

RAiO

RA8816N

144x65 圖形/文字

LCD 驅動控制器

規格書

Version 1.0

February 19, 2013

RAiO Technology Inc.

@Copyright RAiO Technology Inc. 2011, 2012, 2013

1. 簡介

RA8816N 是一個中英文文字與繪圖模式的點矩陣液晶顯示 (LCD) 驅動控制器，內建 256K bytes 的 ROM 字形碼，可以顯示中文字型、數字符號、英日歐文等字母，並且內建 1170 bytes 的顯示記憶體，可支援到 144 x 65 的 LCD Panel。RA8816N 也提供 450 bytes 的捲動 Buffer，能以內建硬體支援水平與垂直的捲動功能，以達到捲動時畫面不斷平移更新的效果。

在文字模式中，RA8816N 支援繁體中文 (BIG5) 或簡體中文 (GB2312) 或日文 (S-JIS) 字碼，以及小 ASCII (8x8)、大 ASCII (8x16)，支援英文、日文及大部份的歐文、俄文與拉丁文 (ISO 8859-1/5/9/15/16)，MCU 可接收標準文字內碼直接顯示字型，而不需要花費太多的時間。RA8816N 亦整合了強大的硬體功能，包括對比度調整、4x5 的鍵盤掃描介面 (Key Scan) 與 8 根 General Purpose I/O。

RA8816N 是一個具高度整合的 LCD Controller 與 Driver，它可大量節省系統開發的時間。同時也因整合了多項的實用介面與顯示功能，因此在系統開發時可選用成本較低的 MPU 作為搭配，不僅快速、便捷、好用，更能節省許多的開發成本。

2. 特性

- 支援文字與繪圖兩種混和顯示模式
- 支援 8080 / 6800、8 / 4-bit MPU 介面和 3-wire 或 4-wire 同步串列介面
- 內建 256KB 字型 ROM: 中文繁體字庫 (BIG5) 或簡體一級與二級常用字庫 (GB2312) 或 S-JIS 日文字庫及英文、日文、ASCII、歐文--拉丁語系 (Latin, Latin-ext A, Latin-ext B)
- 支援 ASCII 8x8 英文字型，8x16 半形，16x16 全形簡體中文或是繁體中文
- 最大可支援 144Seg x 65Com LCD 面板: 4 行 x 9 個中文字 (16x16 字型)，或 8 行 x 18 個英文字 (8x8 字型)
- 內建 256 bytes 顯示記憶體供自建字型
- 內建 1170 bytes 顯示記憶體 (Display RAM) 以及 450 bytes 的捲動 Buffer
- 內建升壓電路 2X~4X (Voltage Booster)、電壓調整電路 (Voltage Regulator)、電壓隨耦電路 (Voltage Follower)
- 支援 1/65 Duty，1/9~1/5 Bias 的 Panel
- 8 根通用 I/O 腳位
- 內建 4x5 鍵盤掃描介面 (Key Scan)
- 支援水平及垂直捲動功能
- 內建 32 階對比調整控制電路
- 內建 RC 振盪器
- 電源操作範圍：COG Module → 2.7~3.6V
- 包裝: Gold Bump Die

表 2-1 : Ordering Information

Parts Number	Package and Font Type
RA8816N-T	Au-Bump Die, Traditional Chinese (BIG5)
RA8816N-S	Au-Bump Die, Simplified Chinese (GB2312)
RA8816N-J	Au-Bump Die, Japanese (S-JIS)

3. 系統方塊圖

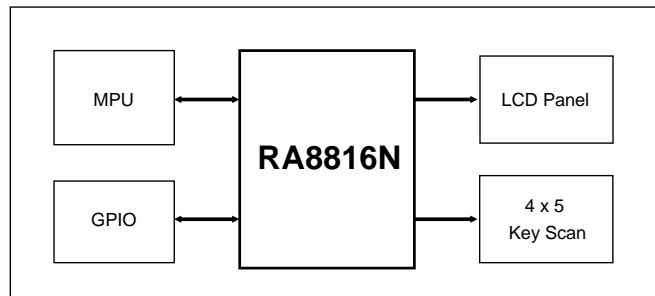


圖 3-1 : System Block

圖 3-1是以RA8816N為核心的系統方塊圖，RA8816N內部主要是由顯示記憶體、256KB字型ROM、暫存器 (Command Registers)、LCD控制器、LCD驅動器 (Driver)、升壓電路、分壓電路、微控制器介面 (MPU I/F) 及鍵盤掃描電路等所組成。圖 3-2則是RA8816N的內部方塊圖。

