
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Second Semester Examination
[Peperiksaan Semester Kedua]

2007/2008 Academic Session
[Sidang Akademik 2007/08]

April 2008

CPT114 – Logik & Aplikasi
[Logic & Applications]

CPT104 – Introduction to Logic and Abstraction
[Pengantar Logik & Pengabstrakan]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

INSTRUCTIONS TO CANDIDATE:
[ARAHAN KEPADA CALON:]

- Please ensure that this examination paper contains **THREE** questions in **TWELVE** printed pages before you begin the examination.
*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **TIGA** soalan di dalam **DUA BELAS** 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.]
- This is an 'Open Book' Examination.
[Peperiksaan ini akan dijalankan secara 'Open Book'.]

1. (a) For each of the following questions, indicate whether it is **True** or **False**. If it is false, modify the underlined word(s) that causes it to be false.
- (i) "If parents instill recycling habit at home, then their kids will follow their good examples" is a proposition.
 - (ii) In the sentence "Jenny takes the medicine because she has a headache", the statement "she has a headache" is a conclusion.
 - (iii) The expression "Look, there is a Captiva" is a suggestion.
 - (iv) The statement "Putrajaya is the capital city of Malaysia" has a false truth-value.
 - (v) The lexical definition "'Honey' means a naturally produced mixture of praline, fructose, and gluconic acid" may be criticised as being vague.
 - (vi) "Human, twenty-foot tall human" are a pair of terms which have different extension.

(10/100)

- (b) Determine which of the following passages are arguments. For arguments, indicate the **premises** and **conclusion** labeled as P_1, P_2, \dots, P_n and C respectively. Determine whether the arguments are **inductive** or **deductive**. State either it is **strong, weak, valid** or **invalid**. For those that are not arguments, state the **type**.
- (i) Eighty percent of computer science graduates have jobs. As Farah is a computer science graduate, it is likely that she has a job.
 - (ii) Only a fool smokes cigarettes, since cigarette smoking is a leading cause of cancer.
 - (iii) If the Education Ministry increases the allowances for teachers who teach Math and Science in English, then there is a possibility that more teachers will be motivated to teach Math and Science in English.
 - (iv) We know that the owner of Pulau Batu Putih is either Malaysia or Singapore. So probably the owner of Pulau Batu Putih is Malaysia.
 - (v) The beaker exploded because it contained nitrogen and was shaken violently.
 - (vi) If you leave your house for a long holiday, inform your neighbours.

(10/100)

- (c) Use **indirect truth tables** to determine whether the **argument** is valid or invalid and explain your justification.

$$B \supset F / (B \vee \sim A) / F \supset (D \bullet E) // A \supset E$$

(5/100)

- (d) Represent each **statement** using any suitable letters and then translate the statements into their **symbolic forms**.

- (i) Papaya and mango will not both be planted at the orchard.
- (ii) USM promotes its green campus campaign if neither café owners provide eco-friendly containers nor students bring their own containers.
- (iii) The fact that if this substance is an acid then it contains hydrogen ions is both a sufficient and necessary condition for this substance to be corrosive and sour to the taste.
- (iv) Desaru will be the centre of education and tourism implies that Kota Tinggi is developing, provided that the Senai-Desaru Highway is ready.

(10/100)

- (e) Use **conditional proof** to derive the conclusion of the following symbolized argument. Some clues are given as below. The proving sequence must correspond to the lines with clues.

1.	$\sim (X \bullet Y)$	
2.	$\sim [Z \bullet (Y \vee W)]$	$/ Y \supset (\sim X \bullet \sim Z)$
3.	_____	1, _____
4.	_____	3, _____
5.	_____	2, _____
6.	_____	_____
7.	_____	_____
8.	_____	_____
9.	_____	_____
10.	_____	ACP
11.	_____	_____
12.	_____	4, 11, _____
13.	_____	_____
14.	_____	_____
15.	_____	_____

(13/100)

2. (a) Given the following **predicates**:

- Fx x is a father;
- Mx x is a mother;
- Gx x is a guest;
- Rx x is a relative;
- Hxy x is happier than y ;
- Exy x is more excited than y .

Translate the following statements into their **symbolic forms**:

- (i) A few guests are relatives.
- (ii) All mothers are happier than any fathers.
- (iii) For every guest there is a mother who is more excited.

