

การใช้งานเบื้องต้น Embedded MP3 Module (TDB380)

Embedded MP3 Module ตัวนี้มีคุณสมบัติสำคัญคือ

- Support MP3 file playing with stereo audio output.
- Support normal MP3 player functions (play, next, prev, vol+, vol-).
- With Parallel and Serial Interface for MCU controlling.
- Easy to update MP3 file via SD card reader.
- Support SD card from 32MB to 2GB.

สามารถนำ Embedded MP3 Module (TDB380) ไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆเช่น

- Entertainment (MP3 music player, Talking Robot, etc.).
- Announcing system (Queue calling system, Elevator announcer).

ในบทความนี้เราจะทดสอบการทำงานเบื้องต้นของ Embedded MP3 Module (TDB380) ใน MP3 mode, Parallel mode และ Serial mode

โดย Embedded MP3 Module (TDB380) มีการจัดขา ดังนี้

Pin	Pin Name	Description
1	P0	Data Ports
2	P1	
3	P2	
4	P3	
5	P4	
6	P5	
7	P6	
8	P7	
9	VOL-	Volume Down
10	VOL+	Volume Up
11	SCL	Busy Low Active
12	SDA	Trigger Input
13	BUSY	Serial Data Receive
14	PL	Serial Data Transmit
15	RXD	Audio Output R
16	TXD	Audio Output L
17	HPR	Ground
18	HPL	Power Source
19	GND	
20	VDD	

การกำหนด Operating Mode ของ Embedded MP3 Module (TDB380)

การทำงานของ Embedded MP3 Module (TDB380) สามารถเลือกการทำงานได้ 4 โหมด คือ

- MP3 mode : จะทำงานเหมือนเครื่องเล่น mp3 มีฟังก์ชัน play/pause, stop, next, prev, vol+, vol-
- Direct-Play mode : โมดูลจะเล่นเพลงแต่ละเพลงโดยการกดปุ่ม
- Parallel mode : โมดูลจะทำงานโดยการควบคุมผ่าน Parallel interface (P0-P7, PL)
- Serial mode : โมดูลจะทำงานโดยการควบคุมผ่าน Serial interface (Rxd, Txd)

โดยการเลือก Operating Mode สามารถทำได้โดย

M1	M0	Operating Mode	Remark
0	0	Parallel Mode	"0" : Connect to GND
0	1	Direct-Play Mode	"1" : Not connected
1	0	MP3 Mode	
1	1	Serial Mode	

โดยในการทดลองการเลือก Operating Mode ทำได้โดยการบัดกรี จุดเชื่อมต่อ M1,M0 ตามตารางด้านบน เช่น หากต้องการให้ทำงานใน MP3 mode ให้ทำการบัดกรีจุดเชื่อมต่อ M0 ให้ต่อกับ GND

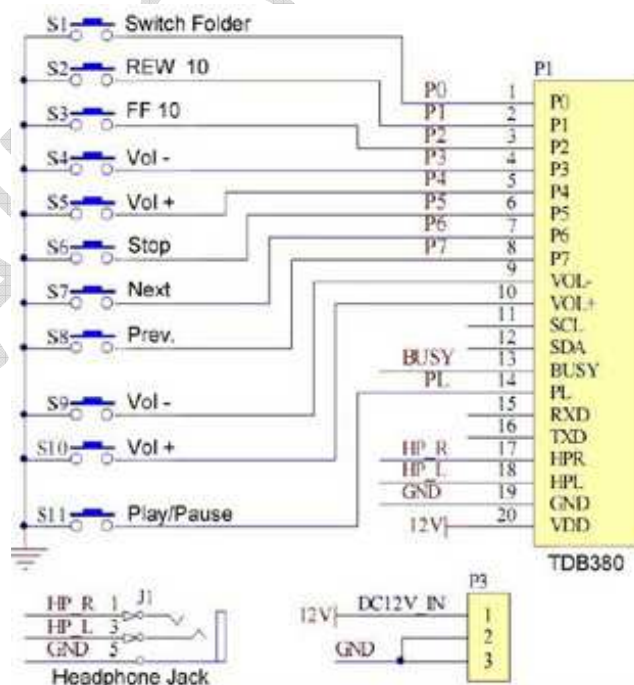
รายการอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

