
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
2015/2016 Academic Session

December / January 2016

EAK465 – Geographical Information System *[Sistem Maklumat Geografi]*

Duration : 2 hours
[Masa : 2 jam]

Please check that this examination paper consists of **TEN (10)** pages of printed material before you begin the examination.

*[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEPULUH (10)** muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]*

Instructions: This paper contains **FIVE (5)** questions. Answer **FOUR** questions.

Arahan : *Kertas ini mengandungi **LIMA (5)** soalan. Jawab **EMPAT** soalan.*

You may answer the question either in Bahasa Malaysia or English.

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

All questions **MUST BE** answered on a new page.

*[Semua soalan **MESTILAH** dijawab pada muka surat baru].*

In the event of any discrepancies, the English version shall be used.

[Sekiranya terdapat percanggahan pada soalan peperiksaan, versi Bahasa Inggeris hendaklah diguna pakai].

1. [a] The spatial data (coordinate) represent features that have known location on the earth. Clarify with the aid of a diagram the different manner for which the coordinate of point data and line data are being represented in vector and raster format.

Data ruangan (berkoordinat) mewakili butiran yang diketahui kedudukannya di atas bumi. Jelaskan dengan bantuan rajah, perbezaan cara kegunaan koordinat antara data titik dan data garis bila dipersembahkan mengikut format vektor dan raster.

[7 marks/markah]

- [b] List **TWO (2)** common types of coordinate systems that provide the framework for defining real-world locations in Geographic Information System (GIS). Briefly describe their characteristics and highlight their common difference in defining locations on the earth.

Senaraikan DUA (2) jenis sistem koordinat umum yang merupakan kerangka kepada takrifan kedudukan dunia-benar dalam sistem maklumat geografi (GIS). Secara ringkas terangkan sifat mereka dengan memberi perhatian kepada perbezaan umum dalam mentakrifkan kedudukan di atas bumi.

[12 marks/markah]

- [c] Define Metadata and list out the common information it contains.

Takrifkan maksud Metadata dan nyatakan maklumat-maklumat umum yang terkandung di dalamnya.

[6 marks/markah]

2. [a] In a spatial query, you were asked to identify locations where the following conditions are satisfied i.e “An unforested area of at-least 2000 square meters in size, within 100 meters of road, and with soils suitable for supporting buildings”.

Construct a flowchart, list the appropriate maps required and proposed the spatial analytical steps that you think are feasible in solving the above spatial logic.

Dalam satu pertanyaan ruangan, anda diminta untuk mengenal pasti kedudukan yang dapat memenuhi syarat iaitu “Suatu kawasan tidak berhutan bekluasan lebih kurang 2000 meter per segi, yang berjarak 100 meter daripada jalan, dan keadaan tanah yang sesuai untuk menyokong pembinaan bangunan”.

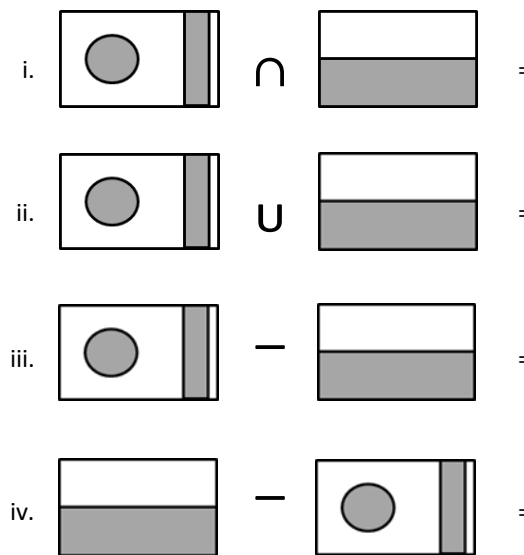
Konstruk satu carta alir, senaraikan kesemua peta yang diperlukan dan cadangkan langkah-langkah analisis ruangan yang difikirkan munasabah dalam menyelesaikan logik ruangan tersebut.

[15 marks/markah]

- [b] Draw the result from the following set of Map Algebra function shown in **Figure 1**.

*Lukiskan hasil keputusan daripada fungsi set Peta Algebra seperti yang ditunjukkan dalam **Rajah 1***

[6 marks/markah]

**Figure 1 / Rajah 1**

- [c] Discuss the benefits modern GIS can offer over traditional paper maps.

Bincangkan kelebihan yang boleh ditawarkan oleh GIS moden jika dibandingkan dengan peta kertas tradisional.

[4 marks/markah]

3. [a] Explain the merits and demerits of raster and vector data model with regards to civil engineering applications.

Terangkan kelebihan dan kelemahan model data vektor dan model data raster terhadap aplikasi kejuruteraan awam.

[8 marks/markah]

- [b] Provide the correct value of raster cells location (X_1 , X_2 , and X_3) in the form of row and column position as described in **Figure 2**.

*Berikan nilai sebenar kedudukan sel-sel raster (X_1 , X_2 , and X_3) dalam bentuk baris dan lajur seperti di dalam **Rajah 2**.*

[3 marks/markah]

...5/-

- 5 -

X_1				
		X_2		
			X_3	

Figure 2 / Rajah 2

- [c] The array of spatial analytical procedures in GIS can be subdivided into many categories. Name the correct spatial analytical procedure used for the following categories:

Susunan prosedur analisis ruangan boleh dibahagikan kepada beberapa kategori. Namakan prosedur yang betul untuk kegunaan analisis ruangan dibawah kategori berikut:

- [i] Generating map showing specific distance around a point, line or polygon.

Menghasilkan peta yang menunjukkan jarak tertentu di sekeliling satu titik, garisan atau poligon.

- [ii] Analyzing moving resources from one location to another through a set of interconnected features using specified decision rules.

