

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

کاربرد کامپیوتر در تجزیه‌های آماری و ژنتیکی

تالیف

دکتر محمدرضا بی‌همتا

مهندس هادی علی‌پور

مهندس امین افضلی‌فر

مهندس افصح وکیلی

لطفاً برای مشاهده خروجی نرم‌افزارها و توضیحات آنها به آدرس اینترنتی زیر مراجعه فرمائید:

<http://press.ut.ac.ir/>



انتشارات دانشگاه تهران

شماره ۳۳۹۲

شماره مسلسل ۷۶۲۴

| | |
|---------------------|---|
| عنوان و نام پدیدآور | : کاربرد کامپیوتر در تجزیه های آماری و ژنتیکی / تألیف محمدرضا بی همتا [و دیگران]: |
| مشخصات نشر | : تهران : دانشگاه تهران، موسسه انتشارات، ۱۳۹۲. |
| مشخصات ظاهری | : ۸۵۶ ص. : مصور، جدول، نمودار. |
| فروست | : انتشارات دانشگاه تهران؛ شماره انتشار ۳۳۹۲. |
| شابک | : 978-964-03-6514-4 |
| وضعیت فهرست‌نویسی | : فیا. |
| یادداشت | : محمدرضا بی همتا، هادی محمدعلی پوریامچی، امین افضلی فر، علی افصح وکیلی. |
| یادداشت | : کتابنامه. |
| موضوع | : ژنتیک -- مهندسی -- نرم افزار. |
| موضوع | : آمار ریاضی -- نرم افزار. |
| شناسه افزوده | : بی همتا، محمدرضا، ۱۳۳۹- |
| شناسه افزوده | : دانشگاه تهران، موسسه انتشارات. |
| رده‌بندی کنگره | : ۱۳۹۲ ی ۲ / ک ۴۴۲ QH |
| رده‌بندی دیویی | : ۶۶۰/۶۵۰۲۸۵ |
| شماره کتابشناسی ملی | : ۳۱۵۲۷۵۳ |

ISBN:978-964-03-6514-4



9 789640 365144

عنوان: کاربرد کامپیوتر در تجزیه‌های آماری و ژنتیکی

تألیف: دکتر محمدرضا بی‌همتا- مهندس هادی محمدعلی پوریامچی- مهندس امین افضلی‌فر-

مهندس علی افصح وکیلی

نوبت چاپ: اول

تاریخ انتشار: ۱۳۹۲

شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه

ناشر: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

چاپ و صحافی: مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

«مسئولیت صحت مطالب کتاب با مؤلفان است»

«کلیه حقوق برای ناشر محفوظ است»

بها : ۴۵۰۰۰۰ ریال

خیابان کارگر شمالی - خیابان شهید فرشی مقدم - مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران

پست الکترونیک: press@ut.ac.ir - سایت: <http://press.ut.ac.ir>

پخش و فروش: تلفکس ۸۸۰۱۲۰۷۸

(فصل اول SAS)

| | |
|--|----|
| ۱-۱- آشنایی با محیط SAS | ۱ |
| ۱-۲- آماره‌های توصیفی | ۲ |
| ۱-۲-۱- تعیین آماره‌های نمونه | ۵ |
| ۱-۲-۲- رسم نمودارها و جداول فراوانی | ۶ |
| ۱-۲-۳- رسم نمودارهای پراکنش | ۸ |
| ۱-۲-۴- نمودار جعبه‌ای | ۸ |
| ۱-۳- آزمون t برای مقایسه میانگین دو نمونه | ۹ |
| ۱-۳-۱- آزمون t جفت نشده | ۹ |
| ۱-۳-۲- آزمون t جفت شده | ۹ |
| ۱-۴- طرح کاملاً تصادفی | ۱۰ |
| ۱-۵- طرح کاملاً تصادفی نامتعادل | ۱۳ |
| ۱-۶- طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده | ۱۴ |
| ۱-۷- مقایسات متعامد | ۱۵ |
| ۱-۸- طرح بلوک‌های کامل تصادفی | ۱۶ |
| ۱-۹- بلوک‌های کامل تصادفی با کرت گمشده | ۱۷ |
| ۱-۱۰- طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چند مشاهده | ۱۸ |
| ۱-۱۱- طرح مربع لاتین | ۱۹ |
| ۱-۱۲- طرح مربع لاتین با کرت گمشده | ۲۲ |
| ۱-۱۳- طرح مربع لاتین مکرر | ۲۳ |
| ۱-۱۴- آزمایش فاکتوریل دو عاملی برپایه طرح کاملاً تصادفی | ۲۴ |
| ۱-۱۵- آزمایش فاکتوریل سه عاملی برپایه طرح بلوک‌های کامل تصادفی | ۲۶ |
| ۱-۱۶- اختلاط کامل | ۲۸ |
| ۱-۱۷- اختلاط ناقص | ۲۹ |
| ۱-۱۸- طرح کرت‌های خرد شده | ۳۰ |

