

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: آمار ریاضی، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۷ -

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- روند در سری های زمانی یعنی چه؟

- ۱. تغییر کوتاه مدت در واریانس
- ۲. تغییرات دراز مدت در میانگین
- ۳. تغییرات شدید در میانگین
- ۴. تغییرات کوتاه مدت در میانگین

۲- اگر مقادیر ۵ و ۶ و ۷ را داشته باشیم تفاضلی مرتبه یک چقدر می شود؟

- ۲,-۳,۲ . ۴
- 2,-۳,۲ . ۳
- 2,3,2 . ۲
- ۲,3,-۲ . ۱

۳- اگر سری زمانی کاملاً تصادفی باشد کدام رابطه برقرار است؟

- $r_k = 0$  . ۴
- $r_k = 1$  . ۳
- $r_k = -1$  . ۲
- $r_k = 0.5$  . ۱

۴-  $r_k$  دارای چه توزیعی است؟

- $N(0, N)$  . ۴
- $N(1, N)$  . ۳
- $N(1, \frac{1}{N})$  . ۲
- $N(0, \frac{1}{N})$  . ۱

۵- کدامیک از روابط زیر همواره برقرار است؟

- $|\rho(k)| < 1$  . ۴
- $|\rho(k)| \geq 1$  . ۳
- $|\rho(k)| \leq 1$  . ۲
- $|\rho(k)| = 1$  . ۱

۶- کدام گزینه در موردتابع مشخصه درست نیست؟

- $\phi(0) \leq 1$  . ۲
- $|\phi(0)| \leq 1$  . ۱

۷- تابع  $\phi$  پیوسته یکنواخت است.

- ۱.  $\phi(0) = 1$  . ۳
- ۲. صفر . ۲
- ۳.  $\sigma_z^2$  . ۴
- ۴.  $\sigma_x^2$  . ۱

۸- کدام گزینه در مورد فرآیند  $X_t = 0.2X_{t-1} + Z_t$  برقرار است؟

- ۱. مانا و وارون پذیر
- ۲. ناما ولی وارون ناپذیر
- ۳. مانا ولی وارون ناپذیر
- ۴. ناما وارون ناپذیر

۹- در الگوی اتورگرسیو مرتبه اول با رابطه  $X_t = 0.6X_{t-1} + Z_t$  باشد در اینصورت  $\sigma_x^2$  چقدر است؟

- ۱. ۶/۳۲
- ۲. ۲/۹۶۳
- ۳. ۳/۱۲۵
- ۴. ۲/۳۶۲

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: آمار ریاضی، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۷ -، آمار ریاضی، آمار، ریاضی (محض)

۱۰- اگر الگوی  $X_t = 0.3X_{t-1} + Z_t$  باشیم مقدارتابع خودهمبستگی جزیی به ازای  $k = 1$  چقدر است؟

۰/۳۳ .۴

۰/۰۹ .۳

۰/۳ .۲

۰/۲ .۱

۱۱- اگر الگوی  $X_t = -0.2X_{t-1} + Z_t$  باشیم مقدارتابع خودهمبستگی به ازای  $k = 2$  چقدر است؟

-۰/۴ .۴

۰/۰۴ .۳

-۰/۳ .۲

-۰/۲ .۱

۱۲- معادله مفسر سری زمانی  $X_t = -0.2X_{t-1} + 0.3X_{t-2} + Z_t$  چقدر است؟

$$y^2 + 0.2y - 0.3 = 0 \quad .۲$$

$$y^2 - 0.2y - 0.3 = 0 \quad .۱$$

$$y^2 - 0.3y + 0.2 = 0 \quad .۴$$

$$y^2 - 0.2y + 0.3 = 0 \quad .۳$$

۱۳- در الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  چه نظری می توان داد؟

۴. ناما و وارون نا پذیر

۳. مانا و وارون نا پذیر

۲. مانا و وارون پذیر

۱. ناما و وارون پذیر

۱۴- اگر الگوی  $X_t = 0.5Z_{t-1} + Z_t$  به ازای  $k \geq 2$  چقدر است؟

۱ .۴

۰/۲۵ .۳

۰/۵ .۲

۱. صفر

۱۵- در الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  مقدار  $\text{var}(X_t)$  چقدر است؟

$1.04\delta_z^2$  .۴

$1.02\delta_z^2$  .۳

$1.2\delta_z^2$  .۲

$0.2\delta_z^2$  .۱

۱۶- در الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  مقدار  $\gamma(1)$  چقدر است؟

$1.4\delta_z^2$  .۴

$1.2\delta_z^2$  .۳

$0.2\delta_z^2$  .۲

$-0.2\delta_z^2$  .۱

۱۷- در الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  مقدار  $\rho(1)$  چقدر است؟

-۰/۱۵۶۸ .۴

۰/۱۵۶۸ .۳

-۰/۱۹۲۳ .۲

۰/۱۹۲۳ .۱

۱۸- در الگوهای  $MA(1)$  مقدار  $\rho(k)$  در چه بازه ای قرار دارد؟

$|\rho(k)| < \frac{1}{2}$  .۴

$|\rho(k)| < 1$  .۳

$\rho(k) < \frac{1}{2}$  .۲

$\rho(k) < 1$  .۱



زمان آزمون (دقیقه) : تستی : ۶۰ : تشریحی : ۶۰

تعداد سوالات : تستی : ۲۵ تشریحی : ۵

عنوان درس : سریهای زمانی ۱

روشنه تحصیلی / گد درس : آمار ریاضی، آمار، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

۱۰۰ نمره

۴- تابع چگالی طیف فرآیند تصادفی محض  $Z_t$  را بدست آورید.

۱۰۰ نمره

۵- الگوی  $X_t = \frac{1}{3}X_{t-1} + \frac{2}{9}X_{t-2} + Z_t$  را در نظر گرفته و شرایط مانایی را بررسی کنید. تابع خودهمبستگی این فرآیند را در حالت کلی بدست آورید

نماره سوال	پاسخ صحیح	وضعیت کلید
1	ب	عادی
2	ج	عادی
3	د	عادی
4	الف	عادی
5	ب	عادی
6	ب	عادی
7	د	عادی
8	الف	عادی
9	ج	عادی
10	ب	عادی
11	ج	عادی
12	ب	عادی
13	ب	عادی
14	الف	عادی
15	د	عادی
16	الف	عادی
17	ب	عادی
18	د	عادی
19	ب	عادی
20	ج	عادی
21	الف	عادی
22	ب	عادی
23	الف	عادی
24	د	عادی
25	ب	عادی

سری سوال: یک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشهه تحصيلي / کد درس: رياضي (محض) ، رياضي (کاريبردي) ، آمار، آمار رياضي، آمار ۱۱۱۰۷۷ - ۱۱۱۱۰۳۵ -، آمار و کاريبردها ۱۱۱۷۱۵۸

استفاده از ماشین حساب ساده، ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- حرکات نوسانی در یک سری زمانی با دوره‌ی نوسان بیش از یک سال را تغییرات گویند.

۱. فصلی
  ۲. پریودیک فصلی
  ۳. دوره‌ای
  ۴. نوسانی

۲- برای داده های سری زمانی

t	v	r	r	p
$Z_t$	Λ	ρ	ν	ρ

تفاصل مرتبه اول چقدر است؟

- 39291.4 -39-291.3 3929-1.2 39291.1

۳- برای داده های  $10, 9, 8, 9, 7, 9$  و  $6$  تفاضل موقته دوم چقدر است؟

- ۱۰۱۰۱ . ۲ . ۰۰۰۰ . ۳ . ۱۹۲۹۳ . ۴ . ۳۹۲۹۱ . ۳ . ۱۹۲۹۳ . ۴

- اگر  $N$  داده داشته باشیم  $r_k$  به ازای چه  $K$  هایی معمولاً باید حساب شود؟

۱. کوچکتر از  $N$       ۲. بزرگتر از  $\frac{N}{2}$       ۳. کمتر از  $\frac{N}{4}$       ۴. بزرگتر از  $\frac{N}{4}$

- کدام گزینه در موردتابع مشخصه فرآیند  $\{X_t; t \in T\}$  صحیح نیست؟

- $$\phi(0) = 1 \quad .\quad \phi(h) \leq 1 \quad .\quad \text{معین مثبت است.} \quad .\quad \text{پیوسته یکنواخت است.}$$

$$\phi(h) \leq 1 - \gamma \quad \phi(0) = 1 - \lambda$$

- Journal of Clinical Anesthesia*, Vol. 11, No. 6, December 1999, pp. 533-536  
© 1999 by the Society of Clinical Anesthesiologists. 0898-2603/99/110533-04\$15.00/0

- فرایند قدم زدن تصادفی با چه عملی به فرایند تصادفی محض تبدیل می شود؟

۱. دو بار تفاضلی کردن
  ۲. یک بار تفاضلی کردن
  ۳. لگاریتم گیری
  ۴. میانگین متحرک کردن

۲. یک بار تفاضلی کردن      ۳. لگاریتم گیری

## ۱. دو بار تفاضلی کردن

- در یک سری تصادفی با  $N$  داده  $r_k$  دارای چه توزیعی است؟

- $$N\left(1\frac{2}{N}\right) \quad N\left(0,\frac{2}{N}\right) \quad N\left(0,\frac{1}{N}\right) \quad N\left(1\frac{1}{N}\right)$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۷۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۵۸۷۱۱

- ۹- الگوی  $X_t = 2X_{t-1} + Z_t$  دارای چه ویژگی هایی است؟

- ۱. وارون پذیر است و نامنامت.
- ۲. وارون پذیر است و نامنامت.
- ۳. وارون پذیر نیست و مانامت.
- ۴. وارون پذیر نیست و مانامت.

- ۱۰- اگر فرایند  $X_t = 0.3X_{t-2} + 0.2X_{t-1} + Z_t$  چقدر است؟

- ۰/۴۲۲ . ۴
- ۰/۶۵۴ . ۳
- ۰/۵۲۱ . ۲
- ۰/۳۷۵ . ۱

- ۱۱- در حالت کلی رابطه همبستگی جزءی با تأخیر ۲ چقدر است؟ ( $\varphi_{22}$ )

$$\frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2} . ۴ \quad \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_1^2} . ۳ \quad \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_2^2} . ۲ \quad \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{\rho_2 - \rho_1^2} . ۱$$

- ۱۲- در الگوی  $X_t = 0.4X_{t-2} - 0.2X_{t-1} + Z_t$  معادله مفسر برایتابع خود همبستگی چقدر است؟

$$y^2 - 0.4y - 0.2 = 0 . ۴ \quad y^2 + 0.4y - 0.2 = 0 . ۳ \quad y^2 - 0.4y + 0.2 = 0 . ۲ \quad y^2 + 0.4y + 0.2 = 0 . ۱$$

- ۱۳- در فرایند (۲)  $MA(2)$  به صورت  $x_t = z_t - \beta_1 z_{t-1} - \beta_2 z_{t-2}$  چقدر است؟

$$(\beta_1^2 + 1)\delta_z^2 . ۴ \quad (\beta_1^2 + \beta_2^2)\delta_z^2 . ۳ \quad (1 + \beta_1^2 + \beta_2^2)\delta_z^2 . ۲ \quad \beta_1^2 \delta_z^2 . ۱$$

- ۱۴- برای یک فرایند میانگین متحرک مرتبه یک (MA(1)) چقدر خواهد بود؟

$$|\rho_k| < 1 . ۴ \quad |\rho_k| < \frac{1}{2} . ۳ \quad \rho_k < 1 . ۲ \quad \rho_k < \frac{1}{2} . ۱$$

- ۱۵- اگر الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1} + \sigma_z^2$  شد مقدار  $\text{var}(x_t)$  چقدر خواهد بود؟

$$۲/۲۸ . ۴ \quad ۲/۰۸ . ۳ \quad ۱/۸۱ . ۲ \quad ۰/۰۴ . ۱$$

- ۱۶- الگوی  $(1 - B)X_t = (1 - \theta B)Z_t$  کدام فرایند است؟

$$IMA(1,1) . ۴ \quad IMA(0,1) . ۳ \quad ARI(1,1) . ۲ \quad ARI(1,0) . ۱$$

- ۱۷- کدامیک از موارد زیر از مراحل الگو ساری یک سری زمانی نیست؟

- ۱. شناخت الگو
- ۲. برآورد پارامترهای الگو
- ۳. بررسی درستی تشخیص
- ۴. وارون کردن الگو

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شه تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

۱۸- الگوی یک فرآیند  $IMA(1,1)$  کدامیک از موارد زیر است؟

$$X_t = X_{t-1} + Z_t - \theta Z_{t-1} \quad .\cdot ۲$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t - \theta Z_{t-1} \quad .\cdot ۱$$

$$X_t = X_{t-1} + Z_t \quad .\cdot ۴$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} - \alpha_2 X_{t-2} + Z_t - \theta Z_{t-1} \quad .\cdot ۳$$

۱۹- اگر  $Var(X_t) = C^2 \mu_t^4$  ، کدامیک از تبدیلات زیر برای داشتن واریانس ثابت اعمال می شود؟

$$T(\mu_t) = \frac{1}{\mu_t} \quad .\cdot ۴$$

$$T(\mu_t) = \frac{-1}{\sqrt{\mu_t}} \quad .\cdot ۳$$

$$T(\mu_t) = \frac{1}{\sqrt{\mu_t}} \quad .\cdot ۲$$

$$T(\mu_t) = \frac{-1}{\mu_t} \quad .\cdot ۱$$

۲۰- کدام گزینه در موردتابع توزیع طیفی صحیح نیست؟

۱. در بازه  $(0, \pi)$  یکنواخت افزایشی است.

۲. از دو تابع پیوسته نازولی و پله ای نازولی تشکیل شده است.

۳. از دو تابع پیوسته نزولی و پله ای نزولی تشکیل شده است.

۴. کل واریانس مولفه های هارمونیک واقع در نمایش طیفی فرآیند رانشان میدهد.

### سوالات تشریحی

۱۲۰ نمره

۱- تفاضل مرتبه اول و دوم داده های (۱۱-۱۰-۹-۷-۶-۵-۴-۳-۲-۱) را بدست آورید؟

۱۲۰ نمره

۲- فرض کنید  $Z_t$  یک سری زمانی تصادفی محض و  $|c| < 1$  یک مقدار ثابت باشد. سری زمانی  $X_t$  به صورت زیر تعریف می شود.

$$X_t = \begin{cases} Z_t & t=1 \\ cX_{t-1} + Z_t & t>1 \end{cases}$$

امید ریاضی و واریانس سری زمانی  $X_t$  را بدست آوردید. آیا این سری ماناست؟ چرا؟

۱۲۰ نمره

۳- ثابت کنید همواره شرط  $|\rho(k)| \leq 1$  برقرار است.

زمان آزمون (دقیقه) : قستی : ۶۰ تشریعی : ۶۰

تعداد سوالات : قستی : ۲۰ تشریعی : ۵

عنوان درس : سریهای زمانی ۱

رشته تحصیلی / گد درس : ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

نمره ۱۲۰

-۴ تابع خودهمبستگی فرآیند  $X_t = \frac{1}{2}X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  را بدست آورید.

نمره ۱۲۰

-۵ برآورد پارامترهای یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه ۲ را بدست آورید.

رقم	بيانات صحيحة سواء	وضعية كل بد	عادي
1	ج		عادي
2	ج		عادي
3	ب		عادي
4	ج		عادي
5	ج		عادي
6	د		عادي
7	ب		عادي
8	ب		عادي
9	ب		عادي
10	الف		عادي
11	د		عادي
12	ب		عادي
13	ب		عادي
14	ج		عادي
15	ج		عادي
16	د		عادي
17	د		عادي
18	ب		عادي
19	الف		عادي
20	ج		عادي

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

-۱- کدامیک از موارد زیر از اجزاء تشکیل دهنده یک سری زمانی است؟

۴. تغییرات نسبی

۳. تغییرات غیر تصادفی

۲. تغییرات منظم

۴. حداقل مربعات خط

۳. برازش یک خط

۲. روش درصد متوسط

۱. خط کمترین مربعات

-۲- برای محاسبه روند در سریهای زمانی کدام روش زیر به کار نمی روید؟

$y = 3 + 0.6x$  .۴

$y = 4 + 2.6x$  .۳

$y = 4 + 1.3x$  .۲

$y = 2 + 1.4x$  .۱

-۳- داده های زیر میزان فولاد برحسب تن به ترتیب از سمت راست به چپ ( ۱ - ۳ - ۱ - ۶ - ۶ - ۴ ) در طول سالهای ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷ نشان می دهد. معادله خط روند کدام است؟

۴. دوره ای

۳. تناوبی

۲. جمعی

۱. ضربی

-۴- اگر اثر فصلی با میانگین نسبت مستقیم داشته باشد در این صورت اثر فصلی را ..... گویند.

