# 导入所需库  
import pulp  
  
prob = pulp.LpProblem("Production\_Planning", pulp.LpMaximize)  
  
  
# 定义利润、机床工时和销售上限  
Profits = [10, 9, 3, 5, 11, 9, 8]  
MachineTimes = [  
 [0.6, 0.1, 0.2, 0.05, 0],  
 [0.7, 0.1, 0, 0.08, 0],  
 [0, 0, 0.4, 0, 0.01],  
 [0.3, 0.3, 0, 0.06, 0],  
 [0.6, 0, 0.2, 0.1, 0.05],  
 [0, 0.6, 0, 0, 0.08],  
 [0.5, 0, 0.6, 0.08, 0.05]  
]  
SalesLimits = [  
 [600, 800, 200, 0, 700, 300, 200],  
 [500, 600, 300, 300, 500, 200, 250],  
 [200, 500, 400, 200, 500, 0, 300],  
 [300, 400, 0, 400, 300, 500, 100],  
 [0, 200, 300, 200, 900, 200, 0],  
 [400, 300, 100, 300, 800, 400, 100]  
]  
NumMachines = [6,3,4,2,1] # 五种机床各自的数量  
  
# 定义产品数量、月份和机床类型等常量  
num\_products = 7  
num\_months = 6  
num\_machine\_types = len(NumMachines) # 假设NumMachines是一个定义了机床类型数量的列表  
  
# 定义机器设备数量和每月工作天数  
working\_days\_per\_month = 22 # 每月工作天数  
working\_hours\_per\_day = 8 # 每天工作小时数  
total\_months = 6 # 总月数  
  
# 定义每个月需要维修的设备  
MaintenanceMonths = {  
 1: {1: 2}, # 一月：2台机床1整修  
 2: {2: 1}, # 二月：1台机床2整修  
 3: {4: 1}, # 三月：1台机床4整修  
 4: {3: 1}, # 四月：1台机床3整修  
 5: {1: 1, 2: 1}, # 五月：1台机床1和1台机床2整修  
 6: {3: 1, 5: 1} # 六月：1台机床3和1台机床5整修  
}  
  
# 计算每月每种机床的可用工时  
available\_machine\_hours = {  
 month: {  
 machine\_type: (NumMachines[machine\_type - 1] - maint.get(machine\_type, 0)) \* working\_days\_per\_month \* working\_hours\_per\_day  
 for machine\_type in range(1, len(NumMachines) + 1)  
 } for month, maint in MaintenanceMonths.items()  
}  
  
# 填充没有整修数据的月份  
for month in range(1, 7): # 假设有6个月，从1月到6月  
 if month not in available\_machine\_hours:  
 available\_machine\_hours[month] = {  
 machine\_type: NumMachines[machine\_type - 1] \* machine\_hours\_per\_month  
 for machine\_type in range(1, len(NumMachines) + 1)  
 }  
  
# 初始化库存量（一月初所有零件库存量为0）  
Inventory = [[0] \* 7 for \_ in range(6)]  
# 库存目标（六月底每种零件的库存量为60个）  
InventoryTargets = [60] \* 7  
  
# 设置线性规划问题  
prob = pulp.LpProblem("Maximize\_Profit", pulp.LpMaximize)  
  
# 定义决策变量  
# 每个产品每月的生产数量  
product\_vars = pulp.LpVariable.dicts("Product",((month, product) for month in range(1, num\_months + 1) for product in range(num\_products)),lowBound=0,cat='Continuous')  
# 添加库存决策变量  
InventoryVars= pulp.LpVariable.dicts("Inventory",((month, product) for month in range(1, num\_months + 1)for product in range(num\_products)),lowBound=0,cat='Continuous')  
# 创建销售量变量字典，一月到六月，七种零件  
SalesVars = pulp.LpVariable.dicts("Sales",((i, j) for i in range(1, num\_months + 1) for j in range(1, num\_products + 1)),lowBound=0, cat='Integer')  
# 目标函数：最大化总利润  
prob += pulp.lpSum([Profits[product] \* product\_vars[(month, product)]  
 for month in range(1, num\_months + 1)  
 for product in range(num\_products)])  
  
# 约束条件  
# 1. 库存限制条件  
for month in range(1, num\_months + 1):  
 for product in range(num\_products):  
 if month < 6: # 对于一月到五月  
 prob += InventoryVars[(month, product)] <= 100, f"InventoryLimit\_{month}\_{product}"  
 else: # 对于六月  
 prob += InventoryVars[(month, product)] == 60, f"InventoryLimit\_{month}\_{product}"  
  
# 2. 销售上限约束  
for month in range(1, num\_months + 1):  
 for product in range(num\_products):  
 prob += product\_vars[(month, product)] <= SalesLimits[month-1][product], f"SalesLimit\_{month}\_{product}"  
  
# 3. 机床工时约束  
for month in range(1, num\_months + 1):  
 for machine\_type in range(1, num\_machine\_types + 1):  
 prob += pulp.lpSum([MachineTimes[product][machine\_type-1] \* product\_vars[(month, product)]  
 for product in range(num\_products)]) <= available\_machine\_hours[month][machine\_type], f"MachineTime\_{month}\_{machine\_type}"  
  
# 求解问题  
prob.solve()  
  
# 输出结果  
print("生产决策：")  
for month in range(1, num\_months + 1):  
 print(f"月份 {month}:")  
 for product in range(num\_products):  
 print(f" 产品 {product+1}: {product\_vars[(month, product)].value()} 个")  
print(f"总利润：{pulp.value(prob.objective)}")

生产决策：

月份 1:

产品 1: 473.33333 个

产品 2: 0.0 个

产品 3: 200.0 个

产品 4: 0.0 个

产品 5: 700.0 个

产品 6: 300.0 个

产品 7: 0.0 个

月份 2:

产品 1: 500.0 个

产品 2: 344.28571 个

产品 3: 300.0 个

产品 4: 300.0 个

产品 5: 500.0 个

产品 6: 200.0 个

产品 7: 250.0 个

月份 3:

产品 1: 200.0 个

产品 2: 500.0 个

产品 3: 400.0 个

产品 4: 200.0 个

产品 5: 500.0 个

产品 6: 0.0 个

产品 7: 300.0 个

月份 4:

产品 1: 300.0 个

产品 2: 400.0 个

产品 3: 0.0 个

产品 4: 400.0 个

产品 5: 300.0 个

产品 6: 500.0 个

产品 7: 100.0 个

月份 5:

产品 1: 0.0 个

产品 2: 200.0 个

产品 3: 300.0 个

产品 4: 200.0 个

产品 5: 900.0 个

产品 6: 200.0 个

产品 7: 0.0 个

月份 6:

产品 1: 400.0 个

产品 2: 300.0 个

产品 3: 0.0 个

产品 4: 300.0 个

产品 5: 0.0 个

产品 6: 0.0 个

产品 7: 0.0 个

总利润：92931.90469