
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December 2015/January 2016

CMT221/CMM222 – Database Organisation & Design
[Organisasi & Reka Bentuk Pangkalan Data]

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:

[ARAHAN KEPADA CALON:]

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

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **EMPAT** 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.]

- 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) There are many problems with file system data processing. Discuss the problems related to structure dependence and data dependence.

(5/100)

- (b) (i) What is **one (1)** condition that must be met before an entity can be classified as a weak entity?

(2/100)

- (ii) Create an entity relationship diagram (ERD) based on the Crow's Foot or UML model, using the following requirements:

- An INVOICE is written by a SALESREP. Each sales representative can write many invoices, but each invoice is written by a single sales representative.
- The INVOICE is written for a single CUSTOMER. However, each customer can have many invoices.
- An INVOICE can include many detail lines (LINE), each of which describes one product bought by the customer.
- The product information is stored in a PRODUCT entity.
- The product's vendor information is found in a VENDOR entity.

Note: Make sure that you include the attributes that are able to show relevant entities with all connectivity and cardinality.

(8/100)

- (c) (i) When to use Composite Primary Keys?

(2/100)

- (ii) The FlyRight Aircraft Maintenance (FRAM), a division of FlyRight Company (FRC) performs all maintenance for FRC's aircraft. Produce a data model segment that reflects the following business rules:

- All mechanics are FRC employees. Not all employees are mechanics.
- Some mechanics are specialized in engine (EN) maintenance or airframe (AF) maintenance.
- FRC keeps an employment history of all mechanics. The history includes the date hired, data promoted, and date terminated.

Given those requirements, create the Crow's Foot or UML entity relationship diagram (ERD) segment.

(8/100)

2. (a) Consider the following three relations named R, S, and T. Relation R has three columns, i.e. A, B, and C. Relation S has two columns, i.e. D and E. Relation T has two columns, i.e. F and G.

The primary keys for relations R, S, and T are (B, C), D, and F respectively. Illustrate the relations generated by the following operations:

R		
A	B	C
Q	330	60
W	350	70
W	360	80
K	320	60
Q	320	70
Q	320	80
K	340	60
K	340	30
K	340	40

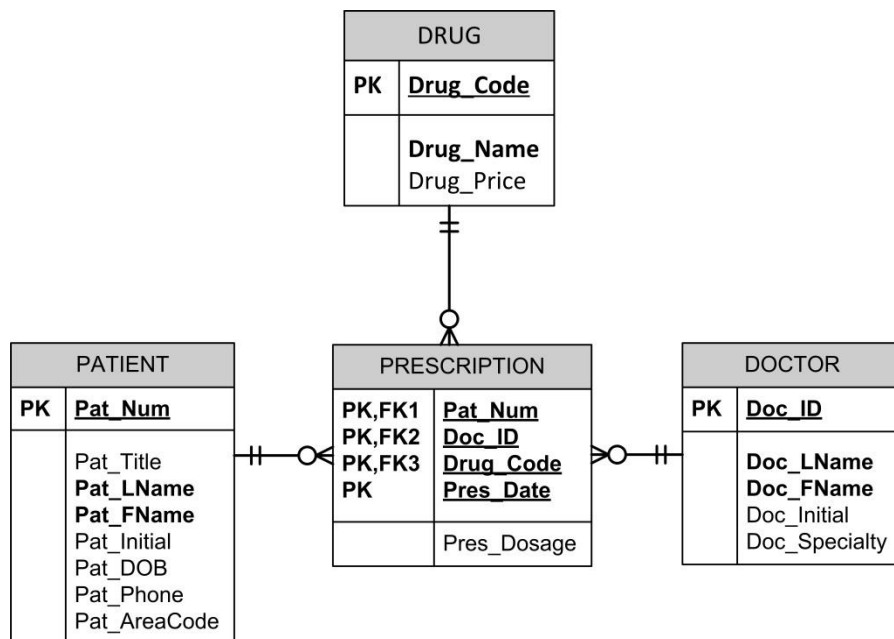
S	
D	E
30	AA
40	BB
50	CC
60	DD
70	EE
80	FF

T	
F	G
K	320
Q	340
W	320

- (i) $\pi_{A,C}(\sigma_{B \geq 340}(R))$
- (ii) $\sigma_{E='DD'}(S) \times T$
- (iii) $\sigma_{A=F}(R \times T)$
- (iv) $\pi_A(R) \cap \pi_F(\sigma_{G < 330}(T))$

(10/100)

- (b) Refer to the ER diagram below. Provide SQL commands to implement the following tasks.



