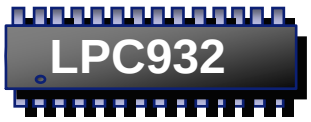
GIỚI THIỆU MCUs 8 BIT P89LPC932

-----♥-----

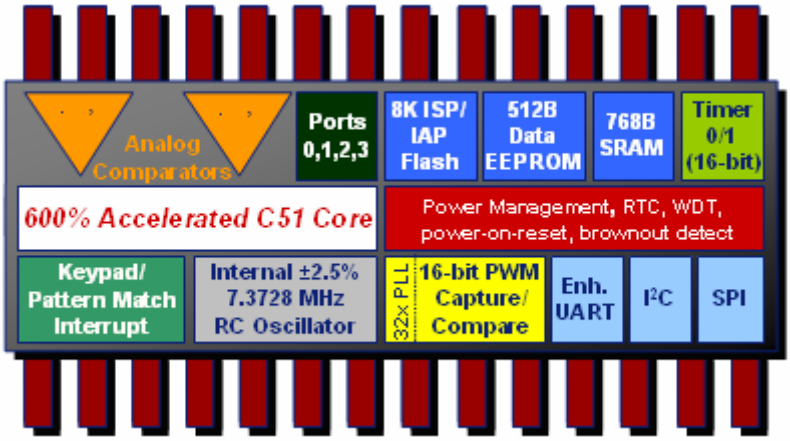


Bùi Trung Hiếu
Webmaster: Khoa học và tuổi trẻ

Mở đầu:

Với mục đích giới thiệu với các bạn những MCUs có tính năng cao, tương thích với 8951 cổ điển, tôi đã lần lượt viết các bài về dòng MCUs 8 bit cải tiến của Philips Semiconductors. Các bài giới thiệu mang tính gợi mở, trong đó, tôi thường đưa ra các chương trình viết sẵn minh họa và các ứng dụng gợi ý để bạn dễ đưa vào các đề tài của mình. Nhằm tương thích với nhiều device khác nhau, tôi dùng ngôn ngữ C để lập trình (Keil-uV3-tools c51) các hàm khai báo chức năng-ngoại vi dưới dạng thư viện liên kết nhờ include file header.

Bài viết này giới thiệu với các bạn MCUs P89LPC932, và các ứng dụng của nó trong điều khiển động cơ, giao tiếp máy tính, …[1]



[1] Sản phẩm này đang có hàng Sample (miễn phí) để bạn dùng thử, để nhận chip mẫu, bạn có thể liên hệ với tôi theo số điện thoại: 098.3210.906 hoặc qua email: buitrunghieu@khvt.com. (tôi đang có sản phẩm đóng gói chân theo kiểu PLCC)

Các đề mục chính:

I. Giới thiệu chung các chức năng chính: 4

II. Các chức năng chính: 5

II-A. Xung nhịp: 5

II-B. Ngắt và các mức ngắt: 6

II-C. Các chức năng tương tự P89LPC922: 7

a./ Các cổng xuất nhập 7
b./ Chức năng tiết kiệm nguồn và quản lý năng lượng sử dụng: 7
c./ Timer 0 và Timer 1: 7
d./ Đồng hồ thời gian thực RTC-Đồng hồ Watchdog(WDT): 7
e./ Giao tiếp I^2C: 7
f./ Truyền thông nối tiếp bất đồng bộ UART 7

II-D. Các tính năng khảo sát: 7

a./ Capture Compare Unit <CCU>: 7
i. Xung nhịp cho đơn vị so sánh-lưu thời điểm xảy ra ra sự kiện<CCUCLK>: 8
ii. Hoạt động cơ bản của Timer: 8
iii. So sánh ngõ ra: 9
iv. Capture ngõ vào: 9
v. Chế độ PWM: 9
vi. Các ngắt của chức năng CCU: 12
b./ Ngắt bàn phím <Keypad Interrupt>: 12
c./ So sánh analog<Comparator>: 13
d./ Bộ nhớ dữ liệu EEPROM: 14

III. Mạch ứng dụng và thi công phần cứng: 14

III-A. *Mạch ứng dụng: 15*

III-B. *Mạch giao tiếp giữa P89LPC932 và máy tính qua cổng truyền thông RS232: 15*

Phân tích một ứng dụng đơn giản sử dụng MCU P89LPC932: 16

IV. Code của một số chương trình đơn giản: 16

V. Kết luận: 20

Liên hệ MCU mẫu dùng thử (miễn phí): 20

Các hình vẽ minh họa:

Hình 1: Hình dạng ngoài đóng gói theo kiểu TSSOP28 4
Hình 2: Hình dạng ngoài đóng gói theo kiểu PLCC 28 chân 4
Hình 3: Sơ đồ chức năng các chân giao tiếp 4
Hình 4: Sơ đồ khối các chức năng của P89LPC932 5
Hình 5: Các nguồn tạo xung nhịp cho P89LPC932 6
Hình 6: Lược đồ khối CCU 8
Hình 7: Cách tính tần số xung nhịp cho khối CCU 8
Hình 8: Đơn vị Capture-cách bắt tín hiệu ngoài 9
Hình 9: Cách sinh tín hiệu điều độ rộng xung (PWM) 9
Hình 10: PWM sử dụng timer đếm xuống, không đối xứng 10
Hình 11: Ứng dụng chức năng PWM bất đối xứng 10
Hình 12: Chức năng PWM sinh ra tín hiệu Sin sau khi qua một bộ lọc đơn giản 10
Hình 13: Timer đếm lên/xuống đối xứng 11
Hình 14: Chế độ ngõ ra thay đổi 11
Hình 15: Chức năng Brake (Halt) của LPC932 11
Hình 16: Các ngắt của chức năng CCU 12
Hình 17: Chức năng ngắt bàn phím 12
Hình 18: Sơ đồ khối bộ so sánh 13
Hình 19: Cấu hình chọn ngõ vào so sánh 13
Hình 20: Cách kết hợp chức năng PWM và analog comparator để tạo thành bộ ADC <tới 16bit> 14
Hình 21: Các tác vụ cơ bản của việc đọc/ghi dữ liệu EEPROM 14
Hình 22: Mạch ứng dụng đề nghị 15
Hình 23: Mạch nạp ISP cho LPC900 <lấy kit phát triển P89LPC922 của bộ môn> 15
Hình 24: Ứng dụng điều khiển động cơ DC dùng cầu H (MOSFET) 16
Hình 25: Dấu nhắc khi bắt đầu project mới 16
Hình 26: Nhấp chuột phải vào trình soạn thảo để include file header 17
Hình 27: Giao diện của Code Architect 17
Hình 28: Các chức năng hỗ trợ cho P89LPC932 18
Hình 29: Các lựa chọn từ phía người dùng 18
Hình 30: Kết quả chương trình "Hello World!" 18
Hình 31: Chọn tần số thạch anh 19
Hình 32: Chọn Creat hex file 19
Hình 33: Đường dẫn đến chương trình nạp và tốc độ baud giao tiếp <7200> 20

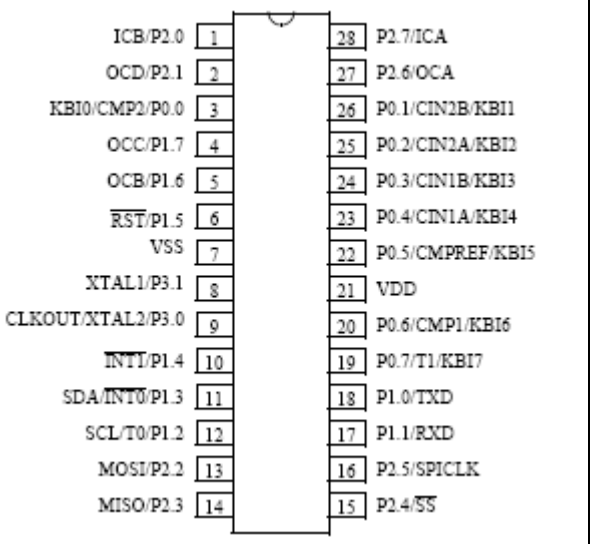
Các bảng sử dụng:

Bảng 1: Các loại ngắt của MCU P89LPC932 6

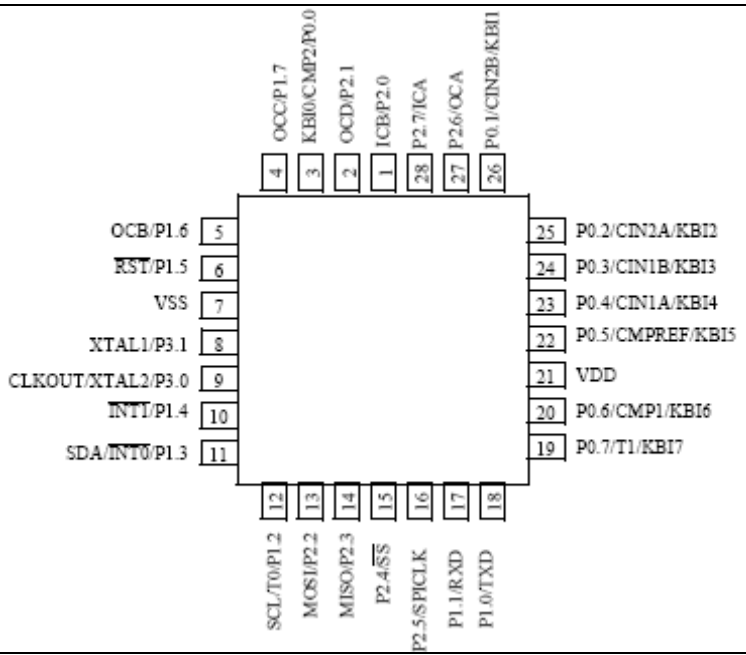
I. *Giới thiệu chung các chức năng chính:*

∗ P89LPC932 là sản phẩm MCUs 8 bit có tính năng cao tương thích với 89C51 cổ điển, được thiết kế nhỏ gọn và không đòi hỏi nguồn dao động ngoài.

∗ Đặc điểm nhận dạng: Xem các hình dưới:

