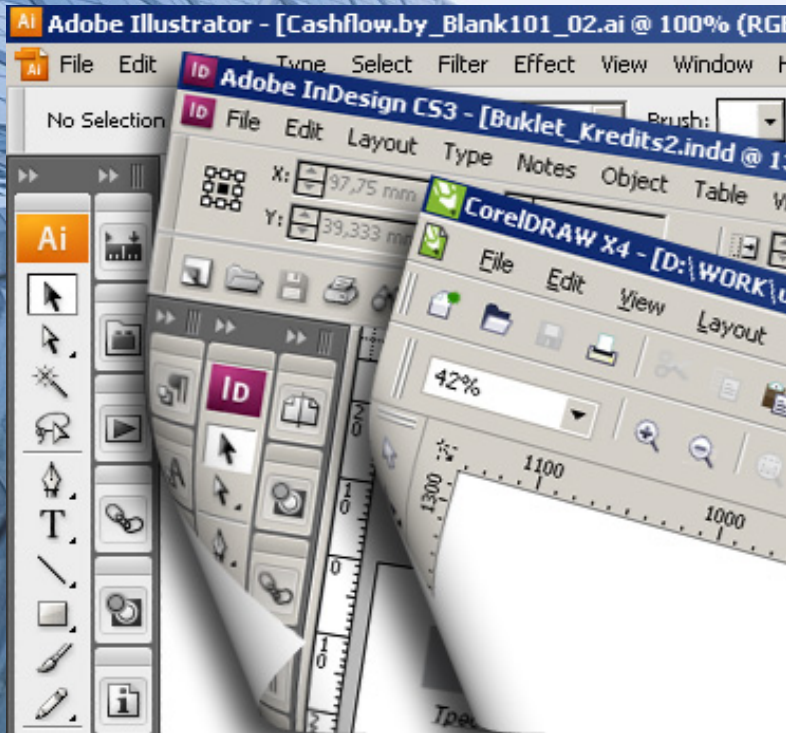


# **Кибернетическая модель управления**

**Управление без обратной связи и  
с обратной связью**

# Области использования компьютера:



- ◆ печатать книги;
- ◆ выполнять чертежи и рисунки;
- ◆ быстро передавать информацию на большие расстояния;
- ◆ создавать компьютерные справочники;
- ◆ производить расчеты





# Области использования компьютера:

Существует еще одно важное приложение компьютерной техники

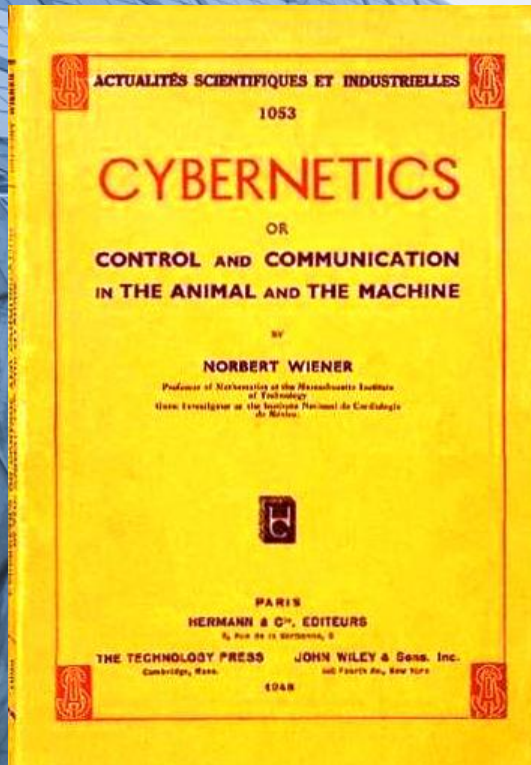


— использование компьютеров для управления.





# Возникновение кибернетики



(1894 - 1964)

В 1948 году вышла книга американского математика Норберта Винера «Кибернетика, или управление и связь в животном и машине». Эта книга стала началом новой науки — кибернетики.

Предметом изучения кибернетики стали управление, связь и обработка информации в технике, живых организмах и человеческом обществе.

# Схема системы управления без обратной связи

УПРАВЛЕНИЕ есть целенаправленное воздействие одних объектов, которые являются УПРАВЛЯЮЩИМИ, на другие объекты – УПРАВЛЯЕМЫЕ.

Например человек и телевизор, хозяин и собака, светофор и автомобили...