- Embedded MP3 Module (TDB380)
- AVR (ATmega32) Board and AVR programmer
- USB to Serial cable
- Push buttons

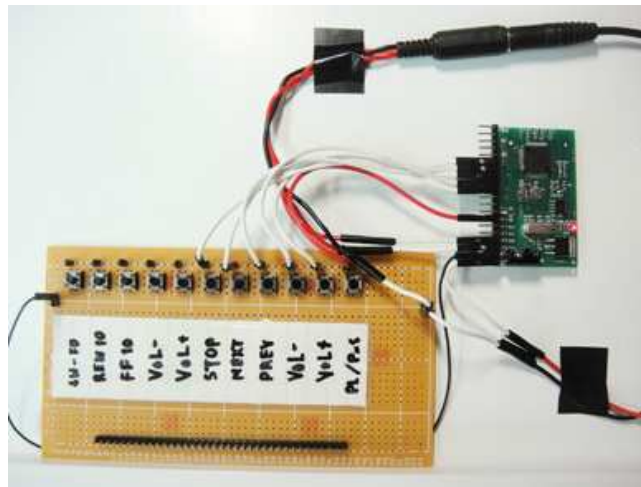
การทดสอบการทำงาน Embedded MP3 Module (TDB380) ใน MP3 mode

ขั้นตอนที่ 1 เลือก Operating mode ให้ทำงานใน MP3 mode ทำได้โดยการบัดกรีจุดเชื่อมต่อ M0 ให้เชื่อมต่อกับ GND และจุดเชื่อมต่อ M1 ให้ไม่ต่อกับ GND

ขั้นตอนที่ 2 การต่อวงจร



รูปการต่อวงจรใน MP3 mode



รูปการต่อวงจรจริงใน MP3 mode

***ขั้นตอนที่ 3 ทำการ Transfer MP3 file to SD memory card

โดยในขั้นตอนของการ Transfer MP3 file นี้มีความสำคัญมากในการทดสอบ Embedded MP3 Module (TDB380) เนื่องจากว่าการที่ Embedded MP3 Module (TDB380) นั้นใช้หลักการของ file order ในการเล่น mp3 file ดังนั้นใน Datasheet ของตัวโมดูลเอง ในหัวข้อที่ 6 คือ Transfer files to SD memory card นั้น มีการอธิบายไว้ว่า

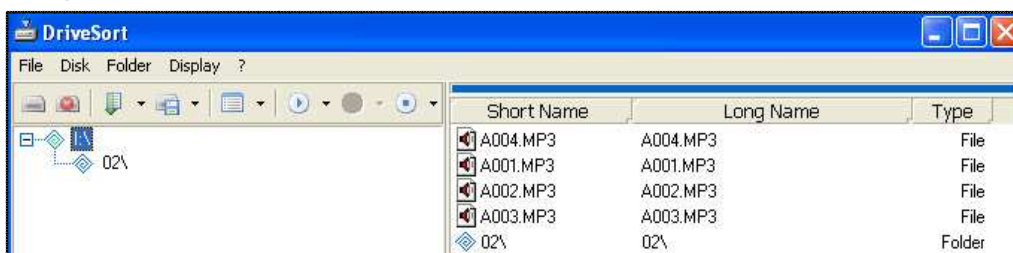
Root directory จะทำหน้าที่เป็น folder No.01 ส่วน folder อื่นๆจะต้องมีชื่อของ folder เป็น 02,03,..14,15. โดยจะมีได้แค่ 15 folder เท่านั้น

ส่วน mp3 file ก่อนที่จะ copy to SD card จะต้องทำการเปลี่ยนชื่อของ file เป็น A001.mp3, A002.mp3,...,A199.mp3 เพื่อเป็นการจัด order ของ mp3 file

โดยในการเปลี่ยนชื่อ mp3 file เป็นการจัด file order เพื่อให้ Embedded MP3 Module สามารถเล่นเพลงได้อย่างถูกต้อง ไม่ผิดพลาด

*** โดยในการจัด file order เราสามารถใช้โปรแกรมเช่น DriveSort (Download ได้จาก Google) ในการ Sort mp3 file ได้ โดยที่ไม่ต้องตั้งชื่อเป็น A001.mp3,... เพราะ Embedded MP3 Module (TDB380) หลักการทำงานไม่ได้เล่นตามชื่อเพลง แต่เล่นเพลงตาม file order ที่อยู่ใน SD card