(9/100)

(b) Use **indirect proof** to derive the conclusion of the argument below. Clues are given as follows. The proving sequence must correspond to the lines with clues.

1. $(x)(\exists y)(Ax \vee By)$ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ 15. _____ 16. _____ 17. _____ 18. _____	/ $(\exists y)(x)(Ax \vee By)$ AIP 2, _____ _____ 4, _____ 5, EI _____ 1, _____ 8, _____ 7, Simp 9, 10, _____ 7, Com _____ _____ _____ _____
--	---

(17/100)

- (c) Use **counterexample method** to prove the following argument is invalid using the animal class only:

1. $(x)[(Px \vee Qx) \supset Rx]$
2. $(x)[(Rx \bullet Tx) \supset Sx] \quad / \quad (x)(Px \supset Sx)$

(5/100)

3. (a) USM has launched the green campus campaign recently. All schools and departments are required to take part in the recycling effort every first Thursday of each month. The university recycling team collects the recycle items at each school or department and sells them to the dedicated recycling centre. Assume the centre pays the following amount for each 1kg of recycle items by four categories: RM1 for old newspapers or used papers, RM1.5 for plastics, RM2 for glasses, and RM5 for metals. Besides, each school or department has its own code of three digits number for example 011 for School of Computer Sciences.

- (i) Write an **implicit specification** for a function that calculates the total amount collected every month by each category (O: Old newspapers or used papers, P: Plastic, G: Glass, M: Metal) for each school or department.
- (ii) Write the **direct function** to determine the school or department that has collected the highest amount of recycle item in the concerned year. Assume the input values are the total calculated for the year and the code of the school or department.

(10/100)

- (b) Indicate whether the following **matching operations** succeed or fail. If they succeed, give the instantiations of the variables. If they do not succeed, state the reasons.

- (i) `rental(a, b, C) = rental(A, B, c)`
- (ii) `fee(erin, Ariff) = fee(35.00, 30.00)`
- (iii) `donate(Y1, cimb, Y3) = donate(amount(1500), Y2, 2008)`
- (iv) `loan(type(a), X, Y) = loan(X1, 10000)`

(5/100)

- (c) The clause below represents the database that describes all student volunteers involved in WCIT2008. The information includes student ID, student name, payment of allowance for each volunteer that includes cheque number, bank name and amount in RM, and the student's institution name.

```
volunteer(  
    student(0001, Intan, pay(223333, mbb, 400), usm),  
    student(0002, Jessie, pay(090001, cimb, 355), usm),  
    student(0004, Tan, pay(450111, cimb, 400), utm),  
    student(0006, Samy, pay(232224, mbb, 450), upm),  
    student(0010, Ahmad, pay(350055, cimb, 355), utm)).
```

Write the **Prolog** queries to extract the following information from the database:

- (i) Search the name of volunteers from USM.
- (ii) List the student ID of volunteers whose allowance are more than or equal to RM400.
- (iii) List the cheque number issued by CIMB.

(6/100)

KERTAS SOALAN DALAM VERSI BAHASA MALAYSIA

[CPT114/CPT104]

