

$$P_{A,B} = \begin{cases} 1 & A \subset B \\ 0 & A \not\subset B \end{cases}$$

در برخورد ما دستگاه معادلات خطی غیرهمگن

$$(*) \quad P_{tk}^v F = \lambda e_t$$

نقش اساسی دارد، که در آن $e_t = (1, \dots, 1)$

• یک جواب صحیح F $(*)$ طرح علامتدار نامیده و با $SS(\lambda; t, k, v)$ نشان داده می‌شود λ عددی است صحیح و غیر منفی.

• یک جواب صحیح غیر منفی $(*)$ یک t -طرح نامیده و با $S(\lambda; t, k, v)$ نشان داده می‌شود.

• به ازای $\lambda = 0$ یک جواب صحیح $(*)$ یک تریید (trade) نامیده می‌شود.

نریدها به وسیله هدایت در سال ۱۹۷۷ معرفی شدند و هسته تحقیقاتی ترکیبیات و محاسبه در شناسایی نظری و الگوریتمی آنها گامهای بلندی برداشته است و ادامه این کار در فهرست برنامه کاری این هسته قرار دارد.

الگوریتم ما در مورد t -طرحها بر پایه یک قضیه معروف ویلسون، گریور و یورکات (۱۹۷۳) بنا شده است که می‌گوید:

به ازای v, k, t داده شده، یک طرح علامتدار وجود دارد اگر و تنها اگر λ در شرایط لازم بدیهی صدق کند.

از کارهای دیگر هسته ترکیبیات و محاسبه، نوشتن یک الگوریتم کامپیوتری بسیار مؤثر برای تولید طرحهای علامتدار بوده است.

حال که دستگاه معادلات در این مورد دقیقاً تعریف شده است، دو گام دیگر عبارت‌اند از:

۱. به ازای λ, t, k, v ی مقبول، یک طرح علامتدار 'مناسب' تولید کنید.

۲. برای تولید یک t -طرح، درایه‌های منفی طرح علامتدار را به وسیله تریدها از بین ببرید.

گام ۲، به طور کلی، بسیار پیچیده است. الگوریتم موجود ما در برخی حالات به طور مؤثری کار می‌کند و t -طرح مربوطه را تولید می‌کند. لکن در برخی حالات که $\binom{v}{k}$ نسبت به $\binom{v}{t}$ چندان کوچک نیست، کار به سختی می‌کشد

محاسباتی در دست است، ولی در حالت کلی هنوز مسئله وجود داشتن یا نداشتن این نوع ساختارهای ترکیبیاتی، عملاً باید منجر به کشف الگوریتمهایی شود که از نظریه‌ی محاسبه قابل قبول باشند.

مسئله اصلی و محوری مورد نظر ما در فعالیتهای تحقیقاتی این هسته، به طور کلی یافتن الگوریتمهایی است که به ازای پارامترهای داده شده طرح ترکیبیاتی، بتوان در عمل و با کامپیوتر طرح مزبور را به دست آورد، برای انجام چنین کاری، برخورد اصلی ما از دیدگاه جبرخطی است و نه ترکیبیاتی یا گروهی.

پس دیدگاه ما چنین خلاصه می‌شود:

• فرمول‌بندی وجود این طرحها به زبان یک دستگاه معادلات خطی غیر همگن.

• یافتن جوابی عمومی برای این دستگاه.

• تبدیل یک جواب عمومی به یک جواب مطلوب.

برای روشن شدن مسئله، پیشرفت کارهایی را در مورد این برخورد جبری در t -طرحها که خانواده‌ای بسیار مهم از طرحهای ترکیبیاتی و طرحهای آماری هستند می‌آوریم. این روش را 'Trading Signed Designs Algorithm' می‌نامیم. ناگفته نماند که اگرچه نتایجی مانند قضایای ویلسون و ترلینک در مورد وجود t -طرحها در دست است، اولاً جملگی آنها وجود t -طرحها را به طور مجانی (یعنی به ازای مقادیر بسیار بزرگ پارامترها) تضمین می‌کنند، ثانیاً این نوع قضایا جنبه الگوریتمی ندارند. برخی روشهای کامپیوتری نیز در طول چند سال اخیر مطرح شده‌اند که آنها نیز محدودیتها و مشکلات ویژه خود را دارند. بررسیهای ما نشان می‌دهد که به طور کلی جای یک روش جامع و کلی برای تولید t -طرحها هنوز خالی است.

