|  |
| --- |
| PRACTICE EXERCISES OF THE MICROPROCESSORS & MICROCONTROLLERS  Instructor: The Tung Than  Student's name: Lê Hữu Đạt  Student code: 21520697 |

**PRACTICE REPORT NO #3:**

**USING INTERRUPT**

**I. Content 1:** **Design result**

**Diagram, schematic

Description automatically generatedII. Content 2:** **Explain the operating principle of the effects, accompanied by a video (send a Google Drive link) to demonstrate the circuit operation in case the instructor cannot run the design file.**

- Link Google Drive: https://drive.google.com/file/d/1\_0c\_ysImVH-qVt91ZMV4dtvAPv1psaLg/view?usp=share\_link

- Nguyên lí hoạt động của mạch:

+ Ban đầu, đồng hồ sẽ đếm từ 00.00 đến 99.99 và quay lại từ đầu

+ Khi bấm nút A đồng hồ sẽ dừng lại và bấm tiếp một lần nữa đồng hồ sẽ tiếp tục đếm.

+ Khi bấm nút B đồng hồ sẽ reset về 00.00 là đếm lại từ đầu

- Lưu đồ thuật toán của mạch:

Diagram

Description automatically generated

- Lưu đồ thuật toán ngắt ngoài khi bấm nút A:

Diagram

Description automatically generated

- Lưu đồ thuật toán nút B:

Diagram

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| **Code** | **Giải thích** |
| ORG 0000H  SJMP MAIN  ORG 0003H  SJMP BUTTON\_A  ORG 0013H  SJMP BUTTON\_B  MAIN:  MOV R0, #0  MOV R1, #0  MOV IE, #85H  CALL CLOCK  JMP MAIN  CLOCK:  CALL HIENTHI  INC R1  CJNE R1, #100, CLOCK  INC R0  MOV R1, #0  CJNE R0, #100, CLOCK  MOV R0, #0  RET  HIENTHI:  MOV DPTR, #MALED  MOV A, R0  MOV B, #10  DIV AB  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.0  CALL DELAY  CLR P2.0  MOV A, B  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.1  CALL DELAY  CLR P2.1    MOV A, R1  MOV B, #10  DIV AB  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.2  CALL DELAY  CLR P2.2  MOV A, B  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.3  CALL DELAY  CLR P2.3  RET  BUTTON\_A:  JNB P3.2, $  LOOP:  CALL HIENTHI  JB P3.2, LOOP  JNB P3.2, $  RETI  BUTTON\_B:  MOV R0, #0  MOV R1, #0  RETI  DELAY:  MOV R2, #5  DELAY1:  MOV R3, #247  DJNZ R3, $  DJNZ R2, DELAY1  RET  MALED: DB 0XC0, 0XF9, 0XA4, 0XB0, 0X99, 0X92, 0X82, 0XF8, 0X80, 0X90  END | Địa chỉ vector ngắt Reset  Nhảy đến hàm MAIN  Địa chỉ vector ngắt INT0  Nhảy đến hàm BUTTON\_A  Địa chỉ vector ngắt INT1  Nhảy đến hàm BUTTON\_B  Hàm MAIN Gán thanh ghi R0 = 0  Gán thanh ghi R1 = 0  Gán thanh ghi IE = 85H để cho phép ngắt toàn bộ, ngắt từ INT0 và INT1  Gọi hàm CLOCK  Nhảy đến hàm MAIN  Hàm CLOCK  Gọi hàm HIENTHI  Tăng giá trị thanh ghi R1 lên 1 đơn vị  Nhảy đến hàm CLOCK nếu thanh ghi R1 không bằng 100  Tăng thanh ghi R0 lên 1 đơn vị  Gán thanh ghi R1 = 0  Nhảy đến hàm CLOCK nếu thanh ghi R1 không bằng 100  Gán thanh ghi R0 = 0  Thoát khỏi hàm CLOCK  Hàm HIENTHI  Gán thanh ghi DPTR = địa chỉ mảng MALED  Gán A = R0  Gán B =10  A = A/B và B = A%B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.0 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.0 = 0  Gán A = B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.1 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.1 = 0  Gán A = R1  Gán B =10  A = A/B và B = A%B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.2 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.2 = 0  Gán A = B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.3 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.3 = 0  Thoát khỏi hàm HIENTHI  Hàm BUTTON\_A  Nếu P3.2 = 0 thì nhảy tại chỗ  Hàm LOOP  Gọi HIENTHI  Nếu P3.2 = 1 thì nhảy lại hàm LOOP  Nếu P3.2 = 0 thì nhảy tại chỗ  Thoát khỏi chương trình phục vụ ngắt  Hàm BUTTON\_B  Gán thanh ghi R0 = 0  Gán thanh ghi R1 = 0  Thoát khỏi chương trình phục vụ ngắt  Hàm DELAY  Gán thanh ghi R2 = 5  Hàm DELAY1  Gán thanh ghi R3 = 247  Giảm R3 đi 1 đơn vị và nhảy tại chỗ nếu R3 khác 0  Giảm R2 đi 1 đơn vị và nhảy đến DELAY1 nếu R2 khác 0  Thoát khỏi chương trình DELAY  Mảng 1 chiều chứa mã LED 7 đoạn chung anode  Kết thúc chương trình |

**III. Content 3: Add 2 buttons to the Sport watch with the following function:**

* **Button C: Increase the number of seconds counting to 1 second.**
* **Button D: Decrease the number of seconds to 1 second.**

- Nguyên lí hoạt động của mạch:

+ Ban đầu, đồng hồ sẽ đếm từ 00.00 đến 99.99 và quay lại từ đầu.

