

به نام یگانه آموزگار آفرینش

وزارتخانه‌های آران و همدان
تعمیرات آران

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

۱۳۸۱ / ۲ / ۲۹

دانشگاه تربیت معلم

دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر

پایان نامه کارشناسی ارشد آمار

عنوان:

فرایندهای کوالسنت و کاربرد آن در ژنتیک
انسانی

استاد راهنما:

آقای دکتر علی اکبر رحیم زاده ثانی

پژوهش و تدوین:

مریم صدیقی

بهمن ۱۳۸۰

۲۰۸۷۹

بسمه تعالی

دفاع از پایان‌نامه کارشناسی ارشد آمار

عنوان:

فرایندهای کوالسنت و کاربرد آن در ژنتیک انسانی

استاد راهنما : آقای دکتر علی اکبر رحیم‌زاده ثانی

داور خارجی : آقای دکتر مسعود یارمحمدی

داور داخلی : آقای دکتر عین ... پاشا

دانشجو : خانم مریم صدیقی

زمان : ساعت ۴ بعدازظهر روز شنبه مورخ ۸۰/۱۱/۱۳

مکان : دانشگاه تربیت معلم، دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر

خلاصه:

در پایان‌نامه حاضر خواص ریاضی یک فرایند تصادفی با زمان پیوسته روی یک فضای متناهی را بیان می‌کنیم که به تجزیه و تحلیل ساختار n زن نمونه‌ای (n انسان) از طبقه بزرگ از مدل‌های جامعه، به شرط آنکه تعداد کل ژنها به اندازه کافی بزرگ باشد می‌پردازد. و بعد به پراکندگی ژنهای خاص انتخابی در نسل‌های مختلف پرداخته چند قضیه جانبی را می‌آوریم. بدین شرح که n زن خاص را انتخاب و نحوه توزیع آنها را در نسل‌های مختلف بررسی می‌کنیم. با توجه به اینکه هر فرد دارای دو زن و هر زوج دارای ۴ زن است افراد این ژنها را از والدین خود به ارث می‌برند. با در نظر گرفتن فرایند پسرو به مطالعه توزیع این n زن انتخابی در N جفت از جمعیت می‌پردازیم. ابتدا چند قضیه عملی آورده و سپس در حالت کلی به شرح ساختار ریاضی حاصل از مطالعه n زن انتخابی می‌پردازیم و در نهایت وقتی $N \rightarrow \infty$ میل می‌کند قضیه‌ای را برای $n = 2$ ثابت می‌کنیم.



تاریخ

شماره

پوست

واحد

دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر

صورتجلسه دفاع از پایان نامه کارشناسی ارشد

جلسه دفاع از پایان نامه خانم مریم صدیقی دانشجوی دوره کارشناسی ارشد رشته آمار

تحت عنوان:

فرایندهای کوالسنت و کاربرد آن در ژنتیک انسانی

در روز شنبه مورخ ۸۰/۱۱/۱۳ در دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر تشکیل گردید و

نتیجه آزمون به شرح زیر تعیین می گردد. نمره این آزمون - ۱۸۱ (هشتاد و یک) می باشد.

- ۱- عالی
- ۲- بسیار خوب
- ۳- خوب
- ۴- قابل قبول
- ۵- غیر قابل قبول

داور داخلی
دکتر عین اله پاشا

داور خارجی
دکتر مسعود یارمحمدی

استاد راهنما
دکتر علی اکبر رحیم زاده

اسماعیل بابلیان
رئیس دانشکده علوم ریاضی و

مهندسی کامپیوتر

تقدیم به آنان که دوستشان دارم

تقدیم به پدر

که صبر و لبخند و نگاه
تصویر دلم کرد و محبت آموخت

پدر بزرگوالم

به پاس مهربانی‌های بی‌کرانت که همواره پشتوانه من در زندگی بوده

تقدیم به تو

تقدیم به مادری

که عشق آموخت

در راه سعادت‌م دل و دیده بسوخت

مادر عزیزم

اینک شکوفه امیدت ثمر داده است به پاس صبوری و محبت و دعا‌های خالصانه‌ات.

تقدیم به تو

دخترتان مریم.

سیاس و قدردانی

خرد هر کجا گنجی آرد پدید به نام خدا سازد آن را کلید

سیاس بی حد و عنایت و ستایش بی حد و نهایت آفریدگاری را جل جلاله که از کمال موجودات در دریای وجود شخص انسانی سفینه پر دینه‌ای پرداخت و هر چه در اوصاف و اصناف و صور عالم به صورت زبده تعبیه داشت همه را در این سفینه خزینه ساخت و در این دنیا جز خصوصیت سیر ترقی کرامت نرمود و ساحل دریا را جز این راه ننمود.

