**Разбор задач 4 модуля**

1. **Имеется N работников и M работ. Работник с номером i выполняет работу с номером j за время A[i,j]. Вам нужно распределить работы по работникам таким образом, чтобы суммарное время, затраченное на выполнение всех работ было минимально. Каждому работнику может быть назначено любое количество работ.**

**Решение:** классический пример жадного алгоритма. Поскольку любому работнику может быть назначено любое количество работ и все работы надо распределить – то выгоднее всего работу давать тому работнику, который выполнит ее быстрее остальных. Таким образом, для работы с номером j мы находим такое i, что A[i,j] минимально для исходного j, после чего назначаем работнику с номером i работу с номером j.

1. **Бесси занимает деньги или дает в долг каждому из своих N (1 <= N <=100,000) друзей, последовательно пронумерованных от 1 до N. Настал день взаиморасчетов. Она знает, ей должны больше денег, чем она должна другим коровам. Она выстроила всех друзей в ряд по прямой, корова i стоит на расстоянии i метров от амбара. Бесси идет вдоль этого ряда и берет деньги у тех коров, которые ей должны и отдает тем коровам, которым должна. Она может потребовать у любой коровы отдать ей долг, а когда у нее становится достаточно денег, она может платить свой долг любой или всем коровам, которым должна. Корова i должна Бесси D\_i (-1,000 <= D\_i <= 1,000; D\_i != 0 )денег. Отрицательное число означает, что Бесси должна деньги этой корове. Бесси начинает в точке 0. Какое минимальное расстояние должна пройти Бесси, чтобы собрать свои деньги и оплатить все свои долги? Она должна закончить свое путешествие в конце ряда.**

**Решение:** в любом случае придется пройти не менее N метров, давайте подумаем, когда можно будет собрать все деньги, пройдя ровно N метров? Это возможно только в том случае, если нам ни разу не пришлось проходить один и тот же участок несколько раз и возвращаться назад, то есть тогда, когда тех денег, которые нам отдали предыдущие коровы, всегда хватает для расплаты с текущими долгами.

Если наступил такой момент, что денег не хватает – то нам надо пройти вперед до тех коров, которые нам должны, собрать деньги у них, вернуться назад и отдать деньги. Но возникает вопрос, сколько нам надо собрать денег, прежде чем возвращаться назад и отдавать их. На самом деле несложно догадаться, что самый оптимальный способ идти до тех пор вперед, пока собранная нами сумма не станет больше либо равна сумме долгов, которые остались позади нас неоплаченными.

1. **Фермер Джон покупает стоги сена по специальным условиям. За каждый купленный стог размером A (1 <= A <= 1,000,000) он может получить стог сена размером B (1 <= B < A) бесплатно. Правда, они имеют разное качество. Вам дан список N (1 <= N <= 10,000) стогов сена высокого качества и M (1 <= M <= 10,000) стогов сена низкого качества. Найдите максимальное количество стогов сена, которое фермер Джон может приобрести. ФД может покупать стоги сена высокого качества без получения бесплатных стогов сена.** **Но он не может покупать стоги сена низкого качества - их он получает только бесплатно "в пакете" с покупкой стогов высокого качества.**

**Решение:** для максимизации количества стогов мы купим все стоги высокого качества, а к каждому стогу высокого качества мы возьмем стог низкого качества максимально возможного размера. То есть вместе со стогом высокого качества размера А мы будем брать такой стог низкого качества, размер которого максимален, но не превосходит А.

1. **ФД купил для всех своих N (1 <= N <= 32,000) коров веревки и привязал их к палкам, расположенных в целочисленных координатах вдоль прямого забора длиной не более 5,300,000 метров с востока на запад. Каждая корова натягивает свою привязь, как только может, дальше к востоку (но не дальше конца изгороди). Жена ФД жалеет коров. Она может выполнить несколько надрезов и хочет освободить как можно больше коров. Она может расположиться между двумя целочисленными координатами и разрезать все привязи в этом месте. По заданной длине каждой привязи и расположению палки определите минимальное количество разрезов, которые должна сделать жена ФД, чтобы освободить всех коров.**

**Решение:** рассмотрим корову, которая стоит восточнее всего. Ее в любом случае надо будет освободить, но выгоднее всего производить разрез в точке между координатой этой коровы и предыдущей целочисленной координатой, так как в таком случае мы этим же разрезом возможно освободим большее количество коров.

После этого действия нам осталось решить ту же самую задачу, только уже с меньшим количеством коров. То есть следующим шагом мы опять ищем корову, которая стоит восточнее всего и выполняем ту же самую операцию, пока мы в конце концов не отпустим всех коров.