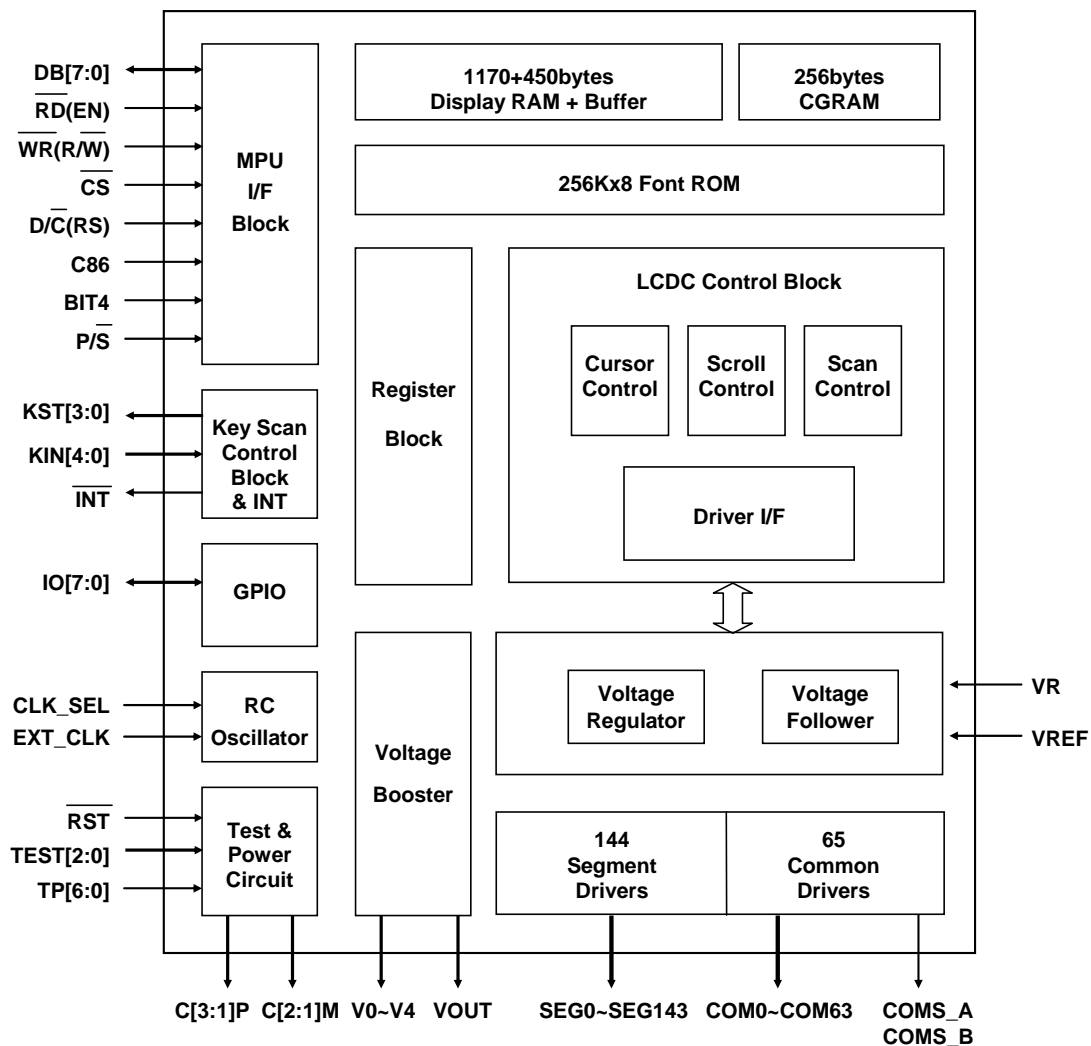


圖 3-2 : Internal Block

4. 腳位定義

4-1 MPU 介面

表 4-1

Pin Name	I/O	Description												
<p>DB[7:0]</p> <p>DB0: SCK DB1: SDA/SDO DB2: RS/SDI DB3: \overline{CS} DB[7:6]: SMOD</p>	I/O	<p>資料匯流排 (Data Bus) 負責在 RA8816N 及微處理器 (MPU) 之間做資料傳送與接收。 當 MPU 為 8 位元模式下，DB[7:0] 全部有效，當 MPU 為 4 位元模式下，只有 DB[3:0] 為有效，高位元組 DB[7:4] 無效需浮接。 當腳位 $P/\overline{S} = 1$ 時，此時為平行並列介面，DB[7:0] 為位址 / 資料傳輸線，當腳位 $P/\overline{S} = 0$ 時，MPU 與 RA8816N 之介面為串列模式 (Serial Mode)，此時 DB[7:6] (SMOD[1:0]) 為輸入腳位用來決定哪一種串列模式設定。</p> <p>SMOD: 串列介面模式</p> <table border="0"> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>: 保留</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>: 三線式傳輸 (3-Wire) ，使用到 SCK, SDA, \overline{CS}</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>: 四線式傳輸 (4-Wire, A-Type) ，使用到 SCK, SDA, RS, \overline{CS}</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>: 四線式傳輸 (4-Wire, B-Type) ，使用到 SCK, SDO, SDI, \overline{CS}</td> </tr> </table> <p>在串列模式下，信號皆由 DB[3:0] 來定義，說明如下： SCK (DB0) : 串列時脈 -- Serial Clock。 SDA (DB1) : 雙向串列資料 -- Bi-direction Mode Serial Data。 SDO (DB1) : 串列資料輸出 -- Data Out。 RS (DB2) : 記憶體/暫存器週期選擇 -- Memory / Register Cycle Select。 