
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Kursus Semasa Cuti Panjang
Sidang Akademik 2007/2008

Jun 2008

EEE 332 – PERHUBUNGAN

Masa : 3 jam

ARAHAN KEPADA CALON:

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi **SEBELAS (11)** muka surat bercetak dan **ENAM (6)** soalan sebelum anda memulakan peperiksaan ini.

Jawab **LIMA (5)** soalan.

Mulakan jawapan anda untuk setiap soalan pada muka surat yang baru.

Agihan markah bagi soalan diberikan disudut sebelah kanan soalan berkenaan.

Jawab semua soalan di dalam Bahasa Malaysia atau Bahasa Inggeris.

1. (a) Nyatakan tiga sebab mengapa pemodulatan amat penting dalam perhubungan.

Give three reasons why modulation is important in communication.

(35%)

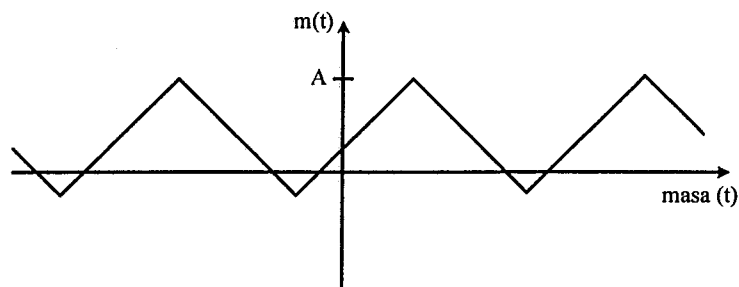
- (b) Pemodulatan amplitud, pemodulatan sudut dan pemodulatan denyut adalah tiga kaedah pemodulatan yang berlainan. Nyatakan tiga perbezaan antara kaedah pemodulatan tersebut.

Amplitude modulation, angle modulation and pulse modulation are three different methods of modulation. State three differences between these modulation methods.

(35%)

- (c) Rajah 1(a) di bawah menunjukkan isyarat maklumat $m(t)$ yang akan memodulatkan suatu isyarat pembawa sinusoidal dengan kaedah pemodulatan DSSB.

Figure 1(a) shows an information signal $m(t)$ and it will modulates a sinusoidal carrier signal with the double-side band suppressed carrier modulation scheme.



Rajah 1(a) Isyarat maklumat $m(t)$

Figure 1(a) Information signal $m(t)$

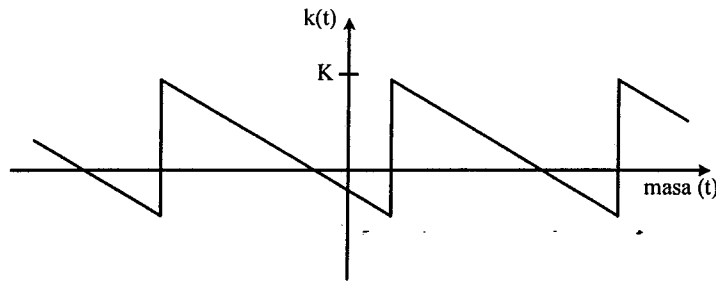
Lakarkan isyarat termodulat yang membawa isyarat $m(t)$ di atas. Nyatakan ulasan anda tentang lakaran anda.

Sketch the modulated signal carrying the signal $m(t)$. Give some comments about your answer.

(15%)

- (d) Rajah 1(b) di bawah menunjukkan isyarat pemodulat $k(t)$ yang akan memodulatkan suatu isyarat pembawa sinusoidal dengan kaedah pemodulatan FM.

Figure 1(b) shows a modulating signal $k(t)$ and it will modulates a sinusoidal carrier signal with the FM modulation scheme.



Rajah 1(b) Isyarat pemodulat $k(t)$

Figure 1(b) Modulating signal $m(t)$

Lakarkan isyarat FM yang terjana dan nyatakan ulasan tentang lakaran anda.

Sketch the modulated signal and give some comments about your answer.

(15%)

2. (a) Radio Kampus adalah sebuah stesyen radio amatur bagi kawasan liputan kampus kejuruteraan sahaja. Semua siaran dari stesyen ini dipancarkan ke udara melalui isyarat AM. Semasa sesi ujian, dua isyarat nada berfrekuensi 10Hz dan 4kHz dengan indeks pemodulatan masing-masing adalah 75% dan 50% telah memodulatkan isyarat pembawa berfrekuensi 90MHz dengan kuasa isyarat yang dipancarkan oleh stesyen ini adalah 68.4703dBm. Berdasarkan keterangan di atas,

The Radio Kampus is an amature radio station for engineering campus broadcasting. This station broadcasts its signal using conventional AM modulation. During commissioning test two tones; 10Hz and 4kHz, with their modulation indexes are 75% and 50%, modulate the carrier frequency 90MHz with broadcasted power is 68.4708dBm. From these statements compute;

- (i) Terbitkan persamaan isyarat yang dipancarkan oleh Radio Kampus.