۴. دوره ای

۳. نوسانی

۲. نامنظم

۱. فصلی

-۵- حرکات نوسانی در یک سری زمانی با دوره‌ی نوسان بیش از یک سال را تغییرات ..... گویند.

۴. دوره ای

۳. نوسانی

۲. نامنظم

۱. فصلی

-۶- برای فرآیند زیر کدام گزینه درست است؟

$$X_t = 1.4X_{t-1} + Z_t$$

۲. فرآیند اتو رگرسیو وارون ناپذیر

۱. فرآیند اتو رگرسیو مانا

۴. فرآیند اتو رگرسیو ناما

۳. فرآیند میانگین متحرک ناما

-۷- در چه حالتیتابع خود همبستگی یک سری زمانی دارای میرایی ضعیفی است؟

۲. سری زمانی دارای اثرات فصلی

۱. سری زمانی دارای اثرات دوره ای

۴. سری زمانی دارای اثرات نامنظم

۳. سری زمانی دارای اثرات روند

-۸- فرآیند  $X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}X_{t-2} + Z_t$  را در نظر بگیرید. این فرآیند .....

۲. همواره وارون پذیر و ناما است.

۱. همواره وارون پذیر و مانا است.

۴. همواره وارون ناپذیر و ناما است.

۳. همواره وارون ناپذیر و مانا است.

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۰۳۵ -، آمار ۱۱۱۷۰۷۷ -، آمار و کاربردها ۱۵۸۷۱۷۱

$$X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}X_{t-2} + Z_t \quad \text{فرآیند} \quad -9$$

$$y^2 + \frac{1}{12}y + \frac{1}{12} = 0 \quad .4 \quad y^2 - \frac{1}{12}y - \frac{1}{12} = 0 \quad .3 \quad y^2 + \frac{1}{12}y - \frac{1}{12} = 0 \quad .2 \quad y^2 - \frac{1}{12}y + \frac{1}{12} = 0 \quad .1$$

$$X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}X_{t-2} + Z_t \quad \text{فرآیند} \quad -10$$

۱. ریشه مکرر دارد.  
۲. دو ریشه مختلط دارد.  
۳. دو ریشه حقیقی دارد.  
۴. جواب ندارد.

-۱۱- تابع ..... یک فرآیند .....

۱. خود همبستگی جزیی - میانگین متحرک از رتبه  $q$  بعد از تاخیر  $p$  صفر می شود.  
۲. خود همبستگی - مخلوط اتورگرسیو و میانگین متحرک از رتبه  $p$  و  $q$  بعد از تاخیر  $p-q$  صفر می شود.  
۳. خود همبستگی جزیی - اتورگرسیو از رتبه  $p$  بعد از تاخیر  $p$  صفر می شود.  
۴. خود همبستگی - اتورگرسیو از رتبه  $p$  بعد از تاخیر  $p$  صفر می شود.

-۱۲- واریانس فرآیند قدم زدن تصادفی به صورت  $X_t = X_{t-1} + Z_t$  کدام است?

$$E(Z_t) = \mu, Var(Z_t) = \sigma_Z^2$$

$$t^2 \sigma_Z^2 \quad .4 \quad t \sigma_Z^2 \quad .3 \quad t \sigma_x^2 \quad .2 \quad t \sigma_Z^4 \quad .1$$

-۱۳- برای فرآیند  $X_t = 0.5X_{t-1} + Z_t$  اگر بدانیم که  $\sigma_z^2 = 1$  باشد انگاه واریانس فرآیند یعنی  $\sigma_x^2$  کدام است؟

$$0.752 \quad .4 \quad 1.33 \quad .3 \quad 0.25 \quad .2 \quad 0.75 \quad .1$$

-۱۴- مقدار تابع خود همبستگی جزیی فرآیند  $X_t = Z_t - 0.5Z_{t-1}$  در تاخیر یک کدام است؟

$$-0.25 \quad .4 \quad 0.25 \quad .3 \quad -0.4 \quad .2 \quad 0.4 \quad .1$$

-۱۵- دو گانگی بین فرایندهای اتورگرسیو و میانگین متحرک یعنی چه؟

۱. فرایند AR(p) مانای نامتناهی را می توان به صورت فرآیند میانگین متحرک نامتناهی نوشت.  
۲. فرایند متناهی وارون پذیر میانگین متحرک از رتبه  $q$  را می توان به صورت فرآیند متناهی (AR(p)) نوشت.  
۳. فرایند AR(p) مانای متناهی را می توان به صورت فرآیند میانگین متحرک نامتناهی نوشت.  
۴. فرایند AR(p) مانای متناهی را می توان به صورت فرآیند میانگین متحرک متناهی نوشت.

سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۵۸۷۱۷۱۱

$$16- \text{الگوی} \quad (1-\alpha_1 B - \alpha_2 B^2)(1-B)^3 X_t = (1-\theta_1 B) Z_t \quad \text{کدام است؟}$$

ARIMA (2,3,1) . ۴

ARIMA (1,3,2) . ۳

ARIMA (3,2,1) . ۲

ARIMA (2,1,3) . ۱

۱۷- برای پایدار کردن واریانس اگر انحراف معیار سری با مربع میانگین نسبت مستقیم داشته باشد از چه تبدیلی استفاده می شود؟

۱. تبدیل لگاریتمی

۲. تفاضل گیری مرتبه دوم

۳. تبدیل ریشه دوم

۱۸- تابع خود همبستگی فرآیند  $X_t = 0.4X_{t-1} + Z_t$  در تاخیر دوم کدام است؟

0.064 . ۴

0.63 . ۳

0.16 . ۲

0.4 . ۱

۱۹- واریانس فرآیند  $X_t = Z_t - 0.5Z_{t-1} - 0.4Z_{t-2}$  با فرض اینکه  $\sigma_Z^2 = 1$  باشد چقدر است؟

1.41 . ۴

1.25 . ۳

1.16 . ۲

۰. صفر

۲۰- برای فرآیند اتو رگرسیو از مرتبه یک داریم که تابع اتوکواریانس در تاخیرهای صفر و یک به ترتیب برابر با ۰.۵ و ۰.۲۵ بوده است، برآورد مقدماتی پارامتر این فرآیند کدام است؟

0.125 . ۴

0.5 . ۳

0.75 . ۲

0.25 . ۱

۲۱- برای فرآیند اتو رگرسیو از مرتبه دو  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t$  داریم که تابع خود همبستگی در تاخیرهای یک و دو به ترتیب برابر با ۰.۵ و ۰.۲۵ بوده است، برآورد مقدماتی پارامتر  $\alpha_1$  این فرآیند کدام است؟

0.6 . ۴

0.3 . ۳

0.5 . ۲

0.4 . ۱

۲۲- برای فرآیند اتو رگرسیو از مرتبه دو  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t$  داریم که تابع خود همبستگی در تاخیرهای یک و دو به ترتیب برابر با ۰.۴ و ۰.۵ بوده است، برآورد مقدماتی پارامتر  $\alpha_2$  این فرآیند کدام است؟

0.40 . ۴

0.5 . ۳

0.55 . ۲

0.35 . ۱

۲۳- اگر زمان تقدم (یا گام پیش بینی) به سمت بی نهایت برود پیش بینی برای یک سری زمانی اتو رگرسیو از مرتبه یک .....

۱. به بی نهایت میل می کند.

۲. به صفر میل می کند.

۳. به میانگین مشاهدات میل می کند.

۴. قابل محاسبه نیست.

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار، آمار ریاضی، آمار ۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

-۲۴- تابع چگالی فرآیند تصادفی محسن، کدام است؟

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} e^{-\omega^2}$$

$$f(\omega) = \frac{\pi}{\sigma_z^2} e^{-\omega^2}$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{2\pi} e^{-\omega^2}$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_x^2}{\pi} e^{-\omega^2}$$

-۲۵- تعداد دوره ها در واحد زمان را چه می نامند؟

۱. فرکانس

۲. طیف

۳. تغییرات درون فرکانسی

### سوالات تشریحی

۱- سری زمانی  $Z = (Z_1, Z_2)$  را در نظر بگیرید. که در آن  $X_t = Z_1 + Z_2 t$   $t \in [0, 1]$  دارای

توزیع نرمال دو متغیره با میانگین  $\mu = (\mu_1, \mu_2)$  و ماتریس کواریانس  $\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} \end{bmatrix}$  است. هر

مصدق این فرآیند تابعی پیوسته بر  $[0, 1]$  است. امید ریاضی و تابع اتوکوواریانس این سری زمانی را بدست آورید. آیا این سری مانا است؟ چرا؟

-۲- ثابت کنید که همواره برای تابع خود همبستگی داریم:  $|\rho(k)| \leq 1$

۱-۲-

-۳- فرم کلی تابع خود همبستگی فرآیند  $X_t = \frac{1}{2}X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  را بدست آورید.

۱-۲-

-۴- برآورد مقدماتی پارامترهای فرآیند اتورگرسیو از مرتبه یک  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$  یعنی  $\hat{\alpha}$  و  $\hat{\sigma}_x^2$  را به دست آورید.

۱-۲-

-۵- تابع چگالی طیفی فرآیند تصادفی محسن را بدست آورید.

نمبر	واسخ صحبح سواء	وضعیت کلبد	عادي
1	ج		عادي
2	ب		عادي
3	ب		عادي
4	الف		عادي
5	د		عادي
6	د		عادي
7	ج		عادي
8	الف		عادي
9	ج		عادي
10	ج		عادي
11	ج		عادي
12	ج		عادي
13	ج		عادي
14	ب		عادي
15	ج		عادي
16	د		عادي
17	ب		عادي
18	ب		عادي
19	د		عادي
20	ج		عادي
21	ب		عادي
22	د		عادي
23	ج		عادي
24	د		عادي
25	ب		عادي

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام گزینه از اجزاء تشکیل دهنده یک سری زمانی می‌باشد؟

۱. فراوانی سالیانه    ۲. درصد ماهیانه    ۳. روند    ۴. متوسط سالیانه

۲- اطلاعات میزان تولید محصولی بر حسب تن در طول سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ به صورت زیر می‌باشد. معادله خط روند کدام است؟

Year	1387	1388	1389	1390	1391	1392	1393	1394	1395
y	5	7	6	9	7	10	6	10	11

۱.  $y = -6 - 0/5x$     ۲.  $y = 6 + 0/5x$     ۳.  $y = -6 + 0/5x$     ۴.  $y = 6 - 0/5x$

۳- از معایب روش میانگین متحرک در محاسبه روند یک سری زمانی کدام گزینه است؟

۱. تعدادی از مقادیر در ابتدای سری زمانی حذف می‌شوند.

۲. تعدادی از مقادیر در انتهای سری زمانی حذف می‌شوند.

۳. تعدادی از مقادیر در ابتدا و انتهای سری زمانی حذف می‌شوند.

۴. مقادیر محاسبه شده میانگین‌های متحرک دقیقاً در مقابل مشاهدات قرار می‌گیرند.

۴- اطلاعات میزان تولید محصولی بر حسب تن به ترتیب از چپ به راست در طول سال‌های ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ به صورت (۱۱-۱۰-۹-۸-۷-۶-۵-۴-۳-۲) می‌باشد. پیش‌بینی سال ۱۳۹۶ به ازای  $X = 10$  است؟

۱. ۱۱    ۲. ۶/۵    ۳. ۱۳    ۴. ۵/۵

۵- در کدام سری زمانی، تغییرات منظمی در میانگین و واریانس وجود ندارد و تغییرات دوره‌ای اکید حذف شده است؟

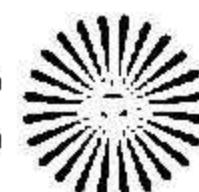
۱. سری ریسک‌پذیر    ۲. سری وارون‌پذیر    ۳. سری نامانا    ۴. سری مانا

۶- کدام رابطه منحنی کمپرترز را نشان می‌دهد؟

۱.  $\log x_t = a - br^t$     ۲.  $x_t = a - br^t$     ۳.  $x_t = \frac{a}{1+be^{-ct}}$     ۴.  $x_t = 1 + be^{-ct}$

۷- برای داده‌های ۱ و ۰ و ۳ و ۴ و ۵ و ۶ و ۷ تفاضل مرتبه دوم کدام گزینه است؟

۱. ۱ و ۰ و ۱    ۲. ۰ و ۰ و ۰    ۳. ۱ و ۰ و ۳    ۴. ۳ و ۰ و ۱



تعداد سوالات: قسمی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار ۱۱۱۰۷۷، آمار ۱۱۱۰۳۵، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

۸- در یک سری تصادفی با  $N$  داده،  $\bar{x}$  تقریباً دارای توزیع نرمال با کدام پارامترها است؟۱. میانگین یک و واریانس  $\frac{1}{N}$ ۲. میانگین صفر و واریانس  $\frac{1}{\sqrt{N}}$ ۳. میانگین یک و واریانس  $\frac{1}{N}$ 

۹- تابع اتوکواریانس یک سری زمانی مانای ..... است.

۱. معین مشتبث

۲. معین منفی

۳. نیمه معین

۴. نیمه مشتبث

۱۰- در فرایند قدم زدن تصادفی به صورت  $X_t = X_{t-1} + Z_t$  فرض کنید  $Var(Z_t) = \sigma_Z^2$  و  $E(Z_t) = \mu$  باشد. در این صورت واریانس فرایند کدام گزینه است؟۱.  $\sigma_X^2$ ۲.  $\sigma_Z^2$ ۳.  $t\sigma_X^2$ ۴.  $t\sigma_Z^2$ ۱۱- فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$  تحت کدام شرط مانا است؟۱.  $|\alpha_1| < 1$ ۲.  $0 < \alpha_1 < 1$ ۳.  $|\alpha_1| > 0$ ۴.  $|\alpha_1| > 1$ ۱۲- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = 0/3X_{t-1} + Z_t$  کدام عبارت صحیح است؟

۱. همواره وارون پذیر است اما مانا نیست

۲. همواره مانا است اما وارون پذیر نیست

۳. هم مانا و هم وارون پذیر است

۱۳- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = 0/3X_{t-1} + Z_t$ ، تابع خودهمبستگی ( $\rho_k$ ) از مرتبه ۳ کدام گزینه است؟

۱. ۰/۰۲۷

۲. -۰/۰۲۷

۳. ۰/۳

۴. ۰/۰۹

۱۴- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = 0/3X_{t-1} + Z_t$ ، فرض کنید  $\sigma_Z^2 = 5$  باشد. در این صورت واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام گزینه است؟

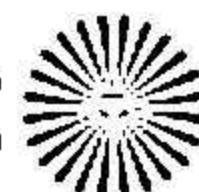
۱. ۱۶/۶۷

۲. ۵/۴۹

۳. ۷/۱۴

۴. ۰/۰۶

۱۵- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم ( $AR(2)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t$ ، رابطه تابع خودهمبستگی جزیی با تاخیر ۲ کدام گزینه است؟۱.  $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_2^2}$ ۲.  $\phi_{22} = \frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2}$ ۳.  $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_1^2}$ ۴.  $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{\rho_2 - \rho_1^2}$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحلیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۱۶- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم  $AR(2)$  به صورت  $X_t = 0/5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  ، مقدارتابع خودهمبستگی جزیی در تاخیرهای یک و دو کدام گزینه است؟

$$\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = 0 \quad .2$$

$$\phi_{11} = \frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16} \quad .1$$

$$\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16} \quad .4$$

$$\phi_{11} = 0, \phi_{22} = \frac{1}{16} \quad .3$$

۱۷- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم  $AR(2)$  به صورت  $X_t = 0/5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  ، فرم کلی تابع خودهمبستگی کدام گزینه است؟

$$\rho_k = \left(1 + \frac{15}{17}k\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k \quad .2$$

$$\rho_k = \left(1 + \frac{17}{15}k\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k \quad .1$$

$$\rho_k = \left(\frac{11}{15}\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k + \left(\frac{14}{15}\right) \left(\frac{1}{3}\right)^k \quad .4$$

$$\rho_k = \left(\frac{14}{15}\right) \left(\frac{1}{3}\right)^k + \left(\frac{11}{15}\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k \quad .3$$

۱۸- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  ، تابع خودهمبستگی برای  $k=1$  کدام گزینه است؟

