

# 아두이노 한글 출력 라이브러리 개발 연구

연구자 : Illonairedan

# 아두이노 한글 출력 라이브러리 개발 연구

## I. 연구의 필요성 및 목적

나는 올해 주위 선생님에게 아두이노를 선물 받게 되어서 아두이노를 만져볼 수 있는 기회가 많이 생겼다. 그래서 아두이노라는 새로운 도구를 접하게 된 나는 아두이노를 이용해 여러 가지 실험, 활동을 하였다. 여러 가지 활동을 하던 중 아두이노에서 가장 범용적으로 이용되는 lcd 1620 모듈을 이용하여 여러 가지 문자를 출력해보았다. 그런데 영어, 일어 등의 언어는 출력이 되었지만 한국어는 출력이 안되는 것을 알게 되었다. 보통 사람들은 자국어인 영어를 이용해서 자국 사람끼리 많은 정보를 주고받는다. 아두이노에서 lcd는 정보를 전달할 수 있는 하나의 수단 중 하나이다. 그래서 나는 영어, 일본어 등의 여러 언어가 지원되는 lcd에서 한국어가 지원되면 우리나라 사람들이 아두이노의 lcd를 활용하여 여러 정보를 주고 받을 수 있을 것이라고 생각하여서 이 연구를 진행하게 되었다.

## II. 연구 방법 및 내용

### 1. 연구의 방법

1) 아두이노 개발 소프트웨어를 이용하여서 아두이노에서 가장 범용적으로 사용되는 lcd 1620에서 한글의 초성, 중성, 종성이 합쳐진 문자를 출력할 수 있도록 글씨를 하나씩 프로그래밍 한다. - 개량 완성형 한글 연구에서의 방법

1) 아두이노 개발 소프트웨어를 이용하여서 아두이노에서 가장 범용적으로 사용되는 lcd 1620에서 한글의 초성, 중성, 종성을 사용자가 원하는대로 각각 출력해서 하나의 글씨를 출력할 수 있도록 초성, 중성, 종성을 각각 프로그래밍한다. - 개량 조합형 한글 연구에서의 방법

2) 두 방법의 글씨를 만든 후 아두이노에 업로드하여 실제로 출력되는 모습을 보고 내가 계획한대로 글씨가 출력된다면 다음 글씨를 제작하고, 내가 계획한대로 글씨가 출력되지 않는다면 계획한대로 출력되도록 글씨를 출력하는 코드를 수정한다.

3) 위의 과정을 반복하고, 만약 해결되지 않는 문제나 에러가 발생한다면 아두이노 공식 포럼, 아두이노 스토리 등 아두이노에 대해 전문적인 지식을 가지고 있는 사람들이 있는 곳에 질문을 남겨서 에러를 해결하는 과정을 반복한다.

4) 완성형 한글을 출력하는 함수와 조합형 한글을 출력하는 함수를 모두 제작한 후 아두이노에서 사용할 수 있는 완성형, 조합형 한글을 라이브러리로 제작한다.

## 2. 연구의 내용

### 1) 한글을 출력하는 두가지의 대표적인 인코딩 원리

한글을 출력하는데는 대표적인 두가지의 인코딩 방법이 있다.

조합형 한글과 완성형 한글이다.

ㅎ + ㅏ  
+ ㄴ

조합형 한글은 한 글자를 만들 때 초성 + 중성 + 종성으로 조합해서 만든다. 만약 ‘한’이라는 글자를 출력하고자 한다면 ㅎ+ㅏ+ㄴ 으로 초성과 중성, 종성을 조합해서 출력하게 되는 방법이다.

한

완성형 한글은 한글의 문자들 중에서 현대 한국어에서 빈도가 높은 한글만 추려내서 해당하는 문자만 표현하는 방법이다. 만약 ‘한’이라는 글자를 출력하고자 한다면 ‘한’글자에 해당하는 코드를 찾아서 입력하여 출력하는 방식이다. 완성형은 값을 입력하면 출력하는 것이 아닌 ㅎ+ㅏ+ㄴ을 입력하면 가가거겨고교...부터 찾기 시작하여서 한이라는 글자가 나올 때 까지 찾는다. 그래서 한이라는 글자가 나오는 순간을 잡아서 출력시키는 원리이다.

