



سری سوال: یک ۱

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۱۴۰۱

استفاده از ماشین حساب مهندسی مجاز است

۱- یک برنامه ریزی صحیح را مختلط گویند هر گاه

۱. بعضی از متغیرهای تصمیم صحیح و بعضی پیوسته باشند.
۲. تمام متغیرهای تصمیم صحیح باشند.
۳. تمام متغیرهای تصمیم اعداد مختلط باشند.
۴. تمام متغیرهای تصمیم صفر یا یک باشند.

۲- در مسئله کوله پشتی، هدف مسئله بیشینه سازی ارزش کالاهای درون کوله پشتی است به شرطی که وزن آنها از ظرفیت کوله پشتی
 ۱. کمتر نباشد.
 ۲. بیشتر نباشد.
 ۳. کمتر یا مساوی نباشد.
 ۴. بیشتر باشد.

۳- فرض کنید x_i و w_j به ترتیب نشان دهنده متغیرهای اساسی و غیراساسی باشند. کدام یک از معادلات زیر بیانگر سطر منبع می باشد؟

۱. $x_i = \beta_i + \sum_{j=1}^n \alpha_i^j w_j$ صحیح غیر β_i

۲. $x_i = 2\beta_i - \sum_{j=1}^n \alpha_i^j w_j$ صحیح غیر β_i

۳. $x_i = \beta_i - \sum_{j=1}^n \alpha_i^j w_j$ صحیح غیر β_i

۴. $x_i = 2\beta_i + \sum_{j=1}^n \alpha_i^j w_j$ صحیح غیر β_i



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۰۱

$$s_1 - \frac{7}{22}x_3 - \frac{1}{22}x_4 = -\frac{1}{2} \quad \text{۴-}$$

می باشد، این محدودیت جدید به صورت کدام محدودیت زیر در مسئله اصلی ظاهر خواهد شد؟

$$Max \quad z = 7x_1 + 9x_2$$

$$S.t. \quad -x_1 + 3x_2 \leq 6$$

$$7x_1 + x_2 \leq 35$$

اعداد صحیح نامنفی x_1, x_2

$$x_2 \leq 3 \quad .۴ \quad x_1 \geq 4 \quad .۳ \quad x_1 + x_2 \leq 7 \quad .۲ \quad x_1 + x_2 \geq 12 \quad .۱$$

۵- کدام یک از گزینه های زیر نشان دهنده معادله برش در برنامه ریزی عدد صحیح است؟

$$s_i = -f_i + \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j \quad .۲$$

$$s_i = -f_i - \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j \quad .۱$$

$$s_i = +f_i - \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j \quad .۴$$

$$s_i = +f_i + \sum_{j=1}^n f_{ij} w_j \quad .۳$$

۶- فرض کنید x_r یک متغیر صحیح مقید شده است که x_r^* مقدار جواب بهینه پیوسته آن، کسری است. در این صورتمقدار صحیح شدنی x_r بایستی در کدام یک از قیود زیر صدق کند؟

$$x_r \leq [x_r^*] + 1 \quad \text{یا} \quad x_r \geq [x_r^*] \quad .۲ \quad x_r \geq [x_r^*] + 1 \quad \text{یا} \quad x_r \geq [x_r^*] \quad .۱$$

$$x_r \leq [x_r^*] + 1 \quad \text{یا} \quad x_r \leq [x_r^*] \quad .۴ \quad x_r \geq [x_r^*] + 1 \quad \text{یا} \quad x_r \leq [x_r^*] \quad .۳$$

۷- ایده کلی الگوریتم جمعی عبارتست از

۱. بررسی کردن تمام n جواب ممکن مسئله۲. بررسی کردن تمام $n+1$ جواب ممکن مسئله۳. بررسی کردن تمام 2^{n+1} جواب ممکن مسئله۴. بررسی کردن تمام 2^n جواب ممکن مسئله



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی غیر خطی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۰۱

۸- در هر گره از درخت انشعاب و کران صفر-یک، یک متغیر دودویی را آزاد می نامند هرگاه

