
UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

First Semester Examination
Academic Session 2007/2008

October/November 2007

EKC 462 – Advanced Control System For Industrial Process
[Sistem Kawalan Lanjutan Untuk Proses Industri]

Duration : 3 hours
[Masa : 3 jam]

Please check that this examination paper consists of SIX pages of printed material and ONE page of Appendix before you begin the examination.

[Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi ENAM muka surat yang bercetak dan SATU muka surat Lampiran sebelum anda memulakan peperiksaan ini.]

Instructions: Answer any **FOUR** (4) questions.

[Arahan: Jawab mana-mana **EMPAT** (4) soalan.]

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

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

1. Wardle and Wood (1969) gave the following transfer function matrix for the input-output behaviour of a distillation column:

Wardle dan Wood (1969) memberikan ungkapan rangkap pindah untuk tingkah laku input-output turus penyulingan seperti di bawah:

$$\begin{bmatrix} y_1(s) \\ y_2(s) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{0.12e^{-6s}}{60s+1} & \frac{-0.101e^{-12s}}{(48s+1)(45s+1)} \\ \frac{0.094e^{-8s}}{38s+1} & \frac{-0.12e^{-8s}}{35s+1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1(s) \\ u_2(s) \end{bmatrix}$$

- [a] Draw a block diagram representation of the transfer function matrix.

Lukiskan gambarajah blok yang mewakili ungkapan matrik rangkap pindah tersebut.

[4 marks/markah]

- [b] Design an ideal decoupling control scheme using the data provided in the process transfer function matrix. Clearly indicate your assumption and your design criteria for this system.

Rekabentukkan satu skema kawalan unggul bagi sistem kawalan nyahgandingan dengan menggunakan data yang diberikan dalam matrik rangkap pindah proses. Terangkan dengan jelas andaian dan kriteria rekabentuk anda.

[12 marks/markah]

- [c] Draw a block diagram representation of the decoupling control scheme indicating the positions of all the transfer function and the additional feedback controllers.

Lukiskan gambarajah blok yang mewakili struktur sistem kawalan nyahgandingan dengan menunjukkan semua rangkap pindah dengan tambahan pengawal suap balik.

[6 marks/markah]

- [d] What problem do you foresee in the implementation of this strategy?

Apakah masalah yang anda akan hadapi dengan melaksanakan strategi tersebut?

[3 marks/markah]

2. [a] What is it meant by prediction horizon (M) and control horizon (P) in model based predictive control (MPC) scheme?

Apakah yang dimaksudkan dengan ufuk ramalan (M) dan ufuk kawalan (P) dalam skema kawalan ramalan model (MPC)?

[4 marks/markah]

...3/-