Derive the signal equation transmitted by the Radio Kampus.

(10%)

- (ii) Lebar jalur isyarat yang dipancarkan oleh stesyen radio ini.

Bandwidth of the transmitted signal.

(10%)

- (iii) Lakarkan spektrum kuasa isyarat yang dipancarkan oleh stesyen ini (dalam sebutan dB).

Draw the power spectrum of the transmitted signal (in dB).

(10%)

- (iv) Julat frekuensi dan lebar jalur isyarat yang dikesan oleh penerima.

The frequency range and the detected bandwidth.

(10%)

...5/-

(v) Beri ulasan tentang jawapan (ii) berbanding jawapan (iv).

Give some comments about your answers in (ii) and (iv).

(10%)

(vi) Peratus kuasa yang digunakan untuk membawa maklumat dalam isyarat yang dipancarkan oleh stesyen ini.

Percentage of power being used to carry the message in the transmitted signal.

(10%)

(b) Majlis Daerah Grik telah membina sebuah stesyen radio FM sebaran am, dengan nama Radio Grik, yang boleh didengari dalam kawasan daerah Grik pada frekuensi 90MHz. Semasa sesi ujian dua isyarat nada 10Hz dan 4kHz telah memodulatkan frekuensi pembawa dengan sisihan frekuensi 10kHz/V serta sisihan maksima telah ditetapkan pada 75kHz. Berdasarkan keterangan di atas,

Majlis Daerah Grik setup its FM radio broadcasting station for the Grik District which can be heard at 90MHz. Two tones, 10Hz and 4kHz, are modulating the carrier frequency with frequency deviation 10kHz/V and maximum deviation is fixed to 75kHz. Based on these statements, compute;

(i) Julat frekuensi isyarat yang dipancarkan oleh stesyen radio ini.

Frequency range of the transmitted signal.

(5%)

(ii) Lebar jalur isyarat FM tersebut.

Bandwidth of this FM signal.

(10%)

- (iii) Peratus kuasa yang digunakan untuk membawa isyarat maklumat *dalam isyarat yang dipancarkan oleh stesyen radio ini.*

Percentage of power being used to carry the message signal in the transmitted signal.

(5%)

- (c) Nyatakan tiga perbezaan antara siaran Radio Kampus dan Radio GriK
State three differences between the Radio Kampus and Radio GriK.

(20%)

3. (a) Terangkan tiga kebaikan pemodulatan digital berbanding pemodulatan analog.

Explain three advantages of digital modulation in comparison with an analogue modulation.

(20%)

- (b) Jelaskan apakah maksud kapasiti maklumat mengikut hukum Shannon.

Explain what is the information capacity according to Shannon rule.

(20%)

- (c) Suatu talian telefon boleh menghantar isyarat analog dengan kuasa maksima 1 mw dan hingar pada talian tersebut berada pada paras – 30 dBm. Lebar jalur yang dibenarkan adalah 20 kHz. Sekiranya talian tersebut akan digunakan untuk penghantaran isyarat digital, berapakah kapasiti maklumat yang boleh dihantar mengikut hukum Shannon.

A telephone line able to transmit an analogue signal with a maximum power of 1 mw and the noise on the line is at a level of -30 dBm. An allowable bandwidth is 20 kHz. If the line will be used for digital signal transmission, how much information capacity can be transmitted according to Shannon rule.

(25%)

- (d) Terangkan bagaimana isyarat ASK boleh dijana secara matematik. Nyatakan kegunaan isyarat ASK dan keburukannya.

Explain how the ASK signal can be generated mathematically. Explain the usefulness of the ASK signal and the drawback.

(25%)

- (e) Dengan menggunakan rajah yang bersesuaian, terangkan apakah isyarat ASK, FSK dan PSK.

By using an appropriate diagram, explain what is the ASK, FSK and PSK signal.

(10%)

4. (a) Terangkan kebaikan 'multi-level PSK' dan lakarkan rajah konstelasi untuk 16-QAM.

Explain the advantages of multi-level PSK and draw the constellation diagram of the 16-QAM.

