اونجا هم به مشکل میخورید من اینوس همه ای کلاس ام میگم و میدونم هم که بجهه ها ناراحت میشون ولی خوب من به عینه میشم که بجهه ها جدی نمیگیرند درس خودشون رو.

- به نظرتون دلیلش چیه؟

- یه دلیلش به نظر من بر میگرده به دیروستان که به این وضعیت دچار میشون و درس به حالت اجرای ناخوشایند و تکنیکی پیدا میکنند آموزش شده یاد دادن نکنیک و میچ ژمن خلاقی به بار نمیاد.

- به نظرتون سر منشایش کنکور نیست؟

- نه ماهم اون زمان کنکور میدادیم من معتمد سر منشایش کتاب های کمک آموزشیه این باعث میشه که دانش آموز به جای نگاه کردن به کتاب درسی به اون نگاه که در کتاب های کمک آموزشی هم از یک صفحه ای کتاب بیست تا سوال در میاره و اجازه نمیده تو اون صفحه رو بخونی و فکر کنی کاری که ما قبلاً خودمون میکردیم و معلم خودمون میشدم متناسبه الان اجازه ای فکر کردن رو از همه گرفته و شده یه سیستم تجارتی که منافع عده ای اجازه نمیده که سیستم عوض بشه و واقعاً داره ضریبه میزنه.

خیلی کتابها خوب نوشته شدن ولی کسی نمیخونه که ... همه دارن سمت تست های جدید و سوال و این حرفا میرن ولی کنکور از سال ۴۷-۴۸ بوده ماهم کنکوردادیم برای استفاده از سیستم رایگان تحصیلی باید تو مسابقه شرکت کنید منابع که نا محدود نیست.

- استد هم خیلی مهم خیلی وقتها اساتید واقعاً عالی درس میدن و آدم از درس نخوندن خجالت میکشند
- همینه واقعاً انگیزه‌ای استاد را دانشجو تبیین میکنند و این دانشجوست که به ما انگیزه میده مطالب بیشتر و بهتری ارائه بدیم.
- همچنان زیر سر دانشجو و ...
- به عنوان آخرین سوال تفسیر مورد علاقتون چیه؟ (البته اگه وقت داشته باشید!)
- (با خنده) کارهای خونه و با خانواده و پدر و مادرم بودند
- حالا از بین کارهای خونه چی؟
- ولش کن ... همه شون رو باید انجام بدیم دیگه جه غرقی میکنند ولی کلا تو خونه بودن رو دوست دارم.
- آخی چه مظلومانه بود....
- منونم استاد که وقتتون رو در اختیار ما گذاشتید و در مصاحبه ای که دقیقاً از نظر زمانی برابر با یک تایم کامل کلاسی بود شرکت کردید.

