

باسمه تعالی

سلام و خسته نباشید خدمت دانشجویان عزیز

در رابطه با تمرین شماره یک درس (پاسخگویی بار) راهنمایی زیر خدمتتان ارایه می گردد

هدف از پاسخگویی بار، همانطور که از نام آن پیداست، پاسخگو کردن بار به نیازها و درخواست های شبکه است. به عنوان مثال در زمان های پیک، بارها تا حد امکان مصرف خود را کم کنند، در بروز خطاهای شبکه بارها به نحوی مصرف کنند تولیدات محلی کفایت مصرف محلی را داشته باشد یا حتی بارهای قابل حمل از قسمت های مختلف شبکه به قسمت خطا یافته رفته و تولیدات محلی آن قسمت را افزایش دهند و ...

بنابراین، آنچه از مفهوم پاسخگویی بار برمی آید آن است که در این برنامه ها و استراتژی ها متغیر وابسته نهایی که از انتخاب بهینه متغیرهای تصمیم (قیمت، قرارداد و ...) به دست می آید توابع بهینه توان مصرفی بار هاست. یعنی به طور خلاصه، در این برنامه ها هدف آن است که در چارچوب محدودیت های موجود توابع توان بهینه را برای هر بار عملیاتی کنیم.

طبیعتا در رسیدن به این هدف، مهمترین مسئله مدلسازی توابع بار مصرفی بارها و محدودیت های حاکم بر آن هاست تا بتوان نقاط بهینه هریک را با توجه به تابع هدف موردنظر به دست آورد؛ همانطور که این تمرین در پی آن است.

از نظر نوع رفتار تابع توان مصرفی نسبت به زمان و یا متغیرهای گوناگون حاکم بر آن (قیمت، دما، ...) بارها به دسته های مختلفی تقسیم می شوند، نظیر بارهای قابل قطع، بارهای قابل جابجایی، بارهای غیرپاسخگو، بارهای کنترل شده با ترموستات و ... و در نتیجه هرکدام توابع متفاوتی برای توان مصرفی شان خواهند داشت.

حال برای یکی از این انواع بارها سعی کنیم و این تابع توان را بدست آوریم:

یک دستگاه تهویه و خنک/گرم کننده را که تابع مصرف آن نسبت به قیمت نشان داده شده است را در نظر بگیرید (در واقعیت تابع این نوع بار پیچیده تر است و ساده سازی های بسیاری در این تمرین فرض شده است). حال میخواهیم تابع این دستگاه را که در شکل تمرین نشان داده شده است را به دست آوریم:

هدف به دست آوردن $P(t, \theta)$ است که در این جا P توان مصرفی در بازه زمانی t است و θ مجموعه پارامترهایی است که برای هریک از خانه ها می تواند متفاوت باشد (مثلا بر توان مصرفی یک دستگاه تهویه واقعی، تنظیمات

ساکنین خانه روی این دستگاه، دمای داخل خانه، و ... موثرند). بنابراین می توان تابع توان مصرفی این دستگاه را به صورت زیر مدل سازی کرد:

$$P(t, \theta) = (1 - ka(t)) * P_{rated}$$

که در این مدل $P(t, \theta)$ توان نامی دستگاه تهویه، $a(t)$ قیمت بر حسب دلار (فرض بر این است که قیمت برق از ۱ دلار فراتر نمی رود) و k ضریبی است که آهنگ تغییر مصرف نسبت به قیمت را نشان می دهد که همان شیب تابع نشان داده شده در شکل تمرین است. البته برای سادگی در این تمرین برای همه بارها این پارامتر برابر ۱ در نظر گرفته شده است.

حال قیمت برق که وابستگی آن به t نشان می دهد که برای بازه های زمانی مختلف می تواند مقدار مختلفی داشته باشد، متغیر تصمیم ماست و با انتخاب مناسب آن می توانیم پروفیل بار موردنظر را تحقق داده و به عبارتی، پاسخ مطلوب را از بار بگیریم.

بدیهی است که برای انواع دیگر بار موجود در تمرین هم به روش مشابهی توابع توان به دست می آید. مثلاً برای بارهای روشنایی، بار به صورت یک تابع پله ای می باشد، برای بارهای غیرپاسخگو یک پروفیل ثابت وجود خواهد داشت که به هیچ منغیر تصمیمی وابسته نیست و فقط مستقیماً تابع زمان است و به همین ترتیب.

زمانی که همه ی توابع به دست آمد، تابع توان کل می شود حاصل جمع همه ی توان ها و تابع پیچیده تری از $a(t)$ خواهد بود. نیاز به گفتن نیست که $a(t)$ همان الگوهای قیمتی است که در قسمت های مختلف تمرین داده شده است و t نیز بازه های زمانی یک ساعته در نظر گرفته شده است.

ادامه کار را به شما دانشجویان گرامی سپرده و اگر سوالی یا ابهامی بود پذیرای آن ها در تلگرام هستیم.

با سپاس و آرزوی موفقیت