توصیفی کوتاه درباره 'Trading Signed Design Algorithm (TSD)

فرض کنید v, k, t, λ اعداد صحیح مثبتی باشند به طوری که $t \leq k \leq v/2$. فرض کنید X یک مجموعه v عضوی و $P_t(X)$ مجموعه زیرمجموعه‌های t عضوی X باشد. فرض کنید $P_{tk}^v = (P_{A,B})$ ، به ازای $A \in P_t(X)$ و $B \in P_k(X)$ به صورت زیر تعریف شود:

با هسته‌های تحقیقاتی مرکز

هسته تحقیقاتی ترکیبیات و محاسبه

ترکیبیات مدرن، به منزله موضوعی نو در عرصه بین ریاضیات محض و ریاضیات کاربردی، دربرگیرنده فعالیتهای بسیار متنوعی از قبیل نظریه گراف، نظریه کدگذاری، نظریه رمزنگاری، و نظریه طرحهای ترکیبیاتی است.

از سوی دیگر، ثابت شده است که اثر متقابل بین ریاضیات و علوم کامپیوتر در ۳۰ سال گذشته برای رشد و شکوفایی هر دو زمینه بسیار اساسی و حیاتی بوده است. مثلاً ابزارهای نظریه گراف تقریباً در تمامی عرصه‌های مطالعات محاسباتی، طرح و تحلیل شبکه‌ها، نظریه پایگاه داده‌ها، هوش مصنوعی، نظریه پیچیدگی محاسبه، و نظریه محاسبات ماتریسی به کار گرفته می‌شود. به طور کلی گرافها در اغلب مسائل ریاضی و کامپیوتری، مدل‌هایی بسیار جالب و طبیعی فراهم می‌سازند. نقش ترکیبیات در علوم کامپیوتری فقط به نظریه گراف محدود نمی‌شود، بلکه مسائل زیادی وجود دارند که ساختهای باپایانی را شامل می‌شوند که دارای محدودیتهای فراوانی هستند.

مطالعه این نوع ساختها، موضوع شاخه بسیار فعالی از ترکیبیات است که نظریه طرحهای ترکیبیاتی نامیده می‌شود. این نوع ساختها شامل خانواده‌ای از زیرمجموعه‌های مجموعه‌های باپایانی هستند که از نوعی 'تبادل' برخوردارند، و آغاز مطالعه آنها تقریباً به ۱۵۰ سال پیش برمی‌گردد. لکن نقطه شروع بررسی جدی و امروزی آنها را می‌توان سالهای ۱۹۳۰ دانست. این نوع ساختها نیز علاوه بر کاربردهای بسیار وسیع در علوم کامپیوتر، در ساختن کدهای تصحیح‌کننده خطا و طرحهای آماری بسیار مهم‌اند و از این نظرگاه، اهمیت آنها در بهینگی آماری و وجود تقارنهای بسیار دلپذیر و زیبا در تحلیلهای و تعبیرهاست.

یکی از مسائل اساسی و مرکزی در نظریه طرحهای ترکیبیاتی، ساختن این نوع طرحهاست. برای بعضی از طرحها، نتایج نظری و روشهای

