عنـــوان درس: سریهای زمانی 1

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 5و3و6و4 را داشته باشیم تفاضلی مرتبه یک چقدر می شود؟

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

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

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

۴- r_k دارای چه توزیعی است؟

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

۵- کدامیک از روابط زیر همواره برقرار است؟

۱. $|\rho(k)| = 1$
۲. $|\rho(k)| \le 1$
۳. $|\rho(k)| \ge 1$
۴. $|\rho(k)| < 1$

۶- کدام گزینه در مورد تابع مشخصه درست نیست؟

۱. $|\phi(0)| \le 1$
۲. $\phi(0) \le 1$
۳. $\phi(0) = 1$
۴. تابع ϕ پیوسته یکنواخت است.

۷- در فرآیند تصادفی محض مقدار تابع اتوکواریانس به ازای $k=0$ چقدر است؟

۱. $\sigma_x^{\,2}$
۲. 1
۳. صفر
۴. $\sigma_z^{\,2}$

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

۱. مانا و وارون پذیر
۲. نامانا ولی وارون پذیر
۳. مانا ولی وارون ناپذیر
۴. نامانا و وارون ناپذیر

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

۱. $6/32$
۲. $2/963$
۳. $3/125$
۴. $2/362$

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

۱. 0/2 ۲. 0/3 ۳. 0/09 ۴. 0/33

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

۱. -0/2 ۲. -0/3 ۳. 0/04 ۴. -0/4

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

۱. $y^2 - 0.2y - 0.3 = 0$ ۲. $y^2 + 0.2y - 0.3 = 0$

۳. $y^2 - 0.2y + 0.3 = 0$ ۴. $y^2 - 0.3y + 0.2 = 0$

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

۱. نا مانا و وارون پذیر ۲. مانا و وارون پذیر ۳. مانا و وارون نا پذیر ۴. نامانا و وارون نا پذیر

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

۱. صفر ۲. 0/5 ۳. 0/25 ۴. 1

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

۱. $0.2\delta_z^2$ ۲. $1.2\delta_z^2$ ۳. $1.02\delta_z^2$ ۴. $1.04\delta_z^2$

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

۱. $-0.2\delta_z^2$ ۲. $0.2\delta_z^2$ ۳. $1.2\delta_z^2$ ۴. $1.4\delta_z^2$

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

۱. 0/1923 ۲. -0/1923 ۳. 0/1568 ۴. -0/1568

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

۱. $\rho(k) < 1$ ۲. $\rho(k) < \frac{1}{2}$ ۳. $|\rho(k)| < 1$ ۴. $|\rho(k)| < \frac{1}{2}$

۱۹- الگوی $X_t = X_{t-1} - Z_t - 0.3Z_{t-1}$ با چه نمادی مشخص می شود؟

۱. $ARIMA(1,1,1)$ ۲. $ARIMA(0,1,1)$ ۳. $IMA(2,1)$ ۴. $ARIMA(1,1,2)$

۲۰- اگر در الگویی $T(\mu_t) = \frac{-1}{\mu_t}$ باشد از چه تبدیلی برای واریانس ثابت استفاده می شود؟

۱. $\frac{-1}{X_t}$ ۲. $\sqrt{X_t}$ ۳. $\frac{1}{X_t}$ ۴. $\sqrt{2X_t}$

۲۱- در کدام الگوی سری زمانی مقدار نمودار acf از مرتبه 2 به بعد صفر می شود؟

۱. $MA(2)$ ۲. $AR(2)$ ۳. $ARMA(2,1)$ ۴. $ARMA(2,2)$

۲۲- شکل نرمال شده $F(\omega)$ در الگو های طیفی به چه صورت است؟

۱. $\frac{F(\omega)}{\delta_z^2}$ ۲. $\frac{F(\omega)}{\delta_x^2}$ ۳. $\delta_z^2 F(\omega)$ ۴. $\delta_x^2 F(\omega)$

۲۳- کدام رابطه در مورد تابع مولد اتوکوواریانس و چگالی طیفی درست است؟

۱. $f(\omega) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-i\omega})$ ۲. $f(\omega) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-2i\omega})$ ۳. $f(\omega) = \pi\Gamma(e^{-2i\omega})$ ۴. $f(\omega) = \pi\Gamma(e^{-i\omega})$

۲۴- رابطه تابع مولد اتوکواریانس ($\Gamma(B)$)چقدر است؟

۱. $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \rho(k)B^k$ ۲. $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \rho(k)B^{2k}$ ۳. $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k)B^{2k}$ ۴. $\sum_{k=-\infty}^{\infty} \gamma(k)B^k$

۲۵- تغییرات دراز مدت در میانگین چه نام دارد؟

۱. تغییرات فصلی ۲. روند ۳. تغییرات نا منظم ۴. تغییرات دوره ای

سوالات تشریحی

۱- مقدار میانگین الگوی $X_t = 0.3X_t + Z_t$ را محاسبه نمایید ۱،۲۰ نمره

۲- تابع خودهمبستگی الگوی $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$ را محاسبه نمایید ۱،۲۰ نمره

۳- برای الگوی اتورگرسیو از مرتبه ی 1 به صورت $X_t - \mu = \alpha(X_{t-1} - \mu) + Z_t$ معادله ی پیش بینی را بدست آورید. ۱،۲۰ نمره

۴- تابع چگالی طیف فرآیند تصادفی محض Z_t را بدست آورید . ۱،۲۰ 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 ۱،۲۰ نمره

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

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

۱. فصلی ۲. پریودیک فصلی ۳. دوره ای ۴. نوسانی

۲- برای داده های سری زمانی

t	۱	۲	۳	۴
Z_t	۸	۹	۷	۴

تفاضل مرتبه اول چقدر است؟

۱. ۱و۲و۳ ۲. ۱-و۲ و ۳ ۳. ۱ و۲- و ۳- ۴. ۱و ۲و ۳-

۳- برای داده های ۱۰و۹و۸و۷و ۶ تفاضل مرتبه دوم چقدر است؟

۱. ۱و۱و۱ ۲. ۰.۰.۰ ۳. ۱و۲و۳ ۴. ۳و۲و۱

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

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

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

۱. $\phi(0) = 1$ ۲. $\phi(h) \le 1$ ۳. معین مثبت است. ۴. پیوسته یکنواخت است.

۶- در فرایند $X_t = 0.2X_{t-1} + Z_t$ مقدار ρ_3 چقدر است؟

۱. ۰/۲ ۲. ۰/۲۴ ۳. ۰/۸ ۴. ۰/۰۰۸

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

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

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. $N(0, \frac{2}{N})$ ۴. $N(1, \frac{2}{N})$

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

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

۱۰- اگر فرایند $X_t = 0.3X_{t-2} + 0.2X_{t-1} + Z_t$ را داشته باشیم مقدار ρ_1 چقدر است؟

۱. ۰/۳۷۵
۲. ۰/۵۲۱
۳. ۰/۶۵۴
۴. ۰/۴۲۲

۱۱- در حالت کلی رابطه همبستگی جزءی با تاخیر ۲ چقدر است؟ (φ_{22})

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

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

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

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

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

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

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

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

۱. ۰/۰۴
۲. ۱/۸۱
۳. ۲/۰۸
۴. ۲/۲۸

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

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

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

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

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

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

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

۴. $X_t = X_{t-1} + Z_t$

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

۱. $T(\mu_t) = \frac{-1}{\mu_t}$

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

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

۴. $T(\mu_t) = \frac{1}{\mu_t}$

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

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

۲. از دو تابع پیوسته نانزولی و پله ای نانزولی 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.

سوالات تشریحی

۱- تفاضل مرتبه اول و دوم داده های (۱۱-۱۰-۶-۱۰-۷-۹-۶-۷-۵) را بدست آورید؟ ۱،۲۰ 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 مانا است ؟ چرا؟ ۱،۲۰ نمره

۳- ثابت کنید همواره شرط $|\rho(k)| \leq 1$ برقرار است. ۱،۲۰ نمره

۴- تابع خودهمبستگی فرآیند $X_t = \frac{1}{2}X_{t-1} - \frac{1}{16}X_{t-2} + Z_t$ را بدست آورید. ۱،۲۰ نمره

۵- برآورد پارامترهای یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه ۲ را بدست آورید. ۱،۲۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	ب
4	ج
5	ج
6	د
7	ب
8	ب
9	ب
10	الف
11	د
12	ب
13	ب
14	ج
15	ج
16	د
17	د
18	ب
19	الف
20	ج

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

۱. تغییرات منظم ۲. تغییرات غیر تصادفی ۳. تغییرات فصلی ۴. تغییرات نسبی

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

۱. خط کمترین مربعات ۲. روش درصد متوسط ۳. برازش یک خط ۴. حداقل مربعات خطا

۳- داده های زیر میزان فولاد برحسب تن به ترتیب از سمت راست به چپ (1- 3- 4-6-6) در طول سالهای 1393 تا 1397 نشان می دهد. معادله خط روند کدام است؟

۱. $y = 2 + 1.4x$ ۲. $y = 4 + 1.3x$ ۳. $y = 4 + 2.6x$ ۴. $y = 3 + 0.6x$

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

۱. ضربی ۲. جمعی ۳. تناوبی ۴. دوره ای

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

۱. فصلی ۲. نامنظم ۳. نوسانی ۴. دوره ای

۶- برای فرآیند زیر کدام گزینه درست است؟

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

۱. فرآیند اتو رگرسیو مانا
۲. فرآیند اتو رگرسیو وارون ناپذیر
۳. فرآیند میانگین متحرک نامانا
۴. فرآیند اتو رگرسیو نامانا

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

۱. سری زمانی دارای اثرات دوره ای
۲. سری زمانی دارای اثرات فصلی
۳. سری زمانی دارای اثرات روند
۴. سری زمانی دارای اثرات نامنظم

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

۱. همواره وارون پذیر و مانا است.
۲. همواره وارون پذیر و نامانا است.
۳. همواره وارون ناپذیر و نامانا است.
۴. همواره وارون ناپذیر و مانا است.

