
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Pertama
Sidang Akademik 2004/2005

Oktober 2004

EEE 430 – KEJURUTERAAN PERISIAN

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **DUA PULUH TIGA (23)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia.

- 1(a) (i) Bincangkan mengenai definisi kejuruteraan perisian. Terangkan bagaimana kejuruteraan perisian berbeza daripada pengaturcaraan.

Discuss the definition of software engineering. Explain how software engineering differs from programming.

- (ii) Bincangkan persiapan mental dan emosi yang harus ada pada seorang jurutera perisian dalam konteks cabaran yang perlu ditempuhi dalam bidang ini.

Discuss the mental and emotional preparation that software engineers need to be aware of in the context of the challenges in this field

(40 markah)

- (b) Bincangkan kelebihan dan kekurangan kitar hayat pembinaan perisian yang berikut:

Discuss the main advantages and drawbacks of the following software development lifecycle:

- Model air terjun
The waterfall model
- Model V
The V model
- Model Pilin
The spiral model
- Model perkembangan fasa/evolusi
The phase development/evolutionary model

(40 markah)

- (c) Anggaran kos perisian berdasarkan model COCOMO berbentuk

The software cost estimation based on the basic COCOMO model takes the following forms:

$$E = a_b (KLOC)^{b_b}$$

$$D = c_b (E)^{d_b}$$

E ialah usaha dalam bulan-guna tenaga manusia, D ialah jangkamasa pembinaan dalam bulan ikut susunan, KLOC ialah anggaran bilangan bagi bilangan kod-kod yang dapat dihasilkan (dihitung mengikut ribuan).

where E is the effort applied in person-months, D is the development duration in chronological months, and KLOC is the estimated number of delivered number of lines of codes (expressed in thousands).

Pekali a_b , b_b , c_b , dan d_b untuk tiga jenis projek perisian (iaitu mod organik, mod 'semi-detached' dan mod terbenam) ditunjukkan dalam jadual berikut:

The coefficients for a_b , b_b , c_b , and d_b , for three types of software projects (i.e. organic mode; semi-detached mode; and embedded mode) are shown in the table below.

Projek Perisian Software Projects	a _b	b _b	c _b	d _b
Mod Organik <i>Organic Mode</i>	2.4	1.05	2.5	0.38
Mod 'Semi-detached' <i>Semi-detached Mode</i>	3.0	1.12	2.5	0.35
Mod Terbenam <i>Embedded Mode</i>	3.6	1.20	2.5	0.32

Berdasarkan kepada model COCOMO tersebut, anggarkan jangkamasa(D) dan usaha (E) bagi projek pembinaan yang melibatkan pembinaan perisian terbenam yang besar beserta keperluan yang ketat. (Andaikan baris kod anggaran(KLOC) untuk sistem adalah 20.5).

Estimate based on the COCOMO model, the duration (D) and the effort (E) of a development project involving a large embedded software development with rigid requirements (Assume the estimated lines of codes (KLOC) for the system is 20.5)

- (i) Berapa lamakah masa yang diperlukan untuk 10 pengaturcara melengkapkan projek yang sama?
How much time it takes for 10 programmers to complete the same project?
- (ii) Bandingkan usaha(E) dan jangka masa (D) dengan mod organik dan mod 'semi-detached'
Compare the effort (E) and duration (D) with the organic and semi-detached mode.

(20 markah)

2. (a) Sebuah jabatan mahu mengimplementasikan satu sistem pengendalian makmal prototaip untuk pelajar. Sistem tersebut membenarkan pelajar-pelajar mendaftar diri untuk kumpulan makmal dan menghantar mesej kepada pembantu makmal. Pelajar juga dibenarkan menghantar tugas makmal yang lengkap secara dalam-talian dan kemudian melihat status tugas makmal sama ada telah disemak atau telah terlepas tempoh masa yang diberi.

The department wants to implement a prototype laboratory handling system for the students. The system allows students to signup for lab groups, read laboratory manuals and send messages to the lab assistant. The students are also allowed to send in their completed laboratory assignments online, and see the status of the laboratory assignment whether the assignments have been marked or the deadline has been missed.

- (i) Bina rajah kes-guna untuk sistem pengendalian makmal.
Construct the use case diagram for the laboratory handling system.
- (ii) Beri penerangan secara ringkas setiap kes-guna untuk sistem pengendalian makmal.
Describe briefly each use case for the laboratory handling system.

