

الله
البر البر
الرحمن
الرحيم



دانشگاه تربیت مدرس
دانشکده علوم پزشکی

پایان نامه

دوره کارشناسی ارشد در رشته آمار زیستی

عنوان

مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در مدل کاکس

نگارش

هدی نورکجوری

استاد راهنما

دکتر ابراهیم حاجی زاده

استاد مشاور

دکتر احمد رضا باغستانی

زمستان ۹۱



تاییدیه اعضای هیات داوران حاضر در جلسه دفاع از
پایان نامه کارشناسی ارشد

خانم هدی نورکجوری رشته آمار زیستی پایان نامه کارشناسی ارشد خود را با عنوان «مقایسه تکنیک های هموار سازی در مدل کاکس» در تاریخ ۱۳۹۱/۱۱/۱۴ ارائه کردند.
بدینوسیله اعضای هیات داوران نسخه نهایی این پایان نامه را از نظر فرم و محتوا تایید کرده و پذیرش آنرا برای تکمیل درجه کارشناسی ارشد پیشنهاد می کنند.

نام و نام خانوادگی و امضاء اعضای هیات داوران:

دکتر ابراهیم حاجی زاده (استاد راهنما)

دکتر احمد رضا باغستانی (استاد مشاور)

دکتر فرید زایری (استاد ناظر)

دکتر انوشیروان کاظم نژاد (استاد ناظر و نماینده تحصیلات تکمیلی)

آیین نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهشهای علمی

دانشگاه تربیت مدرس

مقدمه: با عنایت به سیاست‌های پژوهشی و فناوری دانشگاه در راستای تحقق عدالت و کرامت انسانها که لازمه شکوفایی علمی و فنی است و رعایت حقوق مادی و معنوی دانشگاه و پژوهشگران، لازم است اعضای هیأت علمی، دانشجویان، دانش‌آموختگان و دیگر همکاران طرح، در مورد نتایج پژوهشهای علمی که تحت عنوانین پایان‌نامه، رساله و طرحهای تحقیقاتی با هماهنگی دانشگاه انجام شده است، موارد زیر را رعایت نمایند:

ماده ۱- حق نشر و تکثیر پایان‌نامه/ رساله و درآمدهای حاصل از آنها متعلق به دانشگاه می باشد ولی حقوق معنوی بدید آوزندگان محفوظ خواهد بود.

ماده ۲- انتشار مقاله یا مقالات مستخرج از پایان‌نامه/ رساله به صورت چاپ در نشریات علمی و یا ارائه در مجامع علمی باید به نام دانشگاه بوده و یا تایید استاد راهنمای اصلی، یکی از اساتید راهنما، مشاور و یا دانشجوی مسئول مکاتبات مقاله باشد. ولی مسئولیت علمی مقاله مستخرج از پایان‌نامه و رساله به عهده اساتید راهنما و دانشجو می باشد.

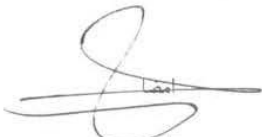
تبصره: در مقالاتی که پس از دانش‌آموختگی بصورت ترکیبی از اطلاعات جدید و نتایج حاصل از پایان‌نامه/ رساله نیز منتشر می‌شود نیز باید نام دانشگاه درج شود.

ماده ۳- انتشار کتاب و یا نرم افزار و یا آثار ویژه (اثری هنری مانند فیلم، عکس، نقاشی و نمایشنامه) حاصل از نتایج پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرحهای تحقیقاتی کلیه واحدهای دانشگاه اعم از دانشکده ها، مراکز تحقیقاتی، پژوهشکده ها، پارک علم و فناوری و دیگر واحدها باید با مجوز کتبی صادره از معاونت پژوهشی دانشگاه و براساس آئین‌نامه‌های مصوب انجام شود.

ماده ۴- ثبت اختراع و تدوین دانش فنی و یا ارائه یافته‌ها در جشنواره‌های ملی، منطقه‌ای و بین‌المللی که حاصل نتایج مستخرج از پایان‌نامه/ رساله و تمامی طرح‌های تحقیقاتی دانشگاه باید با هماهنگی استاد راهنما یا مجری طرح از طریق معاونت پژوهشی دانشگاه انجام گیرد.