۹- **فرآیند** $X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}X_{t-2} + Z_t$ **را در نظر بگیرید. معادله مفسر این فرآیند کدام است؟**

۱. $y^2 - \frac{1}{12}y + \frac{1}{12} = 0$ ۲. $y^2 + \frac{1}{12}y - \frac{1}{12} = 0$ ۳. $y^2 - \frac{1}{12}y - \frac{1}{12} = 0$ ۴. $y^2 + \frac{1}{12}y + \frac{1}{12} = 0$

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

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 q صفر می شود.

۲. خود همبستگی- مخلوط اتورگرسیو و میانگین متحرک از رتبه pو q بعد از تاخیر p-q صفر می شود.

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

۴. خود همبستگی- اتو رگرسیو 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؟**

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

۱. $t\,\sigma_Z^4$ ۲. $t\,\sigma_x^2$ ۳. $t\sigma_Z^2$ ۴. $t^2\sigma_Z^2$

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

۱. 0.75 ۲. 0.25 ۳. 1.33 ۴. 0.752

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

۱. 0.4 ۲. -0.4 ۳. 0.25 ۴. -0.25

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

۱. فرایند ARMA(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(ARMA(p نوشت.

۳. فرایند ARMA(p)مانای متناهی را می توان به صورت فرآیند میانگین متحرک نامتناهی نوشت.

۴. فرایند ARMA(p)مانای متناهی را می توان به صورت فرآیند میانگین متحرک متناهی نوشت.

۱۶- الگوی $\left(1-\alpha_1 B-\alpha_2 B^2\right)(1-B)^3 X_t=(1-\theta_1 B)Z_t$ کدام است؟

۱. $ARIMA(2,1,3)$ ۲. $ARIMA(3,2,1)$ ۳. $ARIMA(1,3,2)$ ۴. $ARIMA(2,3,1)$

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. تبدیل معکوس

۳. تبدیل ریشه دوم ۴. تفاضل گیری مرتبه دوم

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

۱. 0.4 ۲. 0.16 ۳. 0.63 ۴. 0.064

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؟

۱. صفر ۲. 1.16 ۳. 1.25 ۴. 1.41

۲۰- برای فرآیند اتو رگرسیو از مرتبه یک داریم که تابع اتوکواریانس در تاخیرهای صفر و یک به ترتیب برابر با 0.5 و 0.25 بوده است، برآورد مقدماتی پارامتر این فرآیند کدام است؟

۱. 0.25 ۲. 0.75 ۳. 0.5 ۴. 0.125

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 0.5 و 0.25 بوده است، برآورد مقدماتی پارامتر α_1 این فرآیند کدام است؟

۱. 0.4 ۲. 0.5 ۳. 0.3 ۴. 0.6

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 0.4 و 0.5 بوده است، برآورد مقدماتی پارامتر α_2 این فرآیند کدام است؟

۱. 0.35 ۲. 0.55 ۳. 0.5 ۴. 0.40

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

۲۴- تابع چگالی فرآیند تصادفی محض، کدام است؟

۱. $f(\omega)=\frac{\sigma_x^2}{\pi}$ ۲. $f(\omega)=\frac{\sigma_z^2}{2\pi}$ ۳. $f(\omega)=\frac{\pi}{\sigma_z^2}$ ۴. $f(\omega)=\frac{\sigma_z^2}{\pi}$

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

۱. طول موج ۲. فرکانس

۳. تغییرات درون فرکانسی ۴. طیف

سوالات تشریحی

۱- **سری زمانی** $t\in[0,1]$ $X_t=Z_1+Z_2\,t$ **را در نظر بگیرید. که در آن** $Z=(Z_1,Z_2)$ **دارای توزیع نرمال دو متغیره با میانگین** $\mu=(\mu_1,\mu_2)$ **و ماتریس کواریانس** $\begin{bmatrix}\sigma_{11} & \sigma_{12}\\ \sigma_{21} & \sigma_{22}\end{bmatrix}$ **است. هر مصداق 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 ؟** ۱،۲۰ نمره

۲- **ثابت کنید که همواره برای تابع خود همبستگی داریم:** $|\rho(k)|\le 1$ ۱،۲۰ نمره

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،۲۰ نمره

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،۲۰ نمره

۵- **تابع چگالی طیفی فرایند تصادفی محض را بدست آورید.** ۱،۲۰ نمره

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

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 برحسب تن در طول سال‌های 1387 تا 1395 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 برحسب تن به ترتیب از چپ به راست در طول سال‌های 1387 تا 1395 به صورت (11-10-6-10-7-9-6-7-5) می‌باشد. پیش‌بینی سال 1396 به ازای $X=10$ است؟

۱. 11 ۲. 6/5 ۳. 13 ۴. 5/5

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 کمپرتز 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 8و7و6و5و4 تفاضل مرتبه دوم کدام گزینه است؟

۱. 1و1و1 ۲. 0و0و0 ۳. 1و2و3 ۴. 3و2و1

۸- در یک سری تصادفی با N داده، r_k تقریباً دارای توزیع نرمال با کدام پارامترها است؟

۱. میانگین یک و واریانس $\frac{1}{N}$
۲. میانگین صفر و واریانس $\frac{1}{N}$
۳. میانگین یک و واریانس $\frac{1}{\sqrt{N}}$
۴. میانگین صفر و واریانس $\frac{1}{\sqrt{N}}$

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

۱. معین مثبت
۲. معین منفی
۳. نیمه معین
۴. نیمه معین مثبت

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 گزینه است؟

۱. σ_Z^2
۲. σ_X^2
۳. $t\sigma_Z^2$
۴. $t\sigma_X^2$

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

۱. $|\alpha_1| < 1$
۲. $0 < \alpha_1 < 1$
۳. $|\alpha_1| < \frac{1}{2}$
۴. $\alpha_1 > 0$

۱۲- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول $AR(1)$ به صورت $X_t = 0/3X_{t-1} + Z_t$ ، کدام عبارت صحیح است؟

۱. همواره وارون‌پذیر است اما مانا نیست
۲. همواه مانا است اما وارون‌پذیر نیست
۳. هم مانا و هم وارون‌پذیر است
۴. نه مانا و نه وارون‌پذیر است

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

۱. 0/09
۲. -0/027
۳. 0/3
۴. 0/027

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(σ_X^2) کدام گزینه است؟

۱. 0/06
۲. 7/14
۳. 5/49
۴. 16/67

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 2 کدام گزینه است؟

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

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

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

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

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

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

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 خوهمبستگی کدام گزینه است؟

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

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

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

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

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؟

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

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

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

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

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

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

۲. $Var(X_t) = \sigma_Z^2(1+\beta_1)$

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

۴. $Var(X_t) = \sigma_Z^2(1-\beta_1)$

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؟

۱. 0/22

۲. -0/22

۳. 0/78

۴. -0/78

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

۱. $\pi_j = -\beta_1^j$

۲. $\pi_j = \beta_1^j$

۳. $\pi_j = 1-\beta_1^j$

۴. $\pi_j = 1+\beta_1^j$

۲۲- 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 گزینه است؟

۱. $0/782$ ۲. $-0/218$ ۳. $-0/782$ ۴. $0/218$

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

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

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

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

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

۱. $f(w) = \Gamma(e^{-iw})$ ۲. $f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۳. $f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۴. $f(w) = 2\pi\Gamma(e^{-iw})$

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 به دست آورید. ۱،۲۰ نمره

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. ۱،۲۰ نمره

۳- ثابت کنید همواره شرط $|\rho(k)| \leq 1$ برقرار است. ۱،۲۰ نمره

۴- برای فرایند $X_t = ۱/۲X_{t-۱} - ۰/۷X_{t-۲} + Z_t$ ، توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را به دست آورده و همبستگی نگار را رسم کنید. ۱،۲۰ نمره

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. ۱،۲۰ نمره

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

۱- تغیرات 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. نامانا 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

۵- منحنی لجستیک دارای کدام رابطه است؟

۱. $\frac{a}{1+be^{-ct}}$ ۲. $\frac{a}{1-be^{-ct}}$ ۳. $\frac{e^{-a}}{1-be^{-ct}}$ ۴. $\frac{e^{-a}}{1+be^{-ct}}$

۶- تفاضل مرتبه اول داده های $6و8و3و6و5$ کدام است؟

۱. $3و3و5و2$ ۲. $3و2و3و3$ ۳. $2و5و3-و3$ ۴. $2-و5و3-و1$

۷- برای داده های $11و9و7و5و3و1$ تفاضلی مرتبه دوم چقدراست؟

۱. $2و0و0و2و0$ ۲. $1و2و0و1و2$ ۳. $1و1و1و1و1$ ۴. $0و0و0و0و0و0$

۸- در یک سری زمانی کاملا تصادفی مقدار r_k چقدر است؟

۱. صفر ۲. 1 ۳. 2 ۴. 3

۹- امید ریاضی r_k در یک سری تصادفی با n داده کدام است؟

۱. 1 ۲. 2 ۳. $\frac{1}{n}$ ۴. صفر

۱۰- کدام رابطه مربوط به تابع مشخصه می باشد؟

۱. $\int e^{-ixh}dG(x)$ ۲. $\int e^{ixh}dG(x)$ ۳. $\int e^{-ix}dG(x)$ ۴. $\int e^{ix}dG(x)$

۱۱- 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. δ_z^2 ۲. $t\delta_z^2$ ۳. t ۴. $t\mu$

۱۲- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول $AR(1)$ به صورت $X_t = -0.8X_{t-1} + Z_t$ ، فرض کنید $\sigma_Z^2 = 5$ باشد. در این صورت واریانس سری(σ_x^2) کدام است؟

۱. 8/56 ۲. 9/85 ۳. 10/65 ۴. 13/9

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

۱. $0 < \beta_1 < 1$ ۲. $-1 < \beta_1 < 1$ ۳. $-1 < \beta_1 < 0$ ۴. همواره ماناست

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

۱. مانا و وارون پذیر است.
۲. نامانا و لی وارون پذیر است.
۳. نامانا ولی وارون پذیر نیست.
۴. مانا ولی وارون پذیر نیست.