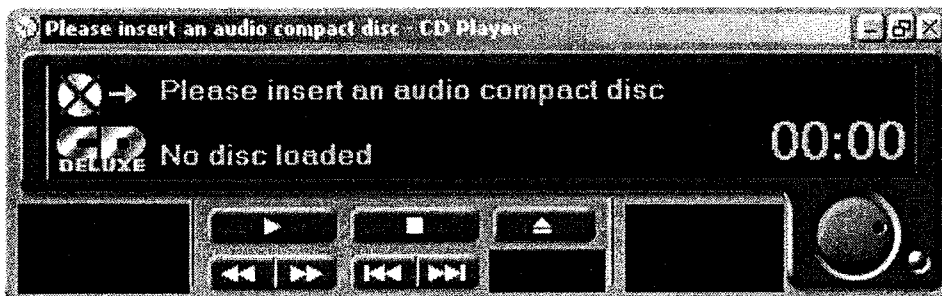
- (iii) Kemukakan sekurang-kurangnya 6 keperluan untuk sistem ini. Daripada 6 keperluan ini 3 daripadanya harus berfungsi manakala 3 lagi tidak-berfungsi.

Suggest a least 6 requirements for the system. Of these 6 requirements, 3 should be functional and the other 3 should be non-functional.

(30 markah)

- (b) Pengurus kilang anda meminta anda merekabentuk satu sistem perisian untuk mengawal operasi pemain CD seperti ditunjukkan di bawah:

Your factory manager asks you to design a CD player software system to control the operation of a CD player as shown below.



Prototaip awal hanya perlu dimuatkan sistem yang mempunyai fungsi kawalan:

For the initial prototype, it is sufficient to develop a system having the following control functions:

- *Play*
- *Stop*
- *Eject*
- *Previous Track*
- *Next Track*
- *Fast Forward*
- *Rewind*

- (i) Dengan mengandaikan terdapat satu CD dalam pemain CD tersebut, kenalpasti kesemua keadaan yang mungkin untuk sistem pemain CD.

Assuming that a CD is available inside the CD player, identify all the possible states for the CD player system.

- (ii) Tentukan perilaku yang perlu sistem pemain CD dari sudut pandangan pengguna dengan menggunakan rajah *transition* keadaan.

Specify the required behavior of the CD player system from the user perspective using the state transition diagram.

(40 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas istilah-istilah berikut mengikut Rajah Perubahan Keadaan

Explain briefly the following terms in relation to State Transition Diagrams (state charts)

- (i) Keadaan
State
- (ii) Peristiwa
Event
- (iii) Perubahan
Transition
- (iv) Tindakan
Action
- (v) Syarat Jaga
Guard condition

(30 markah)

3. (a) Sebagai seorang jurutera perisian, anda diminta untuk merekabentuk sistem kedai buku secara dalam talian untuk bersaing dengan *amazon.com*. Berikut adalah aliran peristiwa kes tipikal untuk pelanggan menggunakan kedai buku berkenaan.

As a software engineer, you are asked to design an online bookstore system to compete with amazon.com. The following is the flow of event in a typical use case for a customer to use the store.

	Pelanggan (Customer)	Sistem (System)
1	Sambung dengan laman Web kedai <i>Connect to the store's Web site</i>	
2		Papar borang daftaran pelanggan <i>Display search entry form and catalog in formation for user to find books</i>
3	Masukkan pertanyaan cari <i>Enter search query</i>	
4		Papar buku-buku dicari <i>Display searched books</i>
5	Pilih satu atau lebih buku yang dikehendakki dari paparan, letak di dalam bakul beli-belah dalam talian pelanggan. Langkah 2-5 boleh ulang beberapa kali <i>Select one or more desired books from the display, and put them in the customer's online shopping cart. Steps 2-5 can repeat many times.</i>	
6	Semak buku dalam bakul beli-belah <i>Checkout the books in the shopping cart</i>	
7		Minta pelanggan masukkan nombor akaunnya <i>Ask the customer to enter her/his account number.</i>
8	Jika pelanggan mempunyai akaun, pergi ke langkah 13. Jika tidak, daftar sebagai pengguna baru <i>If the customer has an account, go to step 13. Otherwise register as a new customer</i>	
9		Papar borang daftaran pelanggan <i>Display customer registration form</i>
10	Penuhi borang daftaran pelanggan dengan maklumat peribadi pelanggan dan maklumat kad kredit <i>Fill out customer registration form with the customer's personal information and credit card information.</i>	
11		Sahkan maklumat kad kredit pelanggan dengan bank pelanggan. Jika benar, hantar id masukan pelanggan dan kata-laluan kepada pelanggan menerusi e-mail. Papar boring masukan pelanggan <i>Verify the customer's credit card information with the customer's bank. If the verification is ok, send the customer's login id and password to the customer by e-mail. Display the customer login form.</i>

