

# Задача Дейкстры о поездах\*

► Много лет назад в одной только что основанной железнодорожной компании кто-то из директоров — вероятно, тот, что заведовал финансовым отделом, — обнаружил, что можно существенно сократить начальные капиталовложения, если оборудовать туалетами только пятьдесят процентов вагонов в поездах дальнего следования. Так они и решили сделать. Однако как только компания начала перевозить пассажиров, стали стремительным потоком поступать жалобы насчет туалетов. Расследование, организованное компанией, показало, что случилось самое естественное: несмотря на молодость, компания уже начала страдать от неслаженности действий между своими подразделениями. Решение директора о туалетах не было доведено до персонала сортировочной станции, и они со всеми вагонами обращались одинаково. В результате некоторые поезда компоновались так, что в них, можно сказать, и вообще не было туалетов.

Чтобы разрешить это затруднение, с каждым вагоном связали бит информации, определявший, есть ли в нем туалет или нет, и сортировочной станции приказали компоновать поезда так, чтобы вагонов двух типов в них было по возможности одинаковое количество. Это было не совсем просто для сортировочной, но когда они все-таки разобрались, то ответственные за процесс сортировки сотрудники очень гордились собой.

Несмотря на то что теперь поезда компоновались по-новому, поток жалоб не иссякал. Организовали новое расследование, и выяснилось, что, хотя примерно в половине вагонов каждого поезда теперь и были туалеты, иногда все такие вагоны оказывались в одном конце поезда. Это положение решили исправить, составив новые инструкции для сортировочной станции, согласно которым при компоновке вагоны с туалетами и вагоны без туалетов следовало чередовать. Это доставило сортировщикам известные трудности, но, поворчав сперва, они справились и с ними.

Тем не менее жалобы продолжались. Оказалось, что, поскольку туалеты были у вагонов с одной стороны, расстояние между двумя соседними туалетами могло достигать трех вагонов. У мамаш с детьми, испытывавшими острую нужду, это зачастую приводило к катастрофическим последствиям, особенно когда проходы были заставлены багажом. На все вагоны с туалетами тогда повесили еще один бит информации, так что они превратились в

направленные объекты, и новые инструкции гласили, что в каждом поезде все вагоны нужно ориентировать в одну и ту же сторону. На этот раз новые инструкции встретили на сортировочной станции, мягко говоря, без всякого энтузиазма, так как поворотных кругов едва хватало; чтобы быть совершенно справедливым по отношению к работникам сортировочной, надо сказать, что их не хватало вообще, и только благодаря хитроумию и смекалке этим людям удалось разрешить проблему.

Теперь, когда туалеты распределялись равномерно по каждому поезду, в компании решили, что все затруднения преодолены. Но пассажиры продолжали жаловаться: хотя от любого места расстояние до ближайшего туалета не превышало длины одного вагона, пассажиры (испытывавшие нужду) не знали, в какую сторону следовало им отправляться ковылять по коридору! Чтобы устранить это новое затруднение, во всех проходах нарисовали стрелки с надписью “ТУАЛЕТ”. В результате вагоны без туалетов тоже стали асимметричными объектами, которые нужно было ориентировать в правильную сторону при сортировке.

Когда на сортировочной станции прочитали новую инструкцию, там установилась атмосфера отчаяния и назревавшего бунта: выполнить предписания было физически невозможно.

*В этой критической ситуации некто, чье имя впоследствии было утеряно, так что теперь его уже невозможно установить, сделал следующее наблюдение. Если к каждому вагону с туалетом с того конца, где располагался туалет, прицепить отныне и навеки вагон без туалета, то сортировочной станции пришлось бы иметь дело уже не с  $N$  направленными вагонами двух типов, а с  $N / 2$  одинаковых объектов, которые во всех случаях и для любой задачи можно было рассматривать как симметричные. И это решило все проблемы сортировки разом; цена решения была невелика: во-первых, в поездах должно было быть только четное количество вагонов (немногие недостающие вагоны были куплены на деньги, сэкономленные дурнем-финансистом), а во-вторых, пришлось слегка жульничать насчет равных расстояний между туалетами. Но в конце концов последняя пара метров — не в счет.*

*Во времена, когда случилась эта история, человечество не было еще облагодетельствовано автоматическими компьютерами, однако наш аноним, придумавший это решение, заслуживает права считаться первым в мире компетентным программистом.*

*Рассказывая эту историю, Дейкстра добавлял:*

*“Я рассказывал эту байку в разной аудитории. Как правило, программисты приходят в восторг, а управляющие неизменно по ходу повествования все более и более раздражаются; что касается настоящих математиков, то они не могут понять, в чем же здесь соль”.*

\* Та самая легендарная задача “О туалетах”, которую любит К.Ю. Поляков.

