
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
[Peperiksaan Semester Kedua]

Academic Session 2007/2008
[Sidang Akademik 2007/2008]

April 2008

CPT341 – Software Design & Architecture
[Reka Bentuk & Seni Bina Perisian]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:
[ARAHAN KEPADA CALON:]

- Please ensure that this examination paper contains **THREE** questions in **NINE** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** soalan di dalam **SEMBILAN** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

- Answer **ALL** questions.

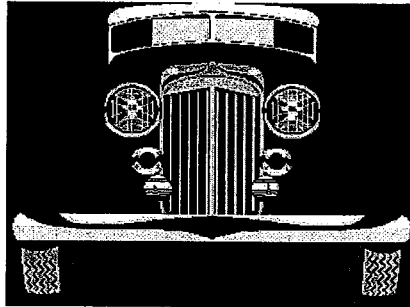
*[Jawab **SEMUA** soalan.]*

- You may answer the questions either in English or in Bahasa Malaysia.

[Anda dibenarkan menjawab soalan sama ada dalam Bahasa Inggeris atau Bahasa Malaysia.]

1. (a) Define the terms **robustness**, **flexibility**, **efficiency** and **reusability**. Can we get all of these qualities in the same design? Explain your reasoning.
(20/100)
- (b) Consider an automated toll application for collecting motorist tolls at unmanned booths. The minimum requirement is to store the relevant information when automobile passes through a booth.
 - (i) For what purposes could the design be made flexible?
 - (ii) Name a specific **method** within your design that has high potential for reuse in another application if there is such a method. If there is none, explain why not.
 - (iii) Name a specific **class** in your design that has a high potential for reuse in another application. Explain your reasoning.
 - (iv) In what way could speed efficiency be important for this application?
 - (v) In what way could space efficiency be important for this application?
(30/100)
- (c) There are two (2) basic approaches to allowing users to create instances; (i) public constructors or (ii) static factory methods. Give relative advantages of using (ii) over (i).
(20/100)
- (d) Characterize the following design purpose as **creational**, **structural** or **behavioral**. Explain your conclusion clearly.
 - (i) We must build an application with 15 different screens involving various combinations of 6 user interface controls (e.g., list boxes) arranged in a simple grid. Performing a mouse action or text entry on a control (e.g., button) in a screen affects other controls on the same screen. In all other respects the screens are not related and are not similar in appearance. The composition of these screens is very unlikely to change.
 - (ii) We must build an application that allows a user to build and change his stock portfolio with various kinds of mutual funds picked from specified subcategories. The mutual fund categories are technology, industries, utilities, real estate and mining. The application allows the user to pick categories. It then makes portfolio recommendations depending on the user's choice. For example, the user can ask for a low-risk portfolio of utilities and mining stocks, and the application describes its recommendations within these constraints.
(30/100)

2. (a) Your task is to build an application that draws automobiles for potential customers. The user is presented with the interface as shown below:



Car style:	Classic	Dragster	Refined			
Color:	Red	Green	Black			
Fender Texture:	Grainy	Gloss		Tires	Light	...
Style:	Cool	Hot	Adro

- (i) What design pattern would you use? Explain your choices.
- (ii) Show a class model for your design pattern application.
- (25/100)
- (b) What is the purpose of the **Observer** design pattern? Give **one** (1) situation where the observer design pattern may be applicable.
- (25/100)
- (c) State the type of each activity (phase) in the component lifetimes listed below:
- (i) For a travel agency, Joe writes the code using JavaBeans *Vacation*, *Flight*, and *Hotel* that deal with the vacation.
- (ii) Joe loads each of these Beans into BeanBox and views a picture of each. The *Vacation* shows a box with "Vacation" written in it; *Flight* shows an airplane icon, and *Hotel* shows a building icon. He sets values for *Vacation* Bean.

(iii) He connects Beans to obtain the following effects. When a user clicks on *Vacation*, both the *Hotel* and *Flight* icons are affected as follows: *Hotel* turns red and the user is prompted at the console for the name of the hotel, the city it's in, arrival date, and departure date. The *Flight* icon turns red and the user is given a choice at the console of up to three flights consistent with the hotel reservation times.

(iv) He writes a travel agency application in which he uses the file *travelAgent*.

(25/100)

(d) Based on Question 2(c) above, suppose that the classes *Vacation*, *Flight*, and *Hotel* are placed in a package, and that together they provide the following interface.

```
int getVacationId()
int getDestination()
int getDepartureTime()
double computeCost()
```

(i) Show a UML diagram for the component.

