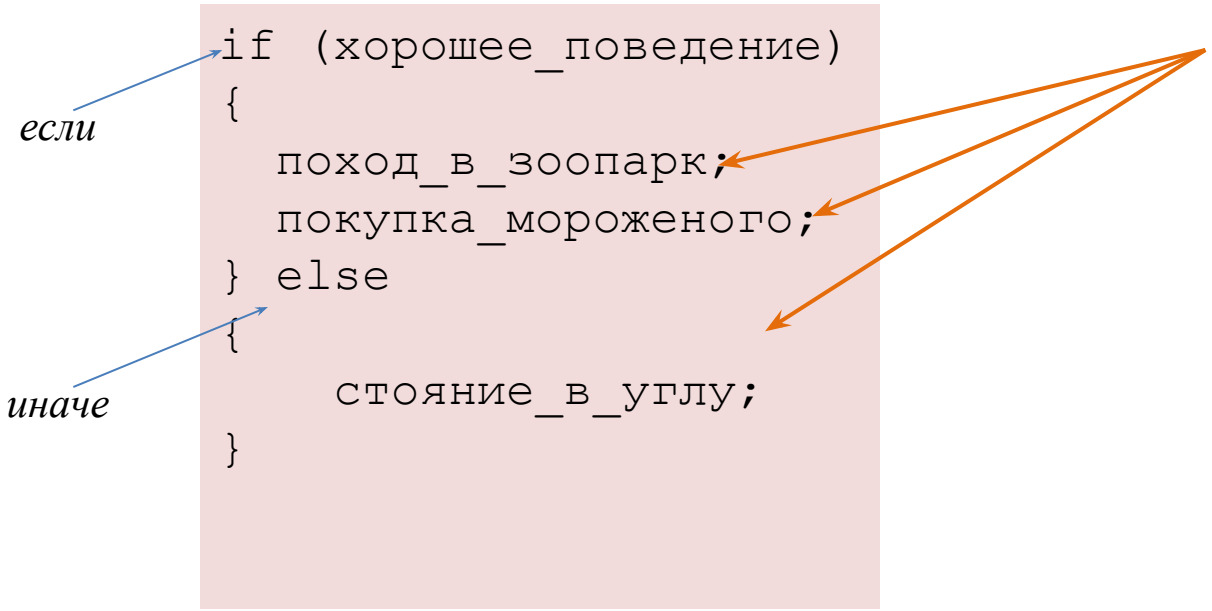
Тема 2

Ветвления программы

Операторы ветвлений

Оператор выбора (проверки условия)

if



Оператор выбора (проверки условия)

if

краткие формы

```
if (Условие)
{
  Команда1;
  Команда2;
  ...
}
```

```
if (Условие)
  Команда1;
```