ماده ۵- این آیین‌نامه در ۵ ماده و یک تبصره در تاریخ ۸۷/۴/۱۱ در شورای پژوهشی و در تاریخ ۸۷/۴/۲۳ در هیأت رئیسه دانشگاه به تایید رسید و در جلسه مورخ ۸۷/۷/۱۵ شورای دانشگاه به تصویب رسیده و از تاریخ تصویب در شورای دانشگاه لازم‌الاجرا است.

«اینجانب **هدی نورکجوری** دانشجوی رشته **آمار زیستی** ورودی سال تحصیلی **۸۹-۹۰** مقطع **کارشناسی ارشد** دانشکده **علوم پزشکی** متعهد می‌شوم کلیه نکات مندرج در آیین‌نامه حق مالکیت مادی و معنوی در مورد نتایج پژوهش‌های علمی دانشگاه تربیت مدرس را در انتشار یافته‌های علمی مستخرج از پایان‌نامه / رساله تحصیلی خود رعایت نمایم. در صورت تخلف از مفاد آیین‌نامه فوق‌الاشعار به دانشگاه وکالت و نمایندگی می‌دهم که از طرف اینجانب نسبت به لغو امتیاز اختراع بنام بنده و یا هرگونه امتیاز دیگر و تغییر آن به نام دانشگاه اقدام نماید. ضمناً نسبت به جبران فوری ضرر و زیان حاصله براساس برآورد دانشگاه اقدام خواهیم نمود و بدینوسیله حق هرگونه اعتراض را از خود سلب نمودم.»


تاریخ
۹۱/۱۱/۱۵

آئین نامه پایان نامه (رساله) های دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس

نظر به اینکه چاپ و انتشار پایان نامه (رساله) های تحصیلی دانشجویان دانشگاه تربیت مدرس، مبین بخشی از فعالیت های علمی پژوهشی دانشگاه است. بنابراین به منظور آگاهی و رعایت حقوق دانشگاه، دانش آموختگان این دانشگاه نسبت به رعایت موارد ذیل متعهد می شوند:

ماده ۱: در صورت اقدام به چاپ پایان نامه (رساله) ی خود، مراتب را قبلاً به طور کتبی به دفتر "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اطلاع دهد.

ماده ۲: در صفحه سوم کتاب (پس از برگ شناسنامه)، عبارت ذیل را چاپ کند:
"کتاب حاضر، حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد نگارنده در رشته آمار زیستی است که در سال ۹۲- ۹۱ در دانشکده علوم پزشکی دانشگاه تربیت مدرس به راهنمایی دکتر ابراهیم حاجی زاده، مشاوره دکتر احمد رضا باغستانی از آن دفاع شده است."

ماده ۳: به منظور جبران بخشی از هزینه های انتشارات دانشگاه، تعداد یک درصد شمارگان کتاب (در هر نوبت چاپ) را به "دفتر نشر آثار علمی" دانشگاه اهداء کند. دانشگاه می تواند مازاد نیاز خود را به نفع مرکز نشر در معرض فروش قرار دهد.

ماده ۴: در صورت عدم رعایت ماده ۳، ۵۰٪ بهای شمارگان چاپ شده را به عنوان خسارت به دانشگاه تربیت مدرس، تادیه کند.

ماده ۵: دانشجو تعهد و قبول می کند در صورت خودداری از پرداخت های بهای خسارت، دانشگاه مذکور را از طریق مراجع قضایی مطالبه و وصول کند، به علاوه به دانشگاه حق می دهد به منظور استیفای حقوق خود، از طریق دادگاه، معادل وجه مذکور در ماده ۴ را از محل توقیف کتابهای عرضه شده نگارنده برای فروش، تامین نماید.