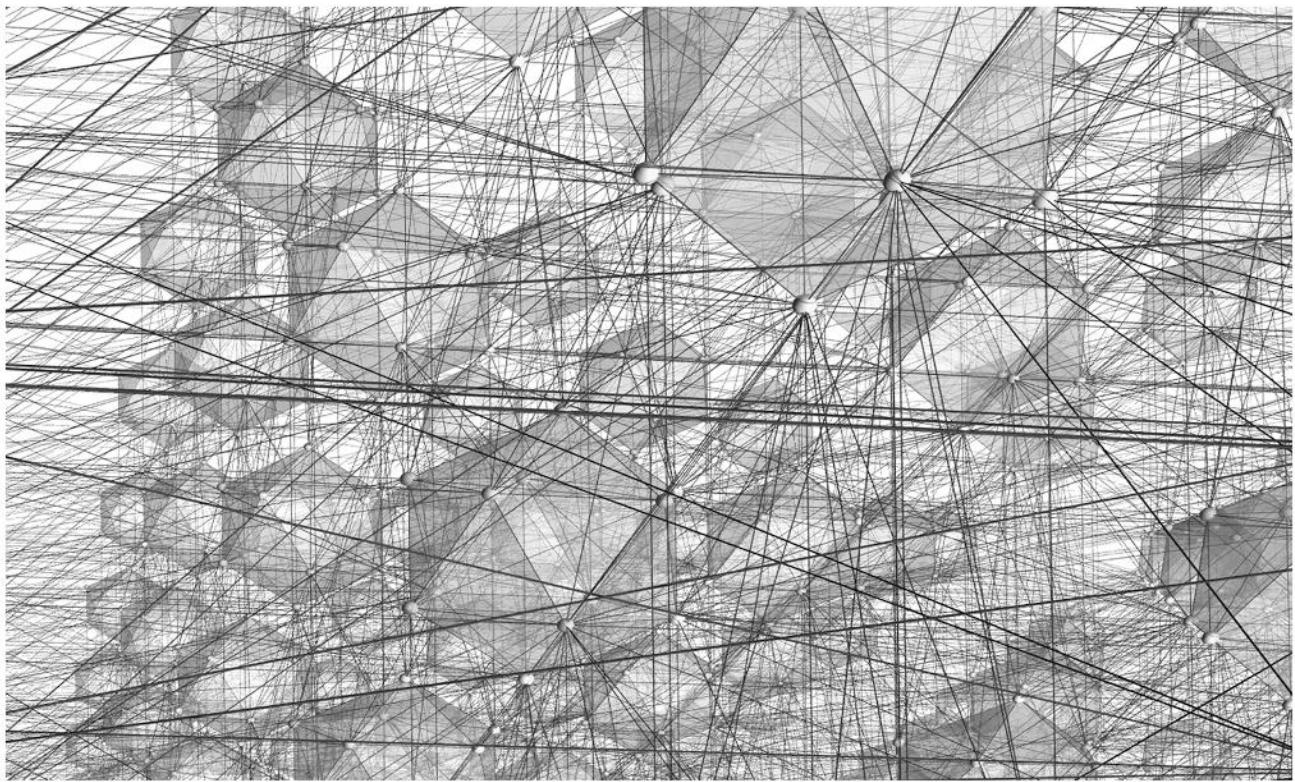
با آرزوی موفقیت برای تمامی اساتید محترم و دانشجویان...

- من منظورم از کنکور سیستم انتخاب رشته بود این که بجهه‌ها با توجه به رنچ رتبشون انتخاب رشته می‌کنند و بجهه‌هایی که به مهندسی علاقه مندن به ناچار سمت ریاضی و فیزیک میان و همین آسیب میزند

- آره خوب خیلی ضربه میزند زمان ما یه جدول کوچولو میدارند که پنج تا رشته در دوازده محل رو انتخاب میکردم و لی من اولین انتخاب ریاضی کاربردی دانشگاه تهران بود و همون رو هم قبول شدم البته چون انقلاب فرهنگی بود زمان برای تحقیق داشتم و با بجهه‌ای که الان امتحان نهاییش تمام میشه میشنیه سر جلسه کنکور تفاوت داشتم و لی واقعاً ریاضی کاربردی دوست داشتم و لی الان انتخاب رشته که اجباری شده باعث میشه علاقه از بین بره

- پس تکلیف چی میشه؟! اوظیفه‌ی دانشجو...

- علاقه مهمه ولی مثلاً تو دوره‌ی کارشناسی هم درسی بود که من هیچ علاقه‌ای نسبت بهش نداشم به صرف اینکه باید بیست شم میخوندم دانشجوها هم به صرف اینکه وظیفه‌ای دارند باید کار را به خوبی انجام بدن و همین علاقه ایجاد میکنند مثلاً تو درسی که دراون خوب هستید چقدر به خوندنش علاقه دارید و موفقیت علاقه ایجاد میکنند.



در گذشته فهمیدن و اجرای الگوریتم های محاسبه برای اغلب مسائل هندسی سخت و دشوار بود اما در سال های اخیر تعداد الگوریتم های تکنیکی جدید به مدد هندسه محاسباتی رشد قابل توجهی داشته است که باعث بهتر و ساده تر شدن جمع کثیری از روش های قبلی شده است.

آشنایی با هندسه محاسباتی

هندسه محاسباتی از رشته طراحی الگوریتم و آنالیز (که از گرایش های علوم کامپیوتر محسوب می شود) و در اواخر سال ۱۹۷۰ پدیدار شده است. اساس این رشته برای حل مسائل هندسی از روش الگوریتمی پایه گذاری شده است. دلیل موفقیت این رشته به عنوان یک پژوهش را میتوان از یک سوزیابی موجود در مسئله های مورد مطالعه و راه حل های بدست آمده واژ سوی دیگر وجود کاربردهای زیاد آن در حوزه های مختلف داشت.

