

Acoustic Event Detection

MI 軟體開發參考

© 2017 版權所有晨星半導體有限公司，保留一切權利。

非經本公司書面許可，任何單位和個人不得擅自摘抄、複製本文檔內容的部分或全部，並不得以任何形式傳播。

注意

您購買的產品、服務或特性等應受晨星半導體有限公司商業合同和條款的約束，本文檔中描述的全部或部分產品，服務或特性可能不在您的購買或使用範圍之內。除非合同另有約定，本文檔僅作為使用指導，本文檔中的所有陳述，資訊和建議不構成任何明示或暗示的擔保。

修訂歷史紀錄

修訂日期	描述	日期
1.0	• Created	03/06/2017
1.1	• Modify the error code	04/25/2017

目錄

修訂歷史紀錄.....	i
目錄.....	ii
圖目錄	iii
1. 簡介	1
1.1. 目的	1
2. 音檔規格.....	2
3. 注意事項.....	4
4. API 參考.....	5
4.1. API 概述	5
4.2. API 列表	5
MI_AED_Init.....	5
MI_AED_Uninit.....	6
MI_AED_Run	6
MI_AED_GetResult	7
MI_AED_SetSensitivity	7
MI_AED_SetOperatingPoint.....	8
MI_AED_SetVadThreshold	8
MI_AED_SetLsdThreshold	9
MI_AED_RunLsd	9
MI_AED_GetLsdResult.....	10
5. 資料類型.....	12
5.1. 總覽	12
5.2. 列表	12
AedParams.....	12
AedSensitivity.....	12
MI_RET	13
6. 流程	14
6.1. Acoustic Event Detection	14
6.2. Loud Sound Detection	15
7. 程式碼/資料大小資訊.....	16
8. 資料暫存區	17
9. CPU MIPS/CLOCK CYCLES 估算	18

圖目錄

圖 1: 音檔混疊範例	2
圖 2: 截波音檔範例	2
圖 3. 音檔有效取樣頻率需大於 8kHz.....	3
圖 4: 大小資訊	16

1. 簡介

1.1. 目的

聲學事件檢測（AED）用於在音訊碼流中偵測特定的聲音事件。目前支援對嬰兒哭聲和高分貝聲音的監測（LSD）。

2. 音檔規格

1. 嬰兒哭聲距離麥克風需小於一公尺。
2. 安靜的環境可使哭聲偵測有好的效能。
3. 如果使用音檔而不是實際的嬰兒哭聲，需注意以下事項：
 - 甲、音檔的頻率彼此沒有交疊，圖 1。
 - 乙、音檔沒有被截波，圖 2。
 - 丙、有效取樣頻率需大於 8kHz，圖 3。
 - 丁、喇叭與麥克風增益值要夠大

