

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 1995/96

Oktober-November 1995

EEE 329 - Mikropemproses II

Masa : [3 jam]

ARAHAN KEPADA CALON :

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi 10 muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan di sut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

...2/-

1. (a) Berikan komen tentang mod sampukan dalam mikropengawal 8051 khususnya mengenai keutamaannya (priorities) dan bagaimana ianya diaturcarakan.

Comment on the modes of interrupts in the 8051 microcontroller, specifying their priorities, and how they may be programmed.

(20%)

- (b) Sebuah bilik mengandungi suatu kipas utama bagi sistem penyaman udara di dalam sebuah bangunan yang mana diawasi oleh suatu alur cahaya. Apabila seseorang memasuki bilik tersebut, alur cahaya tersebut akan 'diganggu' dan kipas akan berhenti berfungsi serta merta atas sebab-sebab keselamatan. Kipas boleh berfungsi semula dengan menekan suatu suis dan memerlukan tempoh lebih kurang 1 minit selepas suis ditekan.

Operasi kawalan ini perlu dilakukan oleh mikropengawal 8051. Gangguan terhadap alur cahaya tersebut akan menjanakan satu isyarat yang boleh disambungkan kepada salah satu daripada 2 pin sampukan luaran yang terdapat pada mikropengawal 8051.

A room which contains the main fan of the air-conditioning system in a building is monitored by a light beam. When a person enters the room, the light beam is interrupted and the fan is switched off immediately for safety reasons.

The fan may be restarted only when the person presses a switch, and when a period of at least one minute elapses after pressing the switch.

This control operation is to be carried out by an 8051 microcontroller. The light beam interruption generates a signal which is applied to one of the two external interrupt pins on the 8051.

...3/-

- (i) **Rekabentuk litar kawalan termasuk bahagian alur cahaya dan bahagian kawalan motor.**

Nota : Anda boleh membuat anggapan bahawa pada motor terdapat di dalamnya operasi geganti (relay) yang bersesuaian yang mana logik TTL yang dijanakan oleh mikropengawal adalah cukup untuk mengsuiskannya buka dan tutup.

Design such a control circuit, including the light beam section and the motor control section.

Note: You may assume that the motor includes in it the necessary operational relays, such that a TTL logic generated by the microcontroller is sufficient to switch it on and off.

(30%)

- (ii) **Tuliskan aturcara menggunakan arahan-arahan 8051 untuk melaksanakan operasi kawalan ini (termasuk rutin sampukan yang diperlukan).**

Write a program using 8051 instructions, to carry out the control operation (including the necessary interrupt service routine).

(50%)

2. (a) **Di dalam sesetengah penggunaan dalam sistem kawalan yang melibatkan pemproses 'embedded', ianya kadang-kadang perlu mengasingkan bahagian voltan rendah pemproses dengan bahagian voltan tinggi peralatan yang hendak dikawal. Terangkan bagaimana 'opto-isolator' digunakan untuk tujuan ini dengan menunjukkan struktur asasnya dan berikan contoh bagaimana ianya digunakan di dalam penggunaan-penggunaan tertentu.**

...4/-

In some control applications involving an embedded processor, it is sometimes necessary to completely isolate the low voltage processor section from the higher voltage of the controlled equipment.

Explain how an opto-isolater may be used for this purpose, showing its basic structure, and giving an example of how it may be used in such an application.

(25%)

- (b)** Untuk litar yang ditunjukkan di bawah, 8051 mengawal operasi bagi suatu beban 240V menerusi satu bit port keluarannya. Triac digunakan untuk menguisikan arus buka dan tutup dalam beban tersebut.

For the circuit shown in Fig. Q2 below, the 8051 controls, via one bit of an output port, the operation of a 240 volts load. A triac is used to switch the current on and off in the load.

- (i)** Terangkan operasi litar tersebut dan tunjukkan bagaimana nilai-nilai untuk rintangan termal R_{th} dan kapasitor C boleh dianggarkan.

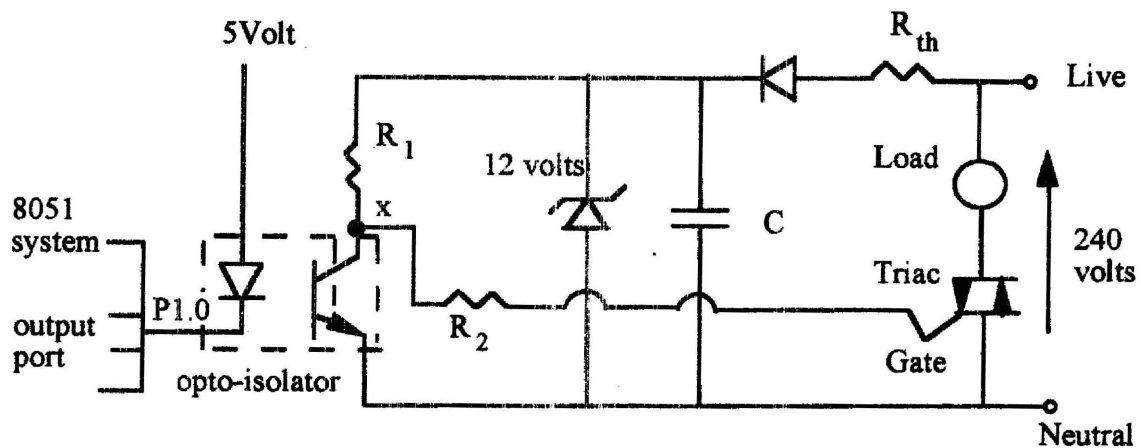
Apakah nilai voltan pada titik X apabila pemproses mengeluarkan (i) logik '1', dan (ii) logik '0' di port keluaran yang ditunjukkan.

