
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2014/2015 Academic Session

December 2014/January 2015

CMT321 – Management & Engineering of Databases
[Pengurusan & Kejuruteraan Pangkalan Data]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

[ARAHAN KEPADA CALON:]

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** soalan di dalam **TUJUH** 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.]

- 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) Transactions should preserve ACID properties and these properties should be enforced by concurrency and recovery procedure of the DBMS. Explain briefly each of these properties.

(8/100)

- (b) Compare locking protocol and time-stamping protocol in terms of ensuring serializability in concurrent execution of transactions.

(8/100)

- (c) (i) What is the purpose of constructing a Wait-For Graph (WFG)?

(3/100)

- (ii) Draw a Wait-For Graph for the following transactions (T_1 , T_2 , T_3 and T_4) and state your conclusion about the graph.

T_1	T_2	T_3	T_4
begin_transaction read_lock(A) read(A)	begin_transaction write_lock(B) read(B) A:=A-10 write(B)		
read_lock(B)	write_lock(C)	begin_transaction read_lock(C) read(C)	
		write_lock(A)	begin_transaction write_lock(B)

(7/100)

- (iii) If there is a problem with the execution of the above transactions, propose a solution to overcome this problem.

(3/100)

2. (a) Given below is a list of terminologies. Choose the appropriate terminologies to match the following definitions. (Note: write the answers in the answer script.)

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| • access control | • granularity |
| • authentication | • immediate update |
| • backup facilities | • recovery manager |
| • checkpoint facility | • rollback |
| • database recovery | • rollforward |
| • database security | • shadow paging |
| • dirty page table | • system catalogue |
| • encryption | • transaction log |

- (i) protects data from loss or misuse.
- (ii) reversal of abnormal or aborted transactions.
- (iii) describes all database objects.
- (iv) automatically produces a saved copy of an entire database.
- (v) application of after-images.
- (vi) a record of the essential data for each transaction that is processed against the database.
- (vii) restoring a database after a loss.
- (viii) DBMS module that restores a database after a failure.
- (ix) extent to which a database is locked for a transaction.
- (x) records database state at moment of synchronization.

(15/100)

- (b) Explain the purpose of each of the phases (Analysis, Redo and Undo) in ARIES recovery algorithm.

(9/100)

- (c) Give an example of situation where each of the following security mechanisms is useful:

- (i) Mandatory Access Control.
- (ii) Public Key Encryption.

(8/100)

3. (a) A national telecommunication firm is located in Kuala Lumpur and has a database with the following tables:

Employee (EmployeeID, Employee_Name, Address, Salary)
 Contact (ContactID, ClientID, Name, Phone)
 Project (ProjectID, ContactID, Date, EmployeeID, Hours)

The Board of Directors of the firm has decided to set up additional firms in Penang, Johor Bahru and Kuching in order to cater for clients across Malaysia. The firm has appointed you as the person who is in charge of designing the distributed database for the firm.

Write a plan on how should the database be distributed for this firm. The plan should include data strategy for the database such as fragmentation, allocation and replication and also other relevant issues for distributed environment.

(15/100)

- (b) What are the typical functions of a data warehouse? Explain briefly **three (3)** of these functions.

(9/100)

- (c) Explain briefly **three (3)** key features that are required by all OLAP applications.

(9/100)

- (d) Identify an operation and **one (1)** appropriate technique related to this operation for mining the data in each of the following scenarios:

(i) Suppose a customer buys a camera, and within three months he or she buys photographic supplies, and within six months an accessory item. A customer who buys more than twice in the lean periods may be likely to buy at least once during the Christmas period.

(ii) Customers in a supermarket can be categorized into discount-seeking shoppers, shoppers in a rush, loyal regular shoppers, and infrequent shoppers. This information may be used in different analyses of customer buying transactions as a post-mining activity.

(6/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CMT321]

- 5 -

1. (a) Transaksi patut mengekalkan sifat ACID dan sifat ini perlu dikuatkuasakan oleh prosedur keserempakan dan pemulihan DBMS. Terangkan secara ringkas setiap satu sifat ini.

(8/100)

- (b) Bandingkan protokol penguncian dan protokol setem-masa dalam memastikan kebolehsirian semasa pelaksanaan serempak transaksi.

(8/100)

- (c) (i) Apakah tujuan membangunkan Graf Menunggu?

(3/100)

- (ii) Lakar Graf Menunggu untuk urus niaga berikut (T_1 , T_2 , T_3 dan T_4) dan nyatakan kesimpulan anda tentang graf tersebut.