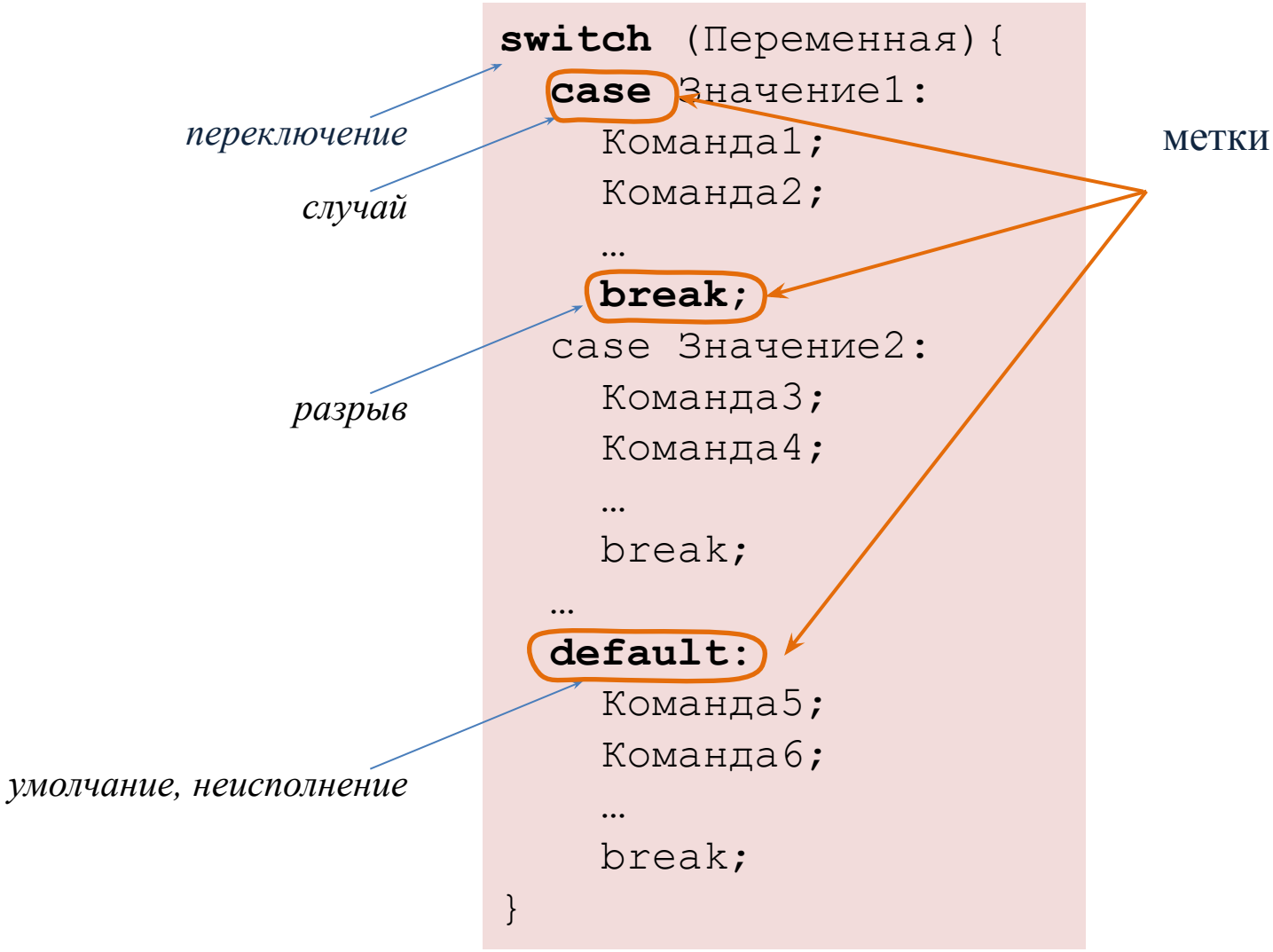
```
if (Условие)
{
  Команда1;
  Команда2;
  ...
} else
    Команда3;
```

```
if (Условие)
  Команда1;
  else
    Команда2;
```

Арифметические операции для проверки условия в операторе **if**

= =	равно
!=	не равно
>	больше
>=	больше или равно
<	меньше
<=	меньше или равно

Оператор выбора (проверки условий)
switch



Оператор выбора (проверки условий)
switch

```
switch (оценка_по_математике){
  case 1:
    стояние_в_углу;
    break;
  case 2:
    сидение_дома;
    мытьё_полов;
    break;
  case 3:
    сидение_дома;
    мытьё_посуды;
    break;
  default:
    поездка_на_рыбалку;
    break;
}
```

Замена оператора **switch** на **if**

```
switch (оценка_по_математике)
{
  case 1:
    стояние_в_углу;
    break;
  case 2:
    сидение_дома;
    мытьё_полов;
    break;
  case 3:
    сидение_дома;
    мытьё_посуды;
    break;
  default:
    поездка_на_рыбалку;
    break;
}
```

```
if(оценка_по_математике == 1)
    стояние_в_углу;
  else
  {
    if(оценка_по_математике == 2)
    {
      сидение_дома;
      мытьё_полов;
    } else
      {
        if(оценка_по_математике == 3)
        {
          сидение_дома;
          мытьё_посуды;
        } else
            поездка_на_рыбалку;
      }
  }
```

```
if(оценка_по_математике == 1)
    стояние_в_углу;
  else {
    if(оценка_по_математике == 2){
      сидение_дома;
      мытьё_полов;
    } else {
        if(оценка_по_математике == 3){
          сидение_дома;
          мытьё_посуды;
        } else
            поездка_на_рыбалку;
      }
  }
```

