

Câu 1: (4 điểm)

Xét một ứng dụng PIC16F887 tạo xung (không sử dụng Timer; không sử dụng PWM) như sau:

- Xung ra (tại chân RC0) có chu kỳ công tác 50% ($T_H = T_L$). Tùy chọn dao động cho vi điều khiển.
 - Nhấn nút RUN (nối với RC1), bật chế độ phát xung. Nhấn nút STOP (nối với RC2), bật chế độ tắt xung (ra mức thấp).
 - Một nút nhấn ADJ (nối với RC0) để chỉnh bề rộng xung mức cao (tính theo đơn vị giây) được hiển thị trên một LED bảy đoạn (nối với PORTD). Phạm vi điều chỉnh tăng trong dãy [0; 1; 2; ...; 9]. Nút ADJ chỉ có tác dụng khi đang ở chế độ tắt xung.
 - Mặc định lúc mới bật điện: LED bảy đoạn hiển thị số 5 và ở chế độ tắt xung.
- a) Vẽ mạch nguyên lý (1.5 điểm)
b) Vẽ lưu đồ. (1.0 điểm)
c) Viết chương trình C. (1.5 điểm)

Câu 2: (3 điểm)

Một ứng dụng PIC16F887 đo nhiệt độ 2 kênh (X & Y), sử dụng cảm biến LM35, môi trường cần đo có nhiệt độ trong phạm vi [0°C ... 150°C]. Nhiệt độ được hiển thị trên một màn hình LCD 16x2 (tùy chọn kết nối PORT). Tùy chọn dao động cho vi điều khiển.

$T_x = 025^\circ\text{C}$	[L]
$T_y = 109^\circ\text{C}$	[H]

Hình 1: Minh họa Câu 2

T_x là ký hiệu nhiệt độ kênh X (được nối đến AN0), **T_y** là ký hiệu nhiệt độ kênh Y (được nối đến AN1). Một Led đơn (được nối đến RA2).

- Nếu kênh nào có nhiệt độ $\geq 100^\circ\text{C}$, gọi là bị quá nhiệt, thì sẽ được ký hiệu [H], ngược lại được ký hiệu [L]. Xem minh họa trên Hình 1: **T_x** không quá nhiệt, **T_y** bị quá nhiệt.
 - Nếu nhiệt độ hai kênh bằng nhau thì Led sáng, ngược lại thì Led tắt.
- a) Vẽ lưu đồ. (1.0 điểm)
b) Viết chương trình C. (2.0 điểm)

Câu 3: (3 điểm)

Một ứng dụng đếm sản phẩm có giao tiếp máy tính qua UART dùng chuẩn RS-232. Giao thức 8 bit dữ liệu, 1 bit STOP, không kiểm tra lỗi chẵn lẻ, tốc độ 4800 bps. Giao diện trên máy tính có một nút RUN (mã điều khiển là ký tự '1') và một nút STOP (mã điều khiển là ký tự '0') để điều khiển cho phép đếm (khi nhấn nút RUN) và dừng đếm (khi nhấn nút STOP). Mỗi thùng có 50 sản phẩm. Cảm biến sản phẩm được nối vào chân T1CKI của PIC16F887. Tùy chọn dao động cho vi điều khiển. Chỉ khi có sự thay đổi giá trị đếm thì vi điều khiển sẽ gửi lên máy tính khung chuỗi dữ liệu có định dạng: **P=Giá trị Sản phẩm, B= Giá trị Thùng**

Ví dụ: **P=15, B=00102** là đại diện cho đếm được 15 sản phẩm và 102 thùng.

- a) Vẽ mạch nguyên lý. (1.0 điểm)
b) Viết chương trình C. (2.0 điểm)

Ghi chú: Cán bộ coi thi không được giải thích đề thi.

Chuẩn đầu ra của học phần (về kiến thức)	Nội dung kiểm tra
[G4.1]: Hiểu và ứng dụng được hệ thống vi điều khiển vào thực tế.	Câu 1, Câu 2, Câu 3
[G1.3]: Thiết kế và lập trình điều khiển dùng ngôn ngữ C cho các hệ thống điều khiển.	Câu 1, Câu 2, Câu 3
[G2.3]: Có kỹ năng thiết kế và xây dựng qui trình điều khiển cho hệ thống dùng vi điều khiển PIC16F887.	Câu 1, Câu 2, Câu 3

Ngày tháng năm 2018

Thông qua bộ môn

(ký và ghi rõ họ tên)