

# Smart Camera

## MI MD 軟體開發使用者文件

© 2017 MStar Semiconductor, Inc. All rights reserved.

非經本公司書面許可，任何單位和個人不得擅自抄襲、複製本文件內容的部分或全部，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，本文件僅作為使用指導，本文件中的所有陳述，資訊和建議不構成任何明示或暗示的擔保。

晨星半導體股份有限公司

地址：新竹縣竹北市台元街 26 號 4 樓之 1

電話：03-552600

## 修訂紀錄

版本號	說明	修訂日期
V1.0	<ul style="list-style-type: none"><li>創建</li></ul>	12/07/2015
V2.0	<ul style="list-style-type: none"><li>簡體中文轉繁體中文</li></ul>	03/20/2017
V2.1	<ul style="list-style-type: none"><li>回傳值整合</li></ul>	04/27/2017
V2.2	<ul style="list-style-type: none"><li>增加對偵測區域寬度的建議</li></ul>	06/07/2017
V2.3	<ul style="list-style-type: none"><li>提高偵測視窗分割數量的限制</li><li>修正 MI_MD_GetWindowParamsIn 的錯誤返回值</li></ul>	07/21/2017
V2.4	<ul style="list-style-type: none"><li>新增 MI_MD_ComputeImageSAD API</li></ul>	09/15/2017

## 前言

---

本文為使用 MD 進行開發的程式師而寫，目的是供您在開發過程中查閱 MD 軟體包的各種參考資訊，包括 API、標頭檔、錯誤碼等。

本文件描述 MD 軟體的各個 API 的使用方法，以及相關資料結構和錯誤碼。

### 讀者對象

本文件主要適用於以下工程師

- 技術支援工程師
- 軟體開發工程師

## TABLE OF CONTENTS

修訂紀錄.....	i
前言 .....	ii
<b>TABLE OF CONTENTS.....</b>	<b>1</b>
<b>1. 簡介.....</b>	<b>2</b>
<b>2. API 參考.....</b>	<b>3</b>
2.1. API 概述.....	3
2.2. API 列表.....	4
MI_MD_Init .....	4
MI_MD_Uninit .....	4
MI_MD_Run.....	5
MI_MD_SetRegionInfo.....	5
MI_MD_SetDetectWindow .....	6
MI_MD_GetDetectWindowSize .....	7
MI_MD_SetWindowParamsIn .....	7
MI_MD_GetWindowParamsIn.....	8
MI_MD_GetWindowParamsOut .....	8
MI_MD_SetTime .....	9
MI_MD_GetYMean.....	9
MI_MD_GetLibVersion .....	10
MI_MD_ComputeImageSAD.....	10
<b>3. 資料類型 .....</b>	<b>13</b>
3.1. 概述.....	13
3.2. 結構列表 .....	13
3.2.1 MDPParamsIn_t .....	13
3.2.2 MDPParamsOut_t.....	14
3.2.3 MDBlockInfo_t .....	14
3.2.4 MDSAD_MODE_e .....	14
3.2.5 MDSAD_OUT_CTRL_e .....	15
3.2.6 MDSAD_ctrl_t .....	15
3.2.7 MI_RET .....	16
<b>4. 流程.....</b>	<b>17</b>
<b>5. 實例.....</b>	<b>18</b>

## 1. 簡介

---

運動偵測（Motion Detect）用作在拍攝影片中檢測物體移動，被實際應用在安全監控、監視影像存儲記錄等。

## 2. API 參考

---

### 2.1. API 概述

[MI MD Init](#)：初始化 MD 檢測。

[MI MD Uninit](#)：退出 MD 檢測，釋放記憶體。

[MI MD Run](#)：運行 MD 檢測。

[MI MD SetRegionInfo](#)：設置移動偵測區域參數。

[MI MD SetDetectWindow](#)：設置移動偵測視窗位置。

[MI MD GetDetectWindowSize](#)：獲取移動偵測視窗位置大小。

[MI MD SetWindowParamsIn](#)：設置特定移動偵測子視窗參數。

[MI MD GetWindowParamsIn](#)：獲取特定移動偵測子視窗參數。

[MI MD GetWindowParamsOut](#)：獲取特定移動偵測子視窗結果。

[MI MD SetTime](#)：設置兩次函式呼叫 [MI MD Run](#) 的時間差。

[MI MD GetYMean](#)：獲取圖像灰度的平均值。

[MI MD GetLibVersion](#)：獲取 lib 的版本號。

[MI MD ComputeImageSAD](#)：獲取 SAD(Sum of Absolute Difference)統計值。

## 2.2. API 列表

### MI\_MD\_Init

#### 描述

初始化 MD 檢測。

#### 語法

```
MD_HANDLE MI_MD_Init(U16 width, U16 height, U8 color, U8 w_div, U8 h_div);
```

#### 參數

參數描述	說明
width	輸入影像寬
height	輸入影像高
color	MD 輸入影像的類型
w_div	水平方向均分視窗數量
h_div	垂直方向均分視窗數量