در گذشته فهمیدن و اجرای الگوریتم های محاسبه برای اغلب مسائل هندسی سخت و دشوار بود اما در سال های اخیر تعداد الگوریتم های تکنیکی جدید، رشد قابل توجهی داشته است که باعث بهتر و ساده تر شدن جمع کثیری از روش های قبلی شده است.

کاربردهای مهم هندسه محاسباتی شامل موارد زیر میشود:

- استفاده ای آن در دانش ریاضیک (برنامه ریزی حرکتی و مشکلات بصری ریات)
- سیستم های اطلاعات جغرافیایی (جست و جو و مکان یابی هندسی، نقشه کشی راه ها)
- طراحی مدار مجتمع (طراحی و بازیبینی هندسی مدار مجتمع)
- مهندسی با کمک رایانه (برنامه ریزی ماشین های کنترل عددی)
- ...

شاخه های اصلی هندسه محاسباتی، هندسه محاسباتی ترکیبی (هندسه الگوریتمی) و هندسه محاسباتی عددی (هندسه ماشینی، طراحی هندسی با کمک رایانه یا مدلسازی هندسی) می باشند.

هندسه محاسباتی توکیبی:



بین دو نقطه بدون برخورد با موانع را پیدا کنیم. به این مسئله، مسئله‌ی برنامه ریزی حرکتی گفته می‌شود که حل کردن آن اهمیت بسیار زیادی در رشتہ رباتیک دارد.

مثال سوم: فرض کنید شما به جای یک نقشه، دو نقطه در اختیار دارید. در یکی ساختمان های مختلف ترسیم شده است که شامل محل فرارگیری تلفن های عمومی نیز می باشد و دیگری خیابان ها و راه های داخل دانشگاه را نمایان می کند. برای برنامه ریزی کردن مسیر حرکت مربوط به تلفن های عمومی ما باید این نقشه ها را یکی کنیم و اطلاعات آنها را باهم ترکیب کنیم.

این ها فقط سه مثال از مسائل هندسی هستند که نیاز مند طراحی الگوریتم های هندسی برای حل کردن آنها باشند. در سال ۱۹۷۰ برای یافتن نحوه برخورد با این مسائل هندسی، هندسه محاسباتی پدید آمد. استفاده از هندسه محاسباتی تأثیرات قابل توجه ای در زمان انجام گیری این محاسبات داشته است.

مسائل به طور کلی به صورت زیر تقسیم بندی می‌شود:

- ۱- مسائل ایستا :: رویه محدود، تقاطع پاره خطها، دیاگرام ورونوی، نزدیکترین جفت نقطه، کوتاه‌ترین مسیر اقلیدسی، مثلث بندی چند ضلعی
- ۲- مسائل جست وجو هندسی :: جست وجوی محدوده، مکان یابی نقاط، نزدیک‌ترین همسایه، ردیابی پرتو
- ۳- مسائل پویا

این نوع هندسه محاسباتی اشیای هندسی را به عنوان موجودات گسته در نظر می‌گیرد. براساس کتابی که توسط پرپاراتا و شاموس نوشته شده است، لفظ هندسه محاسباتی با این مفهوم، نخستین بار در سال ۱۹۷۵ میان شده است.

هدف اصلی پژوهش در این زمینه تولید الگوریتم ها و ساختار های داده برای حل مسائلی که در زمینه اشیاء پایه هندسی (نقاط، چندضلعی ها، چند وجهی ها، حجم ها...) مطرح می‌شوند.

برای درک بهتر و داشتن نمایی کاملتر از این مسائل در ادامه چند مثال ارائه شده است.

مثال اول: فرض کنید که شما در محوطه دانشگاه در حال پیاده روی هستید. ناگهان شما متوجه می‌شوید که فوراً باید تلفن کنید. در حالی که شارژ تلفن همراه شما تمام شده و می‌جیج یک از دوستان شما در دسترس نیستند تا بتوانید از آن ها کمک بگیرید؛ در عوض تعداد زیادی تلفن عمومی در محوطه دانشگاه وجود دارد و البته شما می‌خواهید به سمت نزدیکترین آنها بروید ولی کدامیک از آن ها به شما نزدیکتر است؟