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 + \beta_1^2} \quad .4$$

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 - \beta_1^2} \quad .3$$

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 + \beta_1} \quad .2$$

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 - \beta_1} \quad .1$$

۱۹- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام گزینه است؟

$$Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 + \beta_1^2) \quad .2$$

$$Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 - \beta_1^2) \quad .1$$

$$Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 - \beta_1) \quad .4$$

$$Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 + \beta_1^2) \quad .3$$

۲۰- در فرایند میانگین متحرک مرتبه دوم  $MA(2)$  به صورت  $X_t = Z_t - 1/2Z_{t-1} + 0/5Z_{t-2}$  تابع خودهمبستگی در تاخیر یک کدام گزینه است؟

$$-0/78 \quad .4$$

$$0/78 \quad .3$$

$$-0/22 \quad .2$$

$$0/22 \quad .1$$

۲۱- اگر فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  بخواهد به صورت فرایند اتورگرسیو  $AR$  نوشته وزن های  $\pi_j$  برای  $j > 0$  کدام گزینه است؟

$$\pi_j = 1 + \beta_1^j \quad .4$$

$$\pi_j = 1 - \beta_1^j \quad .3$$

$$\pi_j = \beta_1^j \quad .2$$

$$\pi_j = -\beta_1^j \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار ۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

- ۲۲- در مدل  $(1,1)$  ARMA به صورت  $X_t = 0/25X_{t-1} + Z_t - 0/5Z_{t-1}$  کدام گزینه است؟

۰/۲۱۸ .۴

-۰/۷۸۲ .۳

-۰/۲۱۸ .۲

۰/۷۸۲ .۱

- ۲۳- الگوی فرآیند  $(1-B)X_t = (1-\theta B)Z_t$  کدام گزینه است؟

$ARI(1,0)$  .۴

$ARI(1,1)$  .۳

$IMA(0,1)$  .۲

$IMA(1,1)$  .۱

- ۲۴- اگر  $Var(Z_t) = c^2 m_t^2$  باشد، برای ثبت واریانس از کدام تبدیل استفاده می‌شود؟

$\frac{1}{z_t}$  .۴

$\log\left(\frac{1}{z_t}\right)$  .۳

$\log(z_t)$  .۲

$z_t$  .۱

- ۲۵- رابطه بینتابع مولد کوواریانس  $(\cdot)\Gamma(\cdot)$  و تابع چگالی طیفی  $(\cdot)f(\cdot)$  کدام گزینه است؟

$f(w) = 2\pi\Gamma(e^{-iw})$  .۴

$f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۳

$f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۲

$f(w) = \Gamma(e^{-iw})$  .۱

### سوالات تشریحی

- ۱- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - 0/8Z_{t-1}$ ، تابع اتوکوواریانس فرایند را به دست آورید.

- ۲- فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = 0/4X_{t-1} + Z_t$  را به فرم مدل فرایند  $MA$  نامتناهی بنویسید.

- ۳- ثابت کنید همواره شرط  $|\rho(k)| \leq 1$  برقرار است.

- ۴- برای فرایند  $X_t = 1/2X_{t-1} - 0/7X_{t-2} + Z_t$ ، توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را به دست آورده و همبستگی نگار رارسم کنید.

- ۵- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$ ، تابع چگالی طیفی را به دست آورید.

نمبر سواء	واسخ صحبح	وضعیت کلب	عادي
1	ج		عادي
2	ب		عادي
3	ج		عادي
4	الف		عادي
5	د		عادي
6	الف		عادي
7	ب		عادي
8	ب		عادي
9	د		عادي
10	ج		عادي
11	الف		عادي
12	ج		عادي
13	ب		عادي
14	ج		عادي
15	ج		عادي
16	الف		عادي
17	ب		عادي
18	د		عادي
19	ج		عادي
20	ب		عادي
21	الف		عادي
22	ب		عادي
23	الف		عادي
24	د		عادي
25	ب		عادي

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شهه تحصیلی / گد درس: آمار، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- تغییرات دراز مدت در میانگین را چه می گویند؟

۱. تغییرات فصلی      ۲. روند      ۳. تغییرات دوره ای      ۴. تغییرات نامنظم

۲- تغییراتی که بیش از یک سال باشد را چه می گویند؟

۱. روند      ۲. تغییرات فصلی      ۳. تغییرات دوره ای      ۴. تغییرات نامنظم

۳- در کدام سری زمانی، تغییرات منظمی در میانگین و واریانس وجود دارد؟

۱. مانا      ۲. روند      ۳. ناماذا      ۴. گمپرتز

۴- اگر اثر فصلی با میانگین رابطه مستقیم داشته باشد تبدیلی استفاده می شود؟

۱. جمعی      ۲. لگاریتمی      ۳. معکوس      ۴. ریشه دوم

$$\frac{e^{-at}}{1+be^{-ct}} \quad .4$$

$$\frac{e^{-at}}{1-be^{-ct}} \quad .3$$

$$\frac{a}{1-be^{-ct}} \quad .2$$

$$\frac{a}{1+be^{-ct}} \quad .1$$

۵- تفاضل مرتبه اول داده های ۶ و ۳ و ۵ و ۲ کدام است؟

۱. ۲ و ۳ و ۵ و ۱      ۲. ۳ و ۲ و ۳ و ۵      ۳. ۲ و ۳ و ۵ و ۶      ۴. ۱ و ۳ و ۵ و ۲

۶- برای داده های ۱۱ و ۹ و ۷ و ۵ و ۳ و ۱ تفاضلی مرتبه دوم چقدر است؟

۱. ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۰      ۲. ۰ و ۱ و ۰ و ۱ و ۰ و ۱      ۳. ۰ و ۱ و ۰ و ۱ و ۰ و ۱      ۴. ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۰ و ۰

۷- در یک سری زمانی کاملاً تصادفی مقدار  $\bar{x}$  چقدر است؟

۱. صفر      ۲. ۱      ۳. ۲      ۴. ۳

۸- امید ریاضی  $E_k$  در یک سری تصادفی با  $n$  داده کدام است؟

۱. ۱      ۲.  $\frac{1}{n}$       ۳.  $\frac{1}{n}$       ۴. صفر

۹- کدام رابطه مربوط بهتابع مشخصه می باشد؟

$$\int e^{ix} dG(x) \quad .4$$

$$\int e^{-ix} dG(x) \quad .3$$

$$\int e^{ixh} dG(x) \quad .2$$

$$\int e^{-ixh} dG(x) \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: آمار، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۱۱- فرض کنید در فرایند قدم زدن تصادفی به صورت  $X_t = X_{t-1} + Z_t$  داشته باشیم  $\mu$  و  $Var(Z_t) = \sigma_z^2$ . در این صورت واریانس فرایند کدام است؟

$t\mu$

$t$

$t\delta_z^2$

$\delta_z^2$

۱۲- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = -0.8X_{t-1} + Z_t$  باشد. در این صورت واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام است؟

۱۳/۹

۱۰/۶۵

۹/۸۵

۸/۵۶

۴. همواره ماناست

۳.  $-1 < \beta_1 < 0$

۲.  $-1 < \beta_1 < 1$

۱.  $0 < \beta_1 < 1$

۱۳- فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$ ، تحت کدام شرط مانا است؟

۱. ناما و لی وارون پذیر است.

۲. ناما و لی وارون پذیر نیست.

۳. ناما و لی وارون پذیر است.

۴. ناما و لی وارون پذیر نیست.

۱۴- در فرایند  $X_t = Z_t + 0.4Z_{t-1}$ ، کدام عبارت صحیح است؟

۱۵- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t + 0.2Z_{t-1}$  باشد، واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام است؟

۱/۸

۱/۹۶

۱/۵۸

۲/۰۸

۱۶- در فرایند  $X_t = Z_t + 0.2Z_{t-1}$  باشد، مقدارتابع اتوکوواریانس به ازای  $k=1$  کدام است؟

۱.  $-0.2$

۲.  $0.2$

۳.  $-0.4$

۴.  $0.4$

۱۷- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  کدام است؟

۴. صفر

۱

$-\beta_1$

$-\beta_1$

$\frac{-\beta_1}{1+\beta_1^2}$

$\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^2}$

۱۸- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  کدام است؟

۱.  $\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^2}$

۲.  $\frac{-\beta_1}{1+\beta_1^2}$

$\frac{\beta_1}{1+\beta_1^2}$

$\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^2}$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: آمار، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

- ۱۹- الگوی  $(1-B)^2 X_t = (1-\theta B) Z_t$  کدام فرایند است؟

ARIMA(1,2,1) .۴

IMA(2,1) .۳

IMA(1,2) .۲

ARIMA(1,1,2) .۱

- ۲۰- اگر واریانس  $\text{var}(X_t) = c\mu_{\ln}$  باشد، برای ثبت واریانس از کدام تبدیل استفاده می‌شود؟

۴. بدون تبدیل

۳. معکوس کردن

۲. ریشه دوم

۱. لگاریتمی

- ۲۱- اگر تبدیل واریانسی به صورت  $T(X_t) = X_t^{(\lambda)}$  باشد نوع تبدیل به ازای  $\lambda = 0$  چقدر است؟

۲. لگاریتمی

۴. معکوس همراه ریشه دوم

۱. معکوس کردن

۳. ریشه دوم

- ۲۲- اگرتابع اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$  باشد برآورد  $\delta_z^2$  چقدر است؟

$C_0(1-\hat{\alpha})$  .۴

$C_0(1+\hat{\alpha})$  .۳

$C_0(1+\hat{\alpha}^2)$  .۲

$C_0(1-\hat{\alpha}^2)$  .۱

- ۲۳- اگرتابع اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$  باشد برآورد  $\alpha$  چقدر است؟

$r_l$  .۴

$r_l - 1$  .۳

$r_l^k$  .۲

$r_l^k - 1$  .۱

- ۲۴- کدام رابطه برای پیش‌بینی در مرحله / درست است؟

$\hat{X}_t(l) = E(X_l | X_{t+1}, X_{t-1}, \dots, X_1)$  .۲

$\hat{X}_t(l) = E(X_t | X_{t+1}, X_{t-1}, \dots, X_1)$  .۱

$\hat{X}_t(l) = E(X_{t+1} | X_{t+1}, X_{t-1}, \dots, X_1)$  .۴

$\hat{X}_t(l) = E(X_{t+1} | X_t, X_{t-1}, \dots, X_1)$  .۳

- ۲۵- کدام رابطه برای تابع مولد کوواریانس  $(\cdot)$  برقرار است؟

$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) e^{-k}$  .۲

$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) B^{-k}$  .۱

$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) B^k$  .۴

$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) e^k$  .۳

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: آمار، آمار، ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

### سوالات تشریحی

- ۱- تفاضل مرتبه اول و دوم داده های (۱۱-۱۰-۱۰-۶-۷-۶-۹-۷-۱۰-۶-۱۰-۵) را بدست آورید؟
- ۲- فرض کنید متغیرهای تصادفی  $X, Y, Z$  دارای میانگین ۱۰ و واریانس ۴ باشند و داشته باشیم:  
 $COV(X, Z) = 1, COV(X, Y) = COV(Y, Z) = 2$   
آنگاه مقدار  $COV(X + Y, Y + Z)$  گدام است؟
- ۳- برای فرایند  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$  امید ریاضی و واریانس را بدست آورید.
- ۴- برای فرایند  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  میانگین و واریانس را بدست آورید.
- ۵- قابع چگال طیف را در فرایند میانگین مرتبه اول به صورت  $X_t = Z_t + \beta_1 Z_{t-1}$  بدست آورید.

شماره سوان	ياسخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	بـ		
2	جـ		
3	جـ		
4	بـ		
5	الفـ		
6	دـ		
7	دـ		
8	الفـ		
9	دـ		
10	بـ		
11	بـ		
12	دـ		
13	دـ		
14	الفـ		
15	الفـ		
16	الفـ		
17	دـ		
18	جـ		
19	جـ		
20	بـ		
21	بـ		
22	الفـ		
23	دـ		
24	جـ		
25	دـ		



۹- تفاضل مرتبه دوم داده های ۸ و ۷ و ۶ و ۵ و ۴ کدام است؟

۱. ۱ و ۱ و ۰ و ۰ و ۳ و ۲ و ۱

۲. ۳ و ۲ و ۱ و ۰ و ۱

۳. ۰ و ۰ و ۰ و ۱ و ۱

۴. ۴ و ۳ و ۲ و ۱

۱۰- فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$  تحت کدام شرط مانا است؟

۱.  $\alpha_1 > 0$

۲.  $|\alpha_1| < \frac{1}{2}$

۳.  $|\alpha_1| < 1$

۴.  $0 < \alpha_1 < 1$

۱۱- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \theta/3X_{t-1} + Z_t$  کدام عبارت صحیح است؟

۱. همواره وارون پذیر است اما مانا نیست.

۲. همواره مانا است اما وارون پذیر نیست.

۳. نه مانا و نه وارون پذیر است.

۴. هم مانا و هم وارون پذیر است.

۱۲- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \theta/3X_{t-1} + Z_t$  فرض کنید  $\sigma_Z^2 = 5$  باشد. در این صورت واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام است؟

۱. ۰/۰۶

۲. ۱۶/۶۷

۳. ۷/۱۴

۴. ۵/۴۹

۱۳- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام است؟

۱.  $Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 - \beta_1^2)$

۲.  $Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 + \beta_1^2)$

۳.  $Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 - \beta_1)$

۴.  $Var(X_t) = \sigma_Z^2(1 + \beta_1)$

۱۴- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول  $AR(1)$  به صورت  $X_t = \theta/3X_{t-1} + Z_t$  تابع خودهمبستگی ( $\rho_k$ ) از مرتبه ۳ کدام است؟

۱. -۰/۰۲۷

۲. ۰/۰۲۷

۳. ۰/۰۲۷

۴. ۰/۰۹

۱۵- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم  $AR(2)$  به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t$  رابطه تابع خودهمبستگی جزیی با تاخیر ۲ کدام است؟

۱.  $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_1^2}$

۲.  $\phi_{22} = \frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2}$

۳.  $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_2^2}$

۴.  $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{\rho_2 - \rho_1^2}$

۱۶- فرض کنید در فرایند قدم زدن تصادفی به صورت  $X_t = X_{t-1} + Z_t$  داشته باشیم  $E(Z_t) = \mu$  و  $Var(Z_t) = \sigma_Z^2$ . در این صورت واریانس فرایند کدام است؟

۱.  $t\sigma_X^2$

۲.  $\sigma_X^2$

۳.  $t\sigma_Z^2$

۴.  $\sigma_Z^2$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض) ، ریاضی (کاربردی) ، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۷۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

-۱۷- الگوی  $(1-B)X_t = (1-\theta B)Z_t$  کدام فرایند است؟

IMA (1,1) .۴

IMA (0,1) .۳

ARI (1,1) .۲

ARI (1,0) .۱

-۱۸- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم  $AR(2)$  به صورت  $X_t = 0/5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  ، مقدارتابع خودهمبستگی جزیی در تاخیرهای یک و دو کدام است؟

$$\phi_{11} = 0, \phi_{22} = \frac{1}{16} .۲$$

$$\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16} .۱$$

$$\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = 0 .۴$$

$$\phi_{11} = \frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16} .۳$$

-۱۹- اگر فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  بخواهد به صورت فرایند اتورگرسیو  $AR$  نوشته وزنهای  $\pi_j$  برای  $j > 0$  کدام است؟

$$\pi_j = -\beta_1^j .۴$$

$$\pi_j = \beta_1^j .۳$$

$$\pi_j = 1 - \beta_1^j .۲$$

$$\pi_j = 1 + \beta_1^j .۱$$

-۲۰- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم  $AR(2)$  به صورت  $X_t = 0/5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  ، فرم کلی تابع خودهمبستگی کدام است؟

$$\rho_k = \left(1 + \frac{15}{17}k\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k .۲$$

$$\rho_k = \left(1 + \frac{17}{15}k\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k .۱$$

$$\rho_k = \left(\frac{11}{15}\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k + \left(\frac{14}{15}\right) \left(\frac{1}{3}\right)^k .۴$$

$$\rho_k = \left(\frac{14}{15}\right) \left(\frac{1}{3}\right)^k + \left(\frac{11}{15}\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k .۳$$

-۲۱- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  تابع خودهمبستگی برای  $k=1$  کدام است؟

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 - \beta_1} .۴$$

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 + \beta_1} .۳$$

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 - \beta_1^2} .۲$$

$$\rho_k = \frac{-\beta_1}{1 + \beta_1^2} .۱$$

-۲۲- در فرایند میانگین متحرک مرتبه دوم  $MA(2)$  به صورت  $X_t = Z_t - 1/2Z_{t-1} + 0/5Z_{t-2}$  ، تابع خودهمبستگی در تاخیر یک کدام است؟

$$-0/78 .۴$$

$$0/78 .۳$$

$$-0/22 .۲$$

$$0/22 .۱$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض) ، ریاضی (کاربردی) ، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۷۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۲۳- در مدل ARMA(1,1) به صورت  $X_t = 0/25X_{t-1} + Z_t - 0/5Z_{t-1}$  مقدار تابع خود همبستگی در تاخیر یک کدام است؟

-0/218 .۴

0/218 .۳

-0/782 .۲

0/782 .۱

۲۴- اگر واریانس  $Var(Z_t) = c^2 m_t^2$  باشد، برای تثبیت واریانس از کدام تبدیل استفاده می شود؟

$\log\left(\frac{1}{z_t}\right)$  .۴

$\log(z_t)$  .۳

$\frac{1}{z_t}$  .۲

$z_t$  .۱

۲۵- رابطه بین تابع مولد کوواریانس  $(\cdot)\Gamma(\cdot)$  و تابع چگالی طیف  $f(\cdot)$  کدام است؟

$f(w) = 2\pi\Gamma(e^{-iw})$  .۴

$f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۳

$f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۲

$f(w) = \Gamma(e^{-iw})$  .۱

### سوالات تشریحی

۱. نمره

۱- ثابت کنید همواره شرط  $|\rho(k)| \leq 1$  برقرار است.