#### 返回值

返回值	說明
MD_HANDLE	MD 的 handle 控制碼

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

要減少 MD 的 CPU 使用率，可降低輸入影像的解析度，影像的寬高推薦值為 320、180

### MI\_MD\_Uninit

#### 描述

退出 MD 檢測，釋放記憶體。

#### 語法

```
void MI_MD_Uninit(MD_HANDLE handle);
```

#### 參數

參數描述	說明
handle	MD 的 handle 控制碼

#### 返回值

無

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so



#### 注意

無

### MI\_MD\_Run

#### 描述

執行 MD 函式庫。

#### 語法

```
S32 MI_MD_Run(const U8 * pImage);
```

#### 參數

參數描述	說明
pImage	Y 的記憶體位址指標

#### 返回值

返回值	說明
-1	失敗
Other	偵測到移動的子區塊總數

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

減少 MD 演算法的 CPU 使用率，可降低輸入 MD 演算法的 frame rate，frame rate 推薦值為 3~5。

### MI\_MD\_SetRegionInfo

#### 描述

設置移動偵測區域參數。

#### 語法

```
MI_RET MI_MD_SetRegionInfo(U8 num, MDBlockInfo t* blk_info);
```

#### 參數

參數描述	說明
num	多區域數量
blk_info	多區域結構

#### 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤

### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

### 注意

Num 的值必須在 2~64。

偵測區域之間可以重疊。

建議偵測區域的寬度可以設為 8 的倍數、以取得較佳的效能。

MI\_MD\_SetRegionInfo 和 MI\_MD\_SetDetectWindow 介面不能同時使用，只能選擇一種模式。

## MI\_MD\_SetDetectWindow

### 描述

設置移動偵測視窗位置。

### 語法

**MI\_RET** MI\_MD\_SetDetectWindow(U16 lt\_x, U16 lt\_y, U16 rb\_x, U16 rb\_y, U8 w\_div, U8 h\_div);

### 參數

參數描述	說明
lt_x	偵測視窗左上座標 X 值
lt_y	偵測視窗左上座標 Y 值
rb_x	偵測視窗右下座標 X 值
rb_y	偵測視窗右下座標 Y 值
w_div	偵測視窗水平均分割數
h_div	偵測視窗垂直均分割數

### 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INIT_ERROR	初始化失敗
MI_MD_RET_MALLOC_ERROR	記憶體配置錯誤
MI_MD_RET_REGION_INIT_ERROR	多區域初始化失敗

### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

### 注意

w\_div 最大值 44，h\_div 最大值 36

建議分割後每個偵測視窗的寬度可以調整為 8 的倍數以取得較佳的效能，但最小不能低於 8\*8，但不建議設定太小。

MI\_MD\_SetRegionInfo 和 MI\_MD\_SetDetectWindow 介面不能同時使用，只能選擇一種模式。

## MI\_MD\_GetDetectWindowSize

### 描述

獲取移動偵測視窗位置。

### 語法

[MI\\_RET](#) MI\_MD\_GetDetectWindowSize(U16\* st\_x, U16\* st\_y, U16\* div\_w, U16\* div\_h);

### 參數

參數描述	說明
st_x	偵測視窗左上座標 X 值
st_y	偵測視窗左上座標 Y 值
div_w	子視窗的寬
div_h	子視窗的高

### 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤
MI_MD_RET_REGION_INIT_ERROR	多區域初始化失敗

### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

### 注意

無

## MI\_MD\_SetWindowParamsIn

### 描述

設置特定移動偵測子視窗參數。

### 語法

[MI\\_RET](#) MI\_MD\_SetWindowParamsIn(U8 w\_num, U8 h\_num, const [MDParamsIn t\\*](#) param);

### 參數

參數描述	說明
w_num	子視窗水平索引
h_num	子視窗垂直索引
param	移動偵測參數結構

### 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功

MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤
MI_MD_RET_REGION_INIT_ERROR	多區域初始化失敗