ماده ۶: اینجانب هدی نورکجوری دانشجوی رشته آمار زیستی مقطع کارشناسی ارشد تعهد فوق و ضمانت اجرایی آن را قبول کرده، به آن ملتزم می شوم.

نام و نام خانوادگی

هدی نورکجوری

تاریخ و امضا

۹۱/۱۶۱۵

تقدیم بہ:

پدر بزرگوارم

مادر عزیزم

و

ندای مہربانم

کہ ہمارہ با صبوریت خود بہ من درس زندگی آموختند

تشکر و قدردانی

حمد و سپاس مخصوص خداوندی است که هدایت انسان را به مشعل

فروزان علم فراهم ساخت و به من توفیق فراگیری آن را اعطا نمود.

الکون که به پایان این مرحله از فراگیری دانش رسیده‌ام، لازم می‌دانم از تمام اساتید و دوستانم که از محضرشان بهره علمی و اخلاقی برده‌ام تشکر و قدردانی نمایم:

جناب آقای دکتر ابراهیم حاجی زاده، استاد راهنمای بزرگوارم؛

جناب آقای دکتر احمد رضا باغستانی، استاد مشاور مهربانم؛

اساتید محترم و بزرگوار گروه آمار زیستی، جناب آقایان دکتر نوشیروان کاظم‌نژاد (مدیر گروه محترم) و دکتر سقراط فقیه زاده که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و در طول تحصیل از محضر این عزیزان بهره‌مند شدم.

جناب آقایان دکتر فرید زایری و دکتر کبری سگلریان، اساتید عزیزم، که افتخار شاگردی ایشان را داشتم و از راهنمایی‌های ایشان بسیار بهره‌مند شدم؛

جناب آقایان دکتر فرشید جمشیدی، پروفیسور Terry Thernea، دکتر محمد امین پور حسینی، سرکار خانم دکتر امال ساکی و دکتر یلیح نصریری

و آقای سلمان معروفی زاده که مهربانانه و بی‌منت در پیشبرد این پایان‌نامه به این حقیر مساعدت رسانند؛

جناب آقای پیام اینی و سرکار خانم فاطمه محمد زاده، ریحانه صادقی نژاد، الامام خدیجاری مغز و الهه غصتفری همکلاسی‌های عزیزم که با هم‌فکری خود

پشتیبان اجرایی این پایان‌نامه بودند؛

اساتید گرانقدر دوران کارشناسی ام، جناب آقایان دکتر فرهادیغایی و دکتر ناصر بهنام پور که بارها راهنمایی‌های خود به من درس زندگی آموختند؛

در انتها سپاس فراوان از خانواده عزیزم که مانند همیشه، مهربانانه و صبورانه مشوق من در طول تحصیل بودند.

چکیده

روش‌های هموارسازی به‌طور گسترده برای تجزیه و تحلیل داده‌های اپیدمیولوژی به‌ویژه در زمینه بهداشت محیط زیست که در آن روابط غیرخطی غیرمعمول نیست، مورد استفاده قرار می‌گیرد. این مطالعه براساس سه روش هموارسازی در مدل کاکس (اسپلاین جریمه شده، اسپلاین مکعبی محدود شده و چندجمله‌ای کسری) انجام شده است. هدف از این مطالعه، بررسی عوامل موثر بر بقای بیماران مبتلا به سرطان معده با استفاده از روش‌های هموارسازی و مدل خطرات متناسب کاکس و همچنین مقایسه این مدل‌ها با یکدیگر است.

در این مطالعه همگروهی-گذشته‌نگر، تعداد ۲۱۶ بیمار مبتلا به سرطان معده که طی سال‌های ۱۳۸۲ تا ۱۳۸۷ در بیمارستان طالقانی تهران تحت عمل جراحی قرار گرفتند وارد مطالعه شدند. متغیرهای مستقل مورد بررسی، سن هنگام تشخیص، جنسیت، وضعیت متاستاز، اندازه تومور، نوع هیستوپاتولوژی، متاستاز غدد لنفاوی و مرحله پاتولوژی و متغیر پاسخ، زمان بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بودند که با استفاده از مدل خطرات متناسب کاکس و روش‌های هموارسازی در کاکس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. کلیه محاسبات با نرم‌افزار SPSS ویراست 18 و R ویراست 2.15.2 انجام شده و معیار مقایسه کارایی مدل‌ها نیز ملاک آکاییکه بود.

