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 годы 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, раздельность) – 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 A и B.

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 зеленый 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 зеленый 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 _____