- 7 -

1. (a) Bagi setiap soalan berikut, nyatakan sama ada ia **Benar** atau **Palsu**. Jika ia palsu, ubahsuai perkataan yang bergaris yang menyebabkan ia menjadi palsu.
- (i) "Jika ibu bapa menerapkan tabiat kitar semula di rumah, maka anak-anak mereka akan mengikut contoh baik mereka" ialah usulan.
 - (ii) Dalam ayat "Jenny mengambil ubat itu kerana dia pening kepala", pernyataan "dia pening kepala" ialah kesimpulan.
 - (iii) Ungkapan "Lihat, di sana ada Captiva" ialah cadangan.
 - (iv) Pernyataan "Putrajaya ialah ibu negara Malaysia" mempunyai nilai kebenaran palsu.
 - (v) Takrifan leksikal "'Madu' bermaksud campuran pralin, fruktos dan asid glukonik yang dihasilkan secara semula jadi" boleh dikritik sebagai tidak jelas.
 - (vi) "Manusia, manusia berketinggian dua puluh kaki" ialah pasangan istilah yang mempunyai penambahan berbeza.
- (10/100)
- (b) Tentukan yang mana daripada ayat berikut ialah hujah. Bagi hujah, nyatakan **premis** dan **kesimpulan** masing-masing dilabel sebagai P_1, P_2, \dots, P_n dan C . Tentukan sama ada hujah tersebut **induktif** atau **deduktif**. Nyatakan sama ada ia **kuat**, **lemah**, **sah** atau **tidak sah**. Bagi bukan hujah, nyatakan **jenisnya**.
- (i) Lapan puluh peratus graduan sains komputer mempunyai pekerjaan. Memandangkan Farah ialah seorang graduan sains komputer, ia berkemungkinan bahawa dia memiliki pekerjaan.
 - (ii) Hanya yang tertipu menghisap rokok, oleh kerana menghisap rokok merupakan punca utama kanser.
 - (iii) Jika Kementerian Pendidikan meningkatkan elaun untuk guru-guru yang mengajar Matematik dan Sains dalam bahasa Inggeris, maka ada kemungkinan lebih ramai guru akan bermotivasi untuk mengajar Matematik dan Sains dalam bahasa Inggeris.
 - (iv) Kami tahu bahawa pemilik Pulau Batu Putih ialah sama ada Malaysia atau Singapura. Maka mungkin pemilik Pulau Batu Putih ialah Malaysia.

- (v) Bikar itu meletup kerana ia menganduni nitrogen dan telah digoncang kuat.
- (vi) Jika anda meninggalkan rumah semasa cuti panjang, maklumkan kepada jiran anda.

(10/100)

- (c) Guna **jadual kebenaran tidak langsung** untuk menentukan sama ada hujah tersebut sah atau tidak sah dan jelaskan justifikasi anda.

$$B \supset F / (B \vee \sim A) / F \supset (D \bullet E) // A \supset E$$

(5/100)

- (d) Wakilkan setiap pernyataan menggunakan huruf-huruf yang sesuai dan kemudian terjemah setiap pernyataan berikut ke dalam **bentuk simbolik**.

- (i) Betik dan mangga kedua-duanya akan ditanam di dusun itu.
- (ii) USM mempromosikan kempen kampus hijaunya jika tidak sama ada pemilik kafe menyediakan bekas mesra alam atau para pelajar membawa bekas mereka sendiri.
- (iii) Fakta jika bahan ini ialah asid maka ia mengandungi ion hidrogen yang kedua-duanya ialah syarat cukup dan perlu untuk bahan ini bersifat menghakis dan berasa masam.
- (iv) Desaru akan menjadi pusat pembelajaran dan pelancongan menunjukkan bahawa Kota Tinggi sedang membangun, asalkan Lebuhraya Senai-Desaru tersedia.

(10/100)

(e) Guna **bukti bersyarat** untuk mendapat kesimpulan bagi hujah bersymbol berikut. Sebahagian petunjuk diberi di bawah. Jujukan pembuktian mesti berpadanan dengan baris yang mengandungi petunjuk.

1.	$\sim (X \bullet Y)$	
2.	$\sim [Z \bullet (Y \vee W)]$	/ $Y \supset (\sim X \bullet \sim Z)$
3.	_____	1, _____
4.	_____	3, _____
5.	_____	2, _____
6.	_____	_____
7.	_____	_____
8.	_____	_____
9.	_____	_____
10.	_____	ACP
11.	_____	_____
12.	_____	4, 11, _____
13.	_____	_____
14.	_____	_____
15.	_____	_____

(13/100)

2. (a) Diberi **predikat** berikut:

- Fx x ialah ayah;
- Mx x ialah ibu;
- Gx x ialah tetamu;
- Rx x ialah saudara;
- Hxy x lebih bahagia daripada y ;
- Exy x lebih teruja daripada y .

Terjemah pernyataan berikut ke dalam **bentuk simboliknya**:

- (i) Beberapa tetamu ialah saudara mara.
- (ii) Semua ibu lebih bahagia daripada mana-mana ayah.
- (iii) Bagi setiap tetamu terdapat ibu yang lebih teruja.

(9/100)

- (b) Guna **bukti tidak langsung** untuk mendapatkan kesimpulan hujah di bawah. Petunjuk diberi seperti berikut. Jujukan pembuktian mesti setara dengan baris yang mengandungi petunjuk.