(20%)

- (b) Terangkan konsep pemodulatan pembahagi masa (TDM).
Explain the concept of the time division multiplexing (TDM).
(20%)
- (c) Suatu sistem pemancar ASK digunakan untuk menghantar isyarat digit 1101001. Lakarkan bentuk isyarat yang dipancarkan oleh stesen tersebut.

An ASK transmitter was used to transmit the digital signal 1101001. Draw the shape of the signal that was transmitted by the station.
(20%)
- (d) Sekiranya pemancar dalam soalan B5(C) ditukarkan ke mod FSK, lakarkan bentuk isyarat yang dipancarkan oleh stesen tersebut.

If the transmitter in question B5(C) was changed to FSK mode, draw the shape of the signal that was transmitted by the station.
(20%)
- (e) Terangkan konsep pemodulatan puncak denyut (PAM).
Explain the concept of pulse amplitude modulation (PAM).
(20%)

5. (a) Sebuah gambar televisyen mengandungi 300,000 elemen asas (600 elemen asas garis menegak dan 500 elemen asas garis melintang untuk setiap gambar). Setiap elemen bolehlah dianggap mempunyai 10 bahagian tingkat kecerahan dengan mempunyai kebarangkalian yang saksama.

Cari kandungan informasi untuk satu gambar televisyen.

A television picture is composed of 300,000 basic picture elements (about 600 picture elements in a vertical line and 500 horizontal lines per frame). Each of these elements can assume 10 distinguishable brightness levels with equal probability.

Find the information content of a television picture frame.

(50%)

- (b) Satu punca menghasilkan empat maklumat secara rawak setiap 1 mikrosaat. Kebarangkalian untuk maklumat-maklumat ini adalah 0.5, 0.3, 0.15, dan 0.05. Setiap maklumat adalah dihasilkan secara berasingan.

A source emits one of four messages randomly every 1 microsecond. The probabilities of these messages are 0.5, 0.3, 0.15, and 0.05. The messages are generated independently.

- (i) Cari "entropy" untuk punca maklumat.

Find the entropy of the source.

(10%)

- (ii) Cari kadar maklumat untuk punca itu.

Find the information rate of the source.

(10%)

- (iii) Hasilkan "Huffman code" untuk maklumat itu.

Obtain the Huffman code for the messages.

(10%)

...10/-

- (iv) Apakah purata panjang perkataankod.
What is the average codeword length. (10%)
- (v) Cari pengulangan untuk kod itu.
Find the redundancy of the code. (10%)

6. Perhatikan Hamming kod yang ditafsirkan seperti berikut;
Consider the Hamming code define as the following;

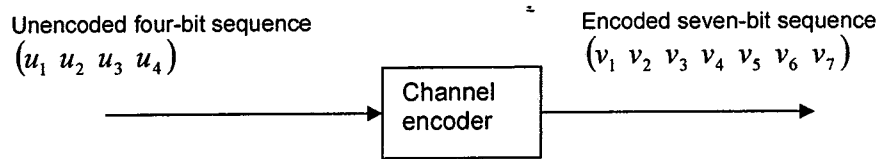


Figure 1: A channel encoder

$$\begin{aligned} v_1 &= u_1 \oplus u_3 \oplus u_4 = v_4 \oplus v_6 \oplus v_7 \\ v_2 &= u_1 \oplus u_2 \oplus u_3 = v_4 \oplus v_5 \oplus v_6 \\ v_3 &= u_2 \oplus u_3 \oplus u_4 = v_5 \oplus v_6 \oplus v_7 \\ v_4 &= u_1 \\ v_5 &= u_2 \\ v_6 &= u_3 \\ v_7 &= u_4 \end{aligned} \tag{1}$$

- (i) Apakah corak bit yang dihantar sekiranya corak bit yang diterima adalah 1000110? Adakah corak bit yang diterima mengandungi kesalahan? Sekiranya ia mengandungi kesalahan, bit manakah yang salah, dan apakah empat-bit yang sebenar dari punca?

What is the transmitted bit pattern if the received bit pattern is 1000110? Did the received pattern contain an error or not? If it contained an error, which bit was in error, and what was the correct four-bit sequence from the source?

(25%)

- (ii) Ulangi bahagian a, sekiranya corak bit yang diterima adalah 1111010. Repeat part a, if the received bit pattern is 1111010.

(25%)

- (iii) Ulangi bahagian a, sekiranya corak bit yang diterima adalah 1000100. Repeat part a, if the received bit pattern is 1000100.

(25%)

- (iv) Ulangi bahagian a, sekiranya corak bit yang diterima adalah 1011010. Repeat part a, if the received bit pattern is 1011010.

(25%)

ooo0ooo

