

УДК 537.86

ПЕРЧАТКА С ДАТЧИКАМИ ИЗГИБА

Е.С. ЦАРЬКОВА

(Представлено: канд. техн. наук, доц. О.Н. ПЕТРОВИЧ)

Представлено применение датчика изгиба в помощи немым людям. Показан метод самостоятельного изготовления датчика изгиба, отображены преимущества и недостатки разных видов датчиков, также приведён примерный расчет стоимости изделия. Показан алгоритм работы перчатки, коды.

Введение. Количество глухих и слабослышащих людей, говорящих на жестовых языках, оценивается в десятки миллионов человек. Общение со слышащими людьми представляет для них большую проблему.

Немота – утрата способности говорить, обусловленная главным образом врожденной или возникшей в раннем детстве глухотой. При сохранном слухе связана с поражением речевого аппарата или центральной нервной системы [1].

Язык немых – совсем не то же самое, что жестикауляция, которой пытаются объяснить люди с иностранцами. В этом случае жестовая речь бедна и узко функциональна, в то время как лишенным возможности говорить нужен богатый лексикон, способный передать и художественные образы, и математические термины. Первый язык жестов возник еще в 18 веке: Германия и Франция открыли сурдопедагогические центры. Базой невербальной речи стали естественные жесты, самопроизвольно возникшие в местечковых сообществах глухих. В России первый центр был создан в 1806 году, в городе Павловске. В нем использовался опыт французских сурдопедагогов; московская школа, открытая на полвека позже, ориентировалась на наработки немцев. В результате современная российская сурдопедагогика представляет собой симбиоз этих двух школ [2].

Перчатка-сурдопереводчик. Существует несколько путей для помощи коммуникации людей с немотой:

1. Переводчик человек

Преимущества: воспринимает язык жестов и может отвечать на языке жестов.

Недостатки: постоянно нужен человек, со знанием языка жестов.

2. Чтение по губам

Преимущества: не нужен человек.

Недостатки: собеседник не всегда находится в зоне видимости, возможно только воспринимать речь, нет обратной связи.

3. Проблему обратной связи может решить перчатка-сурдопереводчик.

На каждый палец перчатки прикреплен датчик изгиба. Они присоединены к контроллеру Arduino UNO (рис. 1). Перчатка преобразует жесты в текст.

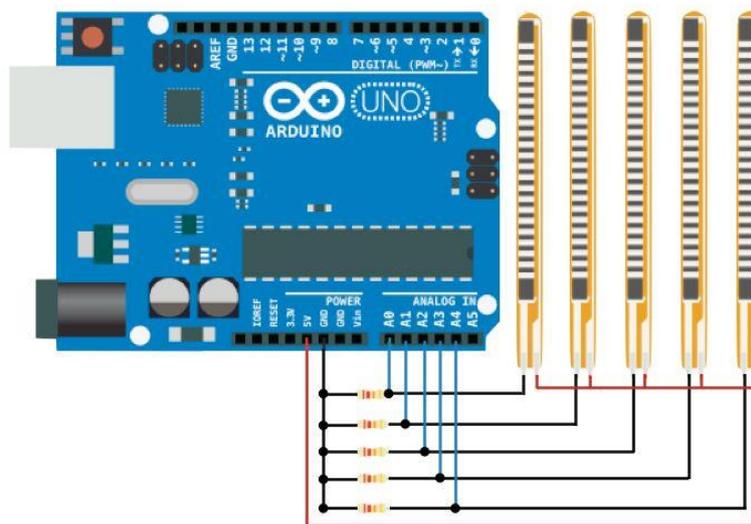


Рисунок 1. – Схема сборки перчатки

Датчик изгиба – тонкая длинная резистивная полоска. Такой датчик меняет свое сопротивление в зависимости от величины изгиба. То есть преобразует изменение механической структуры в электрическое сопротивление при этом чем больше изгиб, тем больше значение сопротивления. Такие датчики являются аналоговыми резисторами, которые работают в составе аналоговых делителей напряжения.

Для изготовления перчатки можно использовать следующие виды датчиков:

1. Готовый датчик

Плюсы – точность.

Минусы – цена.

2. Датчик, изготовленный самостоятельно при помощи датчиков изгиба.

Плюсы: точность, цена.

Минусы: сложность конструкции.

Алгоритм работы перчатки:

1. Перевод языка жестов в цифровой код.

2. Перевод кода в текст.

3. Отображение текста.

Существует несколько способов отображения текста:

1. Телефон – телефон. Но в данном способе есть существенный недостаток: низкая скорость общения.

2. Дисплей. Данный способ информации возможен при применении перчатки.

Процесс разработки

1. Собрать схему (рисунок 1).

2. Определить значения датчиков. Для этого нужно:

1) Загрузить скетч 1 (приложение 1) в контроллер Arduino UNO.

2) Открыть монитор последовательного порта.

3) Узнать значения датчиков для каждой буквы (из русской дактильной азбуки).