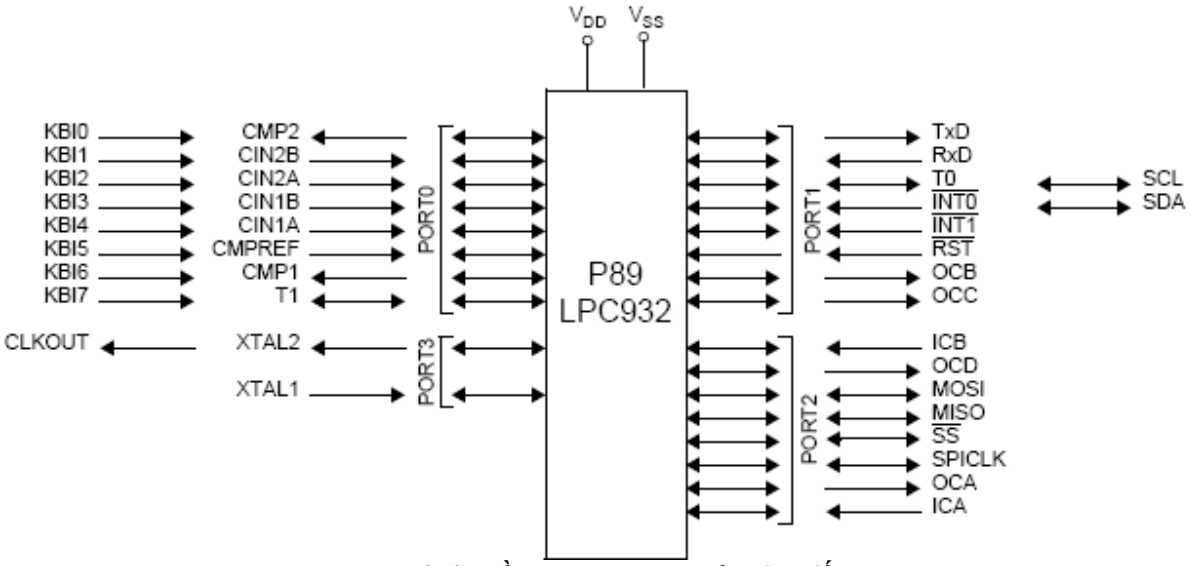


Hình 1: Hình dạng ngoài đóng gói theo kiểu TSSOP28

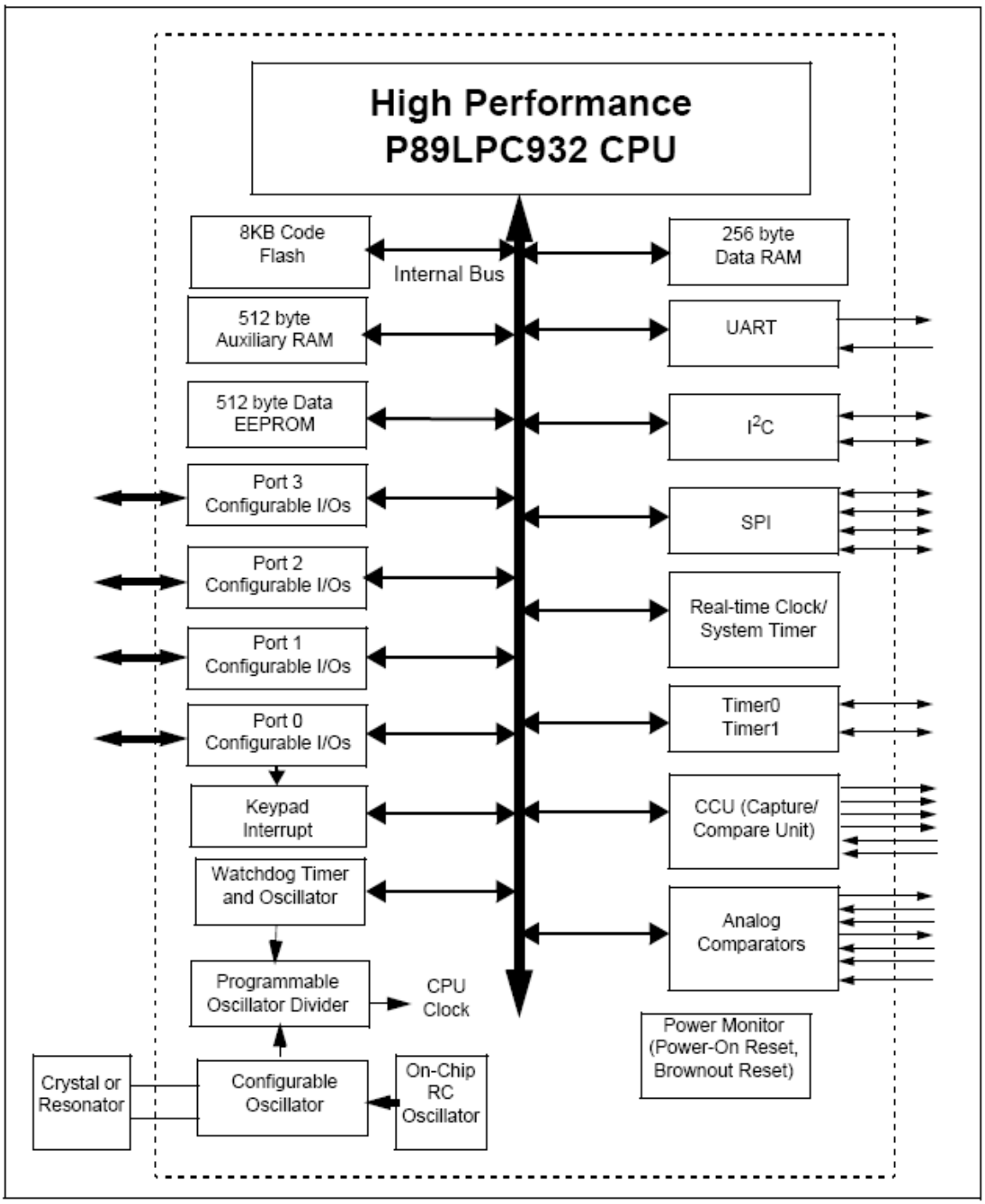


Hình 2: Hình dạng ngoài đóng gói theo kiểu PLCC 28 chân

Sơ đồ khối chức năng:



Hình 3: Sơ đồ chức năng các chân giao tiếp



Hình 4: Sơ đồ khối các chức năng của P89LPC932

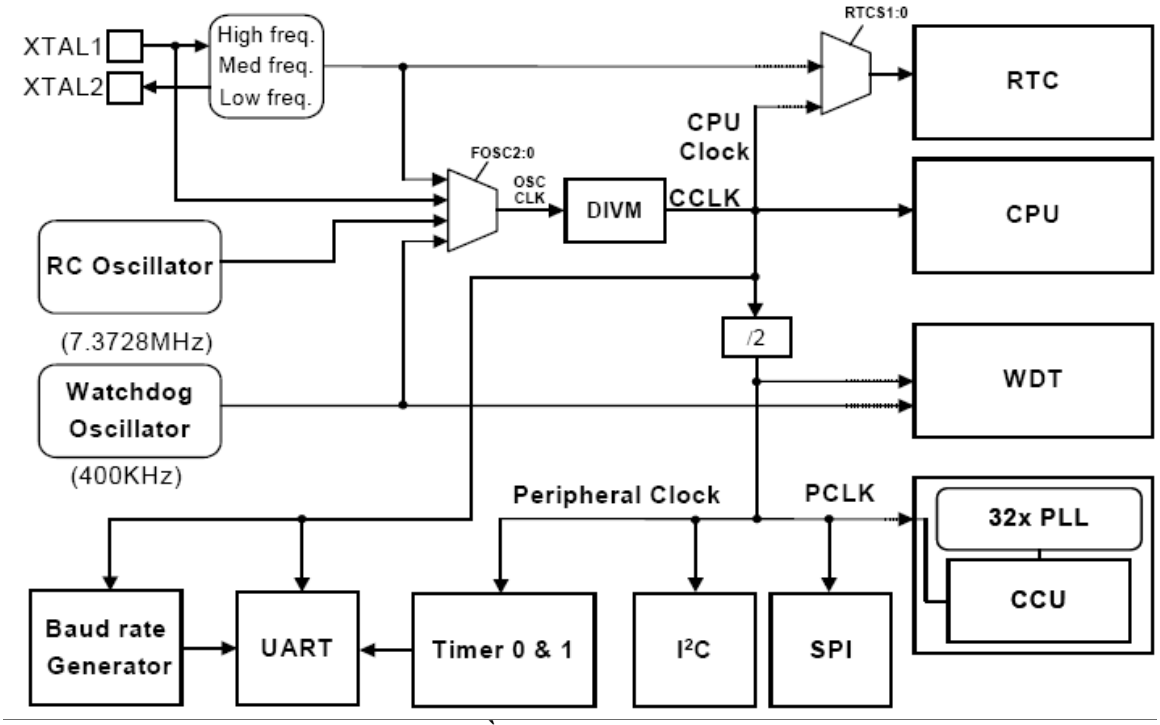
Nhìn chung, P89LPC932 có các chức năng tựa như P89LPC922 <bạn có thể tham khảo chuyên trang "Sáng tạo cùng Philips MCUs lần 2" để biết thêm về MCU P89LPC922>. Tuy nhiên, MCUs này có hỗ trợ truy cập RAM ngoài (512Bytes), SPI và chức năng CCU <Capture-Compare Unit>

II. Các chức năng chính:

II-A. Xung nhịp:

MCU có 4 nguồn xung nhịp có thể lựa chọn và định cấu hình băng thanh ghi TRIM:

i. Nguồn dao động ngoài từ thạch anh <đến 12MHz>
ii. Xung nhịp từ một nguồn khác.
iii. Dao động RC trên chip (7.33Mhz)
iv. Dao động từ Watchdog (400kHz)



Hình 5: Các nguồn tạo xung nhịp cho P89LPC932

II-B. Ngắt và các mức ngắt:

a./ P89LPC932 có 4 mức ưu tiên ngắt khác nhau. Các mức ưu tiên ngắt được quy định bởi 2 thanh ghi IPxH và IPx.

b./ 15 nguồn ngắt được cho như bảng sau:

Các loại ngắt	Bit cờ ngắt	Địa chỉ Vector	Bit cho phép ngắt	Ưu tiên ngắt	Xếp hạng ưu tiên khi hỏi ngắt vòng	Đánh thức CPU khi đang Power Down
Ngắt ngoài 0	IE0	0003h	EX0 (IEN0.0)	IP0H.0, IP0.0	1 (cao nhất)	Có
Ngắt Timer 0	TF0	000Bh	ET0 (IEN0.1)	IP0H.1, IP0.1	4	Không
Ngắt ngoài 1	IE1	0013h	EX1 (IEN0.2)	IP0H.2, IP0.2	7	Có
Ngắt Timer 1	TF1	001Bh	ET1 (IEN0.3)	IP0H.3, IP0.3	10	Không
Cổng nối tiếp Tx và Rx1,4	TI & RI	0023h	ES/ESR (IEN0.4)	IP0H.4, IP0.4	13	Không
Phát hiện yếu nguồn	BOF	002Bh	EBO (IEN0.5)	IP0H.5, IP0.5	2	Có
WD Timer/RTC	WDOVF/ RTCF	0053h	EWDRT (IEN0.6)	IP0H.6, IP0.6	3	Có
Ngắt truyền phát I2C	SI	0033h	EI2C (IEN1.0)	IP1H.0, IP1.0	5	Không
Ngắt bàn phím KBI	KBIF	003Bh	EKBI (IEN1.1)	IP1H.1, IP1.1	8	Có
Ngắt từ bộ so sánh	CMF1/CMF2	0043h	EC (IEN1.2)	IP1H.2, IP1.2	11	Có
Ngắt SPI	SPIF	004Bh	ESPI(IEN1.3)	IP1H.3, IP1.3	14	Không
Capture/Compare Unit2	Tác động đến thanh ghi TIFR2	005Bh	ECCU(IEN1.4)	IP1H.4, IP1.4	6	Không
Dự trữ		0063h	(EN1.5)	IP1H.5, IP1.5	9	Có
Cổng nối tiếp Tx3	TI	006Bh	EST (IEN1.6)	P1H.6, IP1.6	12	Không
Hoàn tất việc ghi dữ liệu vào EEPROM	EEPROM	0073h	EIEE(IEN1.7)	IP1H.7, IP1.7	15 (Thấp nhất)	Không

Bảng 1: Các loại ngắt của MCU P89LPC932

c./ *Ngắt ngoài:* EINT

P89LPC932 có 2 nguồn ngắt ngoài và thêm các ngắt được quy định bởi chức năng ngắt bàn phím. Khi nguồn ngoài có tác động thay đổi mức trực tiếp trên các chân ngoại vi, tác động cạnh (lên hoặc xuống) có thể gây ra ngắt tùy vào sự quy định bởi người lập trình.

II-C. *Các chức năng tương tự P89LPC922:*

Cấu hình các chức năng tương tự P89LPC922 bạn xem lại chuyên trang: "Sáng tạo cùng Philips MCUs lần 2"; ở đây ta sẽ không nhắc lại chi tiết.

a./ *Các cổng xuất nhập*

- Cổng xuất nhập chế độ Input Only <chỉ cho nhập-trở kháng cao>
- Chế độ giả lập 2 chiều <Quasi bidirectional>
- Cực máng hở
- Đẩy kéo.
- Chức năng so sánh analog của Port 0.

b./ *Chức năng tiết kiệm nguồn và quản lý năng lượng sử dụng:*

Chức năng tích hợp này nhằm tiện ích cho bạn sử dụng các thiết bị Portable linh hoạt và lâu dài.

c./ *Timer 0 và Timer 1:*

P89LPC932 có 2 timer đa dụng để người lập trình sử dụng linh hoạt vào các ứng dụng của mình:

+Chức năng Timer/Counter được quản lý bởi thanh ghi TCON, TMOD, TAMOD

+5 chế độ hoạt động: Mode 0, mode 1, mode 2, mode 3, mode 6 (PWM).

d./ *Đồng hồ thời gian thực RTC-Đồng hồ Watchdog(WDT):*

+Đồng hồ thời gian thực tích hợp vào MCU để quản lý hệ thống thích ứng với điều kiện thời gian bên ngoài.