SDI (DB2) : 串列資料輸入-- Serial Data In。 \overline{CS} (DB3) : 晶片選取 -- Chip Select，低電位時動作。</p>	0	0	: 保留	0	1	: 三線式傳輸 (3-Wire) ，使用到 SCK, SDA, \overline{CS}	1	0	: 四線式傳輸 (4-Wire, A-Type) ，使用到 SCK, SDA, RS, \overline{CS}	1	1	: 四線式傳輸 (4-Wire, B-Type) ，使用到 SCK, SDO, SDI, \overline{CS}
0	0	: 保留												
0	1	: 三線式傳輸 (3-Wire) ，使用到 SCK, SDA, \overline{CS}												
1	0	: 四線式傳輸 (4-Wire, A-Type) ，使用到 SCK, SDA, RS, \overline{CS}												
1	1	: 四線式傳輸 (4-Wire, B-Type) ，使用到 SCK, SDO, SDI, \overline{CS}												
\overline{RD} EN	I	<p>控制訊號 (Read Control or Enable) 當使用 8080 系列的 MPU 時，\overline{RD} 為資料讀取訊號，在低電位動作。 當使用 6800 系列的 MPU 時，EN 為 Enable 訊號，在高電位動作。</p>												
\overline{WR} R/ \overline{W}	I	<p>控制訊號 (Write Control or Read-Write Control) 當 MPU 為 8080 系列時，此腳位為資料寫入訊號 (\overline{WR})，於低電位動作。當 MPU 為 6800 系列時，此腳位為讀取/寫入訊號 (R/\overline{W})，高電位時表示為讀取的動作，低電位時表示為寫入的動作。</p>												
$\overline{D/C}$ RS	I	<p>控制訊號 (Data/Command Select or Register Select) 當 MPU 為 8080 系列時，此腳位為 Data 與 Command 的選擇信號，$\overline{D/C}$ 為 0 時表示暫存器存取週期 (Command Cycle)，為 1 表示資料存取週期(Data Cycle)。 當 MPU 為 6800 系列時，此腳位為 RS 信號，RS 為 0 時表示暫存器存取週期，為 1 表示資料存取週期。 在串列模式此腳位不被使用，請接到 VDD。</p>												

