

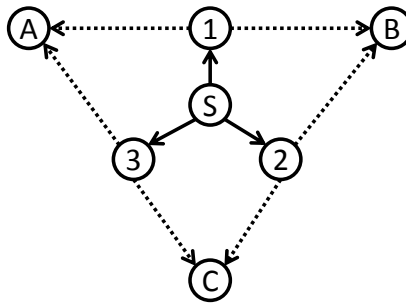
Задачи для 8—10 классов

1. Сотрудники «Бюро минимизации интерфейсов» хотят сделать аппарат для перестановки объектов, у которого как можно меньше кнопок, а именно — ровно две, красная и синяя.

Аппарат видит перед собой ряд из 7 внешне неотличимых коробок с объектами. Каждой из двух кнопок аппарата должна соответствовать некоторая процедура перестановки коробок (например, «поменять местами вторую и шестую коробки, затем поменять местами вторую и седьмую»). Процедуры могут быть сколь угодно сложными, но они никак не зависят от содержимого коробок (аппарат не может заглянуть внутрь коробки или взвесить ее).

Придумайте две процедуры, которые следуют выполнять при нажатии, соответственно, красной и синей кнопки, такие что: с помощью этих двух кнопок (и двух придуманных вами процедур) можно из любого изначального расположения объектов получить любое другое.

2. Метеорологическая вышка S измеряет параметры окружающей среды и передает их по радиовещанию; информация передается со скоростью 10 байт/с и без помех доходит до трансляторов 1, 2 и 3. Этот канал связи работает стабильно (на иллюстрации — «сплошные» стрелки).



Трансляторы 1, 2 и 3 получают сигнал из S , преобразовывают его согласно заложенной программе, и передают его по радиовещанию. Этот сигнал доходит до некоторых из станций A , B и C — согласно пунктирным стрелкам на иллюстрации. На трансляторах 1, 2 и 3 оборудование не такое мощное, и в дождливые дни пропускная способность исходящих из них радиосигналов опускается до 5 байт/с.

Как организовать обработку информации и передачу сигналов в трансляторах так, чтобы даже в дождливый день на станциях A , B и C можно было декодировать в полном объеме информацию, измеренную на вышке S ?

3. В 300-этажном небоскребе «Бухта-центр» есть лифт «Неполноценный» для посетителей, у которых нет спецпропусков. В этом лифте четыре кнопки: «подняться на 12 этажей», «подняться на 15 этажей», «подняться на 20 этажей» и «спуститься на первый этаж». Администрация здания хочет открыть кафе для сотрудников как можно выше, но так, чтобы на этот этаж не могли попасть посетители, пользующиеся только «Неполноценным» лифтом (заходя в него на первом этаже). На каком этаже следует открыть кафе?
4. Попав на доску 9×9 , шахматный король смутился настолько, что потерял возможность ходить по диагонали; теперь он может ходить только на одну клетку вниз, вверх, влево или вправо. Помогите ему совершить прогулку, состоящую из максимального возможного количества ходов, такую что:
 - Прогулка начинается в угловой клетке доски;
 - Все клетки, которые король посещает во время прогулки, — различные;
 - Прогулка симметрична относительно одной из главных диагоналей шахматной доски (то есть диагоналей, соединяющих противоположные углы доски). Иными словами, если отразить маршрут прогулки относительно одной из диагоналей, то получится этот же маршрут, но пройденный из конца в начало.
5. Вдоль одной прямой расположены города Арзамас-1, Арзамас-2, ..., Арзамас-1000 (именно в таком порядке). Провести железную дорогу, соединяющую их эффективно, сможет каждый, а вот попробуйте-ка пустить не более 10 000 авиарейсов (один авиарейс соединяет два города, в обе стороны) так, чтобы из любого города в любой другой можно было добраться напрямую или с одной пересадкой, причем город, в котором производится пересадка, должен находиться между этими городами. (Например, между Арзамасом-239 и Арзамасом-566 должен быть прямой рейс или возможность добраться с одной пересадкой в городе с номером от 240-го до 565-го.)