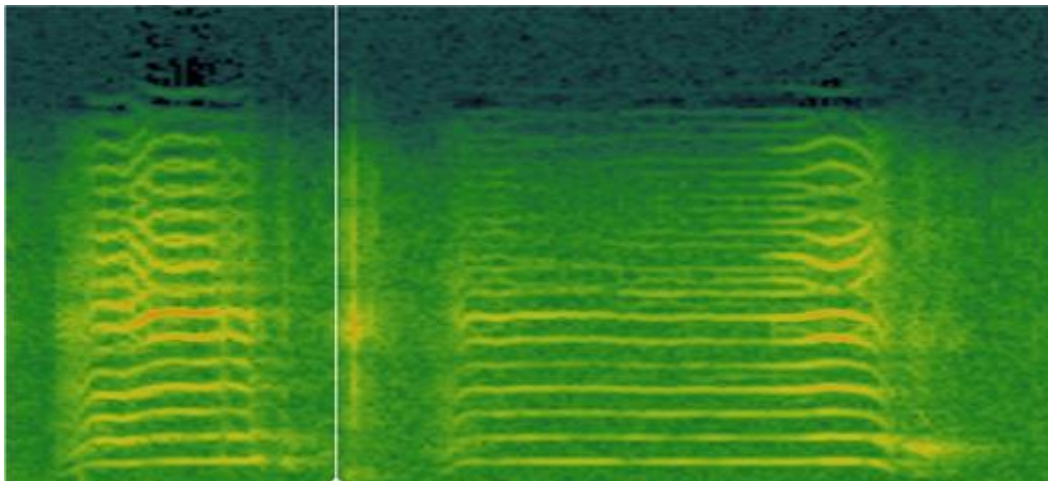


圖 1: 音檔混疊範例

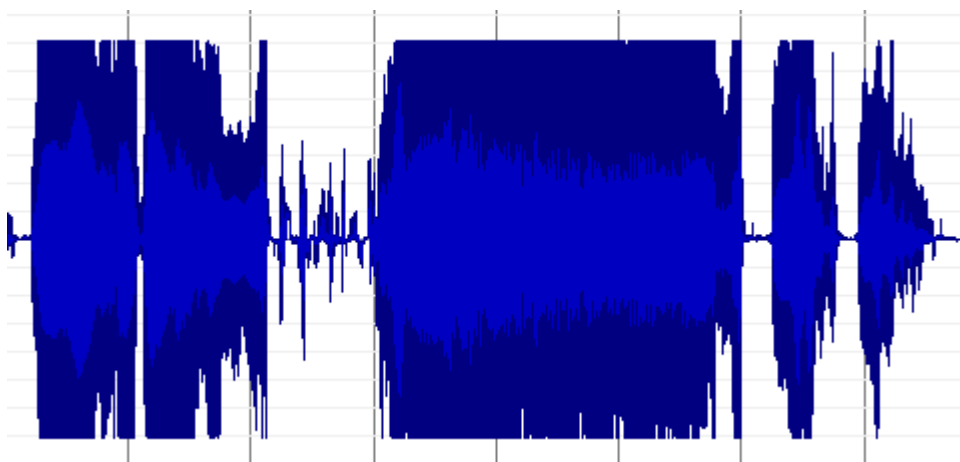


圖 2: 截波音檔範例

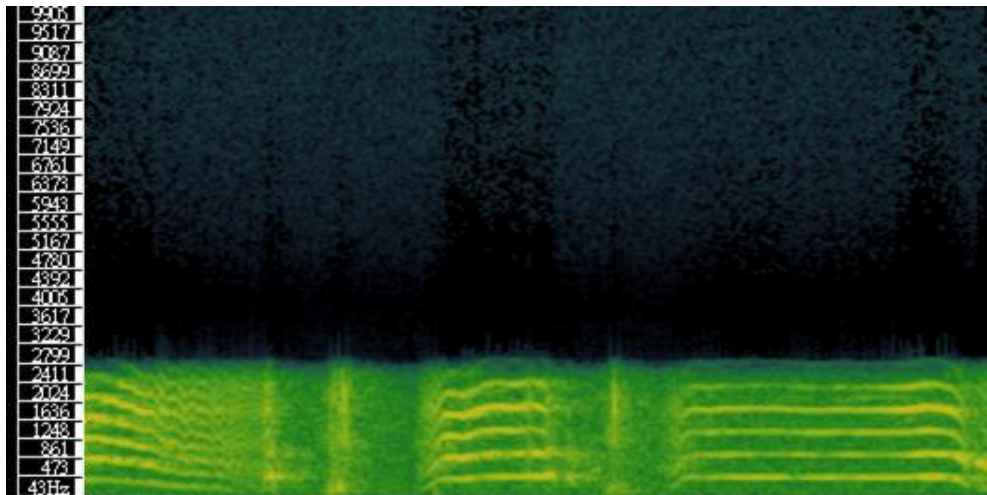


圖 3. 音檔有效取樣頻率需大於 8kHz

3. 注意事項

此函式庫為開源原始碼；相對應的 license 放在 doc/LICENSE_1.txt 與 doc/LICENSE_2.txt. 如果使用此庫，需把 license 檔案放置在文件 folder 或是執行檔 folder 中。

4. API 參考

4.1. API 概述

- [MI_AED_Init](#): 初始化 AED 庫
- [MI_AED_Uninit](#): 退出 AED 並釋放記憶體
- [MI_AED_Run](#): 執行 AED
- [MI_AED_GetResult](#): 取得 AED 的結果
- [MI_AED_SetSensitivity](#): 設置 AED 靈敏度
- [MI_AED_SetOperatingPoint](#): 設置 AED 操作點
- [MI_AED_SetVadThreshold](#): 設置 VAD 的 dBFS 門檻值
- [MI_AED_SetLsdThreshold](#): 設置 LSD 的 dBFS 門檻值
- [MI_AED_RunLsd](#): 執行 LSD
- [MI_AED_GetLsdResult](#): 取得 LSD 結果

4.2. API 列表

MI_AED_Init

目的

初始化 AED 庫

函數原型

AED_HANDLE MI_AED_Init(*AedParams* *aed_params, *S32* *point_length);

