

به نام خدا



دانشگاه صنعتی شریف

تابستان ۱۴۰۲

گزارش پروژه سوم درس برنامه نویسی
پیشرفته - بخش دوم

آرش مقدم نژاد - ۴۰۰۱۷۰۲۹۹

هدف بخش دوم پروژه به حداکثر رساندن سود برای فرآیندی خطی با سه محصول، دو ماشین و دو دوره است. سپس از ما خواسته شده تا با تغییر مواردی به بررسی تحلیل حساسیت این فرآیند دست بزنیم.

در C یعنی بردار ضرایب تابع هدف، ۱۸ متغیر فرض شده که آن ها به ترتیب:

سود محصول i تولید شده با ماشین j در دوره k ($i=1to3, j=1to2, k=1to2$)، هزینه انبار محصول i انبار شده در پایان دوره k (تفاوت مقدار محصول i ام تولیدی و مقدار تقاضای آن)

در A یعنی ماتریس ضرایب محدودیت ها، ضرایب مورد نیاز برای هر کدام از نامعادلات محدودیت ها که در بدنه کد و جلوتر به آن ها اشاره خواهیم کرد، را مشخص کرده ایم.

در b یعنی بردار مقادیر سمت راست یا RHS مقادیر سقف نامعادلات محدودیت ها مشخص شده اند.

در d یعنی ماتریس ضرایب روابط تعادلی، روابط معادلات محدودیت ها که در بدنه کد و جلوتر به آن ها اشاره خواهیم کرد، را مشخص کرده ایم.

در e یعنی مقادیر سمت راست یا RHS مقادیر معادلات محدودیت ها مشخص شده اند.

در bounds محدودیت تعداد تولید را مشخص کرده ایم که در فرضیات ما محدودیتی برای تولید وجود نداشت (فقط باید نامنفی می بود)

سپس برای انجام محاسبات و حل مسئله توسط برنامه، نیاز بود تا متغیر res را تعریف کنیم تا نتایج بدست بیاید. بدین منظور از تابع linprog از کتابخانه Scipy استفاده کردیم و با دادن اطلاعات جمع آوری شده، خواستیم تا آن را برای ما حل کند.

در تصاویری که در صفحات بعدی موجود است به فرضیاتی که برای حل مسئله اولیه استفاده شده اند می پردازیم. توجه داشته باشید که زمان کلی که برای تولید هر محصول صرف شده دقیقاً به اندازه زمانبست که هر محصول در هر دستگاه سپری می کند و اینکه محصولات ما قابلیت تولید شدن با هر یک از ماشین های ۱ یا ۲ را دارند.

حال که با حل مسئله سود حداکثر و تعداد تولید محصولات در هر دوره و برای هر ماشین را به صورت جداگانه مشاهده کردیم، فرصت آن است تا با تغییر مقادیر این محدودیت‌ها به تحلیل حساسیت فرآیند پردازیم.

✓ با افزایش هزینه انبار و دو برابر کردن مقادیر آن برای هر محصول مشاهده می‌کنیم که تعداد محصولات تولیدی تغییری نمی‌کند ولی سود نهایی کمتر می‌شود. مطمئناً با افزایش بیشتر هزینه انبار سود به مراتب کمتر شده و تعداد محصولات تولیدی هم دچار کاهش می‌شود.

✓ با کاهش زمان کاری کارگران به یک سوم زمان فعلی، مشاهده می‌شود که سود مورد نظر بیشتر هم می‌شود! این به نوعی یک خطاست ولی نه از سوی سیستم، بلکه در فرضیات ما زمان کارکرد ماشین‌ها خیلی بیشتر از زمان مورد نیاز تولید محصول بوده (لازم به ذکر است که وجود کارگر هزینه‌ای جدا ندارد و روی سود محصول محاسبه شده است)

✓ با کمتر کردن ساعت کاری ماشین‌ها می‌توان مشاهده کرد که تعداد تولید محصولات اندکی کمتر شده و علت آن به خاطر این کاهش در ساعات کار دستگاه‌ها است که منطقی در کاهش سود نهایی هم تاثیرگذار است.

✓ با اضافه کردن میزان تقاضا مشاهده می‌کنیم که تولید نیز افزایش می‌یابد و کل ظرفیت انبار هم همانند فرضیات قبل پر می‌شود و سود نیز به همان نسبت افزایش پیدا می‌کند. توجه داشته باشید که هزینه انبار برای کل محصولات تولیدی محاسبه نمی‌شود و فقط برای محصولات اضافی هر دوره که از نوشتن معادله‌هایی با حاصل تفاضل میزان تولید و تقاضای یک محصول، بدست می‌آید.

✓ حال که با افزایش تقاضا، میزان تولید نیز افزایش یافته است می‌توان با تغییر محدودیت کارگران (مثلاً تعداد کارگران) از ۱۰ کارگر کل به ۲ کارگر، مشاهده کرده که تعداد تولید و سود نهایی کاهش پیدا می‌کند.

برخی از تحلیل‌های صورت گرفته فوق‌الذکر و برای آموزش بیشتر بودند. اگر توضیحات موجود در این فایل کافی نبود، حتماً به مارک داون‌ها و کامنت‌گذاری‌های داخل کد توجه کنید :-).