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

۱. 2/08 ۲. 1/58 ۳. 1/96 ۴. 2/8

۱۶- در فرایند $X_t = Z_t + 0.2Z_{t-1}$ اگر $\delta_z^2 = 2$ باشد ، مقدار تابع اتوکوواریانس به ازای $k = 1 (\gamma_k)$ کدام است؟

۱. 0/4 ۲. -0/4 ۳. 0/2 ۴. -0/2

۱۷- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(1)$ به صورت $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$ ، تابع خودهمبستگی برای $k = 2$ کدام است؟

۱. $\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^2}$ ۲. $\frac{-\beta_1}{1+\beta_1^2}$ ۳. 1 ۴. صفر

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 است؟

۱. $\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^2}$ ۲. $\frac{\beta_1}{1+\beta_1^2}$ ۳. $\frac{-\beta_1}{1+\beta_1^2}$ ۴. $\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^2}$

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

۱. ARIMA(1,1,2)　　۲. IMA(1,2)　　۳. IMA(2,1)　　۴. ARIMA(1,2,1)

۲۰- اگر واریانس $var(x_t) = c\mu_t$ باشد، برای تثبیت واریانس از کدام تبدیل استفاده می شود؟

۱. لگاریتمی　　۲. ریشه دوم　　۳. معکوس کردن　　۴. بدون تبدیل

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

۱. معکوس کردن　　۲. لگاریتمی

۳. ریشه دوم　　۴. معکوس همراه ریشه دوم

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

۱. $C_0(1-\hat{\alpha}^2)$　　۲. $C_0(1+\hat{\alpha}^2)$　　۳. $C_0(1+\hat{\alpha})$　　۴. $C_0(1-\hat{\alpha})$

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

۱. $r_1^k - 1$　　۲. r_1^k　　۳. $r_1 - 1$　　۴. r_1

۲۴- کدام رابطه برای پیش بینی در مرحله l درست است؟

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

۳. $\hat{X}_t(l) = E(X_{t+l} | X_t, X_{t-l}, ..., X_l)$　　۴. $\hat{X}_t(l) = E(X_{t+l} | X_{t+l}, X_{t-l}, ..., X_l)$

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

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

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

سوالات تشریحی

۱- تفاضل مرتبه اول و دوم داده های $(11-10-6-10-7-9-6-7-5)$ را بدست آورید؟ ۱،۲۰ نمره

۲- فرض کنید متغیرهای تصادفی X , Y , Z دارای میانگین 10 و واریانس 4 باشند و داشته باشیم: ۱،۲۰ نمره

$$COV(X,Z)=1\,,\,COV(X,Y)=COV(Y,Z)=2$$

آنگاه مقدار $COV(X+Y\,,\,Y+Z)$ کدام است؟

۳- برای فرایند $X_t=\alpha_1 X_{t-1}+Z_t$ امید ریاضی و واریانس را بدست آورید. ۱،۲۰ نمره

۴- برای فرایند $X_t=Z_t-\beta_1 Z_{t-1}$ میانگین و واریانس را بدست آورید. ۱،۲۰ نمره

۵- تابع چگال طیف را در فرایند میانگین مرتبه اول به صورت $X_t=Z_t+\beta_1 Z_{t-1}$ بدست آورید. ۱،۲۰ نمره

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

۱- برای محاسبه روند در سریهای زمانی کدام روش زیر استفاده می شود؟

۱. مشاهده مستقیم ۲. میانگین متحرک ۳. نصف کردن داده ها ۴. درصد متوسط

۲- فرض کنید متغیرهای تصادفی X , Y , Z دارای میانگین 10 و واریانس 4 باشند و داشته باشیم:

$$COV(X,Z)=1 , COV(X,Y)=COV(Y,Z)=2$$

آنگاه مقدار $COV(X+Y , Y+Z)$ کدام است؟

۱. 5 ۲. 6 ۳. 7 ۴. 9

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

۱. سری ریسک پذیر ۲. سری وارون پذیر ۳. سری مانا ۴. سری نامانا

۴- منحنی کمپرتز دارای کدام رابطه است؟

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

۵- اطلاعات زیر میزان تولید محصولی برحسب تن به ترتیب از راست به چپ(5-7-6-9-7-10-6-10-11) در طول سالهای 1387 تا 1395 را نشان می دهد. پیش بینی سال 1396 به ازای $X=10$ است؟

۱. $5/5$ ۲. $6/5$ ۳. 11 ۴. 13

۶- ویژگی تابع اتوکواریانس سری زمانی مانا کدام است؟

۱. معین مثبت ۲. نیمه معین مثبت ۳. نیمه معین منفی ۴. معین منفی

۷- اطلاعات زیر میزان تولید محصولی برحسب تن به ترتیب از راست به چپ(5-7-6-9-7-10-6-10-11) در طول سالهای 1387 تا 1395 را نشان می دهد. معادله خط روند کدام است؟

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

۸- توزیع تقریبی r_k در یک سری تصادفی با n داده کدام است؟

۱. $N\left(0,\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$ ۲. $N\left(1,\frac{1}{n}\right)$ ۳. $N\left(0,\frac{1}{n}\right)$ ۴. $N\left(1,\frac{1}{\sqrt{n}}\right)$

۹- تفاضل مرتبه دوم داده های 8و7و6و5و4 کدام است؟

۱. 1و1و1 ۲. 0و0و0 ۳. 1و2و3 ۴. 3و2و1

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

۱. $o < \alpha_1 < 1$ ۲. $|\alpha_1| < 1$ ۳. $|\alpha_1| < \frac{1}{2}$ ۴. $\alpha_1 > o$

۱۱- 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. همواه مانا است اما وارون پذیر نیست.

۳. هم مانا و هم وارون پذیر است. ۴. نه مانا و نه وارون پذیر است.

۱۲- 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(σ_x^2) کدام است؟

۱. 5/49 ۲. 7/14 ۳. 16/67 ۴. 0/06

۱۳- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(1)$ به صورت $X_t = Z_t - \beta_1 Z_{t-1}$ ، واریانس سری(σ_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 $X_t = 0/3X_{t-1} + Z_t$ ، تابع خودهمبستگی(ρ_k) از مرتبه 3 کدام است؟

۱. 0/09 ۲. 0/027 ۳. 0/3 ۴. -0/027

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 2 کدام است؟

۱. $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{\rho_2 - \rho_2^2}$ ۲. $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_2^2}$ ۳. $\phi_{22} = \frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2}$ ۴. $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_1^2}$

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. σ_Z^2 ۲. $t\sigma_Z^2$ ۳. σ_X^2 ۴. $t\sigma_X^2$

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

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

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

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

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

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

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

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

۱. $\pi_j=1+\beta_1^{\ j}$ ۲. $\pi_j=1-\beta_1^{\ j}$ ۳. $\pi_j=\beta_1^{\ j}$ ۴. $\pi_j=-\beta_1^{\ j}$

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 خوهمبستگی کدام است؟

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

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

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

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

۲۱- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(1)$ به صورت $X_t=Z_t-\beta_1Z_{t-1}$ ، تابع خودهمبستگی برای $k=1$ کدام است؟

۱. $\rho_k=\frac{-\beta_1}{1+\beta_1^{\ 2}}$ ۲. $\rho_k=\frac{-\beta_1}{1-\beta_1^{\ 2}}$ ۳. $\rho_k=\frac{-\beta_1}{1+\beta_1}$ ۴. $\rho_k=\frac{-\beta_1}{1-\beta_1}$

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؟

۱. 0/22 ۲. -0/22 ۳. 0/78 ۴. -0/78

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؟

۱. $0/782$ ۲. $-0/782$ ۳. $0/218$ ۴. $-0/218$

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

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

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

۱. $f(w) = \Gamma(e^{-iw})$ ۲. $f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۳. $f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۴. $f(w) = 2\pi\Gamma(e^{-iw})$

سوالات تشریحی

۱- ثابت کنید همواره شرط $|\rho(k)| \le 1$ برقرار است. ۱،۲۰ نمره

۲- برای فرایند زیر، توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را بدست آورده و همبستگی نگار را رسم کنید. ۱،۲۰ نمره

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

۳- تابع اتوکواریانس فرایند را در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(1)$ به صورت $X_t = Z_t - 0/8Z_{t-1}$ بدست آورید؟ ۱،۲۰ 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. ۱،۲۰ 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. ۱،۲۰ نمره

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

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

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

۲- اطلاعات (11-10-6-10-7-9-6-7-5) **میزان تولید محصولی برحسب تنبه به ترتیب از راست به چپ در طول سالهای** 1387 **تا** 1395 **را نشان می دهد. معادله خط روند کدام است؟**

۱. $y=۶+۰/۵x$ ۲. $y=۶-۰/۵x$ ۳. $y=-۶+۰/۵x$ ۴. $y=-۶-۰/۵x$

۳- از معایب روش میانگین متحرک 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 میانگنهای متحرک دقیقاً در مقابل مشاهدات قرار می گیرند.