引數

名稱	描述
AedParams	AedParams 結構參數
point_length	輸入資料長度

回傳值

回傳值	描述
AED_HANDLE	AED handle 指標位址
NULL	初始錯誤

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_Uninit

目的

退出 AED 並釋放記憶體

函數原型

```
void MI_AED_Uninit(AED_HANDLE aedHandle);
```

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE 指標

回傳值

回傳值	描述
void	無

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_Run

目的

執行 AED

函數原型

```
MI_RET MI_AED_Run(AED_HANDLE aedHandle, S16 *audio_input);
```

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE 指標
audio_input	Audio 輸入位址。輸入陣列應有 point_number*channel 個值。例如，雙聲道 8kHz，其輸入陣列有 256*2 個值；而單聲道 32kHz 則有 1024*1 個值。

回傳值

回傳值	描述
MI_AED_RET_SUCCESS	Success

回傳值	描述
MI_BCRY_RET_INIT_ERROR	BCRY init error

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_GetResult

目的

取得 AED 的結果

函數原型

MI_RET MI_AED_GetResult(*AED_HANDLE* aedHandle);

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE 指標

回傳值

回傳值	描述
1	偵測到聲音事件
0	無偵測

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_SetSensitivity

目的

設置 AED 靈敏度

函數原型

MI_RET MI_AED_SetSensitivity(*AED_HANDLE* aedHandle, *AedSensitivity* sensitivity);

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE 指標

名稱	描述
sensitivity	<i>AedSensitivity</i> 列舉

回傳值

回傳值	描述
MI_RET_SUCCESS	Success
MI_BCRY_RET_INVALID_HANDLE	Invalid handle

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_SetOperatingPoint

目的

設置 AED 操作點

函數原型

MI_RET MI_AED_SetOperatingPoint(*AED_HANDLE* aedHandle, *S32* operating_point);

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE 指標
operating_point	該值需在 [-10, 10]的範圍內. 默認為 0。 <ul style="list-style-type: none"> ● 提高操作點將會降低誤報警率 ● 減小操作點將會降低漏測率

回傳值

回傳值	描述
MI_RET_SUCCESS	Success
MI_BCRY_RET_INVALID_HANDLE	Invalid BCRY handle

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_SetVadThreshold

目的

設置 VAD 的 dBFS 門檻值

函數原型

MI_RET MI_AED_SetVadThreshold(*AED_HANDLE* aedHandle, *S32* threshold_db);

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE 指標
threshold_db	默認值 -40 (dBFS)

回傳值

回傳值	描述
MI_RET_SUCCESS	Success
MI_BCRY_RET_INVALID_HANDLE	Invalid BCRY handle

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_SetLsdThreshold

目的

設置 LSD 的 dBFS 門檻值

函數原型

MI_RET MI_AED_SetLsdThreshold(*AED_HANDLE* aedHandle, *S32* threshold_db);

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE
threshold_db	默認值 -40 (dBFS)

回傳值

回傳值	描述
MI_RET_SUCCESS	Success
MI_BCRY_RET_INVALID_HANDLE	Invalid BCRY handle

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

MI_AED_RunLsd

目的

執行 LSD

函數原型

```
MI_RET MI_AED_RunLsd(AED_HANDLE aedHandle, S16 *audio_input, S32 agc_gain);
```

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE
audio_input	Audio 輸入位址。輸入陣列應有 point_number*channel 個值。例如，雙聲道 8kHz，其輸入陣列有 256*2 個值；而單聲道 32kHz 則有 1024*1 個值。
agc_gain	Agc 的 gain 值

回傳值

回傳值	描述
MI_RET_SUCCESS	Success
MI_BCRY_RET_INIT_ERROR	BCRY init error

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

Note

- 每一個音框 MI_AED_RunLsd 需在 MI_AED_Run 之前呼叫

MI_AED_GetLsdResult

目的

取得 LSD 結果

函數原型

```
MI_RET MI_AED_GetLsdResult(AED_HANDLE aedHandle);
```

引數

名稱	描述
aedHandle	AED_HANDLE

回傳值

回傳值	描述
1	高分貝偵測
0	無偵測

需求

標頭檔: mi_aed.h

函式庫: libAED_Linux.a or libAED_Linux.so

5. 資料類型

5.1. 總覽

AedParams	AED 的參數列表
AedSensitivity	AED 的靈敏度
MI_RET	AED 的錯誤碼

5.2. 列表

AedParams

描述

AED 的參數列表

定義

```
typedef struct {  
    unsigned int sample_rate;  
    unsigned int channel;  
    int enable_nr;  
} AedParams;
```

