



**KOLEJ UNIVERSITI TEKNOLOGI
TUN HUSSEIN ONN**

**PEPERIKSAAN AKHIR
SEMESTER I
SESI 2004/05**

NAMA MATA PELAJARAN : SISTEM PERHUBUNGAN

KOD MATA PELAJARAN : BKE 5133

KURSUS : 5 BKL

TARIKH PEPERIKSAAN : OKTOBER 2004

JANGKA MASA : 2 1/2 JAM

ARAHAN : JAWAB **EMPAT (4)** SOALAN
SAHAJA DARIPADA LIMA (5)
SOALAN.

KERTAS SOALAN INI MENGANDUNGI 8 MUKA SURAT

- Q1**
- (a) Describe the following terms related to the telephone system:-
- (i) Local loop
 - (ii) Erlang
 - (iii) Busy Hour
- (6 marks)
- (b) With the aid of diagrams, describe the operations of the telephone instrument and sketch the signals on the local loop during the phases of used.
- (8 marks)
- (c) In a particular system, it was found that during the busy hour (60 minutes duration), the average number of calls in progress simultaneously in a full availability group of circuits was 15. All circuits were busy for a total of 30 seconds during the busy hour. Calculate the traffic offered to the group.
- (6 marks)
- (d) An infinite number of sources feed 5 erlangs of traffic into eight devices. Find the probability of the network being in state three.
- (5 marks)
-
- Q2**
- (a) What is passive satellite ? What are the difficulties involve in using passive satellite ?
- (5 marks)
- (b) Discuss two common methods of satellite access to maximize bandwidth utilization.
- (6 marks)
- (c) Sketch the uplink and the downlink of a typical satellite system and show the parameters involve in the calculation of a link budget.
- (6 marks)
- (d) Determine the carrier to noise density ratio for a receiver with -70 dB input carrier power, an equivalent noise temperature 180K and a bandwidth of 20 MHz.
- (6 marks)
- (e) A receiver with a bandwidth of 20 MHz can allow a maximum of 18 pW of noise power for a reliable reception. Calculate what is the maximum allowable temperature ?
- (2 marks)

- Q3 (a) Show that the free space path loss is equal to :

$$\text{Loss(dB)} = 32.4 + 20 \log f_{\text{MHz}} + 20 \log D_{\text{km}}$$

Determine the path loss for a 3.4 GHz signal propagating 20,000 m.

(7 marks)

- (b) Define the first Fresnel Zone. Show that the radius of the first Fresnel Zone is:-

$$r = \sqrt{\frac{(D_1 D_2 \lambda)}{(D + D_2)}}$$

where D_1 and D_2 are the distances between the transmitter and receiver antennas to the obstacle in the middle.

(8 marks)

- (c) A microwave link operates at 8 GHz and the signal propagates 80 km over a very smooth and dry terrain. If it is assume that the reliability objective is 99.95%, calculate the fade margin for the link.

(5 marks)

- (d) The following parameters are given to a microwave engineer regarding a microwave link:-

1. system gain obtained from calculation is 120 dB
2. Minimum input C/N measured is 30 dB
3. Input noise power expected is -115 dB

What should be the minimum transmit power?

(5 marks)

- Q4 (a) List out **THREE** (3) advantages of using fiber optics.

(3 marks)

- (b) Explain the following terms with regards to fiber optics

- (i) Single mode optical cable
- (ii) Multi mode optical cable
- (iii) Pulse dispersion

(6 marks)

- (c) You are required to buy a fiber optic cable for an office computer network. A vendor suggests an option of a fiber optic cable with a refractive index of 1.535 and the cladding refractive index of 1.490. Calculate

- (i) The numerical aperture (NA) of the cable (3 marks)

- (ii) Maximum input incidence angle, θ_{in} (max) (4 marks)