현재는 UTF-8과 EUC-KR이라는 한글 인코딩 방법이 많이 사용된다. UTF-8은 대표적인 조합형 한글 인코딩 방법이며, EUC-KR은 대표적인 완성형 한글 인코딩 방법이다. 두 인코딩 방법역시 위의 표에 담겨있는 원리를 바탕으로 만들어 졌으며, 두 방법 모두

각각의 장단점을 가지고 있는 인코딩방법이다.

## 2) 개량 완성형 인코딩 방법

내가 개발한 개량 완성형 인코딩 방법은 기존의 완성형 방식을 아두이노에 맞게 변화시킨 것이다. 기존의 완성형은 가가거겨고교...부터 사용자가 입력한 문자를 찾아나가서 문자를 출력하는 방법이다. 나는 순차적으로 찾아가는 과정이 아닌 사용자가 원하는 문자를 출력하는데 의의를 두었다. 밑의 소스는 내가 만든 개량 완성형 인코딩 방법의 핵심을 간추린 것이다.

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

```
void korean(int i, int n)
{
    if (i == 1) //1!
    {
        byte a_1[8] = {
            B00000,
            B00000,
            B00010,
            B11010,
            B01011,
            B01010,
            B00010,
            B00010,
        };
        lcd.createChar(n, a_1);
        lcd.setCursor(n - 1, 0);
        lcd.write(byte(n));
    }
}
```

개량 완성형 인코딩 방법의 출력은 korean함수에 기초하여서 진행된다.

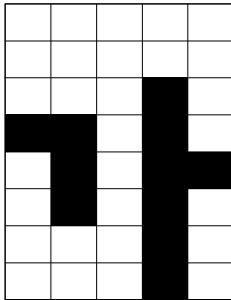
먼저 korean( I , n )으로 값을 받게 된다. 여기서 I는 사용자가 원하는 문자를 출력하기 위해서 각 글자에 대한 코드 값을 입력하는 것이다.

그리고 n은 사용자가 글자를 원하는 위치에 표시하기 위해서 16칸 중에 원하는 위치를 입력하는 것이다.

예를 들어 n에 8을 입력하면 8번째 칸에 원하는 문자를 입력하게 된다.

그리고 문자를 출력하는 소스는 byte a\_1[8] 부터 lcd.write(byte(n)); 까지의 코드이다. byte a\_1[8] 배열은 사용자가 출력하고 싶어하는 문자의 형태를 가지고 있는 배열이다. 배열에서 사용자가 나타내고 싶어하는 부분은 1로, 나타내지 않으려는 부분은 0으로 대입하게 된다. 샘플코드를 보면 byte a\_1[8]배열은 1이 '가' 형태로 배열되어 있다.

이 코드를 시각적으로 표현한다면 아래처럼 표현이 된다.



옆의 '가' 문자는 샘플코드에 나와있는 byte a\_1[8]의 형태를 시각적으로 표현한 것이다. 검은색으로 표현이 된 곳은 byte a\_1[8]배열에 1로 대입이 된 것이고, 그렇지 않은 부분은 0으로 대입이 된 것이다.

위처럼 byte a\_1[8] 배열에서의 완성형 한글은 구현된다.

나는 개량 완성형 한글에서 모든 문자를 표현하는 것보다는 일부의 문자만을 표현하는 것이 효과적이라고 생각하였다. 그래서 한국인이 자주 쓰는 문자를 조사하였다. 그러던 중 나의 연구에 도움을 줄 문서를 찾게 되었다.

음절	출현횟수	백분율	누적백분율
가	444780	1.4239	1.4239
각	62763	0.2009	1.6249
간	70882	0.2269	1.8518
칸	297	0.0010	1.8527
갈	12034	0.0385	1.8913
값	44	0.0001	1.8914
감	37840	0.1211	2.0126
갑	3518	0.0113	2.0238
값	5952	0.0191	2.0429
갓	483	0.0015	2.0444
갸	4006	0.0128	2.0572
강	43832	0.1403	2.1976
갇	12266	0.0393	2.2368
갯	37	0.0001	2.2370
가	25561	0.1128	2.3508

위의 게시물은 한국인이 가장 많이 사용하는 문자 255가지를 가나다순으로 나열한

것이다.