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

無

### MI\_MD\_GetWindowParamsIn

#### 描述

獲取特定移動偵測子視窗參數。

#### 語法

**MI\_RET** MI\_MD\_GetWindowParamsIn(U8 w\_num, U8 h\_num, [MDParamsIn t\\*](#) param);

#### 參數

參數描述	說明
w_num	子視窗水平索引
h_num	子視窗垂直索引
param	移動偵測參數結構

#### 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

無

### MI\_MD\_GetWindowParamsOut

#### 描述

獲取特定移動偵測子視窗結果。

#### 語法

**MI\_RET** MI\_MD\_GetWindowParamsOut(U8 w\_num, U8 h\_num, [MDParamsOut t\\*](#) param);

#### 參數

參數描述	說明
------	----

w_num	子視窗水平索引
h_num	子視窗垂直索引
param	移動偵測回傳值結構

#### 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤
MI_MD_RET_REGION_INIT_ERROR	多區域初始化失敗

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h  
函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

無

### MI\_MD\_SetTime

#### 描述

設置兩次函式呼叫 [MI\\_MD\\_Run](#) 的時間差。

#### 語法

```
void MI_MD_SetTime(U32 time_diff);
```

#### 參數

參數描述	說明
time_diff	間隔時間

#### 返回值

無

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h  
函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

無

### MI\_MD\_GetYMean

#### 描述

獲取影像灰階的平均值。

#### 語法

```
void MI_MD_GetYMean(U32 * mean);
```

#### 參數

參數描述	說明
mean	灰階值平均

#### 返回值

無

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

無

### MI\_MD\_GetLibVersion

#### 描述

獲取函式庫的版本號。

#### 語法

```
U32 MI_MD_GetLibVersion();
```

#### 參數

無

#### 返回值

返回值	說明
	函式庫版本號

#### 需求

標頭檔：mi\_md.h

函式庫：libMTE\_LINUX.so

#### 注意

無

### MI\_MD\_ComputeImageSAD

#### 描述

獲取 SAD(Sum of Absolute Difference)統計值。

#### 語法

```
MI\_RET MI_MD_ComputeImageSAD(const U8* pImage, void* psad_result, MDSAD\_ctrl\_t* psad_ctrl);
```

#### 參數

參數描述	說明
pImage	Y 的記憶體位址指標
psad_result	存放 SAD 結果的記憶體位址指標
psad_ctrl	控制 SAD 的參數結構

## 返回值

返回值	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INVALID_HANDLE	MD handle 錯誤
MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤
MI_MD_RET_MALLOC_ERROR	記憶體配置錯誤

## 需求

標頭檔：mi\_md.h

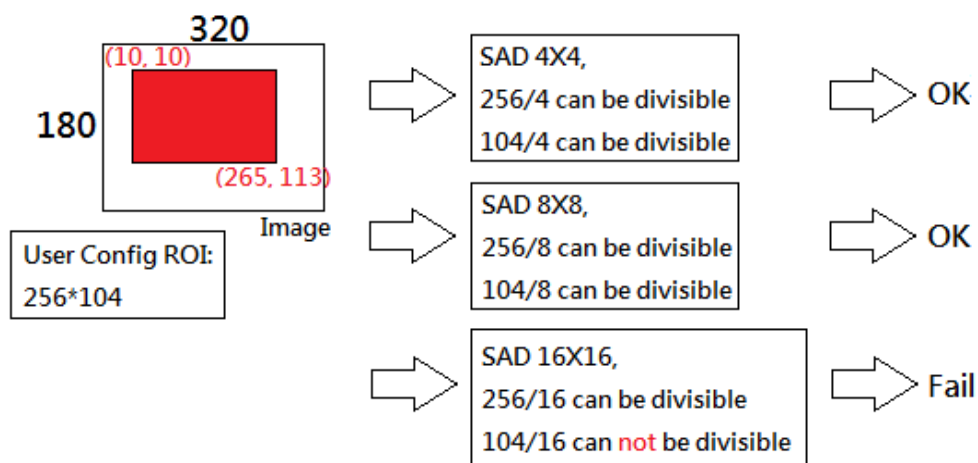
函式庫：libMTE\_LINUX.so

## 注意

1. 不支援 multi-region，這表示您不能在這函示之前呼叫 MI\_MD\_SetRegionInfo，僅能使用 MI\_MD\_SetDetectWindow。
2. SAD 有 Alignment 限制。

