# 问题描述：

**流水车间多机调度问题**

由于小水电问题的数据量比较小，测试采用多机调度问题进行测试（多机调度问题由于是整数规划问题更加复杂）：

三台机器，三个工件，工件有三个加工流程。目的是给每个工件的每个流程安排加工机器。

表 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 工件流程 | 耗费时间(input) | 顺序号（output） |
| 工件1流程1 | 5 | 5 |
| 工件1流程2 | 12 | 6 |
| 工件1流程3 | 3 | 2 |
| 工件2流程1 | 4 | 1 |
| 工件2流程1 | 8 | 4 |
| 工件2流程1 | 6 | 8 |
| 工件3流程1 | 9 | 3 |
| 工件3流程2 | 41 | 9 |
| 工件3流程3 | 4 | 7 |

该问题是比较经典的NP难题，在数据量大的情况下很难解决。不过这个问题十分古老，已经进行了比较充分的研究。并且该问题是一种更线下的调度问题，不能解决突发的线上问题。因此在电子硬件和大数据系统都比较发达的情况下，有必要研究线上的实时流水车间调度问题。

实时的流水车间调度问题的输入不在仅仅是零件的加工耗费时间，实际上在加工前很难真正得到零件的加工时间，因此耗费时间只是一种模型的假设，所以在设计的实时的调度系统中要对零件的加工进行预测。

输入模型的数据为：

1. 每个工件时间的估算值。
2. 当前各个机器的加工状态。
3. 每个机器当前工件的剩余加工时间的预估值。

输出数据为：

当前状态，将某个工件送往某个机器完成某个加工工序的控制信号。



# 问题的解决：

**训练数据的生成：**

使用遗传算法随机生成表1中input的数据，并使用传统的遗传算法解决该问题，从而记录全过程产生的状态变量和控制变量，作为下文中整个网络训练标签。

**BP网络方法的求解：**

按照如下的结构设计BP网络：



参数个数为：（60+26）\* 100 = 8k参数/层

**新方法求解：**



参数个数为： 15 \* 3 \* 3 = 150参数/层