나는 이 문서를 바탕으로 개량 완성형 라이브러리를 제작하기로 결심하였다.

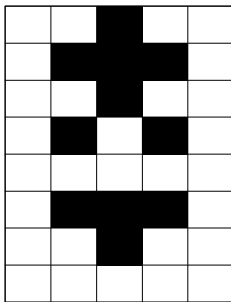


가 완성형



문산중 완성형

위의 두 사진은 완성형을 이용해서 ‘가’라는 문자와 문산중이라는 단어를 내가 만든 개량 완성형 라이브러리를 이용하여서 출력한 것이다. 나는 여러 개의 문자를 출력하기 위해서 여러 방법을 사용해보았다. 그래서 255가지의 글자 중 198가지의 글자만 출력할 수 있게 되었다. 그렇다면 나머지 57글자는 왜 삭제되었는지 알아보도록 하겠다. 내가 사용하는 lcd모듈의 크기는 8\*5이다. 그러므로 나는 8\*5칸 내에서 글자를 출력할 수 있도록 코딩을 해야했다. 내가 출력하지 못한 문자 중 하나인 ‘출’을 예로 들어서 설명하겠다.

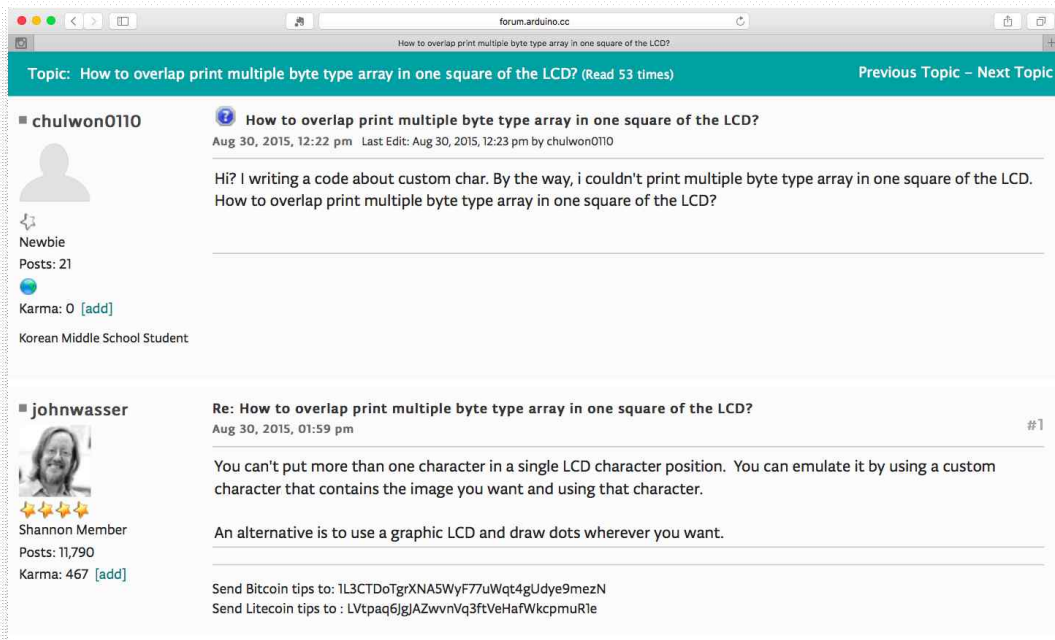


먼저 ‘출’ 문자는 8\*5 칸에서는 구현하기가 매우 힘들다. 옆에 표에서는 출 문자의 일부분인 추를 구현하였는데, 추 문자만 구현해도 대부분을 사용하게 된다. 그런데 여기서 세로로 5칸이 필요한 크을 넣게 된다면 8\*5 칸을 초과하는 것은 당연한 결과이다.

