

# Ханойская башня

## recursive and iterative variants

**Выполнил Андрей Малов**  
**ФИТ Группа Б.ПИН.РИС-20.05**

# Ханойская башня

- Игра-головоломка
- Есть три стержня и ряд дисков разного диаметра
- Игра начинается с дисков, уложенных на один стержень
- Диски идут всегда в порядке уменьшения размера
- Самый маленький диск сверху
- Цель: переместить всю стопку дисков к последнему стержню, соблюдая правила

**За один раз можно перемещать только  
один диск**

**Каждый ход состоит в том, чтобы взять  
верхний диск из одной стопки и поместить  
его поверх другой стопки или на пустой  
стержень**

**Ни один диск не может быть помещен  
поверх диска, который меньше его**

**С 3 дисками головоломку можно решить  
за 7 ходов.**

**Минимальное количество ходов,  
необходимое для решения головоломки  
«Ханойская башня», равно  $2^n - 1$ , где  $n$  —  
количество дисков.**

# Итеративное решение

- Состоит в том, чтобы чередовать ходы между самым маленьким диском и не самой маленьким диском
- Например, если вы начали с трех дисков, вы должны переместить самый маленький диск в противоположный конец, а затем продолжить в левом направлении после этого
- Когда очередь состоит в том, чтобы переместить не самую маленький диск, разрешен только один ход. Это позволит завершить головоломку за наименьшее количество ходов

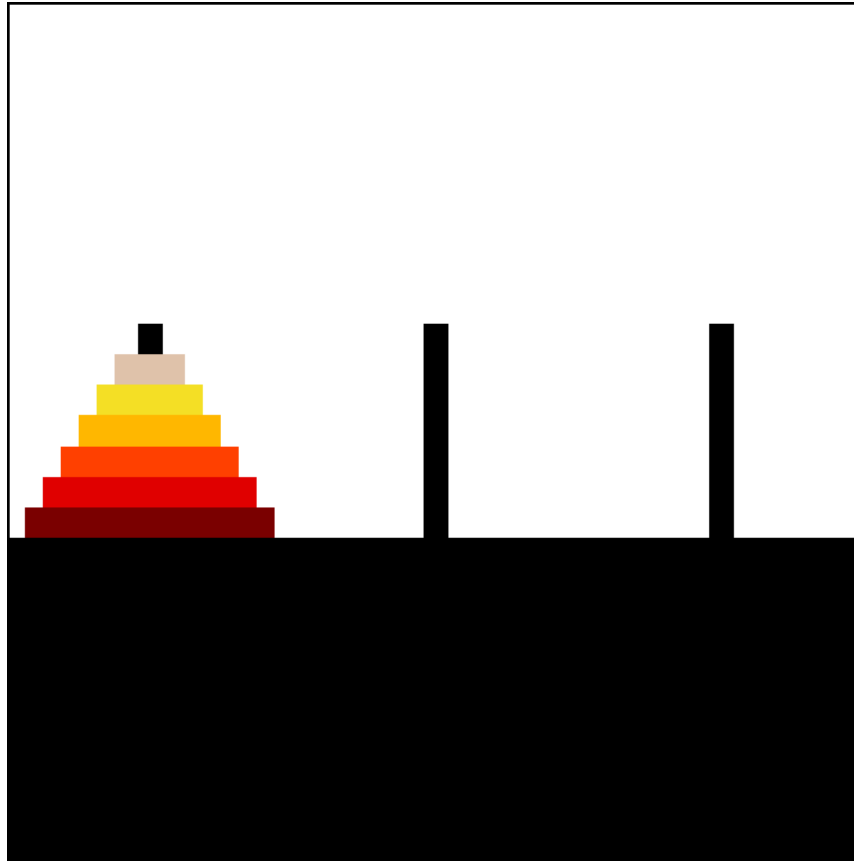
# Простой итеритивный алгоритм

- Для четного числа дисков:
  - сделать допустимый ход между колышками А и В (в любом направлении),
  - сделать допустимый ход между колышками А и С (в любом направлении),
  - сделать допустимый ход между колышками В и С (в любом направлении),
  - повторять до завершения.



# Простой итеритивный алгоритм

- Для нечетного числа дисков:
  - сделать допустимый ход между колышками А и С (в любом направлении),
  - сделать допустимый ход между колышками А и В (в любом направлении),
  - сделать допустимый ход между колышками В и С (в любом направлении),
  - повторять до завершения.



Источник: By Trixx - <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=43282866>

# Рекурсивное решение

- Ходы совпадают с итеративным решением
- Идея в том, чтобы локализовать общую задачу и решить её самым примитивным образом

**Рекурсивно решаем задачу „перенести башню из  $n-1$  диска на 2-й стержень“. Затем переносим самый большой диск на 3-й стержень, и рекурсивно решаем задачу „перенеси башню из  $n-1$  диска на 3-й стержень“**

# Некоторые выводы

**Для задачи с тремя стержнями нет смысла в рекурсивном и итеративном решении.**

**Если же стержней больше, то можно сделать эффективный алгоритм, который будет пытаться сначала распластать все диски по стержням, а потом собирать их в общий конус.**

**В целом, рекурсивные алгоритмы чаще легче написать и легче понять. Ещё плюсом рекурсивного алгоритма будет в том, что в современных функциональных языках такая рекурсивная функция будет оптимизирована в итеративный вид, либо она сможет быть распараллелена.**

# Проект можно найти в GitHub



<https://github.com/andreymiv/tstu-computation-theory>