۲. نمره

۲- برای فرایند زیر، توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را بدست آورده و همبستگی نگار را رسم کنید.

$$X_t = 1/2X_t - 0/7X_{t-1} + Z_{t-2}$$

۳. نمره

۳- تابع اتوکوواریانس فرایند را در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول MA(1) به صورت  $X_t = Z_t - 0/8Z_{t-1}$  بدست آورید؟

۴. نمره

۴- تابع چگال طیف را در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول AR(1) به صورت  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$  بدست آورید.

۵. نمره

۵- فرم فرایند MA نامتناهی در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول AR(1) به صورت  $X_t = 0/4X_{t-1} + Z_t$  را بنویسید.

شماره سوان	ماسنخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	د		عادي
2	د		عادي
3	ج		عادي
4	الف		عادي
5	ج		عادي
6	بـ		عادي
7	الف		عادي
8	ج		عادي
9	بـ		عادي
10	بـ		عادي
11	ج		عادي
12	الف		عادي
13	الف		عادي
14	بـ		عادي
15	ج		عادي
16	بـ		عادي
17	د		عادي
18	ج		عادي
19	د		عادي
20	بـ		عادي
21	الف		عادي
22	الف		عادي
23	د		عادي
24	بـ		عادي
25	ج		عادي

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۰۷۷ -

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام مورد، از اجزاء تشکیل دهنده یک سری زمانی می باشد؟

۴. متوسط سالیانه

۳. روند

۲. درصد ماهیانه

۱. فراوانی سالیانه

۲- اطلاعات (۱۱-۱۰-۶-۹-۷-۶-۵) میزان تولید محصولی بر حسب تنبه به ترتیب از راست به چپ در طول سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ را نشان می دهد. معادله خط روند کدام است؟

$$y = -6 - 0.5x \quad .4$$

$$y = -6 + 0.5x \quad .3$$

$$y = 6 - 0.5x \quad .2$$

$$y = 6 + 0.5x \quad .1$$

۳- از معايب روش ميانگين متتحرك در محاسبه روند یک سری زمانی کدام است؟

۱. فقط تعدادی از مقادیر در ابتدای سری زمانی حذف می شوند.

۲. فقط تعدادی از مقادیر در انتهای سری زمانی حذف می شوند.

۳. مقادیر محاسبه شده ميانگنهای متتحرك دقیقاً در مقابل مشاهدات قرار می گيرند.

۴. فقط تعدادی از مقادیر در ابتدا و انتهای سری زمانی حذف می شوند.

۴- اطلاعات (۱۱-۱۰-۶-۹-۷-۶-۵) میزان تولید محصولی بر حسب تنبه به ترتیب از راست به چپ در طول سالهای ۱۳۸۷ تا ۱۳۹۵ نشان می دهد. پيش بيني سال ۱۳۹۶ به ازاي  $X = ۱۰$  است؟

۱۳ .۴

۱۱ .۳

۶/۵ .۲

۵/۵ .۱

۵- در کدام سری زمانی، تغييرات منظمی در ميانگين و واريانس وجود ندارد و تغييرات دوره اي اكيد حذف شده است؟

۴. سری ناما

۳. سری وارون پذير

۲. سری مانا

۱. سری ريسک پذير

۶- کدام رابطه منحنی کمپرنس را نشان می دهد؟

$$x_t = 1 + be^{-ct} \quad .4$$

$$x_t = \frac{a}{1 + be^{-ct}} \quad .3$$

$$\log x_t = a - br^t \quad .2$$

$$x_t = a - br^t \quad .1$$

۷- برای داده های ۸ و ۷ و ۵ و ۴ تفاضل مرتبه دوم کدام است؟

۴. ۳ و ۲ و ۱

۳. ۱ و ۲ و ۳

۲. ۱ و ۱ و ۱

۱. ۰ و ۰ و ۰

۸- در يک سری تصادفي با  $N$  داده،  $r_k$  تقریباً دارای کدام توزیع است؟

.۲. توزیع نرمال با ميانگین صفر و واريانس  $\frac{1}{\sqrt{N}}$

.۴. توزیع نرمال با ميانگین صفر و واريانس  $\frac{1}{N}$

.۱. توزیع نرمال با ميانگین يک و واريانس  $\frac{1}{\sqrt{N}}$

.۳. توزیع نرمال با ميانگین يک و واريانس  $\frac{1}{N}$

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۹-تابع اتوکواریانس یک سری زمانی مانای ..... است.

۴. نیمه معین

۳. نیمه معین مشبّت

۲. معین منفی

۱. معین مشبّت

۱۰-در فرایند قدم زدن تصادفی به صورت  $X_t = X_{t-1} + Z_t$  فرض کنید  $E(Z_t) = \mu$  و  $Var(Z_t) = \sigma_Z^2$  باشد. در این صورت واریانس فرایند کدام است؟

$t\sigma_Z^2$

$\sigma_Z^2$

$t\sigma_X^2$

$\sigma_X^2$

۱۱-فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$  تحت کدام شرط مانا است؟

$\alpha_1 > 0$

$|\alpha_1| < \frac{1}{2}$

$0 < \alpha_1 < 1$

$|\alpha_1| < 1$

۱۲-در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$ ، کدام عبارت صحیح است؟

۱. همواره وارون پذیر است اما مانا نیست.

۲. همواره مانا است اما وارون پذیر نیست.

۳. هم مانا و هم وارون پذیر است.

۴. نه مانا و نه وارون پذیر است.

۱۳-در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$ ، تابع خودهمبستگی ( $\rho_1$ ) از مرتبه ۳ کدام است؟

-0/027

0/3

0/027

0/09

۱۴-در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t$ ، فرض کنید  $\sigma_Z^2 = 5$  باشد. در این صورت واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام است؟

16/67

5/49

7/14

0/06

۱۵-در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم ( $AR(2)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t$  رابطه تابع خودهمبستگی جزیی با تاخیر ۲ کدام است؟

$\phi_{11} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{1 - \rho_1}$

$\phi_{11} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{1 - \rho_1}$

$\phi_{11} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{1 - \rho_1}$

$\phi_{11} = \frac{\rho_1 - \rho_2}{\rho_1 - \rho_2}$

۱۶-در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم ( $AR(2)$ ) به صورت  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} - \frac{1}{16} X_{t-2} + Z_t$ ، مقدار تابع خودهمبستگی جزیی در تاخیرهای یک و دو کدام است؟

$\phi_{11} = \frac{1}{15}, \phi_{21} = -\frac{1}{16}$

$\phi_{11} = -\frac{1}{15}, \phi_{21} = 0$

$\phi_{11} = 0, \phi_{21} = \frac{1}{16}$

$\phi_{11} = -\frac{1}{15}, \phi_{21} = -\frac{1}{16}$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قستی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قستی: ۲۵ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / کد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۱۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

-۱۷ در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم  $AR(2)$  به صورت  $X_t = \frac{1}{5}X_{t-1} + Z_t + \frac{1}{16}Z_{t-2}$ ، فرم کلیتابع خودهمبستگی کدام است؟

$$\rho_k = \left(1 + \frac{11}{15}k\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k \quad .2$$

$$\rho_k = \left(1 + \frac{15}{17}k\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k \quad .1$$

$$\rho_k = \left(\frac{11}{15}\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k + \left(\frac{14}{15}\right) \left(\frac{1}{3}\right)^k \quad .4$$

$$\rho_k = \left(\frac{14}{15}\right) \left(\frac{1}{3}\right)^k + \left(\frac{11}{15}\right) \left(\frac{1}{4}\right)^k \quad .3$$

-۱۸ در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$ ، تابع خودهمبستگی برای  $k=1$  کدام است؟

$$\rho_k = \frac{-\beta}{1-\beta} \quad .4$$

$$\rho_k = \frac{-\beta}{1+\beta} \quad .3$$

$$\rho_k = \frac{-\beta}{1+\beta} \quad .2$$

$$\rho_k = \frac{-\beta}{1-\beta} \quad .1$$

-۱۹ در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  به صورت  $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$ ، واریانس سری ( $\sigma_x^2$ ) کدام است؟

$$Var(X_t) = \sigma_z^2(1+\beta^2) \quad .2$$

$$Var(X_t) = \sigma_z^2(1-\beta^2) \quad .1$$

$$Var(X_t) = \sigma_z^2(1-\beta^2) \quad .4$$

$$Var(X_t) = \sigma_z^2(1+\beta^2) \quad .3$$

-۲۰ در فرایند میانگین متحرک مرتبه دوم  $MA(2)$  به صورت  $X_t = Z_t - \frac{1}{2}Z_{t-1} + \frac{1}{5}Z_{t-2}$ ، تابع خودهمبستگی در تاخیر یک کدام است؟

$$-0.78 \quad .4$$

$$0.78 \quad .3$$

$$-0.22 \quad .2$$

$$0.22 \quad .1$$

-۲۱ اگر فرایند میانگین متحرک مرتبه اول  $MA(1)$  بخواهد به صورت فرایند اتورگرسیو  $AR$  نوشته شود وزن های  $\pi_j$  برای  $j > 0$  کدام است؟

$$\pi_j = -\beta^j \quad .4$$

$$\pi_j = \beta^j \quad .3$$

$$\pi_j = 1 - \beta^j \quad .2$$

$$\pi_j = 1 + \beta^j \quad .1$$

-۲۲ در مدل  $(1,1)$  به صورت  $ARMA(1,1)$  مقدار تابع خود همبستگی در تاخیر یک کدام است؟

$$-0.782 \quad .4$$

$$0.782 \quad .3$$

$$-0.218 \quad .2$$

$$0.218 \quad .1$$

-۲۳ الگوی  $(1-B)X_t = (1-\theta B)Z_t$  مربوط به کدام فرایند است؟

$$ARI(1,1) \quad .4$$

$$ARI(1,1) \quad .3$$

$$IMA(1,1) \quad .2$$

$$IMA(1,1) \quad .1$$



سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۵ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۲۴- اگر واریانس  $Var(Z_t) = c'm_t^2$  باشد، برای تثبیت واریانس از کدام تبدیل استفاده می‌شود؟

$$\log\left(\frac{z_t}{z_{t-1}}\right)$$
۴

$$\log(z_t)$$
۳

$$\frac{z_t}{z_{t-1}}$$
۲

$$z_t$$
۱

۲۵- رابطه بین تابع مولد کوواریانس  $(\Gamma(\cdot))$  و تابع چگالی طیف  $(f(\cdot))$  کدام است؟

$$f(w) = 2\pi\Gamma(e^{-iw})$$
۴

$$f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$$
۳

$$f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$$
۲

$$f(w) = \Gamma(e^{-iw})$$
۱

### سوالات تشریحی

۱- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول ( $MA(1)$ ) به صورت  $X_t = Z_t - 0.8Z_{t-1}$  تابع اتوکواریانس فرایند را بدست آورید؟

۲- فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = 0.4X_{t-1} + Z_t$  نامتناهی بنویسید.

۳- ثابت کنید همواره شرط  $|\rho(k)| \leq 1$  برقرار است.

۴- برای فرایند  $X_t = 1/2X_{t-1} - 1/7X_{t-2} + Z_t$  توابع اتوکواریانس و خودهمبستگی را بدست آورده و همبستگی نگار رارسم کنید.

۵- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول ( $AR(1)$ ) به صورت  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$  تابع چگال طیف را بدست آورید.

نمره سوان	واسع صحبح	وضعیت کلبد	عادی
1	ج		عادی
2	الف		عادی
3	د		عادی
4	ح		عادی
5	ب		عادی
6	ب		عادی
7	الف		عادی
8	د		عادی
9	ح		عادی
10	د		عادی
11	الف		عادی
12	ح		عادی
13	ب		عادی
14	ح		عادی
15	د		عادی
16	د		عادی
17	الف		عادی
18	ب		عادی
19	ح		عادی
20	الف		عادی
21	د		عادی
22	ب		عادی
23	الف		عادی
24	ب		عادی
25	ح		عادی

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشیه تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- کدام یک از موارد زیر از اجزای تشکیل دهنده یک سری زمانی نیست؟

۱. تغییرات دوره‌ای      ۲. تغییرات نسبی      ۳. تغییرات نامنظم      ۴. تغییرات فصلی

۲- کدام یک از موارد زیر روشی برای محاسبه تغییرات فصلی است؟

۱. درصد فراوانی      ۲. درصد متوسط روزانه      ۳. درصد روند      ۴. میانگین متحرک

۳- اگر  $X, Y$  متغیرهای تصادفی باشند با  $\rho = \frac{1}{2}$  برابر است با:

$$\frac{15}{2} . ۴ \quad \frac{5}{2} . ۳ \quad \frac{-10}{2} . ۲ \quad \frac{-15}{2} . ۱$$

۴- کدام گزینه در موردتابع مشخصه یک فرایند صحیح نیست؟

۱.  $\phi(\circ) = 1$       ۲. معین مثبت است.

۳. پیوسته یکنواخت است.      ۴.  $\phi(h) \leq 1$

۵- معادله مفسر فرایند  $X_t = 0/8X_{t-1} - 0/1X_{t-2} + Z_t$  کدام است؟

$$y^2 - 0/8y + 0/1 = 0 \quad . ۲ \quad y^2 - 0/8y - 0/1 = 0 \quad . ۱$$

$$y^2 + 0/8y - 0/1 = 0 \quad . ۴ \quad y^2 + 0/8y + 0/1 = 0 \quad . ۳$$

۶- مقادیر قابل قبول برای  $\rho_1, \rho_2$  در مورد یک فرایند  $AR(2)$  با کدامیک از نواحی زیر مشخص می‌شود؟

$$2\rho_2^2 < 1 + \rho_1 \quad . ۴ \quad 2\rho_1^2 > 1 + \rho_2 \quad . ۳ \quad 2\rho_1^2 < 1 + \rho_2 \quad . ۲ \quad |\rho_2| > 1 \quad . ۱$$

۷- کدام گزینه شرط وارون پذیری فرایند میانگین متحرک مرتبه اول است؟

$$|\beta_1| < \frac{1}{2} \quad . ۴ \quad |\beta_1| > \frac{1}{2} \quad . ۳ \quad |\beta_1| > 1 \quad . ۲ \quad |\beta_1| < 1 \quad . ۱$$

۸- واریانس فرایند زیر کدام است؟

$$X_t = Z_t - 0/8Z_{t-1}$$

$$-1/64\sigma_z^2 \quad . ۴ \quad 1/64\sigma_z^2 \quad . ۳ \quad 0/8\sigma_z^2 \quad . ۲ \quad -0/8\sigma_z^2 \quad . ۱$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

-۹- برای یک فرایند خطی کلی  $X_t = \Psi(B)Z_t$  شرط وارون پذیری کدام است؟

۱. ریشه های  $\Psi(B) = 0$  از لحاظ قدر مطلق بیشتر از واحد باشد.

۲.  $\sum \psi_j^2$  نامتناهی باشد.

۳.  $\sum |\psi(B)| < 0$  باشد.