- (i) Display the total number of patients for each area code.
- (ii) Find the names of all patients whose zodiac sign is Taurus (e.g. born within 21 April – 20 May).
- (iii) Find the drugs and dosages prescribed by each doctor. In your listing, the drug name, dosage, and doctor’s name (i.e. first name and last name) must be included.
- (iv) Find the patient(s) who is/are prescribed with the most expensive drug.

(15/100)

3. (a) (i) What are business rules?
- (ii) What is the main difference between functional dependency and full functional dependency?

(6/100)

- (b) (i) "Pure normalized database is difficult to sustain in the modern database environment". Do you agree with the statement? Why? Give **two (2)** reasons.
- (ii) What normal form does a partial dependency associated with?

(6/100)

- (c) Refer to the INVOICE table structure which consists of 5 records shown in Table 1:

INV_NUM	PROD_NUM	SALE_DATE	PROD_LABEL	VEND_CODE	VEND_NAME	NUM_SOLD	PROD_PRICE
211347	AA-E3422Q	1-Aug-2015	PUNCHER	300	ABC Trading	2	5.50
211347	QD-300932X	1-Aug-2015	PAPER CLIP	300	ABC Trading	4	3.20
211348	AA-E3422Q	2-Aug-2015	PUNCHER	300	ABC Trading	3	5.50
211348	GJ-778345P	2-Aug-2015	STAPLER	400	BJ Trading	5	3.30
211349	GJ-778345P	3-Aug-2015	CUTTER	350	Pena Trading	4	2.50

Table 1

- (i) Draw its dependency diagram. Identify all dependencies, including partial and transitive dependencies.

You may assume that the table does not contain repeating groups and an invoice number references more than one product. (Hint: this table uses a composite primary key.)

- (ii) Describe and illustrate the process of normalizing the Table 1 to Second (2NF), and Third (3NF) Normal Form.

(13/100)

4. (a) A publishing company publishes one regional newspaper in three states: Perlis (PLS), Kedah (KDH), and Penang (PNG). The company has 150,000 subscribers distributed throughout the three states. In every three months, a customer profile is printed and sent to each subscriber for profile update. The `SUBSCRIBER` entity contains a `SUBS_STATE` attribute to indicate the subscriber's state of residence (PLS, KDH, PNG) as follows:

```
SUBSCRIBER (SUBS_ID, SUBS_NAME, SUBS_ADDRESS, SUBS_CITY,  
SUBS_STATE, SUBS_ZIP, SUBS_PHONE)
```

The company has decided to decentralize management of subscription into the company's three state branches. Each state branch will handle its own subscriber data.

Given these requirements, answer the following questions:

- (i) What type of data fragmentation is needed for `SUBSCRIBER` entity?
- (ii) What must be the criteria used to partition each database?
- (iii) Design the database fragments by showing appropriate example for each database.

(10/100)

- (b) Assume that you are working in a financial institution. Your company assigned you the responsibility of selecting the corporate database management system (DBMS). Develop a checklist for the technical and other aspects involved in the selection process. Explain each item in your checklist using appropriate examples.

(15/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CMT221/CMM222]

