



Задание финала номинации «Математика в IT»

Постановка задачи.....	1
Математическое задание финала.....	1
Блок 1.....	1
Блок 2.....	2
Блок 3.....	5
Критерии оценки.....	5
Определение победителей и призеров.....	6

Постановка задачи

В финале вас ждёт решение математического задания и небольшое интервью с экспертом.

Математическое задание финала

Блок 1

Компания разворачивает глобальную сеть дата-центров в 6 городах:

А (Москва), В (Лондон), С (Нью-Йорк), D (Сингапур), Е (Сан-Франциско), F (Токио).

Серверы в дата-центрах должны быть соединены линиями так, чтобы:

1. Сеть оставалась подключённой при отказе любого *одного* соединения.

2. Суммарная задержка передачи данных между *любыми* двумя городами была минимально возможной.

Есть данные по задержкам передачи данных (в мс) между городами:

A-B: 20, A-C: 85, A-D: 130, A-E: 120, A-F: 90

B-C: 70, B-D: 110, B-E: 105, B-F: 95

C-D: 150, C-E: 50, C-F: 130

D-E: 140, D-F: 20

E-F: 80

Задание № 1

Постройте граф, удовлетворяющий требованиям компании, и укажите какие рёбра войдут в итоговый граф.

Результат

Прикрепите файл с решением здесь:

В поле для текстового ввода поясните свой ответ:

Блок 2

Помимо настройки глобальной сети требуется провести установку оборудования в каждом отдельном дата-центре. Для переключения устройств используется специальный коммутатор с двумя входами и двумя выходами. При этом он может находиться в двух состояниях (рис.1).

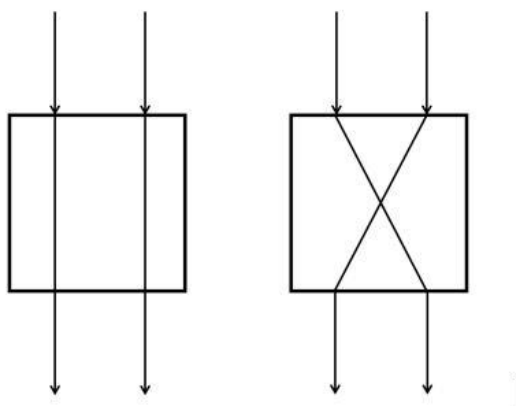


Рисунок 1 – Коммутатор.

На рис.2 изображена схема коммутации устройств с тремя входами и тремя выходами, которая обладает свойством универсальности: меняя состояния переключателей, можно реализовать любое из соединений трёх входов с тремя различными выходами.

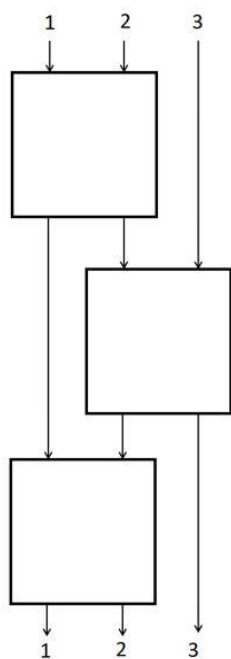


Рисунок 2 – Схема с тремя входами и тремя выходами

Задание № 2

Постройте схему с четырьмя входами и четырьмя выходами, которая также была бы универсальна, то есть осуществляла бы любое из возможных соединений входов и выходов.

Результат

Прикрепите файл с решением здесь:

В поле для текстового ввода поясните свой ответ:

Блок 3

После настройки сети требуется оценить эффективность системы.

Для этого инженеры используют показатель производительности (в условных единицах), который зависит от двух ключевых параметров:

- x — разница в нагрузке между основным и резервным каналами,
- y — базовый уровень производительности системы.

Эти параметры связаны системой уравнений:

$$\begin{cases} |x| - y = -2, \\ y - 3.5 = 0.5x. \end{cases}$$

Задание № 3

Решите систему уравнений и найдите показатели производительности системы.

Результат

Прикрепите файл с решением здесь:

В поле для текстового ввода поясните свой ответ:

Критерии оценки

Всего за работу на финале можно набрать максимально 30 баллов.

- Решение математической задачи (от 0 до 5 баллов за каждую)
- Пояснение решения и защита решения на интервью (от 0 до 5 баллов за каждую задачу)

Определение победителей и призеров

Победителями и призерами станут участники, набравшие максимальное количество баллов по итогам финала.

Итоги подведем не позднее 22 апреля. Список победителей и призеров опубликуем на [сайте Олимпиады](#) в виде рейтинговых таблиц.

Церемония награждения состоится 17 мая в г. Москва.