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

۴- اطلاعات(11-10-6-10-7-9-6-7-5) **میزان تولید محصولی برحسب تنبه به ترتیب از راست به چپ در طول سالهای** 1387 **تا** 1395 **نشان می دهد. پیش بینی سال** 1396 **به ازای** $X=۱۰$ **است؟**

۱. 5/5 ۲. 6/5 ۳. 11 ۴. 13

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

۱. سری ریسک پذیر ۲. سری مانا ۳. سری وارون پذیر ۴. سری نامانا

۶- کدام رابطه منحنی کمپرتز را نشان می دهد؟

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

۷- برای داده های 8و7و6و5و4 **تفاضل مرتبه دوم کدام است؟**

۱. 0و0و0 ۲. 1و1و1 ۳. 1و2و3 ۴. 3و2و1

۸- در یک سری تصادفی با N **داده،** r_k **تقریبا دارای کدام توزیع است؟**

۱. توزیع نرمال با میانگین یک و واریانس $\frac{۱}{\sqrt{N}}$

۲. توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $\frac{۱}{\sqrt{N}}$

۳. توزیع نرمال با میانگین یک و واریانس $\frac{۱}{N}$

۴. توزیع نرمال با میانگین صفر و واریانس $\frac{۱}{N}$

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

۱. معین مثبت ۲. معین منفی ۳. نیمه معین مثبت ۴. نیمه معین

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؟

۱. σ_X^2 ۲. $t\sigma_X^2$ ۳. σ_Z^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. $|\alpha_1| < \frac{1}{2}$ ۴. $\alpha_1 > 0$

۱۲- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول $AR(1)$ به صورت $X_t = 0/3 X_{t-1} + Z_t$ ، کدام عبارت صحیح است؟

۱. همواره وارون پذیر است اما مانا نیست. ۲. همواه 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 $X_t = 0/3 X_{t-1} + Z_t$ ، تابع خودهمبستگی(ρ_k) از مرتبه 3 کدام است؟

۱. 0/09 ۲. 0/027 ۳. 0/3 ۴. -0/027

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

۱. 0/06 ۲. 7/14 ۳. 5/49 ۴. 16/67

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 2 کدام است؟

۱. $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{\rho_2 - \rho_1^2}$ ۲. $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_2^2}$ ۳. $\phi_{22} = \frac{\rho_1 - \rho_2^2}{1 - \rho_1^2}$ ۴. $\phi_{22} = \frac{\rho_2 - \rho_1^2}{1 - \rho_1^2}$

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

۱. $\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16}$ ۲. $\phi_{11} = 0, \phi_{22} = \frac{1}{16}$ ۳. $\phi_{11} = -\frac{8}{15}, \phi_{22} = 0$ ۴. $\phi_{11} = \frac{8}{15}, \phi_{22} = -\frac{1}{16}$

۱۷- در فرایند اتورگرسیو مرتبه دوم $AR(۲)$ به صورت $X_t = ۰/۵X_{t-۱} - \frac{۱}{۱۶}X_{t-۲} + Z_t$ ، فرم کلی تابع خوهمبستگی کدام است؟

۱. $\rho_k = \left(۱ + \frac{۱۵}{۱۷}k\right)\left(\frac{۱}{۴}\right)^k$

۲. $\rho_k = \left(۱ + \frac{۱۷}{۱۵}k\right)\left(\frac{۱}{۴}\right)^k$

۳. $\rho_k = \left(\frac{۱۴}{۱۵}\right)\left(\frac{۱}{۳}\right)^k + \left(\frac{۱۱}{۱۵}\right)\left(\frac{۱}{۴}\right)^k$

۴. $\rho_k = \left(\frac{۱۱}{۱۵}\right)\left(\frac{۱}{۴}\right)^k + \left(\frac{۱۴}{۱۵}\right)\left(\frac{۱}{۳}\right)^k$

۱۸- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(۱)$ به صورت $X_t = Z_t - \beta_۱ Z_{t-۱}$ ، تابع خودهمبستگی برای $k = ۱$ کدام است؟

۱. $\rho_k = \frac{-\beta_۱}{۱-\beta_۱^۲}$

۲. $\rho_k = \frac{-\beta_۱}{۱+\beta_۱^۲}$

۳. $\rho_k = \frac{-\beta_۱}{۱+\beta_۱}$

۴. $\rho_k = \frac{-\beta_۱}{۱-\beta_۱}$

۱۹- در فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(۱)$ به صورت $X_t = Z_t - \beta_۱ Z_{t-۱}$ ، واریانس سری($\sigma_x^۲$) کدام است؟

۱. $Var(X_t) = \sigma_Z^۲(۱-\beta_۱^۲)$

۲. $Var(X_t) = \sigma_Z^۲(۱+\beta_۱)$

۳. $Var(X_t) = \sigma_Z^۲(۱+\beta_۱^۲)$

۴. $Var(X_t) = \sigma_Z^۲(۱-\beta_۱)$

۲۰- در فرایند میانگین متحرک مرتبه دوم $MA(۲)$ به صورت $X_t = Z_t - ۱/۲Z_{t-۱} + ۰/۵Z_{t-۲}$ ، تابع خودهمبستگی در تاخیر یک کدام است؟

۱. ۰/۲۲

۲. -۰/۲۲

۳. ۰/۷۸

۴. -۰/۷۸

۲۱- اگر فرایند میانگین متحرک مرتبه اول $MA(۱)$ بخواهد به صورت فرایند اتورگرسیو AR نوشته شود وزن های π_j برای $j > o$ کدام است؟

۱. $\pi_j = ۱ + \beta_۱^j$

۲. $\pi_j = ۱ - \beta_۱^j$

۳. $\pi_j = \beta_۱^j$

۴. $\pi_j = -\beta_۱^j$

۲۲- در مدل $ARMA\ (۱,۱)$ به صورت $X_t = ۰/۲۵X_{t-۱} + Z_t - ۰/۵Z_{t-۱}$ ، مقدار تابع خود همبستگی در تاخیر یک کدام است؟

۱. ۰/۲۱۸

۲. -۰/۲۱۸

۳. ۰/۷۸۲

۴. -۰/۷۸۲

۲۳- الگوی $(۱-B)X_t = (۱-\theta B)Z_t$ مربوط به کدام فرایند است؟

۱. $IMA\ (۱,۱)$

۲. $IMA\ (۰,۱)$

۳. $ARI\ (۱,۱)$

۴. $ARI\ (۱,۰)$

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

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

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

۱. $f(w) = \Gamma(e^{-iw})$ ۲. $f(w) = \frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۳. $f(w) = \frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۴. $f(w) = 2\pi\Gamma(e^{-iw})$

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؟ ۱،۴۰ نمره

۲- فرایند اتورگرسیو مرتبه اول $AR(1)$ به صورت $X_t = 0/4X_{t-1} + Z_t$ را به فرم فرایند MA نامتناهی بنویسید. ۱،۴۰ نمره

۳- ثابت کنید همواره شرط $|\rho(k)| \le 1$ برقرار است. ۱،۴۰ نمره

۴- برای فرایند $X_t = 1/2X_t - 0/7X_{t-1} + Z_{t-2}$ توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را بدست آورده و همبستگی نگار را رسم کنید. ۱،۴۰ نمره

۵- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول $AR(1)$ به صورت $X_t = \alpha X_{t-1} + Z_t$ تابع چگال طیف را بدست آورید. ۱،۴۰ نمره

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

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

۱. تغییرات دوره ای 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 متغیر های تصادفی باشند با $\mu_X = 0, \sigma_X^2 = 1, \mu_Y = 10, \sigma_Y^2 = 9, \rho = \frac{1}{2}$ کواریانس $X - Y, Y$ برابراست با:

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

۴- کدام گزینه در مورد تابع مشخصه یک فرایند صحیح نیست؟

۱. $\phi(0) = 1$ ۲. معین مثبت است.

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

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

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

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

۶- مقادیر قابل قبول برای ρ_2, ρ_1 در مورد یک فرایند $AR(2)$ با کدامیک از نواحی زیر مشخص می شود؟

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

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

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

۸- واریانس فرایند زیر کدام است؟

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

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

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. $\sum|\psi(B)|$ متناهی باشد.

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

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

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

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

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

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

۱. $MA(1)$ و مانا

۲. $MA(2)$ و مانا

۳. $AR(2)$ و مانا

۴. $AR(1)$ و مانا

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

۱. $T(\mu_t)=2\sqrt{\mu_t}$

۲. $T(\mu_t)=\frac{1}{\sqrt{\mu_t}}$

۳. $T(\mu_t)=\frac{1}{\mu_t}$

۴. $T(\mu_t)=\frac{-1}{\mu_t}$

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 $ac.f$ بعد از تاخیر q قطع شود ولی $pac.f$ به طور نمایی به صفر میل کند چه الگویی را پیش بینی می کنید؟

۱. $AR(p)$

۲. $AR(q)$

۳. $MA(q)$

۴. $ARMA(p,q)$

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

۱. $\hat{\alpha}=\frac{r_1}{r_2}$

۲. $\hat{\alpha}=\frac{r_2}{r_1}$

۳. $\hat{\alpha}=r_1$

۴. $\hat{\alpha}=r_2$

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

۱. 10/21

۲. 10/26

۳. 10/39

۴. 10/48

۱۷- تابع چگالی طیفی فرایند تصادفی محض کدام است؟

۱. $\frac{\sigma_z^2}{2}$ ۲. $\frac{\sigma_z^2}{2\pi}$ ۳. $\frac{\sigma_z^2}{2\pi^2}$ ۴. $\frac{\sigma_z^2}{\pi}$

۱۸- طیف فرایند قدم زدن تصادفی کدام گزینه است؟

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

۳. $f(\omega)=\frac{\sigma_z^2}{\pi}\times\frac{1}{(1-\cos 2\omega)}$ ۴. $f(\omega)=\frac{\sigma_z^2}{2\pi}$

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

۱. $\frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-i\omega})$ ۲. $\frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{i\omega})$ ۳. $\frac{1}{\pi}\Gamma(e^{i\omega})$ ۴. $\frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-i\omega})$

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

۱. $\Gamma(B)=\frac{1}{(1-\phi B)}\times\frac{1}{(1-\phi B^{-1})}$ ۲. $\Gamma(B)=\frac{1}{(1-\phi B)}\times\frac{1}{(1-\phi B)^{-1}}$

۳. $\Gamma(B)=\sigma_z^2\frac{1}{(1-\phi B)}\times\frac{1}{(1-\phi B)^{-1}}$ ۴. $\Gamma(B)=\sigma_z^2\frac{1}{(1-\phi B)}\times\frac{1}{(1-\phi B^{-1})}$

سوالات تشریحی

۱- اگر $EX=2, V(X)=9, EY=0, V(Y)=4, \operatorname{cov}(X,Y)=\frac{1}{4}$ **مطلوب است محاسبه:** $\operatorname{cov}(X, X+Y)$ **۱.۷۵ نمره**

۲- اگر داشته باشیم $X_t=\mu+Z_t$ **ثابت کنید تابع خودهمبستگی مستقل از** μ **است؟** **۱.۷۵ نمره**

۳- طیف فرایند میانگین متحرک مرتبه اول را بدست آورید؟ **۱.۷۵ نمره**

۴- اگر $X_t=Z_t-1/2Z_{t-1}-0/7Z_{t-2}$ **باشد، توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را بیابید؟** **۱.۷۵ نمره**

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ج
3	الف
4	ب
5	ب
6	ب
7	الف
8	ج
9	الف
10	د
11	الف
12	الف
13	د
14	ج
15	ب
16	د
17	د
18	الف
19	د
20	د

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

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

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

۱. فقط تعدادی از مقادیر ابتدا ی سری زمانی حذف می شوند.