이렇게 개량 완성형 인코딩 방법에서는 모든 문자를 표현할 수 없다는 단점이 있다. 그래서 나는 이러한 단점을 조금이나마 개선하고자 개량 조합형 인코딩 방법을 개발하였다.

### 3) 개량 조합형 인코딩 방법

조합형 한글은 초성 + 중성 + 종성 값을 입력받아서 출력하는 방법이다. 나는 조합형 역시 완성형 같이 만들되 초성과 중성, 종성을 사용자가 원하는 대로 표현할 수 있기를 바랐다. 그래서 byte 형 배열을 3개 만들고 겹쳐서 출력할 예정이었다. 그런데 테스트를 하던 중에 한가지의 배열밖에 출력이 되지 않아서 아두이노 포럼에 질문을 하였다.



해석하자면 배열을 덮어씌워서 출력을 할 수 있는지에 대해서 물어본 글이다. 답변의 내용은 “당신은 하나 보다 더 많은 character를 하나의 LCD 칸에 출력할 수 없습니다.”가 주된 내용이다. 그리고 답변에서는 “그래픽 LCD를 이용하면 당신이 원하는 무엇이든지 그릴 수 있습니다.”라고 적혀있다. 나는 원하는 무엇이든지 그릴 수 있는 그래픽 lcd가 아닌 많은 사람들이 사용하는 1620 lcd에서 구현을 하고 싶었다. 그래서 1620 lcd에서 조합형 한글을 구현할 수 있는 방법을 생각하던 도중 한칸 당 하나의 글자는 출력하지 못하지만, 조합형 한글을 구현할 수 있는 방법을 찾아냈다. 먼저 해당 소스부터 살펴해보겠다.

```
#include <LiquidCrystal.h>
```

```
LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2);
```

```
byte a[8] = {B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000,};  
byte b[8] = {B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000,};  
byte c_1[8] = {B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000, B00000,};  
float a_i = 0, b_i = 0, c_i = 0;  
void korean_mix(int a, int b, int c, int x)  
{
```

<pre> if(a==1) {     a_i=1.1;     byte a_1[8] = {         B00000,         B00000,         B00000,         B11110,         B00010,         B00010,         B00000,         B00000,     };     lcd.createChar(a_i, a_1);     <b>lcd.setCursor(x - 1, 0);</b>     lcd.write(byte(a_i)); } </pre>	<pre> if(b==1) {     b_i=3;     byte b_1[8] = {         B00000,         B00100,         B00100,         B00100,         B00111,         B00100,         B00100,         B00100,     };     lcd.createChar(b_i, b_1);     <b>lcd.setCursor(x, 0);</b>     lcd.write(byte(b_i)); } </pre>	<pre> if(c==1) {     c_i=6;     byte c_1[8] = {         B00000,         B00000,         B11111,         B00001,         B00001,         B00001,         B00001,         B00001,     };     lcd.createChar(c_i, c_1);     <b>lcd.setCursor(x, 1);</b>     lcd.write(byte(c_i)); } </pre>
---	---	---

}

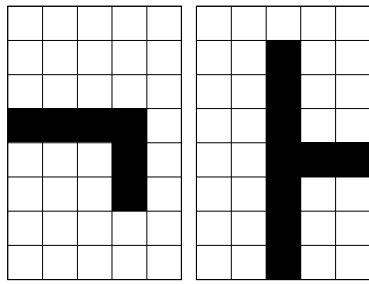
korean\_mix(a,b,c,x)함수는 조합형 한글을 구현하는 함수이다. 코드를 분석해보면 먼저 byte 형 배열 3개 a, b, c\_1이 있다. a는 초성, b는 중성, c\_1은 종성을 표현해주는 배열들이다. 그 후 korean\_mix함수는 a,b,c,x 총 4개의 값을 입력받는다. a는 초성, b는 중성 c는 종성의 값을 입력받아서 원하는 문자를 출력할 수 있도록 해준다. 그리고 x는 문자를 나타낼 위치를 지정할 때 이용하는 변수이다. 각각의 배열은 자신이 출력할 것에 대한 정보를 가지고 있다. 즉 네 개의 값을 모두 입력하면 하나의 문자와 위치를 지정해줄 수 있다.