В программировании различают знак **присваивания "=**"
и знак **сравнения "==**"

Истина и **Ложь** в программировании – это значения, которые могут принимать переменные специального типа **boolean**

логический

Переменные типа **boolean** могут иметь только два значения:

true и **false**

истина *ложь*

Операторы циклов

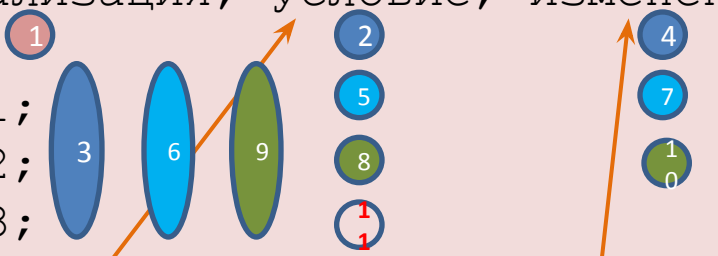
Оператор цикла с предусловием
while


```
while(условие)
{
    Команда1;
    Команда2;
    Команда3;
    …
}
```

```
координаты_1 = дом;
координаты_2 = школа;
while(координататы_1 != координаты_2)
{
    шаг;
    пересчет_координаты_1;
}
```

Оператор цикла
for

```
for (инициализация; условие; изменение)
{
    Команда1;
    Команда2;
    Команда3;
    …
}
```



для

выражение присваивает **начальное значение** параметру цикла

выражение проверяет **условие выполнения цикла**

выражение **изменяет** параметр цикла

инкремент (+)

декремент (-)

```
i=i+1;  →  ++i;
```

```
i=i-1;  →  --i;
```

```
for(int i=1;i<3;++i)
{
  digitalWrite(lamp1+1, HIGH);
  digitalWrite(lamp1+3, HIGH);
  delay(500);
  digitalWrite(lamp1+1, LOW);
  digitalWrite(lamp1+3, LOW);
  delay(500);
}
```

Оператор цикла с постусловием
for

```
координаты_2 = школа;
for(координататы_1 = дом; координататы_1 != координаты_2; шаг)
{
  пересчет_координаты_1;
}
```

```
координаты_1 = дом;
координаты_2 = школа;
while(координататы_1 != координаты_2)
{
   шаг;
   пересчет_координаты_1;
}
```

Собственные процедуры

Процедура – это часть кода, которому назначено какое-то имя

Процедуры используют для:

1) сокращения кода;

2) удобства;

3) наглядности.

```
void помыть _руки()
{
  зайти_в_ванную()
  включить_кран()
  намылить_руки()
  смыть_с_рук_мыло()
  выключить_кран()
}
```

Аргументы – это некоторые переменные, которые передаются в процедуру

процедура

```
void имяПроцедуры(ТипАргумента1 имяАргумента1,
                  ТипАргумента2 имяАргумента2, …)
{
   Команда1;
   Команда2;
   Команда3;
    …
}
```

```
void setupMotorShield()
{
pinMode(leftDirPin, OUTPUT);
pinMode(leftSpeedPin, OUTPUT);
pinMode(rightDirPin, OUTPUT);
pinMode(rightSpeedPin, OUTPUT);
}
```

функция

```
ТипВозвращаемогоЗначения имяФункции(
                  ТипАргумента1 имяАргумента1,
                  ТипАргумента2 имяАргумента2, …)
{
  Команда1;
  Команда2;
  Команда3;
   …
  return возвращаемаяПеременная;
}
```

```
int sum(int a, int b)
    {
      int c = a + b;
      return c;
    }
```

Массив – это *индексированный*, то есть пронумерованный, **список элементов**.