۱. این متغیر به وسیله هر شاخه ای که به این گره می رسد، در سطحی از صفر یا یک تثبیت شده باشد.
۲. این متغیر حداقل به وسیله یک شاخه ای که به این گره می رسد، در سطحی از صفر یا یک تثبیت شده باشد.
۳. این متغیر حداقل به وسیله دو شاخه ای که به این گره می رسد، در سطحی از صفر یا یک تثبیت شده باشد.
۴. این متغیر به وسیله هیچ شاخه ای که به این گره می رسد، در سطحی از صفر یا یک تثبیت نشده باشد.

۹- خاصیت مارکفی عبارتست از

۱. انتقال مقدار بهینه از یک مرحله به مرحله بعد
۲. پیوسته بودن متغیرهای مسئله
۳. وابستگی هر مرحله به مرحله بعد
۴. مستقل بودن هر متغیر هر مرحله از متغیر هر مرحله بعد

۱۰- برنامه ریزی پویای قطعی یعنی

۱. با گرفتن تصمیم در یک مرحله به حالت‌های متفاوتی در مرحله بعدی خواهیم رفت.
۲. با گرفتن تصمیم در یک مرحله فقط به یک حالت مرحله بعدی خواهیم رفت.
۳. با گرفتن تصمیم در یک حالتی از یک مرحله با احتمالاتی به یک حالت مرحله بعدی خواهیم رفت.
۴. با گرفتن تصمیم در یک حالتی از یک مرحله با احتمالاتی به حالت‌های متفاوتی در مرحله بعدی خواهیم رفت.

۱۱- حل مسئله برنامه ریزی خطی زیر به روش برنامه ریزی پویا به ترتیب شامل چند مرحله و چند متغیر حالت است؟

$$\text{Max } z = 3x_1 + 5x_2$$

$$\text{S.t. } x_1 \leq 4$$

$$2x_2 \leq 12$$

$$3x_1 + 2x_2 \leq 18$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۲ و ۱ .۴

۳ و ۲ .۳

۳ و ۳ .۲

۱ و ۳ .۱

۱۲- کدام یک از گزینه های زیر جز چهار گام حل یک مسئله برنامه ریزی پویا نیست؟

۱. انتقال متغیرها
۲. معرفی مرحله
۳. معرفی حالت‌های موجود
۴. تعریف متغیرهای تصمیم



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی غیر خطی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۰۱

۱۳- نقطه x^0 را نقطه اکسترمم تابع f گویند هرگاه تابع در آن نقطه

۰۱. ماکزیمم گردد.

۰۲. مینیمم گردد.

۰۳. ماکزیمم نسبی گردد.

۰۴. ماکزیمم یا مینیمم گردد.

۱۴- نقطه ای که مشتق مرتبه اول تابع در آن نقطه صفر شود ولی نقطه ماکزیمم یا مینیمم موضعی تابع نباشد را می نامند.

۰۱. نقطه عطف

۰۲. نقطه زین اسبی

۰۳. نقطه مینیمم

۰۴. نقطه اکسترمم

۱۵-

فرض کنید $H = \begin{bmatrix} -2 & 0 & 0 \\ 0 & -2 & 1 \\ 0 & 1 & -2 \end{bmatrix}$ باشد، در این صورت H

۰۱. قطری است.

۰۲. معین منفی است.

۰۳. نامعین است.

۰۴. معین مثبت است.

۱۶-

برای حل مسائل برنامه ریزی غیر خطی با قیود تساوی به روش ژاکوبین مقدار $\frac{\partial y}{\partial z}$ برابر است با۰۱. $\nabla_z f - wC$ ۰۲. $\nabla_y f J^{-1}$ ۰۳. wC ۰۴. $-J^{-1}C$

۱۷- مسئله زیر را در نظر بگیرید.

$$\text{Max } f(x)$$

$$g(x) \leq 0$$

فرض کنید تابع لاگرانژ به صورت $L(x, \lambda, S) = f(x) + \lambda[g(x) + S^2]$ فرموله شده باشد، در این صورت با

توجه به شرایط کاهن - تاکر

۰۱. λ نامنفی خواهد بود.۰۲. λ صفر خواهد بود.۰۳. λ نامثبت خواهد بود.۰۴. λ بزرگتر از صفر خواهد بود.

۱۸- در برنامه ریزی جداشدنی، مسئله برنامه ریزی غیر خطی به وسیله چه توابعی تقریب زده می شود؟

۰۱. توابع غیر خطی با تابع قطعه قطعه خطی

۰۲. توابع خطی با تابع قطعه قطعه خطی

۰۳. توابع غیر خطی با تابع قطعه قطعه غیر خطی

۰۴. توابع خطی با تابع قطعه قطعه غیر خطی

۱۹- یک جواب شدنی مانند (w, z) برای مسئله L.C.P یک جواب مکمل است اگر۰۱. $w'z \neq 0$ ۰۲. $w'z \neq 1$ ۰۳. $w'z = 0$ ۰۴. $w'z = 1$



سری سوال: ۱ یک

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

تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

عنوان درس: بهینه سازی غیرخطی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۰۱

۲۰- ایده اساسی در روش برش صفحه برای حل مسائل برنامه ریزی غیرخطی آن است که

۱. هر مجموعه محدب را می توان به طور کامل به وسیله تعداد متناهی قیود خطی محاط نمود.
۲. هر مجموعه محدب را می توان به طور کامل به وسیله تعداد نامتناهی قیود خطی محاط نمود.
۳. هر مجموعه محدب را می توان به طور کامل به وسیله تعداد متناهی قیود غیرخطی محاط نمود.
۴. هر مجموعه محدب را می توان به طور کامل به وسیله تعداد نامتناهی قیود غیرخطی محاط نمود.

سوالات تشریحی

۱.۴۰ نمره

۱- جواب بهینه ی مسئله ی برنامه ریزی صحیح زیر را به دست آورید.

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

$$\text{s.t. } \begin{cases} 5x_1 + 7x_2 \leq 35 \\ 4x_1 + 9x_2 \leq 36 \\ x_1, x_2 \in N \cup \{0\} \end{cases}$$

۱.۴۰ نمره

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

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

$$\text{S.t. } x_1 + 2x_2 \leq 6$$

$$3x_1 + x_2 \leq 8$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

۱.۴۰ نمره

۳- نقاط اکسترمم را برای تابع زیر بیابید.

$$f(x_1, x_2, x_3) = x_1 + 2x_3 + x_2x_3 - x_1^2 - x_2^2 - x_3^2$$

۱.۴۰ نمره

۴- شرایط لازم کاهن-تاکر را برای مسئله زیر بنویسید و جواب نهایی را به دست آورید.

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

$$g_1(x) = 2x_1 + x_2 - 5 \leq 0$$

$$g_2(x) = x_1 + x_3 - 2 \leq 0$$

$$g_3(x) = -x_1 + 1 \leq 0$$

$$g_4(x) = -x_2 + 2 \leq 0$$

$$g_5(x) = -x_3 \leq 0$$



تعداد سوالات: تستی: ۲۰ تشریحی: ۵

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

سری سوال: ۱ یک

عنوان درس: بهینه سازی غیر خطی

رشته تحصیلی/کد درس: آمار و کاربردها، ریاضی کاربردی (تحقیق در عملیات)، ریاضیات و کاربردها، علوم کامپیوتر ۱۱۱۴۰۱

۱۰۴۰ نمره

۵- مسئله برنامه ریزی خطی زیر را در نظر گرفته و مسئله مکمل آن را بیابید.

$$\text{Min } f(x) = 2x_1 + 3x_2 - x_3$$

$$S.t.$$

$$2x_1 - x_2 + 5x_3 \geq 1$$

$$3x_1 + x_2 - x_3 = 4$$

$$x_1 - x_2 + x_3 = 2$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$