12	Penuhkan borang daftaran pelanggan dengan maklumat peribadi pelanggan dan maklumat kad kredit <i>Receive login id and password by e-mail</i>	
13	Masuk id masukan dan kata-laluan <i>Enter login id and password</i>	
14		Sahkan data masukan pelanggan. Jika benar, paper kandungan bakul pelanggan, jumlah kos buku-buku termasuk penghantran dan yuran pembungkusan - dihitung berdasarkan alamat pelanggan, disahkan oleh pengguna <i>Verify the customer's login data. If the verification is ok, display contents of the customer's shopping cart and total costs of the books including shipping and handling fees that are calculated based on the customer's address, to be confirmed by the customer.</i>
15	Sahkan pembelian <i>Confirm the purchase</i>	
16		Rekodkan pesanan pelanggan, cajkan kad kredit pelanggan kepada banknya, hantar email pengesahan, maklum kepada jabatan hantaran untuk bersedia buat penghantaran, paparkan maklumat pembelian berjaya dilakukan. <i>Record the customer's order, charge the customer's credit card to her/his bank, send a confirmation e-mail to the customer, inform the shipping department to prepare shipping the order, display the information about the successful purchase.</i>
17	Tamat pembelian buku oleh pelanggan <i>Customer's book shopping completes.</i>	

- (i) Dapatkan rajah susunan yang mungkin dan rajah kolaborasi untuk sistem kedai buku dalam talian

Obtain the possible sequence diagram and collaboration diagram for the online bookstore system.

- (ii) Dengan menggunakan penyelesaian untuk bahagian (i). Bina Rajah kelas bagi sistem tersebut. Anda perlu kenalpasti semua kelas stereotaip, pertalian mereka dan juga penggandaan.

Using your solution in part i), construct the corresponding class diagram for the system. Be sure to identify all the class stereotypes, their relationships as well as multiplicities.

- (iii) Bina rajah komponen yang mungkin untuk sistem kedai buku dalam-talian.

Construct the possible component diagram for the online bookstore system.

(60 markah)

- (b) Sebagai juru runding, anda diminta untuk merekabentuk satu kelas yang dapat mengendalikan masukan dan keselamatan untuk sesuatu aplikasi. Fungsi asas untuk kelas adalah seperti berikut:

As a consultant, you are asked to design a class that handles login and security for an application. The basic functions of the class are:

- Pertama-tamanya pengguna mesti memasukkan nama masukan yang sah. Sistem akan menyemak kesahihan nama sebelum memasukkan kata laluan. Jika tidak sah, pengguna harus keluar atau masukkan semula nama.

The user must first enter a valid login name. The system checks to see that the name is valid before asking for a password. If it is not valid, the user can either exit (cancel) or re-enter the name.

- Kemudiannya pengguna mesti memasukkan kata laluan bersangkutan dengan nama. Sistem sepatutnya mengesahkan kata laluan adalah sah untuk nama masukan. Jika kata laluan tidak tepat, pengguna boleh sama ada membatalkan tindakan dan keluar, masuk semula atau kembali ke langkah satu iaitu memasukkan nama masukan.

The user then must enter the password associated with the name. The system validates that the password is the appropriate one for the login name. If the password is invalid, the user can either cancel and exit, re-enter the password, or go back to the first step and re-enter the login name.

- Pengguna memilih fungsi. Sistem akan mengesahkan fungsi masukan adalah yang dibenarkan untuk pengguna. Jika tidak, pengguna boleh sama ada keluar atau masukkan fungsi baru

The user selects a function. The system validates that the function is one that the user is allowed to do. If not, the user can either exit, or enter a new function.

Cipta satu rajah aktiviti yang menggambarkan tindakan dan tingkah laku diatas. Tunjukkan juga laluan renang untuk Rajah aktiviti tersebut.

Create an activity diagram that describes the above actions and behavior. Be sure to show the corresponding swimlanes.

(40 markah)

4. (a) Perpustakaan C piawai *strtok()* boleh digunakan untuk mengekstrak *token* dari rentetan. Kod sumber berikut adalah implementasi C bagi fungsi *strtok()*

The standard C library strtok() can be used to extract token from a string. The following source code is the C implementation of the strtok() function.

```
char* strtok(char* s, const char* delim)
{
    static char *old=NULL;
    char* token;

    if (!s)
    {
        s=old;
        if (!s)
        {
            return NULL;
        }
    }

    if (s)
    {
        s +=strspn(s,delim);
        if (*s=0)
        {
            old=NULL;
            return NULL;
        }
    }

    token=s;
    s=strpbrk(s,delim);
    if (s==NULL)
    {
        old=NULL;
    }
    else
    {
        *s=0;
        old= s+1
    }
    return token;
}
```

Komputasikan kekompleksan 'cyclomatic' $V(G)$ untuk implementasi fungsi `strtok()` ini. Tuliskan graf aliran kawalan G .