+ Khi bấm nút C đồng hồ sẽ tăng giây lên 1 đơn vị.

+ Khi bấm nút D đồng hồ sẽ giảm giây đi 1 đơn vị.

- Lưu đồ thuật toán của mạch:

Diagram

Description automatically generated

|  |  |
| --- | --- |
| **CODE** | **Giải thích** |
| ORG 0000H  SJMP MAIN  MAIN:  MOV R0, #0  MOV R1, #0  CALL CLOCK  JMP MAIN  CLOCK:  CALL HIENTHI  JB P3.4, NEXT  JNB P3.4, $  INC R0  NEXT:  JB P3.5, NEXT1  JNB P3.5, $  DEC R0  NEXT1:  INC R1  CJNE R1, #100, CLOCK  INC R0  MOV R1, #0  CJNE R0, #100, CLOCK  MOV R0, #0  RET  HIENTHI:  MOV DPTR, #MALED  MOV A, R0  MOV B, #10  DIV AB  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.0  CALL DELAY  CLR P2.0  MOV A, B  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.1  CALL DELAY  CLR P2.1    MOV A, R1  MOV B, #10  DIV AB  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.2  CALL DELAY  CLR P2.2  MOV A, B  MOVC A, @A + DPTR  MOV P0, A  SETB P2.3  CALL DELAY  CLR P2.3  RET  DELAY:  MOV R2, #5  DELAY1:  MOV R3, #247  DJNZ R3, $  DJNZ R2, DELAY1  RET  MALED: DB 0XC0, 0XF9, 0XA4, 0XB0, 0X99, 0X92, 0X82, 0XF8, 0X80, 0X90  END | Địa chỉ vector ngắt Reset  Nhảy đến hàm MAIN  Hàm MAIN Gán thanh ghi R0 = 0  Gán thanh ghi R1 = 0  Gọi hàm CLOCK  Nhảy đến hàm MAIN  Hàm CLOCK  Gọi hàm HIENTHI  Nếu P3.4 = 1 thì sẽ nhảy đến NEXT  Nếu P3.4 = 0 thì sẽ nhảy tại chỗ  Tăng R0 lên 1 đơn vị  Hàm NEXT  Nếu P3.5 = 1 thì sẽ nhảy đến NEXT1  Nếu P3.5 = 0 thì sẽ nhảy tại chỗ  Giảm R0 lên 1 đơn vị  Hàm NEXT1  Tăng giá trị thanh ghi R1 lên 1 đơn vị  Nhảy đến hàm CLOCK nếu thanh ghi R1 không bằng 100  Tăng thanh ghi R0 lên 1 đơn vị  Gán thanh ghi R1 = 0  Nhảy đến hàm CLOCK nếu thanh ghi R1 không bằng 100  Gán thanh ghi R0 = 0  Thoát khỏi hàm CLOCK  Hàm HIENTHI  Gán thanh ghi DPTR = địa chỉ mảng MALED  Gán A = R0  Gán B =10  A = A/B và B = A%B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.0 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.0 = 0  Gán A = B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.1 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.1 = 0  Gán A = R1  Gán B =10  A = A/B và B = A%B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.2 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.2 = 0  Gán A = B  Gán A = A + DPTR  Gán P0 = A  Gán P2.3 = 1  Gọi hàm DELAY  Gán P2.3 = 0  Thoát khỏi hàm HIENTHI  Hàm DELAY  Gán thanh ghi R2 = 5  Hàm DELAY1  Gán thanh ghi R3 = 247  Giảm R3 đi 1 đơn vị và nhảy tại chỗ nếu R3 khác 0  Giảm R2 đi 1 đơn vị và nhảy đến DELAY1 nếu R2 khác 0  Thoát khỏi chương trình DELAY  Mảng 1 chiều chứa mã LED 7 đoạn chung anode  Kết thúc chương trình |

**\* So sánh sự khác nhau giữa ngắt theo cạnh (Edge) và ngắt theo mức (Level)**

|  |  |
| --- | --- |
| **Ngắt theo cạnh (Edge)** | **Ngắt theo mức (Level)** |
| - Ngắt theo cạnh xảy ra khi tín hiệu đầu vào thay đổi từ mức thấp (Low) sang mức cao (High) hoặc ngược lại. Điều này cho phép ngắt được kích hoạt khi có sự kiện thay đổi trạng thái xảy ra.  - Ngắt theo cạnh thường được xử lý nhanh hơn so với ngắt theo mức | - Ngắt theo mức xảy ra khi tín hiệu đầu vào được giữ ở mức cao hoặc mức thấp trong một khoảng thời gian dài. Điều này cho phép ngắt được kích hoạt khi một tín hiệu ở mức nhất định được giữ trong khoảng thời gian xác định.  - Ngắt theo mức có thể giảm thiểu sự động thái không mong muốn của ngắt do tín hiệu đầu vào có thể bị nhiễu hoặc dao động. |