Explain the operation of this circuit, and show how suitable values for the thermal resistor R_{th} , and Capacitor C may be estimated.

What are the voltage values at point X, when the embedded processor outputs (i) a logic 1, and (ii) a logic 0 at the output port shown?

(45%)

...5/-



Rajah S2

Fig. Q2

- (ii) Pemproses membaca kandungan port masukan pemetaan ingatan (3000H) dan membandingkannya dengan kandungan port masukan pemetaan ingatan (3001H). Sekiranya nilai pertama lebih tinggi, maka beban akan disuisikan ke tutup (on), sebaliknya beban akan disuisikan ke buka (off).

Tuliskan aturcara ringkas menggunakan arahan-arahan 8051 untuk mencapainya melalui litar yang ditunjukkan di atas.

The processor reads the contents of the memory mapped input port (3000H), and compares them with the contents of the memory mapped input port (3001H). If the former is higher, the load is switched on, otherwise the load is switched off.

Write a short program using 8051 instructions to achieve this via the circuit shown above.

(30%)

- 3. (a) Mikropengawal 8051 menggunakan senibina Harvard di dalam rekabentuk organisasi ingatannya. Terangkan senibina tersebut dengan menunjukkan organisasi ingatan mikropengawal tersebut dan bagaimana RAM dalamannya berkait dengan aturcara luaran dan ingatan data.

...6/-

The 8051 microcontroller employs Harvard Architecture in its memory organization. Explain this architecture, showing the memory organization of this microcontroller, and how the internal RAM is related to the external program and data memories.

(25%)

Adalah perlu aturcara dan ingatan data berkongsi modul ingatan yang sama. Tunjukkan dengan memberikan gambarajah litar yang sesuai bagaimana ini dapat dicapai dan berikan contoh penggunaannya di mana ia mungkin diperlukan.

It is required that program and data memory share the same memory module. Show giving a suitable circuit diagram, how this may be achieved, giving examples of applications where this may be necessary.

(25%)

- (b) 16-kekunci disambungkan dalam susunan matrik X-Y iaitu 4 lajur dan 4 baris yang akan digunakan sebagai peranti input kepada suatu sistem mikropengawal.**

A 16-key keypad employing switches connected in an X-Y matrix, of four columns and four rows, is to be used as an input device to the microcontroller system.

- (i) Terangkan mod operasi kekunci tersebut. (25%)**
Explain the mode of operation of such a keypad.

- (ii) Lukiskan rajah litar untuk mengantaramuka kekunci ini kepada suatu sistem mikropengawal yang tipikal.**

Draw a circuit diagram to interface this keypad to a typical microcontroller.

(25%)

...7/-

4. (a) Nyatakan prinsip asas ingatan 'cache' seperti yang digunakan dengan mikropemproses 80386 dan senaraikan kelebihan-kelebihan yang diperolehi daripada penggunaannya.

Outline the basic principles of cache memory, as used with the 80386 microprocessor, and list out any advantages obtained from its use.

(25%)

- (b) Mikropemproses 80386 menggunakan 64 Kbyte ingatan 'cache' yang disusun secara 16K baris dan setiap baris lebarnya 4 byte.

An 80386 microprocessor uses 64 Kbytes of cache memory, organized in 16k lines, each is 4 bytes wide.

- (i) Tunjukkan bagaimana ingatan ini boleh disusun secara 'cache' pemetaan terus (direct map cache), berikan dalam bentuk gambarajah blok litar untuk aturan ingatan.

Show how this memory may be organized as direct-mapped cache, giving in a block diagram form, the circuit of such memory arrangement.

Give an example of a physical memory address access where there will be a 'hit', and an example where there will be a 'miss' in such a cache.

(30%)

- (ii) Ulangi (a) di atas sekiranya ingatan disusun sebagai '2-way set associative cache'.

Repeat (i) above if the memory is organized as a 2-way set associative cache.

(30%)

...8/-

Yang mana satukah anda jangka akan memberikan kadar 'hit' yang tinggi? dan mengapa?

Which one would you expect to give a higher hit rate? and why?

(15%)

5. (a) **Nyatakan kelebihan-kelebihan bagi senibina multipemproses berbanding dengan sistem pemproses tunggal.**

Outline the advantages of a multiprocessor architecture, as compared to a single processor system.

(20%)

- (b) **Multibus adalah contoh bagi sistem multipemproses yang boleh digunakan terus dengan mikropemproses Intel seperti 80286 dan 80386.**

Tunjukkan dalam bentuk gambarajah blok bagaimana mikropemproses ini boleh diantaramukakan kepada jenis bus tersebut dan terangkan prinsip mod operasinya.

The Multibus is an example of a multiprocessor system which can be readily used with Intel microprocessors such as the 80286 and the 80386.

Show in block diagram form how one of these microprocessors may be interfaced to this type of bus, and explain the principle mode of its operation.

(40%)

...9/-

The Texas Instruments TMS320C2x Digital Signal Processor employs separate address spaces for data memory, program memory, and I/O ports.

Explain briefly the memory organization of this DSP, showing any relation between the internal and external memory. Further, draw a full circuit diagram to show how I/O ports may be interfaced to the DSP.

(50%)

- (c) **TMS320C2x boleh juga disambung dalam suatu sistem multipemproses (dengan lain-lain pemproses digit yang sama). Komen dengan jelas tentang kelengkapan yang sedia ada pada pemproses ini untuk penggunaan-penggunaan multipemproses tertentu.**

The TMS320C2x may also be connected in a multiprocessor system (with other similar DSP's). Comment briefly on the facilities available on this DSP for such multiprocessor application.

(30%)