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

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

۴. به الگوی سری زمانی بستگی دارد.

۳- درفرایند میانگین متحرک مرتبه q:

۱. تابع اتوکوواریانس همواره صفر است. ۲. تابع خودهمبستگی ازمرتبهq به بعد صفراست.

۳. تابع خودهمبستگی جزئی ازمرتبه q به بعد صفراست. ۴. میانگین به صورت نمایی به صفر نزدیک می شود.

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

۱. معین مثبت است. ۲. پیوسته یکنواخت است.

۳. $\phi(h) \leq ۱$ ۴. $\phi(۰) = ۱$

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

۱. تبدیل لگاریتمی ۲. تبدیل لگ خطی ۳. تفاضلی کردن ۴. همواره مانا است.

۶- فرآیند $X_t = ۰/۳X_{t-۱} + Z_t$ که در آن Z_t یک فرآیند تصادفی محض است.....

۱. هم مانا وهم وارون پذیر است. ۲. همواره وارون پذیراست اما مانا نیست.

۳. همواره ماناست اما وارون پذیر نیست. ۴. مانا نیست و وارون پذیر نیست.

۷- در $X_t = ۰/۳X_{t-۱} + Z_t$ که در آن Z_t یک فرآیند تصادفی محض است مقدار $\rho_۲$ چقدر است؟

۱. ۰/۰۹ ۲. ۰/۹ ۳. ۰/۱ ۴. ۰/۱۹

۸- اگر x،y دو متغیر تصادفی باشند که $\mu_X = \mu_Y = ۱,\ \sigma_X^۲ = ۴, \sigma_Y^۲ = ۹,\ \rho_{X,Y} = \frac{۱}{۲}$

مقدار $\mathrm{COV}(X+Y, Y)$ چقدر است؟

۱. ۱۱ ۲. ۱۲ ۳. ۱۳ ۴. ۱۵

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

۱. می توان آنرا بصورت یک فرآیند میانگین متحرک بینهایت نوشت.

۲. می توان آنرا بصورت یک فرآیند اتورگرسیو مانا نوشت.

۳. می توان آنرا بصورت یک فرآیند میانگین متحرک ازمرتبه متناهی نوشت.

۴. نمی توان آنرا بصورت یک فرآیند میانگین متحرک ازمرتبه متناهی نوشت.

۱۰- معادله مفسر $X_t = -۰.۸X_{t-۱} - ۰.۱X_{t-۲} + Z_t$ کدام است؟

۱. $y^۲ - ۰.۸y - ۰.۱ = ۰$ ۲. $y^۲ - ۰.۸y + ۰.۱ = ۰$

۳. $y^۲ + ۰.۸y - ۰.۱ = ۰$ ۴. $y^۲ + ۰.۸y + ۰.۱ = ۰$

۱۱- در $X_t = -۰.۸X_{t-۱} - ۰.۱X_{t-۲} + Z_t$ 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 ۱فرآیند $X_t = Z_t - ۰.۸Z_{t-۱}$ کدام است؟

۱. $۰.۸\sigma_z^۲$ ۲. $۱.۶۴\sigma_z^۲$ ۳. $۰.۶۴\sigma_z^۲$ ۴. $-۰.۸\sigma_z^۲$

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

۱۴- تابع چگالی طیفی فرآیند تصادفی محض کدام است؟

۱. $\frac{\sigma_z^2}{2}$ ۲. $\frac{\sigma_z^2}{\pi}$ ۳. σ_z^2 ۴. $\frac{\sigma_z^2}{2\pi}$

۱۵- کدامیک از روابط زیر صحیح است:

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

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

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؟

۱. $\gamma(1) = \sigma_z^2(1+\alpha^2)\ ,\gamma(0) = \sigma_z^2\alpha$ ۲. $\gamma(1) = \sigma_z^2(1-\alpha^2)\ ,\gamma(0) = \sigma_z^2\alpha$

۳. $\gamma(0) = \sigma_z^2(1+\alpha^2)\ ,\gamma(1) = \sigma_z^2\alpha$ ۴. $\gamma(0) = \sigma_z^2(1-\alpha^2)\ ,\gamma(1) = \sigma_z^2\alpha$

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

۱. $X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \alpha_2 X_{t-2} + Z_t - \theta Z_{t-1}$ ۲. $X_t = X_{t-1} + Z_t - \theta Z_{t-1}$

۳. $X_t = \alpha_1 X_{t-1} - \alpha_2 X_{t-2} + Z_t - \theta Z_{t-1}$ ۴. $X_t = X_{t-1} + Z_t$

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

۱. $T(\mu_t) = \frac{-1}{\mu_t}$ ۲. $T(\mu_t) = \frac{1}{\sqrt{\mu_t}}$ ۳. $T(\mu_t) = \frac{-1}{\sqrt{\mu_t}}$ ۴. $T(\mu_t) = \frac{1}{\mu_t}$

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

۱. همواره یکنوای افزایشی است.

۲. از دو تابع پیوسته نانزولی و پله ای نانزولی 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.

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 $X_t = Z_t - ۱/۲Z_{t-۱} + ۰/۵Z_{t-۲}$ توابع اتوکوواریانس و خودهمبستگی را بیابید و همبستگی نگار را رسم کنید. ۱/۷۵ نمر

۲- در فرآیند $X_t - \mu = ۰/۷(X_{t-۱} - \mu) + Z_t$ اگر مقدار فعلی فرآیند ۱۵ و $\mu = ۱۰$ باشد، پیش بینی زمان$t+۱$ را محاسبه کنید. ۱/۷۵ نمر

۳- برآورد پارامترهای یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه ۲ را بدست آورید. ۱/۷۵ نمر

۴- تابع چگالی طیفی یک فرایند میانگین اتورگرسیو ۱ را بدست آورید. ۱/۷۵ نمر

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	ب
4	الف
5	ج
6	الف
7	الف
8	ب
9	ج
10	د
11	الف
12	د
13	د
14	ب
15	د
16	ج
17	ب
18	الف
19	ج
20	الف

۱- تغییراتی که به طور منظم و چرخه ای روی یک دوره کمتر از یک سال باشد چه می گوییم؟

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

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

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 داده های ۶ و ۵ و ۳ و ۴ و ۷ تفاضل مرتبه ی دوم چقدر است؟

۱. ۲و۳و۴ ۲. ۱و۲و۱ - و۳- ۳. ۱-و۳و۲ ۴. ۲-و۷- و ۵- و ۱۲-

۵- اگر داده های ۷و۸ و۲و۱۳ و ۹و۸ را داشته باشیم تفاضل مرتبه اول چقدر خواهد شد؟

۱. ۱-و۶ و۱۱- و ۴ و ۱ ۲. ۲و ۸و ۲و ۱- ۳. ۱ و۴ و۱۱- و۶ ۴. ۲ و ۴ و ۸ و ۶ و ۳-

۶- کدامیک از عبارت ها جزء ویژگی های تابع مشخصه نیست؟

۱. $\varphi(0)=1$ ۲. $\varphi(h)\le 1$

۳. $\varphi(h)=\int e^{ixh}dG(x)$ ۴. پیوسته یکنواخت است

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

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

۸- اگر الگوی $X_t=0/2X_{t-1}+0/3X_{t-2}+Z_t$ را داشته باشیم ρ_1 چقدر خواهد بود؟

۱. 0/321 ۲. 0/851 ۳. 0/285 ۴. 0/214

۹- در فرایند $X_t=\alpha X_{t-1}+Z_t-\beta Z_{t-1}$ مقدار γ_1 چقدر است؟

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

۱۰- اگر در الگو $X_t=Z_t-0.2Z_{t-1}$ داشته باشیم $\delta_z^2=4$ در اینصورت γ_1 کدام است ؟

۱. 0/8 ۲. -0/8 ۳. -0/2 ۴. 0/2

۱۱- در الگو $X_t = Z + 0.5Z_{t-1}$ مقدار خود همبستگی جزئی مرتبه ی یک ϕ_{11} چقدر است؟

۱. 0/4 ۲. 0/2 ۳. -0/2 ۴. 0/5

۱۲- اگر الگوی $X_t = Z_t - 0.2Z_{t-1} - bZ_{t-2}$ را داشته باشیم و واریانس x برابر 4 $\left(\delta_x^2 = 4\right)$ و واریانس z ها برابر 2 باشد در اینصورت ρ_3 کدام است ؟

۱. 0/3256 ۲. 0/4571 ۳. 0 ۴. 0/8523

۱۳- اگر الگوی $X_t = Z_t - 0/8Z_{t-1}$ را داشته باشیم ،مقدار ρ_1 کدام است ؟

۱. 0/25 ۲. -0/4878 ۳. 0/1 ۴. 0/023

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

۱. 0/6 ۲. 0/04 ۳. 0/2 ۴. 0/96

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

۱. $\frac{-1}{3} < a < \frac{1}{3}, -0.5 < b < 0.5$ ۲. $0 < a < \frac{1}{3}, -0.5 < b < 0.$ ۳. $0 < a < 1, -0.5 < b < 0.5$ ۴. $0 < a < 1, -0.5 < b < 1$

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

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

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

۱. بدون تبدیل ۲. $\ln x_t$ ۳. $\sqrt{x_t}$ ۴. $\frac{1}{x_t}$

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

۱. $ARMA$ ۲. $ARIMA$ ۳. MA ۴. AR

۱۹- برای آزمون تصادفی محض بودن اگر 81 عدد داشته باشیم حدود بحرانی φ_{kk} در چه بازه ای خواهد بود ؟

۱. $\pm\frac{1}{3}$ ۲. $\pm\frac{2}{3}$ ۳. $\pm\frac{2}{9}$ ۴. $\pm\frac{1}{9}$

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

۱. $\frac{\delta_z^2}{1-\alpha^2}$ ۲. $\frac{\delta_z^2}{1-\alpha}$ ۳. $\frac{\delta_z^2}{1+\alpha^2}$ ۴. $\frac{\delta_x^2}{1-\alpha^2}$

