UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2012/2013 Academic Session

January 2013

EEE 429 – COMPUTER SYSTEMS AND MULTIMEDIA

[SISTEM KOMPUTER DAN MULTIMEDIA]

Masa : 3 jam

Please check that this examination paper consists of **ELEVEN (11)** pages of printed material before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ***SEBELAS (11)*** *muka surat muka surat bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini]*

Instructions: This question paper consists **SIX (6)** questions. Answer **FIVE (5)** questions. All questions carry the same marks.

*[**Arahan:** Kertas soalan ini mengandungi **ENAM (6)** soalan. Jawab **LIMA (5)** soalan. Semua soalan membawa jumlah markah yang sama]*

Answer to any question must start on a new page.
[Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru]

“In the event of any discrepancies, the English version shall be used”.

[Sekiranya terdapat sebarang percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai]

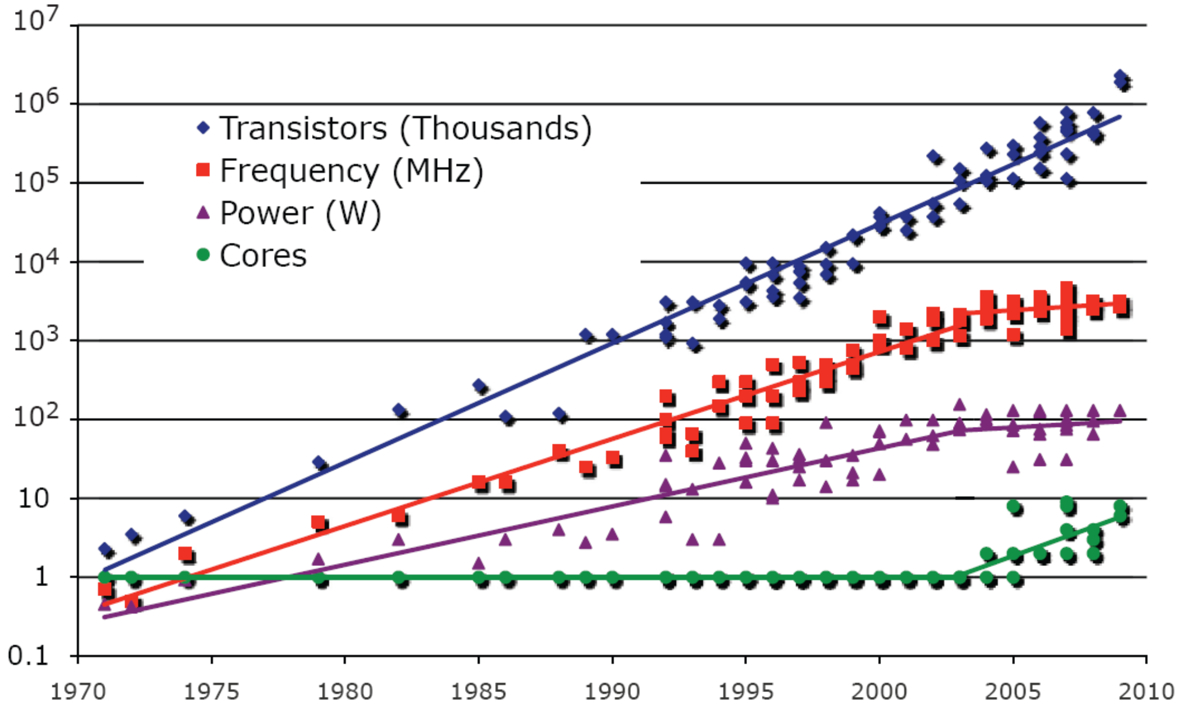
1. (a) Dengan menggunakan ayat anda sendiri, bezakan antara seni bina komputer dengan organisasi komputer.

In your own words, differentiate between computer architecture with computer organization.

(5 markah/marks)

(b) Rajah 1 menunjukkan carta perkembangan pemproses. Terangkan apakah yang kita dapat perhatikan daripada carta ini. Anda boleh menghubungkaitkan penjelasan anda dengan hukum Moore.

Figure 1 shows a chart of processor trends. Explain what can we observe from this chart. You may relate your explanation with Moore's law.