- ۱۹-۱- طرح کرت‌های دوبار خرد شده ۳۱
- ۲۰-۱- طرح کرت‌های خرد شده فاکتوریل ۳۳
- ۲۱-۱- طرح فاکتوریل کرت‌های خرد شده ۳۳
- ۲۲-۱- طرح کرت‌های خرد شده در زمان ۳۴
- ۲۳-۱- طرح اسپلیت پلات در زمان و مکان ۳۶
- ۲۴-۱- طرح کرت‌های خرد شده نواری ۳۷
- ۲۵-۱- طرح آشیانه‌ای ۳۹
- ۲۶-۱- تجزیه مرکب ۴۰
- ۲۶-۱-۱- طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان ۴۰
- ۲۶-۲- طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند سال ۴۱
- ۲۶-۳- طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند سال و چند مکان ۴۲
- ۲۶-۴- فاکتوریل در چند سال ۴۳
- ۲۶-۵- فاکتوریل در چند مکان ۴۳
- ۲۶-۶- فاکتوریل در چند مکان و چند سال ۴۴
- ۲۶-۷- طرح کرت‌های خرد شده در چند مکان ۴۴
- ۲۶-۸- طرح کرت‌های خرد شده در چند سال و چند مکان ۴۴
- ۲۶-۹- طرح مربع لاتین در چند سال و چند مکان ۴۵
- ۲۷-۱- تجزیه کوواریانس ۴۵
- ۲۷-۱-۱- تجزیه کوواریانس طرح کاملاً تصادفی ۴۵
- ۲۷-۲- تجزیه کوواریانس طرح بلوک‌های کامل تصادفی ۴۷
- ۲۸-۱- طرح لاتیس ۴۸
- ۲۸-۱-۱- طرح لاتیس مربع نامتعادل ۴۸
- ۲۸-۲- طرح لاتیس مربع مکرر ۴۹
- ۲۸-۳- لاتیس مستطیل ۵۰
- ۲۹-۱- رگرسیون خطی ساده ۵۱
- ۳۰-۱- آزمون عدم برازش ۵۳
- ۳۱-۱- رگرسیون چندگانه ۵۳
- ۳۲-۱- رگرسیون استاندارد شده یا تجزیه مسیر ۵۵

| | |
|----|-------------------------------|
| ۵۵ | ۱-۳۳- تعیین وجود چند هم‌خطی |
| ۵۶ | ۱-۳۴- گزینش متغیر و مدل‌سازی |
| ۵۷ | ۱-۳۵- تجزیه همبستگی |
| ۵۸ | ۱-۳۶- تجزیه به مولفه‌های اصلی |
| ۵۹ | ۱-۳۷- تجزیه به عامل‌ها |
| ۶۰ | ۱-۳۸- تجزیه خوشه‌ای |
| ۶۱ | ۱-۳۹- همبستگی کانونیک |

(فصل دوم SPSS)

| | |
|-----|---|
| ۶۴ | ۲-۱- آماره‌های توصیفی |
| ۶۸ | ۲-۲- آزمون t تک نمونه‌ای |
| ۷۰ | ۲-۳- آزمون t نمونه‌های مستقل |
| ۷۴ | ۲-۴- آزمون t نمونه‌های جفت شده |
| ۷۶ | ۲-۵- تجزیه واریانس یک‌طرفه |
| ۷۹ | ۲-۶- طرح کاملاً تصادفی |
| ۸۳ | ۲-۷- طرح کاملاً تصادفی نامتعادل |
| ۸۶ | ۲-۸- طرح بلوک‌های کامل تصادفی |
| ۹۰ | ۲-۹- طرح بلوک‌های کامل تصادفی با کرت گمشده |
| ۹۳ | ۲-۱۰- طرح مربع لاتین |
| ۹۷ | ۲-۱۱- طرح مربع لاتین مکرر |
| ۱۰۰ | ۲-۱۲- طرح لاتین گردان |
| ۱۰۳ | ۲-۱۳- آزمایش فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح کاملاً تصادفی |
| ۱۰۶ | ۲-۱۴- آزمایش فاکتوریل سه عاملی در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی |
| ۱۰۹ | ۲-۱۵- فاکتوریل چهار عاملی |
| ۱۱۲ | ۲-۱۶- آزمایش فاکتوریل $3 \times 3 \times 2$ |
| ۱۱۵ | ۲-۱۷- طرح فاکتوریل با اختلاط کامل |