+Đồng hồ Watchdog để quản lý các sự cố phần mềm.

+Tuy nhiên, ta có thể sử dụng các đồng hồ này như là một Timer độc lập.

e./ *Giao tiếp I^2C:*

f./ *Truyền thông nối tiếp bất đồng bộ UART*

II-D. *Các tính năng khảo sát:*

Phần này, ta khảo sát một số chức năng mà LPC922 không có hoặc ở chuyên trang "Sáng tạo cùng Philips MCUs" tôi chưa nhắc tới.

a./ *Capture Compare Unit <CCU>:*

Đơn vị điều khiển này có các chức năng sau:

+Timer 16 bit có thanh ghi phụ trợ reload khi tràn.

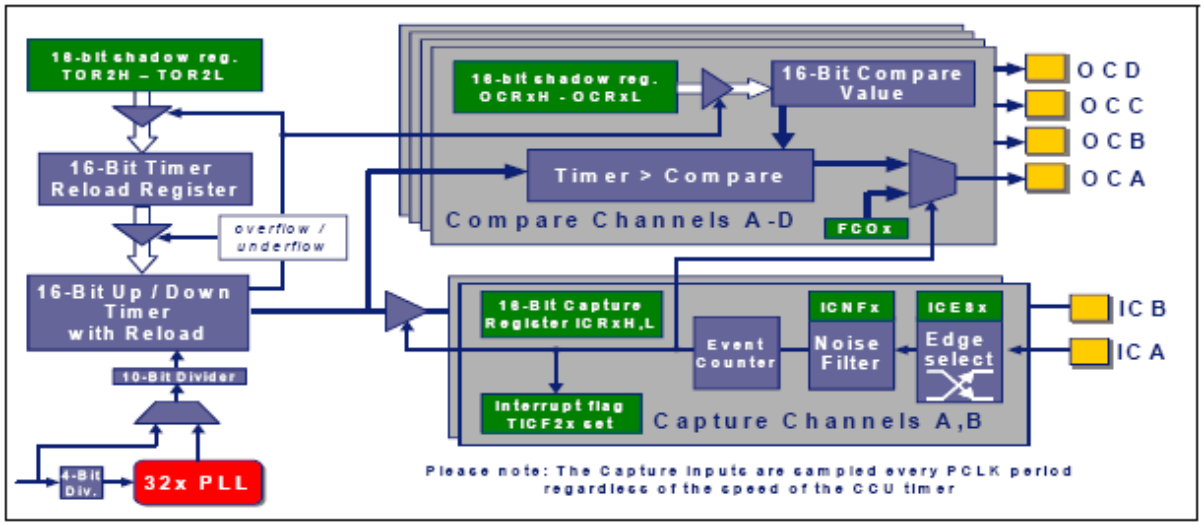
+Nguồn xung nhịp có thể lựa chọn tần số thích hợp bằng thanh ghi chia tỷ lệ từ 1 đến 1024 <10 bit> (giá trị là số nguyên giữa khoảng trên)

+4 kênh PWM/Compare có thể lựa chọn cực tính ngõ ra.

+Lựa chọn PWM đối xứng/bất đối xứng.

+2 ngõ vào Capture kết hợp đếm sự kiện và bộ lọc ngõ vào.

+7 nguồn ngắt (1 tràn cờ, 2 capture, 4 compare)



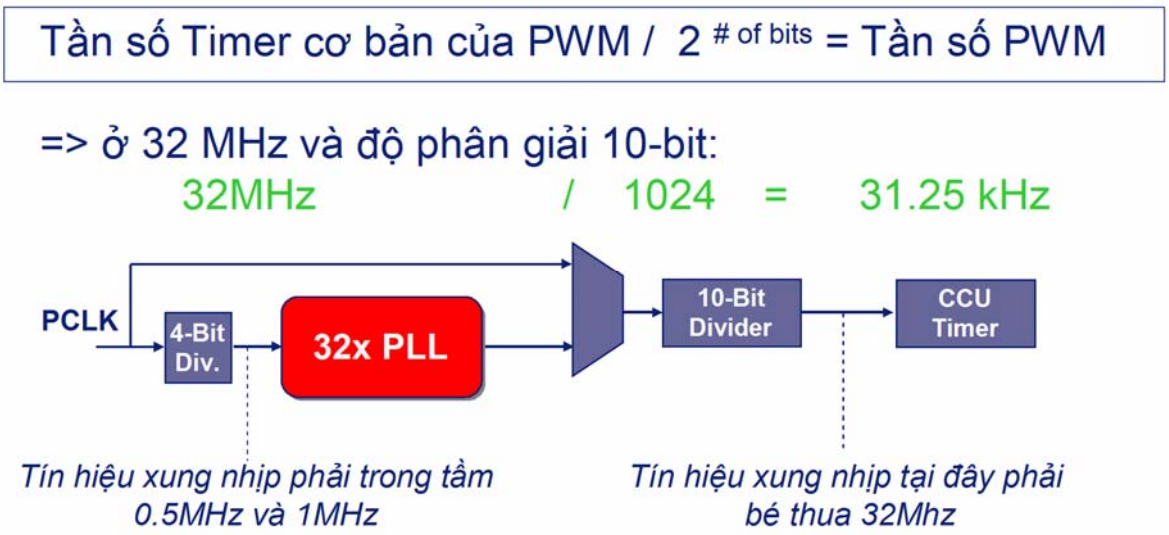
Hình 6: Lược đồ khối CCU

i. Xung nhịp cho đơn vị so sánh-lưu thời điểm xảy ra ra sự kiện<CCUCLK>:

+Có thể sử dụng trực tiếp từ xung nhịp của ngoại vi (PCLK) hoặc từ xung nhịp ngoại vi qua bộ chia trước 4 bit tạo thành nguồn xung nhịp cho PLL[2] sau đó qua bộ nhân 32×PLL như hình minh họa 7.

Nhiệm vụ của bộ chia trước 4 bit là đưa xung nhịp ngoại vi (~12Mhz) vào khoảng 0.5Mhz-1Mhz, khoảng tần số hoạt động của PLL, được nhân lên 32 lần, để đạt tần số xung nhịp vào khoảng 16Mhz-32Mhz trong chế độ PWM (đối xứng và bất đối xứng) PLL chứa 4 bit trên trong thanh ghi TCR21.

Sau đó, xung nhịp này (PCLK hoặc từ PLL) sẽ được qua bộ chia trước của CCUCLK, đó là một thanh ghi có 10 bit, có thể định giá trị bất kì trong khoảng 1-1024



Hình 7: Cách tính tần số xung nhịp cho khối CCU

ii. Hoạt động cơ bản của Timer:

Timer có thể vận hành ở chế độ đếm lên hoặc đếm xuống bằng bit TDIR2 (TDIR2=0→đếm lên, TDIR2=1→đếm xuống)

Các thanh ghi TPCR2H-TPCR2L, TCR20 cấu hình cho các chế độ hoạt động ta chọn.

[2] Phase lock loop: vòng khóa pha, sẽ nhắc tới khi giới thiệu vi điều khiển ARM7 32bit LPC2214

iii. So sánh ngõ ra:

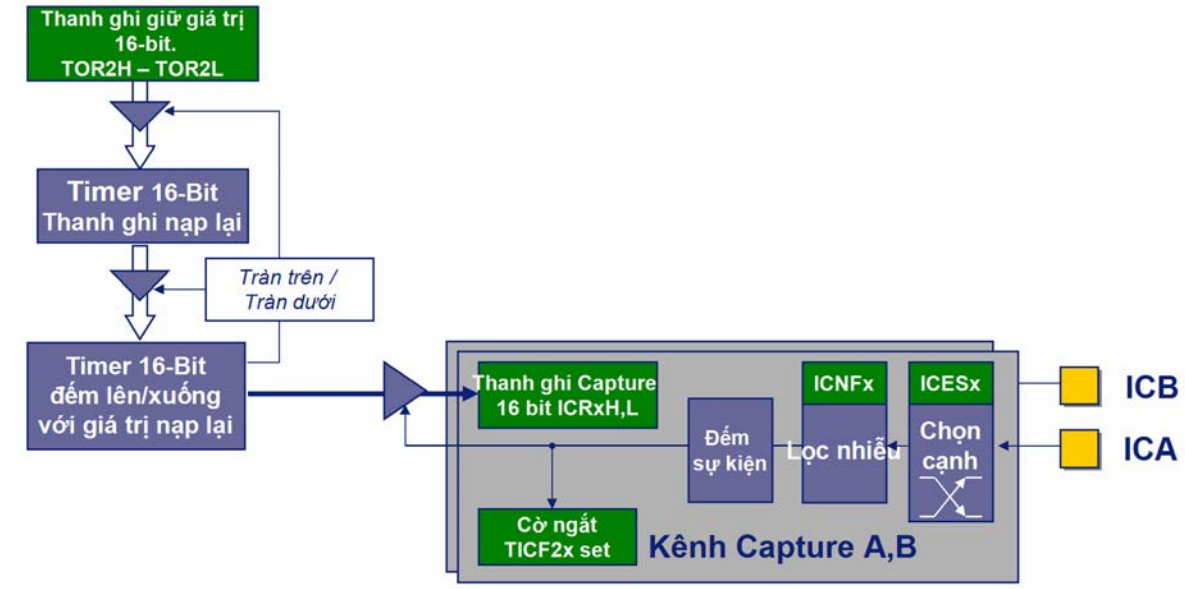
4 kênh ngõ ra A,B,C,D có thể được điều khiển nhờ 4 thanh ghi 16 bit: OCRAH:OCRAL, OCRBH:OCRBL, OCRCH:OCRCL, OCRDH: OCRDL.

Chức năng này có thể diễn đạt một cách dễ hiểu là ta đặt trước các giá trị cho các thanh ghi 16 bit trên, cấu hình các chân ngoại vi phục vụ. Timer sẽ đếm lên <hoặc xuống> đến khi nào bằng với giá trị đặt trong thanh ghi 16 bit sẽ xảy ra sự kiện do ta quy định ở chân ngoại vi.

Các thanh ghi CCCRx có tác động trực tiếp đến hoạt động này. Ta sẽ nói lại trong ví dụ ở phần sau để rõ hơn.

iv. Capture ngõ vào:

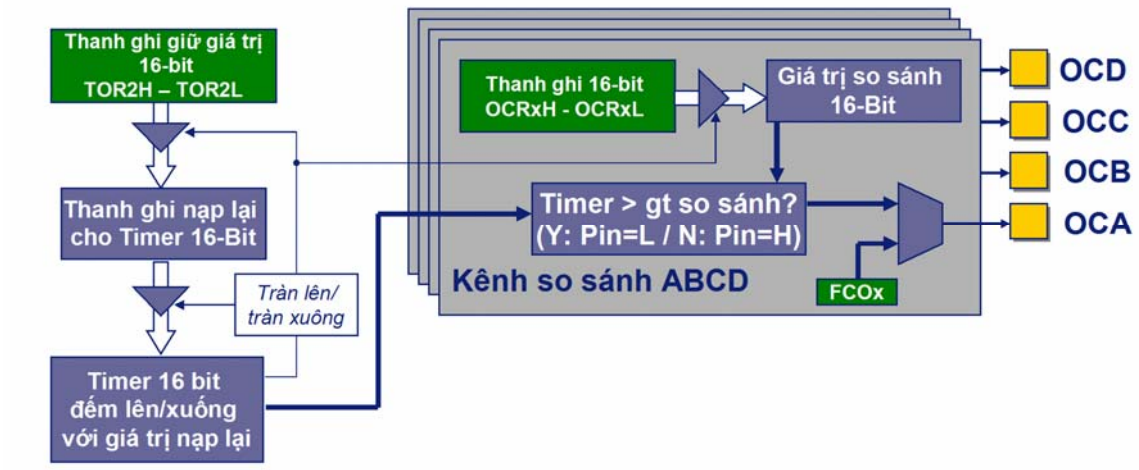
Chức năng này tương tự như ở vi điều khiển P89V51RD2 tôi đã đề cập, bạn xem lại ở bài giới thiệu vi điều khiển P89V51RD2. Tuy nhiên, điểm tiện lợi nữa là vi điều khiển này có thêm chức năng: cho phép xảy ra bao nhiêu xung tác động cạnh (lên hoặc xuống tùy cấu hình chọn) thì capture 1 lần. Việc định cấu hình này được miêu tả ở 3 bit: ICECx2- ICECx1- ICECx0 của thanh ghi CCCRx. Số tác động cạnh được phép capture 1 lần là: 1,2,3,4,5,6,8,16 (tương ứng giá trị tổ hợp bit điều khiển [ICECx2- ICECx1- ICECx0]-1)



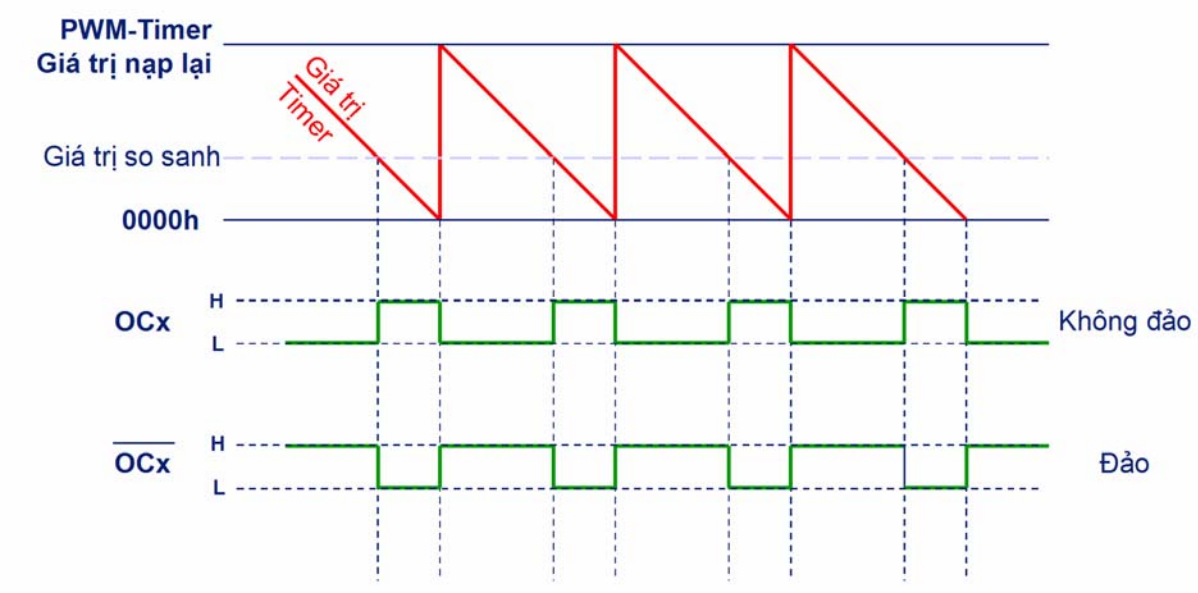
Hình 8: Đơn vị Capture-cách bắt tín hiệu ngoài

v. Chế độ PWM:

Chức năng PWM có 2 chế độ hoạt động, Timer đếm đối xứng và không đối xứng.

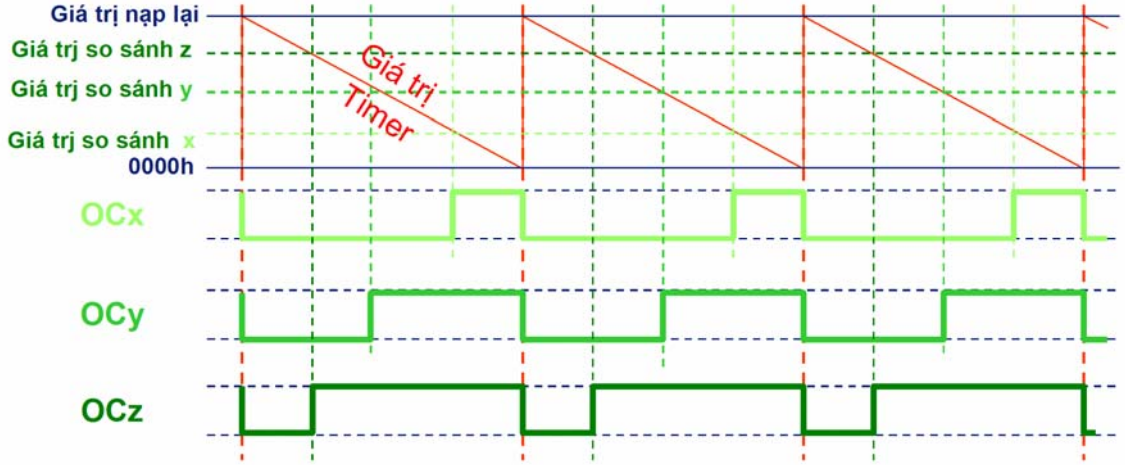


Hình 9: Cách sinh tín hiệu điều độ rộng xung (PWM)



Hình 10: PWM sử dụng timer đếm xuống, không đối xứng

Chú ý rằng: giá trị Timer được rời rạc hóa, không phải liên tục như hình trên.



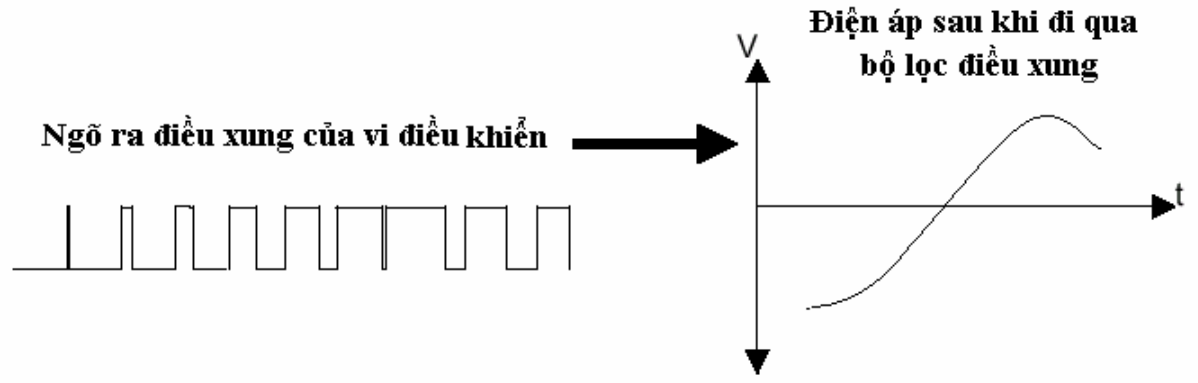
Hình 11: Ứng dụng chức năng PWM bất đối xứng

Các ứng dụng có thể kể ra ở đây:

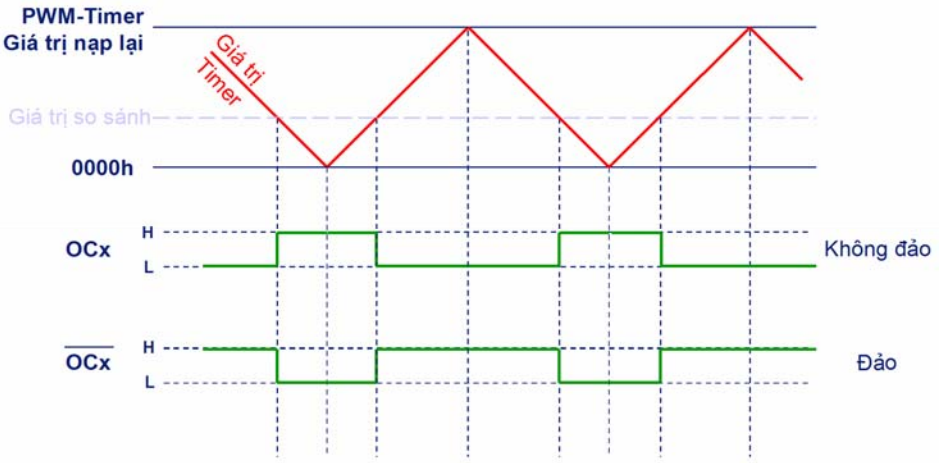
+Điều khiển động cơ bước.

+Chỉnh độ sáng đèn.

+Sinh ra tín hiệu analog nhờ một bộ lọc RC đơn giản. <xem hình minh họa>. Ứng dụng này sẽ được giới thiệu lại ở phần chương trình ví dụ.

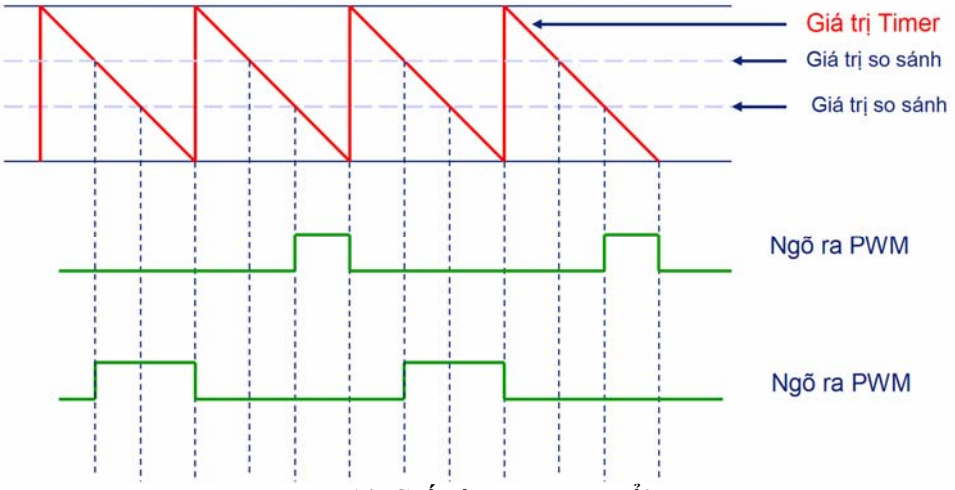


Hình 12: Chức năng PWM sinh ra tín hiệu Sin sau khi qua một bộ lọc đơn giản



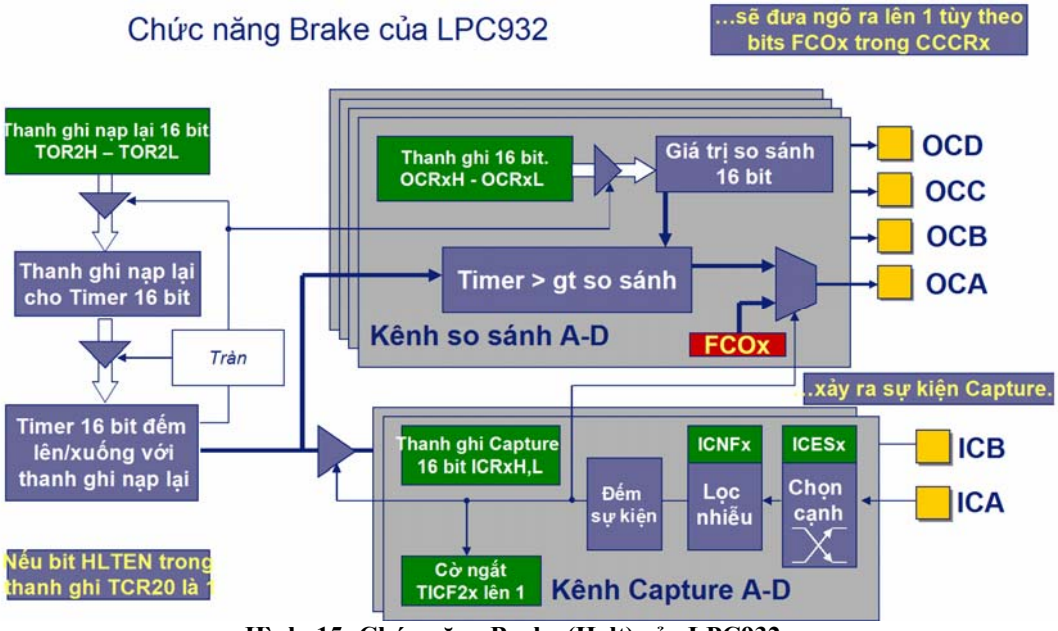
Hình 13: Timer đếm lên/xuống đối xứng

Ứng dụng:
+Điều khiển động cơ



Hình 14: Chế độ ngõ ra thay đổi

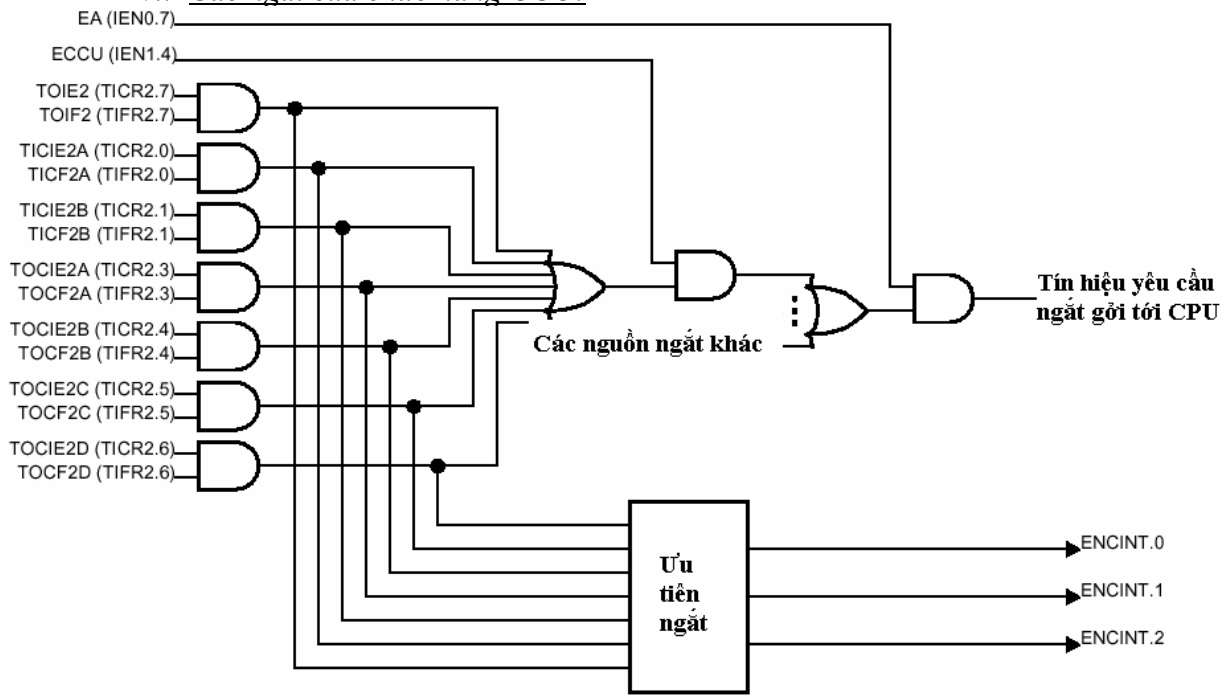
Tín hiệu PWM thay đổi tùy theo giá trị so sánh đưa ra ở mỗi kênh/chu kì.



Hình 15: Chức năng Brake (Halt) của LPC932

Chức năng này tỏ ra rất hiệu nghiệm nếu ta kết hợp với chân Shutdown của thiết bị đóng ngắt, tránh hư hỏng thiết bị do quá dòng/áp.

vi. Các ngắt của chức năng CCU:

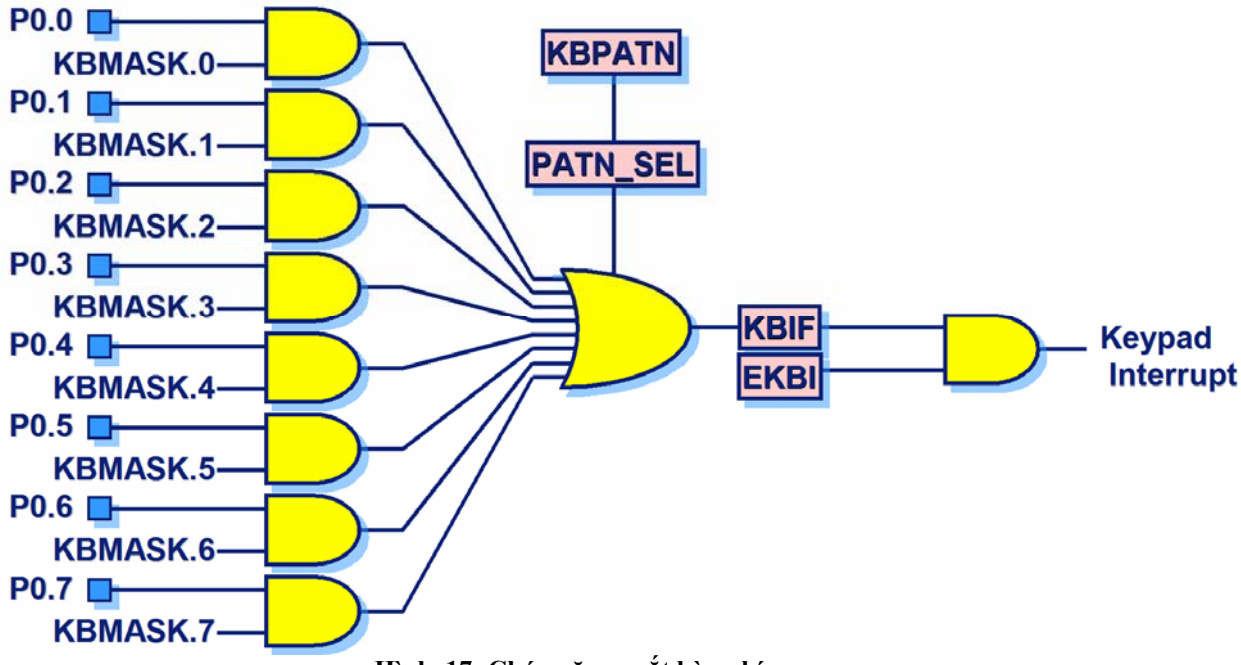


Hình 16: Các ngắt của chức năng CCU

Tất cả các ngắt đều có thể quản lý riêng lẻ bằng chương trình phần mềm.

b./ Ngắt bàn phím <Keypad Interrupt>:

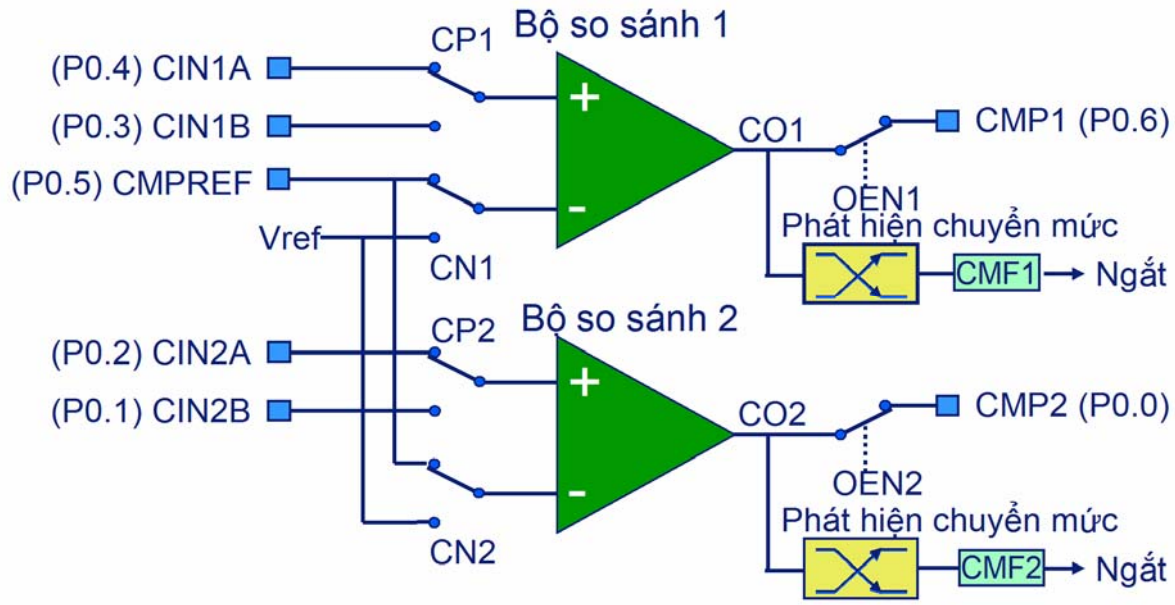
Chức năng này rất tiện dụng để bạn chế tạo keypad. Tùy kết nối phần cứng quy định xảy ra ngắt ở chân nào thì xảy ra sự kiện tương ứng. Ví dụ: P0.0 là tiến, P0.1 là lùi, P0.2 là sang trái, P0.3 là sang phải, P0.4 là gắp quà, P0.5 là bỏ quà vào giỏ... tất nhiên, xu hướng sử dụng các giao tiếp nối tiếp để tiết kiệm dây nối đang được các đội sử dụng không có gì phiền hà nếu đã thực hiện tốt. Một ứng dụng nữa từ chức năng KBI có thể nêu ra là dùng để khóa password cho thiết bị sử dụng.



Hình 17: Chức năng ngắt bàn phím

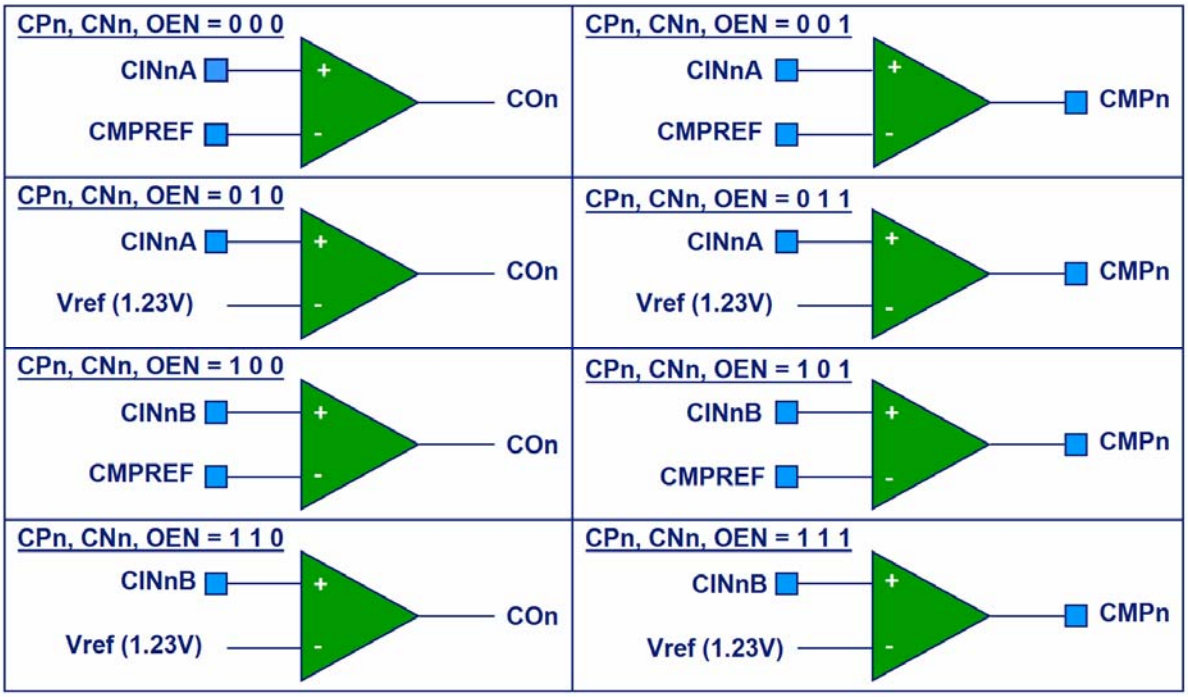
c./ *So sánh analog<Comparator>:*

Một điều thuận lợi của P89LPC932 là tích hợp sẵn 2 bộ so sánh analog. Chức năng này có nhiều ưu điểm khi ta cần làm việc trực tiếp với các tín hiệu liên tục và cần so sánh mức ngưỡng của nó nhằm thực hiện các chức năng yêu cầu.



Hình 18: Sơ đồ khối bộ so sánh

Các ngõ vào analog có thể được cấu hình với nhiều nguồn so sánh khác nhau.



Hình 19: Cấu hình chọn ngõ vào so sánh

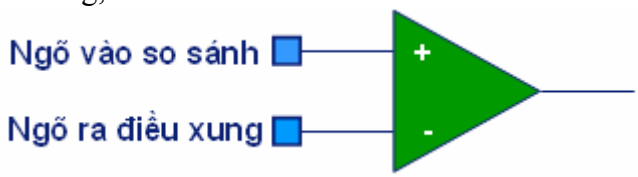
Khi tổ hợp bit [CPn, CNn, OEN] = 100 hoặc 101, các ngõ vào so sánh là hoàn toàn tự do, không cần mức áp chuẩn (1.23V).

Có thể sử dụng bộ so sánh này để bắt line cho robot dò đường dùng hồng ngoại, dùng mạch vi sai.

Một cách để làm bộ ADC dùng chức năng so sánh analog này là đưa chân điều xung PWM qua một bộ lọc thông thấp <mạch tích phân-làm trơn tín hiệu> sau đó so sánh với mức

áp vào để có giá trị PWM xấp xỉ tín hiệu vào → ADC.Cách làm này tốc độ cũng tương đối chậm.

Để cách dễ hình dung, xem hình sau:



Hình 20: Cách kết hợp chức năng PWM và analog comparator để tạo thành bộ ADC <tới 16bit>

Bạn phải chú ý tới các thời gian chuyển mức có nghĩa của ngõ ra so sánh để có thuật toán phù hợp. Tăng duty cycle dần lên đến khi mà thay đổi mức ngõ ra thì tạo ngắt và load giá trị duty cycle hiện tại làm tín hiệu chuyển đổi ADC. Ý tưởng này không quá phức tạp để thi công. Chúc bạn thành công!

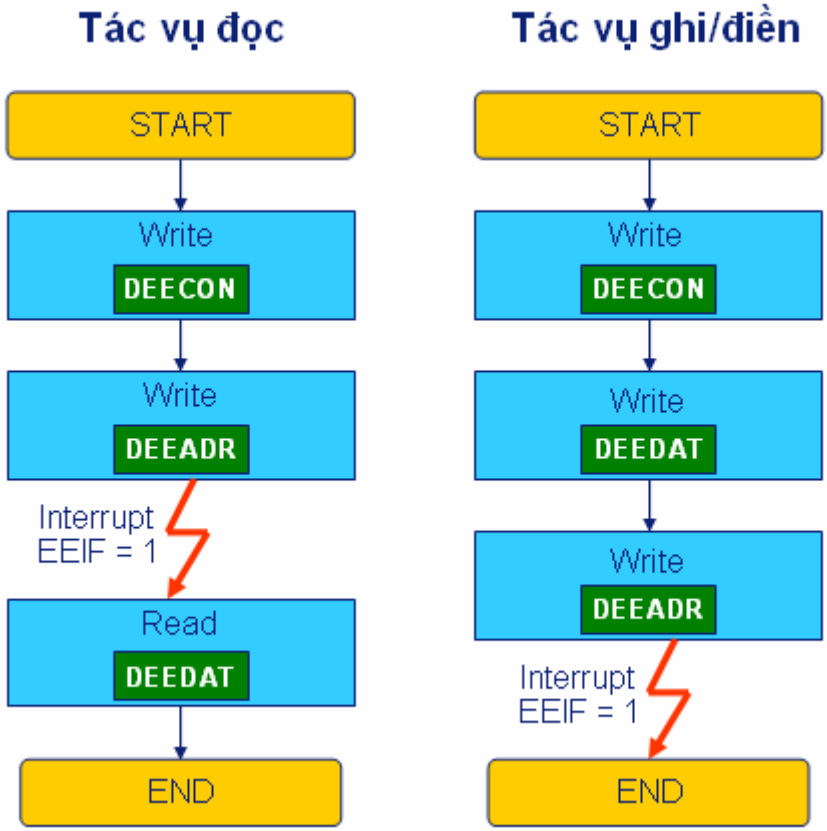
d./ *Bộ nhớ dữ liệu EEPROM:*

+Truy cập được từng byte <đọc/xóa/ghi>

+Định dạng theo trang (64Bytes) hoặc theo block (512Bytes).

+Truy cập nhờ 3 thanh ghi chức năng:

- EECON - Cờ báo ngắt, 2 bit cấu hình chế độ ghi/đọc. Bit địa chỉ A8.
- DEEADR - 8 bit địa chỉ A0 - A7; định địa chỉ.
- DEEDAT - 8 bit dữ liệu để đọc/ghi D0-D7; chứa dữ liệu.

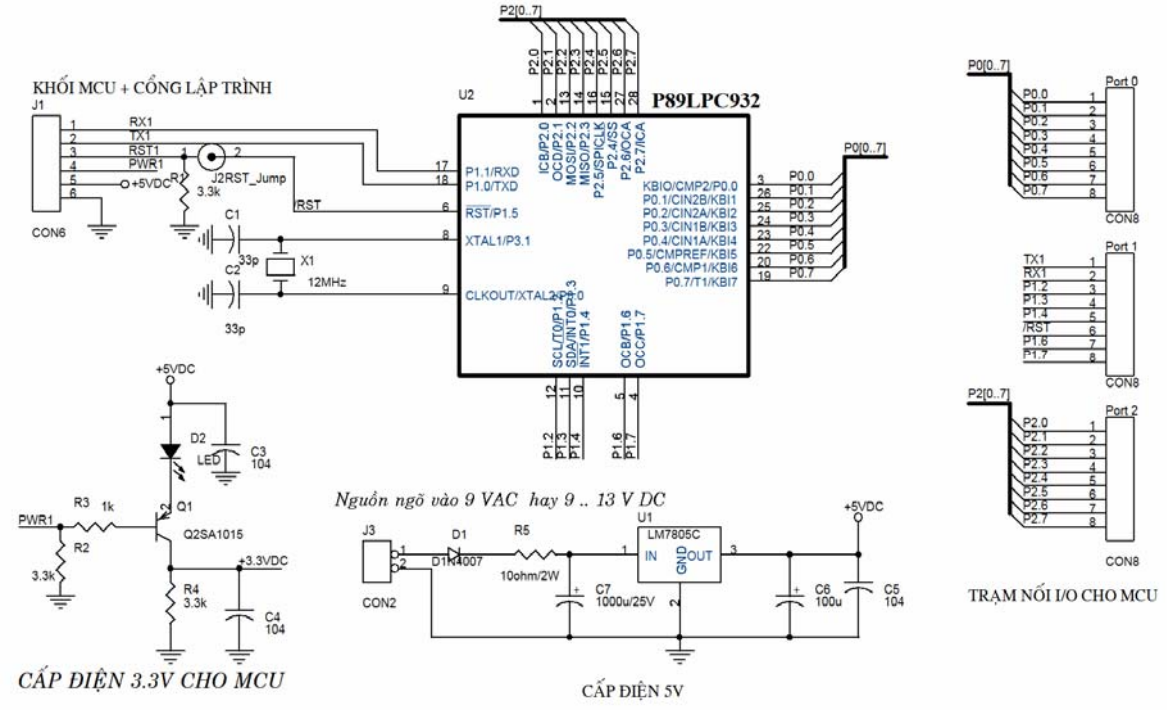


Hình 21: Các tác vụ cơ bản của việc đọc/ghi dữ liệu EEPROM

III. *Mạch ứng dụng và thi công phần cứng:*

Do thời gian hạn chế, PC lại mới bị hư phần cứng nên tôi không thể thi công mạch layout và bản PCB của mạch ứng dụng, mạch giao tiếp, tuy nhiên, với mạch LPC922 đã có, tôi phát triển thêm để bạn có thể lắp trên Break-board ứng dụng ngay.

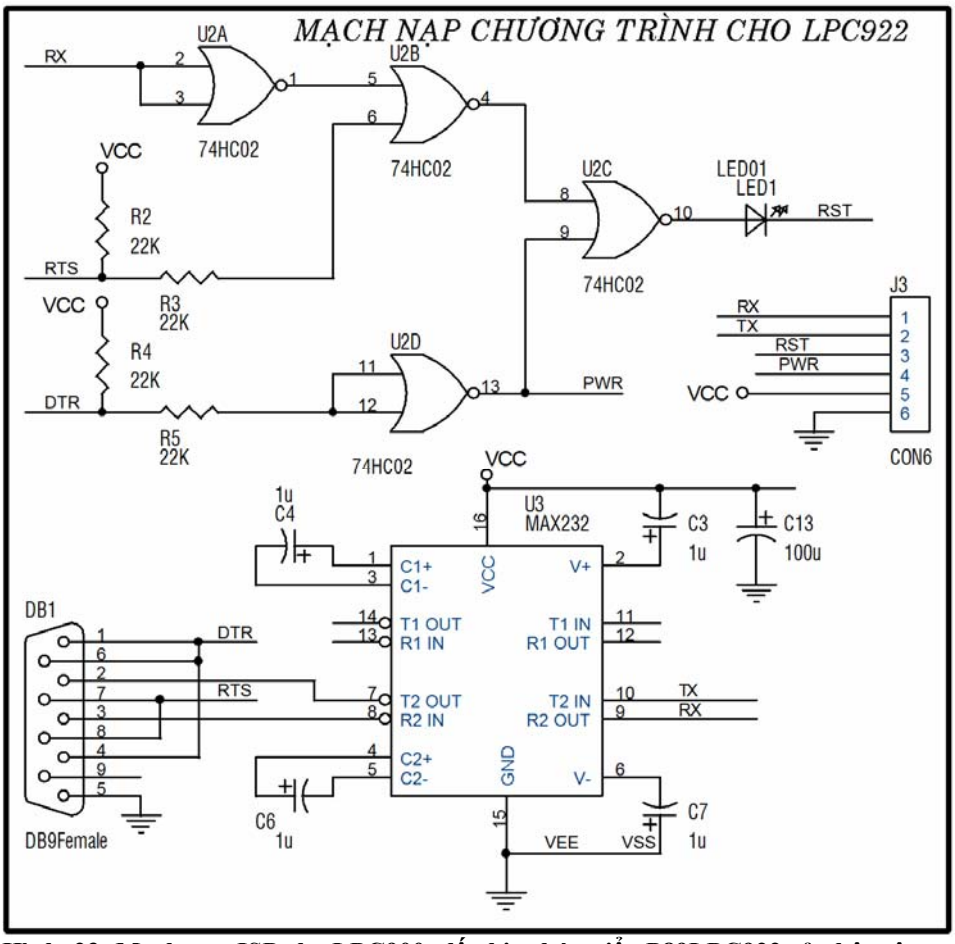
III-A. *Mạch ứng dụng:*



Hình 22: Mạch ứng dụng đề nghị

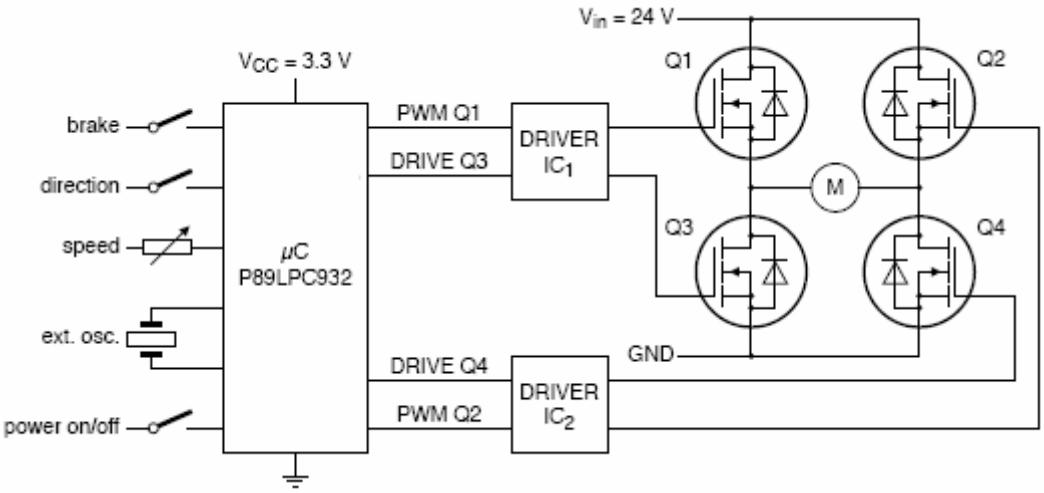
III-B. *Mạch giao tiếp giữa P89LPC932 và máy tính qua cổng truyền thông RS232:*

Mạch này được lấy lại mạch giao tiếp giữa PC và P89LPC922 của bộ môn. Xem hình sau:



Hình 23: Mạch nạp ISP cho LPC900 <lấy kit phát triển P89LPC922 của bộ môn>

Phân tích một ứng dụng đơn giản sử dụng MCU P89LPC932:



Hình 24: Ứng dụng điều khiển động cơ DC dùng cầu H (MOSFET)

Ngõ vào speed có thể dùng chức năng so sánh (hoặc ADC nếu có hỗ trợ như P89LPC935), brake xảy ra thì set bit halt, hướng thay đổi chiều điều khiển động cơ. Nút: On-Off dùng ngắt ngoài để đưa MCU từ power down sang chế độ hoạt động và ngược lại.

