

МЕТОД ДЖОНСОНА

Общий случай задачи выбора последовательности обработки деталей на двух станках, если детали должны пройти обработку на одном станке, а затем на втором и на станке не может обрабатываться больше одной детали, рассмотрел в 1954 г. С. Джонсон. Метод решения такой задачи называют алгоритмом Джонсона.

Рассмотрим участок с двумя агрегатами. Совокупность деталей должна последовательно пройти обработку на первом агрегате, а потом на втором. Между агрегатами отсутствует склад, поэтому занятость второго агрегата задерживает освобождение первого. Требуется выбрать очередность обработки деталей, обеспечивающую меньшее суммарное время занятости участка. Это время рассчитывается от момента начала обработки первой детали на первом агрегате до окончания обработки последней детали на втором агрегате.

Очевидным является вывод, что выигрыша во времени можно достигнуть только за счет параллельной работы агрегатов. Длительная занятость первого агрегата, пока второй стоит, так же как и занятость второго, когда первый агрегат уже закончил работу, нерациональны. Отсюда ясно, что на первое место в очередности следует поставить деталь с меньшим временем обработки на первом агрегате. Аналогично на последнее место следует поставить деталь, у которой самое короткое время обработки на втором агрегате. Если это правило распространить на всю совокупность деталей, то получим алгоритм Джонсона.

Обобщения алгоритма Джонсона

Значительно больший практический интерес представляло бы решение задачи, подобной задаче о двух станках, для произвольного количества m станков, на которых должны последовательно пройти обработку p деталей. Анализируя алгоритм Джонсона для задачи о двух станках, можно извлечь из него рекомендации, применимые и к общему случаю последовательной обработки деталей на p станках при произвольном m .

Обобщения алгоритма Джонсона:

1. В обработку сначала запускают детали, требующие минимальное время обработки на первом станке в порядке возрастания этого времени.
2. В обработку запускаются сначала детали, требующие максимальное время обработки на последнем станке в порядке убывания этого времени.
3. В обработку запускаются сначала детали, у которых “узкое место” находится дальше от начала процесса обработки (“узким местом” для данной детали называется станок, на котором обработка этой детали занимает наибольшее время).
4. Обрабатываются вначале детали, у которых суммарное время обработки на всех станках максимальное в порядке убывания этого времени.

Каждое из вышеописанных обобщений алгоритма Джонсона в определенных условиях имеет свои преимущества и свои недостатки. Каждое из этих правил в определенной степени логично. Применение первого из них способствует скорейшему вовлечению в обработку второго станка. Второе правило позволяет уменьшить конечный простой первого станка. Третье правило способствует наиболее быстрому "проскакиванию" к концу технологической линии тех деталей, для которых обработка на первом станке занимает меньшее время, с тем, чтобы освободить первый станок деталям, для которых он является узким местом. К сожалению, эти правила не совместимы друг с другом: последовательность обработки, найденная с использованием одного из них, не соответствует последовательности, полученной по другим правилам.

Пример решения задачи методом Джонсона

Станок	Время обработки, мин							
	деталь							
1	2	5	3	7	9	4	1	8
2	10	1	5	7	3	8	2	9
3	5	8	10	4	1	3	9	2
4	7	5	2	4	10	1	8	6
5	1	10	3	5	7	4	2	11
Суммарное время обработки	25	29	23	27	30	20	22	36

В результате решения задачи по четырем выше указанным рекомендациям получаем такой порядок запуска деталей в обработку:

- по первой рекомендации: 7-1-3-6-2-4-8-5;
- по второй рекомендации: 2-8-5-4-6-3-7-1;
- по третьей рекомендации: 2-8-5-7-3-1-6-4;
- по четвертой рекомендации: 8-5-2-4-1-3-7-6.

Примечание. Если по какой-либо рекомендации две, или больше деталей оказываются равноценными, то для определения их приоритетов следует воспользоваться какой-либо другой рекомендацией. Например, по рекомендациям вторая и восьмая детали равноценны, но по первой рекомендации целесообразно в обработку запустить сначала вторую деталь, т.к. время ее обработки на первом станке меньше, чем у восьмой детали.

Расположим детали в порядке возрастания суммы мест:

2-8-5-7-3-1-3-6.

Это и является новым решением.

При решении конкретных задач для трех и более станков рекомендуется проанализировать результаты, полученные по каждому из этих правил, и в качестве окончательного варианта выбрать ту последовательность, которая обеспечивает минимум суммарного времени обработки.