- ۱۱۸ ۲-۱۸- طرح کرت‌های خُرد شده
- ۱۲۱ ۲-۱۹- طرح کرت‌های خُرد شده در زمان
- ۱۲۴ ۲-۲۰- طرح بلوک‌های خُرد شده یا نواری
- ۱۲۷ ۲-۲۱- طرح کرت‌های دوبار خُرد شده
- ۱۳۰ ۲-۲۲- طرح کرت خُرد شده با کرت گمشده
- ۱۳۳ ۲-۲۳- طرح کرت خُرد شده در قالب مربع لاتین
- ۱۳۶ ۲-۲۴- تجزیه مرکب
- ۱۳۹ ۲-۲۵- طرح آشیانه‌ای
- ۱۴۲ ۲-۲۶- طرح ترتیبی-فاکتوریل
- ۱۴۵ ۲-۲۷- طرح لاتیس مربع جزئی متعادل
- ۱۴۸ ۲-۲۸- تجزیه واریانس چندمتغیره برپایه طرح کاملاً تصادفی
- ۱۵۱ ۲-۲۹- رگرسیون خطی ساده
- ۱۵۴ ۲-۳۰- تجزیه رگرسیون غیرخطی
- ۱۵۶ ۲-۳۱- تجزیه رگرسیون حداقل انحراف از مقدار میانگین
- ۱۵۹ ۲-۳۲- تجزیه رگرسیون لجستیک دوتائی
- ۱۶۳ ۲-۳۳- رگرسیون چندمتغیره
- ۱۶۶ ۲-۳۴- تجزیه رگرسیون گام به گام
- ۱۶۹ ۲-۳۵- تجزیه همبستگی
- ۱۷۲ ۲-۳۶- همبستگی کندال و اسپیرمن
- ۱۷۴ ۲-۳۷- تجزیه همبستگی متغیرهای کیفی
- ۱۷۸ ۲-۳۸- همبستگی جزئی
- ۱۸۱ ۲-۳۹- تجزیه همبستگی فاصله‌ای
- ۱۸۳ ۲-۴۰- تجزیه علیت
- ۱۸۶ ۲-۴۱- تجزیه به عامل‌ها
- ۱۹۰ ۲-۴۲- تجزیه خوشه‌ای

| | |
|-----|--------------------------------------|
| ۱۹۳ | تجزیه اعتمادپذیری |
| ۱۹۷ | مقیاسبندی چندبُعدی |
| ۲۰۰ | تبدیل داده‌ها |
| ۲۰۱ | تبدیل ریشه دوم یا رادیکالی |
| ۲۰۴ | تبدیل لگاریتمی |
| ۲۰۴ | لگاریتم طبیعی پایه ۱۰ |
| ۲۰۵ | لگاریتم نپری پایه e |
| ۲۰۶ | تبدیل زاویه‌های یا تبدیل سینوس معکوس |
| ۲۰۷ | تبدیل معکوس |
| ۲۰۸ | جدول توافق |
| ۲۱۲ | تجزیه لگاریتم خطی |
| ۲۱۵ | آزمون کروسکال-والیس |
| ۲۱۷ | آزمون مان-ویتنی |
| ۲۲۰ | آزمون علامت |
| ۲۲۱ | آزمون مک نمار |
| ۲۲۳ | آزمون فریدمن |
| ۲۲۵ | آزمون کولموگروف-اسمیرنوف |

(فصل سوم Minitab)

| | |
|-----|--|
| ۲۲۹ | نحوه اجرای برنامه Minitab |
| ۲۲۹ | استفاده از منوی Start در پنجره اصلی ویندوز |
| ۲۲۹ | استفاده از آیکون‌های میانبر |
| ۲۲۹ | اجرای مستقیم فایل نرم‌افزار MINITAB |
| ۲۲۹ | آشنایی با پنجره‌های نرم‌افزار Minitab |
| ۲۲۹ | پنجره Session |
| ۲۳۰ | پنجره Worksheet |
| ۲۳۱ | پنجره Project Manager |
| ۲۳۱ | نحوه تجزیه داده‌ها |
| ۲۳۱ | با استفاده از منوهای نرم‌افزار |