소스에서 붉은 코드는 초성, 중성, 종성을 x값에 기초하여 출력하는 코드이다. 자세히 보면 출력하는 위치가 각각 다르다. a는 좌측 상단, b는 우측상단, c는 우측 하단에 문자를 출력하게 된다.

이렇게 소스를 제작하면 3칸 에 걸쳐서 조합형으로 한글을 제작할 수 있게 된다.

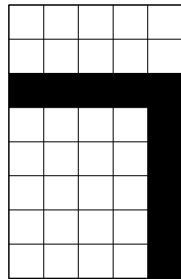
내가 제작한 소스를 바탕으로 ‘각’을 시각적으로 표현해보겠다.





byte a\_i[8]

byte b\_i[8]



byte c\_i[8]

이처럼 조합형 한글은 3개의 칸으로 나누어서 출력이 된다. a\_i은 초성, b\_i은 중성, c\_i은 종성을 표현하는데 쓰이는 배열이다. 위 세 개의 배열을 한 칸에 출력하지 못하여서 3칸으로 나누어서 출력하면 조합형을 조금이나마 구현할 수 있기 때문에 옆과 같은 방법으로 출력이 되었다.



가 조합형



힘 조합형

가 조합형에서는 가 라는 문자를 ㄱ+ㅏ 로 조합하여서 완성하였다. 힘 조합형에서는 힘이 라는 단어를 ㅎ+ㅣ+ㅓ 으로 조합하여서 완성하였다. 나는 조합형 라이브러리를 개발하면서 여러 초성, 중성, 종성을 개발하게 되었다. 그런데 중성 중 ㅡ, ㅌ, ㅍ가 포함된 중성을 개발하지 못하였다. 까닭을 살펴보도록 하겠다. 나는 총 3칸으로 글자를 표현한다. 위에 두 칸, 밑에 한 칸이 있다. 중성이 차지하는 칸은 상단의 오른쪽 칸이다. 중성 중 ㅡ, ㅌ, ㅍ 이 3개의 중성은 오른쪽 상단의 칸에 표현할 수 없다. 만약 출력한다 한들 사람이 알아보기 힘들 것이다.

ㄱ ㅌ ㄱ

ㄱ ㅌ ㄱ 국 이라는 단어를 표현하기 위해서는 오른쪽의 글자들 같이 표현이 되어야 한다는 것이다. 그렇기에 3개의 중성과 그 중성들을 포함한 중성들을 출력할 수 없었다.

### III. 연구 결과

한글을 출력하는 두 개의 방법으로 두 개의 라이브러리를 제작하였다. 하나는 완성형을 개량해서 제작한 라이브러리, 하나는 조합형을 개량해서 제작한 라이브러리이다. 완성형 라이브러리에서는 총 198개의 문자를 출력할 수 있다. 그리고 각 문자마다 왼쪽부터 오른쪽으로 1,2,3,4...의 값을 가지고 있다.

가	각	간	감	강	갈	개	거	건	것	게	격	결	경	계	고	공	과	관	광	교	구	국	군	권
규	그	근	금	급	기	김	나	난	날	남	내	년	노	는	능	니	다	단	달	당	대	더	턴	테
도	동	되	된	두	드	등	또	라	란	람	래	량	러	레	려	력	런	령	로	료	루	류	르	리
마	만	말	매	머	면	명	모	목	무	문	미	민	밋	부	비	사	산	상	새	생	서	석	선	설
성	세	소	속	수	스	습	시	식	신	실	심	아	안	않	알	야	약	양	어	업	엇	여	역	연
였	영	오	온	외	요	우	운	원	위	유	으	은	음	응	의	이	인	일	임	입	있	자	작	장
재	저	적	전	점	정	조	중	주	준	중	증	지	직	진	집	차	책	처	천	초	최	추	치	크
키	타	태	터	토	트	포	표	품	프	하	학	한	함	해	행	향	험	현	형	호	화	회	후	히

. 그리고 조합형에서는 초성 18개, 중성 9개, 종성 14개를 지원한다.