۴. متناهی باشد.  $\sum |\psi(B)|$

-۱۰- الگوی یک فرایند  $ARMA(1,1)$  کدام گزینه است؟

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} - Z_t + \beta_1 Z_{t-1} \quad .\text{۲}$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t + \beta_1 Z_{t-1} \quad .\text{۱}$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t - \beta_1 Z_{t-1} \quad .\text{۴}$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} - Z_t - \beta_1 Z_{t-1} \quad .\text{۳}$$

-۱۱- یک فرایند  $IMA(1,1)$  پس از یک بار تفاضلی کردن به کدام فرایند تبدیل می شود؟

۱.  $MA(1)$  و مانا

۲.  $AR(2)$  و مانا

۳.  $AR(1)$  و مانا

۴.  $MA(1)$  و مانا

-۱۲- اگر  $Var(X_t) = C \mu_t$  باشد کدام تبدیل برای ثابت شدن واریانس اعمال می شود؟

$$T(\mu_t) = \frac{-1}{\mu_t} \quad .\text{۴}$$

$$T(\mu_t) = \frac{1}{\mu_t} \quad .\text{۳}$$

$$T(\mu_t) = \frac{1}{\sqrt{\mu_t}} \quad .\text{۲}$$

$$T(\mu_t) = 2\sqrt{\mu_t} \quad .\text{۱}$$

-۱۳- اولین قدم در تجزیه و تحلیل سری زمانی کدام است؟

۱. تعیین تابع مولد

۲. تعیین گشتاورها

۳. تعیین تابع توزیع

۴. رسم نمودار

-۱۴- اگر  $acf$  بعد از تأخیر  $q$  قطع شود ولی  $pacf$  به طور نمایی به صفر میل کند چه الگویی را پیش بینی می کنید؟

۱.  $AR(p, q)$

۲.  $AR(q)$

۳.  $MA(q)$

۴.  $AR(p)$

-۱۵- برآورد پارامتر  $\alpha$  در فرایند  $ARMA(1,1)$  کدام گزینه است؟

$$\hat{\alpha} = r_2 \quad .\text{۴}$$

$$\hat{\alpha} = r_1 \quad .\text{۳}$$

$$\hat{\alpha} = \frac{r_2}{r_1} \quad .\text{۲}$$

$$\hat{\alpha} = \frac{r_1}{r_2} \quad .\text{۱}$$

-۱۶- در فرایند  $X_t - 10/2 = 0/7(X_{t-1} - 10/2) + Z_t$  اگر مقدار فعلی فرایند  $6/10$  باشد، پیش بینی یک زمان بعد برابر است با:

$$10/48 \quad .\text{۴}$$

$$10/39 \quad .\text{۳}$$

$$10/26 \quad .\text{۲}$$

$$10/21 \quad .\text{۱}$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۰۷۷

۱۷- تابع چگالی طیفی فرایند تصادفی محض کدام است؟

$$\frac{\sigma_z^2}{\pi} \quad .4$$

$$\frac{\sigma_z^2}{2\pi^2} \quad .3$$

$$\frac{\sigma_z^2}{2\pi} \quad .2$$

$$\frac{\sigma_z^2}{2} \quad .1$$

۱۸- طیف فرایند قدم زدن تصادفی کدام گزینه است؟

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} \times \frac{1}{(1-\cos \omega)} \quad .2$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{2\pi} \times \frac{1}{(1-\cos \omega)} \quad .1$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{2\pi} \quad .4$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} \times \frac{1}{(1-\cos 2\omega)} \quad .3$$

۱۹- رابطه بین طیف و تابع مولد اتوکواریانس کدام گزینه است؟

$$\frac{1}{\pi} \Gamma(e^{-i\omega}) \quad .4$$

$$\frac{1}{\pi} \Gamma(e^{i\omega}) \quad .3$$

$$\frac{1}{2\pi} \Gamma(e^{i\omega}) \quad .2$$

$$\frac{1}{2\pi} \Gamma(e^{-i\omega}) \quad .1$$

۲۰- تابع مولد اتوکواریانس یک فرایند اتورگرسیو مرتبه اول کدام گزینه است؟

$$\Gamma(B) = \frac{1}{(1-\phi B)} \times \frac{1}{(1-\phi B)^{-1}} \quad .2$$

$$\Gamma(B) = \frac{1}{(1-\phi B)} \times \frac{1}{(1-\phi B^{-1})} \quad .1$$

$$\Gamma(B) = \sigma_z^2 \frac{1}{(1-\phi B)} \times \frac{1}{(1-\phi B^{-1})} \quad .4$$

$$\Gamma(B) = \sigma_z^2 \frac{1}{(1-\phi B)} \times \frac{1}{(1-\phi B)^{-1}} \quad .3$$

### سوالات تشریحی

۱،۷۵ نمره

اگر  $\text{cov}(X, X + Y) = 2, V(X) = 9, EY = 0, V(Y) = 4, \text{cov}(X, Y) = \frac{1}{4}$  باشد، مطلوب است محاسبه:

۱،۷۵ نمره

اگر داشته باشیم  $X_t = \mu + Z_t$  ثابت کنید تابع خودهمبستگی مستقل از  $\mu$  است؟

۱،۷۵ نمره

طیف فرایند میانگین متحرک مرتبه اول را بدست آورید؟

۱،۷۵ نمره

اگر  $X_t = Z_t - 1/2Z_{t-1} - 0/7Z_{t-2}$  باشد، توابع اتوکواریانس و خودهمبستگی را بیابید؟

نمره سؤال	ماسخ صحيح	وصعب الكلمات	عادي
1	ب		عادي
2	ج		عادي
3	الف		عادي
4	ب		عادي
5	ب		عادي
6	ب		عادي
7	الف		عادي
8	ج		عادي
9	الف		عادي
10	د		عادي
11	الف		عادي
12	الف		عادي
13	د		عادي
14	ج		عادي
15	ب		عادي
16	د		عادي
17	د		عادي
18	الف		عادي
19	د		عادي
20	د		عادي

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشیه تحقیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۵۸۱۷۱۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از موارد زیر از اجزاء تشکیل دهنده یک سری زمانی نیست؟

۴. تغییرات نامنظم

۳. تغییرات نسبی

۲. تغییرات فصلی

۱. روند

۲- یکی از معایب روش میانگین متحرک در محاسبه روند یک سری زمانی این است که:

۱. فقط تعدادی از مقادیر ابتدای سری زمانی حذف می شوند.

۲. فقط تعدادی از مقادیر انتهایی سری زمانی حذف می شوند.

۳. تعدادی از مقادیر ابتدا و انتهایی سری زمانی حذف می شوند.

۴. به الگوی سری زمانی بستگی دارد.

۳- در فرایند میانگین متحرک مرتبه  $q$ :

۲. تابع خودهمبستگی از مرتبه  $q$  به بعد صفر است.

۱. تابع اتوکوواریانس همواره صفر است.

۴. میانگین به صورت نمایی به صفر نزدیک می شود.

۳. تابع خودهمبستگی جزئی از مرتبه  $q$  به بعد صفر است.

۴- کدام گزینه در مورد تابع مشخصه فرآیند  $\{X_t; t \in T\}$  صحیح نیست؟

۲. پیوسته یکنواخت است.

۱. معین مشتب است.

۴.  $\phi(0) = 1$

۳.  $\phi(h) \leq 1$

۵- فرایند گام برداری تصادفی با چه روشی تبدیل به یک فرآیند مانا می شود؟

۴. همواره مانا است.

۳. تفاضلی کردن

۲. تبدیل لگ خطی

۱. تبدیل لگاریتمی

۶- فرآیند  $Z_t = X_{t-1} + Z_{t-1}^{0.3}$  یک فرآیند تصادفی محض است.....

۲. همواره وارون پذیر است اما مانا نیست.

۱. هم مانا و هم وارون پذیر است.

۴. مانا نیست و وارون پذیر نیست.

۳. همواره مانا است اما وارون پذیر نیست.

۷- در  $Z_t = X_{t-1} + Z_{t-1}^{0.3}$  یک فرآیند تصادفی محض است مقدار  $\rho_2$  چقدر است؟

۴. ۰.۱۹

۳. ۰.۱

۲. ۰.۹

۱. ۰.۰۹

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷، ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۵۸۱۷۱۱

-۸ اگر  $X, Y$  دو متغیر تصادفی باشند که  $\rho_{X,Y} = \frac{1}{3}$

مقدار  $\text{cov}(X + Y, Y)$  چقدر است؟

۱۵. ۴

۱۳. ۳

۱۲. ۲

۱۱. ۱

-۹ کدام گزینه در مورد فرآیند اتو رگرسیو مرتبه بینهایت صحیح است؟

۱. می‌توان آنرا بصورت یک فرآیند میانگین متحرک بینهایت نوشت.

۲. می‌توان آنرا بصورت یک فرآیند اتورگرسیو مانا نوشت.

۳. می‌توان آنرا بصورت یک فرآیند میانگین متحرک از مرتبه متناهی نوشت.

۴. نمی‌توان آنرا بصورت یک فرآیند میانگین متحرک از مرتبه متناهی نوشت.

-۱۰ معادله مفسر  $X_t = -0.8X_{t-1} - 0.1X_{t-2} + Z_t$  کدام است؟

$y^t - 0.8y + 0.1 = 0$

$y^t - 0.8y - 0.1 = 0$

$y^t + 0.8y + 0.1 = 0$

$y^t + 0.8y - 0.1 = 0$

-۱۱ در  $X_t = -0.8X_{t-1} - 0.1X_{t-2} + Z_t$  معادله مفسر:

۱. دو ریشه حقیقی دارد.

۲. ریشه مضاعف دارد.

۳. ریشه غیر حقیق دارد.

۴. نوع ریشه به اطلاعات دیگری نیازمند است.

-۱۲ واریانس تابع اتوکواریانس مرتبه ۱ فرآیند  $X_t = Z_t - 0.8Z_{t-1}$  کدام است؟

$-0.8\sigma_z^2$

$0.64\sigma_z^2$

$1.64\sigma_z^2$

$0.8\sigma_z^2$

-۱۳ کدامیک از موارد زیر از مراحل الگو ساری یک سری زمانی نیست؟

۱. شناخت الگو

۲. برآورد پارامترهای الگو

۳. بررسی درستی تشخیص

۴. وارون کردن الگو

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریعی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحلیلی / گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - ۱۱۱۱۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۵۸۷۱۱۱۷

۱۴- تابع چگالی طیفی فرآیند تصادفی محس کدام است؟

$$\frac{\sigma_z^2}{2\pi} \cdot ۴$$

$$\sigma_z^2 \cdot ۳$$

$$\frac{\sigma_z^2}{\pi} \cdot ۲$$

$$\frac{\sigma_z^2}{2} \cdot ۱$$

۱۵- کدامیک از روابط زیر صحیح است:

$$f(\omega) = \Gamma(e^{-i\omega}) \cdot ۲$$

$$f(\omega) = \Gamma(e^{i\omega}) \cdot ۱$$

$$f(\omega) = \frac{1}{\pi} \Gamma(e^{-i\omega}) \cdot ۴$$

$$f(\omega) = \frac{1}{\pi} \Gamma(e^{i\omega}) \cdot ۳$$

۱۶- اگر  $\Gamma(B) = \sigma_z^2(1 + \alpha^2) + \alpha\sigma_z^2 B^{-1} + \alpha\sigma_z^2 B$  کدامیک از موارد زیر صحیح است؟

$$\gamma(1) = \sigma_z^2(1 - \alpha^2), \gamma(0) = \sigma_z^2 \alpha \cdot ۲$$

$$\gamma(1) = \sigma_z^2(1 + \alpha^2), \gamma(0) = \sigma_z^2 \alpha \cdot ۱$$

$$\gamma(0) = \sigma_z^2(1 - \alpha^2), \gamma(1) = \sigma_z^2 \alpha \cdot ۴$$

$$\gamma(0) = \sigma_z^2(1 + \alpha^2), \gamma(1) = \sigma_z^2 \alpha \cdot ۳$$

۱۷- الگوی یک فرآیند  $IMA(1,1)$  کدامیک از موارد زیر است؟

$$X_t = X_{t-1} + Z_t - \theta Z_{t-1} \cdot ۲$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t - \theta Z_{t-1} \cdot ۱$$

$$X_t = X_{t-1} + Z_t \cdot ۴$$

$$X_t = \alpha_1 X_{t-1} - \alpha_2 X_{t-2} + Z_t - \theta Z_{t-1} \cdot ۳$$

۱۸- اگر  $Var(X_t) = C^2 \mu_t^2$  ، کدامیک از تبدیلات زیر برای داشتن واریانس ثابت اعمال می شود؟

$$T(\mu_t) = \frac{1}{\mu_t} \cdot ۴$$

$$T(\mu_t) = \frac{-1}{\sqrt{\mu_t}} \cdot ۳$$

$$T(\mu_t) = \frac{1}{\sqrt{\mu_t}} \cdot ۲$$

$$T(\mu_t) = \frac{-1}{\mu_t} \cdot ۱$$

۱۹- کدام گزینه در مورد تابع توزیع طیفی صحیح نیست؟

۱. همواره یکنواخت افزایشی است.

۲. از دو تابع پیوسته نازولی و پله ای نازولی تشکیل شده است.

۳. از دو تابع پیوسته نزولی و پله ای نزولی تشکیل شده است.

۴. کل واریانس مولفه های هارمونیک واقع در نمایش طیفی فرآیند را نشان میدهد.

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۴

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - ۱۱۱۱۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۵۸۱۷۱۱

#### ۲۰- تابع خود همبستگی جزئی:

۱. همبستگی بین مشاهدات را بعد از حذف وابستگی خطی مشترک مشاهدات بین آنها نشان میدهد.
۲. همبستگی بین مشاهدات را بعد از حذف وابستگی خطی مشترک مشاهدات قبل آنها نشان میدهد.
۳. همبستگی بین مشاهدات را بعد از حذف وابستگی خطی مشترک مشاهدات بعد آنها نشان میدهد.
۴. همبستگی بین مشاهدات را بعد از حذف وابستگی مشترک مشاهدات قبل آنها نشان میدهد.

#### سوالات تشریحی

۱- اگر  $X_t = Z_{t-1} + 0.5Z_{t-2} - 1/2Z_{t-3}$  توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را بیابید و همبستگی نگار رارسم کنید.

۲- در فرآیند  $X_t - \mu = N(X_{t-1} - \mu) + Z_t$  اگر مقدار فعلی فرآیند ۱۵ و  $\mu = 10$  باشد، پیش‌بینی زمان  $t+1$  را محاسبه کنید.

۳- برآورد پارامترهای یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه ۲ را بدست آورید.

۴- تابع چگالی طیفی یک فرآیند میانگین اتورگرسیو ۱ را بدست آورید.

