

# ТЕОРИЯ АЛГОРИТМОВ



- Первым дошедшим до нас алгоритмом считается предложенный Евклидом в III веке до нашей эры алгоритм нахождения наибольшего общего делителя двух чисел - алгоритм Евклида
- Начальной точкой отсчета современной теории алгоритмов можно считать работу немецкого математика Курта Гёделя 1931 год - теорема о неполноте символических логик
- Первые фундаментальные работы по теории алгоритмов были опубликованы независимо в 1936 году года Аланом Тьюрингом, Алоизом Черчем и Эмилем Постом
- В 1950-е годы существенный вклад в теорию алгоритмов внесли работы Колмогорова и Маркова.



К 1960-70-ым годам оформились следующие направления в теории алгоритмов:

- Классическая теория алгоритмов

- Теория асимптотического анализа алгоритмов

- Теория практического анализа вычислительных алгоритмов



# ПОНЯТИЕ АЛГОРИТМА

**Определение 1.1:** *Алгоритм* - это заданное на некотором языке конечное предписание, задающее конечную последовательность выполнимых элементарных операций для решения задачи, общее для класса возможных исходных данных.

**Определение 1.2 (Колмогоров):** *Алгоритм* – это всякая система вычислений, выполняемых по строго определенным правилам, которая после какого-либо числа шагов заведомо приводит к решению поставленной задачи.

**Определение 1.3 (Марков):** *Алгоритм* – это точное предписание, определяющее вычислительный процесс, идущий от варьируемых исходных данных к искомому результату.



- Алгоритм содержит несколько **шагов**.
- **Шаг** – отдельное законченное действие.

- **Исполнитель** - это объект, умеющий выполнять определенный набор действий. (человек, животное, робот, компьютер).
- **Система команд исполнителя (СКИ)** – это все команды, которые исполнитель умеет выполнять.
- **Среда исполнителя** – обстановка, в которой функционирует исполнитель.

# Свойства алгоритма

- Дискретность (прерывность, отдельность) – разбиение алгоритма на шаги;
- Понятность – каждый шаг алгоритма должен быть понятен исполнителю;
- Точность - указание последовательности шагов;
- Результативность - получение результата за конечное число шагов;
- Массовость – использование алгоритма для решения однотипных задач.

# Задание

Назови исполнителей следующих видов работ:

- *уборка мусора во дворе;*
- *обучение детей в школе;*
- *вождение автомобиля;*
- *ответ у доски;*
- *приготовление пищи;*
- *печатание документа на принтере.*

Сформулируй СКИ для каждого из этих исполнителей, назови среду каждого исполнителя.



# Способы описания алгоритма:

- Словесный (письменно или устно);
- Графический (стрелками, рисунками, блок – схемами);
- Программный.

# Задание

Составь алгоритм сбора портфеля.  
Продумай систему команд исполнителя (СКИ).

---

---

---

---

Способ описания \_\_\_\_\_

Число шагов \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_

# Задание

Пройди по заданному стрелками пути:

→↑→↑→↓↓→→→→↑↑→↓→↓→↓←↓←↓←↑↑←←←←  
←↓↓←↑←↑←↑

Продумай СКИ.

Способ описания \_\_\_\_\_

Число шагов \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_

# Задание (д/з)

Напиши алгоритм приготовления любого блюда.

---

---

---

Способ описания \_\_\_\_\_

Число шагов \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_

# Алгоритмические задачи

## Задание. Волк, коза и капуста.

*Старик должен переправить на лодке через реку волка, козу и капусту. Лодка может выдержать только старика и одного «пассажира». В каком порядке старик перевезёт «пассажиров»? Не забудь, что волк может съесть козу, а коза – капусту. Найди два варианта решения.*

# Задача. Переправа.

К берегу реки, где была лодка, вмещающая только двух человек, подошли два разбойника и два путешественника. Разбойники не решались напасть на путешественников. В случае если на берегу останется один путешественник и два разбойника, они нападут на него. Как надо переправиться через реку разбойникам и путешественникам, чтобы последние смогли избежать нападения?