Массив является **переменной**, которую нужно объявлять (инициализировать).

```
типЭлементовМассива имяМассива[количествоЭлементов] =
    {Элемент1, Элемент2, ...};
```

```
int myPins[3] = {2, 4, 8};
```

```
char команда[3] = {Иванов, Петров, Сидоров};
                   0      1      2
```

```
X = команда[2];
```

индекс

```
X = Сидоров
```

Инициализация массива

полная инициализация массива

```
int mySensVals[6] = {2, 4, -8, 3, 2, 1};
```

инициализация массива без указания его длины

```
int myPins[] = {2, 4, 8, 3, 6, 2};
```

инициализация массива без указания значений элементов

```
int myInts[6];
```

Пример задания режимов работы пинов с помощью оператора **for**

```
int ledPin[4]={10,4,6,2};
int i;

void setup ()
{
  for(i=0;i<4;++i)
    pinMode(ledPin[i],OUTPUT);
}
```

i	i<4	результат проверки	Индекс массива	
i=0	0<4	**true**	ledPin[0]	устанавливаем **10** пин
i=1	1<4	**true**	ledPin[1]	устанавливаем **4** пин
i=2	2<4	**true**	ledPin[2]	устанавливаем **6** пин
i=3	3<4	**true**	ledPin[3]	устанавливаем **2** пин
i=4	4<4	**false**	***выходим из цикла***	

Строка – это массив букв.

1 2 3

Слово «**dog**» - это массив элементов с **типом** «**символ**».

Тип «символ» при инициализации обозначается как **char**.

терминальный ноль

```
char theword[4] = {‘d’, ‘o’, ‘g’, 0x00};
```

```
int myPins[3] = {2, 4, 8};
```

количество элементов будет вычислено автоматически

двойные кавычки

```
char theword[ ] = “dog”;
```

К символам строки можно обращаться отдельно, т.е. по индексу.

```
char theword[ ] = “dog”;
theword[0] = ‘f’;
```

→ “fog”

Таблица символов в кодировке **ASCII**

десятичный *код символа*

символ

шестнадцатеричный *код символа*

!	33	0x21	A	65	0x41	a	97	0x61
"	34	0x22	B	66	0x42	b	98	0x62
#	35	0x23	C	67	0x43	c	99	0x63
$	36	0x24	D	68	0x44	d	100	0x64
%	37	0x25	E	69	0x45	e	101	0x65
&	38	0x26	F	70	0x46	f	102	0x66
'	39	0x27	G	71	0x47	g	103	0x67
(	40	0x28	H	72	0x48	h	104	0x68
)	41	0x29	I	73	0x49	i	105	0x69
*	42	0x2A	J	74	0x4A	j	106	0x6A
+	43	0x2B	K	75	0x4B	k	107	0x6B
,	44	0x2C	L	76	0x4C	l	108	0x6C
-	45	0x2D	M	77	0x4D	m	109	0x6D
.	46	0x2E	N	78	0x4E	n	110	0x6E
/	47	0x2F	O	79	0x4F	o	111	0x6F
0	48	0x30	P	80	0x50	p	112	0x70
1	49	0x31	Q	81	0x51	q	113	0x71
2	50	0x32	R	82	0x52	r	114	0x72
3	51	0x33	S	83	0x53	s	115	0x73
4	52	0x34	T	84	0x54	t	116	0x74
5	53	0x35	U	85	0x55	u	117	0x75
6	54	0x36	V	86	0x56	v	118	0x76
7	55	0x37	W	87	0x57	w	119	0x77
8	56	0x38	X	88	0x58	x	120	0x78
9	57	0x39	Y	89	0x59	y	121	0x79
:	58	0x3A	Z	90	0x5A	z	122	0x7A
;	59	0x3B	[	91	0x5B	{	123	0x7B
<	60	0x3C	\	92	0x5C	|	124	0x7C
=	61	0x3D	]	93	0x5D	}	125	0x7D
>	62	0x3E	^	94	0x5E	~	126	0x7E
?	63	0x3F	_	95	0x5F			
@	64	0x40	`	96	0x60			

Таблица, ставящая в соответствие каждому символу свой код, называется **кодировкой**.

ASCII – это американский стандартный код для обмена информацией.

ASCII представляет собой **кодировку** для представления десятичных цифр, латинского и национального алфавитов, знаков препинания и управляющих символов.

Каждый символ имеет свой **числовой код** в диапазоне от **0** до **255** (*один байт*).

ASCII **используется в программировании** для определения кодов нажатых символов на клавиатуре, либо кодирования/декодирования, экранирования, анализа данных.