Menganalisis sumber yang bergerak dari satu lokasi ke lokasi lain menerusi set butiran yang saling bersambung menggunakan peraturan keputusan tertentu.

- [iii] Combining grid cell values in each map using arithmetic and Boolean operators to produce a new value in the composite map.

Menggabungkan nilai sel grid setiap peta dengan menggunakan pengolah aritmatik dan pengolah Boolean untuk menghasilkan peraturan baru dalam peta komposit.

- [iv] Organizing pixel values stored in images using equal intervals division of the data range, or by the application of user-defined limits.

Menyusun atur nilai piksel dalam imej menggunakan julat pembahagian data selang sama atau melalui had takrifan pengguna.

[8 marks/markah]

- [d] Give **FOUR (4)** examples of different GIS data layers encoded in raster data format generally used in civil engineering applications.

Berikan EMPAT (4) contoh lapisan data GIS yang berbeza dan diekodkan dalam format data raster yang sering digunakan dalam aplikasi kejuruteraan awam.

[6 marks/markah]

4. [a] In the infrastructure planning for the year 2016, the Penang State Government has decided to upgrade the highway road network system in Seberang Perai Selatan to a new 6-lane highway road. This will involve the land acquisition of 300 m width on the current land use that falls within the new proposed highway route. Your responsibility as a civil engineer is to solve the land acquisition problem using a standard GIS procedure.

Describe briefly the spatial analytical task that you will carry out in solving the following specific problems:

Dalam perancangan infrastruktur untuk tahun 2016, kerajaan negeri Pulau Pinang telah membuat keputusan untuk menaik taraf sistem rangkaian lebuhraya di Seberang Perai Selatan kepada lebuhraya 6-laluan. Ini akan melibatkan proses pengambilan semula tanah selebar 300 m diatas jenis guna tanah semasa yang terlibat dalam pelebaran laluan lebuhraya tersebut. Tanggung jawab anda sebagai seorang jurutera awam ialah menyelesaikan masalah pengambilan semula tanah menggunakan prosedur GIS yang piawai.

Buat huraian ringkas terhadap tugas-tugas analisis ruangan yang anda akan lakukan untuk menyelesaikan masalah-masalah berikut:

- [i] To determine the particular land use type along the proposed highway route that will be affected by the expansion program.

Menentukan jenis guna tanah tertentu disepanjang laluan lebuhraya yang terlibat dengan program pelebaran tersebut.

- [ii] To calculate the total amount of compensation the state government has to pay as the result of the highway expansion program.

Mengira jumlah pampasan yang harus dibayar oleh kerajaan negeri hasil daripada program pelebaran lebuhraya ini.

[10 marks/markah]

- [b] The spatial interpolation process in surface modelling predicts unknown values using known values at neighboring locations distributed regularly or randomly.

Proses interpolasi ruangan dalam permodelan permukaan meramalkan nilai-nilai yang tidak diketahui dengan menggunakan nilai-nilai lokasi kejiranan yang teredar secara tetap atau rawak.

- [i] Identify the factors that determine the quality of spatial interpolation results.

Kenalpasti faktor-faktor yang menentukan kualiti hasil interpolasi ruangan.

- [ii] Illustrate with the aid of diagram **TWO (2)** methods of spatial interpolation in surface modelling.

Dengan bantuan rajah lakaran, terangkan DUA (2) kaedah interpolasi ruangan dalam permodelan permukaan.

[10 marks/markah]

- [c] State the various parameters that are useful and are beneficial for civil engineering applications from the derived Digital Elevation Model (DEM).

Nyatakan pelbagai parameter yang berguna dan memberi manfaat kepada aplikasi kejuruteraan awam hasil daripada pembentukan model ketinggian berdigit (DEM).

(5 marks/markah)

5. [a] Give a short description to explain the term friction, cost, and pathway that are commonly used in Least Cost Path Analysis (LCPA).

Berikan satu penerangan ringkas untuk menerangkan maksud geseran, kos, dan laluan yang sering digunakan dalam analisis laluan kos terendah (LCPA).

[6 marks/markah]

- [b] The pixel matrix diagram in **Figure 3** describes the total cost of each pixel in searching for the least cost path from the source pixel (A) to pixel (B). Draw on the matrix diagram the least cost pathway between A and B.

*Gambar rajah matrik piksel dalam **Rajah 3** menunjukkan jumlah kos setiap piksel dalam mencari laluan kos terendah daripada punca piksel (A) ke piksel (B). Lukiskan laluan kos terendah dari A ke B pada diagram matrik piksel tersebut.*

[6 marks/markah]

A	0	1.0	2.0	3.0	4.0
	1.0	1.4	2.4	3.4	4.4
	2.0	2.4	2.8	3.8	4.8
	3.0	3.4	3.8	4.2	4.2
	4.0	4.4	4.8	5.2	5.7
	14.0	13.4	12.8	12.2	12.7
	14.8	14.2	13.7	13.2	13.7
	15.7	15.1	14.7	14.2	14.7
	16.5	16.1	15.7	15.2	15.7
	B	17.5	17.1	16.7	16.2

Figure 3 / Rajah 3

- [c] “The implementation of Geographic Information System (GIS) benefits the civil engineering organization”. Give your critical view on this statement.

"Pelaksanaan Sistem Maklumat Geografi (GIS) memberi manfaat kepada organisasi kejuruteraan awam". Berikan pandangan kritikal anda terhadap kenyataan ini.

[8 marks/markah]

- [d] List out the main issues to be considered in the development and implementation of a GIS project.

Senaraikan isu-isu utama yang harus dipertimbangkan dalam pembangunan dan pelaksanaan projek GIS.

[5 marks/markah]

...oooOooo...