(ii) Suppose that the class *Vacation* alone is able to provide the interface described so far. Show this on your UML diagram.

(25/100)

3. (a) What is architectural style? What are the **two (2)** benefits of using styles?

(20/100)

(b) Consider the following system:

- Image recognition system with the following tasks: filtering, feature extraction, labeling, clustering, scene reconstruction. Assume that there is no priori known fixed order in which these have to be called, and the system also should be easy to be updated with new algorithms.

(i) Which architecture style is most appropriate for the system?

(ii) Give a sketch of sample architecture for the system.

(iii) Discuss the reason for selecting a given style for the system.

(20/100)

- (c) Consider a widely used Web site, such as **Amazon** or **eBay**. What tactics would you need to consider when choosing the architecture strategies for meeting the performance requirements?

(20/100)

- (d) Given the set of tactics you choose in Question 3(c), what tradeoffs with other quality attributes might you expect from using them (such as security, availability, and modifiability)?

(20/100)

- (e) Identify **three (3)** stakeholders in a system's architecture and briefly describe the kind of information each of them expect to find in the architectural documentation.

(20/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CPT341]

- 6 -

1. (a) Takrifkan istilah **ketegapan, kemudahlenturan, keberkesanan** dan **gunapakai semula**. Bolehkah kita mencapai semua kualiti ini dalam satu reka bentuk yang sama? Terangkan sebab-sebabnya.

(20/100)

- (b) Pertimbangkan aplikasi tol automatik untuk mengutip tol automobil tanpa pengawasan. Keperluan minimum adalah untuk menyimpan maklumat yang berkaitan apabila setiap automobil melalui tol berkenaan.

(i) Untuk apakah reka bentuk aplikasi dibuat supaya ianya mudah lentur?

(ii) Namakan **kaedah** spesifik dalam reka bentuk anda yang mempunyai potensi tinggi untuk digunapakai semula pada aplikasi lain jika wujud fungsi berkenaan. Jika tiada, terangkan kenapa tiada.

(iii) Namakan **kelas** spesifik dalam reka bentuk anda yang mempunyai potensi tinggi untuk digunapakai semula dalam aplikasi lain. Terangkan sebab-sebabnya.

(iv) Dengan cara apakah kecekapan kepantasan adalah penting untuk aplikasi ini?

(v) Dengan cara apakah kecekapan ruang adalah penting untuk aplikasi ini?

(30/100)

- (c) Terdapat dua (2) pendekatan asas untuk pengguna mencipta ketikaan; (i) pembangun awam atau (ii) kaedah faktori statik. Berikan kebaikan penggunaan kaedah (ii) daripada kaedah (i).

(20/100)

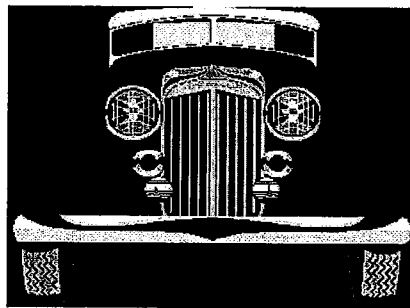
- (d) Kategorikan tujuan reka bentuk berikut sebagai **pembentukan, penstrukturan** atau **kelakuan**. Terangkan sebab pemilihan anda.

(i) Kita perlu membina suatu aplikasi dengan 15 skrin berbeza terdiri daripada gabungan kawalan (contoh, kotak senarai) antara muka untuk 6 pengguna yang disusun dalam grid mudah. Melaksanakan aksi tetikus atau memasukkan teks kepada suatu kawalan (contoh, butang) di atas skrin memberi kesan ke atas kawalan lain di atas skrin yang sama. Dalam semua keadaan, skrin-skrin tidak berhubung dan tidak serupa dari segi zahirnya. Komposisi skrin tersebut berkemungkinan besar tidak akan berubah.

- (ii) Kita perlu membangunkan suatu aplikasi yang membenarkan seseorang pengguna untuk membina dan mengubah portfolio stoknya dengan pelbagai dana bersama yang dipilih dari kategori tertentu. Kategori dana bersama adalah teknologi, industri, utiliti, hartanah dan perlombongan. Aplikasi tersebut membenarkan pengguna untuk memilih kategori. Kemudian aplikasi itu akan membentuk cadangan portfolio bergantung kepada pilihan pengguna. Sebagai contoh, pengguna boleh memohon portfolio yang berisiko rendah bagi stok utiliti dan perlombongan, kemudiannya aplikasi akan menerangkan cadangannya mengikut kekangan tersebut.