- ۲۳۱ Session ۳-۳-۲ از طریق تایپ دستورها مورد نظر در پنجره Session
- ۲۳۱ ۳-۴-مقایسه میانگین دو گروه از داده‌ها (آزمون t جفت نشده)
- ۲۳۴ ۳-۵-مقایسه میانگین دو نمونه جفت شده (آزمون t جفت شده)
- ۲۳۵ ۳-۶-مقایسه میانگین با یک عدد ثابت 1-Sample -T-Test
- ۲۳۷ ۳-۷-طرح کاملاً تصادفی
- ۲۴۰ ۳-۸-طرح کاملاً تصادفی نامتعادل (با تکرار نامساوی)
- ۲۴۲ ۳-۹-طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده
- ۲۴۳ ۳-۱۰-طرح کاملاً تصادفی با چند متغیر
- ۲۴۵ ۳-۱۱-طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۲۴۷ ۳-۱۲-طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چند مشاهده
- ۲۵۰ ۳-۱۳-طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چند متغیر
- ۲۵۲ ۳-۱۴-طرح مربع لاتین
- ۲۵۳ ۳-۱۵-طرح مربع لاتین مکرر
- ۲۵۵ ۳-۱۶-آزمایش فاکتوریل 2^n در قالب طرح کاملاً تصادفی
- ۲۵۸ ۳-۱۷-آزمایش فاکتوریل 2^n در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۲۶۱ ۳-۱۸-آزمایش فاکتوریل 2^3 با اختلاط کامل
- ۲۶۳ ۳-۱۹-آزمایش فاکتوریل 2^3 با اختلاط ناقص
- ۲۶۴ ۳-۲۰-آزمایش فاکتوریل سه فاکتوره $(4 \times 3 \times 2)$
- ۲۶۷ ۳-۲۱-آزمایش فاکتوریل چهار عاملی
- ۲۶۹ ۳-۲۲-آزمایش فاکتوریل چند متغیره
- ۲۷۲ ۳-۲۳-طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۲۷۴ ۳-۲۴-طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی
- ۲۷۵ ۳-۲۵-طرح اسپلیت-فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۲۷۷ ۳-۲۶-طرح کرت‌های خرد شده در زمان
- ۲۷۹ ۳-۲۷-طرح بلوک‌های خرد شده یا نواری

| | |
|----------|---|
| ۲۸۲..... | ۳-۲۸- طرح کرت‌های دوبار خرد شده |
| ۲۸۵..... | ۳-۲۹- تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند سال |
| ۲۸۷..... | ۳-۳۰- تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان |
| ۲۸۹..... | ۳-۳۱- تجزیه مرکب طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند سال و چند مکان |
| ۲۹۱..... | ۳-۳۲- تجزیه مرکب طرح کرت‌های خرد شده در چند مکان |
| ۲۹۳..... | ۳-۳۳- تجزیه به مولفه‌های اصلی |
| ۲۹۵..... | ۳-۳۴- تجزیه به عامل‌ها |
| ۲۹۸..... | ۳-۳۵- تجزیه خوشه‌ای |
| ۳۰۲..... | ۳-۳۶- تابع تشخیص |
| ۳۰۴..... | ۳-۳۷- رگرسیون خطی ساده |
| ۳۰۷..... | ۳-۳۸- فاصله اطمینان برای پیش بینی از یک مدل خطی ساده |
| ۳۰۸..... | ۳-۳۹- آزمون عدم برازش |
| ۳۱۱..... | ۳-۴۱- رگرسیون خطی چند گانه |
| ۳۱۳..... | ۳-۴۲- انتخاب بهترین معادله رگرسیون |
| ۳۱۳..... | ۳-۴۲-۱- روش گام به گام (Stepwise) |
| ۳۱۴..... | ۳-۴۲-۲- روش گام به گام عقب رونده (Backward) |
| ۳۱۵..... | ۳-۴۲-۳- روش گام به گام جلو رونده (Forward) |
| ۳۱۶..... | ۳-۴۳- ضریب همبستگی پیرسون |
| ۳۱۷..... | ۳-۴۴- نمودار پراکندگی همبستگی (Scatterplots) |
| ۳۱۹..... | ۳-۴۵- آزمون مان-ویتنی |
| ۳۲۱..... | ۳-۴۶- آزمون ویلکاکسون |
| ۳۲۳..... | ۳-۴۷- آزمون کروسکال-والیس |
| ۳۲۴..... | ۳-۴۸- آزمون فریدمن |

(فصل چهارم Genstat)

| | |
|----------|---|
| ۳۳۳..... | ۴-۱- مقایسه میانگین دو گروه از داده‌ها (آزمون T -test / t) |
|----------|---|