- (iii) If it is a single mode fiber cable with a core diameter of $3\ \mu\text{m}$, what is the cutoff wavelength?
(4 marks)
- (d) Calculate the maximum length of a dispersion-limited system where the fiber has a $0.0015\ \mu\text{s}/\text{km}$ dispersion and a $50\ \text{Mb/s}$ bit rate.
(5 marks)
- Q5**
- (a) Sketch a block diagram of a radar system and explain the basic principles of radar operation.
(5 marks)
- (b) Explain how multiple targets lead to the term *maximum range* and what is meant by the term?
(3 marks)
- (c) A radar has Pulse Repetition Time (PRT) of $400\ \mu\text{s}$ and a pulse width of $0.5\ \mu\text{s}$. Find
- (i) The maximum unambiguous range
 - (ii) The minimum range.
- (6 marks)
- (d) A police marine $8\ \text{GHz}$ short range radar was design with a low noise RF amplifier that gives an overall noise figure of $4.77\ \text{dB}$. The system has an IF bandwidth of $500\ \text{kHz}$ and uses an antenna of $1\ \text{m}$ diameter. If the radar is set to detect targets of $5\ \text{m}^2$ cross-sectional area at maximum distance of $12\ \text{km}$, calculate what is the peak transmitted pulse power?
(7 marks)
- (e) A radar operates at $1.024\ \text{GHz}$ and hit a target which produces a shift of $275\ \text{Hz}$ in frequency. Calculate what is the speed of the target?
(4 marks)

SOALAN DALAM BAHASA MALAYSIA

- S1 (a) Terangkan istilah-istilah berikut yang berkaitan dengan sistem telefon:-
- (i) Gelung Tempatan
 - (ii) Erlang
 - (iii) Waktu Sibuk
- (6 markah)
- (b) Dengan bantuan lakaran rajah, jelaskan operasi peralatan telefon dan lakarkan isyarat yang berada di dalam gelung tempatan semasa fasa-fasa yang tertentu yang berlaku.
- (8 markah)
- (c) Dalam sebuah sistem telefon, didapati semasa waktu sibuknya (selama 60 minit), purata panggilan yang berlaku serentak dalam kumpulan litar sediaan penuh ialah 15. Semua litar adalah sibuk dalam jumlah masa 30 saat semasa waktu sibuk. Kirakan trafik yang ditawarkan pada kumpulan litar itu.
- (6 markah)
- (d) Suatu sumber tak terhingga membekalkan trafik 5 erlang kepada lapan peranti-peranti. Tentukan kebarangkalian rangkaian berada dalam keadaan (state) tiga.
- (5 markah)
- S2 (a) Apakah satelit pasif? Apakah kerumitan yang dialami dalam penggunaan satelit pasif?
- (5 markah)
- (b) Bincangkan dua kaedah capaian satelit untuk memaksimumkan penggunaan lebarjalur.
- (6 markah)
- (c) Lakarkan pautan menaik dan pautan menurun sistem satelit dan tunjukkan semua parameter-parameter yang terlibat dalam pengiraan bajet laluan.
- (6 markah)
- (d) Tentukan nisbah kuasa pembawa kepada ketumpatan hingar untuk penerima dengan kuasa input -70dB , suhu hingar setara 180K dan lebarjalur 20MHz .
- (6 markah)
- (e) Sebuah penerima satelit dengan lebarjalur 20MHz boleh membenarkan kuasa hingar sehingga 18pW untuk penerimaan yang berkesan. Kirakan apakah suhu maksimum yang boleh dibenarkan?
- (2 markah)

- S3 (a) Tunjukkan kehilangan ruang udara bebas ialah:-

$$\text{Kehilangan(dB)} = 32.4 + 20 \log f_{\text{MHz}} + 20 \log D_{\text{km}}$$

Tentukan kehilangan ruang bebas untuk isyarat 3.4 GHz dan merambat sejauh 20,000 m.