ตัวอย่าง เช่น เมื่อตั้งชื่อ mp3 file ตาม datasheet แล้ว Transfer to SD card เรียบร้อยแล้ว แต่เมื่อตรวจสอบ file order โดยใช้โปรแกรม DriveSort พบว่า



เมื่อตรวจสอบ file order พบว่า A004.mp3 กลับมี file order เป็น อันดับที่ 1 เมื่อเกิดในลักษณะนี้ จะทำให้เกิดการผิดพลาดในการเล่น mp3 file เช่น หากต้องการเล่นเพลงที่ 1 โดย command 0x01 โดยเราจะเข้าใจว่า Embedded MP3 Module จะเล่น A001.mp3 ซึ่งความเป็นจริง Embedded MP3 Module จะเล่น A004.mp3 แทน เนื่องจาก file order

ดังนั้นในการ Transfer mp3 file to SD card เมื่อทำการ transfer แล้วควรทำการตรวจสอบ file order ให้ถูกต้องตามที่เรต้องการด้วย เพื่อไม่ให้เกิดความผิดพลาดในการเล่นเพลง

ขั้นตอนที่ 4 วิธีการทดสอบ

เมื่อทำการต่อวงจรและเสียบ SD card เข้ากับตัว Embedded MP3 module (TDB380) เรียบร้อยแล้ว สามารถทำการทดสอบใน MP3 mode ได้ดังนี้

เริ่มเล่นเพลงแรกโดยการกดปุ่ม Play/Pause ในระหว่างการเล่นเพลงหากเรากดปุ่ม Play/Pause อีกครั้งจะเป็นการหยุดเพลง (Pause state) หากกดซ้ำอีกครั้งจะเป็นการเล่นเพลงต่อไปจากที่หยุดไว้ (Continue), ทดสอบปรับเสียงให้ดังขึ้นโดยการกดปุ่ม VOL+, ทดสอบปรับเสียงให้เบาลงโดยการกดปุ่ม VOL- , ทดสอบเล่นเพลงถัดไปโดยการกดปุ่ม NEXT, ทดสอบเล่นเพลงย้อนหลังโดยการกดปุ่ม PREV, ทดสอบการยกเลิกการเล่นเพลงโดยการกดปุ่ม STOP

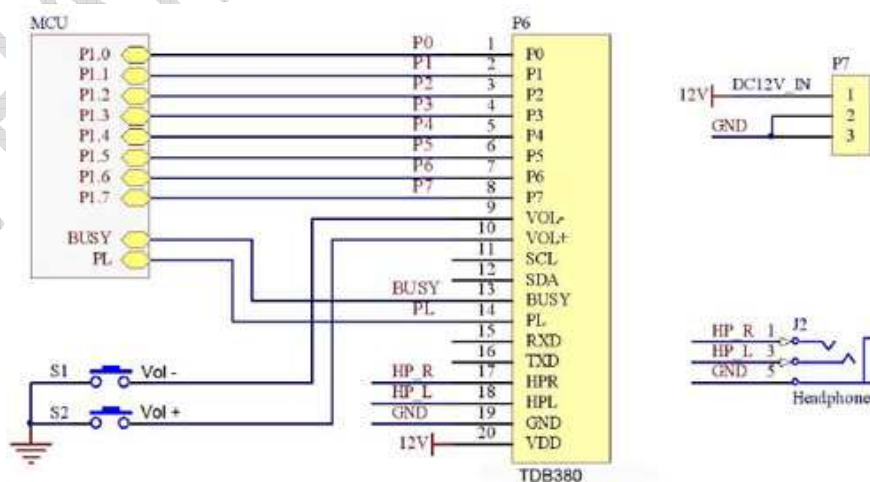
จากการทดสอบพบว่า Embedded MP3 Module ใน MP3 mode สามารถใช้ฟังก์ชันพื้นฐานของ MP3 player ได้เป็นอย่างดี