Rajah 1
Figure 1

(10 markah/marks)

(c) Arahan terus peningkatan ingatan menambahkan nilai 1 kepada nilai dalam lokasi ingatan. Andaikan untuk satu pemproses mikro, arahan tersebut telah dibahagikan kepada lima peringkat: pengambilan kod kendalian (tiga kitaran bas), pengambilan alamat kendalian (empat kitaran), pengambilan kendalian (lima kitaran), penambahan nilai 1 kepada kendalian (lapan kitaran), dan penyimpanan kendalian (empat kitaran). Sekiranya dua kitaran penantian bas perlu dimasukkan kepada setiap operasi pembacaan ingatan dan penulisan ingatan, berapakah nilai peningkatan berkaitan tempoh arahan tersebut (dalam bentuk peratusan)?

An increment memory direct instruction adds 1 to the value in a memory location. Assume that for a microprocessor, this instruction has been divided into five stages: fetch opcode (three bus clock cycles), fetch operand address (four cycles), fetch operand (five cycles), add 1 to operand (eight cycles), and store operand (four cycles). If two bus wait states need to be inserted in each memory read and memory write operation, how much the amount of increment regarding to the duration of the instruction (in percent)?

(5 markah/marks)

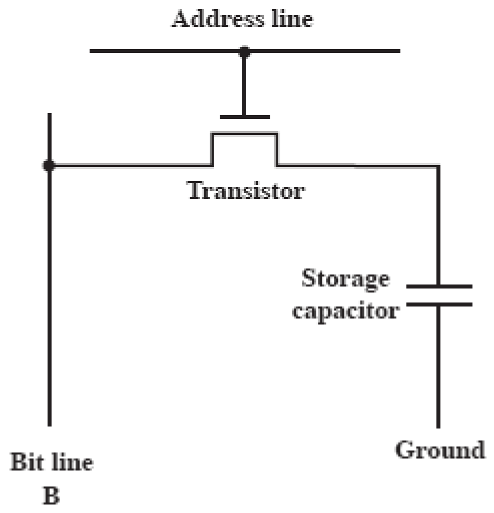
2. (a) Satu pemproses mikro 32-bit telah dicipta dengan ingatan sorok atas-cip 16Kbyte empat laluan set bersekutu. Ingatan sorok tersebut mempunyai saiz jalur empat kata 32-bit. Lukiskan format alamat memori utama. Kemudian, di manakah perkataan dari alamat ADABBACA dalam ingatan utama dipetakan kepada ingatan sorok?

A 32-bit microprocessor has been designed with an on-chip 16Kbyte four way set associative cache. The cache has a line size of four 32-bit words. Draw the format of the main memory addresses. Then, where the word from address ADABBACA in main memory is mapped to the cache?

(4 markah/marks)

(b) Rajah 2 menunjukkan sel asas bagi ingatan capaian rawak dinamik (DRAM). Dengan bantuan gambarajah tersebut, terangkan proses penulisan dan pembacaan data DRAM.

Figure 2 shows a basic cell for dynamic random access memory (DRAM). With the help of this figure, explain the process of data writing and reading of DRAM.



Rajah 2
Figure 2

(8 markah/marks)

(c) Janakan formula umum bagi kod pembetulan-kesilapan-tunggal (SEC) untuk kata data 8-bit. Kemukakannya sebagai susun atur bit data dan bit semakan. Kemudian, sekiranya kata data ialah 01110111, apakah kod SEC yang sepadan? Dengan menggunakan contoh yang bersesuaian, tunjukkan bahawa kod tersebut akan dapat mengenalpasti dengan betul kesilapan pada bit data ke-4.

Generate a general formula for a single-error-correction (SEC) code for an 8-bit data word. Present it as a layout of data bits and check bits. Then, if the data word is 01110111, what is its corresponding SEC code? By using an appropriate example, show that the code will correctly identify an error in the 4th bit.