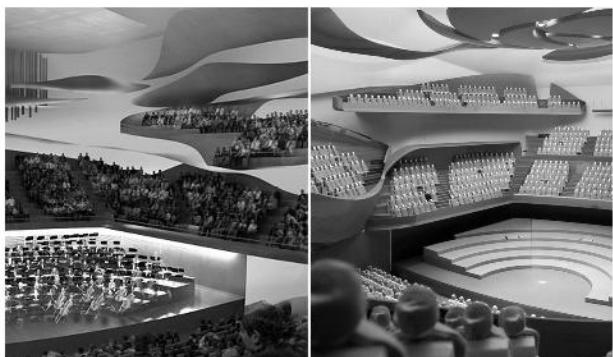
برای آن که شما دریابید کدام تلفن نسبت به جایی که شما هستید نزدیکتر است، میتواند به همراه داشتن نقشه دانشگاه بسیار مفید و کار آمد واقع شود. در نقشه، محوطه دانشگاه باید به تعدادی بخش و ناحیه‌ی تقسیم شده به طوری که در هر ناحیه یک تلفن عمومی وجود داشته باشد و نزدیکترین ناحیه شان داده شود.

موضوع اصلی مسائلی از این قبیل از پایه های اصلی مفهوم هندسی است که در کاربردهای زیادی نقشی بسزا دارد. این مسئله وهمانند آن در بخشی از هندسه محاسباتی که به آن دیاگرام وروناپی نیز گفته می‌شود مورد بررسی قرار می‌گیرد؛ که از کاربردهای ویژه ای آن میتوان به استفاده آن در مدلسازی مربوط به مناطق تجاری در شهر های مختلف، راهنمایی ریات در هنگام حرکت و انجام کار و حتی برای توصیف و شیوه سازی رشد کریستال اشاره کرد.

مثال دوم: فرض کنید شما محدوده ای نزدیکترین تلفن عمومی را معین کردید. با داشتن نقشه دانشگاه در دست شما، احتمالاً در پیدا کردن تلفنی که طی یک مسیر کوتاه منطقی طوری که با موانع یا دیوارها برخورد نداشته باشد مشکل خواهد داشت. از طرفی برنامه نویسی ریات برای انجام این کار نیز بسیار سخت است. قلب و اساس این مسئله مربوط به هندسه است. با توجه به مجموعه ای از مسائل هندسی، ما باید کوتاه‌ترین اتصال

نمودن گرافی برای مسائل هندسه محاسباتی

نمایی از سازه هایی که با کمک هندسه محاسباتی ساخته شده اند



هندسه‌ی محاسباتی عددی:

اساس کار این دسته از هندسه محاسباتی این است که اشیای دنیا واقعی را به صورت قابل دسترسی برای محاسبات رایانه ای در سیستم‌های کد/کام در آورد. این شاخه ممکن است به عنوان هندسه توصیفی پیشرفته در نظر گرفته شود و اغلب یکی از شاخه‌های گرافیک کامپیوتری و یا کد به محسوب می‌شود. هندسه محاسباتی با معنایی که از سال ۱۹۷۱ مورد استفاده، قرار گرفت.

این شاخه به مدل سازی هندسی و طراحی هندسی با کمک کامپیوترونیز معمولی است و اغلب تحت کلیدوازه‌ی منحنی‌ها و سطح‌ها دیده، می‌شود. مستله‌های اصلی در این نوع از هندسه‌ی محاسباتی، مدل سازی و ارائه‌ی منحنی و سطح می‌باشد. در اینجا مهم‌ترین ابزارها، منحنی‌های پارامتری و سطح‌های پارامتری هستند، مانند خم‌های بزرگ، خم‌ها و سطح‌های نواری. از مهم‌ترین روش‌های غیر پارامتری، روش تنظیم رده است. از نخستین و مهم‌ترین کاربردهای هندسه‌ی محاسباتی عددی، کاربرده در کشتی سازی، هواپیماسازی و صنایع ماشین آلات می‌باشد. اما امروز، به دلیل حضور گسترده‌ی رایانه‌ها و پیشرفت‌تر شدن آن‌ها حتی جعبه‌های عطر و شامپو نیز با تکنیک‌هایی که برای کشتی سازان دهه‌ی ۱۹۶۰ ناشناخته بود طراحی می‌شوند.

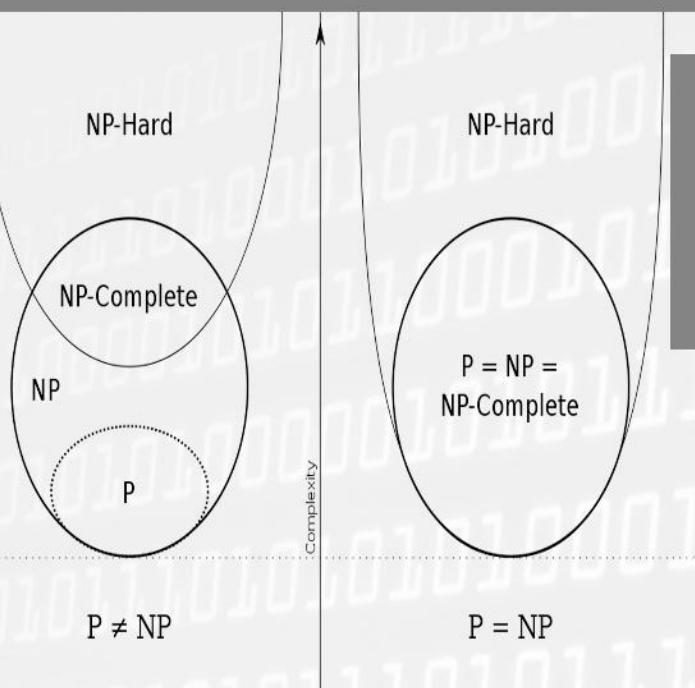
هندسه محاسباتی را می‌توان مطالعه اصوصی الگوریتمها و ساختارهای داد، برای مستله‌های هندسی، باتمرکز بر الگوریتم‌های دقیق که سطح مجاذبی است بیان نموده. تعریف آن به صورت تعیین یافته تقسیم هر مستله به مستله‌های کوچکتر برای درک بهتر و حل راحت‌تر می‌باشد. بسیاری از محققان نیز به واسطه‌ی رقابت بر سر مطرح کردن مسائل هندسی جذب آن شدند.

روش حل مستله با راه حل‌های فرمولیندی شده، کار آمد و زیبا اغلب طولانی بود، است و با مشکلات بسیار، و بازد، و نتیجه گیری پایین ترا از حد مطلوب و دلخواه موافق است. امروز، مجموعه‌های نفیسی از الگوریتم‌های هندسی موثر و نسبتاً راحت برای درک و پیاده‌سازی وجود دارد.

۱-Computational Geometry - Algorithms and Applications
۲-<http://fa.wikipedia.org>



کلاس های NP NP-Complete و NP-Hard



تعریف بر پایه‌ی برسی کشندگی

به منظور تعریف این چنین NP بیاید مسئله‌ی مجموع زیر مجموعه‌ها را در نظر بگیرید. فرض کنید به ما عددی عدد صحیح داده شده است مثلاً $\{1, 2, 3, 4, 5\}$ و ما می‌خواهیم بدانیم که آیا مجموع اعضاً یکی از زیرمجموعه‌های آن صفر می‌شود یا نه؟ در این مثال جواب بله است زیرا اعداد $1 + 2 + 3 = 6$ می‌توانند این شرط را برسی کنند.

هنگامیکه مقدار اعداد صحیح ورودی زیاد شود تعداد زیر مجموعه‌ها بصورت توانی افزایش می‌یابد و در حقیقت مسئله فوی یک مسئله NP-Complete است.

در هر حال توجه شود که اگر به ما یک زیر مجموعه مشخص بدهند ما به راحتی می‌توانیم برسی کنیم که آیا مجموع آن صفر است یا خیر. تنها با جمع کردن اعضاً آن زیر مجموعه و اگر مجموع صفر باشد آن زیر مجموعه یک شاهد برای این است که جواب بله است. الگوریتمی که برسی می‌کند آیا زیر مجموعه داد، شده مجموع اعضا صفر است برسی کشند نامیده، می‌شود. یک مسئله را عضو NP می‌نامند اگر و فقط اگر یک برسی کشند، برای آن وجود داشته باشد که در زمان اجرای چند جمله‌ای اجرا شود.