Обозначения: П1 – первый путешественник

П2 – второй путешественник;

Р1 – первый разбойник;

Р2 – второй разбойник.

№	Первый берег		Второй берег
Нач.	П1 П2 Р1 Р2		
1	П2 Р2	П1 Р1 ⇨	
	П2 Р2		П1 Р1
2	П2 Р2	⇨ П1	Р1
	П1 П2 Р2		Р1
3	Р2	П1 П2 ⇨	Р1
	Р2		П1 П2 Р1
4	Р2	⇨ Р1	П1 П2
	Р1 Р2		П1 П2
5	Р1 Р2	Р1 Р2 ⇨	П1 П2
Кон.			П1 П2 Р1 Р2

# Виды алгоритмов:

- **Линейный** – содержит несколько шагов и все шаги выполняются последовательно друг за другом;
- **Разветвляющийся** – порядок выполнения шагов изменяется в зависимости от некоторых условий;
- **Циклический** – определенная последовательность шагов повторяется несколько раз в зависимости от заданной величины (параметра цикла).





Задание. Найдите произведение произвольных чисел А и В.

Этот алгоритм будет \_\_\_\_\_ ,  
потому что он содержит \_\_\_\_\_ шага,  
которые выполняются \_\_\_\_\_  
друг за другом от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_.

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_



Задание. Найдите произведение произвольных чисел  $A$  и  $B$ .

Этот алгоритм будет линейным, потому что он содержит 3 шага, которые выполняются последовательно друг за другом от начала до конца.

Исполнитель ученик

Среда исполнителя класс

# Задание. Составь алгоритм перехода на другую сторону улицы на перекрестке со светофором.

## Шаги алгоритма



1. **Горит зелёный свет?**
2. **Посмотреть на сигнал светофора;**
3. **Перейти улицу;**
4. **Подойти к перекрестку;**
5. **Дождаться, зажжется зелёный свет.**

Этот алгоритм будет \_\_\_\_\_, потому что порядок выполнения шагов \_\_\_\_\_ в зависимости от \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_

Задание. Составь алгоритм перехода на другую сторону улицы на перекрестке со светофором.

*Шаги алгоритма*

- 1. Горит зелёный свет?**
- 2. Посмотреть на сигнал светофора;**
- 3. Перейти улицу;**
- 4. Подойти к перекрестку;**
- 5. Дождаться, зажжется зелёный свет.**



Этот алгоритм будет разветвляющимся, потому что порядок выполнения шагов происходит в зависимости от выполнения условия

Исполнитель пешеход

Среда исполнителя улица (перекресток)

# Задание. Составь алгоритм работы автомата по продаже банок «Pepsi».

*Шаги:*

- 1. Посмотреть цену;**
- 2. Опустить монету;**
- 3. Подойти к автомату;**
- 4. Набралась нужная сумма;**
- 5. Достать деньги;**
- 6. Взять банку;**
- 7. Нажать кнопку.**

Этот алгоритм будет \_\_\_\_\_, потому что \_\_\_\_\_ шаги повторяются \_\_\_\_\_ в зависимости от \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_

# Задание. Переправа. (д/з)

Два мальчика и двое взрослых должны переправиться на другую сторону реки на плоту, который выдерживает либо двух мальчиков, либо одного мальчика и одного взрослого. Как осуществить переправу? Найди несколько способов решения этой задачи.

Обозначения: 1м – один мальчик;  
2м – два мальчика;  
1в – один взрослый.

	1 способ	2 способ	3 способ
1 шаг			
2 шаг			
3 шаг			
4 шаг			
5 шаг			

Способ описания \_\_\_\_\_

Число шагов \_\_\_\_\_

Исполнитель \_\_\_\_\_

Среда исполнителя \_\_\_\_\_