Ngoài ra, ta có thể sử dụng chức năng capture để bắt tín hiệu encoder hồi tiếp vận tốc, tín hiệu phản hồi dòng điện vào bộ so sánh analog (hoặc ADC-nếu có). Giải pháp điều khiển động cơ DC dùng P89LPC932 cũng chấp nhận được.

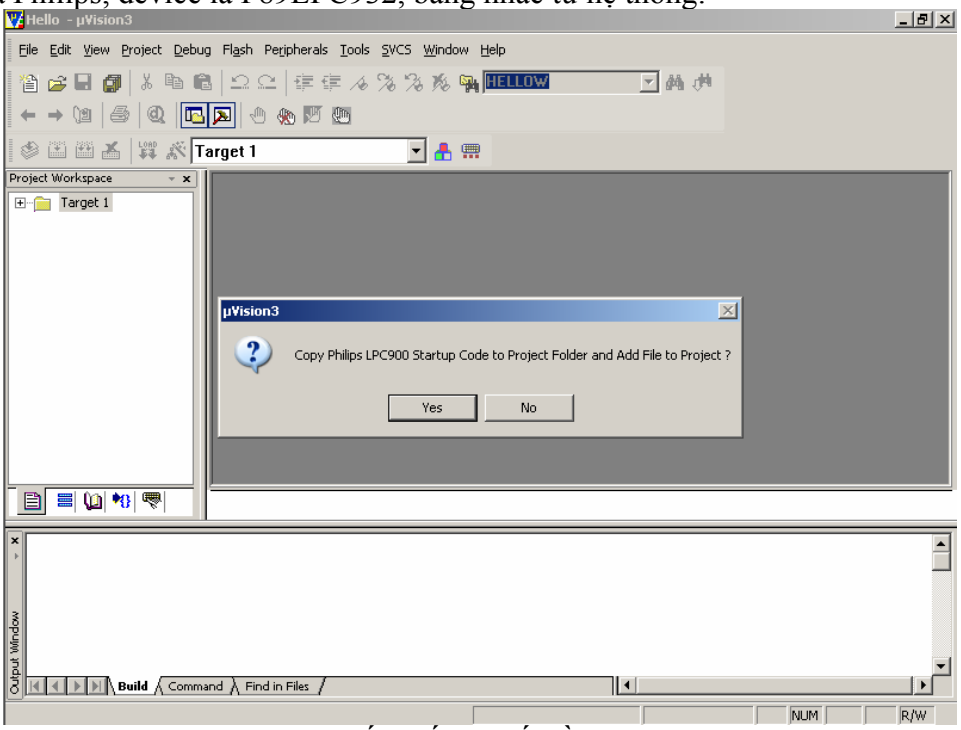
Lưu ý rằng trong mạch trên, các Driver chỉ là tầng đệm khuyếch đại công suất.

IV. Code của một số chương trình đơn giản:

Bạn nên dùng phần mềm Keil-uV3 để lập trình, hỗ trợ sẵn của CodeArchitect, giao tiếp ISP <chương trình nạp> sử dụng FlashMagic.

Chương trình Keil-uV3 tôi đã nói nhiều đến trong các bài viết về vi điều khiển, trong phần này, tôi sẽ nhắc lại nhưng với ứng dụng đi kèm cho P89LPC932.

Đầu tiên, ta khởi động chương trình Keil-uV3, tạo một project mới có tên là Hello, chọn Vendor là Philips, device là P89LPC932, bảng nhắc từ hệ thống:

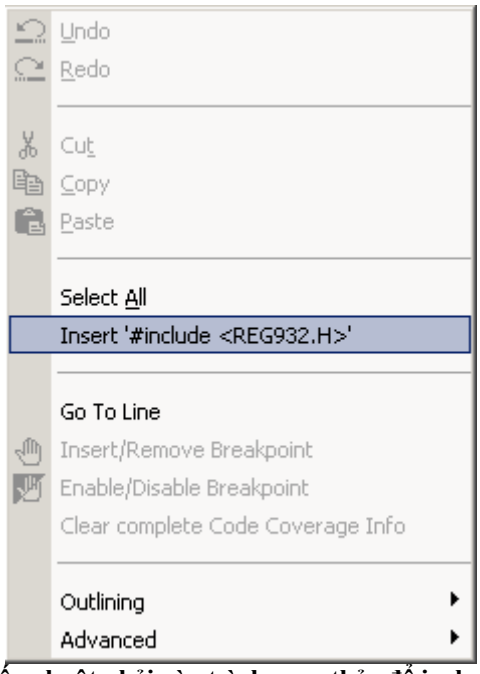


Hình 25: Dấu nhắc khi bắt đầu project mới

Nhấp OK, file Start900.a51 đã được nói đến trong chuyên trang "Sáng tạo cùng Philips MCUs lần 2", ở đây ta mặc định đã dùng tốt.

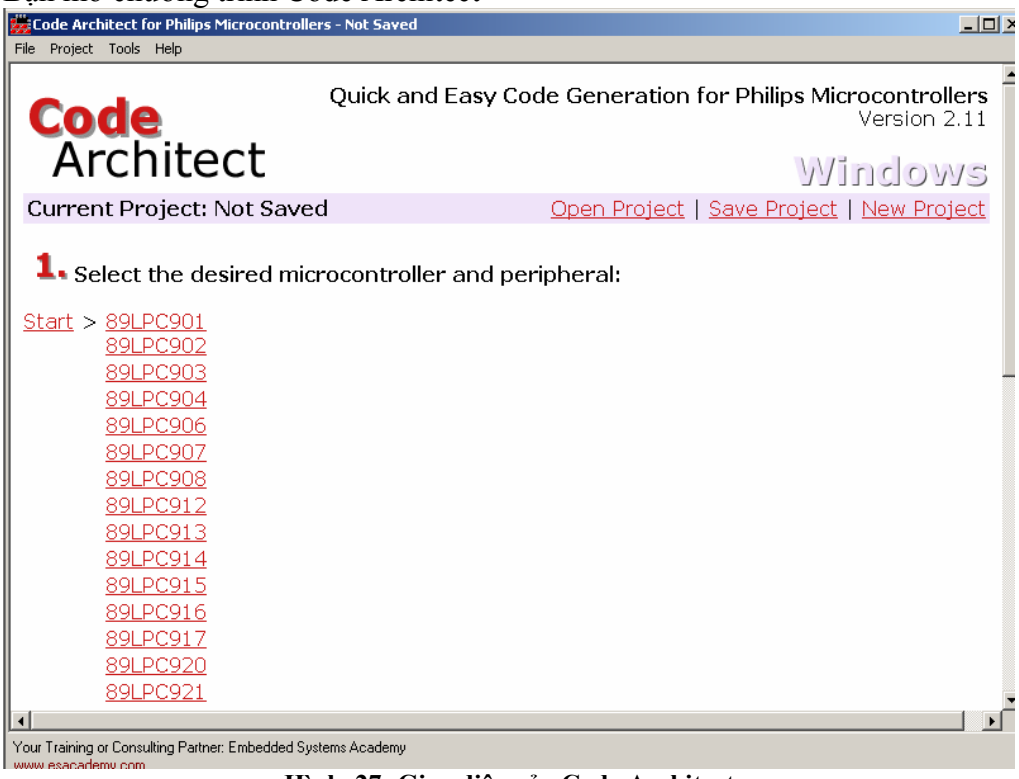
Nhấp vào để tạo một text file mới, giả sử ta viết chương trình giao tiếp máy tính và MCUs hiện thông báo lên màn hình monitor.

Bạn nhấp chuột phải vào màn hình soạn thảo để chèn vào file header khai báo thanh ghi.



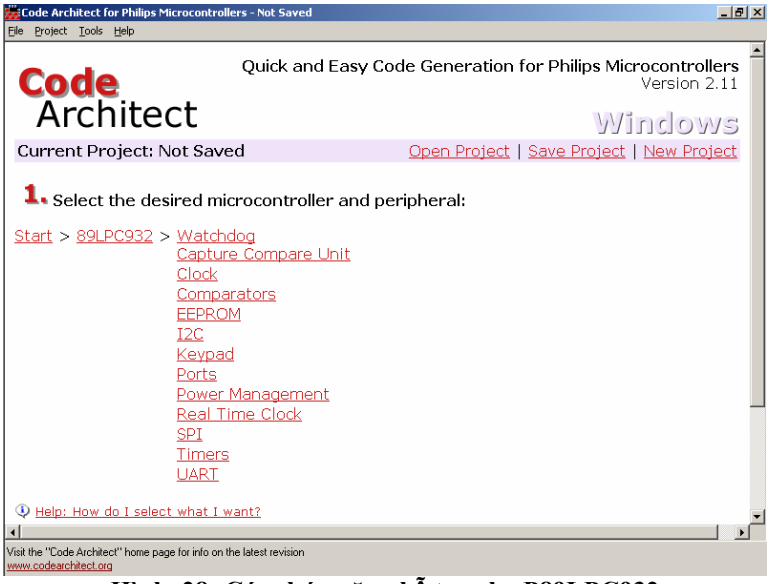
Hình 26: Nhấp chuột phải vào trình soạn thảo để include file header

Bạn mở chương trình Code Architect



Hình 27: Giao diện của Code Architect

Nhấp chuột chọn device bạn muốn sử dụng: 89LPC932



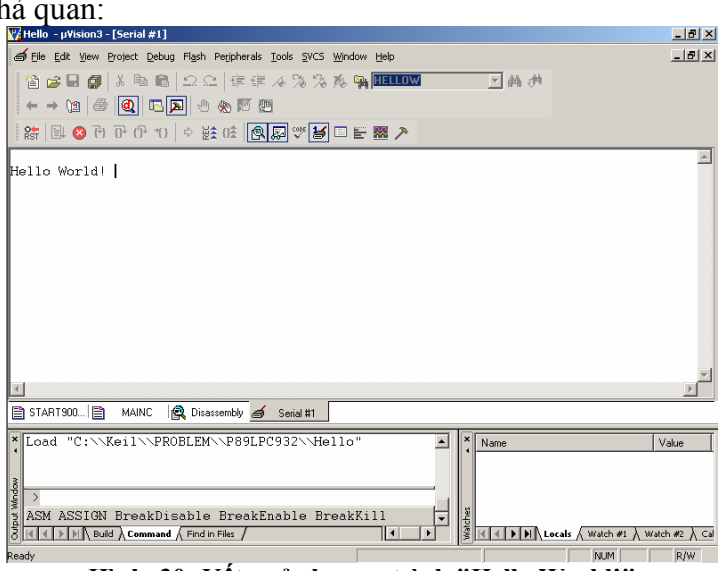
Hình 28: Các chức năng hỗ trợ cho P89LPC932

