



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

تکلیف چهارم درس طراحی الگوریتم‌ها

نیم‌سال تحصیلی: بهار ۱۴۰۲

مدرس: دکتر محمدرضا حیدرپور

دستیاران آموزشی: مصطفی دریس‌پور - مجید فرهادی - محمّدیاسین

کرباسیان - محمدرضا مزروعی - امیر منصوریان - امیرارسلان یآوری

۱ درخت هافمن

متنی متشکل از حروف الف، د، ر، س، ش، ک، گ، ل، ن، و و ی با تکرار به ترتیب ۵، ۱۹۵، ۳، ۲۰۲، ۱، ۸۰۰، ۱، ۶۶۳، ۳، ۴۱۳ و ۵۳۰ است. با استفاده از درخت هافمن حداقل تعداد بیت لازم برای ذخیره این متن را محاسبه نمایید. (۱۰ نمره)

۲ توالی غیرتکراری

رشته‌ای از کاراکترها مفروض است. الگوریتمی با رویکرد حریصانه برای تغییر ترتیب کاراکترها به صورتی که هیچ دو کاراکتر متوالی یکسان نباشند (در صورت امکان)، همراه با اثبات بهینگی آن ارائه دهید. (۱۰ نمره)

$$S = acccb \implies Answer = cacbc \text{ or } cbcac$$

۳ سوراخ‌موش

آرایه‌ای از مکان n موش و آرایه دیگری از مکان n سوراخ بر روی یک خط (فضای یک‌بعدی) مفروض است. الگوریتمی با رویکرد حریصانه برای اختصاص هر سوراخ به هر موش به طوری که بیشینه مسافتی که موش‌ها طی می‌کنند کمینه باشد، همراه با اثبات بهینگی آن ارائه دهید. (۱۰ نمره)

$$Mice = [4, -4, 2], Holes = [4, 0, 5] \implies Answer = 4$$

۴ غذاخوری

n نفر و m غذا با شرط $m > n$ به طوری که هر نفر فقط یک غذا می‌گیرد و هر غذا تنها به یک نفر اختصاص دارد مفروض است. هر غذا یک مقدار $s(j)$ که $1 \leq j \leq m$ است دارد. همچنین هر نفر یک عدد گرسنگی $g(i)$ که $1 \leq i \leq n$ است دارد که حداقل مقدار غذایی است که با آن سیر می‌شود. الگوریتمی با رویکرد حریصانه برای سیرکردن بیش‌ترین تعداد فرد ممکن به طوری که $g(i) < s(j)$ باشد، همراه با اثبات بهینگی آن ارائه دهید. (۱۵ نمره)

۵ گراف قرمز و آبی

گرافی وزن‌دار که به هر یال آن یکی از دو رنگ قرمز یا آبی منتسب است مفروض است. با این فرض که می‌بایست رنگ یالی که با آن به هر رأس وارد می‌شویم متفاوت از رنگ یالی باشد که با آن از آن رأس خارج می‌شویم، الگوریتم Dijkstra را برای این گراف تعمیم داده و بهینگی آن را اثبات کنید. (۱۵ نمره)

۶ کوئرا

به دو سوال کوئرا پاسخ دهید. (۴۰ نمره)

۷ تراکنش‌های کمینه

تعدادی تراکنش مالی بین چند نفر مفروض است. الگوریتمی با رویکرد حریصانه برای کمینه‌کردن پول جابه‌جاشده بین این نفرات، همراه با اثبات بهینگی آن ارائه دهید. (۲۰ نمره مازاد)