نمبر سواء	واسخ صحيح	وضعیت کلید	عکس
1	ج	عکس	عکس
2	ج	عکس	عکس
3	بـ	عکس	عکس
4	الف	عکس	عکس
5	ج	عکس	عکس
6	الف	عکس	عکس
7	الف	عکس	عکس
8	بـ	عکس	عکس
9	ج	عکس	عکس
10	دـ	عکس	عکس
11	الف	عکس	عکس
12	دـ	عکس	عکس
13	دـ	عکس	عکس
14	بـ	عکس	عکس
15	دـ	عکس	عکس
16	ج	عکس	عکس
17	بـ	عکس	عکس
18	الف	عکس	عکس
19	ج	عکس	عکس
20	الف	عکس	عکس

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحلیلی / کد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۷۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است

۱- تغییراتی که به طور منظم و چرخه‌ای روی یک دوره کمتر از یک سال باشد چه می‌گوییم؟

۱. روند      ۲. تغییرات فصلی      ۳. تغییرات دوره‌ای      ۴. تغییرات نامنظم

۲- در محاسبه میانگین متحرک با مرتبه ۵ دومین مقدار میانگین متحرک در مقابل مشاهده چندم قرار می‌گیرد؟

۱. دوم      ۲. چهارم      ۳. پنجم      ۴. هفتم

۳- اگر اثر فصلی با میانگین نسبت مستقیم داشته باشد در آن صورت با چه تبدیلی اثر فصلی به صورت جمعی تبدیل می‌شود؟

۱. نمایی      ۲. لگاریتمی      ۳. ضربی      ۴. جمعی

۴- در داده‌های ۶ و ۵ و ۳ و ۴ و ۷ تفاضل مرتبه‌ی دوم چقدر است؟

۱. ۴ و ۲ و ۱      ۲. ۱ و ۳ و ۲      ۳. ۱ و ۲ و ۳      ۴. ۲ و ۳ و ۱

۵- اگر داده‌های ۷ و ۸ و ۱۳ و ۸ و ۹ را داشته باشیم تفاضل مرتبه‌ی اول چقدر خواهد شد؟

۱. ۱ و ۶ و ۱۱ و ۴ و ۱      ۲. ۱ و ۸ و ۲ و ۱      ۳. ۱ و ۴ و ۱۱ و ۶      ۴. ۲ و ۴ و ۸ و ۳ و ۶

۶- کدامیک از عبارت‌ها جزء ویژگی‌های تابع مشخصه نیست؟

$$\varphi(h) \leq 1 \quad .1 \quad \varphi(0) = 1 \quad .2$$

$$4. \text{ پیوسته یکنواخت است} \quad .3 \quad \varphi(h) = \int e^{ixh} dG(x) \quad .2$$

۷- اگر  $X_t = \frac{b}{3}X_{t-1} + Z_t$  را داشته باشیم به ازای چه  $b$  ای تابع یک الگو اتورگرسیون مرتبه‌ی اول است؟

۱.  $b < -1$       ۲.  $|b| \leq 3$       ۳.  $b = 3$       ۴.  $b = 4$

۸- اگر الگوی  $X_t = 0/2X_{t-1} + 0/3X_{t-2} + Z_t$  را داشته باشیم  $\rho_1$  چقدر خواهد بود؟

۱. ۰/۳۲۱      ۲. ۰/۸۵۱      ۳. ۰/۲۸۵      ۴. ۰/۲۱۴

۹- در فرایند  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t - \beta Z_{t-1}$  مقدار  $\gamma_1$  چقدر است؟

۱.  $\alpha\gamma_0 + \beta\delta_x^2$       ۲.  $(\alpha - \beta)\delta_x^2$       ۳.  $\alpha\gamma_0 - \beta\delta_z^2$       ۴.  $\alpha\gamma_0 + \beta\delta_z^2$

۱۰- اگر در الگو  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  داشته باشیم  $\delta_z^2 = 4$  در اینصورت  $\gamma_1$  کدام است؟

۱. ۰/۸      ۲. -۰/۸      ۳. -۰/۲      ۴. ۰/۲

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیقی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار ۱۱۱۷۰۷۷ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

۱۱- در الگو  $X_t = Z_t + 0.5Z_{t-1}$  مقدار خود همبستگی جزئی مرتبه ی یک  $\phi_1$  چقدر است؟

۰/۵ .۴

-۰/۲ .۳

۰/۲ .۲

۰/۴ .۱

۱۲- اگر الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1} - bZ_{t-2}$  باشد در اینصورت  $\rho_3$  کدام است؟  $\left(\delta_x^2 = 4\right)$  و واریانس  $x$  برابر ۴

۰/۸۵۲۳ .۴

۰ .۳

۰/۴۵۷۱ .۲

۰/۳۲۵۶ .۱

۱۳- اگر الگوی  $X_t = Z_t - 0/8Z_{t-1}$  را داشته باشیم، مقدار  $\rho_1$  کدام است؟

۰/۰۲۳ .۴

۰/۱ .۳

-۰/۴۸۷۸ .۲

۰/۲۵ .۱

۱۴- اگر الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1} - bZ_{t-2}$  را داشته باشیم و واریانس  $x$  برابر ۴ و واریانس  $z$  ها برابر ۲ باشد در اینصورت  $b^2$  چقدر است؟  $\left(\delta_x^2 = 4\right)$

۰/۹۶ .۴

۰/۲ .۳

۰/۰۴ .۲

۰/۶ .۱

۱۵- به ازای چه مقداری از  $a$  و  $b$  شرط مانایی و برگشت پذیر فرآیند  $ARMA(1,1)$  با رابطه  $x_t = 3ax_{t-1} + z_t - 2bz_{t-1}$  برقرار می شود؟

$0 < a < 1, -0.5 < b < 1$  .۴

$0 < a < 1, -0.5 < b < 0.5$  .۳

$0 < a < \frac{1}{3}, -0.5 < b < 0.$  .۲

$-\frac{1}{3} < a < \frac{1}{3}, -0.5 < b < 0.5$  .۱

۱۶- در فرآیند  $Z = \alpha X_{t-1} + Z_t - \beta Z_{t-1}$  مقدار  $E(x_t z_{t-1})$  چقدر است؟

$(\alpha - \beta) \delta_z^2$  .۴

$(\alpha + \beta) \delta_z^2$  .۳

$(\alpha + \beta) \delta_x^2$  .۲

$(\alpha - \beta) \delta_x^2$  .۱

۱۷- برای پایدار کردن واریانس اگر  $\lambda = 0$  باشد از چه تبدیلی استفاده می شود؟

$\frac{1}{x_t}$  .۴

$\sqrt{x_t}$  .۳

$\ln x_t$  .۲

۱. بدون تبدیل

۱۸- اگر مقدار ضریب همبستگی و ضریب همبستگی جزئی به صورت نمایی باشد و بعد از تاخیری به صفر میل کند دارای چه الگو هستند؟

$AR$  .۴

$MA$  .۳

$ARIMA$  .۲

$ARMA$  .۱

۱۹- برای آزمون تصادفی محض بودن اگر ۸۱ عدد داشته باشیم حدود بحرانی  $\varphi_{kk}$  در چه بازه ای خواهد بود؟

$\pm \frac{1}{9}$  .۴

$\pm \frac{2}{9}$  .۳

$\pm \frac{2}{3}$  .۲

$\pm \frac{1}{3}$  .۱

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): نستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: نستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

-۲۰ در الگو  $AR(1)$  واریانس خطای پیش بینی برای مقادیر بزرگ چقدر است؟  $(\text{var}(e_t(L)))$

$$\frac{\delta_x^2}{1-\alpha^2} \quad .4$$

$$\frac{\delta_z^2}{1+\alpha^2} \quad .3$$

$$\frac{\delta_z^2}{1-\alpha} \quad .2$$

$$\frac{\delta_z^2}{1-\alpha^2} \quad .1$$

### سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

-۱ در فرآیند  $AR(1)$  واریانس را حساب کنید؟

۱.۴۰ نمره

-۲ تابع خود همبستگی فرآیند  $X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}Z_t + Z_{t-1}$  را بدست آورید؟

۱.۴۰ نمره

-۳ در فرآیند  $MA(1)$  واریانس را بدست آورید؟

۱.۴۰ نمره

-۴ فرآیند  $X_t = Z_t - 0.5Z_{t-1}$  را به صورت  $AR$  تبدیل کنید؟

۱.۴۰ نمره

-۵ در فرآیند  $AR(1)$  تابع مولد اتوکواریانس و تابع چگالی طیفی را بدست آورید؟

نمره سؤال	ماسنح صحيح	وضعیت کلید	عکس
1	ب	عکس	عکس
2	ب	عکس	عکس
3	ب	عکس	عکس
4	ج	عکس	عکس
5	الف	عکس	عکس
6	ب	عکس	عکس
7	ج	عکس	عکس
8	ج	عکس	عکس
9	ب	عکس	عکس
10	ب	عکس	عکس
11	الف	عکس	عکس
12	ج	عکس	عکس
13	ب	عکس	عکس
14	د	عکس	عکس
15	الف	عکس	عکس
16	د	عکس	عکس
17	ب	عکس	عکس
18	الف	عکس	عکس
19	ج	عکس	عکس
20	الف	عکس	عکس

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- کدامیک از موارد زیر از اجزای تشکیل دهنده سری زمانی نیست؟

۱. تغییرات نامنظم      ۲. تغییرات فصلی      ۳. روند      ۴. تغییرات دراز مدت

۲- اگر مقادیر ۳ و ۸ و ۳ و ۹ و ۵ را داشته باشیم میانگین متحرک مرتبه چهار چقدر است؟

۱. ۵/۵ و ۸/۶ و ۶/۷      ۲. ۶ و ۹ و ۳      ۳. ۷/۵ و ۶/۵ و ۴      ۴. ۸/۶ و ۵/۵ و ۴

۳- رابطه بین تابع اتوکواریانس و ..... و تابع مشخصه یک توزیع احتمال پیوسته است.

۱. تابع همبستگی - تابع احتمال      ۲. تابع طیف - تابع تجمعی  
 ۳. تابع طیف - چگالی احتمال      ۴. تابع خود همبستگی جزیی - تابع چگالی احتمال

۴- در فرایند  $X_t = 0.2X_{t-1} + Z_t$  مقدار  $\rho$  چقدر است؟

۱. ۰/۲      ۲. ۰/۲۴      ۳. ۰/۸      ۴. ۰/۰۰۸

۵- برای داده های سری زمانی

t	۱	۲	۳	۴
$Z_t$	۸	۹	۷	۴

تفاضل مرتبه اول چقدر است؟

۱. ۱ و ۳ و ۲ و ۳      ۲. ۱ و ۲ و ۳      ۳. ۱ و ۲ و ۳      ۴. ۱ و ۲ و ۳

۶- برای داده های ۱۰ و ۹ و ۷ و ۶ تفاضل مرتبه دوم چقدر است؟

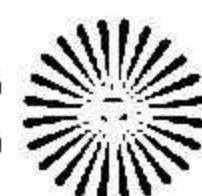
۱. ۱ و ۱ و ۰ و ۰      ۲. ۰ و ۰ و ۰      ۳. ۱ و ۲ و ۳      ۴. ۱ و ۳ و ۲ و ۱

۷- اگر N داده داشته باشیم  $r_k$  به ازای چه K هایی معمولاً باید حساب شود؟

۱. کوچکتر از N      ۲. بزرگتر از  $\frac{N}{2}$       ۳. کمتر از  $\frac{N}{4}$       ۴. بزرگتر از  $\frac{N}{4}$

۸- در یک سری تصادفی با N داده  $r_k$  دارای چه توزیعی است؟

۱.  $N(1, \frac{1}{N})$       ۲.  $N(0, \frac{1}{N})$       ۳.  $N(0, \frac{1}{N^2})$       ۴.  $N(1, \frac{1}{N^2})$



سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحلیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۷۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

۹- فرایند قدم زدن تصادفی با چه عملی به فرایند تصادفی محسن تبدیل می شود؟

۱. دو بار تفاضلی کردن  
۲. یک بار تفاضلی کردن  
۳. لگاریتم گیری  
۴. میانگین متحرک کردن

۱۰- الگوی  $X_t = 2X_{t-1} + Z_t$  دارای چه ویژگی هایی است؟

۱. وارون پذیر نیست و ناماناست.  
۲. وارون پذیر است و ناماناست.  
۳. وارون پذیر نیست و ماناست.  
۴. وارون پذیر است و ماناست.

۱۱- اگر فرایند  $X_t = 0.3X_{t-2} + 0.2X_{t-1} + Z_t$  را داشته باشیم مقدار  $\rho_1$  چقدر است؟

۰/۴۲۲ . ۴      ۰/۶۵۴ . ۳      ۰/۵۲۱ . ۲      ۰/۳۷۵ . ۱

۱۲- در حالت کلی رابطه همبستگی جزءی با تاخیر ۲ چقدر است؟ ( $\varphi_{22}$ )

$$\frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2} . ۴ \quad \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_1^2} . ۳ \quad \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_2^2} . ۲ \quad \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{\rho_2 - \rho_1^2} . ۱$$

۱۳- در الگوی  $X_t = 0.4X_{t-2} - 0.2X_{t-1} + Z_t$  معادله مفسر برایتابع خود همبستگی چقدر است؟

۰.۴y' - ۰.۴y - ۰.۲ = ۰ . ۴      y' + ۰.۴y - ۰.۲ = ۰ . ۳      y' - ۰.۴y + ۰.۲ = ۰ . ۲      y' + ۰.۴y + ۰.۲ = ۰ . ۱

۱۴- برای یک فرایند میانگین متحرک مرتبه یک (MA(1)) مقدار تابع خود همبستگی چقدر خواهد بود؟

$$|\rho_k| < 1 . ۴ \quad |\rho_k| < \frac{1}{2} . ۳ \quad \rho_k < 1 . ۲ \quad \rho_k < \frac{1}{2} . ۱$$

۱۵- اگر الگوی  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  را داشته باشیم و با  $\sigma_z^2$  شد مقدار  $\text{var}(x_t)$  چقدر خواهد بود؟

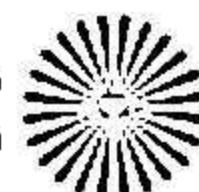
۰/۲۲۸ . ۴      ۰/۰۸۱ . ۲      ۰/۰۴ . ۱

۱۶- در فرایند (۲) MA به صورت  $x_t = z_t - \beta_1 z_{t-1} - \beta_2 z_{t-2}$  مقدار واریانس چقدر است؟

$$(\beta_1^2 + 1)\delta_z^2 . ۴ \quad (\beta_1^2 + \beta_2^2)\delta_z^2 . ۳ \quad (1 + \beta_1^2 + \beta_2^2)\delta_z^2 . ۲ \quad \beta_1^2 \delta_z^2 . ۱$$

۱۷- اگر واریانس  $\text{var}(x_t) = c^2 \mu_t^2$  باشد برای ثابت شدن واریانس از چه تبدیلی باید استفاده کرد؟

$$\log\left(\frac{1}{x_t}\right) . ۴ \quad \log x_t . ۳ \quad \frac{1}{x_t} . ۲ \quad x_t . ۱$$



سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۵۸۱۵۷۱

۱۸- در چه الگویی  $acf$  بعد از تاخیر ۲ قطع و نمودار  $pacf$  به صورت نمایی به صفر میل می کند؟ $MA(1)$  $AR(2)$  $MA(2)$  $ARMA(1,1)$ 

$$\frac{1}{r} < B < -\frac{1}{r}$$

$$\frac{1}{r} < |B| < r$$

$$\frac{1}{r} < B < |r|$$

$$\frac{1}{r} < B < r$$

۱۹- در قابع مولد اتو کواریانس  $B$  در چه بازه ای قرار می گیرد؟

$$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) e^{jk\omega}$$

$$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) B^k$$

$$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k) e^{-ikw}$$

$$\Gamma(B) = \sum_{k=-\infty}^{\infty} B e^{jk\omega}$$

### سوالات تشریحی

۱،۴۰ نمره

۱- تابع خودهمبستگی فرآیند  $X_t = \frac{1}{4}X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  را بدست آورید.

۱،۴۰ نمره

۲- تابع اتوکواریانس فرآیند  $X_t = Z_t - 0.8Z_{t-1}$  را بدست آورید.

۱،۴۰ نمره

۳- فرآیند  $X_t = 0.4X_{t-1} + Z_t$  را به صورت فرآیند  $M\Lambda$  نا متناهی بنویسید.

۱،۴۰ نمره

۴- فرآیند  $X_t = 10.2 + 0.7(X_{t-1} - 10.2) + Z_t$  را در نظر بگیرید و مقدار فعلی ۱۰/۶ باشد. مقدار پیش بینی در یک و دو زمان بعدی چقدر است؟

۱،۴۰ نمره

۵- در فرآیند  $X_t = (1 + \beta B)Z_t$  تابع مولد اتوکواریانس را محاسبه کرده و از روی آن واریانس را حساب نمایید.

نمبر سوار	واسخ صحبي	وصعبت كلبد	
1	د	عادي	
2	الف	عادي	
3	ح	عادي	
4	د	عادي	
5	ح	عادي	
6	ب	عادي	
7	ح	عادي	
8	ب	عادي	
9	ب	عادي	
10	ب	عادي	
11	الف	عادي	
12	د	عادي	
13	ب	عادي	
14	ح	عادي	
15	ح	عادي	
16	ب	عادي	
17	ب	عادي	
18	ب	عادي	
19	ح	عادي	
20	الف	عادي	

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۰ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) - آمار ۱۱۱۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

-۱ کدام گزینه در مورد تابع مشخصه فرآیند  $\{X_t; t \in T\}$  صحیح نیست؟

$$\phi(h) \leq 1 \quad \phi(0) = 1 \quad .1$$

۴. پیوسته یکنواخت است. ۳. معین مثبت است.

-۲ کدام گزینه در مورد تابع توزیع طیفی صحیح نیست؟

۱. در بازه  $(0, \pi)$  یکنواخت افزایشی است.

۲. از دو تابع پیوسته نازولی و پله‌ای نازولی تشکیل شده است.

۳. از دو تابع پیوسته نزولی و پله‌ای نزولی تشکیل شده است.

۴. کل واریانس مولفه‌های هارمونیک واقع در نمایش طیفی فرآیند را نشان میدهد.

-۳ حرکات نوسانی در یک سری زمانی با دوره‌ی نوسان بیش از یک سال را تغییرات ..... گویند.

۱. فصلی ۲. پریودیک فصلی ۳. دوره‌ای ۴. نوسانی

-۴ در چه حالتی تابع خود همبستگی یک سری زمانی دارای میرایی ضعیفی است؟

۱. وقتی که سری زمانی دارای اثرات فصلی باشد. ۲. وقتی که سری زمانی مانا باشد.