การทดสอบการทำงาน Embedded MP3 Module (TDB380) ใน Parallel mode

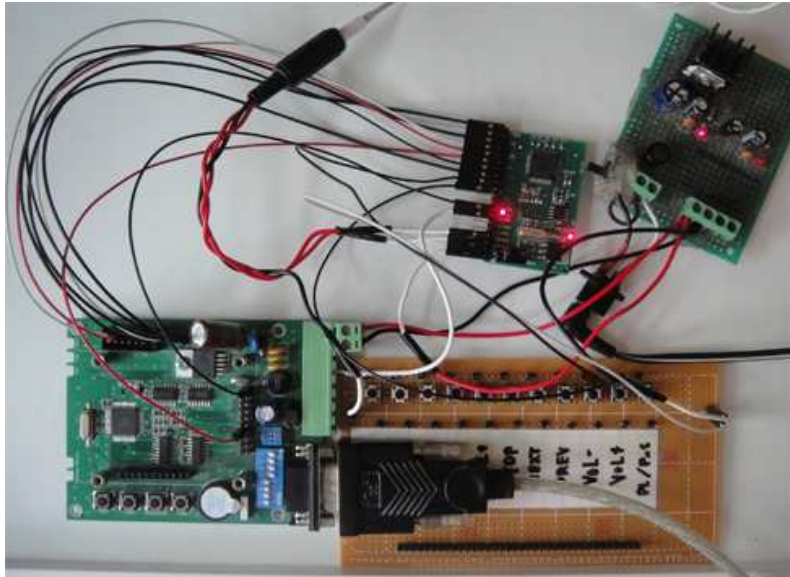
ขั้นตอนที่ 1 เลือก Operating mode ให้ทำงานใน Parallel mode ทำได้โดยการบัดกรีจุดเชื่อมต่อ M0 ให้เชื่อมต่อกับ GND และจุดเชื่อมต่อ M1 ให้เชื่อมต่อกับ GND ทั้งสองจุด

ขั้นตอนที่ 2 การต่อวงจร

การทำงานใน Parallel mode ขาที่ใช้ในการทำงานหลักๆคือ P0-P7, PL, BUSY



โดยการต่อวงจรระหว่าง ATmega32 กับ TDB380 ทำการเชื่อมต่อกัน เช่น P0-P7(TDB380) เชื่อมต่อกับ PA0-PA7(ATmega32), BUSY pin เชื่อมต่อกับ PB2, PL pin เชื่อมต่อกับ PB3



รูปการต่อวงจรจริงใน Parallel Mode

ใน Parallel Mode มี Functions ดังนี้

P7 – P0	Function
000	Random Play in Root Directory
001-199	Selected MP3 file
200-231	Set Volume
232	Volume +
233	Volume -
235	Suspend current playing
236	Resume playing
239	Stop to play
241-255	Change to folder (1-15)

หลักการทำงานของโปรแกรม

การควบคุมการทำงานของ Embedded MP3 Module ผ่านทาง Parallel Interface ทำได้ โดยการส่งคำสั่งผ่านทาง Port ของ ATmega32 มีการทำงานสองขั้นตอนคือ

1. Set command เช่น ต้องการเล่นเพลงที่ 1 ให้ Set command : 0x01 ไปที่ PORTA คือ $PORTA = 0x01$;
2. Execute command ทำได้โดยทำให้ขา PL เป็น Falling Edge ทำโดยการ clear bit คือ $cbi(PORTB, PB3)$;

ขั้นตอนที่ 4 วิธีการทดสอบ

เมื่อทำการต่อวงจรและเสียบ SD card เข้ากับตัว Embedded MP3 module (TDB380) เรียบร้อยแล้ว สามารถทำการทดสอบใน Parallel mode ได้ดังนี้

เมื่อเริ่มโปรแกรม โปรแกรมจะทำการเล่นเพลงที่หนึ่ง เล่นเพลงที่สอง และเล่นเพลงที่สาม โดยที่โปรแกรมสามารถรับคำสั่งจากผู้ใช้งานผ่านทาง serial port ของ ATmega32 ได้อีกด้วย