(8 markah/marks)

3. (a) Satu skim sandaran untuk sistem komputer perlu direka. Sistem sokongan ini memerlukan dua set media sandaran di-tapak. Sandaran-sandaran ini diselang-seli ditulis pada mereka. Oleh itu, jika sistem tersebut gagal semasa membuat sandaran, versi sebelumnya masih tidak rosak. Terdapat juga satu set ketiga, yang disimpan di luar-tapak. Set luar-tapak ini kerap ditukar dengan set tapak. Kita perlu memilih media yang sesuai bagi sistem sandaran ini. Satu alternatif adalah dengan menggunakan cakera luaran palam-dalam. Anggapkan bahawa harga untuk setiap cakera luaran 500GB ialah RM300. Satu lagi pilihan adalah untuk membeli pemacu pita berharga RM2000, dengan setiap pita 400GB berharga RM100. Jika 2TB (iaitu 2000GB) data perlu disandarkan, sistem media yang manakah lebih murah?

A backup scheme for a computer system need to be designed. The backup system needs two sets of backup media onsite. These backups alternately written on them. Therefore, if the system fails while making a backup, the previous version is still undamaged. There is also a third set, which is kept offsite. This offsite set regularly swapped with an onsite set. We need to select the appropriate media for this backup system. One alternative is by using plug-in external disks. Assume that the price for 500GB drive is RM300 each. Another option is to purchase a tape drive for RM2000, and 400GB tapes for RM100 apiece. If 2TB (i.e. 2000GB) of data to back up, which media system is cheaper?

(6 markah/marks)

(b) Terdapat banyak istilah yang berkaitan untuk susun atur data cakera. Dengan menggunakan gambarajah-gambarajah yang sesuai, definasikan terma trek, silinder, dan sektor.

There are many terms related to disk data layout. By using appropriate figures, define the terms track, cylinder, and sector.

(5 markah/marks)

(c) Ada tiga teknik yang mungkin bagi operasi masukan-keluaran (I/O). Mereka adalah I/O terprogram, I/O didorong sampukan, dan capaian ingatan terus (DMA). Andaikan bahawa terdapat sebuah blok data perlu dibaca dari cakera keadaan pepejal (SSD) ke dalam ingatan. Lukiskan carta alir bagi setiap teknik I/O, mengenai proses ini.

There are three possible techniques for input-output (I/O) operations. They are programmed I/O, interrupt-driven I/O, and direct memory access (DMA). Assume that there is a block of data need to be read from a solid state drive (SSD) into memory. Draw a flowchart for each I/O technique, regarding to this process.

(9 markah/marks)

4. (a) Sebuah sistem komputer moden biasanya dilengkapi dengan sistem operasi (OS). Ini merupakan satu program yang mengawal pelaksanaan program-program aplikasi. Ia bertindak sebagai antara muka antara aplikasi dan perkakasan komputer. OS membuat komputer lebih mudah untuk digunakan, dan membuat sumber-sumber sistem komputer digunakan dengan cekap. Senarai dan berikan definasi secara ringkas sekurang-kurangnya lima perkhidmatan utama yang disediakan oleh OS.

A modern computer system normally equipped with an operating system (OS). This is a program that controls the execution of application programs. It acts as an interface between applications and the computer hardware. An OS makes a computer more convenient to use, and makes the computer system resources to be used efficiently. List and briefly define at least five key services provided by an OS.

(10 markah/marks)

(b) Andaikan talian paip dengan lima peringkat: pengambilan arahan (FI), penyahkod arahan (DI), pengambilan kendalian (FO), melaksanakan arahan (EI) dan penulisan kendalian (WO). Anggapkan bahawa setiap arahan memerlukan kesemua lima peringkat dan tiada konflik ingatan. Juga anggapkan bahawa kesemua lima peringkat mempunyai tempoh yang sama. Pemproses dengan talian paip ini melaksanakan program dengan 1.5 juta arahan, dan mempunyai kadar jam 2.5 GHz. Arahan itu dikemukakan pada kadar satu setiap kitaran jam. Dengan mengabaikan penalti disebabkan arahan-arahan cabang, dan perlaksanaan luar-jujukan, apakah kecepatan pemproses bagi program ini berbanding pemproses tanpa talian paip? Apakah jumlah kerja yang telah dilakukan, dalam kadar juta arahan per saat (MIPS), bagi pemproses dengan talian paip tersebut?

Suppose a pipeline with five stages: fetch instruction (FI), decode instruction (DI), fetch operands (FO), execute instruction (EI) and write operand (WO). Assume that each instruction requires all five stages and there are no memory conflicts. Also assume that all of the five stages are of equal duration. The pipelined processor executes a program with 1.5 million instructions, and has a clock rate of 2.5 GHz. The instruction is issued at a rate of one per clock cycle. By ignoring the penalties due to branch instructions and out-of-sequence executions, what is the speedup of this processor for this program compared to a non-pipelined processor? What is the throughput, in millions of instructions per second rate (MIPS), of the pipelined processor?