میزان بقای پنج ساله بیماران مورد بررسی ۳۰ درصد به‌دست آمد. متغیرهای سن هنگام تشخیص و اندازه تومور با طول عمر بیماران ارتباط معنی‌داری داشتند ($P < 0.05$). ملاک آکاییکه و نمودار بقای افراد با اندازه تومور بالای ۳۵ میلی‌متر و سن بالای ۴۵ سال نیز در مدل‌های خطرات متناسب کاکس، اسپلاین جریمه شده و چندجمله‌ای کسری یکسان شده است.

با توجه به این که ملاک آکاییکه در مدل‌های خطرات متناسب کاکس، اسپلاین جریمه شده و چندجمله‌ای کسری یکسان شد، استفاده از مدل خطرات متناسب کاکس در داده‌های پزشکی با میزان ناهمواری پایین، به دلیل تفسیر راحت‌تر و محدود نبودن در استفاده از انواع متغیرهای کمکی، مناسب‌تر است. همچنین این مطالعه نشان داد که در صورت تشخیص این بیماری در سنین پایین‌تر و اندازه تومور کوچکتر، خطر نسبی مرگ کاهش می‌یابد.

واژگان کلیدی: هموارسازی، اسپلاین جریمه شده، چندجمله‌ای کسری، اسپلاین مکعبی محدود شده، مدل خطرات متناسب کاکس، بقا، سرطان معده.

فهرست مطالب

۱	..... فصل اول: مقدمه و مروری بر مطالعات گذشته
۲	..... ۱-۱. مقدمه
۴	..... ۲-۱. بیان مسئله
۴	..... ۱-۲-۱. داده‌های بقا
۵	..... ۱-۱-۲-۱. ساختار داده‌های یک‌متغیره
۵	..... ۲-۱-۲-۱. ساختار داده‌های چندمتغیره
۵	..... ۲-۲-۱. تکنیک‌های معمول در تحلیل داده‌های بقا
۶	..... ۳-۱. تکنیک‌های هموارسازی در مدل کاکس
۷	..... ۴-۱. مروری بر مطالعات انجام شده
۱۰	..... ۵-۱. سرطان
۱۱	..... ۶-۱. سرطان معده
۱۲	..... ۱-۶-۱. انواع سرطان معده
۱۳	..... ۲-۶-۱. مراحل سرطان معده
۱۴	..... ۳-۶-۱. عوامل ایجادکننده
۱۵	..... ۴-۶-۱. علائم
۱۵	..... ۵-۶-۱. پیشگیری
۱۶	..... ۶-۶-۱. تشخیص سرطان معده
۱۷	..... ۷-۶-۱. درمان سرطان معده
۱۹	..... ۷-۱. هدف پژوهش
۱۹	..... ۱-۷-۱. اهداف اصلی
۱۹	..... ۲-۷-۱. اهداف اختصاصی

