



دانشگاه شیراز

کد برگه

هفتمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

امتحان بخش کاربردی

۳۰ مرداد ۱۳۸۵

۱- واریانس نمونه و توابع خود همبستگی نمونه‌ای در تاخیرهای  $1, 2, \dots, 10$  مربوط به صد مشاهده  $\{x_1, x_2, \dots, x_{100}\}$  یک سری زمانی ایستا با میانگین صفر عبارتند از

$$\begin{aligned}\hat{\gamma}(0) &= 0.25 \\ \hat{\rho}(1) &= 0.480 \quad \hat{\rho}(2) = 0.0800 \quad \hat{\rho}(3) = -0.024 \quad \hat{\rho}(4) = 0.104 \quad \hat{\rho}(5) = -0.113 \\ \hat{\rho}(6) &= -0.079 \quad \hat{\rho}(7) = 0.052 \quad \hat{\rho}(8) = 0.132 \quad \hat{\rho}(9) = 0.091 \quad \hat{\rho}(10) = -0.112\end{aligned}$$

الف- آیا این فرض که مشاهدات از یک مدل i.i.d. Noise (مشاهدات مستقل و هم توزیع) آمده‌اند صحت دارد؟ چرا؟ (۲نمره)

ب- تابع خود کواریانس در تاخیرهای صفر و یک یعنی  $\gamma(0)$  و  $\gamma(1)$  را برای مدل زیر به دست آورید. (۲ نمره)

$$X_t = Z_t + \theta Z_{t-1}, \quad \{Z_t\} \sim WN(0, \sigma^2)$$

پ- پارامترهای مدل قسمت (ب) را با مساوی قرار دادن  $\gamma(i)$  و  $\hat{\gamma}(i)$  برای  $i = 0, 1$  برآورد کنید. (۲نمره)

ت- صد مشاهده از مدل (ب) شبیه سازی کنید. واریانس این مقادیر و تابع خود همبستگی آنها را با مقادیر داده شده در مسئله  $(\hat{\gamma}(0), \hat{\rho}(i), i = 1, 2, \dots, 10)$  مقایسه کنید. آیا مدل پیشنهادی (ب) می‌تواند برازش مناسبی برای این سری داشته باشد؟ (۴نمره)

ث - بهترین پیش بینی کننده  $X_{101}$  که بفرم  $aX_{100} + bX_{99}$  باشد را با استفاده از مدل قسمت (ب) به دست آورید. میانگین توان دوم خطای این پیش بینی کننده را محاسبه کنید. (۴ نمره)

۲- در یک تحقیق که برای بررسی برخی عوامل خطر بیماری پرفشاری خون انجام شده است تعداد صد نفر مورد بررسی قرار گرفتند که داده های مربوط به آنان در فایل پیوست (Prob 2.xls) آمده است. مشخصات متغیرها به صورت زیر است.

SMOKING	مصرف سیگار	AGE	سن
0	خیر	SEX	جنس
1	بله	1	مرد
		2	زن
WEIGHT	وزن (کیلوگرم)	EDUCATION	سطح تحصیلات
HEIGHT	قد (سانتی متر)	0	بی سواد
		1	ابتدایی
		2	راهنمایی
		3	دبیرستان و دیپلم
		4	دانشگاهی
HTN	وضعیت بیماری پرفشاری خون	EXRCS	ورزش
0	سالم	0	خیر
1	بیمار	1	بله
BMI	نمایه توده بدن		
<25	وزن طبیعی		
25-29.99	اضافه وزن		
>=30	چاق		

توضیح اینکه نمایه توده بدن (BMI) از حاصل تقسیم وزن (برحسب کیلوگرم) بر مجذور قد (برحسب متر مربع) به دست می آید.

متغیر BMI را با استفاده از فرمول فوق محاسبه و طبقه بندی کنید و به سوالات زیر پاسخ دهید.

الف- ارتباط بین متغیرهای طبقه بندی شده زیر را با وضعیت بیماری پرفشاری خون مورد آزمون قرار داده و موارد معنی دار را مشخص نمایید. نام آماره، مقدار آماره، درجه آزادی و  $p$ -مقدار مربوط را در جدول زیر بنویسید. (۳ نمره)

ردیف	متغیر	نام آماره	مقدار آماره	درجه آزادی	$p$ -مقدار	توضیح
۱	نمایه توده بدن					
۲	سطح تحصیلات					
۳	جنس					

ب- با در نظر گرفتن متغیر وضعیت بیماری پرفشاری خون به عنوان متغیر وابسته و سایر متغیرهای طبقه بندی شده به عنوان متغیرهای مستقل:

ب-۱- مدل آماری مناسب برای تحلیل داده‌ها چیست؟ (۱ نمره)