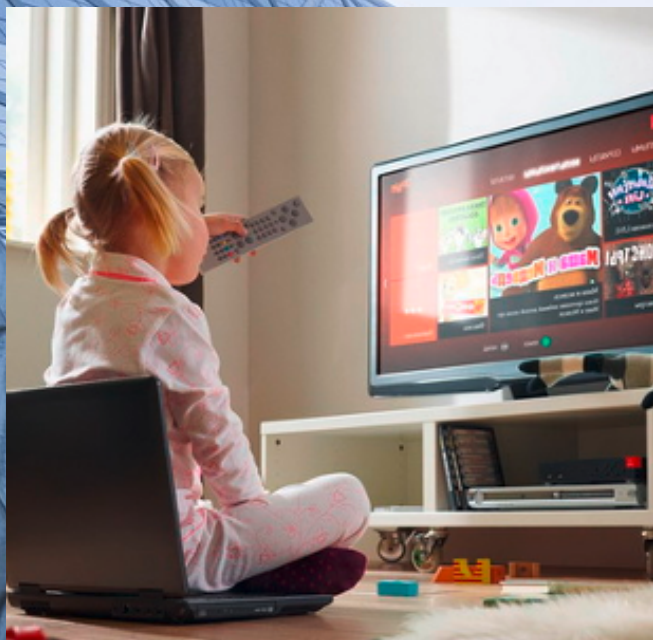
**Управляющий  
объект**

Управляемое  
воздействие

**Управляемый  
объект**



# Управляющее воздействие



Команды передаются через пульт управления: «включить / выключить», «переключить каналы», «увеличить / уменьшить громкость»



Хозяин собаки команды передает голосом: «Сидеть!» «Лежать!» «Взять!»



Световые сигналы светофора шофер воспринимает как команды: красный - «стоять», зеленый - «ехать», желтый - «приготовиться»

# Управляющее воздействие

С кибернетической точки зрения все варианты управляющих воздействий следует рассматривать как управляющую информацию, передаваемую в форме команд.





# Задание

В приведённом ниже списке найдите соответствие между **управляющим** и **управляемым** объектами и заполните таблицу:

**оркестр, лошадь, тренер, наездник, актёр, дирижёр, водитель, режиссёр, спортсмен, автобус.**

Управляющий  
объект

Управляемый  
объект



# Ожидаемый результат

| Управляющий объект | Управляемый объект |
|--------------------|--------------------|
| тренер             | спортсмен          |
| наездник           | лошадь             |
| дирижер            | оркестр            |
| водитель           | автомобиль         |
| режиссёр           | актер              |

# Управляющий алгоритм

Для достижения более сложной цели бывает необходимо выполнить последовательность команд.



**Алгоритм управления** — это последовательность команд по управлению объектом, выполнение которой приводит к достижению заранее поставленной цели.

В таком случае объект управления называют **исполнителем алгоритма**.



# Алгоритм



Мухаммад ибн Муса  
аль-Хорезми  
(787-850)

Слово **«алгоритм»**  
произошло от латинско-  
го написания имени аль-  
Хорезми (Algoritmi)

# Линейный алгоритм

Из рассмотренных ранее примеров строго в соответствии со схемой системы управления без обратной связи работает только система «светофор — автомобили».

Светофор, «не глядя», управляет движением машин, не обращая внимания на обстановку на перекрестке.

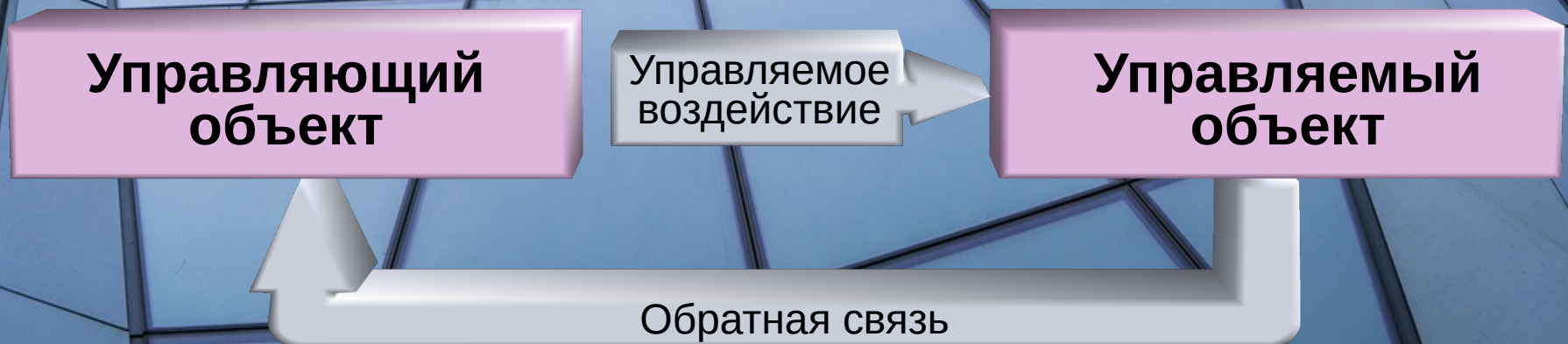


Выполнение определенных действий в строгом порядке называется **линейным алгоритмом**.