۲۰	..... فصل دوم: مواد و روش‌ها
۲۱	..... ۱-۲. مقدمه
۲۲	..... ۲-۲. روش‌شناسی مطالعه
۲۲	..... ۱-۲-۲. جامعه، نمونه و نوع مطالعه
۲۲	..... ۲-۲-۲. متغیرهای مورد بررسی
۲۳	..... ۳-۲-۲. تجزیه و تحلیل داده‌ها
۲۳	..... ۳-۲. مقدمات تحلیل بقا
۲۳	..... ۱-۳-۲. تابع بقا
۲۴	..... ۲-۳-۲. تابع خطر
۲۵	..... ۳-۳-۲. سانسور شدن
۲۵	..... ۱-۳-۳-۲. سانسور شده از راست
۲۶	..... ۲-۳-۳-۲. سانسور شده از چپ
۲۶	..... ۳-۳-۳-۲. سانسور فاصله‌ای
۲۶	..... ۴-۳-۲. مدل خطرات متناسب کاکس
۲۸	..... ۱-۴-۳-۲. روش‌های بررسی متناسب بودن خطرات
۲۹	..... ۴-۲. مروری گذرا بر تاریخچه رگرسیون ناپارامتری
۳۰	..... ۵-۲. هموارسازی
۳۱	..... ۱-۵-۲. فنون هموارسازی
۳۱	..... ۱-۱-۵-۲. هموارساز نمودار پراکنش
۳۱	..... ۲-۱-۵-۲. هموارساز رگرسوگرام
۳۲	..... ۳-۱-۵-۲. هموارساز میانگین متحرک
۳۲	..... ۴-۱-۵-۲. هموارساز خط متحرک
۳۳	..... ۵-۱-۵-۲. هموارساز خط راست موضعا-وزنی
۳۴	..... ۶-۱-۵-۲. هموارسازی هسته‌ای

۳۴	..... ۶-۲. تاریخچه برآورد چگالی به روش کرنل
۳۵	..... ۷-۲. کاربردهای برآورد چگالی
۳۵	..... ۱-۷-۲. روش های برآورد چگالی
۳۵	..... ۱-۱-۷-۲. هیستوگرام
۳۶	..... ۱-۱-۱-۷-۲. اشکالات هیستوگرام
۳۶	..... ۲-۱-۷-۲. برآوردگر ساده
۳۷	..... ۱-۲-۱-۷-۲. رابطه بین هیستوگرام و برآوردگر ساده
۳۷	..... ۳-۱-۷-۲. برآوردگر کرنل
۳۸	..... ۱-۳-۱-۷-۲. اثر تغییر پهنای پنجره در برآورد کرنل
۳۹	..... ۸-۲. هموارسازی اسپلاین
۴۰	..... ۱-۸-۲. اسپلاین جریمه شده
۴۲	..... ۹-۲. چندجمله ای های کسری
۴۴	..... ۱-۹-۲. درجه آزادی در مدل چندجمله ای کسری
۴۴	..... ۱۰-۲. اسپلاین رگرسیونی
۴۵	..... ۱-۱۰-۲. اسپلاین مکعبی محدود شده
۴۷	..... فصل سوم: نتایج
۴۸	..... ۱-۳. مقدمه
۴۹	..... ۲-۳. شبیه سازی
۴۹	..... ۱-۲-۳. برآورد چگالی
۵۰	..... ۲-۲-۳. خصوصیات تابع کرنل
۵۱	..... ۳-۲-۳. انتخاب پهنای باند یا تعیین میزان هموارسازی
۵۲	..... ۱-۳-۲-۳. روش Normal-reference
۵۳	..... ۲-۳-۲-۳. روش Plug-in
۵۳	..... ۳-۳-۲-۳. روش Cross-validation