초성	ㄱ ㅋ ㄴ ㄷ ㄹ ㄺ ㄻ ㄼ ㄽ ㄾ ㄿ ㅀ ㅁ ㅂ ㅅ ㅆ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ
중성	ㅏ ㅑ ㅓ ㅕ ㅗ ㅛ ㅜ ㅠ ㅡ ㅟ ㅠ ㅢ ㅤ
종성	ㄱ ㄴ ㄷ ㄹ ㅁ ㅂ ㅅ ㅆ ㅈ ㅊ ㅋ ㅌ ㅍ ㅎ

자신이 원하는 방법으로 한글을 출력하기 위한 방법이다.

1. 자신이 원하는 방법의 라이브러리를 다운받는다.
2. 자신이 다운받은 라이브러리를 적용할 프로젝트에 라이브러리 파일을 추가시킨다.
3. LiquidCrystal.h와 다운받은 라이브러리를 선언한다.
4. 코드에 LiquidCrystal lcd(12, 11, 5, 4, 3, 2); 와 LcdBegin을 이용하여서 LCD출력의 시작 위치를 정해준다.
5. 완성형에서는 korean(lcd,(문자의 코드값), (출력할 위치)); 로 라이브러리 내장 함수를 이용하고, 조합형에서는 korean\_mix(lcd, (초성의 코드값), (중성의 코드값), (종성의 코드값), (출력할 위치)); 로 입력을 하여서 자신이 원하는 문자를 출력해서 라이브러리를 이용하면 된다.

## IV. 결론 및 제언

### 1. 결론

조금이나마 아두이노에서 한글을 출력할 수 있는 방법을 새롭게 만들게되어 굉장히 뿌듯하다. 그동안 아두이노에서 일본어, 영어 등의 문자는 지원하였지만 한글을 지원하지 못하는 것이 굉장히 불편하였다. 그래서 아두이노 LiquidCrystal.h의 함수인 CustomChar을 이용하여서 하나하나 찍어서 출력하였었다. 그런데 이 라이브러리를 개발하게 됨으로써 내가 한글을 출력할 때 하나하나 찍어서 출력하는 것이 아닌 라이브러리에서 원하는 문자가 가지고 있는 값을 입력하여 원하는 문자를 출력할 수 있게 되었다. 직접 사용해보니 정말 편했다.

조금 더 글자를 추가하고, 수정해서 배포하여 많은 사람들이 내 라이브러리를 이용해서 한글로 정보를 주고받을 수 있었으면 좋겠다.

### 2. 제언

아직 완벽하게 한글을 구현하지 못하였다. 내가 여기서 말하는 완벽하게의 뜻은 영어와 일본어가 아두이노에서 출력되는 것처럼 자연스러운 것이다. 나의 방법들은 아직 자연스럽지는 못하기 때문에 많은 수정이 필요하다. 계속 보완해나가고, 글자를 추가하여서 모든 사람들이 알아볼 수 있는 한글 라이브러리가 되었으면 좋겠다.

### <참고문헌>

극단적인 1바이트 한글이 완성된다면? - 네이버 카페 <http://cafe.naver.com/stelo/5300>

아두이노 질문(어떻게하면 다른 언어를 아두이노에서 출력할 수 있나요?)

- <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=312489.msg2165726#msg2165726>

아두이노 질문(아두이노에 필요한 byte type함수의 값을 어떻게 바꾸나요?)

- <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=342995.msg2364357#msg2364357>

아두이노 질문(어떻게 한칸에 여러개의 함수를 겹쳐서 출력할 수 있나요?)

- <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=344833.msg2376783#msg2376783>

아두이노 질문(cpp함수를 헤더파일로 어떻게 바꾸나요?)

- <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=353141.msg2434385#msg2434385>

아두이노 질문(헤더파일에서 오류가 발생합니다)

- <https://forum.arduino.cc/index.php?topic=354430.msg2443485#msg2443485>

아두이노 LiquidCrystal.h 헤더파일 예제

- <https://www.arduino.cc/en/Hacking/LibraryTutorial>