

1. Фирма должна выполнить 10 заказов. Для каждого заказа j задана длительность p_j и директивный срок d_j исполнения. Заказчик намерен ввести штрафные санкции в случае нарушения хотя бы одного директивного срока на определенную величину δ . Определить наименьшее значение δ , при котором штраф неизбежен.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	14	2	3	5	7	4	10	2	9	4
d_j	4	30	17	25	7	14	10	7	9	24

2. Каждое из 7 транспортных средств должно выполнить два типа работ А и В в любом порядке. Построить расписание, минимизирующее момент завершения последней работы. Длительности a_j и b_j выполнения работ типа А и В соответственно заданы в таблице

j	1	2	3	4	5	6	7
a_j	4	2	4	5	6	3	7
b_j	7	6	2	1	4	3	1

3. Бригада штукатуров и бригада маляров должны оштукатурить стены и затем их окрасить в 10 квартирах. Для каждой квартиры j известна длительность a_j штукатурки и длительность b_j окраски. Построить расписание, минимизирующее время выполнения всех работ.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_j	4	5	7	5	7	4	10	8	9	2
b_j	4	3	7	9	17	4	2	8	9	14

4. При подготовке к экзаменам 2 студента используют 10 учебников. Учебник j первый и второй студент будут непрерывно и лично читать a_j и b_j единиц времени соответственно. Составить расписание чтения учебников такое, чтобы завершить чтение как можно быстрее.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
a_j	5	4	2	5	7	1	8	2	3	5
b_j	4	3	7	5	7	4	5	8	4	12

5. Каждый из 11 студентов должен пройти медицинский осмотр в поликлинике у трех врачей А, В и С в любом порядке. Все студенты пришли в поликлинику одновременно (в момент времени ноль) и каждый студент покидает поликлинику сразу после завершения осмотра. Длительность осмотра любого студента любым врачом равна 15 минутам. Построить расписание, минимизирующее среднее время пребывания студентов в поликлинике.

6. Фирма должна выполнить 10 заказов до директивного срока $d = 33$. Для каждого заказа j задана длительность p_j и штраф w_j , налагаемый в случае несвоевременного исполнения. Построить расписание, минимизирующее суммарный штраф.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	4	2	3	5	7	4	7	2	9	4
w_j	1	2	2	3	1	2	3	1	3	5

7. Фирма должна последовательно выполнить 10 заказов. Для каждого заказа j задана длительность выполнения p_j и директивный срок d_j . Построить расписание с наименьшим количеством невыполненных в срок заказов.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	4	9	3	5	8	2	10	2	3	12
d_j	14	10	17	15	17	24	30	33	19	15

8. Производственная линия выпускает детали, используемые далее при изготовлении конечных изделий. Длительность производства детали j равна p_j . Построить расписание выпуска 10 деталей, минимизирующее среднее время пребывания всех 10 деталей на линии.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	7	4	3	5	8	2	10	12	3	5

9. Производственная линия предприятия выпускает дорогостоящие изделия, требующие специальных условий хранения при нахождении на линии. Стоимость хранения изделия j в течении единицы времени равно w_j . Длительность его обработки равна p_j . После обработки изделие покидает линию. Построить расписание выпуска 10 изделий, находящихся на линии в момент времени ноль, минимизирующее суммарную стоимость их хранения.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	7	4	1	15	8	2	10	12	3	5
w_j	4	1	3	5	4	2	3	2	1	5

10. Три автослесаря должны обслужить 10 автомобилей. Длительности обслуживания автомобилей p_j заданы в таблице. Обслуживание любого автомобиля может быть прервано и продолжено другим слесарем. Определить наименьшее время обслуживания всех автомобилей и соответствующее расписание.

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	4	12	3	5	7	4	10	25	9	4

11. Построить расписание выпуска 10 изделий 3 параллельно работающими станками со скоростями 1,2 и 3, минимизирующее среднее время пребывания изделий в системе. Длительности p_j обслуживания изделий на станке со скоростью 1 заданы в таблице

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	12	18	6	24	12	24	18	30	18	6

12. Четыре параллельно работающих банковских оператора со скоростями 1,1,2 и 3 должны принять деньги у 12 клиентов. Построить расписание обслуживания клиентов, минимизирующее среднее время пребывания клиентов в банке. Длительности p_j обслуживания клиентов оператором со скоростью 1 заданы в таблице

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
p_j	12	18	6	24	12	24	18	30	18	6	12	36

13. Фармацевтическая фирма выпускает два препарата. Препарат 1 готовится на установках (A, B, C, A, B) , а препарат 2 - на установках (A, B, C, A, B, C) в указанных последовательностях. Длительности пребывания на указанных установках равны $(2, 2, 8, 3, 6)$ и $(1, 3, 2, 4, 2, 2)$ соответственно. Допустимы прерывания в подготовке препарата на любой установке. Построить расписание, минимизирующее суммарное взвешенное запаздывание $w_1 \max\{0, C_1 - d_1\} + w_2 \max\{0, C_2 - d_2\}$, где C_1 и C_2 - моменты завершения обслуживания требований 1 и 2 соответственно, $w_1 = 1, w_2 = 2, d_1 = 20, d_2 = 14$.

14. Решить задачу $1|prec|w_j \max\{0, C_j - d_j\}$, в которой имеется 10 требований. Требование 3 предшествует требованию 4, которое, в свою очередь, предшествует требованиям 1, 7 и 9. Требования 2 и 5 предшествуют требованию 6, которое предшествует требованию 10. Параметры p_j, d_j и w_j заданы в таблице

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	4	2	3	5	7	4	1	2	9	4
d_j	14	23	17	25	17	14	10	7	9	24
w_j	1	2	1	2	1	4	1	7	9	2

15. Решить задачу $P/in - tree, p_j = 1/C_{\max}$, в которой $m = 4, n = 15$, требования 13,14,15 предшествуют 12, требования 10,11,12 предшествуют 9, требования 6,7,8 и 9 предшествуют 5, требования 2,3,4 предшествуют 1.

16. Решите задачу $P/in - tree, p_j = 1/C_j \leq d_j$, в которой $m = 3, n = 10$, 1 предшествует 2, 2 предшествует 3, 3 и 4 предшествуют 7, 5 и 6 предшествуют 9, 7, 8 и 9 предшествуют 10, $(d_1, \dots, d_{10}) = (6, 5, 6, 4, 9, 8, 7, 3, 2, 8)$.

17. Решить задачу $1|out-tree|\sum C_j$, в которой имеется 10 требований. Требования 3 и 4 предшествуют требованию 1, а требования 1, 2 и 7 предшествуют требованию 9. Длительности обслуживания p_j заданы в таблице

j	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_j	4	2	3	5	7	4	1	2	9	4

18. Решить задачу $J|pmtn|C_{\max}$ в случае, когда $n = 2$, (A, B, C, A, B) является последовательностью приборов для требования 1 и (A, B, A, C, B, C) - последовательностью приборов для требования 2. Последовательности длительностей обслуживания равны $(2, 2, 8, 3, 6)$ и $(1, 3, 2, 4, 2, 2)$ соответственно.