سیاس خداوند بزرگی که راهنمای ره‌های تنگ و دشوار زندگی و گشاینده درهای معرفت و علم است. بار خدایا، آیا در دایره قدرت و عظمت و الوهیت تو راهی و جایگاهی وجود دارد تا من با تمام ذرات وجود و هستی م و با تاسی به فرمود دُرربار بر مرد گیتی آن که گفتارش فراتر از گفتار همه انسانهاست که فرموده:

«هر کس به من کلمه ی پیاموزد مرا بنده خود ساخته است»

از اساتید عظام و انسانهای والایی که به من آموختند سپاسداری کنم؛ و از بارگاه قدس کبریائیت برای همه آنان سعادت و سلامتی و موفقیت آرزو نمایم.

مگر نیست که:

معلم عشق می آموزد و متعلم آنگاه یاد می‌گیرد که هم عشق را شناسد و هم معلم را و این انبیاء به حق پروردگار، شایسته تکریم‌اند.

پس چگونه مرا یاری انکار باشد که وظیفه سیاس و اداء دین خود را از این بزرگوارانی که در دوران تحصیل دانشگاهی همواره راهنما و مشوق من بودند ادا نکنم. زیرا من امروز که قدر همت والا و ارزش پند و تعلیم بن عزیزان را شناخته و دریافته‌ام و ز محبت‌ها و معاضدتهای بزرگوارانه اینان برخوردار شده‌ام، جای آن دارد که از پیشگاه دادار دادگر بخوهم تا این سروران را همواره مشمول مکرمت، محبت، عنایت، موفقیت و سعادت قرار دهد.

اگر بخوهم از عنایات و بذل مساعی عمیم یکایک اساتید ارجمندم و نحوه تعالیم آنان، جزیه جزء

زبان به تمجید و تعریف و توصیف بگشایم نه مرا این قدرت هست و نه یارای بیان و نه نتوان اداء دین که خامه‌ام شکسته و آمه‌ام بی‌رنگ و نامه‌ام مثنوی هفتاد من کاغذ، لذا به اختصار بسنده می‌کنم که: از زحمات استاد فرزانه، جناب آقای دکتر علی اکبر رحیم‌زاده ثانی، استادراهمای ارجمند و معاضه توانمند که راهنمایی این پژوهش را به عهده داشتند، تشکر و قدردانی می‌نمایم. ایشان در طی این دوران همواره مشوق و راهنمای من بودند و همواره لذاریهای ایشان تحمل فشارهای غربت، درس و زندگی را بر من آسانتر می‌نمود.

مراتب سپاس و قدردانی خود را به پیشگاه استاد بلند پایه جناب آقای دکتر عین‌اله پاشا که در دوره کارشناسی‌ارشد در کلاسهای درس ایشان بهره‌های فراوان بردم تقدیم می‌نمایم و تحظات به یاد ماندنی کلاس درس ایشان را هرگز فراموش نمی‌کنم.

از جناب آقای دکتر اسماعیل بابلیان ریاست محترم دانشکده علوم ریاضی و مهندسی کامپیوتر نهایت تشکر را درم و موفقیت ایشان را از درگاه خداوند منان خواستارم.

از کلیه اساتید گروه آمار دانشگاه علامه طباطبائی که در دوران تحصیل از محضرشان کسب فیض نمودم، کمال تشکر را دارم. آن بزرگواران همواره با علم و درایت و اخلاق نیکو در طی دوران کارشناسی راهنمای من بودند و ادامه تحصیل خود را مدیون همکاریهای بی‌دریغ و تشویقهای آنان می‌دانم. از خداوند منان اجری عظیم همراه با طول عمری با برکت و موفقیتی روزافزون برایشان خواهانم و امیدوارم چنین اساتیدی همواره مؤید به تأییدات حق و موفق به توفیقات الهی باشند.

از اساتید محترم آقایان دکتر مسعود یارمحمدی و دکتر عین‌اله پاشا که قبول زحمت نموده و این پژوهش را مطالعه نموده و در جلسه دفاعیه حضور یافتند تشکر می‌نمایم.

از مساعدت و همکاری سرکار خانمها کارگر، صمدیان، گلزاری و برادران نهایت تشکر را دارم و محبتهای آنها را هرگز فراموش نخواهم کرد.