سوالات تشریحی

۱- در فرآیند $AR(1)$ واریانس را حساب کنید؟ ۱،۴۰ نمره

۲- تابع خود همبستگی فرآیند $X_t = \frac{1}{12}X_{t-1} + \frac{1}{12}X_{t-1} + Z_t$ 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؟ ۱،۴۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ب
2	ب
3	ب
4	ج
5	الف
6	ب
7	ج
8	ج
9	ب
10	ب
11	الف
12	ج
13	ب
14	د
15	الف
16	د
17	ب
18	الف
19	ج
20	الف

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 ۳و۸و۳و۱۲و۹و۵ را داشته باشیم میانگین متحرک مرتبه چهار چقدر است؟

۱. ۶/۵و۸و۶/۷۵ ۲. ۸و۶و۹و۳ ۳. ۶/۷۵و۷و۶/۵ ۴. ۸و۶/۵و۵

۳- رابطه بین تابع اتوکواریانس و ..... نظیر رابطه بین ..... 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 $X_t = ۰.۲X_{t-۱} + Z_t$ مقدار $\rho_۳$ 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. ۱و۲و۳ ۲. ۱-و۲ و ۳ ۳. ۱ و۲- و ۳- ۴. ۱و ۲و ۳-

۶- برای داده های ۱۰و۹و۸و۷و ۶ تفاضل مرتبه دوم چقدر است؟

۱. ۱و۱و۱ ۲. ۰،۰،۰ ۳. ۱و۲و۳ ۴. ۳و۲و۱

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

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

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

۱. $N\ (۱, \frac{۱}{N})$ ۲. $N\ (۰, \frac{۱}{N})$ ۳. $N\ (۰, \frac{۲}{N})$ ۴. $N\ (۱, \frac{۲}{N})$

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

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

۱۰- الگوی $X_t = ۲X_{t-۱} + Z_t$ دارای چه ویژگی هایی است؟

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

۱۱- اگر فرایند $X_t = ۰.۳X_{t-۲} + ۰.۲X_{t-۱} + Z_t$ را داشته باشیم مقدار $\rho_۱$ چقدر است؟

۱. ۰/۳۷۵
۲. ۰/۵۲۱
۳. ۰/۶۵۴
۴. ۰/۴۲۲

۱۲- در حالت کلی رابطه همبستگی جزءی با تاخیر ۲ چقدر است؟ $(\varphi_{۲۲})$

۱. $\frac{\rho_۱ - \rho_۲^۲}{\rho_۲ - \rho_۲^۲}$
۲. $\frac{\rho_۱ - \rho_۲^۲}{۱ - \rho_۲^۲}$
۳. $\frac{\rho_۱ - \rho_۲^۲}{۱ - \rho_۱^۲}$
۴. $\frac{\rho_۲ - \rho_۱^۲}{۱ - \rho_۱^۲}$

۱۳- در الگوی $X_t = ۰.۴X_{t-۲} - ۰.۲X_{t-۱} + Z_t$ معادله مفسر برای تابع خود همبستگی چقدر است؟

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

۱۴- برای یک فرایند میانگین متحرک مرتبه یک $(MA(۱))$ مقدار تابع خود همبستگی چقدر خواهد بود؟

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

۱۵- اگر الگوی $X_t = Z_t - ۰.۲Z_{t-۱}$ را داشته باشیم و با $\sigma_z^۲ = ۲$ شد مقدار $\mathrm{var}(x_t)$ چقدر خواهد بود؟

۱. ۰/۰۴
۲. ۱/۸۱
۳. ۲/۰۸
۴. ۲/۲۸

۱۶- در فرایند $MA(۲)$ به صورت $x_t = z_t - \beta_۱ z_{t-۱} - \beta_۲ z_{t-۲}$ مقدار واریانس چقدر است؟

۱. $\beta_۱^۲ \delta_z^۲$
۲. $(۱ + \beta_۱^۲ + \beta_۲^۲)\delta_z^۲$
۳. $(\beta_۱^۲ + \beta_۲^۲)\delta_z^۲$
۴. $(\beta_۱^۲ + ۱)\delta_z^۲$

۱۷- اگر واریانس $\mathrm{var}(x_t) = c^۲ \mu_t^۴$ باشد برای ثابت شدن واریانس از چه تبدیلی باید استفاده کرد؟

۱. x_t
۲. $\frac{۱}{x_t}$
۳. $\log x_t$
۴. $\log(\frac{۱}{x_t})$

۱۸- در چه الگوبی acf بعد از تاخیر ۲ قطع و نمودار pacf به صورت نمایی به صفر میل می کند؟

۱. $ARMA(1,1)$ ۲. $MA(2)$ ۳. $AR(2)$ ۴. $MA(1)$

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

۱. $\frac{1}{r} < B < r$ ۲. $\frac{1}{r} < B < |r|$ ۳. $\frac{1}{r} < |B| < r$ ۴. $\frac{1}{r} < B < -\frac{1}{r}$

۲۰- تابع مولد اتوکوواریانس یک فرایند مانای گسسته به چه شکلی است؟

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

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

سوالات تشریحی

۱- تابع خودهمبستگی فرآیند $X_t = \frac{1}{2} X_{t-1} - \frac{1}{16} X_{t-2} + Z_t$ را بدست آورید. ۱،۴۰ نمره

۲- تابع اتوکواریانس فرایند $X_t = Z_t - 0.8 Z_{t-1}$ را بدست آورید. ۱،۴۰ نمره

۳- فرآیند $X_t = 0.4 X_{t-1} + Z_t$ را به صورت فرآیند MA نا متناهی بنویسید. ۱،۴۰ نمره

۴- فرایند $X_t - 10.2 = 0.7(X_{t-1} - 10.2) + Z_t$ 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. ۱،۴۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	الف
3	ج
4	د
5	ج
6	ب
7	ج
8	ب
9	ب
10	ب
11	الف
12	د
13	ب
14	ج
15	ج
16	ب
17	ب
18	ب
19	ج
20	الف

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

۱. $\phi(0) = 1$

۲. $\phi(h) \leq 1$

۳. معین مثبت است.

۴. پیوسته یکنواخت است.

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

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

۲. از دو تابع پیوسته نانزولی و پله ای نانزولی 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.

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

۱. فصلی ۲. پریودیک فصلی ۳. دوره ای 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 دارای روند باشد.

۴. وقتی که سری زمانی شامل تغییرات نا منظم باشد.

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

۱. تبدیل لوجستیک

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. نامانا بوده و وارون پذیر نیست.

۴. همواره وارون پذیر بوده و شرایط مانایی را داراست.

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

۱. $y^2 + y - \frac{3}{16} = 0$

۲. $y^2 - \frac{3}{16}y + 1 = 0$

۳. $y^2 - y + \frac{3}{16} = 0$

۴. $y^2 - y - \frac{3}{16} = 0$

۸- **فرآیند** $X_t = X_{t-1} - \frac{3}{16}X_{t-2} + Z_t$ **را در نظر بگیرید. معادله مفسردارای .....**

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

۲. دو ریشه حقیقی ۰،۲۵ و ۰،۷۵ است.

۳. دو ریشه مختلط است.

۴. دارای ریشه مکرر یعنی ۰،۷۵ است.

۹- **فرآیند** $X_t = X_{t-1} - \frac{3}{16}X_{t-2} + Z_t$ **را در نظر بگیرید. فرم کلی تابع خود همبستگی این فرآیند کدام است؟**

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

۲. $\rho_k = (1+\frac{15}{17}k)(0.75)^k$

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

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

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 اتورگرسیو و میانگین متحرک از رتبه pو q بعد از تاخیر p-q صفر می شود.

۴. خود همبستگیجزیی- اتو رگرسیو از رتبه p بعد از تاخیر p صفر می شود.

۱۱- **الگوی** $ARIMA(2,3,1)$ **کدام است؟**

۱. $(1-\alpha_1 B)(1-B)^3 X_t = (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)Z_t$

۲. $(1-\alpha_1 B - \alpha_2 B^2)(1-B^3)X_t = (1-\theta_1 B)$

۳. $(1-\alpha_1 B - \alpha_2 B^2)(1-B)^3 X_t = (1-\theta_1 B)Z_t$

۴. $(1-\alpha_1 B)(1-B)^3 X_t = (1-\theta_1 B - \theta_2 B^2)Z_t$

۱۲- **اگر برآورد مقدار تابع خود همبستگی در تاخیر یک برای فرآیند** MA(۱) **برابر با** $\hat{\rho}_1 = 0.4$ **باشد مقدار پارامتر** β_1 **را چقدر برآورد می کنید.**

۱. -۲ ۲. ۰،۵ ۳. -۰،۵ ۴. -۰،۲۵

۱۳- **اگر برآورد مقدار تابع خود همبستگی جزیی در تاخیر یک برای فرآیند** AR(۱) **برابر با** $\hat{\phi}_{11} = 0.4$ **باشد مقدار پارامتر** α_1 **را چقدر برآورد می کنید.**

۱. ۰،۵ ۲. ۲،۵ ۳. -۰،۴ ۴. ۰،۴

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

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

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

t	۱	۲	۳
X_t	۲	۴	۳

۱. ۶ ۲. ۳ ۳. ۵ ۴. ۴

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

t	۱	۲	۳
X_t	۲	۴	۳
Z_t	۴	۵	۶

۱. ۴ ۲. ۶ ۳. ۷ ۴. ۵

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 α_1 کدام است؟

۱. ۱،۴۲ ۲. ۰،۷۶ ۳. ۱،۳۵ ۴. ۰،۸۹

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 α_2 کدام است؟

۱. ۱،۹۰ ۲. ۱،۳۵ ۳. -۰،۵۸ ۴. ۱،۶۶

۱۹- فرکانس عبارت است از .....