(30/100)

- 2. (a) Anda ditugaskan membangunkan aplikasi yang dapat melakar automobil bagi pelanggan yang berpotensi. Pengguna diberikan dengan antara muka seperti berikut:



Car style:	Classic	Dragster	Refined			
Color:	Red	Green	Black			
Fender Texture:	Grainy	Gloss		Tires	Light
Style:	Cool	Hot	Adro

- (i) Apakah paten reka bentuk yang akan anda gunakan? Terangkan sebab-sebab pilihan anda.
- (ii) Tunjukkan suatu model kelas untuk aplikasi paten reka bentuk tersebut.

(25/100)

- (b) Apakah tujuan paten reka bentuk “**Observer**”? Berikan satu (1) situasi bagaimana paten reka bentuk “**Observer**” boleh diaplikasikan.

(25/100)

- (c) Nyatakan jenis aktiviti (fasa) dalam kitar masa komponen yang disenaraikan di bawah:

(i) Bagi suatu agensi pelancongan, Joe menulis kod JavaBeans *Vacation*, *Flight*, dan *Hotel*.

(ii) Joe muatkan setiap Beans ke dalam BeanBox dan memaparkan suatu gambar bagi setiap satu. *Vacation* ditunjukkan dengan suatu kotak dengan perkataan “*Vacation*” ditulis di atasnya; *Flight* ditunjukkan dengan ikon kapal terbang, dan *Hotel* ditunjukkan menggunakan ikon bangunan. Dia mengsetkan nilai bagi Bean *Vacation*.

(iii) Dia menghubungkan Beans untuk mendapatkan kesan berikut: Bila pengguna klik atas *Vacation*, ikon *Hotel* dan *Flight* juga bertindak seperti berikut: *Hotel* bertukar merah dan pengguna akan diminta (dikonsol) memasukkan nama hotel, bandar lokasi hotel, hari tiba, dan hari berangkat pulang. Ikon *Flight* bertukar merah dan pengguna diberi pilihan dikonsol sehingga kepada tiga penerbangan yang konsisten dengan masa tempahan hotel.

(iv) Dia menulis aplikasi agensi pelancongan dengan menggunakan fail *travelAgent*.

(25/100)

- (d) Berdasarkan Soalan 2(c) di atas, jika kelas *Vacation*, *Flight*, dan *Hotel* diletakkan dalam suatu pakej, dan bersama mereka menyediakan antara muka berikut.

```
int getVacationId()  
int getDestination()  
int getDepartureTime()  
double computeCost()
```


- (i) Tunjukkan satu gambar rajah UML bagi kompon tersebut.
- (ii) Andaikan kelas *Vacation* sendiri boleh menyediakan antara muka yang diterangkan di atas. Tunjukkan dengan gambar rajah UML.
- (25/100)
3. (a) Apakah stail seni bina? Apakah **dua (2)** faedah menggunakan stail tersebut?
- (20/100)
- (b) Pertimbangkan sistem berikut:
- Sistem pengecaman imej dengan tugas-tugas berikut: menapis, memetik sifat ciri, melabel, membangunkan semula pemandangan. Andaikan tiada keutamaan dalam memanggil tugas-tugas tersebut dan sistem juga mudah dikemaskini dengan algoritma-algoritma baru.
- (i) Stail seni bina manakah yang paling sesuai bagi sistem di atas?
- (ii) Berikan suatu lakaran bagi contoh stail seni bina untuk sistem di atas.
- (iii) Bincangkan sebab anda memilih stail tersebut.
- (20/100)
- (c) Pertimbangkan tapak Web yang kerap digunakan seperti **Amazon** atau **eBay**. Apakah taktik yang perlu anda pertimbangkan bila memilih strategi seni bina bagi memenuhi keperluan pencapaian sistem?
- (20/100)
- (d) Berdasarkan satu set taktik yang anda pilih dalam Soalan 3(c), apakah pertukaran dengan kualiti atribut yang anda harapkan daripada menggunakannya (seperti keselamatan, kewujudan, kemudahpindaan)?
- (20/100)
- (e) Kenalpasti **tiga (3)** pemegang amanah dalam satu seni bina sistem dan secara ringkas terangkan jenis maklumat yang diharapkan oleh setiap pemegang amanah tersebut dalam dokumentasi seni bina.
- (20/100)