- ۳۳۵..... ۴-۲- مقایسه میانگین با یک عدد ثابت 1-Sample –T-Test
- ۳۴۰..... ۴-۳- مقایسه میانگین دو جامعه جفت شده
- ۳۴۳..... ۴-۴- طرح کاملاً تصادفی متعادل
- ۳۴۹..... ۴-۵- طرح کاملاً تصادفی نامتعادل (با تکرار نامساوی)
- ۳۵۴..... ۴-۶- طرح کاملاً تصادفی چند متغیره
- ۳۶۰..... ۴-۷- طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده
- ۳۶۷..... ۴-۸- طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۳۷۴..... ۴-۹- طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چند مشاهده
- ۳۸۱..... ۴-۱۰- طرح بلوک‌های کامل تصادفی چند متغیره
- ۳۸۷..... ۴-۱۱- طرح مربع لاتین
- ۳۹۲..... ۴-۱۲- آزمایش فاکتوریل 2^2 در قالب طرح کاملاً تصادفی
- ۴۰۲..... ۴-۱۳- آزمایش فاکتوریل 3^2 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۴۱۲..... ۴-۱۴- طرح کرت خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۴۲۲..... ۴-۱۵- طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی
- ۴۲۲..... ۴-۱۶- طرح کرت‌های خرد شده در زمان
- ۴۳۲..... ۴-۱۷- طرح بلوک‌های خرد شده یا نواری
- ۴۴۰..... ۴-۱۸- طرح کرت‌های دوبار خرد شده
- ۴۴۸..... ۴-۱۹- طرح اسپلیت- فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۴۵۸..... ۴-۲۰- طرح فاکتوریل- اسپلیت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۴۵۹..... ۴-۲۱- طرح لاتیس مربع
- ۴۶۳..... ۴-۲۲- تجزیه به مولفه‌های اصلی
- ۴۷۰..... ۴-۲۳- تجزیه خوشه‌ای
- ۴۷۵..... ۴-۲۴- رگرسیون خطی ساده
- ۴۷۸..... ۴-۲۵- رگرسیون خطی چندگانه
- ۴۸۲..... ۴-۲۶- ضریب همبستگی

۴۸۳ ۴-۲۷-آزمون کروسکال- والیس

۴۸۶ ۴-۲۸-آزمون فریدمن

(فصل پنجم MSTAT-C)

۴۹۴ ۵-۱- نحوه ساخت فایل داده‌ها

۴۹۷ ۵-۲- نحوه وارد کردن و ویرایش داده‌های عددی در یک فایل

۵۰۱ ۵-۳-آمار توصیفی

۵۰۱ ۵-۳-۱-آزمون نرمال بودن توزیع داده‌ها

۵۰۴ ۵-۳-۲-آزمون معنی دار بودن

۵۰۴ ۵-۳-۲-۱-کای اسکور

۵۰۵ ۵-۳-۲-۲-فیشر

۵۰۵ ۵-۳-۲-۳-نرمال

۵۰۵ ۵-۳-۲-۴-معکوس ۱

۵۰۵ ۵-۳-۲-۵-استیودنت

۵۰۶ ۵-۳-۲-۶-معکوس ۲

۵۰۶ ۵-۴-آزمون t برای مقایسه میانگین دو نمونه

۵۰۸ ۵-۵-طرح کاملاً تصادفی

۵۱۳ ۵-۶-طرح کاملاً تصادفی نامتعادل

۵۱۷ ۵-۷-طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده

۵۲۱ ۵-۸-طرح بلوک‌های کامل تصادفی

۵۲۴ ۵-۹-طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چند مشاهده

۵۲۸ ۵-۱۰-برآورد کرت گمشده در طرح بلوک‌های کامل تصادفی

۵۳۲ ۵-۱۱-طرح‌های مربع لاتین

۵۳۵ ۵-۱۲-مقایسه ساده میانگین‌ها

۵۳۹ ۵-۱۳-مقیاسات گروهی مستقل تفکیک مجموع مربعات

۵۴۳ ۵-۱۴-آزمایش‌های فاکتوریل

۵۴۵ ۵-۱۴-۱-طرح فاکتوریل دو عاملی در قالب طرح کاملاً تصادفی (۲^۲)