علی شکوفنده نیز از فارغ التحصیلان دوره کارشناسی کامپیوتر با گرایش نرم افزار دانشگاه تهران است. شکوفنده پس از فراغت از تحصیل، همکاری خود را با هسته تحقیقاتی ترکیبات و محاسبه آغاز کرد و برای امور مختلف محاسباتی گستره مورد نیاز هسته، نرم افزارهای فراوان و بسیار جالبی تهیه کرد و این همکاری همچنان ادامه دارد. از سوی دیگر، در طول دو سال همکاری با واحد کامپیوتر مرکز، شکوفنده در تأسیس و راه اندازی شبکه پست الکترونیک نقش بسزایی ایفا کرده و تاکنون رسماً و عملاً گرداننده گره ایران بوده است. به یقین می توان اذعان کرد که اتصال ایران به شبکه بین المللی یکی از دستاوردهای مهم زندگی او بوده است. آنهایی که او را در این کار نظاره کرده اند، به رأی العین کار فشرده و هدفمند او را به وقت نیاز مشاهده کرده و قدرت رهبری او را در امور ستوده اند. شکوفنده نیز از بدو انتشار اخبار همکاری صمیمانه خود را با نشریه آغاز و مقالات متعدد و اخبار گوناگونی برای بخش شبکه نشریه گردآوری کرده است.

اخبار ضمن قدردانی از همکاری جانانه این دو تن، برای آنان آرزوی موفقیت‌های بیشتری دارد و امیدوار است در آینده‌ای نه چندان دور، ریاضیات و کامپیوتر و مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات، در سطحی فراتر و گسترده‌تر، از وجود آنان بهره‌مند شود.

اقامت دکتر احمدی در مرکز



دکتر داود احمدی دستجردی در مأموریتی از سوی دانشگاه گیلان، از تاریخ ۷۲/۱/۵ تا ۷۲/۳/۳۱ را در مرکز تحقیقات فیزیک نظری و ریاضیات گذراند.



سعید ذاکری حین گذراندن دوره کارشناسی برق دانشکده فنی دانشگاه تهران، به عبت عشق وافر و نهفته‌ای که به ریاضیات داشت مدتی در اطراف گروه ریاضی دانشکده علوم به فعالیت‌های فوق برنامه از قبیل ترجمه کتاب و همکاری با نشریه جنگ ریاضی دانشجو پرداخت و سپس رسماً در آزمون ورودی دوره کارشناسی ارشد ریاضیات با رتبه اول پذیرفته شد و با درجه درخشانی نیز دوره را به پایان رسانید. ذاکری در طول این چند سال در امتحانات و مسابقات متعدد شرکت کرد و معمولاً در ردیف نرات اول بود و اینک تقریباً دو سالی است که از محققان هسته تحقیقاتی سیستم‌های دینامیکی مرکز است. در همین زمان نیز با اخبار همه گونه همکاری از قبیل ترجمه و تألیف مقاله، تنظیم، ویرایش، نمونه خوانی، صفحه آرایی و طراحی را با اشتیاق و وسواس تمام انجام داده است. ذاکری در زمره استعدادهای درخشانی است که هر چند سال یک بار در عرصه علمی ظاهر می‌شوند و ریاضیات ایران یقیناً از چنین افرادی که از عشق به ریاضیات سرشارند تعالی خواهد یافت.



و فریاد کامپیوتر از زیادی حالات و تنگی عرصه در می‌آید!

به طور کلی کارهای اساسی و محوری هسته ترکیبات و محاسبه را به شرح زیر خلاصه می‌کنیم:

- تکمیل و به نتیجه نهایی رسانیدن الگوریتم TSD.

- جبری کردن طرح‌های ترکیباتی دیگر از قبیل آرایه‌های متعامد، طرح‌های مندلسن، و طرح‌های t -گونه متعادل (t -wise balanced designs).

- ابداع الگوریتم‌های کامپیوتری لازم برای حل دستگاه‌های فوق.

- شناسایی فضای بوجی و ابعاد ماتریس‌های ضرایب.

- در ضمن هسته ترکیبات و محاسبه در زمینه‌هایی از قبیل

- تقاطع در دستگاه‌های سمتایی،

- بررسی طیف اندازه محصل طرح‌های چهارتایی یا λ کوچک.

به فعالیت می‌پردازد.

خبرهایی از مرکز

عزیمت دو تن از همکاران اخبار به خارج

دو تن از همکاران اخبار و محققان مرکز، سعید ذاکری و علی شکوفنده، برای ادامه تحصیل عازم خارج از کشور هستند. به بهانه قدردانی، جا دارد چند کلمه‌ای در این باره بنویسیم.