۳. وقتی که سری زمانی شامل تغییرات نامنظم باشد. ۴. وقتی که سری زمانی دارای روند باشد.

-۵ برای پایدار کردن واریانس اگر انحراف معیار با میانگین نسبت مستقیم داشته باشد از چه تبدیلی استفاده می‌شود؟

۱. تبدیل لوچستیک ۲. تبدیل لگاریتمی

۳. تبدیل معکوس کردن ۴. تبدیل گرفتن ریشه دوم

-۶ فرآیند  $X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}X_{t-2} + Z_t$  را در نظر بگیرید. این فرآیند .....

۱. مانا بوده ولی وارون پذیر نیست. ۲. همواره وارون پذیر بوده ولی مانا نیست.

۳. ناما بوده و وارون پذیر نیست. ۴. همواره وارون پذیر بوده و شرایط ماناگی را دارد.

-۷ فرآیند  $X_t = X_{t-1} - \frac{3}{16}X_{t-2} + Z_t$  را در نظر بگیرید. معادله مفسر برای این فرآیند .....

$$y^2 - y - \frac{3}{16} = 0 \quad .4 \quad y^2 - y + \frac{3}{16} = 0 \quad .3 \quad y^2 - \frac{3}{16}y + 1 = 0 \quad .2 \quad y^2 + y - \frac{3}{16} = 0 \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمی: ۲۰ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

$$X_t = X_{t-1} - \frac{3}{16}X_{t-2} + Z_t \quad \text{فرآیند} \quad \text{.....}$$

۲. دو ریشه حقیقی ۰،۲۵ و ۰،۷۵ است.

۱. دو ریشه حقیقی ۱ و  $\frac{3}{16}$  است.

۴. دارای ریشه مکرر یعنی ۰،۷۵ است.

۳. دو ریشه مختلط است.

$$X_t = X_{t-1} - \frac{3}{16}X_{t-2} + Z_t \quad \text{فرآیند کدام است؟} \quad \text{.....}$$

$$\rho_k = \left(1 + \frac{15}{17}k\right)(0.75)^k \quad \text{.....}$$

$$\rho_k = \frac{45}{38}(0.75)^k - \frac{7}{38}(0.25)^k \quad \text{.....}$$

$$\rho_k = \frac{45}{38}(0.25)^k - \frac{7}{38}(0.75)^k \quad \text{.....}$$

$$\rho_k = \left(1 + \frac{15}{17}k\right)(0.25)^k \quad \text{.....}$$

۱۰- تابع ..... یک فرآیند .....

۱. خود همبستگی جزیی- میانگین متحرک از رتبه  $q$  بعد از تاخیر  $q$  صفر می شود.

۲. خود همبستگی- اتو رگرسیو از رتبه  $p$  بعد از تاخیر  $p$  صفر می شود.

۳. خود همبستگی- مخلوط اتو رگرسیو و میانگین متحرک از رتبه  $p-q$  بعد از تاخیر  $p-q$  صفر می شود.

۴. خود همبستگی جزیی- اتو رگرسیو از رتبه  $p$  بعد از تاخیر  $p$  صفر می شود.

۱۱- الگوی  $ARIMA(2,3,1)$  کدام است؟

$$(1 - \alpha_1 B - \alpha_2 B^2)(1 - B^3)X_t = (1 - \theta_1 B) \quad \text{.....}$$

$$(1 - \alpha_1 B)(1 - B)^3 X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)Z_t \quad \text{.....}$$

$$(1 - \alpha_1 B)(1 - B)^3 X_t = (1 - \theta_1 B - \theta_2 B^2)Z_t \quad \text{.....}$$

$$(1 - \alpha_1 B - \alpha_2 B^2)(1 - B)^3 X_t = (1 - \theta_1 B)Z_t \quad \text{.....}$$

۱۲- اگر برآورد مقدار تابع خود همبستگی در تاخیر یک برای فرآیند  $MA(1)$  باشد مقدار پارامتر  $\hat{\beta}_1 = 0.4$  برابر با  $\beta_1 = 0.4$  باشد مقدار پارامتر  $\beta_1$  را چقدر برآورد می کنید.

-۰،۲۵ .۴

-۰،۵ .۳

۰،۵ .۲

-۲ .۱

۱۳- اگر برآورد مقدار تابع خود همبستگی جزیی در تاخیر یک برای فرآیند  $AR(1)$  باشد مقدار پارامتر  $\hat{\phi}_{11} = 0.4$  برابر با  $\phi_{11} = 0.4$  باشد مقدار پارامتر  $\alpha_1$  را چقدر برآورد می کنید.

.۰،۴ .۴

-۰،۴ .۳

۲،۵ .۲

.۰،۵ .۱

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیقی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

۱۴- فرآیند اتورگرسیون از رتبه یک معادل چه فرآیندی است؟

- ۱. میانگین متحرک از رتبه ۱
- ۲. میانگین متحرک از رتبه بی نهایت
- ۳. تصادفی محض از رتبه نامتناهی
- ۴. فرآیند خطی کلی از رتبه بی نهایت

۱۵- فرض کنید  $X_t = 0.5(X_{t-1} - 9) + Z_t$  فرآیندی برای مشاهدات زیر باشد. پیش‌بینی زمان چهارم چقدر است؟

۳	۲	۱	t
۳	۴	۲	$X_t$

۴. ۴

۵. ۳

۳. ۲

۶. ۱

۱۶- فرض کنید  $X_t = 9 + Z_t - 0.5Z_{t-1}$  فرآیندی برای مشاهدات زیر باشد. پیش‌بینی زمان چهارم چقدر است؟

۳	۲	۱	t
۳	۴	۲	$X_t$
۶	۵	۴	$Z_t$

۵. ۴

۷. ۳

۶. ۲

۴. ۱

۱۷- اگر برای فرآیند AR از مرتبه ۲ به صورت  $(1 - \alpha_1 B - \alpha_2 B^2)X_t = Z_t$  داشته باشیم  $r_1 = 0.9$ ,  $r_2 = 0.7$  مقدار پارامتر  $\alpha_1$  کدام است؟

۰.۸۹ .۴

۱.۳۵ .۳

۰.۷۶ .۲

۱.۴۲ .۱

۱۸- اگر برای فرآیند AR از مرتبه ۲ به صورت  $(1 - \alpha_1 B - \alpha_2 B^2)X_t = Z_t$  داشته باشیم  $r_1 = 0.9$ ,  $r_2 = 0.7$  مقدار پارامتر  $\alpha_2$  کدام است؟

۱.۶۵ .۴

-۰.۵۸ .۳

۱.۳۵ .۲

۱.۹۰ .۱

۱۹- فرکانس عبارت است از .....

- ۱. فراوانی
- ۲. طول موج
- ۳. تغییرات رکوردها در زمان
- ۴. تعداد دورها در واحد زمان

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشیه تحقیقی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ - ۱۱۱۱۰۷۷، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

-۲۰

تابع چگالی به صورت  $f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi}$  مربوط به جه فرآیندی است؟

- ۱. فرآیند مارکف
- ۲. فرآیند اتو رگرسیو از مرتبه یک
- ۳. فرآیند تصادفی محض
- ۴. فرآیند میانگین متحرک از رتبه ۱

### سوالات تشریحی

۱- فرض کنید  $Z_t$  یک سری زمانی تصادفی محض و  $|c| < 1$  یک مقدار ثابت باشد. سری زمانی  $X_t$  به صورت زیر تعریف می شود.

$$X_t = \begin{cases} Z_t & t = 1 \\ cX_{t-1} + Z_t & t > 1 \end{cases}$$

امید ریاضی و واریانس سری زمانی  $X_t$  را بدست آوردید. آیا این سری ماناست؟ چرا؟

۲- ثابت کنید که همواره  $|\rho_k| \leq 1$  برقرار است.

۳- برای فرآیند  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  ثابت کنید که تابع اتوکواریانس در تاخیر صفر به صورت زیر است.

$$\gamma_0 = \alpha_1 \gamma_1 + \sigma_z^2 - \beta_1 (\alpha_1 - \beta_1) \sigma_z^2$$

۴- چگونه می توان یک فرآیند میانگین متحرک از رتبه ۲ را به صورت یک اتورگرسیون از مرتبه نامتناهی نوشت؟

۵- طیف یک فرآیند میانگین متحرک از رتبه یک را بدست آورید.

نمبر سواء	واسخ صحبح	وضعیت کلبد
1	ج	عادی
2	ج	عادی
3	ج	عادی
4	ج	عادی
5	بـ	عادی
6	د	عادی
7	ج	عادی
8	بـ	عادی
9	الف	عادی
10	د	عادی
11	ج	عادی
12	ج	عادی
13	د	عادی
14	بـ	عادی
15	الف	عادی
16	بـ	عادی
17	الف	عادی
18	ج	عادی
19	د	عادی
20	ج	عادی

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تجربی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - ۱۱۱۷۷ - آمار و کاربردها ۱۵۸۷۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- در فرآیند  $X_t = 0.2X_{t-1} + 0.3X_{t-2} + Z_t$  با  $\delta_z^2 = 0.2$  مقدار  $\rho$  چقدر است؟

۰/۳۲۱ .۴

۰/۴۲۱ .۳

۰/۳۵۷ .۲

۰/۲۵۴ .۱

۲- اگر تغییرات منظمی در میانگین و واریانس وجود نداشته باشد سری زمانی را چه می نامیم؟

۴. نامان

۳. مانا

۲. وارون پذیر

۱. سری ریسک پذیر

۳- کدام رابطه منحنی کمپرترزا نشان می دهد؟

$x_t = 1 + be^{-ct}$  .۴

$x_t = \frac{a}{1 + be^{-ct}}$  .۳

$x_i = a - br^i$  .۲

$\log x_i = a - br^i$  .۱

۴- اگر فرایندی به صورت  $X_t = 0.8X_{t-1} + Z_t$  باشد مقدار  $\sigma_z^2$  چقدر است؟

۱۳/۸۹ .۴

۱۲/۳۲ .۳

۱۱/۲۵ .۲

۱۰/۵۴ .۱

۵- اگر داده های زیر داشته باشیم تفاضل مرتبه اول به چه صورت خواهد بود:

۱۲۰۹۷۰۹۱۲

۴. ۳۰۲۰۱۰۱

۳. ۳۰۲۰۱۰۷

۲. ۷۰۱۰۲۰۳

۱. ۱۰۱۰۷۰۱۰۲

۶- اگر  $Z_t$  یک سری زمانی تصادفی محض با  $a < |c|$  باشد و

$a : X_t = Z_t \quad t = 1$

$b : X_t = cX_{t-1} + Z_t \quad t > 1$

در اینصورت مقدار  $\text{cov}(X_t, X_{t-1})$  چقدر است؟

۴.  $c \left[ \frac{\text{var}(X_t)}{\text{var}(X_{t-1})} \right]^{\frac{1}{2}}$

۳.  $c \left[ \frac{\text{var}(X_{t-1})}{\text{var}(X_t)} \right]^{\frac{1}{2}}$

۲.  $\left[ \frac{\text{var}(X_{t-1})}{\text{var}(X_t)} \right]^{\frac{1}{2}}$

۱.  $\left[ \frac{\text{var}(X_t)}{\text{var}(X_{t-1})} \right]^{\frac{1}{2}}$

۷- اگر  $G(x)$  تابع توزیع یک متغیر تصادفی  $X$  باشد، رابطه تابع مشخصه کدام گزینه است؟

۴.  $\int e^{hx} dG(x)$

۳.  $\int e^{hx} dG$

۲.  $\int e^{ixh} dG(x)$

۱.  $\int e^{ix} dG(x)$

۸- اگر  $\Phi(h)$  تابع مشخصه باشد آنگاه:

۴.  $|\Phi(x)| \leq \frac{1}{\mu}$

۳.  $|\Phi(x)| < \frac{1}{\mu}$

۲.  $|\Phi(x)| < 1$

۱.  $|\Phi(x)| \leq 1$



سری سوال: ۱ یک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

-۱۸- اگر  $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1}$  داشته باشیم و  $\rho_z^2 = 0.5$  باشد کدام گزینه درست است؟

$|\rho_k| \leq 1$

$|\rho_k| < 2$

$|\rho_k| < \frac{1}{2}$

$|\rho_k| < 1$

-۱۹- مراحل الگو سازی یک سری زمانی به ترتیب کدام است؟

۱. شناخت-برآورد-بررسی درستی تشخیص

۱. برآورد-بررسی درستی تشخیص-الگو سازی

۴. بررسی درستی تشخیص-الگو سازی-برآورد

۳. شناخت-الگو سازی-برآورد

-۲۰- رابطه بینتابع مولد اتوکواریانس و تابع طیف کدام است؟

$$f(\omega) = \frac{1}{\pi} \Gamma(e^{i\omega})$$

۴. عکس یک دیگرند

$$f(\omega) = \frac{1}{\pi} \Gamma(e^{-i\omega})$$

$$f(\omega) = \frac{1}{\pi} \Gamma(e^{-it\omega})$$

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار ۱۱۱۷۰۷۷ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

### سوالات تشریحی

۱،۴۰ نمره

-۱ فرآیند  $X_t = Z_t - 0.5Z_{t-1}$  را به صورت فرآیند  $AR$  بنویسید؟

۱،۴۰ نمره

-۲ اگر با استفاده از ۱۸۵ مشاهده اول یک سری زمانی نتایج زیر به دست امده است مقادیر مجهول را محاسبه کنید؟

$k$	۱	۲	۳	۴
$r_k$	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴
$\hat{\phi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳

۱،۴۰ نمره

-۳ اگر با استفاده از ۱۸۵ مشاهده اول یک سری زمانی نتایج زیر به دست امده است الگو را پیش بینی کنید؟

$k$	۱	۲	۳	۴
$r_k$	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴
$\hat{\phi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳

۱،۴۰ نمره

-۴ تابع چگالی طیفی فرآیند  $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$  بدست آورید؟

۱،۴۰ نمره

-۵ تابع مولد اتوکواریانس فرآیند  $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$  را بدست آورید؟

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی / گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- برای محاسبه روند در سریهای زمانی کدام روش زیر به کار نمی رود؟

۴. درصد متوسط

۳. نصف کردن داده ها

۲. میانگین متحرک

۱. مشاهده مستقیم

۲- داده های زیر میزان تولید محصولی بر حسب تن به ترتیب از سمت راست به چپ (۱-۳-۴-۶) در طول سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ نشان می دهد. معادله خط روند کدام است؟

$$y = 3 + 1.67x \quad .4$$

$$y = 4 + 1.3x \quad .3$$

$$y = 1.67 + 4x \quad .2$$

$$y = 1.67 + 3x \quad .1$$

۳- داده های زیر میزان تولید محصولی بر حسب تن به ترتیب از سمت راست به چپ (۱-۳-۴-۶) در طول سالهای ۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ نشان می دهد. پیش بینی میزان محصول در سال ۱۳۹۳ کدام است؟

$$7/9 \quad .4$$

$$13/3 \quad .3$$

$$8/01 \quad .2$$

$$8/67 \quad .1$$

۴- فرض کنید  $X$  و  $Y$  و  $Z$  متغیرهای تصادفی با میانگین های ۱۰ و واریانس ۴ باشند. اگر  $Cov(X+Y, Y+Z) = Cov(X, Y) = Cov(Y, Z) = 2$ ,  $Cov(X, Z) = 1$  برابر است با؟

$$5 \quad .4$$

$$9 \quad .3$$

$$7 \quad .2$$

$$1 \quad .1$$

۵- تابع اتوکواریانس یک سری زمانی مانا ..... است.

۴. نیمه معین مثبت

۳. نیمه معین

۲. معین مثبت

۱. معین مثبت

۶- با توجه به سری زمانی زیر تابع خود همبستگی در تاخیر ۳ چقدر است؟ (۱, ۲, ۳, ۲, ۳, ۴, ۳, ۴, ۵)

$$0/378 \quad .4$$

$$0/333 \quad .3$$

$$0/083 \quad .2$$

$$1 \quad .1$$

۷- برای یک سری زمانی ناما ناما داریم که .....

۱. تابع خود همبستگی آن به صورت سینوسی - کسینوسی میرا است.

۲. تابع خود همبستگی جزیی آن به صورت سینوسی - کسینوسی میرا است.

۳. تابع خود همبستگی جزیی آن به صورت نمایی میرا است.

۴. تابع خود همبستگی آن به صورت نمایی با میرایی بسیار ضعیفی است.