Pin Name	I/O	Description
\overline{CS}	I	晶片選取 (Chip Select) 當 \overline{CS} 是 Low 時，RA8816N 會處於致能，可接受指令，反之則不可接受指令。 在串列模式此腳位不被使用，請接到 VDD。
\overline{INT}	O	中斷訊號 (Interrupt Signal) 中斷信號，連接 MPU 端以回報 RA8816N 的狀況。平時為 High，設定中斷發生時為 Low。
C86	I	MPU 選擇 (MPU Select) 當 MPU 介面為並列模式時，此腳位用來選擇 MPU 介面是 8080 系列或 6800 系列。 C86 = 0 → 8080 系列 MPU 介面。 C86 = 1 → 6800 系列 MPU 介面 (Default)。 在串列模式此腳位不被使用，請接到 VDD。
BIT4	I	資料位元選擇 (Data Bit Select) 當 MPU 介面為並列模式時，此腳位用來選擇 MPU 介面的資料傳輸是 8 位元或 4 位元。 BIT4 = 0 → 8 位元資料傳輸介面。 BIT4 = 1 → 4 位元資料傳輸介面 (Default)。 在串列模式此腳位不被使用，請接到 VDD。
P/\overline{S}	I	串並列選擇 (Parallel/Serial Select) $P/\overline{S} = 0$ → MPU 介面為串列模式 (Default)，請參考 DB[7:6] 的設定。 $P/\overline{S} = 1$ → MPU 介面為並列模式。

4-2 Clock 與Power介面

表 4-2

Pin Name	I/O	Description
V0~V4	O	LCD 驅動的電壓源 其電壓之間的關係為 $V_{OUT} > V_0 \geq V_1 \geq V_2 \geq V_3 \geq V_4 \geq V_{SS}$ 。
C[3:1]P, C[2:1]N	I	升壓電路 (Booster) 外接電容接腳
VOUT	O	升壓電路的輸出電壓
VREF	I	電壓調整器 (Regulator) 的輸入參考電壓 當選擇外部參考電壓輸入時電壓調整器的參考電壓。
VR	I	電壓調整器 (Regulator) 的分壓輸入端 當電壓調整器選擇外部分壓電阻時輸入時，由此腳位接入。
CLK_SEL	I	時脈選擇 (Clock Select) CLK_SEL = 1 → 選擇內部時脈 (Default)，時脈由內部之 RC 電路產生。 CLK_SEL = 0 → 選擇外部時脈，時脈由 EXT_CLK 輸入。
EXT_CLK	I	外部時脈輸入 (External Clock) 當 CLK_SEL = 0 時，選擇外部時脈，時脈由此腳位輸入。當 CLK_SEL = 1 時，此腳位不被使用，應接到 VDD 或 GND。
VDD VDDP	P	電源輸入
GND GNDP	P	電源接地

4-3 LCD Panel介面

表 4-3

Pin Name	I/O	Description
SEG0 ~ SEG143	O	驅動 IC 的 Segment 信號
COM0 ~ COM63	O	驅動 IC 的 Common 信號
COMS_A COMS_B	O	Icon Common 信號 連接 Icon 的 Common 可以選擇 COMS_A 或 COMS_B 信號。
DUMMY[5:0]	O	Dummy PAD 信號 不需連接使用，請保持浮接 (NC)。

4-4 Misc.

