
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2011/2012 Academic Session

January 2012

CMT321 – Management and Engineering of Databases
[Pengurusan dan 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 **EIGHT** printed pages before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** soalan di dalam **LAPAN** 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) Describe the typical states that a transaction goes through during execution. Use an example of a transaction to describe the states. (10/100)
- (b) Explain how does each of these protocols ensures serializability in concurrent execution of transactions:
- (i) Locking protocol
- (ii) Time-stamping protocol (8/100)
- (c) Insert locking and unlocking instructions to the following schedule and arrange these instructions so that they observed two-phase locking protocol:

T1	T2
<pre>begin_transaction read(A); A:= A+100; read(B); write(A); B:= B + 100; write(B);</pre>	<pre>begin_transaction read(B); read(C); C:=C + B; write(C);</pre>

(12/100)

2. (a) Choose the appropriate terms to match the following definitions. (Note: write the answers in the answer script.)
- backup facilities
 - dirty page table
 - checkpoint facility
 - database security
 - immediate update
 - recovery manager
 - rollforward
 - authentication
 - transaction log
 - shadow paging
 - database recovery
 - granularity
 - access control
 - rollback
 - system catalog
 - encryption
- (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) extend 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) Consider these tuples and answer the following questions:

Customer ID	Customer Name	Customer Address	Customer State	Customer Limit	Customer Balance	Customer Due	Class
100	Sinex, Inc.	12 Main St.	Tennessee	\$3500.00	\$2700.00	\$1245.00	3
111	Martin Corp.	321 Sunset Blvd.	Florida	\$6000.00	\$1200.00	\$0.00	4
112	Mynux Corp.	910 Eagle St.	Tennessee	\$4000.00	\$3500.00	\$3400.00	3
113	BTBC, Inc.	Rue Du Monde	Florida	\$6000.00	\$5890.00	\$1090.00	4
114	Victory, Inc.	123 Maple St.	Florida	\$1200.00	\$550.00	\$0.00	1
115	NBCC Corp.	909 High Ave.	Georgia	\$2000.00	\$350.00	\$50.00	2

The data and users for the above tuples have been classified using security classes where each tuple is given classification level based on the following scheme: 4 = top secret, 3 = secret, 2 = confidential and 1 = unclassified.

Assume that there are two users `User1` and `User2` who has clearance level 2 and 3 respectively based on the same scheme as above.

- (i) If these users want to read tuples in the above table, what will be the resulting tuples that can be accessed by each of these users? List the tuples that can be accessed by `User1` and `User2` based on their clearance levels. (6/100)
- (ii) If `User1` wants to add tuple (112, Mynux Corp., 910 Eagle St., Tennessee, \$2500.00, \$300.00, \$100.00) to this table, will the security subsystem allow this insertion? If this insertion is allowed, why is it allowable? Rewrite the table that can be accessed by `User1` to include the new tuple, if it is allowed. (5/100)
3. (a) Identify the **four (4)** major components of a distributed database management system and explain briefly any **two (2)** of these major components. (8/100)
- (b) Describe how star, snowflake and starflake dimensional models differ for dimensionality modeling in a data warehouse design. (9/100)
- (c) Discuss the relationship between data warehousing and data mining. (6/100)
- (d) Below is an excerpt of ABC company case study:
- Like any other financial services company, ABC must provide regular reports that measure its performance to its clients. ABC measures its performance with what they call as their CARE report. The recovery percentages that appear in the CARE report are the primary measure of performance for ABC clients. ABC first deployed their CARE report via a 40-page C program. But, the CARE report for all clients was taking over 24 hours to process and the resulting 500-page report was inflexible. There was no way to quickly focus in on a single client or client contract and there was no way to change the level of detail. There was also no way to further analyze the results, e.g. by loan type, so they could discern what portions of their business are most lucrative. And there was no convenient way to validate or understand a sum by examining the detail records that it represents. What they needed was CARE information delivered in the form of an Excel pivot table.
- The CEO of ABC suggested that the company to give Online Analytical Processing (OLAP) a try. After careful consideration, ABC decided to transform the old CARE report into OLAP cube.
- Assume that you are appointed to assist in this task. Your job is to explain to ABC about the suitable OLAP server that can be employed and also main components of OLAP by using relevant architecture diagram.
- Note: If you think the above excerpt does not have enough information, you may state your own assumption in your answer. (12/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CMT321]

- 5 -

1. (a) Huraikan keadaan-keadaan tipikal yang dilalui oleh transaksi semasa sedang dilaksanakan. Sila gunakan satu contoh transaksi untuk menerangkan keadaan-keadaan ini. (10/100)
- (b) Terangkan bagaimana setiap protokol ini memastikan kebolehsirian dalam pelaksanaan serentak transaksi:
- (i) Protokol Penguncian
 - (ii) Protokol Setem Masa (8/100)
- (c) Selitkan arahan penguncian dan arahan pembebasan kunci kepada skedul berikut dan susun arahan-arahan ini supaya mematuhi protokol penguncian dua-fasa.