ایا $P=NP$ است؟

این سوال بنیادی که آیا $P=NP$ است یا نه را به این صورت می‌توان بیان کرد که آیا هر مسئله‌ای که درستی یا نادرستی هر پاسخ پیشنهادی به آن را می‌توان به سرعت برسی کرده، خودش هم به سرعت قابل حل است؟ بنابراین کلاس P پایستی زیر مجموعه کلاس NP باشد. مسائلی مانند حل چندول سودکر، مسئله فروشنده دوره‌گرد، مسئله پیدا کردن دوره‌های همیلتونی و ... همگی جزو NP هستند ولی هنوز نمی‌دانیم که به رده P تعلق دارند یا خیر؟ خاصیت جالب این مسائل این است که همه آنها با هم بسیار مرتبطند و حل یکی (با یک الگوریتم خوب) منجر به حل همه مسائل این پی کامپلیت (با یک الگوریتم خوب) خواهد شد و تمامی مسائل کلاس NP متعلق به کلاس P خواهند شد، در این صورت $P=NP$ خواهد بود یعنی آیا صرف اینکه بدانیم درستی یا نادرستی هر پاسخ پیشنهادی به یک جدول

معروف ترین کلاس‌های پیچیدگی، P و NP هستند که مسائل‌ها را از نظر زمان مورد نیاز تقسیم‌بندی می‌کنند. به طور شهودی می‌توان گفت کلاس P شامل مسائلی است که الگوریتم‌های سریع برای پیدا کردن جواب آن‌ها وجود دارد. اما NP شامل آن دسته از مسائل‌هاست که اگرچه ممکن است پیدا کردن جواب برای آن‌ها نیاز به زمان زیادی داشته باشد اما چک کردن درستی جواب به وسیله‌ی یک الگوریتم سریع ممکن است. البته کلاس‌های پیچیدگی به مرتبه سخت‌تری از NP نیز وجود دارند.

• **P-SPACE**: مسائلی که با اختصاص دادن مقدار کافی حافظه (که این مقدار حافظه معمولاً تابعی از اندازه مسئله می‌باشد) بدون در نظر گرفتن زمان مورد نیاز به حل آن، می‌توانند حل شوند.

• **EXP-TIME**: مسائلی که زمان مورد نیاز برای حل آنها به صورت توانی می‌باشد. مسائل این کلاس شامل همه مسائل سه کلاس بالای نیز می‌باشد. نکه جالب و قابل توجه این است که حتی این کلاس نیز جامع نمی‌باشد. یعنی مسائلی وجود دارند که بهترین و کارامدترین الگوریتم‌ها نیز زمان بیشتری نسبت به زمان توانی می‌گیرند.

• **Un-decidable** یا **غيرقابل تصمیم‌گیری**: برای برخی از مسائل می‌توانیم اثبات کنیم که الگوریتمی را نمی‌شود پیدا کرد که همیشه آن مسئله را حل می‌کند، بدون در نظر گرفتن فضا و زمان. در این زمینه آقای ریچارد لیپتون از صاحب‌نظران این زمینه در مقاله‌ای نوشته‌اند: یک روش اثبات غیررسمی برای این مسئله می‌تواند این باشد: تعداد زیادی مسئله، مثلاً به زیادی اعداد حقیقی وجود دارند، ولی تعداد برنامه‌هایی که مسائل را حل می‌کنند در حد اعداد صحیح هستند. اما ما همیشه می‌توانیم مسائل به دردبارخوری را پیدا کنیم که قابل حل نیستند.

• **NP**: کلاس پیچیدگی محاسبه‌ی NP در «نظریه پیچیدگی محاسباتی»، NP که یکی از بنیادی ترین کلاس‌ها است. NP مخفف عبارت "non deterministic polynomial" است که به زمان اجرای آن اشاره دارد.

اممومه‌ی کلیه مسائل تصمیم‌گیری است که پیدا کردن جواب به برای آنها شامل اثبات ساده‌ای است که جواب حقیقتاً باید به باشد یعنی اساساً NP شامل تمام مسائل تصمیم‌گیری می‌شود، که در آنها خروجی مشبت به معنی اثبات شدن درستی یک حقیقت است . بطور دقیق تر این اثبات‌های ساده باید قابل برسی در یک زمان اجرایی چند جمله‌ای در یک ماشین تورینگ جبری باشد. در مقابل این تعریف NP مجموعه مسائل تصمیم‌گیری نامیده می‌شود که در یک زمان اجرایی چند جمله‌ای در یک ماشین تورینگ غیر جبری قابل برسی باشند. کلاس پیچیدگی P یکی از اعضای NP است اما NP شامل کلاس‌های مهم دیگری نیز هست. که پیچیده‌ترین آنها NP-Complete است بطوریکه برای آنها هیچ الگوریتم شناخته شده قابل اجرا در زمان چند جمله‌ای وجود ندارد.

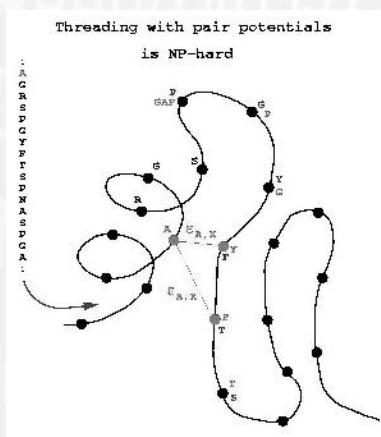
در واقع **NP-Hard** مسائلی هستند که حداقل به سختی سخت ترین مسائل **NP** هستند، اما لزوماً در **NP** نیستند. در واقع یک مسئله **NP-Hard** هست اگر و تنها اگر حداقل یک مسئله **NP-Complete** وجود داشته باشد که **Halting Problem** در زمان چندجمله‌ای به آن کاهش پیدا کند. مثلاً **(توقف پذیری)**: که هدف نوشتن برنامه اجرایی هستش که بتوانه بگویی **SAT** دیگه خاتمه پیدا میکنه یا خیر) یک مسئله **NP-Hard** است، چرا که (مسئله رضایت بولی: مسئله تعیین درستی متغیرهای یک عبارت بولی به طوری که کل عبارت درست باشده آن در زمان چند جمله‌ای کاهش پیدا می‌کند). واضح هست که **Halting Problem** یک مسئله **NP-hard**. همچین مسئله فروشنده دوره گرد از جمله مسائل **NP-hard** بشمار میره. یک مسئله **NP-hard** لزوماً **Undecidable** هم نیست. مثلاً اگر **NP-Hard** مسئله **TQBF** یا **QSAT** یک مسئله **NP!-PSPACE** است، اما در **NP** نیست.

این دسته از زبان‌هادر **NP-Intermediate** هستند. البته هنوز یک مسئله طبیعی و قابل‌لمسی در این کلاس پیدا نشده ولی در خود معروفی و اثبات وجود کلاس **NP-Intermediate** (قضیه Lander) یک زبان از این نوع ساخته می‌شود.

روش حل مسائل **NP_Hard**

روش‌های مختلفی برای حل سریع ولی نزدیک به بینه برای یک مسئله ای ان پی-سخت وجود دارد:

- راه حل تقریبی قابل اثبات (الگوریتم‌های تقریبی) که در آن یک الگوریتم سریع برای حل مسئله ارائه می‌شود ولی اثبات می‌شود که اندازه‌ی خروجی ضریبی از اندازه‌ی خروجی بینه‌ی مسئله است.
- الگوریتم‌های مکاشفه‌ای: با این که الگوریتم‌های سریع هستند و به صورت تقریبی جواب را به دست می‌آورند اما در مورد ضریب تقریب یا میزان خوبی الگوریتم اثباتی وجود ندارد. بسیاری از این الگوریتم‌ها به صورت تجربی آزمایش می‌شوند. برخی از این الگوریتم‌ها از «روش حریصانه» برای حل استفاده می‌کنند.
- طراحی الگوریتم‌هایی برای پیدا کردن جواب‌های دقیق که استفاده از آنها فقط برای مسائل با اندازه کوچک صورت می‌گیرد.
- استفاده از «الگوریتم‌های مکاشفه‌ای» **Heuristic** که جواب‌هایی به دست می‌دهد که احتمالاً درست هستند.
- پیدا کردن زیرمسئله‌هایی از مسئله یعنی تقسیم مسئله به مسئله‌های کوچکتر تا بشود از الگوریتم‌های مکاشفه‌ای بهتر و دقیق‌تری ارائه کرد.