Коды служебных символов в кодировке **ASCII**

переход на новую строку

Символ	Десятичный код	Шестнадцатеричный код
Терминальный ноль	0	0x00
Табуляция	9	0x09
Перенос строки (LF)	10	0x0A
Возврат каретки (CR)	13	0x0D
Пробел	32	0x20

переход на начало строки

Слово «**dog**», записанное при помощи кодов

```
char theword[4];
theword[0] = 0x64;
theword[1] = 0x6F;
theword[2] = 0x67;
theword[3] = 0x00;
```

Пьезоизлучатель звука переводит переменное напряжение в колебание мембраны, которая в свою очередь создаёт звуковую волну.

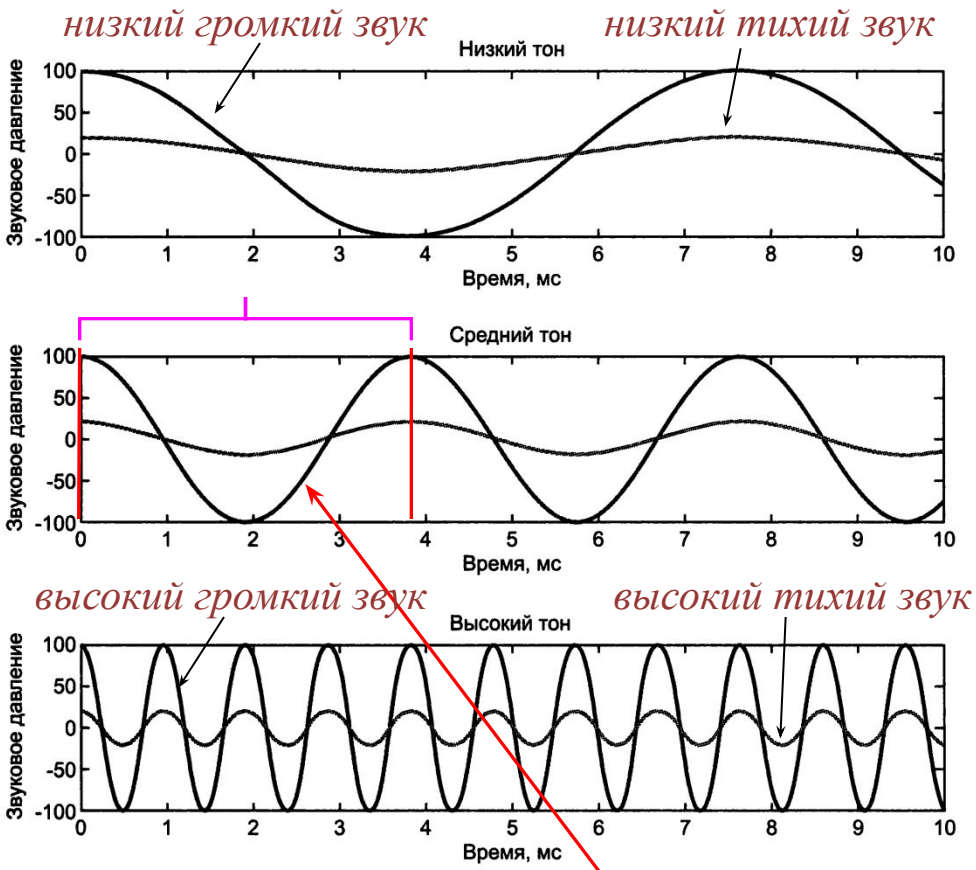
buzzer – звонок, звуковой сигнал, гудок

Внешний вид пьезоэлемента

Обозначение на схемах пьезоэлемента

Пьезодинамик – это **конденсатор**, который звучит при зарядке и разрядке.

Пьезоэлемент изменяет свой размер, когда на него подаётся напряжение, и возвращается к первоначальному размеру, если напряжение снять.