3. Добавить значение датчиков для каждой отдельной буквы в скетч 2 (приложение 2).

4. Таким образом мы получаем исходный код (приложение 3).

Необходимые детали

- Перчатка
- Контроллер Arduino UNO
- 5 резисторов на 22 кОм
- 5 датчиков изгиба (можно изготовить самостоятельно)
- Соединительные провода
- USB провод для подключения к компьютеру
- Макетная плата

Изготовление датчика изгиба

Стоимость датчика сопротивления в среднем составляет 12\$, т.к. для данного проекта необходимо 5 датчиков, то итоговая стоимость датчиков составит 60\$. Но такой датчик можно изготовить самостоятельно. Наименование деталей и средняя стоимость представлены в таблице 1. Принцип его работы основан на фоторезисторе и светодиоде. Свет от светодиода будет поступать на фоторезистор по силиконовой трубке, а при её изгибе свет будет падать в меньшем количестве, а значит и сопротивление будет меняться на выходе у фоторезистора.

Таблица 1. – Расчёт стоимости датчиков

Название детали	Количество	Цена, \$	Итоговая стоимость\$
Фоторезисторы	5	0,356	1,78
Светодиоды	5	0,436	2,18
Силиконовая трубка	1	0,09	0,09
Резистор на 10 кОм	5	0,03	0,15
Резистор на 220 Ом	5	0,03	0,15
Изолента	1	0,825	0,825
Итого		1,767	5,175

Таким образом экономия составляет 54,825\$

Сборка датчика

1) Отрезать кусок силиконовой трубки необходимой длины.

2) С одной стороны вставить фоторезистор, а с другой светодиод.

- 3) Обмотать изолянтной (желательно черной) трубку.
- 4) Припаять к светодиоиду токоограничивающий резистор (220 Ом).
- 5) К фоторезистору припаять подтягивающий резистор (1 кОм).
- 6) Таким образом изготовить ещё 4 датчика.

Преимущества:

- Низкая стоимость
- Простая сборка
- Доступность расходных материалов
- Возможность изготовления датчиков конкретного размера

Недостатки:

- Слабая механическая стойкость
- Неидеальная линейность показаний датчика

Приложение 1

```
#define F1 A0 // значение на первом пальце (F-finger)
#define F2 A1
#define F3 A2
#define F4 A3
#define F5 A4
void setup()
{
  pinMode(F1, INPUT);
  pinMode(F2, INPUT);
  pinMode(F3, INPUT);
  pinMode(F4, INPUT);
  pinMode(F5, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  int F1_value, F2_value, F3_value, F4_value, F5_value;
  F1_value = analogRead(F1);
  F2_value = analogRead(F2);
  F3_value = analogRead(F3);
  F4_value = analogRead(F4);
  F5_value = analogRead(F5);
  Serial.print(" F1:");
  Serial.print("\t");
  Serial.print(F1_value);
  Serial.print(" F2:");
  Serial.print("\t");
  Serial.print(F2_value);
  Serial.print(" F3:");
  Serial.print("\t");
  Serial.print(F3_value);
  Serial.print(" F4:");
  Serial.print("\t");
  Serial.print(F4_value);
  Serial.print(" F5:");
  Serial.print("\t");
  Serial.print(F5_value);
  Serial.println("");

  delay(10000);
}
```

Приложение 2

```
#define F1 A0 // значение на первом пальце (F-finger)
#define F2 A1
#define F3 A2
#define F4 A3
```

```
#define F5 A4
void setup()
{
  pinMode(F1, INPUT);
  pinMode(F2, INPUT);
  pinMode(F3, INPUT);
  pinMode(F4, INPUT);
  pinMode(F5, INPUT);
  Serial.begin(9600);
}
void loop()
{
  int F1_value, F2_value, F3_value, F4_value, F5_value;
  F1_value = analogRead(F1);
  F2_value = analogRead(F2);
  F3_value = analogRead(F3);
  F4_value = analogRead(F4);
  F5_value = analogRead(F5);
  //s
  if(F1_value>900 & F1_value<950){
  if(F2_value>26 & F2_value<89){
  if(F3_value>250 & F3_value<420){
  if(F4_value>268 & F3_value<480){
  if(F5_value>295 & F5_value<362){
  Serial.print("s");
  }
  }
  }
  }
  }

  delay(2000);
}
```

Вывод. В данной статье изучены методы коммуникации людей с немой, предложены разнообразные методы изготовления перчатки с датчиками изгиба. Рассчитана приблизительная стоимость изготовления датчиков, необходимое для изготовления перчатки. Представлена программная часть перчатки

ЛИТЕРАТУРА

1. Современная энциклопедия – Аванта+, 2000 – 640 с.
2. Немые люди: причины безмолвия. Язык немых [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://fb.ru/article/254410/nemyie-lyudi-prichinyi-bezmolviya-yazyik-nemyih>. – Дата доступа: 29.06.2016.