ب-۲- پارامترهای مدل را برآورد و در جدول زیر بنویسید. نسبت بخت (Odds Ratio) متغیرها و فاصله اطمینان برای آنها را محاسبه نمایید. نتایج را در جدول زیر بنویسید. (۵ نمره)

متغیر	برآورد پارامتر	خطای معیار پارامتر	Odds Ratio	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای Odds Ratio	$p$ -مقدار
مقدار ثابت					
جنس (مرد)					
مصرف سیگار (بلی)					
نمایه توده بدن (اضافه وزن)					
نمایه توده بدن (چاق)					
ورزش (خیر)					



دانشگاه شیراز

امتحان بخش کاربردی

هفتمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

کد برگه

۳۰ مرداد ۱۳۸۵

ب-۳- مدل فوق را نسبت به سن افراد تعدیل نموده و نتایج را در جدول زیر بنویسید. (۴ نمره)

متغیر	برآورد پارامتر	خطای معیار پارامتر	Odds Ratio	فاصله اطمینان ۹۵٪ برای Odds Ratio	p- مقدار
مقدار ثابت					
جنس (مرد)					
مصرف سیگار (بلی)					
نمایه توده بدن (اضافه وزن)					
نمایه توده بدن (چاق)					
ورزش (خیر)					
سن					

ب-۴- با استفاده از مدل اخیر، احتمال ابتلا به بیماری پرفشاری خون برای یک مرد ۵۹ ساله سیگاری چاق که ورزش می‌کند را محاسبه نمایید. (۱ نمره)

مقدار احتمال:



دانشگاه شیراز

امتحان بخش کاربردی

هفتمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

کد برگه

۳۰ مرداد ۱۳۸۵

۳- میزان پتاسیم ۳۰ بیمار در چهار زمان : قبل از عمل جراحی (۱)، هنگام عمل جراحی (۲)، بعد از عمل جراحی (۳) و دو روز بعد از عمل جراحی (۴) به همراه جنسیت (۱=مرد، ۲=زن)، سن و میزان نمایه توده بدنی (BMI) ایشان در جدول پیوست (Prob3.xls) آمده است.

الف - آیا میانگین تغییرات پتاسیم قبل و بعد از جراحی برای زنان و مردان متفاوت است؟ (۳نمره)  
از چه آزمونی استفاده می کنید؟ .....

نتیجه را در جدول زیر بنویسید و توضیح دهید.

p- مقدار	آماره آزمون		تغییرات پتاسیم بعد از عمل جراحی نسبت به قبل از آن			
			زنان		مردان	
	درجه آزادی	مقدار	خطای معیار	میانگین	خطای معیار	میانگین

توضیح:



دانشگاه شیراز

امتحان بخش کاربردی

هفتمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

کد برگه

۳۰ مرداد ۱۳۸۵

ب- آیا میزان پتاسیم به طور متوسط در چهار دوره یکسان است؟ (۳ نمره)  
از چه آزمون پارامتری استفاده می کنید؟ دلیل استفاده از آن را بنویسید:

نتیجه آزمون را در جدول زیر بنویسید و توضیح دهید.

روش پارامتری به کار گرفته شده	نام آماره	مقدار آماره	P- مقدار

توضیح:

پ- برای حل قسمت "ب" از چه روش ناپارامتری می توانید استفاده کنید؟ .....

(۲ نمره)

نتیجه را در جدول زیر بنویسید.

روش ناپارامتری به کار گرفته شده	نام آماره	مقدار آماره	P- مقدار



دانشگاه شیراز

امتحان بخش کاربردی

هفتمین مسابقه دانشجویی آمار کشور

کد برگه

۳۰ مرداد ۱۳۸۵

ت- اگر میزان پتاسیم در دوره چهارم بعنوان متغیر هدف در نظر گرفته شود. مطلوب است برازش یک الگوی رگرسیونی نسبت به ۳ دوره قبل با در نظر گرفتن متغیرهای توضیحی جنسیت، سن و میزان BMI. (۴ نمره)

نتیجه را در جداول زیر بنویسید و توضیح دهید.

جدول ت-۱

ضریب تعیین	P- مقدار	مقدار آماره	میانگین مربعات	درجه آزادی	مجموع مربعات	
						رگرسیون
						باقی مانده
						کل

جدول ت-۲

مقدار عامل تورم واریانس	P- مقدار	ضریب رگرسیونی (استاندارد نشده)		متغیر
		خطای معیار	مقدار ضریب	
				مقدار ثابت
				سن
				جنس (مرد)
				پتاسیم قبل از عمل
				پتاسیم هنگام عمل
				پتاسیم بعد از عمل
				نمایه توده بدنی (BMI)

توضیح: