

Trong bài này mình sẽ giới thiệu hầu hết các thuật toán cơ bản nhất trong lập trình C (nhúng) mà mình biết, hầu hết là các thuật toán xử lý BIT, thanh ghi. Các thuật toán này hết sức cơ bản, nhiều bạn đã thành thạo rồi, tuy nhiên nó rất quan trọng và được sử dụng thường xuyên, nhưng lại thường bị mọi người bỏ qua.

Mình sẽ lấy ví dụ luôn với các thanh ghi trong module Digital I/O của MSP430 để các bạn tiện hình dung.

1. Các phép toán thông dụng

Mình chỉ nêu ra các phép toán rất hay dùng trong lập trình nhúng, các bạn tự tìm hiểu ý nghĩa vì nó rất cơ bản:

& , | , ^ , ! , ~ , << , >> , != , && , || , ++ , -- , (biểu thức điều kiện) a ? b : c , (viết tắt) ví dụ ^= ; |=

2. Phép gán 1 từng bit : $P1OUT |= (BIT1 + BIT2);$

Phép gán này dùng khi bạn chỉ muốn set 1 bit trong thanh ghi lên 1, các bit còn lại của thanh ghi vẫn giữ nguyên giá trị. Đây là cách viết tắt, để tiết kiệm thời gian, cú pháp đầy đủ là :

$$\begin{aligned} & \mathbf{P1OUT |= BIT1;} \\ \Leftrightarrow & \mathbf{P1OUT = P1OUT | (0b00000010);} \end{aligned}$$

Như vậy dễ dàng nhận thấy BIT1 của P1OUT được đưa lên 1, các bit còn lại giữ nguyên giá trị.

Có thể gán 1 hoặc nhiều bit ở vị trí tùy ý.

$$\begin{aligned} & \mathbf{P1OUT |= (BIT1 + BIT2);} \\ \Leftrightarrow & \mathbf{P1OUT = P1OUT | (0b000000110);} \end{aligned}$$

Như vậy dễ dàng nhận thấy BIT1 và BIT2 của P1OUT được đưa lên 1, các bit còn lại giữ nguyên giá trị.

3. Phép gán 0 từng bit : $P1OUT \&= \sim(BIT1 + BIT2);$

Tương tự như phép gán 1 từng bit. BIT 1 và BIT2 sẽ bị đưa về 0 , các bit còn lại trong thanh ghi P1OUT được giữ nguyên.

4. Phép đảo bit : $P1OUT \^= (BIT1 + BIT2);$

Phép toán này cũng tương tự như 2 phép toán trên , chỉ đổi mức logic với các bit có ở bên phải dấu bằng. Tuy nhiên có một mẹo nhỏ với phép toán này giúp giảm số dòng code, đó là khi bạn thực hiện các vòng lặp chỉ đảo dấu, ví dụ khi nháy led chẳng hạn.

Thay vì viết :

```
while(1){ P1OUT |= BIT1; _delay_cycles(1000); P1OUT \&= ~BIT1;  
        _delay_cycles(1000); }
```

Thì mình viết : { **while(1) P1OUT ^= BIT1; _delay_cycles(1000); }**

5. Đọc giá trị logic của 1 bit : $x = P1IN \& (BIT1)$;

Phép toán dễ nhận thấy nhất khi bạn đọc bàn phím. Giá trị x trả về chính là mức logic của BIT1, cho biết nút đã được bấm hay chưa. VD : $if (P1IN \& BIT1) \dots$

6. Bắt sườn của 1 tín hiệu :

TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ QUẢNG BÌNH

MR. XÔ - 0901.679.359 - 80 Võ Thị Sáu, Phường Quảng Thuận, tx Ba Đồn, tỉnh Quảng Bình

GIÁ RẺ

NHANH CHÓNG

LINH KIỆN CHÍNH HÃNG



TRUNG TÂM SỬA CHỮA ĐIỆN TỬ
XÔ NGUYỄN

- Dịch vụ sửa chữa điện tử tại nhà
- Cung cấp linh kiện điện tử
- Tư vấn lắp đặt nhà thông minh

Đc: Quảng Thuận, tx Ba Đồn,
tỉnh Quảng Bình - 0901.679.359

Giả sử bạn có một biến (hoặc tín hiệu) x, và một chương trình con A trong vòng while(1). Bạn chỉ muốn chạy chương trình A khi x từ 0 -> 1. Kịch bản cũng giống như bạn chạy chương trình trong ngắt sườn lên của 1 chân GPIO.

Trước hết phải chắc chắn rằng biến x được cập nhật giá trị liên tục. Tạo 1 biến x_past để lưu giá trị lần cuối cùng đọc x. Thuật toán ở đây là nếu $(x==1) \&\& (x_past==0)$ thì có nghĩa là có 1 xung sườn lên của x và cho phép thực hiện chương trình A.

Tạo biến toàn cục : **unsigned int x,x_past;**

macro:

```
{  
    if((x==1)&&(x_past==0))return 1;  
    else return 0;  
    x_past = x;  
}
```

7. Tính toán với số thực

Tốt nhất là hạn chế tối đa việc tính toán với các giá trị kiểu float, vì CPU sẽ mất rất nhiều chu kỳ để có thể tính được 1 phép toán. Ngay cả việc tính toán với biến kiểu long cũng nên hạn chế nếu VDK mà bạn sử dụng không hỗ trợ phép nhân 32 bit. Vì khi đó nó sẽ phải chia nhỏ phép nhân ra để tính từng phần một, rất mất thời gian và tốn tài nguyên.

Ví dụ nếu phải tính toán với số thực .

int x;

$x = x * 2.5;$

Thay vì viết : $x = x * 2.5;$

mình viết : $x = x * 5/2;$

Chỉ một thay đổi nhỏ thôi nhưng chương trình được tối ưu hóa lên rất nhiều.

Và một chú ý nữa là giới hạn của phép tính:

Ví dụ: Nhân $a = 100$ với phân số $1245/1024$,

Thay vì nhân trực tiếp : $a = a * 945/4096$

mình chia nhỏ phép tính ra thành các phần tử nhỏ, vừa tránh phải nhân chia 32 bit, vừa tránh tràn khi nhân a với 1249.

Giải pháp có thể là : $a = a * 64/35 * 64/27$

8. Thuật toán mặt nạ

mình sử dụng thuật toán mặt nạ khi muốn truyền giá trị vào một vài bit trong 1 thanh ghi, thường dùng nhất là khi quét led hoặc điều khiển port data của LCD16x2 ở chế độ 4 bit, khi mình không muốn ảnh hưởng đến các chân khác trong 1 cổng.

Ví dụ mình có biến unsigned char a ($0 < a < 16$), cần gán giá trị của a vào cổng P1OUT từ BIT1 đến BIT4. Giả sử $a = 3$, $P1OUT = 0x21$ thì sau khi thực hiện $P1OUT = 0x27$.

Trước tiên mình cần đọc giá trị các bit không cần tác động của P1OUT, gán vào biến Temp.

Temp = 0xE1 & P1OUT;

P1OUT = (a << 1) & Temp ;

9. Thuật toán Random

Đôi khi trong lúc lập trình, các bạn cần tạo ra một số ngẫu nhiên, giả sử như trong khi test chương trình chẳng hạn, hoặc giả lập nhiễu trên VĐK, tạo chùm sáng ngẫu nhiên trong ma trận led trang trí ... thì mình cần hàm ngẫu nhiên. Thực chất thuật toán Random là bất định, tức là có thể đoán trước được. Trong một số trình biên dịch sẽ hỗ trợ sẵn hàm Rand() như AVRStudio chẳng hạn, tuy nhiên CCS của MSP430 thì không được hỗ trợ. Thực ra viết hàm Rand() riêng cho vi điều khiển sẽ dễ dàng và tốn ít tài nguyên hơn hàm mặc định của C. Vì mình có thể dễ dàng tìm được nguồn tạo số ngẫu nhiên trên VĐK, ví dụ giá trị ADC của một kênh để treo, tức là không nối gì :v hoặc thời gian chờ một nút nhấn nào đó.

Thuật toán Random là tối ưu khi nó có thể cho ra mọi giá trị trong khoảng cho trước với xác suất bằng nhau.

Còn tiếp !!!!

☐● ☐ ●☐

Các bài viết tương tự:

1. [89cxx - xin mọi người cho biết mình nên dùng ngôn ngữ lập trình nào để lập trình cho ic họ 89cxx](#)
2. [chào các bạn. - dân am thanh KENWOOD rất mong các bạn góp ý giúp mình chuyên là](#)

the nay minh moi nhan dc cua khach nho sua chua cho dan am thanh kenwood chay radio va doc dia CD nhungmay khach mang toi trong tinh trang chap phan cong suat .DIA va RADIO van hoat dong binh thuong nhung bi chap CONG SUAT nen kep loa vao dinh u neu de lau loa se bi chay .hien gio minh van chua dam lam gi ca moikiem tra so bo thi thay chay con STK4150 minh nhin ma da thay chuoitroi vi hang xach tay ma lai thay con STK4150 minh chua thay gap con nay bao gio vi vay nho cac ban gop y va giup minh xem tren thi truong co con nay khong vay?tro gioi lieu co ko cac ban nhi?ban nao da tung lam qua ban nay xin giup do minh mot tay.thank cac ban nhieu.

3. chào các thành viên mình mới làm thêm máy giặt tủ lạnh - mới nhận con máy giặt AW-E920Lv cọn chế độ giặt và cấp nước(ko vắt và xả)thì máy giặt xong tự tắt máy được,,còn nếu chọn giặt có vắt có xả máy giặt xong các quá trình thì ko tự tắt được chỉ hiện về 0 phút nhưng ko tắt(tắt là tắt nguồn)
4. học lập trình VĐK - học lập trình VĐK
5. lập trình ic 89c - mọi người cho hỏi lập trình ic dùng phần mềm nào
6. Máy chích cá - Có bạn nào trong diễn đàn pro máy chích cá ko chỉ mình với , hôm trước mình thấy 1máy chích cá dùng sò b688 nhưng có mạch dao động dùng 2con d880 với mấy con điện trở và tụ nữa bạn nào biết mạch này thì chỉ mình với
7. may giat electrolux EWF549 - máy giặt electrolux 5,5kg chỉ có 2 nút ấn là start và nút ấn chọn tốc độ và núm xoay chọn chương trình . máy cấp nước giặt được khoảng 5 đến 7 phút là mất nguồn. rút điện ra cắm lại thì lại có điện và giặt được khoảng 5 đến 7 phút lại mất điện . chưa thực hiện được 1 chu trình giặt- xả vắt thì mất nguồn
8. Máy giặt samsung inverter cửa ngang - Bật nguồn máy chạy giặt.xả rất ok đến chương trình vắt thì chạy đc nửa chương trình rồi lại nhảy lên chạy lại chương trình vắt
9. may giat toshiba w920 - chu trình giat cu lap di lap lai. giong nhu la loi chuong trinh
10. máy tính của m dùng 2 cây ram 128mb, cpu chắc của intel lúc còn dùng FDD, máy bị lỗi như thế này: + khi cắm dây nguồn vào bộ nguồn, máy tự chạy + nguồn, quạt cpu chạy mà màn hình không lên + đèn bàn phím chớp cái mất luôn (màn hình ok không bị hư gì hết, mình đem qua màn hình và bàn phím khác thử rồi) mà nó vẫn không lên màn hình + bàn phím không cháy + trên main không có hiện tượng bị phù tụ gì hết, mình đã tháo 2 cây ram, cpu ra vệ sinh sách sẽ và cắm dây cáp vào thật chắc rồi v=> vậy máy tính m bị gì vậy các bạn, mong các bạn giúp đỡ, mặc dù đầu năm , nhưng m mong sẽ có bạn online cảm ơn cả nhà - bật máy nguồn và quạt chíp chạy
11. maygiat-tosiba A800 - ae trong hội giúp e ca này với toshiba a800 khởi động cho giặt mmoto kéo xả quay nửa vòng rồi nhả cách tiếng to 1 cái về ban đầu rồi lại kéo cứ lặp lại 3 lần r mới đóng để cấp nước ,cho vắt nó cũng giặt 3 llaanf r báo lỗi nháy đèn mực nước và chương trình e đã thay R45 và tran A1015 của mạch van xả thì chạy ok k bị nữa nhưng dk vài ngày lại bị llaij như vậy ,em đã thay moto xả mới vẫn bị, không li hợp vẫn ngon
12. toi co may in canon2900 khi ket noi may tinh thi bao co nhan USnhung khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi B nhưng khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi - toi co may in canon2900 khi ket noi may tinh thi bao co nhan USnhung khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi B nhưng khong ket noi dc voi may in va may tinh khong tim dc thiet bi