Звуковые волны с различной частотой и амплитудой

Звук характеризуется **частотой** и **амплитудой**

скорость вибрации частиц воздуха → звуки с **большей** частотой **выше** (сопрано)

размах колебаний → звуки с **большей** амплитудой **громче**

Нота **До** первой октавы

частота – **261,63** Гц (столько колебаний в секунду)

период – 1/261,63 = **3,822** мс (полное колебание)

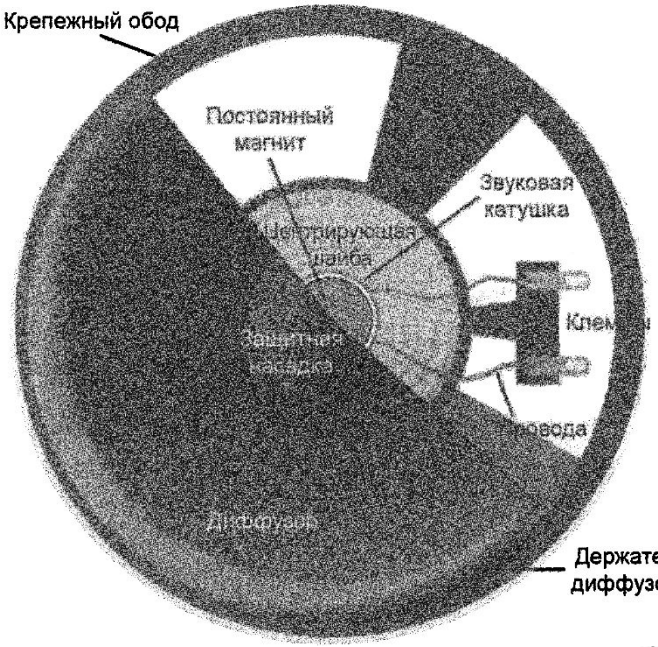
Основные характеристики пьезоэлемента

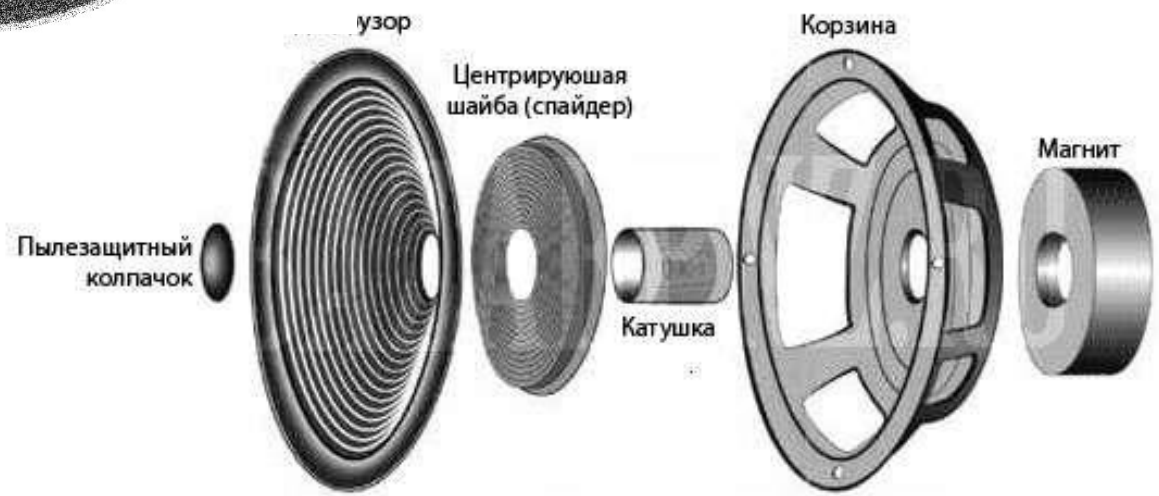
Рекомендуемое (номинальное) напряжение	V	Вольт
Громкость (на заданном расстоянии)	P	Децибелл
Пиковая частота	f_P	Герц
Ёмкость	C	Фарад

Звук – это периодическое сгущение и разряжение воздуха.

Высота звука – это частота этих сгущений и разряжений.