در نهایت صمیمانه‌ترین تشکر و قدردانی را از خانواده گرامیم، پدر بزرگوارم، مادر فداکارم و برادران مهربانم مهدی و محسن دارم که همواره با راهنماییهای ارزشمند و محبتهای بی‌منت و همکاریهای بی‌دریغ خویش همراه و پشتوانه محکمی بعد از خدا برابم بودند و با محبت و صبوری و همراهی و تشویق،

مشکلات و سختی‌ها را بر من آسان نمودند. امیدوارم که این موفقیت هدیه‌ای بی‌نهایت اندک در قبال محبت‌ها و مهربانی‌ها و ترغیب‌های آنها در طول زندگیم تا این ساعت باشد.

در پایان خداوندا از تو می‌خواهم که توفیق خدمت به خلق را به ما عطا فرموده و ما را متخلق به اخلاق حسنه فرمایی و این موفقیت را پایان تحصیل من قرار ندهی بلکه توفیق تلاش و آغاز راهی که خیر و صلاح من در آن باشد را به من عطا فرمایی و تا واپسین دم مرگ یک لحظه مرا از کسب دانش همراه با معرفت غافل نکنی و توفیق احترام و رعایت حق تمام مربیان و استادان و پدر و مادر را به من عطا بفرمایی.

پیشگفتار

در پایان‌نامه حاضر خواص ریاضی یک فرایند تصادفی با زمان پیوسته روی یک فضای متناهی را بیان می‌کنیم که به تجزیه و تحلیل ساختار n ژن نمونه‌ای (n انسان) از طبقه بزرگ از مدل‌های جامعه، به شرط آنکه تعداد کل ژنها به اندازه کافی بزرگ باشد می‌پردازد.

در حقیقت این پایان‌نامه به پراکندگی ژنهای خاص انتخابی در نسل‌های مختلف می‌پردازد. حال در اینجا کمی در مورد علم ژنتیک و کمی در مورد سیر تاریخی فرایند کوالسنت می‌پردازیم. علم ژنتیک علم انتقال اطلاعات بیولوژیکی از یک سلول به سلول دیگر و از والد به نوزاد و بنابراین از یک نسل به نسل بعد است. این علم سالهاست که مورد مطالعه و بحث و بررسی قرار گرفته است. گارور^۱، گانتون^۲، هاروی^۳، شیلدن^۴ و ژان سوامردام^۵ و ... از جمله کسانی هستند که در این زمینه تلاش بسیار داشتند. ولی امروزه علم ریاضی در ژنتیک بسیار محدود است. به طور مثال تعداد ژنهای آدمی بسیار زیاد می‌باشد. در هر سلول از بدن در حدود یکصد هزار ژن وجود دارد. حال آنکه ما از میان این همه ژن برای بررسی فرایند کوالسنت ۲ ژن را به طور تصادف انتخاب می‌کنیم و خواص این فرایند را روی این دو ژن بررسی می‌کنیم.

تاریخچه فرایندهای شاخه‌ای در حدود یکصد سال قبل برمی‌گردد و لیکن اصطلاح فرایندهای شاخه‌ای اولین بار توسط کولموگروف^۶ و دیمتریو^۷ در سال ۱۹۴۷ به عنوان دسته‌ای از فرایندهای تصادفی به کار رفت. بعد در سال ۱۸۷۳ فرانسیس گالتون کار خود را شروع کرد. اولین مشوق وی تأثیری بود که هنری واتسون^۸ در آن سال در این مورد داشت وی خواص زوال نامهای خانوادگی مردانی که در زمانهای

1) Garrod 2) Francis Galton 3) Harvey 4) Sheleiden 5) Jan Swammerdam
6) A. Kolmogorov 7) N.A. Demetrio 8) Henry Watson

گذشته دارای موقعیتهای ویژه‌ای بودند را بررسی کرد. گالتون در این زمینه مطالعه وسیعی را انجام داد و بنیانگذار آمار حیاتی می‌باشد.

یک قضیه همگرایی برای کلاس بزرگی از جامعه‌های تبادل‌پذیر اولین بار توسط کینگمن^۱ در سال ۱۹۸۲ اثبات شد. تاوری^۲ در سال ۱۹۸۴ مدل‌های جامعه ژنتیکی و رابطه آن با فرایند شاخه‌ای را مورد بررسی قرار داد. مهلی^۳ در سال ۱۹۹۴ فرایندهای پسر و با اندازه ثابت جامعه را مطرح کرد و بعد از آن نتایج پایداری را برای کوالسنت بدست آورد.

دَنلی^۴ در سال ۱۹۹۵ به کوالسنت و ساختار ژنتیکی آن پرداخت. مهلی آخرین کار خود را در سال ۱۹۹۸ با عنوان نتایج کوالسنت بزی مدل‌های جامعه دو جنسی را ارائه داد.