T1	T2
<pre>begin_transaction read(A); A:= A+100; read(B); write(A); B:= B + 100; write(B);</pre>	<pre>begin_transaction read(B); read(C); C:=C + B; write(C);</pre>

(12/100)

2. (a) Pilih butir-butir bersesuaian untuk dipadankan dengan definisi berikut. (Nota: tulis jawapan anda di dalam skrip jawapan.)
- kemudahan sandaran
 - jadual halaman kotor
 - kemudahan titik semak
 - keselamatan pangkalan data
 - pengemaskinian segera
 - pengurus pemulihan
 - gulung kedepan
 - autentikasi
 - log transaksi
 - halaman bayang
 - pemulihan pangkalan data
 - pembutiran
 - kawalan capaian
 - gulung balik
 - katalog sistem
 - penyulitan

- (i) melindungi kehilangan atau penyalahgunaan data
- (ii) keterbalikan transaksi tak normal atau dihentipaksa
- (iii) menerangkan semua objek pangkalan data
- (iv) secara automatik menghasilkan salinan simpanan seluruh pangkalan data
- (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) perluasan sehingga 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) Pertimbangkan tupel-tupel ini dan jawab soalan-soalan berikut:

ID Pelanggan	Nama Pelanggan	Alamat Pelanggan	Negeri Pelanggan	Had Pelanggan	Baki Pelanggan	Baki Cukup Tempoh Pelanggan	Kelas
100	Sinex, Inc.	12 Main St.	Tennessee	\$3500.00	\$2700.00	\$1245.00	3
111	Martin Corp.	321 Sunset Blvd.	Florida	\$6000.00	\$1200.00	\$0.00	4
112	Mynux Corp.	910 Eagle St.	Tennessee	\$4000.00	\$3500.00	\$3400.00	3
113	BTBC, Inc.	Rue Du Monde	Florida	\$6000.00	\$5890.00	\$1090.00	4
114	Victory, Inc.	123 Maple St.	Florida	\$1200.00	\$550.00	\$0.00	1
115	NBCC Corp.	909 High Ave.	Georgia	\$2000.00	\$350.00	\$50.00	2

Data dan pengguna untuk tupel-tupel di atas telah diklasifikasikan dengan menggunakan kelas keselamatan di mana setiap tupel diberi aras klasifikasi berdasarkan skim berikut: 4 = amat rahsia (top secret), 3 = rahsia (secret), 2 = sulit (confidential) and 1 = tak dikelaskan (unclassified).

Andaikan ada dua pengguna `Pengguna1` dan `Pengguna2` yang mempunyai aras pelepasan 2 dan 3 masing-masing berdasarkan skim yang sama seperti di atas.

- (i) Jika pengguna-pengguna ini hendak membaca tupel-tupel di dalam jadual di atas, apakah hasil tupel yang boleh dicapai oleh setiap pengguna ini? Senaraikan tupel-tupel yang boleh dicapai oleh `Pengguna1` dan `Pengguna2` berdasarkan aras pelepasan mereka.

(6/100)

- (ii) Jika `Pengguna1` hendak menambah tupel (112, Mynux Corp., 910 Eagle St., Tennessee, \$2500.00, \$300.00, \$100.00) ke dalam jadual ini, adakah subsistem keselamatan akan membenarkan penyelitan ini? Jika penyelitan ini dibenarkan, kenapa ia dibenarkan? Tulis semula jadual yang boleh dicapai oleh `Pengguna1` dengan kemasukan tupel baru, jika dibenarkan.

(5/100)

3. (a) Kenal pasti **empat** (4) komponen utama sistem pengurusan pangkalan data teragih dan terangkan secara ringkas mana-mana **dua** (2) dari komponen utama ini.

(8/100)

- (b) Huraikan bagaimana model berdimensi bintang, kepingan salji (snowflake) dan kepingan bintang (starflake) berbeza untuk pemodelan berdimensi dalam reka bentuk gudang data.

(9/100)

- (c) Bincangkan hubungan antara penggudangan data dan pelombongan data.

(6/100)

- (d) Berikut adalah keratan dari kajian kes syarikat ABC:

Seperti syarikat perkhidmatan kewangan yang lain, ABC perlu menyediakan laporan yang mengukur prestasinya kepada pelanggan. ABC mengukur prestasinya dengan laporan yang dipanggil laporan CARE. Peratus pemulihan yang timbul dalam laporan CARE adalah ukuran utama prestasi bagi pelanggan ABC. ABC pada mulanya mengguna laporan CARE mereka menerusi atur cara C 40 halaman. Tetapi, laporan CARE untuk semua pelanggan mengambil masa lebih dari 24 jam untuk diproses dan laporan 500 halaman yang dihasilkan tidak fleksibel. Cara ini tidak membenarkan pemfokusan secara cepat kepada seorang pelanggan atau suatu kontrak pelanggan dan tidak ada cara untuk menukarkan aras perincian. Begitu juga tidak ada cara untuk menganalisis lebih jauh hasilnya seperti mengikut jenis pinjaman, supaya mereka dapat melihat bahagian bisnes mana yang lebih menguntungkan. Dan tidak ada cara yang lebih senang untuk mengesahkan atau memahami suatu jumlah dengan memeriksa rekod terperinci yang diwakilkannya. Apa yang ABC perlu ialah maklumat CARE disampaikan dalam bentuk jadual pangsi Excel.

Ketua Pegawai Eksekutif ABC mencadangkan syarikat ini mencuba Pemprosesan Analitikal Dalam Talian (OLAP). Selepas dipertimbangkan sebaiknya, ABC memutuskan untuk mentransformasikan laporan CARE yang lama kepada kiub OLAP.

Andaikan anda dilantik untuk membantu dalam tugas ini. Tugas anda ialah untuk menerangkan kepada ABC tentang pelayan OLAP yang sesuai untuk digunakan dan juga komponen-komponen utama OLAP melalui gambar rajah seni bina yang relevan.

Nota: Jika anda fikir keratan di atas tidak mengandungi maklumat yang cukup, anda boleh menyatakan andaian anda sendiri di dalam jawapan anda.

(12/100)