Compute the cyclomatic complexity $V(G)$ of this `strtok()` function implementation. Write down the control flow graph G .

(40 markah)

(b) Pertimbangkan senario berikut:

Consider the following scenario:

- Sebuah majalah mempunyai 'attribute' dipanggil tajuk.
A magazine has an attribute called title.
- Sebuah majalah mempunyai satu atau lebih artikel.
A magazine has one or more articles.
- Sebuah artikel mempunyai satu atau lebih penulis.
An article has one or more authors.
- Seorang penulis mempunyai attribute dipanggil nama
An author has an attribute called name.
- Seorang penulis boleh menulis satu atau lebih artikel.
An author may author one or more articles.
- Sebuah artikel mempunyai attribute dipanggil tajuk.
An article has an attribute called title.
- Sebuah artikel mempunyai attribute dipanggil kata kunci.
An article has an attribute called keywords.

- Sebuah artikel tidak merujuk langsung atau merujuk kepada sebilangan artikel.

An article references zero or more other articles.

Bina sebuah rajah kelas yang memodelkan pertalian seperti di atas.

Construct a class diagram that models the above relationships.

(30 markah)

- (c) Terangkan secara ringkas istilah-istilah berikut:

Explain briefly the following terms:

- (i) Pengkhususan
specialization
- (ii) 'Aggregation'/komposisi
composition
- (iii) Penggantungan
dependencies

(30 markah)

- 5(a). (i) Terangkan tujuan rajah kes-guna.

Explain the purpose of a use case diagram. Briefly, outline the components of a use case diagram

- (ii) Terangkan secara ringkas ciri-ciri utama rekabentuk perisian yang baik
- Discuss briefly the main characteristics of a good software design*

(20 markah)

(b) Ungkapkan kod-pseudo berikut ke dalam bentuk rajah aktiviti.

Express the following pseudo code into an activity diagram.

(i) mula
begin

lakukan aktiviti A
do activity A

lakukan aktiviti B dan aktiviti C dengan selari mengikut sebarang susunan
do activity B and activity C in parallel in any order

lakukan aktiviti D selepas tamta kedua-dua aktiviti B dan Aktiviti C.
do activity D after the completion of both activity B and activity C

akhir
end

(ii) mula
begin

lakukan aktiviti A
do activity A

lakukan aktiviti B dan aktiviti C dengan selari mengikut sebarang susunan
do activity B and activity C in parallel in any order.

jika aktiviti B tamat lakukan aktiviti D
if activity B completes do activity D

jika aktiviti C tamat lakukan aktiviti E
if activity C completes do activity E

selepas tamat aktiviti d dan aktiviti E, lakukan aktiviti F akhir
after the completion of activity D and activity E, do activity F

tamat
end

(iii) mula
begin

lakukan aktiviti A
do activity A

lakukan aktiviti B dan aktiviti C mengikut susunan di samping selari dengan aktiviti D

do activity B and activity C in sequence, whilst in parallel with activity D

selepas tamat aktiviti D dan aktiviti E, lakukan aktiviti F

after the completion of activity C and activity D, do activity F

tamat
end

(30 markah)

(c) Sebuah sistem pengangkutan bahan mengandungi:

A material belt transport system consists of:

- Sebuah talian bermotor dilengkapi dengan pengesan kelajuan
A motorized belt fitted with a speed sensor
- Sebuah panel kawalan operator
An operator's control panel

Bahan-bahan dimuatkan ke atas dan kemudian dicampak keluar oleh sistem. Apabila operator menekan 'mula', pengangkut panggul akan berjalan dan terus memacu ke tahap kelajuan yang telah ditentukan. Apabila kelajuan larian normal tercapai, LED operasi sistem akan menyala pada panel kawalan.

Material is loaded onto the belt and then dumped out of the system. When the operator presses 'start', the belt is started, and accelerates up to a speed at a pre-set rate. When it reaches normal running speed, the 'system operational LED' on the control panel is illuminated.

Semasa dalam kelajuan normal, pengangkut panggul akan dikawal secara automatik (oleh perisian kawalan) pada kelajuan malar.

During normal running the belt is automatically controlled (by the controller software) to run at a constant speed.