表 4-4

Pin Name	I/O	Description
KST[3:0]	O	鍵盤輸出信號 (Key Strobe Output)
KIN[4:0]	I	鍵盤輸入信號 (Key Data Input) 這些腳位不被使用到的，請接到 VDD。
IO[7:0]	I/O	通用 I/O 信號(General Purpose I/O)
$\overline{\text{RST}}$	I	外部重置信號 (Reset) $\overline{\text{RST}} = 0 \rightarrow$ RA8816N 將被初始化。 $\overline{\text{RST}} = 1 \rightarrow$ 正常狀態。
TEST[2:0]	I	測試接腳 此為測試專用腳位，請直接接到 GND。
TP[6:0]	I	Test Pins 此為測試專用腳位，請保持浮接

表 4-5：串、並列模式之使用腳位定義

Pin Name	I/O	Parallel Mode				Serial Mode		
		8080		6800		3-Wire	4-Wire (A-Type)	4-Wire (B-Type)
		8Bit	4Bit	8Bit	4Bit			
DB7	I/O	DB7	--*1	DB7	--	0	1	1
DB6	I/O	DB6	--	DB6	--	1	0	1
DB5	I/O	DB5	--	DB5	--	--	--	--
DB4	I/O	DB4	--	DB4	--	--	--	--
DB3	I/O	DB3	DB3	DB3	DB3	$\overline{\text{CS}}$	$\overline{\text{CS}}$	$\overline{\text{CS}}$
DB2	I/O	DB2	DB2	DB2	DB2	--	RS	SDI
DB1	I/O	DB1	DB1	DB1	DB1	SDA	SDA	SDO
DB0	I/O	DB0	DB0	DB0	DB0	SCK	SCK	SCK
$\overline{\text{RD}}$, EN	I	$\overline{\text{RD}}$	$\overline{\text{RD}}$	EN	EN	1*2	1*2	1*2
$\overline{\text{WR}}$, R/W	I	$\overline{\text{WR}}$	$\overline{\text{WR}}$	R/W	R/W	1*2	1*2	1*2
D/C, RS	I	D/C	D/C	RS	RS	1*2	1*2	1*2
$\overline{\text{CS}}$	I	$\overline{\text{CS}}$	$\overline{\text{CS}}$	$\overline{\text{CS}}$	$\overline{\text{CS}}$	1	1	1
C86	I	0	0	1	1	1	1	1
BIT4	I	0	1	0	1	1	1	1
P/S	I	1	1	1	1	0	0	0

Note1：“--”表示此腳位不被使用，請保持浮接 (NC)。

Note2：串列模式時，沒用到的並聯介面信號要接到 VDD。

5. 腳位圖

5-1 COG Pad

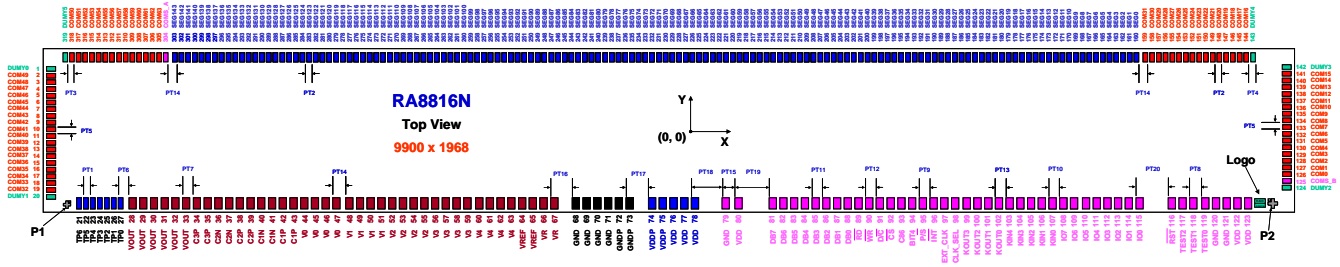


圖 5-1：腳位圖

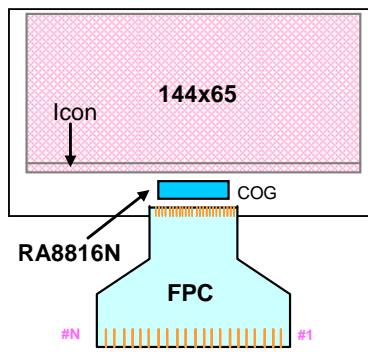


圖 5-2：COG 模組