參數

參數	描述
sample_rate	取樣速率
channel	音訊通道數
enable_nr	是否使能 NR

AedSensitivity

描述

AED 的靈敏度

定義

```
typedef enum {  
    AED_SEN_LOW,  
    AED_SEN_MID,  
    AED_SEN_HIGH  
} AedSensitivity;
```

參數

參數	描述
AED_SEN_LOW	低靈敏度
AED_SEN_MID	中靈敏度(默認)
AED_SEN_HIGH	高靈敏度

MI_RET

描述

AED 的錯誤碼

定義

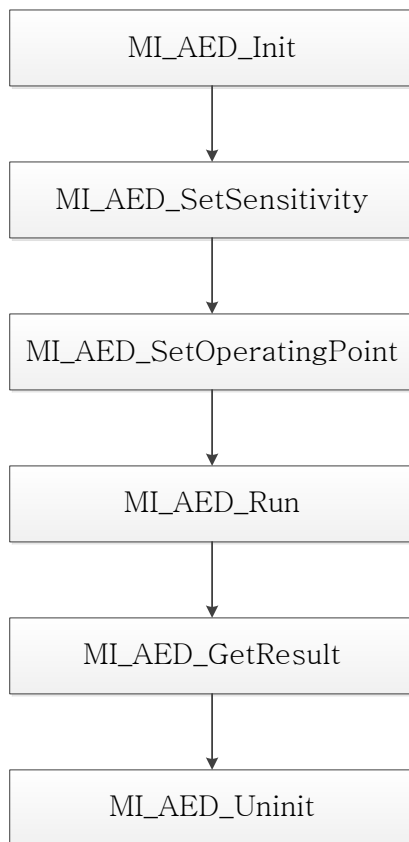
```
typedef enum {
    MI_RET_SUCCESS                = 0x00000000,
    MI_BCRY_RET_INIT_ERROR        = 0x10000201,
    MI_BCRY_RET_IC_CHECK_ERROR    = 0x10000202,
    MI_BCRY_RET_INVALID_HANDLE    = 0x10000203,
    MI_BCRY_RET_INVALID_SAMPLERATE = 0x10000204
} MI_RET;
```

參數

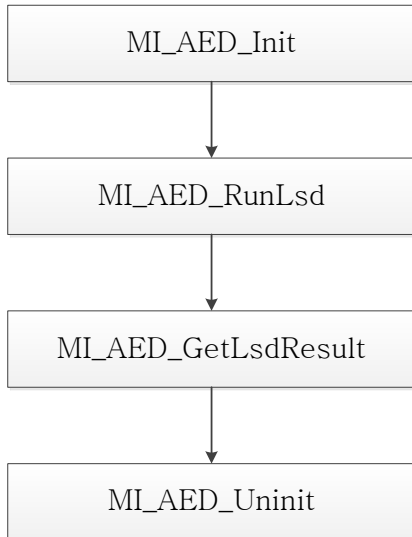
參數	描述
MI_RET_SUCCESS	Success
MI_BCRY_RET_INIT_ERROR	BCRY init error
MI_BCRY_RET_IC_CHECK_ERROR	Incorrect platform check for BCRY
MI_BCRY_RET_INVALID_HANDLE	Invalid BCRY handle
MI_BCRY_RET_INVALID_SAMPLERATE	Invalid Sample rate of BCRY

6. 流程

6.1. Acoustic Event Detection



6.2. Loud Sound Detection



MI_AED_RunLsd should be called before MI_AED_Run for each frame

7. 程式碼/資料大小資訊

Code	RO Data	RW Data	ZI Data	Debug	
76060	6558	187544	57852	274404	Grand Totals
=====					
Total RO	Size(Code + RO Data)			82618	(80.68kB)
Total RW	Size(RW Data + ZI Data)			245396	(239.64kB)
Total ROM	Size(Code + RO Data + RW Data)			270162	(263.83kB)
=====					

圖 4: 大小資訊

8. 資料暫存區

取樣率	暫存區 (bytes)
8kHz	62512
16kHz	75372
32kHz	75372

9. CPU MIPS/CLOCK CYCLES 估算

■ Baby cry detection

- 8 kHz: Core cycles/sec: 120 M
- 16 kHz: Core cycles/sec: 130 M

Note: It is estimated on VSN V3 (528 MHz)

■ Loud sound detection

執行 MI_AED_RunLsd every 32 msec

- 8 kHz/stereo
 - Instructions: 20 K
 - Core cycles: 30 K
- 16 kHz/stereo
 - Instructions: 40 K
 - Core cycles: 60 K
- 32 kHz/stereo
 - Instructions: 80 K
 - Core cycles: 120 K

Note: It is estimated on ADS Emulator