- 6 -

1. (a) Terdapat banyak masalah dengan pemrosesan fail data sistem. Bincangkan masalah yang berkaitan dengan *struktur pergantungan* dan *data pergantungan*.
(5/100)
- (b) (i) Apakah **satu (1)** syarat yang mesti dipenuhi sebelum sesebuah entiti boleh diklasifikasikan sebagai entiti yang lemah?
(2/100)
- (ii) Buatlah gambar rajah entiti hubungan (ERD) berdasarkan model *Crow's Foot* atau UML model dengan menggunakan syarat-syarat berikut:
- Satu INVOICE ditulis oleh seorang SALESREP. Setiap wakil jualan boleh menulis banyak invois, tetapi setiap invois ditulis oleh wakil jualan tunggal.
 - INVOICE ditulis untuk satu pelanggan. Walau bagaimanapun, setiap pelanggan boleh mempunyai banyak invois.
 - Satu INVOICE boleh memasukkan banyak garis terperinci (LINE), setiap satu menerangkan satu produk yang dibeli oleh pelanggan.
 - Maklumat produk disimpan dalam entiti PRODUCK.
 - Maklumat pembekal yang membekalkan produk ini terdapat dalam sebuah entiti VENDOR.
- Nota: Pastikan anda memasukkan atribut yang dapat menunjukkan entiti yang berkaitan dengan hubungan dan kardinaliti.
(8/100)
- (c) (i) Bilakah *Kunci Komposit Utama* akan digunakan?
(2/100)
- (ii) FlyRight Aircraft Maintenance (FRAM), anak syarikat FlyRight (FRC) menjalankan semua penyelenggaraan pesawat untuk FRC. Hasilkan satu segmen model data yang menggambarkan peraturan perniagaan berikut:
- Semua mekanik adalah kakitangan FRC. Tidak semua kakitangan adalah mekanik.
 - Sesetengah mekanik adalah pakar dalam penyelenggaraan enjin (EN) atau penyelenggaraan kerangka pesawat udara (AF).
 - FRC menyimpan sejarah pekerjaan semua mekanik. Sejarah itu termasuk tarikh diambil bekerja, data kenaikan pangkat, dan tarikh mekanik ditamatkan.
- Berdasarkan kepada keperluan-keperluan tersebut, buatlah gambar rajah segmen entiti hubungan (ERD) menggunakan *Crow's Foot* atau UML.
(8/100)

2. (a) Pertimbangkan ketiga-tiga hubungan berikut yang bernama R, S, dan T. Hubungan R mempunyai tiga lajur iaitu A, B, dan C. Hubungan S mempunyai dua lajur iaitu D dan E. Hubungan T mempunyai dua lajur iaitu F dan G.

Kunci primer hubungan R, S, dan T ialah (B, C), D, dan F masing-masing. Ilustrasikan hubungan-hubungan yang dijanakan oleh operasi-operasi berikut:

R		
A	B	C
Q	330	60
W	350	70
W	360	80
K	320	60
Q	320	70
Q	320	80
K	340	60
K	340	30
K	340	40

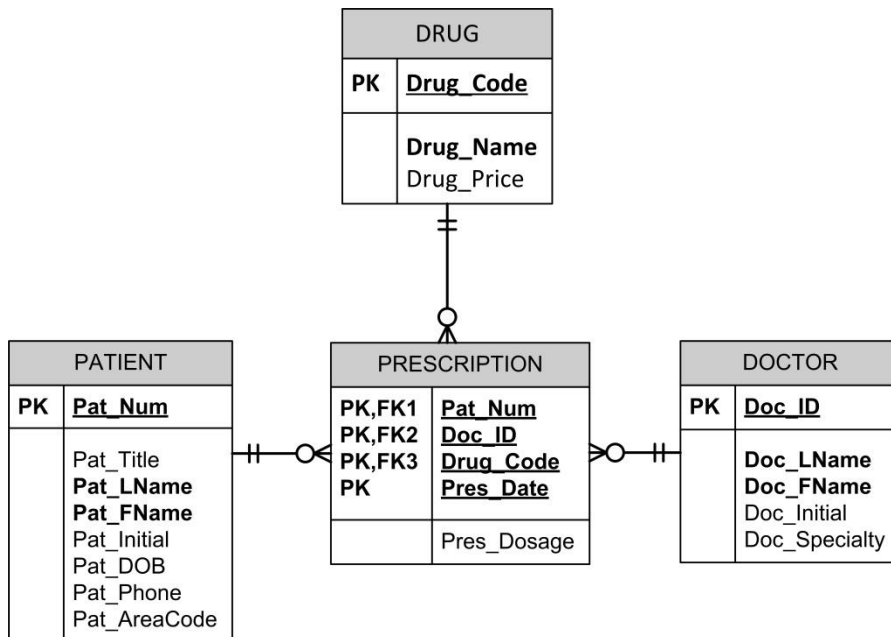
S	
D	E
30	AA
40	BB
50	CC
60	DD
70	EE
80	FF

T	
F	G
K	320
Q	340
W	320

- (i) $\pi_{A,C}(\sigma_{B \geq 340}(R))$
- (ii) $\sigma_{E='DD'}(S) \times T$
- (iii) $\sigma_{A=F}(R \times T)$
- (iv) $\pi_A(R) \cap \pi_F(\sigma_{G < 330}(T))$

(10/100)

- (b) Rujuk gambar rajah hubungan entiti di bawah. Berikan arahan-arahan SQL untuk melaksanakan tugas-tugas berikut.



