



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- فرض کنید $\delta_1 \in \{0, 1\}$ یک متغیر دودویی و M عدد مثبت بسیار بزرگی باشد. در این صورت قیدهای

$$\{x_{B_1} + b_1 \leq x_{A_1} \text{ یا } x_{A_1} + a_1 \leq x_{B_1}\} \text{ معادل است با}$$

$$\begin{cases} x_{A_1} + a_1 - x_{B_1} \leq M\delta_1 & .1 \\ x_{B_1} + b_1 - x_{A_1} \leq M(1 + \delta_1) & .2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_{A_1} + a_1 - x_{B_1} \leq M\delta_1 & .3 \\ x_{B_1} + b_1 - x_{A_1} \leq (1 - \delta_1) & .4 \end{cases}$$

۲- کدام یک از گزینه های زیر یک روش جستجو برای حل مسئله برنامه ریزی صحیح است؟

۱. مختلط و کسری
۲. کسری
۳. کسری و انشعاب و کران
۴. انشعاب و کران

۳- در حل مسئله برنامه ریزی صحیح به روش برش کسری، معادله سطر منبع کدام است؟

$$\begin{cases} S_i = -f_i + \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j & .1 \\ S_i = f_i - \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j & .2 \end{cases}$$

$$\begin{cases} x_i = \beta_i - \sum_{j=1}^n \alpha_i^j w_j & .3 \\ x_i = -\beta_i + \sum_{j=1}^n \alpha_i^j w_j & .4 \end{cases}$$

۴- جواب بهینه پیوسته یک مسئله برنامه ریزی صحیح عبارتست از: $x_1 = 3\frac{12}{17}$, $x_2 = 2\frac{6}{17}$

اگر مسئله را به روش انشعاب و کران حل کنیم و x_2 را جهت انشعاب انتخاب نماییم، در این صورت مسائل فرعی به وسیله کدام قیود به وجود می آیند؟

$$\begin{cases} x_2 \leq 2, x_2 \geq 1 & .1 \\ x_2 \geq 2, x_2 \leq 1 & .2 \\ x_2 \geq 2, x_2 \leq 3 & .3 \\ x_2 \leq 2, x_2 \geq 3 & .4 \end{cases}$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر

۵- در الگوریتم جمعی، می گوئیم یک جواب جزئی قطع شده است هرگاه

۱. منجر به مقدار بهتری برای تابع هدف نگردد - منجر به یک جواب شدنی نگردد

۲. منجر به مقدار بهتری برای تابع هدف نگردد

۳. منجر به یک جواب با یک متغیر آزاد نگردد

۴. منجر به مقدار کمتری برای تابع هدف نگردد - منجر به یک جواب با یک متغیر آزاد نگردد

۶- با توجه به آزمایش دوم روش الگوریتم جمعی:

برای هر متغیر آزاد X_T اگر آنگاه X_T نمی تواند بهبودی در تابع هدف بدهد، از این رو رها می گردد.

$$C_T + Z^t \geq \bar{Z} \quad ۱ \quad C_T + S_i^t \leq Z^t \quad ۲ \quad C_T + Z^t \leq \bar{Z} \quad ۳ \quad C_T + S_i^t \geq Z^t \quad ۴$$

۷- در حل مسئله صفر-یک با استفاده از الگوریتم جمعی چه زمانی شمارش تکمیل می گردد؟

۱. وقتی اولین عضو یک جواب جزئی منفی باشد

۲. وقتی تمامی اعضای یک جواب جزئی منفی باشند

۳. وقتی آخرین عضو یک جواب جزئی مثبت باشد

۴. وقتی تمامی اعضای یک جواب جزئی مثبت باشند

۸- سازمان بهداشت جهانی به منظور بهبود بهداشت و آموزش پزشکی در کشورهای جهان سوم، در نظر دارد که ۵ گروه پزشکی خود را به سه کشور اعزام نماید. این سازمان باید تعیین کند که به هر کشور چند گروه اختصاص دهد تا کارایی کل پنج گروه حداکثر شود. اگر این مسئله را با استفاده از برنامه ریزی پویا حل کنیم متغیر تصمیم X_n عبارتست از

۱. حداکثر تعداد گروههای پزشکی

۲. کشوری که گروه پزشکی n به آنجا اعزام شده است.

۳. تعداد گروههای پزشکی که به کشور n اختصاص می یابد.

۴. تعداد گروههای پزشکی که به کشور اول اختصاص داده نشده است.

۹- کدام یک از گزینه های زیر بیانگر اصل بهینگی است؟

۱. مقدار بهینه مرحله n

۲. تعداد مرحله

۳. حالت سیستم

۴. خاصیت مارکفی

۱۰- کدام گزینه از گام های برنامه ریزی پویا نیست؟

۱. تعریف متغیرهای تصمیم

۲. معرفی مرحله

۳. تابع انتقال

۴. تعیین احتمالات



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر

۱۱- در برنامه ریزی پویای قطعی با معلوم بودن

۱. متغیر تصمیم هر مرحله، حالت مرحله بعد کاملاً مشخص خواهد شد.
۲. حالت و متغیر تصمیم هر مرحله، حالت مرحله بعد کاملاً مشخص خواهد شد.
۳. متغیر تصمیم هر مرحله، حالت‌های مرحله بعد با احتمالاتی مشخص خواهند شد.
۴. حالت و متغیر تصمیم هر مرحله، حالت‌های مرحله بعد با احتمالاتی مشخص خواهند شد.

۱۲- اگر مسئله دلچان را با استفاده از برنامه ریزی پویا به روش پسرو حل کنیم، رابطه بازگشتی کدام است؟
مسئله دلچان: فروشنده ای که با دلچان به غرب سفر کرده و مسیری را انتخاب می نماید که قیمت بیمه آن از همه مسیرها ارزان تر باشد. (f مقدار بهینه تابع هدف و C سهمی است که بابت تصمیم گیری می پردازیم.)

$$f_n(s, X_n) = c_{s, X_n} + f_n^*(X_n) \quad .2 \qquad f_n(s, X_n) = c_{s, X_n} + f_{n+1}^*(X_n) \quad .1$$

$$f_{n+1}(s, X_n) = c_{s, X_n} + f_n^*(X_n) \quad .4 \qquad f_n(s, X_n) = c_{s, X_n} + f_{n-1}^*(X_n) \quad .3$$

۱۳- شرایط کاهن-تاکر بر کدام یک از مسائل زیر اعمال می گردد؟

۱. مسائل نامقید
 ۲. مسائل خطی نامقید
 ۳. مسائل مقید با قیود مساوی
 ۴. مسائل برنامه ریزی غیرخطی با قیود نامساوی
- ۱۴- شرط کافی برای آنکه نقطه پایدار X° یک نقطه مینیمم باشد، آنست که ماتریس هسیان محاسبه شده در X°
۱. معین منفی باشد.
 ۲. نامعین باشد.
 ۳. معین مثبت باشد.
 ۴. قطری باشد.



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر

۱۵- مسئله زیر را در نظر بگیرید:

$$f(x) = x_1^2 + 3x_2^2 + 5x_1x_3^2$$

$$g_1(x) = x_1x_3 + 2x_2 + x_2^2 - 11 = 0$$

$$g_2(x) = x_1^2 + 2x_1x_2 + x_3^2 - 14 = 0$$

با فرض $y = (x_1, x_3)$, $Z = x_2$ ، ماتریس ژاکوبین برابر است با

$$\begin{bmatrix} x_3 & x_1 \\ 2x_1 & 2x_3 \end{bmatrix} \cdot 2$$

$$\begin{bmatrix} x_3 & x_1 \\ 2x_1 + 2x_2 & 2x_3 \end{bmatrix} \cdot 1$$

$$\begin{bmatrix} 2x_3 & 2x_1 \\ x_1 + x_2 & 2x_3 \end{bmatrix} \cdot 4$$

$$\begin{bmatrix} x_3 & 2x_1 \\ 2x_1 + 2x_2 & x_3 \end{bmatrix} \cdot 3$$

۱۶- اگر شرایط کاهن-تاگر را برای مسئله زیر بنویسیم، ضریب لاگرانژ به چه صورت تعریف می شود؟

$$\text{Min } z = f(x)$$

$$\text{s.t. } g(x) \leq 0$$

$$\lambda > 0 \cdot 4$$

$$\lambda = 0 \cdot 3$$

$$\lambda \leq 0 \cdot 2$$

$$\lambda \geq 0 \cdot 1$$

۱۷- فاز اول الگوریتم هوک و جیوز کدام است؟

۱. انتخاب طول بازه عدم اطمینان

۲. یافتن یک جهت حرکت بهبود دهنده

۳. حرکت بردار جواب حاصل به نقطه دیگری در فضای جواب

۴. انتخاب یک بردار اولیه جواب

۱۸- کدام الگوریتم برای حل مسائل غیرخطی نامقید استفاده می شود؟

۴. نسبت طلایی

۳. مکمل محوری

۲. برش صفحه کلی

۱. جداسدنی

۱۹- در برنامه ریزی جدا شدنی، مسئله برنامه ریزی غیرخطی به وسیله کدام توابع تقریب زده می شود؟

۲. توابع خطی با تابع قطعه قطعه غیرخطی

۱. توابع غیرخطی با تابع قطعه قطعه خطی

۴. توابع خطی پیوسته

۳. توابع غیرخطی پیوسته



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر

۲۰- ایده کلی روش گرادیان عبارتست از

۱. یافتن یک جواب تقریباً مکمل
۲. جستجوی اکتشافی برای پیدا نمودن یک جهت حرکت بهبود دهنده
۳. تولید نقاط متوالی با شروع از یک نقطه اولیه و حرکت در جهت افزایش ماکزیمم تابع برای بهبود مقدار آن
۴. تولید یک دنباله از برنامه ریزی خطی بهبود یافته اکید

سوالات تشریحی

۱- جواب بهینه ی مسئله دودویی زیر را به دست آورید.

$$\text{Max } z = 3x_1 + 2x_2 - 5x_3 - 2x_4 + 3x_5$$

$$\text{s.t. } \begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + x_5 \leq 4 \\ 7x_1 + 3x_3 - 4x_4 + 3x_5 \leq 8 \\ 11x_1 - 6x_2 + 3x_4 - 3x_5 \geq 3 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 = 0 \text{ or } 1 \end{cases}$$

۱.۴۰ نمره

۲- با استفاده از برنامه ریزی پویا، مسئله برنامه ریزی خطی زیر را حل نمایید.

$$\text{Max } z = 3x_1 + 2x_2$$

s.t.

$$x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$3x_1 + x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱.۴۰ نمره

۳- نقطه پایداری تابع زیر را تعیین نموده و مشخص کنید که چه نقطه ای است.

$$f(x_1, x_2) = 8x_1x_2 + 3x_2^2$$

۱.۴۰ نمره



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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، آمار و کاربردها، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر

نمره ۱.۴۰

۴- شرایط کاهن-تاکر را برای مسئله زیر بنویسید.

$$\text{Min } f(x) = x_1^2 + x_2^2 + x_3^2$$

s.t.

$$2x_1 + x_2 - 5 \leq 0$$

$$x_1 + x_3 - 2 \leq 0$$

$$-x_1 + 1 \leq 0$$

$$-x_2 + 2 \leq 0$$

$$-x_3 \leq 0$$

نمره ۱.۴۰

۵- با استفاده از روش گرادیان مینیمم تابع زیر را به دست آورید. (فرض کنید $(x^0 = (0,0))$)

$$f(x_1, x_2) = (4 - x_1)^2 + x_2^2$$