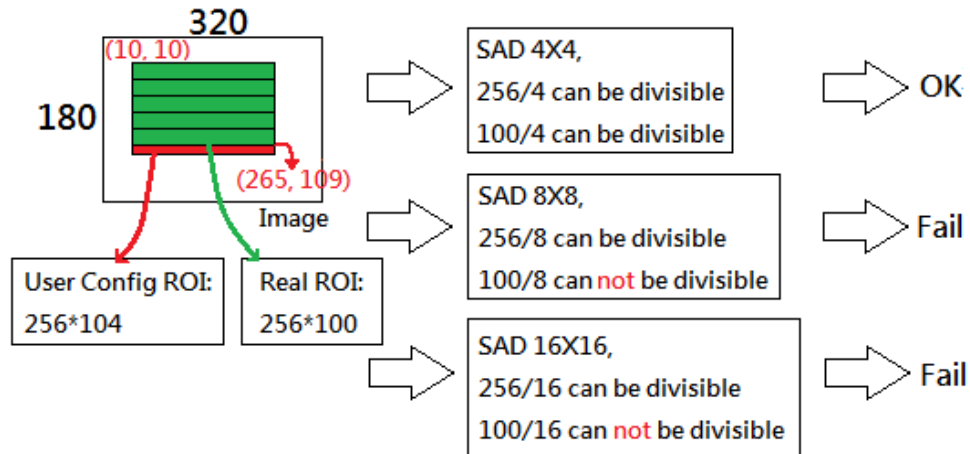
Figure 1 是 ROI 沒有做等分的情況，也就是在之前呼叫 MI\_MD\_SetDetectWindow(10, 10, 265, 113, 1, 1)。

Figure 1



3. Figure 2 是 ROI 垂直方向做五等分的情況，也就是在之前呼叫 MI\_MD\_SetDetectWindow(10, 10, 265, 113, 1, 5)，此時 ROI 會多出 4 個 pixel，這部分不會送進 MI\_MD\_ComputeImageSAD。

Figure 2



- 存放 SAD 結果的 buffer 配置，以上頁圖示一為例，  
 4x4 SAD，8-bit output 需配置大小為  $256/4*104/4=1664$  bytes，  
 8x8 SAD，8-bit output 需配置大小為  $256/8*104/8=416$  bytes。  
 以上頁圖示二為例，4x4 SAD，8-bit output 需配置大小為  $256/4*100/4=1600$  bytes.



### 3. 資料類型

#### 3.1. 概述

<a href="#">MDParamsIn_t</a>	MD 參數設置結構
<a href="#">MDParamsOut_t</a>	MD 參數回傳結構
<a href="#">MDBlockInfo_t</a>	MD 座標結構
<a href="#">MDSAD_MODE_e</a>	SAD 模式的列舉值
<a href="#">MDSAD_OUT_CTRL_e</a>	SAD 輸出格式的列舉值。
<a href="#">MDSAD_ctrl_t</a>	MD SAD 參數設置結構
<a href="#">MI_RET</a>	MD 檢測函數回傳值

#### 3.2. 結構列表

##### 3.2.1 MDParamsIn\_t

###### 描述

MD 偵測參數結構。

###### 定義

```
typedef struct
{
    U8 enable;
    U8 size_perct_thd_min;
    U8 size_perct_thd_max;
    U8 sensitivity;
    U16 learn_rate;
} MDParamsIn_t;
```

###### 參數

參數	說明
Enable	開啟或關閉
size_perct_thd_min	相對於子視窗的最小影像百分比，範圍[0,99]
size_perct_thd_max	相對於子視窗的最大影像百分比，範圍[1,100]，必須大於最小百分比
Sensitivity	演算法靈敏度，範圍[10,20,30,.....100]，值越大越靈敏，輸入的靈敏度如非 10 的倍數，當運算後反饋，有可能不為當初輸入的數值，會有 +-1 之偏差
learn_rate	單位毫秒，範圍[1000,30000]，用於控制前端物體停止運動多久時，才作為背景畫面

### 3.2.2 MDPParamsOut\_t

#### 描述

MD 參數回傳結構。

#### 定義

```
typedef struct
{
    U8 md_result;
    U32 obj_cnt;
} MDPParamsOut_t;
```

#### 參數

參數	說明
md_result	存放指定子視窗的移動偵測結果
obj_cnt	存放指定子視窗的移動偵測像素數量

### 3.2.3 MDBlockInfo\_t

#### 描述

座標結構。

#### 定義

```
typedef struct
{
    U16 st_x;
    U16 st_y;
    U16 end_x;
    U16 end_y;
} MDBlockInfo_t;
```

#### 參數

參數	說明
st_x	區域左上角 X 座標
st_y	區域左上角 Y 座標
end_x	區域右下角 X 座標
end_y	區域右下角 Y 座標

### 3.2.4 MDSAD\_MODE\_e

#### 描述

SAD 模式的列舉值。

#### 定義

```
typedef enum
{
```

```
MDSAD_MODE_MB_4x4    = 0x0,
MDSAD_MODE_MB_8x8    = 0x1,
MDSAD_MODE_MB_16x16  = 0x2,
MDSAD_MODE_BUTT
} MDSAD_MODE_e;
```