سودکو را به سرعت میتوان چک کرد، می‌توانیم نتیجه بگیریم که راهی (الگوریتمی سریع) برای حل جدول سودکو موجود است؟ یعنی آیا حل یک مسئله سخت تر از چک کردن جواب آن است؟ شاید بگویید بله (یعنی مثل اکثر دانشمندان علوم کامپیوتر امروزی می‌گویید که **P** با **NP** مساوی نیست). به اینی دیگر اگر همیشه به این سادگی بتوان صحت یک راه حل را بورسی کرد، آیا پیدا کردن راه حل نیز می‌تواند به آن سادگی باشد؟ برای این سوال یک جایزه ۱ میلیون دلاری از طرف [Clay Millennium Prize](http://www.claymath.org/millennium) در نظر گرفته شده است. اما ما هیچ دلیلی برای قبول کردن آن نداریم ولی بین نظریه پردازان نیز این باور وجود دارد که باید جواب این سوال منفی باشد. همچنین دلیلی برای رد کردن آن نیز وجود ندارد. پاسخ این سوال بسیار مهم است، مخصوصاً برای ریاضیدانها زیرا اثبات قضایای ریاضی جزو **NP** هست. یعنی اگر کامپیوتراها بتوانند مسئله فروشنده دوره گرد را حل کنند، می‌توانند قضایای ریاضی را هم اثبات کنند!

معنی **NP_Complete**

NP-Complete مفهوم برای اولین بار در سال ۱۹۷۱ توسط **Stephen Cook** در مقاله‌ای با عنوان "پیچیدگی تئوری اثبات روشها" معرفی شد. اما نکته جالب اینجاست که خود عبارت **NP-Complete** در هیچ جای مقاله استفاده نشده بود. در آن کنفرانس علوم کامپیوترا بحث و مناظره شدیدی بین دانشمندان علوم کامپیوترا بر سر اینکه آیا مسائل **NP**-Complete میتوانند در یک پیچیدگی زمانی چند جمله‌ای توسط ماشین **John Hopcroft** همه‌ی اعضا را با توجه به اینکه هیچ کس اثبات رسمی برای ادعای خود نداشت، به این توافق رساند که این سوال را که آیا مسائل **NP**-Complete در پیچیدگی زمانی چند جمله‌ای قابل حل هستند یا نه را به زمان دیگری موكول کنند. از آن زمان تا کنون هنوز هیچ فردی نتوانسته به طور قاطعانه ادعا کند که آیا مسائل **NP-Complete** در پیچیدگی زمانی چند جمله‌ای قابل هستند یا نه؟ و این موضوع به یکی از بزرگترین مسائل حل نشده ریاضیات تبدیل شده است.

در تئوری پیچیدگی محاسباتی، کلاس پیچیدگی **NP-Complete** (به طور خلاصه **NPC**)، یکی از کلاس‌های مسائل **NP**-Complete مانند **L** است اگر در مجموعه‌ی مسائل **NP** باشد به طوری که هر راه حلی که برای مسئله‌ی تصمیم گیری میدهد دارای پیچیدگی زمانی چند جمله‌ای $O(n^k)$ باشد. همچنین میتوان این مسئله را در حوزه **NP-Hard** در نظر گرفت اگر بتوان هر مسئله **NP** را با تغییر و رویدی به **L** تبدیل کرد.

در نظریه محاسبه پذیری اگر **A** به **B** در زمان چند جمله‌ای کاهش پذیر بود و **B** تصمیم ناپذیر باشد آن گاه **A** نیز تصمیم ناپذیر خواهد بود. وبالاعکسش هم درست نیست!

معنی **NP_Hrd**

مجموعه‌ی «ان پی-سخت» شامل چندهزار مسئله‌ی مختلف با کاربردهای فراوان است که تاکنون برای آن‌ها راه حل سریع و قابل انجام در زمان معقول پیدا نشده است و به احتمال زیاد در آینده، نیز یافت نخواهد شد. این که راه حل سریع برای آن‌ها وجود ندارد هم اثبات شده است. البته ثابت شده است که اگر فقط برای آن‌ها وجود ندارد هم راه حل سریعی پیدا شود این راه حل موجب حل سریع بقیه‌ی مسائل‌ها خواهد شد. البته احتمال پیدا شدن چنین الگوریتمی ضعیف است. منظور از راه حل سریع آن است که زمان اجرای آن با اندازه‌ی ورودی مسئله به صورت چندجمله‌ای رابطه داشته باشد.

