به نام خدا

محسن حسینی، 98104071

فاز دو پروژه تحقیق درعملیات دو

# 1. مدلسازی مسئله

برای مدلسازی مسئله، با توجه به تفاوت بهره‌وری کارگان پاره‌وقت و تمام‌وقت، آنها را به شکل دو موجودیت مستقل تعریف می‌کنیم. همچنین متغیرهای تصمیم مسئله مربوط به استخدام کارگر تمام وقت یا پاره وقت، اخراج، استخدام بیش از حد، آموزش و تنزیل نیروها می‌باشد.

## 1.1. اندیس‌ها

هر کدام از موارد اشاره‌شده در قسمت قبل، برای کارگران کم‌مهارت، نیمه‌ماهر و ماهر در هر سال تعریف می‌شود. بنابراین اندیس‌های مسئله به صورت زیر تعریف می‌شوند:

## 1.2. متغیرهای تصمیم

متغیرهای اصمیم مسئله را با توجه اندیس‌ها به صورت زیر تعریف می‌کنیم:

## 1.3. متغیرهای حالت

برای مسئله می‌توان یکسری متغیرهای حالت در نظر گرفت. ایم متغیرها صرفا مدلسازی را ساده‌تر کرده و امکان تحلیل نتایج را آسان‌تر می‌کند.

## 1.4. محدودیت‌ها

### 1.4.1. محدودیت تعداد کارگران در هر سال

### 1.4.2. محدودیت متغیرهای حالت

در هر یک از متغیرهای حالت، این را داریم که مقدار آنها برابر است با مقدار متغیر در سال قبل، به علاوۀ میزان استخدام در سال قبل که منجر به اضافه شدن تعداد در این سال می‌شود، منهای افرادی که تعلیق می‌شوند، منهای افرادی که شرکت را ترک‌ می‌کنند، به علاوۀ افرادی که تنزیل داده شده‌اند و به سطح آن متغیر رسیده‌اند، منهای افرادی که به خاطر تنزیل شرکت را ترک می‌کنند، منهای افرادی که در آن سطح آموزش دیده و وارد سطح بالاتر می‌شوند.

در نظر گرفته می‌شود که ترک شرکت به دو شکل انجام می‌شود. مورد اول برای کارگران جدید است که روی کارگران استخدامی مرحلۀ قبل اعمال می‌شود. مورد دوم برای کارگران قدیمی است که روی کارگرانی اعمال می‌شود که جدید نیستند و همین طور تعلیق نیز نشده‌اند.

### 1.4.3. محدودیت‌های استخدام

### 1.4.4. محدودیت‌های تعلیق

### 1.4.5. محدودیت‌های آموزش

محدودیت چهارم به این دلیل مطرح می‌شود که امکان آموزش افراد در دو مرحله نیز در یک دوره وجود دارد.

### 1.4.6. محدودیت‌های تنزیل

## 1.5. تابع هدف

### 1.5.1. تابع هدف خواستۀ یک

برای کمینه کردن تعداد کارگران تعلیق، مجموع آنها که به شکل متغیر تصمیم تعریف شده باید کمینه شود.

### 1.5.3. تابع هدف خواستۀ دو

برای کمینه کردن هزینه‌ها، از چهار متغیر کمکی استفاده می‌شود. این چهار متغیر به ترتیب مربوط به هزینۀ آموزش، هزینۀ تعلیق، هزینۀ استخدام بیش از حد و هزینۀ گماشت پاره‌وقت است.

با استفاده از این چهار متغیر، تابع هدف به شکل زیر خواهد بود.