۵۴۹ ۵-۱۴-۲-طرح فاکتوریل با دو فاکتور در قالب طرح کاملاً تصادفی با چند مشاهده

- ۵۵۵ ۵-۱۴-۳- طرح فاکتوریل با دو فاکتور در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۵۶۰ ۵-۱۴-۴- آزمایش فاکتوریل 2^3 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۵۶۶ ۵-۱۴-۵- آزمایش فاکتوریل 2^4 در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۵۷۲ ۵-۱۵- طرح کرت‌های خرد شده
- ۵۷۲ ۵-۱۵-۱- طرح کرت‌های خرد شده با دو فاکتور در قالب طرح کاملاً تصادفی
- ۵۷۶ ۵-۱۵-۲- طرح کرت‌های خرد شده با دو فاکتور در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۵۸۱ ۵-۱۵-۳- طرح کرت‌های دوبار خرد شده در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۵۸۷ ۵-۱۵-۴- طرح کرت‌های خرد شده در زمان
- ۵۹۲ ۵-۱۵-۵- طرح کرت‌های خرد شده در زمان و مکان
- ۵۹۷ ۵-۱۵-۶- طرح اسپلیت بلوک (کرت خرد شده نواری) با دو فاکتور A و B در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۶۰۲ ۵-۱۵-۷- طرح اسپلیت بلوک (کرت خرد شده نواری) با سه فاکتور A و B و C در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۶۰۸ ۵-۱۵-۸- طرح فاکتوریل - اسپلیت در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۶۱۳ ۵-۱۵-۹- طرح اسپلیت - فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۶۱۴ ۵-۱۶- طرح‌های آشیانه‌ای یا ترتیبی ساده
- ۶۱۸ ۵-۱۷- تجزیه مرکب
- ۶۱۸ ۵-۱۷-۱- طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند سال و چند مکان
- ۶۲۴ ۵-۱۷-۲- طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند مکان
- ۶۲۹ ۵-۱۷-۳- طرح بلوک‌های کامل تصادفی در چند سال و چند مکان
- ۶۳۴ ۵-۱۸- طرح بلوک‌های ناقص
- ۶۳۴ ۵-۱۸-۱- لاتیس مربع دو گانه
- ۶۳۹ ۵-۱۸-۲- لاتیس مستطیل سه گانه
- ۶۴۵ ۵-۱۹- تجزیه کوواریانس
- ۶۴۵ ۵-۱۹-۱- تجزیه کوواریانس طرح بلوک‌های کامل تصادفی
- ۶۴۶ ۵-۱۹-۲- تجزیه کوواریانس طرح کرت‌های خرد شده در قالب طرح کاملاً تصادفی
- ۶۴۸ ۵-۲۰- آزمون T^2 هتلینگ
- ۶۵۲ ۵-۲۱- تجزیه به مولفه‌های اصلی
- ۶۵۵ ۵-۲۲- تابع تشخیص
- ۶۵۹ ۵-۲۳- رگرسیون و همبستگی
- ۶۵۹ ۵-۲۳-۱- رگرسیون خطی ساده بین دو متغیر و رسم نمودار رگرسیون خطی

| | |
|-----|--|
| ۶۶۱ |۵-۲۳-۲- محاسبه ضریب همبستگی بین دو متغیر..... |
| ۶۶۳ |۵-۲۳-۳- تجزیه پروبیت..... |
| ۶۶۶ |۵-۲۳-۴- رگرسیون چندگانه و تجزیه علیت..... |
| ۶۷۱ |۵-۲۴- آمار ناپارامتری..... |
| ۶۷۱ |۵-۲۴-۱- آزمون مان - ویتنی برای دو نمونه مستقل..... |
| ۶۷۳ |۵-۲۴-۲- آزمون ویلکاکسون..... |
| ۶۷۶ |۵-۲۴-۳- آزمون کروسکال - والیس برای چندین نمونه مستقل..... |
| ۶۷۸ |۵-۲۴-۴- آزمون همبستگی رتبه‌ای اسپیرمن..... |
| ۶۸۱ |۵-۲۴-۵- آزمون کای اسکور..... |

(فصل ششم PAST)

| | |
|-----|---|
| ۶۸۵ |۶-۱- روش وارد کردن داده‌ها به نرم‌افزار..... |
| ۶۹۱ |۶-۲- رسم نمودار..... |
| ۶۹۶ |۶-۳- آماره‌های توصیفی..... |
| ۶۹۹ |۶-۴- همبستگی..... |
| ۷۰۱ |۶-۵- تجزیه واریانس-کوواریانس..... |
| ۷۰۱ |۶-۶- آزمون F و t برای دو نمونه..... |
| ۷۰۲ |۶-۷- آزمون‌های جفت شده..... |
| ۷۰۲ |۶-۸- نرمال بودن داده..... |
| ۷۰۳ |۶-۹- آزمون کای اسکور..... |
| ۷۰۳ |۶-۱۰- آزمون من-ویتنی..... |
| ۷۰۴ |۶-۱۱- آزمون کولموگروف-اسمیرنوف..... |
| ۷۰۴ |۶-۱۲- آزمون اسپیرمن-کندال..... |
| ۷۰۵ |۶-۱۳- جدول توافقی..... |
| ۷۰۵ |۶-۱۴- آزمون کروسکال-والیس..... |
| ۷۰۶ |۶-۱۵- آزمون تجزیه واریانس یکطرفه..... |
| ۷۰۷ |۶-۱۶- تجزیه به مولفه‌های اصلی..... |

- ۷۱۰ ۶-۱۷- تجزیه به مولفه‌های اصلی براساس داده‌های مولکولی.
- ۷۱۳ ۶-۱۸- تجزیه به مختصات اصلی
- ۷۱۴ ۶-۱۹- تجزیه خوشه‌ای
- ۷۱۷ ۶-۲۰- تجزیه درخت فیلوژنتیکی
- ۷۱۸ ۶-۲۱- آزمون نرمالیته چندمتغیره.