1. $(x)(\exists y)(Ax \vee By)$	/ $(\exists y)(x)(Ax \vee By)$
2. _____	AIP
3. _____	2, _____
4. _____	_____
5. _____	4, _____
6. _____	5, EI
7. _____	_____
8. _____	1, _____
9. _____	8, _____
10. _____	7, Simp
11. _____	9, 10, _____
12. _____	7, Com
13. _____	_____
14. _____	_____
15. _____	_____
16. _____	_____
17. _____	_____
18. _____	_____

(17/100)

- (c) Guna **kaedah contoh-semula** untuk membuktikan hujah berikut adalah tidak sah menggunakan kelas haiwan sahaja:

1. $(x)[(Px \vee Qx) \supset Rx]$
2. $(x)[(Rx \bullet Tx) \supset Sx]$ / $(x)(Px \supset Sx)$

(5/100)

3. (a) USM telah melancarkan kempen kampus hijau baru-baru ini. Semua pusat pengajian dan jabatan dikehendaki mengambil bahagian dalam usaha kitar semula pada setiap hari Khamis setiap bulan. Kumpulan kitar semula universiti mengumpul bahan kitar semula di setiap pusat pengajian atau jabatan dan menjualnya kepada pusat kitar semula terpilih. Anggapkan pusat tersebut membayar nilai berikut untuk setiap 1kg bahan kitar semula bagi empat kategori: RM1 untuk surat khabar lama atau kertas terpakai, RM1.5 untuk plastik, RM2 untuk kaca, dan RM5 untuk logam. Di samping itu, setiap pusat pengajian atau jabatan mempunyai kod tiga digit contohnya 011 untuk Pusat Pengajian Sains Komputer.

(i) Tulis **spesifikasi tersirat** untuk fungsi yang mengira jumlah terkumpul setiap bulan bagi setiap kategori (O: Surat khabar lama atau kertas terpakai; P: Plastik, G: Gelas, M: Logam) untuk setiap pusat pengajian atau jabatan.

(ii) Tulis **fungsi langsung** untuk menentukan pusat pengajian atau jabatan yang telah mengumpul jumlah tertinggi bahan kitar semula dalam tahun berkenaan. Anggapkan nilai umpukan ialah jumlah yang telah dikira untuk tahun tersebut dan kod pusat pengajian atau jabatan.

(10/100)

(b) Kenal pasti sama ada **operasi padanan** berikut berjaya atau gagal. Jika ia berjaya, berikan umpukan pembolehubah tersebut. Jika ia tidak berjaya, nyatakan alasannya.

(i) $\text{sewaan}(a, b, C) = \text{sewaan}(A, B, c)$

(ii) $\text{yuran}(\text{erin}, \text{Ariff}) = \text{yuran}(35.00, 30.00)$

(iii) $\text{derma}(Y1, \text{cimb}, Y3) = \text{derma}(\text{nilai}(1500), Y2, 2008)$

(iv) $\text{pinjaman}(\text{jenis}(a), X, Y) = \text{pinjaman}(X1, 10000)$

(5/100)

- (c) Klausa di bawah mewakili pangkalan data yang menerangkan semua sukarelawan pelajar yang terlibat dalam WCIT2008. Maklumat termasuklah ID pelajar, nama pelajar, bayaran elaun kepada setiap sukarelawan termasuklah nombor cek, nama bank dan jumlah dalam RM, serta nama institusi pelajar.

sukarelawan (

```
pelajar(0001, Intan, bayaran(223333, mbb, 400), usm),  
pelajar(0002, Jessie, bayaran (090001, cimb, 355), usm),  
pelajar(0004, Tan, bayaran (450111, cimb, 400), utm),  
pelajar(0006, Samy, bayaran (232224, mbb, 450), upm),  
pelajar(0010, Ahmad, bayaran(350055, cimb, 355), utm)).
```

Tuliskan pertanyaan **Prolog** untuk mendapatkan maklumat berikut dari pangkalan data:

- (i) Cari nama sukarelawan dari USM.
- (ii) Senaraikan ID pelajar bagi sukarelawan yang elaunnya adalah lebih atau sama dengan RM400.
- (iii) Senaraikan nombor cek yang dikeluarkan oleh CIMB.

(6/100)