Устройство динамика





Встроенная функция **tone** используется для **генерации звуков** произвольной частоты

tone (аргумент1, аргумент2, аргумент3)

номер пина Arduino для генерации волны

частота сигнала

продолжительность звучания (необязательный аргумент)

Встроенная функция **strlen** подсчитывает количество символов в строке до терминального нуля

strlen (аргумент1)

строка

Встроенная функция

millis() возвращает текущее время (с момента включения Arduino) в милиссекундах

Арифметическая операция

% остаток от деления двух операндов

```
x = y % 2;
```

Тип данных

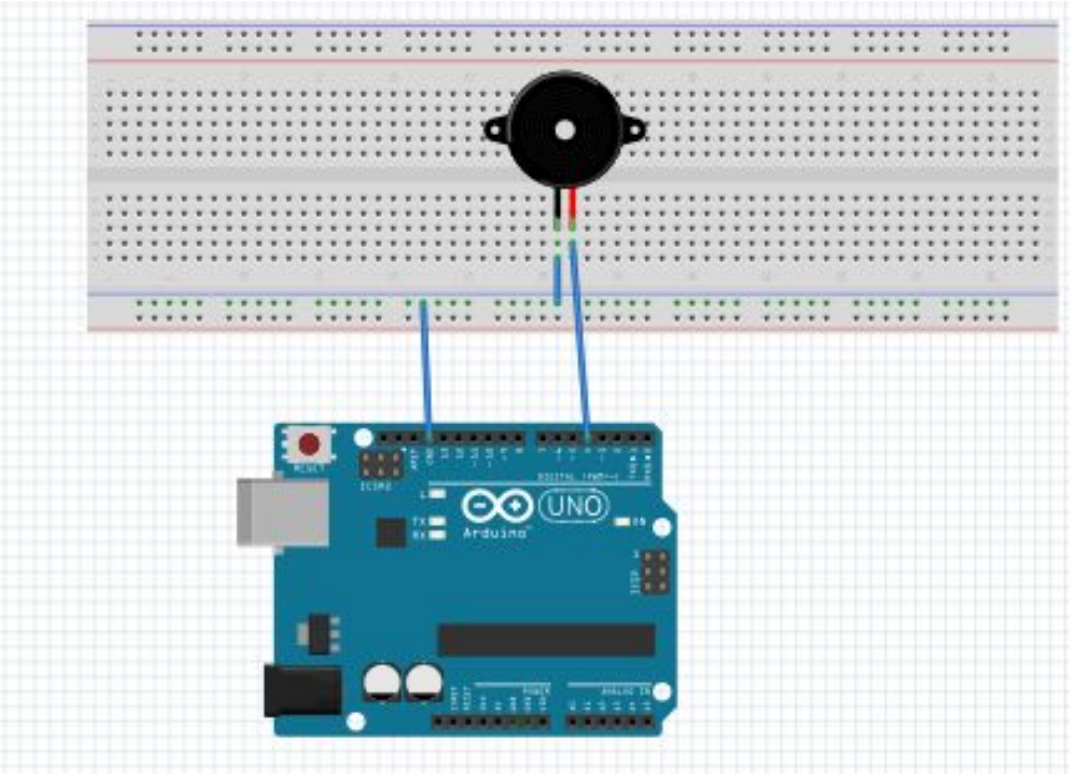
long длинный целый

Занимает 4 байта памяти

Диапазон значений:

-2 147 483 648..2 147 483 647

Схема подключения пьезоэлемента



Задание

Соберите на макетной плате схему, состоящую из **5-ти светодиодов** и **пьезоэлемента.**

Запрограммируйте контроллер на включение нужного количества светодиодов одновременно в зависимости от значения **переменной**:

- если значение переменной находится в диапазоне **от 1 до 5**, то одновременно загорается столько светодиодов, чему равно значение переменной;
- если значение переменной **меньше 1**, то мигает 1-й светодиод;
- если значение переменной **больше 5**, то мигает 5-й светодиод.

Каждый из режимов работы должен сопровождаться звучанием одной из нот 1 октавы.

При программировании необходимо использовать операторы **for (**или **while)**, **if, switch**. При задании номера пинов необходимо использовать массив.

Частоты звучания нот

Частота, Гц		1	2
Нота		октава	октава
До	**C**	261.63	523.25
До-диез	**C**	277.18	554.36
Ре	**D**	293.66	587.32
Ре-диез	**D**	311.13	622.26
Ми	**E**	329.63	659.26
Фа	**F**	349.23	698.46
Фа-диез	**F**	369.99	739.98
Соль	**G**	392.00	784.00
Соль-диез	**G**	415.30	830.60
Ля	**A**	440.00	880.00
Си-бемоль	**B**	466.16	932.32
Си	**H**	493.88	987.75