(فصل هفتم Path74)

- ۷۲۱ Path74 آشنایی با نرم‌افزار

(فصل هشتم NTSys)

- ۷۲۹ ۸-۱- ورود داده‌ها
- ۷۳۳ ۸-۲- تجزیه خوشه‌ای
- ۷۴۲ ۸-۳- ضریب کوفنتیک
- ۷۴۴ ۸-۴- همبستگی
- ۷۴۶ ۸-۵- مقدار ویژه و بردار ویژه

(فصل نهم GenAlEx)

- ۷۵۱ مقدمه
- ۷۵۳ ۹-۱- نحوه وارد کردن داده‌ها
- ۷۵۴ ۹-۲- تجزیه فراوانی و برآورد شاخص‌های تنوع
- ۷۵۹ ۹-۳- تجزیه به مولفه‌های اصلی
- ۷۶۱ ۹-۴- تجزیه واریانس مولکولی

(فصل دهم POPGEN32)

- ۷۶۵ POPGEN آشنایی با نرم‌افزار

(فصل یازدهم Darwin)

- ۱۱-۱- نحوه وارد کرده داده‌ها ۷۷۷
- ۱۱-۲- رسم دندروگرام خوشه‌ای و درخت فیلوژنتیکی ۷۸۲
- ۱۱-۳- رسم دندروگرام خوشه‌ای ۷۸۵
- ۱۱-۴- رسم درخت فیلوژنتیکی ۷۸۹
- ۱۱-۴- تجزیه به عامل‌ها ۷۹۴

(فصل دوازدهم PowerMarker)

- مقدمه ۷۹۷
- ۱۲-۱- شاخص‌های بررسی تنوع مربوط به هریک از پرایمرها ۸۰۶
- ۱۲-۲- محاسبه فراوانی هریک از آلل‌ها ۸۰۸
- ۱۲-۳- محاسبه فراوانی ژنوتیپی ۸۰۹
- ۱۲-۴- آزمون تمایز جمعیت‌ها از نظر هر یک از پرایمرها ۸۱۱
- ۱۲-۵- تجزیه واریانس مولکولی ۸۱۲

(فصل سیزدهم MEGA)

- مقدمه ۸۱۵
- ۱۳-۱- ردیف کردن توالی‌ها و پیدا کردن توالی‌های مشابه و حفاظت شده ۸۱۶
- ۱۳-۲- رسم درخت فیلوژنتیکی ۸۲۴

(فصل چهاردهم Primer Design)

- آشنایی با نرم‌افزار Oligo Analyzer و طراحی پرایمر ۸۳۳

(فصل پانزدهم QTL mapping)

- ۱۵-۱- تهیه نقشه ژنتیکی با JoinMap ۸۴۸
- ۱۵-۲- تجزیه QTL با نرم‌افزار QTL Cartographer ۸۶۵

۸۷۹ ۱۵-۳- تهیه نقشه با استفاده از نرم‌افزار Map Chart

(فصل شانزدهم Association mapping)

۸۸۳ تجزیه نقشه‌یابی ارتباطی با نرم‌افزارهای Structure و Tassel

(فصل هفدهم GGE-Biplot)

۹۱۹ تجزیه پایداری با استفاده از نرم‌افزار GGE biplot

۹۲۹ فهرست منابع

پیشگفتار

هدف از تحریر این کتاب، معرفی نرم‌افزارهای مختلف برای دانشجویان و محققینی است که با نرم‌افزارهای آماری و ژنتیکی آشنایی زیادی ندارند و حسن این کتاب این است که کلیه مراحل تجزیه‌های آماری و ژنتیکی را به صورت تصویری ارائه کرده و در صورت لزوم توضیحاتی نیز در ذیل آنها نوشته شده است به طوری که حتی افراد مبتدی نیز می‌توانند با استفاده از این کتاب راهنما، تجزیه‌های خود را انجام دهند. در مقطع کارشناسی ارشد و دکتری رشته‌های مختلف دانشکده‌های کشاورزی، منابع طبیعی، علوم (خصوصاً زیست‌شناسی)، مهندسی، علوم انسانی و اجتماعی و حتی علوم پزشکی، دانشجویان برای تجزیه و تحلیل داده‌های پایان‌نامه و رساله خود نیاز به نرم‌افزارهای مختلف دارند و این برای محققین موسسات تحقیقاتی نیز امری ضروری است و انجام این تجزیه‌ها با دست کاری طاقف فرسا و وقت گیر است و لذا انگیزه از نگارش این کتاب این بود که بتوان نیازهای آنها را به مقدار زیاد مرتفع کرد. پس هدف نوشتن یک راهنمای جامع برای کلیه نرم‌افزارها نبود و این کتاب شروع یادگیری در تجزیه و تحلیل آماری و ژنتیکی را مهیا می‌سازد. از طرف دیگر درسی در مقاطع کارشناسی و خصوصاً کارشناسی ارشد با عناوین مشابه (یا تقریباً مشابه) این کتاب تدریس می‌شود که در اکثر موارد برحسب نظر مدرس چند نرم‌افزار تدریس می‌شود که با داشتن این کتاب راهنما می‌توان استفاده حداکثری از این درس کرد.