Apabila dipilih untuk 'henti', pengangkut panggul akan turun pada kadar awal yang telah ditentukan. Pada masa yang sama, LED operasi sistem akan terpadam.

When 'stop' is selected the belt is run down at a pre-set rate; at the same time the 'system operational LED' is turned off.

Berdasarkan gambaran tersebut, bina (yang mungkin) :

Based on the description above, construct the possible:

- (i) Rajah kes guna untuk sistem pengangkutan bahan
Use case diagram for the material belt transport system
- (ii) Rajah objek untuk sistem pengangkutan bahan
Object diagram for the material belt transport system
- (iii) Rajah kelas untuk sistem pengangkutan bahan
Class diagram for the material belt transport system
- (iv) Rajah jujukan untuk sistem pengangkutan bahan
Sequence diagram for the material belt transport system
- (v) Rajah aktiviti untuk sistem pengangkutan bahan
Activity diagram for the material belt transport system

(50 markah)

6. (a) Pertimbangkan gambaran berikut bagi sistem pendaftaran kursus
Consider the following description of the course registration system:

Pada awal setiap semester, pelajar boleh memohon katalog kursus mengandungi senarai kursus yang ditawarkan untuk semester. Maklumat setiap kursus seperti professor, jabatan dan pra-syarat akan juga dimasukkan untuk membantu pelajar membuat keputusan berdasarkan maklumat.

At the beginning of each semester students may request a course catalog containing a list of course offering for the semester. Information about each course, such as professor, department, and pre-requisites will be included to help students make informed decisions.

Sistem akan disenggara oleh pendaftar yang akan menjana dan mengemaskini maklumat kursus dalam katalog kursus.

The system will be maintained by a registrar who will generate and update the course information in the course catalog.

Sistem akan membenarkan pelajar memilih penawaran empat kursus untuk semester akan datang. Sebagai tambahan, setiap pelajar akan menandakan dua pilihan alternatif sebagai langkah sekiranya pelajar tersebut tidak mendapat pilihan pertama. Kursus dapat ditawarkan sekiranya maksimum sepuluh pelajar dapat dikumpulkan dan minimum tiga orang mendaftar. Penawaran kursus akan terbatal sekiranya bilangan pelajar kurang daripada tiga orang. Setelah proses pendaftaran selesai untuk setiap pelajar, sistem pendaftaran akan menghantar maklumat kepada sistem pembayaran supaya pelajar boleh dikenakan bayaran untuk semester.

The system will allow students to select four course offerings for the coming semester. In addition, each student will indicate two alternative choices in case the student cannot be assigned to a primary selection. Course offering will have a maximum of ten students and a minimum of three students. A course offering with fewer than three students will be cancelled. Once the registration process is completed for a student, the registration system sends information to the billing system so the student can be billed for the semester.

Profesor mesti boleh mencapai sistem dalam talian untuk mengetahui kursus yang mereka mengajar. Mereka juga mungkin mahu melihat siapakah pelajar yang akan mengikuti kursus yang bakal diajar.

Professors must be able to access the on-line system to indicate which courses they will be teaching. They will also need to see which students signed up for their course offerings.

Pada setiap semester, pelajar diberi masa untuk mengubah jadual masing-masing. Oleh yang demikian, pelajar boleh menggunakan sistem pada waktu ini untuk menambah atau mengurangkan kursus.

For each semester, there is a period of time that students can change their schedule. Thus, students must be able to access the system during this time to add or drop courses.

Dapatkan (yang mungkin)

Construct the possible:

- (i) Rajah kes guna untuk sistem pendaftaran kursus
Use case diagram for the course registration system

- (ii) Rajah objek untuk sistem pendaftaran kursus
Object diagram for the course registration system
- (iii) Rajah kelas untuk sistem pendaftaran kursus
Class diagram for the course registration system
- (iv) Rajah kerjasama untuk sistem pendaftaran kursus
Collaboration diagram for the course registration system
- (v) Rajah aktiviti untuk sistem pendaftaran kursus
Activity diagram for the course registration system

(40 markah)

- (b) Anda diminta untuk menguji program yang akan mengimplementasikan formula berikut untuk menyelesaikan persamaan.

You are asked to test a program that implements the following formula for solving a quadratic equation.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Untuk setiap soalan, kenalpasti sekurang-kurangnya tiga kes ujian yang melibatkan nilai-nilai a, b dan c yang akan menguji program secukupnya berdasarkan:

For each question, identify at least 3 test cases involving the values of a, b, and c that would adequately test the program based on:

- (i) Pembahagian saksama
Equivalence partitioning