Bạn có thể tham khảo thêm từ chương trình Code Architect, ở đây tôi lấy ví dụ tạo giao tiếp UART MCU-PC nên sẽ chú ý tới chức năng UART:
+Chọn tần số xung nhịp hệ thống của bạn, ở đây tôi sử dụng thạch anh 12Mhz. CPU Clock Frequency (Mhz)=11.0592Mhz.
+Chọn mode 1.
+Tốc độ Baud mong muốn: giả sử tôi muốn tốc độ 115200, đồng thời chọn máy sinh tốc độ baud để tạo xung nhịp cho giao tiếp UART.<Use Baudrate generator>
+Chọn Save Changes and Generate Code.
+Chương trình sẽ có kết quả hiện lên:

Start again
Scroll down to code
Open a seperate window containing uart.h
Open a seperate window containing uart.c

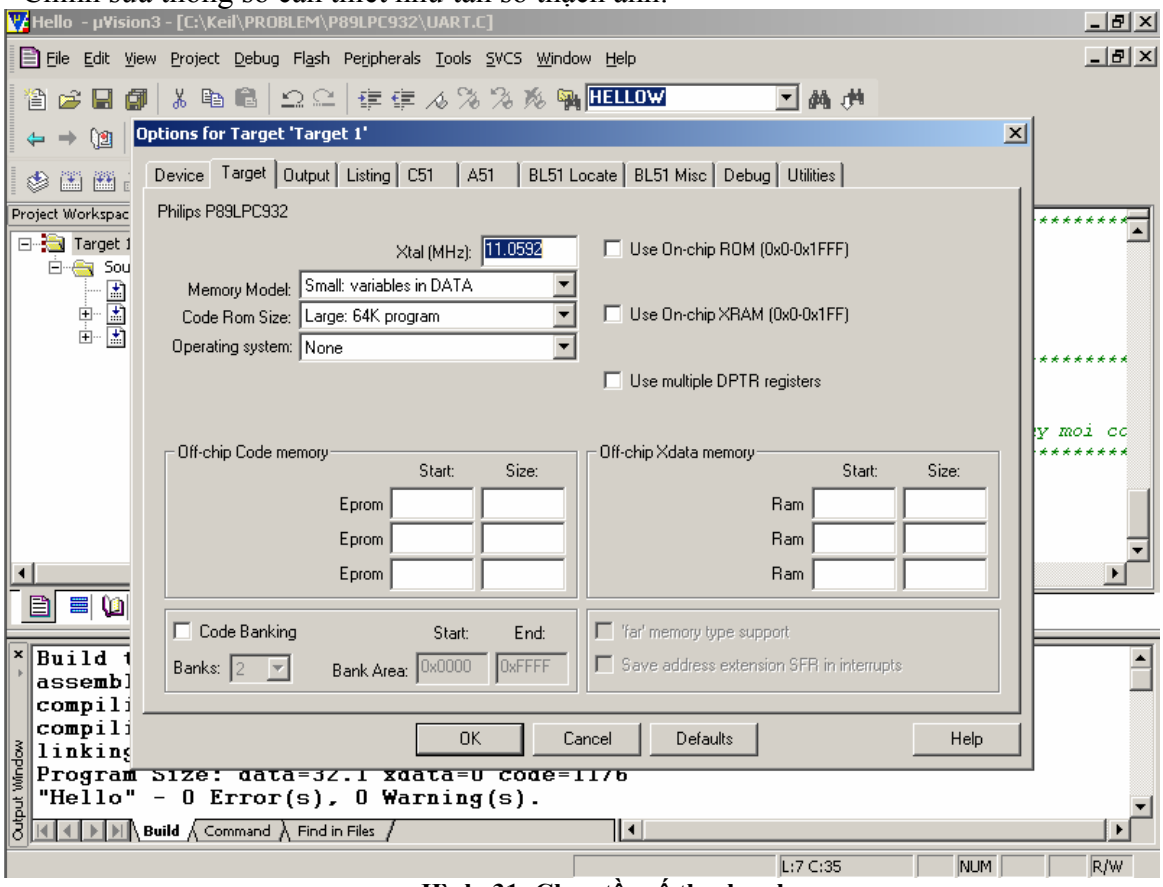
Hình 29: Các lựa chọn từ phía người dùng

Phải nói lại là các file header tương tự như ở LPC922, ngay cả việc tôi lấy chương trình đã viết cho LPC922, sửa khai báo header (*#include <LPC932>*) là chạy tốt. Bạn có thể sử dụng lại code tôi đã dùng trong P89LPC922 với gợi ý trên. Tôi tiến hành tương tự như trên và có kết quả rất khả quan:

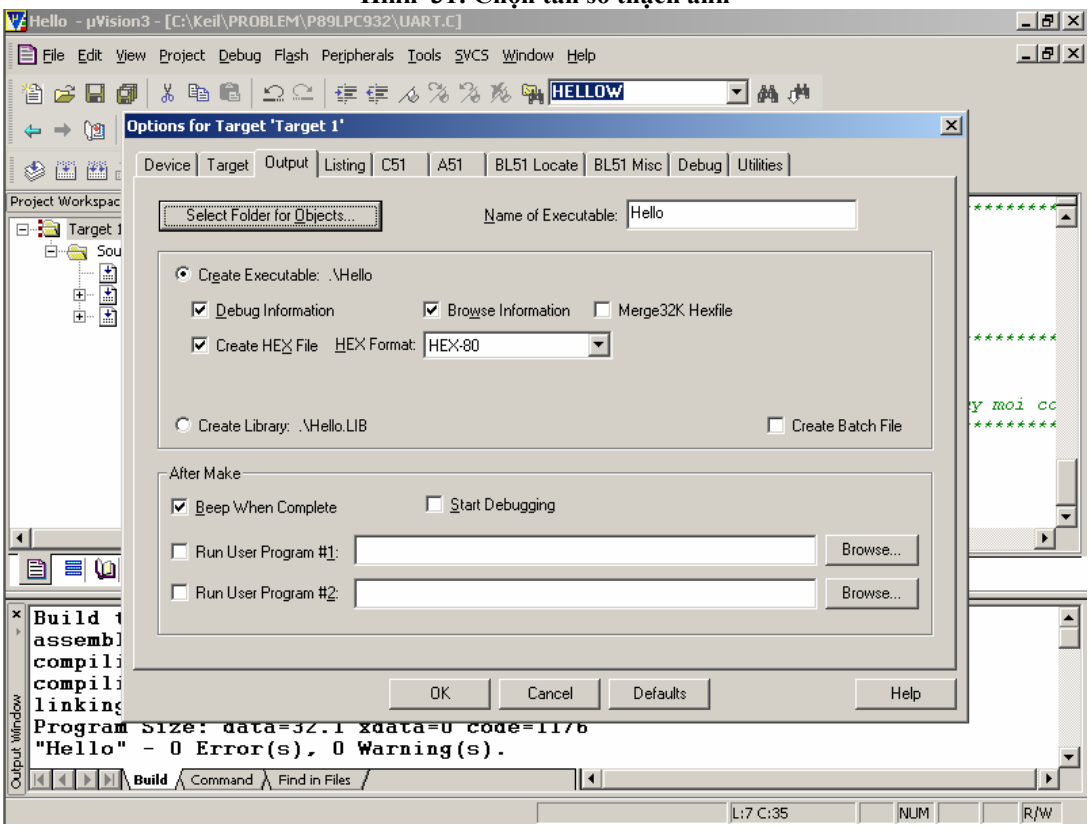


Hình 30: Kết quả chương trình "Hello World!"

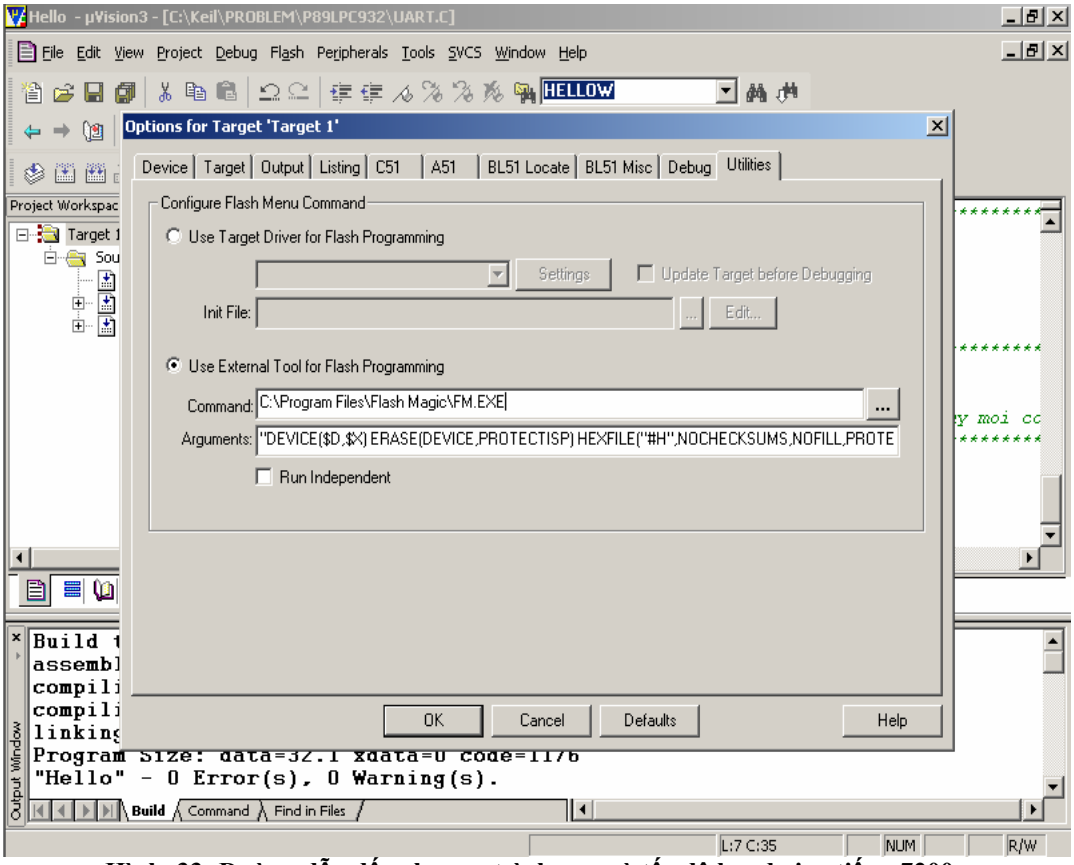
Chọn cấu hình cho chương trình: Nhấp chuột vào biểu tượng: .
+Chỉnh sửa thông số cần thiết như tần số thạch anh:



Hình 31: Chọn tần số thạch anh



Hình 32: Chọn Create hex file



Hình 33: Đường dẫn đến chương trình nạp và tốc độ baud giao tiếp <7200>

Sau đó, bạn chỉ việc kết nối vào mạch phần cứng, bấm vào biểu tượng nạp mạch <load>, hoặc mở FlashMagic, đường dẫn đến hexfile và nhấp kết nối, mọi chuyện sẽ êm đẹp.

Bạn vào phần ví dụ của Keil <Keil/C51/Example/Philips LPC9xx> sẽ có các bài viết sẵn cho chương trình CCU, Hello, EEPROM, KBI, … bạn tham khảo thêm, rồi sửa lại cho hợp với mục đích của mình, các đoạn code trên viết demo, hoàn toàn miễn phí cho người dùng với mọi mục đích.

V. Kết luận:

Bài viết này, tôi giới thiệu với các bạn những tính năng nổi bật của LPC932, một dòng sản phẩm MCU 8 bit có tính năng cao, tương thích với 8951 cổ điển. Tùy mục đích và yêu cầu của ứng dụng, bạn sẽ chọn cho mình những vi điều khiển thích hợp.

Chúc bạn thành công!

Liên hệ MCU mẫu dùng thử (miễn phí-chỉ cho sinh viên trường Bách Khoa TPHCM):
+Bùi Trung Hiếu
+Email: buitrunghieu@khvt.com
+Điện thoại: (+84)98.3210.906