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

۲۰- **تابع چگالی به صورت** $f\ (\omega) = \frac{\sigma_z^2}{\pi}$ **مربوط به چه 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.** ۱،۴۰ نمره

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

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

۲- **ثابت کنید که همواره** $|\rho_k| \le 1$ **برقرار است.** ۱،۴۰ نمره

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.** ۱،۴۰ نمره

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

۴- **چگونه می توان یک فرآیند میانگین متحرک از رتبه ۲ را به صورت یک فرآیند اتورگرسیون از مرتبه نامتناهی نوشت؟** ۱،۴۰ نمره

۵- **طیف یک فرآیند میانگین متحرک از رتبه یک را بدست آورید.** ۱،۴۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
1	ج
2	ج
3	ج
4	ج
5	ب
6	د
7	ج
8	ب
9	الف
10	د
11	ج
12	ج
13	د
14	ب
15	الف
16	ب
17	الف
18	ج
19	د
20	ج

۱- در فرآیند $X_t = ۰.۲X_{t-۱} + ۰.۳X_{t-۱} + Z_t$ با $\delta_z^۲ = ۲$ مقدار $\rho_۲$ چقدر است؟

۱. ۰/۲۵۴ ۲. ۰/۳۵۷ ۳. ۰/۴۲۱ ۴. ۰/۳۲۱

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

۱. سری ریسک پذیر ۲. وارون پذیر ۳. مانا ۴. نا مانا

۳- کدام رابطه منحنی کمپرتزرا نشان می دهد؟

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

۴- اگر فرایندی به صورت $X_t = ۰.۸X_{t-۱} + Z_t$ داشته باشیم و مقدار $\sigma_z^2 = 5$ باشد مقدار $\gamma_۰$ چقدر است؟

۱. ۱۰/۵۴ ۲. ۱۱/۲۵ ۳. ۱۲/۳۲ ۴. ۱۳/۸۹

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

۱۲و۹و۷و۸و۱

۱. ۱۲و۷و۱و۲و۳ ۲. ۷و۱و۲و۳ ۳. ۳و۲و۱و۷ ۴. ۳و۲و۸و۱

۶- اگر Z_t یک سری زمانی تصادفی محض با $|c| < ۱$ باشد و

$$a: X_t = Z_t \qquad t = ۱$$
$$b: X_t = cX_{t-۱} + Z_t \qquad t > ۱$$

در اینصورت مقدار $\text{cov}(X_t, X_{t-۱})$ چقدر است؟

۱. $\left[\frac{\text{var}(X_t)}{\text{var}(X_{t-۱})}\right]^{\frac{۱}{۲}}$ ۲. $\left[\frac{\text{var}(X_{t-۱})}{\text{var}(X_t)}\right]^{\frac{۱}{۲}}$ ۳. $c\left[\frac{\text{var}(X_{t-۱})}{\text{var}(X_t)}\right]^{\frac{۱}{۲}}$ ۴. $c\left[\frac{\text{var}(X_t)}{\text{var}(X_{t-۱})}\right]^{\frac{۱}{۲}}$

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

۱. $\int e^{ix} dG(x)$ ۲. $\int e^{ixh} dG(x)$ ۳. $\int e^{hx} dG$ ۴. $\int e^{hx} dG(x)$

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

۱. $|\Phi(x)| \le ۱$ ۲. $|\Phi(x)| < ۱$ ۳. $|\Phi(x)| < \frac{۱}{۲}$ ۴. $|\Phi(x)| \le \frac{۱}{۲}$

۹- اگر فرایندی به صورت $X_t = ۰.۸X_{t-۱} + Z_t$ داشته باشیم و مقدار $\delta_z^۲ = ۵$ باشدمقدارتابع خودهمبستگی این فرآیند به ازای $k = ۲$ چقدر است؟

۱. ۰/۸ ۲. ۰/۶۴ ۳. ۰/۴ ۴. ۰/۸۴

۱۰- اگر فرایندی به صورت $X_t = ۰.۸X_{t-۱} + Z_t$ داشته باشیم و مقدار $\sigma_z^2 = 5$ باشدمقدارتابع اتوکواریانس به ازای $k = ۲$ چقدر است؟

۱. ۲/۸۶ ۲. ۳/۹۶ ۳. ۸/۸۹ ۴. ۹/۲۴

۱۱- در فرایند اتورگرسیو مرتبه اول $X_t = \alpha_۱X_{t-۱} + Z_t$، مقدار $E(Z_tX_t)$ چقدر است؟

۱. صفر ۲. $\alpha_۱\gamma_۱ + \delta_z^۲$ ۳. $\alpha_۱\gamma_۱$ ۴. σ_z^2

۱۲- در فرآیند $X_t = ۰.۲X_{t-۱} + ۰.۳X_{t-۱} + Z_t$ با $\delta_z^۲ = ۲$ کران بالای $2\rho_1^2$ چقدر است؟

۱. ۱/۳۵۷ ۲. ۲/۳۶۲ ۳. ۱/۸۵۲ ۴. ۱/۶۳

۱۳- اگر $\text{var}(X_t) = c^۲\mu_t^۴$ باشد به ازای چه تبدیلی واریانس ثابت می ماند؟

۱. $\frac{۱}{x_t}$ ۲. $۲\sqrt{x_t}$ ۳. $\ln x_t$ ۴. $\frac{۱}{\sqrt{x_t}}$

۱۴- اگر $X_t = Z_t - .۰۲Z_{t-۱}$ داشته باشیم و $\delta_z^۲ = ۲$ باشد. مقدار $\gamma_۱$ چقدر است؟

۱. ۰/۰۴ ۲. -۰/۰۴ ۳. ۰/۰۲ ۴. -۰/۰۲

۱۵- اگر $X_t = Z_t - .۰۲Z_{t-۱}$ داشته باشیم و $\delta_z^۲ = ۲$ باشد مقدار چقدر $\text{var}(X_t)$ است؟

۱. ۰/۲ ۲. ۰/۵ ۳. ۲ ۴. ۱

۱۶- اگر فرایند تصادفی محض داشته باشیم مقدار $\text{var}(\hat{\phi}_{kk})$ برابر چه مقداری خواهد بود؟

۱. $\frac{۱}{\sqrt{n}}$ ۲. $\frac{۲}{\sqrt{n}}$ ۳. $\frac{۱}{n}$ ۴. $\frac{۲}{n}$

۱۷- در کدام فرایند تابع همبستگی جزئی از مرتبه دو به بعد قطع می شود و تابع همبستگی دارای موج سینوسی و کوسینوسی است؟

۱. $ARMA(۱,۱)$ ۲. $AR(۲)$ ۳. $MA(۲)$ ۴. $AR(۱)$

۱۸- اگر $X_t = Z_t - .۰۲Z_{t-۱}$ داشته باشیم و $\delta_z^۲ = ۲$ باشد کدام گزینه درست است؟

۱. $|\rho_k| < ۱$
۲. $|\rho_k| < \frac{۱}{۲}$
۳. $|\rho_k| < ۲$
۴. $|\rho_k| \leq ۱$

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

۱. برآورد-بررسی درستی تشخیص-الگو سازی
۲. شناخت-برآورد-بررسی درستی تشخیص
۳. شناخت-الگو سازی- برآورد
۴. بررسی درستی تشخیص-الگو سازی-برآورد

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

۱. $f(\omega) = \frac{1}{\pi}\Gamma\left(e^{-i\omega}\right)$
۲. $f(\omega) = \frac{1}{\pi}\Gamma\left(e^{i\omega}\right)$
۳. $f(\omega) = \frac{1}{\pi}\Gamma\left(e^{-it\omega}\right)$
۴. عکس یک دیگرند

۱- فرآیند $X_t = Z_t - ۰.۵Z_{t-۱}$ 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؟ ۱،۴۰ نمره

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

۳- اگر با استفاده از ۱۸۵ مشاهده اول یک سری زمانی نتایج زیر به دست امده است الگو را پیش بینی کنید؟ ۱،۴۰ نمره

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

۴- تابع چگالی طیفی فرآیند $X_t = Z_t - \beta Z_{t-۱}$ بدست آورید؟ ۱،۴۰ نمره

۵- تابع مولد اتوکواریانس فرآیند $X_t = Z_t - \beta Z_{t-۱}$ را بدست آورید؟ ۱،۴۰ نمره

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

۱. مشاهده مستقیم ۲. میانگین متحرک ۳. نصف کردن داده ها ۴. درصد متوسط

۲- داده های زیر میزان تولید محصولی برحسب تن به ترتیب از سمت راست به چپ (۱- ۳- ۴-۶-۶) در طول سالهای۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ نشان می دهد . معادله خط روند کدام است؟

۱. $y = 1.67 + 3x$ ۲. $y = 1.67 + 4x$ ۳. $y = 4 + 1.3x$ ۴. $y = 3 + 1.67x$

۳- داده های زیر میزان تولید محصولی برحسب تن به ترتیب از سمت راست به چپ (۱- ۳- ۴-۶-۶) در طول سالهای۱۳۸۸ تا ۱۳۹۲ نشان می دهد . پیش بینی میزان محصول در سال ۱۳۹۳ کدام است؟

۱. ۸/۶۷ ۲. ۸/۰۱ ۳. ۱۳/۳ ۴. ۷/۹

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

۱. ۶ ۲. ۷ ۳. ۹ ۴. ۵

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

۱. معین مثبت ۲. معین منفی ۳. نیمه معین ۴. نیمه معین مثبت

۶- با توجه به سری زمانی زیر تابع خود همبستگی در تاخیر۳ چقدر است؟ $(1,2,3,2,3,4,3,4,5)$

۱. صفر ۲. ۰/۰۸۳ ۳. ۰/۳۳۳ ۴. ۰/۳۷۸

۷- برای یک سری زمانی نامانا 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 $E(Z_t) = \mu \ , Var(Z_t) = \sigma_Z^2$

۱. σ_Z^2 ۲. $t^2\sigma_Z^2$ ۳. $t\sigma_Z^2$ ۴. $t\ \sigma_x^2$

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

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

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

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

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

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 ولی مانا است.

۳. وارون پذیر بوده و با یک بار تفاضل گیری مانا می شود.

۴. 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.

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

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

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

۴. $y^2 - 0.5y + \frac{1}{16} = 0$ 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؟

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

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

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

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

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

۱. ۰/۴ - و صفر

۲. ۰/۴ و صفر

۳. ۰/۴ - و قابل محاسبه نیست.

۴. ۰/۵ و صفر

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

۱. در تاخیر یک برابر ۰/۴ -و در تاخیر دو برابر صفر است.