T_1	T_2	T_3	T_4
begin_transaction read_lock(A) read(A)	begin_transaction write_lock(B) read(B) A:=A-10 write(B)		
read_lock(B)	write_lock(C)	begin_transaction read_lock(C) read(C)	
		write_lock(A)	begin_transaction write_lock(B)

(7/100)

- (iii) Jika terdapat masalah dengan pelaksanaan urus niaga di atas, cadangkan penyelesaian untuk mengatasi masalah ini.

(3/100)

2. (a) Diberikan senarai istilah seperti berikut. Sila pilih istilah yang bersesuaian untuk dipadankan dengan definisi berikut. (Nota: tulis jawapan anda di dalam skrip jawapan.)

- | | |
|------------------------------|-------------------------|
| • kawalan capaian | • pembutiran |
| • autentikasi | • pengemaskinian segera |
| • kemudahan sandaran | • pengurus pemulihan |
| • kemudahan titik semak | • gulung balik |
| • pemulihan pangkalan data | • gulung kedepan |
| • keselamatan pangkalan data | • halaman bayang |
| • jadual halaman kotor | • katalog sistem |
| • enkripsi | • log transaksi |

- (i) melindungi kehilangan atau penyalahgunaan data.
- (ii) keterbalikan transaksi tak normal atau dihentipaksa.
- (iii) menerangkan semua objek pangkalan data.
- (iv) menghasilkan salinan simpanan seluruh pangkalan data secara automatik.
- (v) aplikasi imej-selepas.
- (vi) suatu rekod data yang mustahak untuk setiap transaksi yang diproses berkaitan pangkalan data.
- (vii) mengembalikan semula keadaan pangkalan data selepas kehilangan.
- (viii) modul DBMS yang mengembalikan semula pangkalan data selepas kegagalan.
- (ix) sejauh mana pangkalan data dikunci untuk transaksi.
- (x) merekodkan keadaan pangkalan data ketika saat sinkronisasi.

(15/100)

- (b) Terangkan tujuan setiap fasa (Analisis, Buat Semula dan Buat Asal) dalam algoritma pemulihan ARIES.

(9/100)

- (c) Beri satu contoh situasi di mana setiap mekanisma keselamatan berikut berguna:

- (i) Kawalan Capaian Mandatori
- (ii) Enkripsi Kunci Awam

(8/100)

3. (a) Sebuah firma telekomunikasi nasional terletak di Kuala Lumpur dan mempunyai pangkalan data dengan jadual-jadual seperti berikut:

Pekerja (IDPekerja, Nama_Pekerja, Alamat, Gaji)
 Hubungan (IDHubungan, IDPelanggan, Nama, Telefon)
 Projek (IDProjek, IDHubungan, Tarikh, IDPekerja, Jam)

Lembaga Pengarah firma ini telah memutuskan untuk menambah beberapa firma lagi di Pulau Pinang, Johor Bahru dan Kuching bagi memberi perkhidmatan kepada pelanggan di seluruh Malaysia. Firma ini telah melantik anda sebagai orang yang bertanggung jawab untuk mereka bentuk pangkalan data teragih untuk firma ini.

Tulis satu pelan menerangkan bagaimana pangkalan data ini perlu diagihkan untuk firma ini. Pelan ini mestilah merangkumi strategi data untuk pangkalan data seperti penyerpihan, peruntukan dan replikasi dan juga isu lain yang relevan untuk persekitaran teragih.

(15/100)

- (b) Apakah fungsi lazim gudang data? Terangkan secara ringkas **tiga (3)** fungsi ini.

(9/100)

- (c) Huraikan secara ringkas **tiga (3)** ciri-ciri utama yang diperlukan oleh semua aplikasi OLAP.

(9/100)

- (d) Kenal pasti operasi dan **satu (1)** teknik berkaitan dengan operasi ini untuk melombong data dalam setiap senario berikut:

(i) Andaikan seorang pelanggan membeli kamera, dan dalam masa tiga bulan dia membeli bekalan fotografi, dan dalam tempoh enam bulan item aksesori. Pelanggan yang membeli lebih daripada dua kali dalam tempoh penjimatan kemungkinan akan membeli sekurang-kurangnya sekali dalam tempoh Krismas.

(ii) Pelanggan di pasar raya boleh dikategorikan kepada pembeli mencari-diskaun, pembeli dalam keadaan tergesa-gesa, pembeli tetap setia, dan pembeli tidak kerap. Maklumat ini boleh digunakan dalam analisis yang berbeza untuk urus niaga pembelian pelanggan sebagai aktiviti selepas perlombongan.

(6/100)