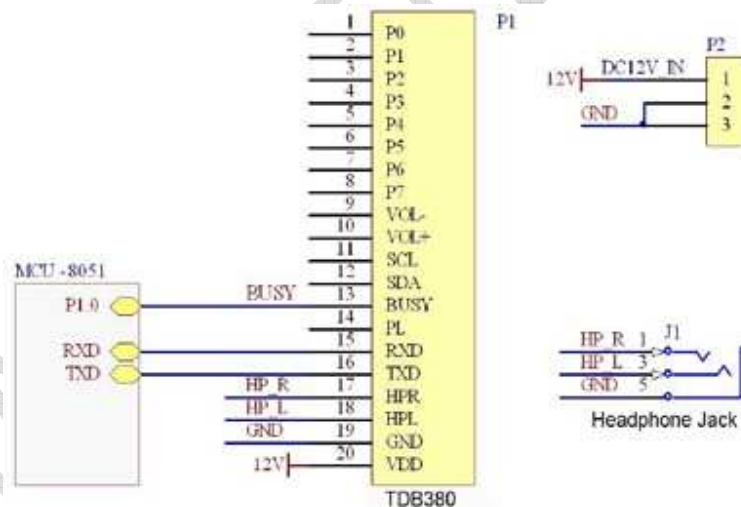
จากการทดสอบพบว่า Embedded MP3 Module ใน Parallel mode สามารถใช้ MCU ควบคุมการทำงานของ TDB380 ได้เป็นอย่างดี

การทดสอบการทำงาน Embedded MP3 Module (TDB380) ใน Serial mode

ขั้นตอนที่ 1 เลือก Operating mode ให้ทำงานใน Serial mode ทำได้โดยการบัดกรีจุดเชื่อมต่อ M0 ให้ตัดการเชื่อมต่อกับ GND และจุดเชื่อมต่อ M1 ให้ตัดการเชื่อมต่อกับ GND ทั้งสองจุด

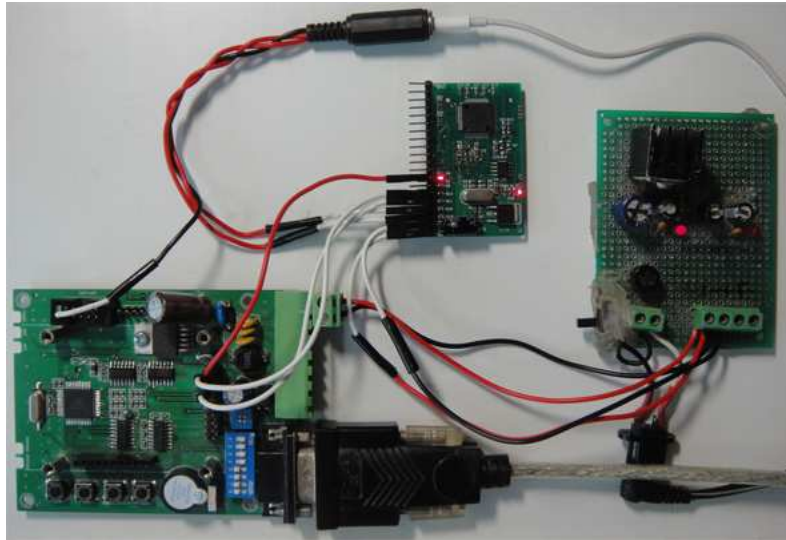
ขั้นตอนที่ 2 การต่อวงจร

การทำงานใน Serial mode ขาที่ใช้ในการทำงานหลักๆคือ Rxd, Txd, BUSY



รูปการต่อวงจรใน Serial mode

โดยการต่อวงจรระหว่าง ATmega32 กับ TDB380 ทำการเชื่อมต่อกัน โดยเชื่อมต่อขา Rxd และ Txd ของ TDB380 เข้ากับ Rxd และ Txd ของ ATmega32, ส่วน BUSY pin เชื่อมต่อกับ PB2



รูปการต่อวงจรจริงใน Serial Mode

ใน Serial Mode มี Functions เหมือนกันกับใน Parallel mode ดังนี้

P7 – P0	Function
000	Random Play in Root Directory
001-199	Selected MP3 file
200-231	Set Volume
232	Volume +
233	Volume -
235	Suspend current playing
236	Resume playing
239	Stop to play
241-255	Change to folder (1-15)

หลักการทํางานของโปรแกรม

การควบคุมการทํางานของ Embedded MP3 Module ผ่านทาง Serial Interface ทำได้ โดยการส่งคำสั่งผ่านทาง UART ของ ATmega32 ในรูปแบบ Single Byte เช่น `uart_putc (0x01)`