۲. در تاخیر یک برابر ۰/۴ و در تاخیر دو برابر۰/۱۹ است.

۳. در تاخیر یک برابر۰/۴ در تاخیر دو برابر صفر است.

۴. در تاخیر یک برابر ۰/۴ و در تاخیر دو برابر ۰/۱۹ - است.

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

۱. ۰/۱۹ ۲. -۰/۶۷ ۳. -۰/۱۹ ۴. ۰/۶۷۴

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

۱. $\pi_j = -\beta_1^j$ ۲. $\pi_j = \beta_1^j$ ۳. $\pi_j = 1-\beta_1^j$ ۴. $\pi_j = 1+\beta_1^j$

۱۷- برای فرآیند میانگین متحرک از رتبه یک داریم که تابع خود همبستگی در تاخیر یک برابر ۰/۴ شده است برآورد پارامتر فرآیند کدام است:

۱. ۰/۵ ۲. ۰/۲۵ ۳. -۰/۵ ۴. -۲

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

۱. ۰/۲۵ و ۰/۵۵ ۲. ۰/۵ و ۰/۴۵ ۳. ۰/۵ و ۰/۶۷ ۴. ۰/۲۵ و ۰/۳۵

۱۹- پیش بینی k مرحله ای فرآیند $X_t - \mu = 0.5(X_{t-1} - \mu) + Z_t$ کدام است؟

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

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

۲۰- برای فرآیند $X_t = 0.5X_t + Z_t$ تابع طیف کدام است؟

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

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

سوالات تشریحی

۱- سری زمانی $t=0,\pm1,\pm2,\ldots$ $X_t=\cos[2\pi(\frac{t}{12}+u)]$ که در آن u دارای توزیع یکنواخت روی (۱و۰) است . میانگین و تابع اتوکواریانس را محاسبه کرده در مورد مانایی آن بحث نمایید ۱،۴۰ نمره

۲- ثابت کنید همواره شرط $|\rho(k)|\le 1$ برقرار است؟ ۱،۴۰ نمره

۳- ثابت کنید تابع اتوکواریانس فرآیند $X_t=\alpha_1X_{t-1}+Z_t-\beta_1Z_{t-1}$ در تاخیر یک به صورت زیر است: ۱،۴۰ نمره

$$\gamma_1=\frac{(\alpha_1-\beta_1)(1-\alpha_1\beta_1)}{(1-\alpha_1^2)}\sigma_z^2$$

۴- نحوه شناسایی فرآیندهای $AR(p),MA(q),ARMA(p,q)$ را به طور کامل شرح دهید: ۱،۴۰ نمره

۵- تابع مولد توکواریانس $\Gamma(B)$ را تعریف کرده و ثابت کنید رابطه زیر بین این تابع و تابع طیف وجود دارد: ۱،۴۰ نمره

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

شمارهٔ سوال	پاسخ صحیح
1	د
2	ج
3	د
4	ج
5	د
6	ج
7	د
8	ج
9	ج
10	ج
11	د
12	ب
13	ب
14	د
15	ب
16	الف
17	ج
18	ج
19	ب
20	ب

۱- اگر فرآیند $x_t = z_t - 0.4z_{t-1}$ را داشته باشیم و $\delta_z^2 = 2$ باشد.در اینصورت γ_1, γ_2 چقدر است؟

۱. $\gamma_1 = -0.8, \gamma_2 = 0$
۲. $\gamma_1 = 0.08, \gamma_2 = 0.228$
۳. $\gamma_1 = 0, \gamma_2 = 0.228$
۴. $\gamma_1 = 0.532, \gamma_2 = 0.352$

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

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

۳- نوسانات دراز مدت بیش از یک سال در یک سری زمانی را .....می نامیم.

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

۴- اگر یک سری کاملا تصادفی داشته باشیم r_k دارای چه توزیعی است؟

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

۵- اگر فرآیند $x_t = 2x_{t-1} + z_t$ را داشته باشیم :

۱. وارون پذیرنیست ومانا هم نیست
۲. وارون پذیراست ومانااست
۳. وارون پذیرنیست ومانااست
۴. وارون پذیراست ومانا نیست

۶- در یک فرآیند $AR(1)$ مقدار $E(X_t), E(Z_t X_t)$ به ترتیب چقدر است؟

۱. صفر و صفر ۲. δ_z^2 وصفر ۳. δ_z^2, δ_x^2 ۴. δ_z^2 و γ_1

۷- اگر داشته باشیم $x_t = \frac{1}{3}x_{t-1} + z_t$ در اینصورت ρ_3 چقدر است؟

۱. $\frac{1}{27}$ ۲. $\frac{1}{9}$ ۳. 1 ۴. -1

۸- اگر فرایندی به صورت $x_t = 0.2x_{t-1} + 0.3x_{t-2} + z_t$ را داشته باشیم ρ_1, ρ_2 چقدر است؟

۱. $\rho_1 = 0.21, \rho_2 = 0.36$
۲. $\rho_1 = 0.2, \rho_2 = 0.3$
۳. $\rho_1 = 0.285, \rho_2 = 0.357$
۴. $\rho_1 = 0.21, \rho_2 = 0$

۹- اگر فرآیند $x_t = z_t - 0.4z_{t-1}$ را داشته باشیم و $\delta_z^2 = 2$ باشد در اینصورت $\text{var}(x_t)$ چقدر است؟

۱. ۰/۶۳ ۲. ۱/۸۷ ۳. ۲/۳۲ ۴. ۲/۹۵

۱۰- برای یک فرآیند میانگین متحرک مرتبه اول $X_t = Z_t - \beta Z_{t-1}$ ، مقدار خود همبستگی چقدر است؟

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

۱۱- اگر در یک سری زمانی $\text{var}(x_t) = c\mu_t$ باشد برای ثابت شدن واریانس از چه تبدیلی استفاده می کنیم؟

۱. x_t ۲. $\frac{1}{2\sqrt{x_t}}$ ۳. $2\sqrt{x_t}$ ۴. $\ln x_t$

۱۲- الگوی $(1-0.2B)(1-B)^2 X_t = (1-0.3B-0.5B^2)Z_t$ چه الگوی است؟

۱. $ARIMA(1,2,1)$ ۲. $ARIMA(0,2,1)$ ۳. $ARIMA(1,2,2)$ ۴. $ARIMA(1,1,2)$

۱۳- اگر برای ۱۸۵ داده یک سری زمانی نتایج زیر بدست آمده باشد و $\overline{X} = 0.02, s_x^2 = 3$ گردد:

k	۱	۲	۳	۴	۵
r_k	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴	-۰/۳
$\hat{\varphi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳	-۰/۰۵

نوع الگو چیست؟

۱. $AR(1)$ ۲. $MA(1)$ ۳. $MA(2)$ ۴. $ARMA(1,1)$

۱۴- اگر برای ۱۸۵ داده یک سری زمانی نتایج زیر بدست آمده باشد و $\overline{X} = 0.02, s_x^2 = 3$ گردد:

k	۱	۲	۳	۴	۵
r_k	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴	-۰/۳
$\hat{\varphi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳	-۰/۰۵

مقدار $\hat{\delta}_z^2$ در این الگو چقدر است؟

۱. ۱/۱۳ ۲. ۱/۲۴ ۳. ۱/۵۳ ۴. ۱/۷۸

۱۵- اگر برای ۱۸۵ داده یک سری زمانی نتایج زیر بدست آمده باشد و $\overline{X}=0.02, s_x^2=3$ گردد:

k	۱	۲	۳	۴	۵
r_k	-۰/۷	۰/۵۶	-۰/۴۸	۰/۴	-۰/۳
$\hat{\varphi}_{kk}$	-۰/۷	۰/۰۷	۰/۱	-۰/۰۳	-۰/۰۵

توزیع Z_t چیست؟

۱. $N(1,1.14)$ ۲. $N(1,1.53)$ ۳. $N(0,1.78)$ ۴. $N(0,1.53)$

۱۶- تابع چگالی طیفی یک فرآیند تصادفی محض به چه صورتی است؟

۱. $\frac{\delta_x^2}{\pi}$ ۲. $\frac{\delta_z^2}{\pi}$ ۳. $2\pi\delta_z^2$ ۴. $2\pi\delta_x^2$

۱۷- اگر فرایندی به صورت $X_t=\alpha X_{t-1}+Z_t$ را داشته باشیم تابع چگالی طیفی آن برابر چه مقداری است؟

۱. $\frac{\delta_z^2}{\pi(1-2\cos w+\alpha^2)}$ ۲. $\frac{\delta_x^2}{\pi(1-2\cos w+\alpha^2)}$

۳. $\frac{\delta_x^2}{\pi(1-2\alpha\cos w+\alpha^2)}$ ۴. $\frac{\delta_z^2}{\pi(1-2\alpha\cos w+\alpha^2)}$

۱۸- کدام رابطه بین طیف و تابع مولد اتوکواریانس بر قرار است؟

۱. $f(w)=\frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۲. $f(w)=\frac{1}{2\pi}\Gamma(e^{-iw})$ ۳. $f(w)=\frac{1}{2}\Gamma(e^{-iw})$ ۴. $f(w)=\frac{1}{\pi}\Gamma(e^{-ikw})$

۱۹- اگر Bعملگر های مختلط یک مولد اتوکوواریانس باشد کدام نامساوی برای آن برقرار است؟

۱. $\frac{1}{r}\le|B|<r$ ۲. $r<|B|<\frac{1}{r}$ ۳. $\frac{1}{r}<|B|<r$ ۴. $\frac{1}{r}\le|B|\le r$

۲۰- الگو $ARIMA(0,1,1)$ با چه الگویی معادل است؟

۱. $IMA(1,0)$ ۲. $IMA(1,1)$ ۳. $ARMA(1,1)$ ۴. $ARMA(0,1)$

سوالات تشریحی

۱- اگر مقادیر زیر را داشته باشیم r_1, r_2 را حساب کنید؟ ۱.۴۰ نمره

۱و۲و۳و۲و۳و۴و۳و۴و۵

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؟ ۱.۴۰ نمره

شماره سوال	پاسخ صحیح
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'