(10 markah/marks)

5. (a) Seni bina ARM merujuk kepada seni bina pemproses yang telah dibangunkan dari prinsip-prinsip reka bentuk komputer set arahan dikurangkan (RISC). Cip ARM digunakan dalam sistem terbenam, seperti dalam peranti popular Apple iaitu iPod dan iPhone.

The ARM architecture refers to a processor architecture that has developed from reduced instruction set computer (RISC) design principles. The ARM chip is used in embedded systems, such as in Apple's popular iPod and iPhone devices.

(i) Apakah elemen-elemen utama yang digunakan dalam pembinaan perkakasan RISC?
What are the key elements used in the construction of RISC hardware?

(4 markah/marks)

(ii) Apakah ciri-ciri umum bagi seni bina set arahan dikurangkan?

What are the common characteristics for reduced instruction set architectures?

(4 markah/marks)

(b) Bezakan antara pengaturcaraan-tunggal, pengaturcaraan pelbagai, dan pemprosessan pelbagai. Gunakan gambarajah-gambarajah untuk membantu penerangan anda.

Differentiate between uniprogramming, multiprogramming, and multiprocessing. Use diagrams to aid your explanation.

(4 markah/marks)

(c) Terangkan keempat-empat kategori sistem komputer dengan kebolehan pemprosesan selari, mengikut taksonomi Flynn.

Describe the four computer system categories with the parallel processing ability, according to Flynn taxonomy.

(8 markah/marks)

6. (a) Imej merupakan salah satu komponen bagi multimedia. Imej-imej digital boleh dijana melalui pelbagai cara, antaranya dengan menggunakan kamera digital, atau dengan menggunakan komputer.

Image is one of the main components in multimedia. Digital images can be generated by many ways, such as by using a digital camera, or by using a computer.

(i) Definasikan grafik raster.

Define raster graphic.

(2 markah/marks)

(ii) Definasikan grafik vektor.

Define vector graphic.

(2 markah/marks)

(iii) Apakah kelebihan menggunakan grafik vektor berbanding graphik raster?

What are the advantages of using vector graphic as compared with raster graphic?

(4 markah/marks)

(iv) Apakah imej monokrom, imej paras kelabu 8-bit, imej palet warna 8-bit, imej 24-bit, imej 32-bit, dan imej 48-bit?

What are a monochrome image, 8-bit grayscale image, 8-bit color palette image, 24-bit image, 32-bit image, and 48-bit image?

(6 markah/marks)

(b) Anda dipertanggunggjawabkan untuk menyediakan persembahan multimedia kekal di perkarangan Tugu Negara. Persembahan multimedia ini akan dimainkan selama satu jam pada setiap malam. Kandungan persembahan multimedia tersebut adalah keberanian pejuang negara. Tujuan persembahan multimedia tersebut diadakan adalah untuk meningkatkan bilangan pengunjung ke Tugu Negara, di samping memberi pengetahuan kepada pengunjung dalam bentuk yang menarik. Namun begitu, anda tidak dibenarkan menggunakan skrin komputer atau peti televisyen dalam sistem multimedia yang anda cadangkan. Bentangkan rekabentuk sistem multimedia anda bagi memenuhi permintaan tersebut. Apakah peralatan-peralatan yang anda perlukan? Demi menjaga kelestarian alam, anda juga perlu memikirkan sumber tenaga yang sesuai dipakai bagi sistem multimedia ini.

You are given a responsible to provide a permanent multimedia presentation at the compound of National Monument. This multimedia presentation will be played for one hour every night. The content of this multimedia presentation is related to the bravery of our soldiers. The purpose of the multimedia presentation was to increase the number of visitors to the National Monument, as well as to provide knowledge to visitors in an interesting way. However, you are not allowed to use the computer monitor or television in your proposed multimedia system. Present your multimedia system design to meet these requirements. What equipments do you need? In order to protect the sustainability of nature, you also need to think of a suitable energy source to be used for this multimedia system.

(6 markah/marks)

ooo0ooo