

ПЕРЕПРАВЫ: ЗАПИСЬ АЛГОРИТМА

Договоренность: из приставшей к берегу лодке все обязаны выйти на берег, даже если собираются плыть обратно.

Когда действий много, важно научиться их коротко записывать. Проще всего записывать шаги/ходы. В переправах пишут, кто и куда плыл. Обозначьте персонажей буквами, а направление движения — стрелочками или даже значками $>$ (с левого берега на правый) и $<$ (обратно). Часто персонажей не обязательно различать, тогда и обозначать их можно одинаковыми буквами.

1а. К переправе через реку одновременно подошли три купца на левом берегу и два бродяги на правом. Каждому надо на противоположный берег. У левого берега есть двухместная лодка. Купцы не хотят оказаться на одном берегу с бродягами в меньшинстве (на равенство они согласны). Как им всем переправиться?

Если задачи похожи, то и решения могут быть похожи. Соответственно может получиться преобразовать и решение. Если персонажи бывают двух типов, то можно обозначать разные типы большими и малыми буквами.

1б. К переправе через реку одновременно подошли два бродяги на левом берегу и три купца на правом. Каждому надо на противоположный берег. У левого берега есть двухместная лодка. Купцы не хотят оказаться на одном берегу с бродягами в меньшинстве (на равенство они согласны). Грести могут один из бродяг и один из купцов. Как им всем переправиться?

Решение надо проверять. Проще всего для каждого персонажа сделать карточку с надписью (или бумажку с буквой), расставить начальную позицию и двигать карточки, проверяя условия на каждом ходу. Особенно помогают бумажки с буквами при поиске решения.

В полном решении необходимо записать распределение на берегах после каждого рейса и убедиться, что нигде нет нарушения условия. Можно оформить таблицу или вставить расположение в начале, в конце и во всех промежутках между рейсами

2. На левому берегу реки вор с одной сумкой, на правом – с двумя. Обоим нужно на противоположный берег. Нельзя, чтобы кто-нибудь был на берегу один, а сумок там было *больше*, чем у него вначале (тогда он схватит их и сбежит). Лодка у левого берега вмещает двух человек или человека и сумку. Как им обоим переправиться, сохранив *свои* сумки?

а) Вот неправильное решение. Какой ход в нем противоречит условию и почему?

Обозначим левого вора L , его сумку l , правого вора P , его сумки pp .

$L> Pp< P> Lp< Ll> P<$.

б) Придумайте правильное решение и запишите его в указанных обозначениях.

Часто одна и та же группа действий повторяется несколько раз. Можно взять её скобки, а перед скобкой написать число повторов.

3. Шесть человек с холодильником хотят переправиться через реку. Катер вмещает либо двух человек и холодильник, либо трёх человек. Холодильник тяжелый, поэтому погрузить его в катер или вытащить из катера можно только шестером. Как им всем переправиться?

Задача упростится, если мы заметим, что различия между персонажами не важны для решения. Соответственно, решение проще записать, если обозначить неразличимых персонажей одинаковыми буквами. Тогда можно использовать в записи повторяющиеся группы.

4. Пятеро туристов должны перебраться с одного берега реки на другой. В их распоряжении старая лодка, которая может выдержать нагрузку всего в 100 кг. Их веса 45, 50, 80, 85 и 90 кг. Как должны они действовать, чтобы перебраться на другой берег?

Оценку на число рейсов часто получают так: оценивают *прирост* числа пассажиров на выбранном берегу после каждой пары рейсов «туда-обратно». При этом один или оба *крайних* рейса приходится оценивать отдельно.

5. К переправе на левом берегу реки подошли 6 купцов и 5 бродяг. Всем надо на правый берег. У левого берега есть двухместная лодка. Купцы не хотят оказаться на одном берегу с бродягами в меньшинстве (на равенство они согласны). За какое наименьшее число рейсов они все смогут переправиться?

Зачётные задачи

Пп1. На острове Гдетотам, где есть жители разных видов, каждый вид не может составлять больше половины компании (в частности, *компанией* считаются люди в лодке или на любом берегу). Как на двухместной лодке переправиться с левого берега на правый

- а) трём хоббитам, эльфу, гному и человеку?
- б) то же, но из них могут грести только человек и один хоббит?

Пп2. У левого берега реки имеется двухместная лодка и собрались несколько пассажиров, которые хотят переправиться на правый берег. Пассажиры делятся на робких, бойких и нормальных. Робкий пассажир не плавает в одиночку и не остаётся на берегу в одиночку, а бойкий плавает только в одиночку.

- а) Собрались 1 бойкий, 1 робкий и 2 нормальных. Как им переправиться?
- б) Собрались 5 бойких, 4 робких и 3 нормальных. За какое наименьшее число рейсов они все смогут переправиться?

Пп3. Группа людей с сундуком хотят переправиться с левого берега реки на правый. Люди весят 43, 48, 53, 58, ..., 83 и 88 кг, сундук – 100 кг. Лодка выдерживает груз не более 200 кг. Сундук можно погрузить в лодку или вытащить из нее только всем вместе. Как им всё-таки всем переправиться, не оставив и сундук?

Пп4. К левому берегу подошли Белоснежка и 7 гномов. Гномы выстроились в ряд так, что каждые двое рядом стоящих – друзья; гномы, стоящие не рядом, между собой не дружат; Белоснежка дружит со всеми кроме среднего гнома. Имеется одна лодка, в которой могут плыть либо двое друзей, либо трое попарно дружащих (в одиночку плыть нельзя).

- а) Как им всем переправиться на правый берег?
- б) Какое наименьшее число рейсов для этого понадобится?

Пп5. 7 лилипутов, веса которых равны 1, 2, 3, . . . , 7 фунтов, собрались на левом берегу реки. Плавать они не умеют, но на этом же берегу находится гребная лодка грузоподъемностью 7 фунтов. Из-за течения плыть обратно трудно, поэтому у каждого лилипута хватит сил грести с правого берега на левый не более одного раза (грести в лодке достаточно любому из лилипутов; гребец в течение одного рейса не меняется). За какое наименьшее число рейсов все лилипуты смогут переправиться на правый берег?

Онлайн-кружок 6 класса, 25 марта 2023 г, <http://www.ashap.info/Uroki/Mmoln/2022-23/index.html>

Если вам понравились переправы, загляните на сайт <http://www.ashap.info/Zadachi/Perepravy-eh.html>