SAS (Statistical Analysis System) یا سیستم تجزیه آماری، نرم‌افزار جامع و قدرتمندی است که تقریباً هر نوع تجزیه‌ای را انجام می‌دهد.

SPSS (Originally, Statistical Package for the Social Sciences, Later modified to read Statistical Product and Service Solutions) یا در ابتدا بسته آماری برای علوم اجتماعی و بعداً راه‌حل‌های محصولات و خدمات آماری، نرم‌افزار جامع دیگری است که علاوه بر استفاده گسترده در تمام جنبه‌های علوم اجتماعی، در دیگر رشته‌ها نیز قابل استفاده است.

Minitab نرم‌افزار قدرتمندی که دامنه وسیعی از توانایی‌های پایه و پیشرفته را برای تجزیه‌های آماری فراهم می‌کند.

GenStat (General Statistical Package) یا بسته آماری عمومی، یک سیستم انعطاف‌پذیر برای تجزیه آماریست و زبان برنامه‌نویسی کاملی را برای تجزیه‌های آماری خاص فراهم می‌کند.

MSTAT-C نرم‌افزاری تحت سیستم عامل DOS می‌باشد که توسط دانشگاه ایالتی میشیگان تهیه شده است و مجموعه‌ای متشکل از ۵۱ زیر برنامه می‌باشد که قادر به انجام مجموعه متنوعی از تجزیه‌های آماری می‌باشد.

PAST (Palaeontological Statistics) نرم‌افزاری است که بیشتر برای مطالعات پالئونتولوژیکیال مورد استفاده قرار می‌گیرد. توسط این برنامه می‌توان اندازه‌گیری شاخص‌های تنوع، طبقه‌بندی و رسته‌بندی گیاهی را نیز انجام داد.

Path74 نرم‌افزای کوچکی تحت سیستم عامل DOS که صرفاً برای تجزیه علیّت یا تجزیه مسیر استفاده می‌شود.

NTsys (Numerical Taxonomy System) نرم‌افزاری بسیار قدرتمند جهت انجام چندین آزمون آماری چند متغیره می‌باشد که برای تجزیه داده‌های مولکولی و کمی استفاده می‌شود که در این کتاب بیشتر تجزیه داده‌های مولکولی مد نظر قرار گرفته است.

GenAlEx (Genetic Analysis in Excel) نرم‌افزاری است که روی برنامه اکسل اجرا شده و به عنوان ابزاری برای تجزیه داده‌های ژنتیکی هم‌بارزی، هاپلوئید و داده‌های دوتایی (صفر و یک) در جمعیت‌های گیاهان، حیوانات و میگروارگانسیم‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد.

PopGene (Population Genetic Analysis) نرم‌افزاری است که برای تجزیه داده‌های مولکولی هم‌بارز و داده‌های دوتایی (صفر و یک) در گیاهان هاپلوئید و دیپلوئید و داده‌های صفات کمی استفاده می‌شود.

DARwin (Dissimilarity Analysis and Representation for Windows) نرم‌افزاری است که برای تجزیه تنوع ژنتیکی و فیلوژنتیکی براساس فاصله تکاملی استفاده می‌شود.

PowerMarker نرم‌افزاری است که برای تجزیه داده‌های تنوع ژنتیکی جمعیت‌های حاصل از بررسی نشانگرهای هم‌بارز مانند SSR، RFLP و SNP استفاده می‌شود.

MEGA (Molecular Evolutionary Genetics Analysis) نرم‌افزاری کامل برای ردیف کردن توالی‌ها، پیدا کردن توالی‌های مشابه و حفاظت شده، رسم درخت فیلوژنتیکی و آزمون فرض‌های تکاملی استفاده می‌شود.

بدون شک کتاب حاضر دارای کاستی‌هایی است که از چشم پدیدآورندگان دور مانده است لذا پیشاپیش از اینکه نظرات و پیشنهادات خود را در اختیار نگارندگان قرار دهید، سپاسگزار هستیم.

در پایان از انتشارات دانشگاه تهران برای فراهم آوردن امکانات چاپ و کلیه همکاران انتشاراتی که با محبت هر چه تمام به پدیدآورندگان کمک کردند، سپاسگزار هستیم.

محمد رضا بی‌همتا

هادی علی‌پور

امین افضل‌فر

علی افصح وکیلی