در سالهای اخیر تئوری کوالسنت به روشهای پیچیده توسعه دادند. برای مثال مدل‌های با اندازه جامعه متغیر یا مدل‌های غیر تبادل‌پذیر می‌باشد. دنین بحث و بررسی کوالسنت این است که می‌نوند مدل‌های جامعه طبیعی دو جنسی را تجزیه و تحلیل کند. ما این فرایند را در مدل رایت - فیشر^۵ دو جنسی با اندازه ثابت بررسی می‌کنیم و بعد برای کلاس بزرگی از مدل‌های دو جنسی یک نتیجه همگرایی را داریم که هر دوی این قضیه‌ها بر پایه یک نتیجه همگرایی برای دنباله‌ای از زنجیرهای مارکوف با فضای متناهی می‌باشد.

چکیده

قضیه‌های همگرایی کوالسنت برای مدل‌های جامعه طبیعی دو جنسی مورد مطالعه می‌باشد. در مدل رایت - فیشر دو جنسی « زن نمونه‌گیری شده مانند » کوالسنت عمل می‌کند؛ اگر N اندازه جامعه به اندازه کافی بزرگ باشد و اگر زمان اندازه‌گیری شده در واحد $4N$ نسل باشد. تابع مولد یک کلاس بزرگی از مدل‌های دو جنسی را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهد.

در مدل رایت - فیشر برای جامعه‌ای دو جنسی که هر فرد تعداد ثابتی زن دارد، نحوه تکثیر و توزیع زن‌ها مورد مطالعه می‌باشد و وقتی N ، اندازه جامعه به بینهایت میل کند قضیه‌های همگرایی برای کوالسنت‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

واژه‌های کلیدی:

کوالسنت؛ مدل‌های جامعه دو جنسی؛ فرایندهای شاخه‌ای؛ جامعه ژنتیک؛ مدل رایت - فیشر دو جنسی.

فهرست مطالب

۱	مفاهیم و اصطلاحات اولیه ژنتیکی	فصل اول
۲	تاریخچه علم ژنتیک	۱-۱
۶	مکانیسم سلول	۲-۱
۷	چرخه سلول	۳-۱
۸	میتوز	۴-۱
۹	میوز	۵-۱
۱۲	وراثت در آدمی	۶-۱
۱۳	صفات وراثتی	۷-۱
۱۴	فرایندهای تصادفی	فصل دوم
۱۵	فرایندهای تصادفی	۱-۲

۱۷	همگرایی متغیرهای تصادفی	۲۰۲
۱۸	بعضی از خواص ماتریسها	۳۰۲
۲۳	افراز و رابطه‌های هم‌ارزی	۴۰۲
۲۴	زنجیره‌های مارکوف با وضعیت متناهی و با زمان پیوسته	۵۰۲
۲۷	اعداد استرلینگ نوع دوم	۶۰۲
۲۹	گشتاورهای فاکتوریل	۷۰۲
۳۲	فرایندهای کوالسنت و " - کوالسنت	فصل سوم
۳۳	مدلهای جامعه دو جنسی	۱۰۳
۴۰	فریند کوالسنت	۲۰۳
۴۲	فریند مرگ محض D	۳۰۳
۴۷	همگرایی $(R_{[2.N_i]})_{i \geq 0}$ به n -کوالسنت	فصل چهارم
۴۸	یک نتیجه همگرایی مفید بری ماتریس‌ها	۱۰۴
۵۰	فرایند اجدادی و کوالسنت	۲۰۴
۶۲	واژه‌نامه انگلیسی به فارسی	پیوست الف
۶۶	واژه‌نامه فارسی به انگلیسی	پیوست ب

فصل اول

مفاهیم و اصطلاحات اولیه ژنتیکی

مقدمه

علم ژنتیک علم انتقال اطلاعات بیولوژیکی از یک سلول به سلول دیگر از والد به نوزاد و بنابراین از یک نسل به نسل بعدی است. ژنتیک با چگونگی این انتقال که بنای اختلافات و تشابهات موجود در ارگانیسم‌هاست سروکار دارد. علم ژنتیک در مورد سرشت فیزیکی و شیمیایی این اطلاعات نیز صحبت می‌کند. منبع گوناگونی ژنتیک چیست؟ چگونه گوناگونی در جمعیت توزیع می‌شود؟ البته تمام اختلافات ظاهری موجودت زنده توارثی نیست، عوامل محیطی در رشد موجود نیز مهم بوده و بنابراین برای دانشمندان ژنتیک اهمیت دارد.

مدتها قبل از اینکه نساژ در مورد مکانیسم ژنتیکی فکر کند این مکانیسم در طبیعت به صورت