#### 參數

參數	說明
MDSAD_MODE_MB_4x4	使用 4x4 宏塊
MDSAD_MODE_MB_8x8	使用 8x8 宏塊
MDSAD_MODE_MB_16x16	使用 16x16 宏塊

### 3.2.5 MDSAD\_OUT\_CTRL\_e

#### 描述

SAD 輸出格式的列舉值。

#### 定義

```
typedef enum
{
    MDSAD_OUT_CTRL_16BIT_SAD    = 0x0,
    MDSAD_OUT_CTRL_8BIT_SAD     = 0x1,
    MDSAD_OUT_CTRL_BUTT
} MDSAD_OUT_CTRL_e;
```

#### 參數

參數	說明
MDSAD_OUT_CTRL_16BIT_SAD	16 bit 輸出
MDSAD_OUT_CTRL_8BIT_SAD	8 bit 輸出

### 3.2.6 MDSAD\_ctrl\_t

#### 描述

控制 SAD 統計值的參數結構。

#### 定義

```
typedef struct
{
    MDSAD_MODE_e      enMode;
    MDSAD_OUT_CTRL_e  enOutCtrl;
} MDSAD_ctrl_t;
```

#### 參數

參數	說明
enMode	參見 <a href="#">MDSAD_MODE_e</a>
enOutCtrl	參見 <a href="#">MDSAD_OUT_CTRL_e</a>

### 3.2.7 MI\_RET

#### 描述

MD 檢測函數回傳值。

#### 定義

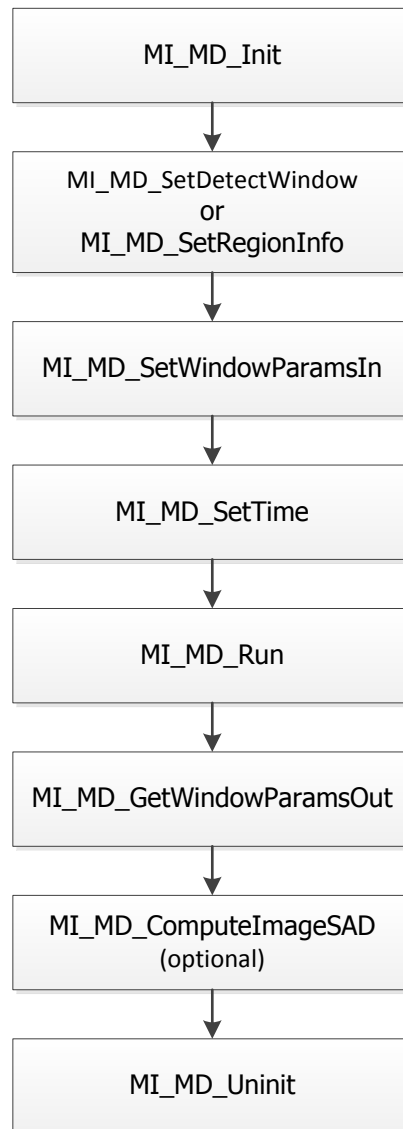
```
typedef enum _MI_RET_E
{
    MI_MD_RET_SUCCESS                = 0x00000000, /*MD API execution success*/
    MI_MD_RET_INIT_ERROR             = 0x10000401, /*MD initialization error*/
    MI_MD_RET_IC_CHECK_ERROR         = 0x10000402, /*Incorrect platform check for MD*/
    MI_MD_RET_INVALID_HANDLE         = 0x10000403, /*Invalid MD handle*/
    MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER      = 0x10000404, /*Invalid MD parameter*/
    MI_MD_RET_MALLOC_ERROR           = 0x10000405, /*Allocate MD working buffer error*/
    MI_MD_RET_REGION_INIT_ERROR      = 0x10000406, /*Multi region initial error*/
} MI_MD_RET;
```

#### 參數

參數	說明
MI_RET_SUCCESS	成功
MI_MD_RET_INIT_ERROR	初始化失敗
MI_MD_RET_IC_CHECK_ERROR	IC check 失敗
MI_MD_RET_INVALID_HANDLE	取得 handle 錯誤
MI_MD_RET_INVALID_PARAMETER	參數錯誤
MI_MD_RET_MALLOC_ERROR	記憶體配置錯誤
MI_MD_RET_REGION_INIT_ERROR	多區域初始化失敗

## 4. 流程

---



## 5. 實例

---

Sample code 舉例： Sample code: \IE\video\MTE\I3\sample\MD\mi\_sample\_md.c