۵۴	..... ۴-۲-۳. نوارهای اطمینان و تغییرپذیری برای تابع چگالی
۵۵	..... ۵-۲-۳. کاربرد بوت استرپ در برآورد چگالی
۵۶	..... ۶-۲-۳. رگرسیون ناپارامتری غیرخطی
۵۷	..... ۷-۲-۳. اساس مدل اسپلاین جریمه شده
۵۸	..... ۱-۷-۲-۳. برآورد معیار حداقل مربعات اسپلاین
۵۸	..... ۲-۷-۲-۳. مدل کاکس جریمه شده
۶۰	..... ۳-۷-۲-۳. تفسیر مدل اسپلاین جریمه شده در نرم افزار R
۶۱	..... ۸-۲-۳. تفسیر مدل چندجمله‌ای کسری در نرم افزار R
۶۱	..... ۹-۲-۳. تفسیر مدل اسپلاین مکعبی محدود شده در نرم افزار R
۶۲	..... ۳-۳. داده‌های شبیه‌سازی شده
۶۲	..... ۴-۳. نتایج تحلیل داده‌های شبیه‌سازی شده در روش هموارسازی کرنل
	..... ۵-۳. تحلیل نتایج داده‌های شبیه‌سازی شده برای مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در
۸۱	..... کاکس با مدل خطرات متناسب کاکس
۹۸	..... ۶-۳. داده‌های واقعی مربوط به بیماران سرطان معده
۹۹	..... ۷-۳. خصوصیات بالینی و پاتولوژیکی بیماران مبتلا به سرطان معده
	..... ۸-۳. تحلیل عوامل مرتبط با بقای بیماران مبتلا به سرطان معده با استفاده از روش KM و
۱۰۰	..... آزمون لگ‌رتبه
	..... ۹-۳. نتایج تحلیل داده‌های مربوط به بیماران مبتلا به سرطان معده به روش هموارسازی
۱۰۶	..... کرنل
	..... ۱۰-۳. تحلیل عوامل مرتبط با بقای بیماران مبتلا به سرطان معده با استفاده از مدل
۱۱۱	..... خطرات متناسب کاکس
۱۱۳	..... ۱۱-۳. بررسی پیش فرض خطرات متناسب و برازش کلی مدل کاکس
	..... ۱۲-۳. معیارهای مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در مدل کاکس با مدل خطرات متناسب
۱۱۶	..... کاکس در داده‌های بیماران مبتلا به سرطان معده

۱۲۰	..... فصل چهارم: بحث، نتیجه‌گیری و پیشنهادها
۱۲۱	..... ۱-۴. بحث
۱۲۴	..... ۲-۴. نتیجه‌گیری
۱۲۵	..... ۳-۴. پیشنهادها
۱۲۶	..... فهرست منابع
۱۳۲	..... ضمایم
۱۵۳	..... چکیده انگلیسی

فهرست جداول

جدول ۱-۳. مقایسه دو روش Plug-in و CV در حجم نمونه‌ها و درصد سانسورهای	
مختلف.....	۸۰
جدول ۲-۳. مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در کاکس با مدل خطرات متناسب کاکس برای	
حجم نمونه ۲۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست.....	۸۲
جدول ۳-۳. مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در کاکس با مدل خطرات متناسب کاکس برای	
حجم نمونه ۲۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست.....	۸۴
جدول ۴-۳. مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در کاکس با مدل خطرات متناسب کاکس برای	
حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست.....	۸۶
جدول ۵-۳. مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در کاکس با مدل خطرات متناسب کاکس برای	
حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست.....	۸۸
جدول ۶-۳. نتایج نهایی مقایسه تکنیک‌های هموارسازی با مدل خطرات متناسب کاکس در	
حجم نمونه ۲۰۰ و درصد سانسورهای مختلف.....	۹۴
جدول ۷-۳. نتایج نهایی مقایسه تکنیک‌های هموارسازی با مدل خطرات متناسب کاکس در	
حجم نمونه ۵۰۰ و درصد سانسورهای مختلف.....	۹۵
جدول ۸-۳. نتایج نهایی مقایسه تکنیک‌های هموارسازی با مدل خطرات متناسب کاکس در	
حجم نمونه ۱۰۰۰ و درصد سانسورهای مختلف.....	۹۶
جدول ۹-۳. نتایج نهایی مقایسه تکنیک‌های هموارسازی با مدل خطرات متناسب کاکس در	
حجم نمونه ۱۲۰۰ و درصد سانسورهای مختلف.....	۹۷
جدول ۱۰-۳. نتایج آزمون لگ‌رتبه جهت مقایسه منحنی‌های بقا در سطوح مختلف عوامل	
بالینی.....	۱۰۱

جدول ۱۱-۳. نتایج حاصل از تحلیل چندمتغیری عوامل مرتبط با بقای بیماران مبتلا به سرطان

۱۱۲ معده با استفاده از مدل خطرات متناسب کاکس

جدول ۱۲-۳. بررسی پیش فرض خطرات متناسب با استفاده از باقیمانده‌های شونفلد.....