(7 markah)

- (b) Takrifkan Zon Fresnel Pertama. Tunjukkan jejari Zon Fresnel Pertama ialah:-

$$r = \sqrt{\frac{(D_1 D_2 \lambda)}{(D + D_2)}}$$

dengan D_1 dan D_2 sebagai jarak di antara antena pemancar ke halangan dan jarak dari halangan ke antena penerima.

(8 markah)

- (c) Suatu laluan gelombang mikro beroperasi pada frekuensi 8 GHz dan isyarat merambat 80 km melalui permukaan bumi yang rata dan kering. Jika dianggap objektif kebolehpercayaan ialah 99.95%, kirakan margin pemudaran untuk laluan tersebut.

(5 markah)

- (d) Parameter berikut diperolehi oleh seorang jurutera gelombang mikro:-

1. Gandaan sistem yang dikira ialah 120 dB
2. Nisbah minimum C/N yang diukur ialah 30 dB
3. Jangkaan kuasa hingar input ialah -115 dB

Berapakah seharusnya kuasa pancaran minimum?

(5 markah)

- S4 (a) Senaraikan **TIGA** (3) kebaikan menggunakan gentian optik sebagai saluran komunikasi.

(3 markah)

- (b) Terangkan istilah-istilah berikut yang berkaitan dengan gentian optik.

- (i) gentian mod tunggal
- (ii) gentian mod pelbagai
- (iii) serakan denyut

(6 markah)

- (c) Anda bercadang untuk membeli gentian optik bagi kegunaan laluan kabel rangkaian komputer di sebuah pejabat. Pembekal memberikan sejenis

gentian optik dengan indeks pembiasan 1.535 dan indeks pembiasan balutan 1.490. Kirakan

- (i) Bukan numerik (N.A) gentian optik tersebut (3 markah)
 - (ii) Sudut masukan, θ_m (max) (4 markah)
 - (iii) Jika gentian optik itu adalah dari jenis mod tunggal, tentukan panjang gelombang potongannya jika, garis pusat teras ialah $3 \mu\text{m}$. (4 markah)
- (d) Kirakan panjang maksimum suatu sistem terhad-sebaran yang mempunyai gentian dengan sebaran $0.0015 \mu\text{s}/\text{km}$ dan kadar bit 50 Mb/s . (5 markah)
- S5 (a) Lakarkan rajah sebuah sistem radar dan jelaskan prinsip asas operasi radar. (5 markah)
- (b) Jelaskan bagaimana sasaran berbilang menimbulkan istilah *Jarak Maksimum* dan apakah yang dimaksudkan dengan istilah itu dalam sistem radar. (3 markah)
- (c) Sebuah radar mempunyai Masa Pengulangan Denyut (PRT) $400 \mu\text{s}$ dan lebar denyutan $0.5 \mu\text{s}$. Tentukan
- (i) Jarak maksimum tanpa keraguan
 - (ii) Jarak minimum
- (6 markah)
- (d) Radar jarak dekat 8 GHz , kegunaan polis marin direka dengan litar penguat RF rendah hingar dan memberikan angka hingar keseluruhan 4.77 dB . Sistem mempunyai lebar jalur IF 500 kHz dan menggunakan antena bergaris pusat 1 m . Jika radar di setkan untuk mengesan sasaran dengan luas keratan rentas permukaan 5 m^2 pada jarak maksimum 12 km , kirakan kuasa puncak yang dipancarkan? (7 markah)
- (e) Sebuah radar bekerja pada frekuensi 1.024 GHz dan mengenai sasaran. Hasil daripada itu didapati terdapat anjakan frekuensi sebesar 275 kHz . Kirakan kelajuan sasaran tersebut. (4 markah)

LAMPIRAN 1

A = roughness factor

= 4 over water or a very smooth terrain

= 1 over an average terrain

= 0.25 over a very rough, mountainous terrain

B = factor to convert a worst-month probability to an annual probability

= 1 to convert an annual availability to a worst-month basis

= 2.5 for hot humid areas

= 0.25 for average inland areas

= 0.125 for very dry or mountainous areas