- (i) Paparkan jumlah bilangan pesakit bagi setiap kod kawasan.
- (ii) Cari nama semua pesakit yang tanda zodiaknya ialah Taurus (e.g. dilahir dalam tempoh 21 April – 20 May).
- (iii) Cari ubat dan dos yang ditetapkan oleh setiap doktor. Dalam paparan anda, nama ubat, dos, dan nama doktor (i.e. nama pertama dan nama akhir) mesti dimasukkan.
- (iv) Cari pesakit (atau pesakit-pesakit) yang diberi ubat yang paling mahal.

(15/100)

3. (a) (i) Apakah itu peraturan-peraturan perniagaan?
- (ii) Apakah perbezaan utama antara kebersandaran fungsian dan kebersandaran fungsian penuh?

(6/100)

- (b) (i) "Pangkalan data normal tulen adalah sukar untuk dikekalkan dalam persekitaran pangkalan data moden". Adakah anda bersetuju dengan kenyataan itu? Mengapa? Berikan dua (2) sebab.
- (ii) Pernormalan bentuk ke berapakah kebersandaran separa dikaitkan?

(6/100)

- (c) Rujuk kepada struktur jadual INVOIS yang terdiri daripada 5 rekod yang ditunjukkan dalam Jadual 1:

INV_NUM	PROD_NUM	SALE_DATE	PROD_LABEL	VEND_CODE	VEND_NAME	NUM_SOLD	PROD_PRICE
211347	AA-E3422Q	1-Aug-2015	PUNCHER	300	ABC Trading	2	5.50
211347	QD-300932X	1-Aug-2015	PAPER CLIP	300	ABC Trading	4	3.20
211348	AA-E3422Q	2-Aug-2015	PUNCHER	300	ABC Trading	3	5.50
211348	GJ-778345P	2-Aug-2015	STAPLER	400	BJ Trading	5	3.30
211349	GJ-778345P	3-Aug-2015	CUTTER	350	Pena Trading	4	2.50

Jadual 1

- (i) Lukiskan gambar rajah kebersandarannya. Kenal pasti semua kebergantungan, termasuk kebergantungan separa dan transitif.

Anda boleh menganggap bahawa jadual itu tidak mengandungi kumpulan berulang dan nombor invois merujuk lebih daripada satu produk. (Petunjuk: jadual ini menggunakan kunci utama komposit.)

- (ii) Jelaskan dan gambarkan proses pormalan Jadual 1 kepada Pormalan Bentuk Kedua (2NF) dan Ketiga (3NF).

(13/100)

4. (a) Sebuah syarikat penerbitan menerbitkan satu akhbar serantau di tiga negeri: Perlis (PLS), Kedah (KDH), dan Pulau Pinang (PNG). Syarikat itu mempunyai 150,000 pelanggan tertabur di tiga negeri tersebut. Pada tiap-tiap tiga bulan, profil pelanggan dicetak dan dihantar kepada setiap pelanggan untuk pengemaskinian profil. Entiti `SUBSCRIBER` mengandungi atribut `SUBS_STATE` yang menunjukkan negeri penginapan pelanggan (PLS, KDH, PNG) seperti berikut:

```
SUBSCRIBER (SUBS_ID, SUBS_NAME, SUBS_ADDRESS, SUBS_CITY,  
SUBS_STATE, SUBS_ZIP, SUBS_PHONE)
```

Syarikat itu telah membuat keputusan untuk mengagihkan pengurusan langganan kepada tiga cawangan negeri. Setiap cawangan negeri akan mengendalikan data pelanggan sendiri.

Berdasarkan keperluan-keperluan ini, jawab soalan-soalan berikut:

- (i) Apakah jenis fragmentasi data yang diperlukan untuk entiti `SUBSCRIBER`?
- (ii) Apakah kriteria yang digunakan untuk pemetakan setiap pangkalan data?
- (iii) Rekakan serpihan pangkalan data dengan menunjukkan contoh yang sesuai bagi setiap pangkalan data.

(10/100)

- (b) Andaikan bahawa anda bekerja di sebuah institusi kewangan. Syarikat anda memberikan tanggungjawab kepada anda untuk memilih sistem pengurusan pangkalan data (DBMS) korporat. Bangunkan satu senarai semak untuk aspek teknikal dan aspek lain-lain yang terlibat dalam proses pemilihan. Huraikan setiap item dalam senarai semak anda dengan menggunakan contoh-contoh yang sesuai

(15/100)