جدول ۱۳-۳. معیارهای مقایسه تکنیک‌های هموارسازی در کاکس با مدل خطرات متناسب

۱۱۷ کاکس

فهرست نمودارها

- نمودار ۱-۲. اثر تغییر پهناى پنجره روى برآوردگر کرنل..... ۳۸
- نمودار ۲-۲. اثر توان‌هاى مختلف بر روى مدل چندجمله‌اى كسرى..... ۴۳
- نمودار ۱-۳. منحنى متغير زمان در حالت هموار و غيرهموار براساس پهناى بانده انتخابى در
پيش فرض برنامه نرم‌افزارى با حجم نمونه ۲۰۰ و ۳۰ درصد سانسور راست..... ۶۳
- نمودار ۲-۳. منحنى‌هاى هموار شده براساس ضرايب مختلف پهناى بانده در حجم نمونه ۲۰۰
با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۶۴
- نمودار ۳-۳. برآورد چگالى متغير زمان با استفاده از پارامتر هموار به‌دست آمده با روش CV
براي حجم نمونه ۲۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۶۵
- نمودار ۴-۳. برآورد چگالى متغير زمان با استفاده از پارامتر هموار به‌دست آمده با روش
Plug-in براي حجم نمونه ۲۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۶۵
- نمودار ۵-۳. منحنى بانده تغييرپذيرى به روش معمول براي تابع چگالى متغير زمان براي
حجم نمونه ۲۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۶۶
- نمودار ۶-۳. منحنى بانده تغييرپذيرى به روش بوت‌استرپ براي تابع چگالى متغير زمان براي
حجم نمونه ۲۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۶۶
- نمودار ۷-۳. منحنى متغير زمان در حالت هموار و غيرهموار براساس پهناى بانده انتخابى در
پيش فرض برنامه نرم‌افزارى با حجم نمونه ۲۰۰ و ۶۰ درصد سانسور راست..... ۶۷
- نمودار ۸-۳. منحنى‌هاى هموار شده براساس ضرايب مختلف پهناى بانده در حجم نمونه ۲۰۰
با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۶۸
- نمودار ۹-۳. برآورد چگالى متغير زمان با استفاده از پارامتر هموار به‌دست آمده با روش CV
براي حجم نمونه ۲۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۶۹

- نمودار ۳-۱۰. برآورد چگالی متغیر زمان با استفاده از پارامتر هموار به دست آمده با روش Plug-in برای حجم نمونه ۲۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۶۹
- نمودار ۳-۱۱. منحنی باند تغییرپذیری به روش معمول برای تابع چگالی متغیر زمان برای حجم نمونه ۲۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۷۰
- نمودار ۳-۱۲. منحنی باند تغییرپذیری به روش بوت‌استرپ برای تابع چگالی متغیر زمان برای حجم نمونه ۲۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۷۰
- نمودار ۳-۱۳. منحنی متغیر زمان در حالت هموار و غیرهموار براساس پهنای باند انتخابی در پیش فرض برنامه نرم‌افزاری با حجم نمونه ۱۰۰۰ و ۳۰ درصد سانسور راست..... ۷۱
- نمودار ۳-۱۴. منحنی‌های هموار شده براساس ضرایب مختلف پهنای باند در حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۷۲
- نمودار ۳-۱۵. برآورد چگالی متغیر زمان با استفاده از پارامتر هموار به دست آمده با روش CV برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۷۳
- نمودار ۳-۱۶. برآورد چگالی متغیر زمان با استفاده از پارامتر هموار به دست آمده با روش Plug-in برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۷۳
- نمودار ۳-۱۷. منحنی باند تغییرپذیری به روش معمول برای تابع چگالی متغیر زمان برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۷۴
- نمودار ۳-۱۸. منحنی باند تغییرپذیری به روش بوت‌استرپ برای تابع چگالی متغیر زمان برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۳۰ درصد سانسور راست..... ۷۴
- نمودار ۳-۱۹. منحنی متغیر زمان در حالت هموار و غیرهموار براساس پهنای باند انتخابی در پیش فرض برنامه نرم‌افزاری با حجم نمونه ۱۰۰۰ و ۶۰ درصد سانسور راست..... ۷۵
- نمودار ۳-۲۰. منحنی‌های هموار شده براساس ضرایب مختلف پهنای باند در حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۷۶
- نمودار ۳-۲۱. برآورد چگالی متغیر زمان با استفاده از پارامتر هموار به دست آمده با روش CV برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست..... ۷۷