# Схема системы управления с обратной связью

Управление происходит эффективнее, если управляющий не только отдает команды, т. е. работает прямая связь, но и принимает информацию от объекта управления о его состоянии. Этот процесс называется обратной связью.



# Обратная связь



Если человек не нашел нужную передачу на данном канале, то он переключает телевизор на следующий канал



Если собака не выполнила команду, хозяин повторит команду



# Циклический алгоритм

**ВКЛЮЧИТЬ ТЕЛЕВИЗОР НА 1-М КАНАЛЕ  
ПОКА НЕ БУДЕТ НАЙДЕНА ИСКОМАЯ ПЕРЕДАЧА, ПО-  
ВТОРЯТЬ:  
ПЕРЕКЛЮЧИТЬ ТЕЛЕВИЗОР НА СЛЕДУЮЩИЙ КАНАЛ**



В этом алгоритме содержится указание на повторение одних и тех же действий (переключить канал) по некоторому условию (пока не найдем передачу). Такой алгоритм называется **циклическим**.

# Ветвящийся алгоритм



Если вместо светофора на перекрестке работает милиционер-регулятор, то управление движением станет более рациональным. Регулятор следит за скоплением машин на пересекающихся дорогах и дает «зеленую улицу» в том направлении, в котором в данный момент это нужнее.

**ЕСЛИ НА ДОРОГЕ-1 СКОПИЛОСЬ БОЛЬШЕ МАШИН  
ТО ОТКРЫТЬ ДВИЖЕНИЕ ПО ДОРОГЕ-1  
ИНАЧЕ ОТКРЫТЬ ДВИЖЕНИЕ ПО ДОРОГЕ-2**

Здесь по определенному условию происходит выбор одного из двух действий. Такой алгоритм называется **ветвящимся**.



# Обратная связь



В варианте управления без обратной связи алгоритм может представлять собой только линейную последовательность команд.

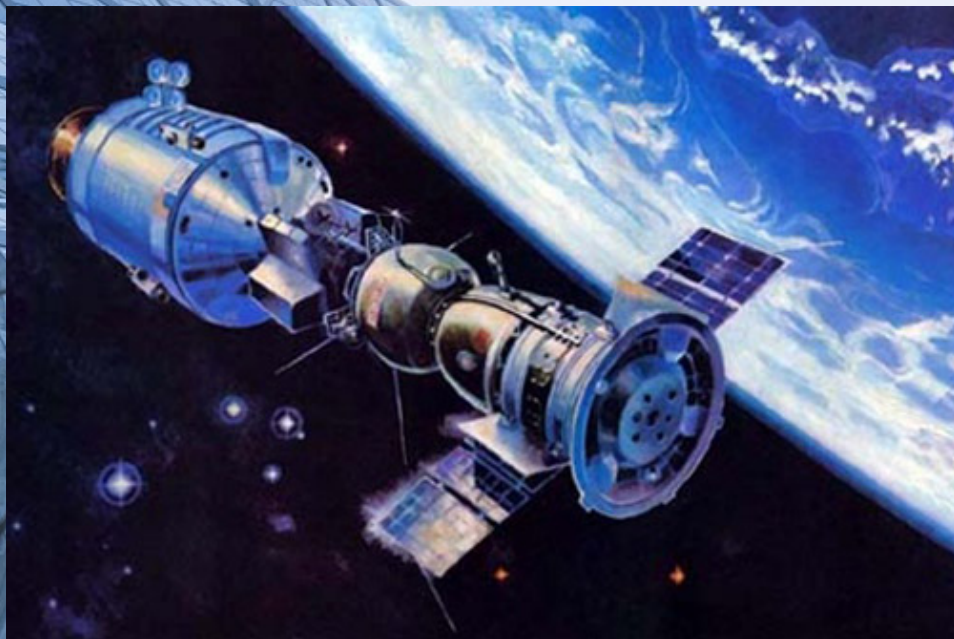
При наличии обратной связи алгоритм может быть более гибким, допускающим проверку условий, ветвления и циклы.

Принцип управления с обратной связью — основной закон, открытый наукой кибернетикой. Он действует в системах самой разной природы: технических, биологических, социальных.





# Автоматизированные системы управления



Системы, в которых роль управляющего объекта поручается компьютеру, называются автоматизированными системами с программным управлением.

Для функционирования такой системы между компьютером и объектом управления должна быть обеспечена прямая и обратная связь.





# Задание на дом

§§ 1 и 2