۸- واریانس فرآیند قدم زدن تصادفی به صورت  $X_t = X_{t-1} + Z_t$  کدام است؟ فرض کنید

$$t \sigma_x^2 \quad .4$$

$$t \sigma_Z^2 \quad .3$$

$$t^2 \sigma_Z^2 \quad .2$$

$$\sigma_Z^2 \quad .1$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۵۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحلیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۵۸۱۵۷۱

-۹ برای فرآیند  $X_t = 0.5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  مقدار تابع خود همبستگی جزیی در تاخیرهای یک و دو کدام است؟

$$\phi_{11} = 0, \phi_{22} = \frac{1}{16} \quad .\text{۲}$$

$$\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16} \quad .\text{۱}$$

$$\phi_{11} = 0, \phi_{22} = \frac{1}{16} \quad .\text{۴}$$

$$\phi_{11} = \frac{8}{15}, \phi_{22} = \frac{-1}{16} \quad .\text{۳}$$

-۱۰ فرآیند  $(1-B)X_t = 0.5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$

۱. وارون پذیر بوده و مانا است.

۲. وارون پذیر نبوده و با یک بار تفاضل گیری مانا می شود.

-۱۱ برای فرآیند  $X_t = 0.5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  معادله مفسر ..... است و دارای ..... است.

$y^2 - 0.5y + \frac{1}{16} = 0$  و دارای دو ریشه حقیقی است.  $y^2 + 0.5y - \frac{1}{16} = 0$  و دارای ریشه مکرر است.

$y^2 - 0.5y + \frac{1}{16} = 0$  و دارای دو ریشه حقیقی است.  $y^2 + 0.5y - \frac{1}{16} = 0$  و دارای ریشه مکرر است.

-۱۲ برای فرآیند  $X_t = 0.5X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  فرم کلی تابع خود همبستگی کدام است؟

$$\rho_k = (1 + \frac{15}{17}k)(0.25)^k \quad .\text{۲}$$

$$\rho_k = (1 + \frac{17}{15}k)(\frac{1}{4})^k \quad .\text{۱}$$

$$\rho_k = (\frac{11}{15})(\frac{1}{4})^k + (\frac{14}{15})(\frac{1}{3})^k \quad .\text{۴}$$

$$\rho_k = (\frac{14}{15})(\frac{1}{3})^k + (\frac{11}{15})(\frac{1}{4})^k \quad .\text{۳}$$

-۱۳ برای فرآیند  $X_t = Z_t + 0.5Z_{t-1}$  تابع خود همبستگی به ترتیب در تاخیر یک و دو چقدر است؟

.۲.  $0/4$  و صفر

.۱.  $0/4$  و صفر

.۴.  $0/5$  و صفر

.۳.  $0/4$  و قابل محاسبه نیست.

-۱۴ برای فرآیند  $X_t = Z_t + 0.5Z_{t-1}$  تابع خود همبستگی جزیی به ترتیب در تاخیرهای یک و دو چقدر است؟

۱. در تاخیر یک برابر  $0/4$  و در تاخیر دو برابر صفر است.

۲. در تاخیر یک برابر  $0/4$  و در تاخیر دو برابر  $0/19$  است.

۴. در تاخیر یک برابر  $0/4$  و در تاخیر دو برابر  $0/19$  است.

۳. در تاخیر یک برابر  $0/4$  در تاخیر دو برابر صفر است.

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تخصصی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ - آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۱۵- برای فرآیند  $X_t = Z_t + 1.2Z_{t-1} + 0.5Z_{t-2}$  تابع خود همبستگی در تاخیر یک چقدر است؟

۰/۶۷۴ .۴

-۰/۱۹ .۳

-۰/۶۷ .۲

۰/۱۹ .۱

۱۶- اگر فرآیند MA از مرتبه یک بخواهد به صورت فرآیند AR نوشته شود داریم که وزنهای  $\pi_j$  برای  $j > 0$  به صورت زیر است:

$$\pi_j = 1 + \beta_1^j \quad .۴$$

$$\pi_j = 1 - \beta_1^j \quad .۳$$

$$\pi_j = \beta_1^j \quad .۲$$

$$\pi_j = -\beta_1^j \quad .۱$$

۱۷- برای فرآیند میانگین متحرک از رتبه یک داریم که تابع خود همبستگی در تاخیر یک برابر  $4/0$  شده است برآورد پارامتر فرآیند کدام است:

-۲ .۴

-۰/۱۵ .۳

۰/۲۵ .۲

۰/۱ .۱

۱۸- برای یک فرآیند اتورگرسیو از مرتبه ۲ داریم  $r_1 = 0.5$  ،  $r_2 = 0.75$  برآورد پارامترهای این فرآیند کدام است:

۰/۳۵ .۴

۰/۶۷ .۳

۰/۴۵ .۲

۰/۵۵ و ۰/۲۵ .۱

۱۹- پیش‌بینی  $k$  مرحله‌ای فرآیند  $X_t - \mu = 0.5(X_{t-1} - \mu) + Z_t$  کدام است؟

$$\hat{X}_t(k) = \mu + 0.5^k (X_t - \mu) \quad .۲$$

$$\hat{X}_t(k) = \mu - 0.5^k (X_t - \mu) \quad .۱$$

$$\hat{X}_t(k) = \mu + 0.5^{k+1} (X_t - \mu) \quad .۴$$

$$\hat{X}_t(k) = \mu + 0.5^{k-1} (X_t - \mu) \quad .۳$$

۲۰- برای فرآیند  $X_t = 0.5X_{t-1} + Z_t$  تابع طیف کدام است؟

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} (1.25 - \cos \omega)^{-1} \quad .۲$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} (1.25 - \cos \omega) \quad .۱$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} (1.25 - \sin \omega)^{-1} \quad .۴$$

$$f(\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi} (1.25 - 2 \cos \omega)^{-1} \quad .۳$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (کاربردی)، ریاضی (محض) ۱۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

### سوالات تشریحی

نمره ۱،۴۰

-۱ سری زمانی ...  
 $X_t = \cos[2\pi(\frac{t}{12} + u)] \quad t = 0, \pm 1, \pm 2, \dots$  دارای توزیع یکنواخت روی

(۱۰) است. میانگین و تابع اتوکواریانس را محاسبه کرده در مورد مانایی آن بحث نمایید

نمره ۱،۴۰

-۲ ثابت کنید همواره شرط  $|\rho(k)| \leq 1$  برقرار است؟

نمره ۱،۴۰

-۳ ثابت کنید تابع اتوکواریانس فرآیند  $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$  در تاخیر یک به صورت زیر است:

$$\gamma_1 = \frac{(\alpha_1 - \beta_1)(1 - \alpha_1 \beta_1)}{(1 - \alpha_1^2)} \sigma_z^2$$

نمره ۱،۴۰

-۴ نحوه شناسایی فرآیندهای  $AR(p), MA(q), ARMA(p, q)$  را به طور کامل شرح دهید:

نمره ۱،۴۰

-۵ تابع مولد توکواریانس  $\Gamma(B)$  را تعریف کرده و ثابت کنید رابطه زیر بین این تابع و تابع طیف وجود دارد:

$$f(\omega) = \frac{1}{\pi} \Gamma(e^{-i\omega})$$

نمره سؤال	ماسخ صحيح	وضعیت کلید	حادی
1	د		حادی
2	ج		حادی
3	د		حادی
4	ج		حادی
5	د		حادی
6	ج		حادی
7	د		حادی
8	ج		حادی
9	ج		حادی
10	ج		حادی
11	د		حادی
12	ب		حادی
13	ب		حادی
14	د		حادی
15	ب		حادی
16	الف		حادی
17	ج		حادی
18	ج		حادی
19	ب		حادی
20	ب		حادی

سری سوال: یک ۱

زمان آزمون (دقیقه): قسطی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسطی: ۲۰ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تخصصی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی)، آمار ۱۱۱۷۰۳۵ - ۱۱۱۷۷، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۷

۱- اگر فرآیند  $x_t = z_t - 0.4z_{t-1}$  را داشته باشیم و  $\delta^2 = 2$  باشد. در اینصورت  $\gamma_1, \gamma_2$  چقدر است؟

۱.  $\gamma_1 = 0.08, \gamma_2 = 0.228$

۲.  $\gamma_1 = -0.8, \gamma_2 = 0$

۳.  $\gamma_1 = 0.532, \gamma_2 = 0.352$

۴.  $\gamma_1 = 0, \gamma_2 = 0.228$

۲- تغییرات دراز مدت در میانگین را چه می گویند؟

۱. واریانس

۲. تغییرات فصلی

۳. روند

۴. تغییرات دوره‌ای

۱. تغییرات فصلی

۲. تغییرات دوره‌ای

۳. روند

۴. تلورانس

۱. تغییرات دوره‌ای

۳- نوسانات دراز مدت بیش از یک سال در یک سری زمانی را ..... می نامیم.

۱.  $N(1,1)$

۲.  $N(0,1)$

۳.  $N(0, \frac{1}{N})$

۴.  $t_{k-1}$

۴- اگر یک سری کاملاً تصادفی داشته باشیم  $r_k$  دارای چه توزیعی است؟

۱.  $N(1,1)$

۲.  $N(0,1)$

۳.  $N(0, \frac{1}{N})$

۴.  $t_{k-1}$

۵- اگر فرآیند  $x_t = 2x_{t-1} + z_t$  را داشته باشیم :

۱. وارون پذیرنیست و مانا هم نیست

۲. وارون پذیراست و مانا نیست

۳. وارون پذیرنیست و مانا نیست

۶- در یک فرآیند  $AR(1)$  مقدار  $E(X_t), E(Z_t X_t)$  به ترتیب چقدر است؟

۱.  $\delta^2, \gamma_1$  و  $\gamma_2$

۲.  $\delta^2, \delta_x^2$

۳.  $\delta^2$  و صفر

۴. صفر و صفر

۷- اگر داشته باشیم  $x_t = \frac{1}{3}x_{t-1} + z_t$  در اینصورت  $\rho_3$  چقدر است؟

۱. -۱

۲. ۱

۳.  $\frac{1}{9}$

۴.  $\frac{1}{27}$

۸- اگر فرایندی به صورت  $x_t = 0.2x_{t-1} + 0.3x_{t-2} + z_t$  چقدر است؟

۱.  $\rho_1 = 0.2, \rho_2 = 0.3$

۲.  $\rho_1 = 0.21, \rho_2 = 0.36$

۳.  $\rho_1 = 0.21, \rho_2 = 0$

۴.  $\rho_1 = 0.285, \rho_2 = 0.357$

۹- اگر فرآیند  $x_t = z_t - 0.4z_{t-1}$  را داشته باشیم و  $\delta^2 = 2$  باشد در اینصورت  $\text{var}(x_t)$  چقدر است؟

۱. ۲۹۵

۲. ۳۳۲

۳. ۱۸۷

۴. ۰۶۳

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

و شته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۷۰۳۵ - آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

۱۰- برای یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه اول  $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$ ، مقدار خود همبستگی چقدر است؟

$$|\rho_k| < 1$$

$$|\rho_k| < \frac{1}{2}$$

$$|\rho_k| \leq \frac{1}{2}$$

$$\rho_k < 1$$

۱۱- اگر در یک سری زمانی  $\text{var}(x_t) = c\mu_t$  باشد برای ثابت شدن واریانس از چه تبدیلی استفاده می کنیم؟

$$\ln x_t$$

$$2\sqrt{x_t}$$

$$\frac{1}{2\sqrt{x_t}}$$

$$x_t$$

۱۲- الگوی  $(1-0.2B)(1-B)^2 X_t = (1-0.3B-0.5B^2)Z_t$  چه الگوی است؟

$$ARIMA(1,1,2)$$

$$ARIMA(1,2,2)$$

$$ARIMA(0,2,1)$$

$$ARIMA(1,2,1)$$

۱۳- اگر برای ۱۸۵ داده یک سری زمانی نتایج زیر بدست آمده باشد و  $\bar{X} = 0.02, s_x^2 = 3$  گردد:

k	۱	۲	۳	۴	۵
$r_k$	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴	-۰/۳
$\hat{\phi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳	-۰/۰۵

نوع الگو چیست؟

$$ARMA(1,1)$$

$$MA(2)$$

$$MA(1)$$

$$AR(1)$$

۱۴- اگر برای ۱۸۵ داده یک سری زمانی نتایج زیر بدست آمده باشد و  $\bar{X} = 0.02, s_x^2 = 3$  گردد:

k	۱	۲	۳	۴	۵
$r_k$	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴	-۰/۳
$\hat{\phi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳	-۰/۰۵

مقدار  $\hat{\delta}^2$  در این الگو چقدر است؟

$$1/78$$

$$1/53$$

$$1/24$$

$$1/13$$

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): قسمتی: ۶۰ تشریعی: ۶۰

تعداد سوالات: قسمتی: ۲۰ تشریعی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

روش تحقیقی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۷۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸۱

۱۵- اگر برای ۱۸۵ داده یک سری زمانی نتایج زیر بدست آمده باشد و  $\bar{X} = 0.02$ ,  $s_x^2 = 3$  گردد:

k	۱	۲	۳	۴	۵
$r_k$	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴	-۰/۳
$\hat{\phi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳	-۰/۰۵

توزیع  $Z_t$  چیست؟ $N(0,1.53)$  .۴ $N(0,1.78)$  .۳ $N(1,1.53)$  .۲ $N(1,1.14)$  .۱

۱۶- تابع چگالی طیفی یک فرآیند تصادفی محس به چه صورتی است؟

 $2\pi\delta_x^2$  .۴ $2\pi\delta_z^2$  .۳ $\frac{\delta_z^2}{\pi}$  .۲ $\frac{\delta_x^2}{\pi}$  .۱۱۷- اگر فرایندی به صورت  $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$  را داشته باشیم تابع چگالی طیفی آن برابر چه مقداری است؟ $\frac{\delta_x^2}{\pi(1-2\cos w+\alpha^2)}$  .۲ $\frac{\delta_z^2}{\pi(1-2\cos w+\alpha^2)}$  .۱ $\frac{\delta_z^2}{\pi(1-2\alpha\cos w+\alpha^2)}$  .۴ $\frac{\delta_x^2}{\pi(1-2\alpha\cos w+\alpha^2)}$  .۳

۱۸- کدام رابطه بین طیف و تابع مولد اتوکواریانس برقرار است؟

 $f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۴ $f(w) = \frac{1}{2}\Gamma(e^{-iw})$  .۳ $f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۲ $f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$  .۱۱۹- اگر  $B$  عملگرهای مختلط یک مولد اتوکواریانس باشد کدام نامساوی برای آن برقرار است؟ $\frac{1}{r} \leq |B| \leq r$  .۴ $\frac{1}{r} < |B| < r$  .۳ $r < |B| < \frac{1}{r}$  .۲ $\frac{1}{r} \leq |B| < r$  .۱۲۰- الگو  $ARIMA(0,1,1)$  با چه الگویی معادل است؟ $ARMA(0,1)$  .۴ $ARMA(1,1)$  .۳ $IMA(1,1)$  .۲ $IMA(1,0)$  .۱

سری سوال: ۱ بک

زمان آزمون (دقیقه): تستی: ۶۰ تشریحی: ۶۰

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: سریهای زمانی ۱

وشته تحصیلی/گد درس: ریاضی (محض)، ریاضی (کاربردی) ۱۱۱۰۷۷ -، آمار ۱۱۱۰۳۵ -، آمار و کاربردها ۱۱۱۷۱۵۸

سوالات تشریحی

۱،۴۰ نمره

-۱ اگر مقادیر زیر را داشته باشیم  $r_1, r_2$  را حساب کنید؟  
۱۰۲ و ۳ و ۲ و ۴ و ۳ و ۵ و ۵

۱،۴۰ نمره

-۲ واریانس یک فرآیند اتورگریو مرتبه اول را محاسبه کنید؟ ( $AR(1)$ )

۱،۴۰ نمره

-۳ تابع خود همبستگی فرآیند  $X_t = \frac{1}{2}X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$  را بدست آورید؟

۱،۴۰ نمره

-۴ فرآیند  $X_t = Z_t - 0.5Z_{t-1}$  را به صورت فرآیند  $AR$  بنویسید؟

۱،۴۰ نمره

-۵ تابع چگالی طیفی فرآیند  $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$  را بدست آورید؟

شماره سوان	ياسخ صحيح	وضعیت کلبد	عادي
1	الف		
2	ج		
3	ب		
4	ب		
5	د		
6	ب		
7	الف		
8	ج		
9	ج		
10	ج		
11	ج		
12	ج		
13	الف		
14	ج		
15	د		
16	ب		
17	د		
18	الف		
19	ج		
20	ب		