โดยโปรแกรมได้ออกแบบให้ผู้ใช้สามารถส่งคำสั่งที่ต้องการเช่น VOL+, VOL-, PLAY/PAUSE ผ่านทาง UART ของ ATmega32 เพื่อนำไปควบคุม Embedded MP3 Module ได้ อีกด้วย การควบคุมการทํางานทำได้โดยเชื่อมต่อระหว่าง PC กับ ATmega32 ผ่านทางโปรแกรม เช่น Hyperterminal แล้วทำการพิมพ์คำสั่งต่างๆเหล่านี้

- TDBA0xx : Play selected mp3 file เช่น TDBa001, TDBa002 เป็นต้น
- TDB00 : Play random file in Root directory
- TDBF1 : Change to Root directory
- TDBA1Fx : Change folder (1-15)

TDBE8 : Volume Up TDBE9 : Volume Down
TDBEB : Suspend current playing
TDBEC : Resume to Play
TDBEF : Stop to play

ขั้นตอนที่ 4 วิธีการทดสอบ

เมื่อทำการต่อวงจรและเสียบ SD card เข้ากับตัว Embedded MP3 module (TDB380) เรียบร้อยแล้ว สามารถทำการทดสอบใน Serial mode ได้ดังนี้

เมื่อเริ่มโปรแกรม โปรแกรมจะทำการเล่นเพลงที่หนึ่ง จากนั้นจะรอคำสั่งจากผู้ใช้ ให้เราทำการทดลองพิมพ์คำสั่งต่างๆด้านบน เช่น TDBA0xx เพื่อเปลี่ยนเพลง, TDBE8 เพื่อเพิ่มระดับเสียง เป็นต้น

จากการทดสอบพบว่า Embedded MP3 Module ใน Serial mode สามารถใช้ MCU ควบคุมการทำงานของ TDB380 ได้เป็นอย่างดี

```
AVR : Test TDB380 [4800bps]
Interfacing with TDB380 MP3 module
by apirak_r25@hotmail.com 20/10/10

Step1: Initial..
Step2: Set Volume..Success
Step3: Play check..Success
Step4: Start..tdba002
Step4: Raw Command..tdba002
Step4: Play the mp3 file..Success_
```

Screenshot of User Interface

สรุปการทดสอบ

พบว่า Embedded MP3 Module (TDB380) สามารถใช้งานได้ดีไม่ว่าจะเป็นใน MP3 mode, Parallel mode หรือ Serial mode และสามารถนำไปต่อวงจรใช้งานได้โดยไม่ซับซ้อน ในส่วนของการควบคุมผ่าน MCU ก็ทำได้อย่างสะดวก จึงเหมาะแก่การนำไปประยุกต์ใช้งานในด้านต่างๆ เช่น Queue Calling System เป็นต้น

Example Project : Queue Calling System

หลักการทำงานของระบบ

Embedded MP3 Module ทำงานใน Serial Mode เชื่อมต่อกับ AVR microcontroller (ATmega32) ผู้ใช้ทำการเรียกคิว โดยการพิมพ์ Command ที่ Hyperterminal

User command : TDBACxxx เช่นTDBAC125 หมายถึงเล่นเสียงเรียกคิว 125

การบันทึก MP3 file

File Order	MP3 File	File Order	MP3 File
1	Sound_Check	17	40
2	เชิญหมายเลข	18	50
3	คะ	19	60
4	เอียด	20	70
5	1	21	80
6	2	22	90
7	3	23	100
8	4	24	200
9	5	25	300
10	6	26	400
11	7	27	500
12	8	28	600
13	9	29	700
14	10	30	800
15	20	31	900
16	30		

การทดสอบ

ในหน้าต่าง HyperTerminal ทำการพิมพ์ command เช่น TDBAC234 พบว่าสามารถเล่นเสียงเรียกคิวได้อย่างถูกต้อง

```
AVR : Test TDB380 [4800bps]
Interfacing with TDB380 MP3 module
by apirak_r25@hotmail.com 20/10/10

Step1: Initial..
Step2: Set Volume..Success
Step3: Play check..Success
Step4: Start..tdbac234
Step4: Raw Command..tdbac234
Step4: Play Queue..234Success_
```