- نمودار ۲۲-۳. برآورد چگالی متغیر زمان با استفاده از پارامتر هموار به دست آمده با روش
 ۷۷ Plug-in برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست.....
- نمودار ۲۳-۳. منحنی باند تغییرپذیری به روش معمول برای تابع چگالی متغیر زمان برای
 ۷۸ حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست.....
- نمودار ۲۴-۳. منحنی باند تغییرپذیری به روش بوت استرپ برای تابع چگالی متغیر زمان
 ۷۸ برای حجم نمونه ۱۰۰۰ با ۶۰ درصد سانسور راست.....
- نمودار ۲۵-۳. نمودار تابع بقای بیماران مبتلا به سرطان معده همراه با فاصله اطمینان ۹۵
 ۱۰۰ درصد.....
- نمودار ۲۶-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب سن.....
 ۱۰۲
- نمودار ۲۷-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب جنسیت.....
 ۱۰۳
- نمودار ۲۸-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب وضعیت متاستاز.....
 ۱۰۳
- نمودار ۲۹-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب اندازه تومور.....
 ۱۰۴
- نمودار ۳۰-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب نوع هیستوپاتولوژی.....
 ۱۰۴
- نمودار ۳۱-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب متاستاز غدد لنفاوی.....
 ۱۰۵
- نمودار ۳۲-۳. منحنی بقای بیماران مبتلا به سرطان معده بر حسب مرحله پاتولوژی.....
 ۱۰۵
- نمودار ۳۳-۳. منحنی متغیر زمان بقای بیماران مبتلا به سرطان معده در حالت هموار و
 ۱۰۶ غیرهموار بر اساس پهنای باند انتخابی در پیش فرض برنامه نرم افزاری.....
- نمودار ۳۴-۳. منحنی هموار شده بر اساس ضرایب مختلف پهنای باند برای متغیر زمان بقای
 ۱۰۷ بیماران مبتلا به سرطان معده.....
- نمودار ۳۵-۳. منحنی برآورد چگالی متغیر زمان بقای بیماران مبتلا به سرطان معده با استفاده
 ۱۰۸ از پهنای باند به دست آمده به روش CV.....
- نمودار ۳۶-۳. منحنی برآورد چگالی متغیر زمان بقای بیماران مبتلا به سرطان معده با استفاده
 ۱۰۸ از پهنای باند به دست آمده به روش Plug-in.....

- نمودار ۳-۳۷. منحنی باند تغییرپذیری به روش معمول برای تابع چگالی متغیر زمان بقای
 ۱۰۹ بیماران مبتلا به سرطان معده.
- نمودار ۳-۳۸. منحنی باند تغییرپذیری به روش بوت استرپ برای تابع چگالی متغیر زمان بقای
 ۱۱۰ بیماران مبتلا به سرطان معده.
- نمودار ۳-۳۹. نمودار باقیمانده‌های کاکس-اسنل برای ارزیابی کلی مدل خطرات متناسب
 ۱۱۴ کاکس.
- نمودار ۳-۴۰. نمودار باقیمانده‌های مارتینگل متغیر سن هنگام تشخیص
 ۱۱۵
- نمودار ۳-۴۱. نمودار باقیمانده‌های مارتینگل متغیر اندازه تومور
 ۱۱۵
- نمودار ۳-۴۲. نمودار تابع بقای بیماران مبتلا به سرطان معده همراه با فاصله اطمینان ۹۵
 ۱۱۸ درصد برای تکنیک‌های هموارسازی و مدل خطرات متناسب کاکس.

فصل اول

مقدمه و

مروری بر مطالعات گذشته