

# BUNDEL SOAL

# TEKNIK INFORMATIKA

# SEMESTER 5

# TAHUN 2022/2023



*Eren Jeger berdiskusi dengan Doni Salaman-, BNMO, dan Indra tentang kolaborasi Cisco dengan Binotify untuk menyiksa anak IF dengan tubes memberikan layanan streaming Binotify terbaik*

Disusun oleh:

**Divisi Akademik**

**Himpunan Mahasiswa Informatika (HMIF)**

Institut Teknologi Bandung

2022

# **Daftar Isi**

<b>Daftar Isi</b>	<b>1</b>
<b>IF3110 Pengembangan Aplikasi Berbasis Web</b>	<b>3</b>
UTS SEMESTER I – 2020/2021	4
UTS SEMESTER I – 2021/2022	12
UAS SEMESTER I – 2015/2016	17
UAS SEMESTER I – 2019/2020	24
UAS SEMESTER I – 2020/2021	27
<b>IF3130 Jaringan Komputer</b>	<b>37</b>
UTS SEMESTER I – 2015/2016	38
UTS SEMESTER I – 2017/2018	39
UTS SEMESTER I – 2018/2019	41
UTS SEMESTER I – 2019/2020	42
UTS SEMESTER I – 2020/2021	45
UTS SEMESTER I – 2021/2022	46
UAS SEMESTER I – 2017/2018	49
UAS SEMESTER I – 2019/2020	51
UAS SEMESTER I – 2020/2021	54
UAS SEMESTER I – 2021/2022	57
<b>IF3140 Manajemen Basis Data</b>	<b>59</b>
UTS SEMESTER I – 2017/2018	60
UTS SEMESTER I – 2019/2020	64
UTS SEMESTER I – 2020/2021	68
UAS SEMESTER I – 2017/2018	73
UAS SEMESTER I – 2018/2019	77
UAS SEMESTER I – 2019/2020	83
UAS SEMESTER I – 2020/2021	86
UAS SEMESTER I – 2021/2022	90
<b>IF3141 Sistem Informasi</b>	<b>96</b>
UTS SEMESTER I – 2016/2017	97
UTS SEMESTER I – 2019/2020	98
UTS SEMESTER I – 2020/2021	99
UTS SEMESTER I – 2021/2022	100
UAS SEMESTER I – 2019/2020	109
UAS SEMESTER I – 2020/2021	110
UAS SEMESTER I – 2021/2022	112
<b>IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak</b>	<b>118</b>
UTS SEMESTER I – 2015/2016	119

UTS SEMESTER I – 2017/2018	120
UTS SEMESTER I – 2020/2021	123
UAS SEMESTER I – 2020/2021	124
<b>IF3170 Intelektivit</b>	<b>127</b>
UTS SEMESTER I – 2015/2016	128
UTS SEMESTER I – 2017/2018	133
UTS SEMESTER I – 2019/2020	138
UTS SEMESTER I – 2021/2022	143
UAS SEMESTER I – 2015/2016	152
UAS SEMESTER I – 2017/2018	155
UAS SEMESTER I – 2019/2020	159
UAS SEMESTER I – 2020/2021	164
UAS SEMESTER I – 2021/2022	173

# **IF3110 Pengembangan Aplikasi Berbasis Web**

## IF3110 Pengembangan Aplikasi Berbasis Web

Selasa, 13 Oktober 2020

Waktu: 25 menit

Soal diketik ulang dan diambil dari [www.quizizz.com](https://www.quizizz.com)

1. Manakah tampilan yang merepresentasikan kode HTML ini

```
<i style="font-weight: bold; font-style: normal;">Hello world</i>
```



2. User saat ini sedang berada pada halaman home.html. Apa yang terjadi jika user mengklik link berikut:

```
<a href="home.html#section2">Section 2</a>
```

- Browser akan reload halaman home.html dan scroll ke lokasi `<section id="section2">`
- Browser akan langsung scroll ke lokasi `<a id="section2">`
- Browser akan langsung scroll ke lokasi `<section id="section2">`
- Browser akan langsung scroll ke lokasi `<a name="section2">`

3. Mana saja di antara tag HTML berikut ini yang bisa digunakan untuk menampilkan pilihan majemuk (multiple selection)

- `<input type="radio">`
- `<select multiple></select>`
- `<select></select>`
- `<input type="checkbox">`

4. Manakah tampilan yang merepresentasikan kode HTML ini

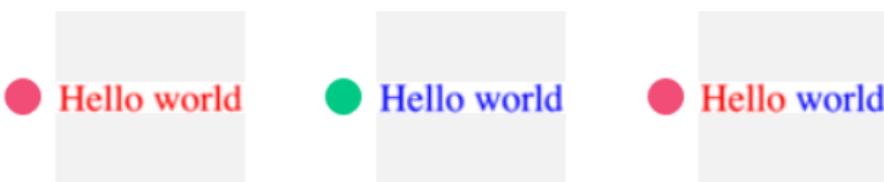
```
<p style="color: red;">Hello world</p>
<style type="text/css">
p {color: blue;}
</style>
```



5. Manakah tampilan yang merepresentasikan kode HTML ini.

```
<p sid="myId" class="myClass">Hello world</p>
<style type="text/css">
```

```
#myId {color: blue;}  
.myClass {color: red;}  
</style>
```



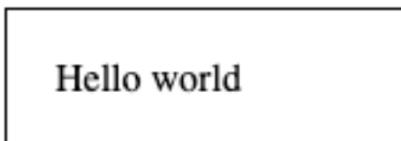
● Semua salah

6. Manakah tampilan yang merepresentasikan kode HTML ini.

```
<h1>This <span class="myclass">headline is <em>very</em>  
important</span><em>me</em></h1>  
<style type="text/css">  
h1 {color: red}  
em {color: blue}  
span em {color: green}  
</style>
```



7. Berikut ini adalah sebuah CSS style yang dapat memunculkan tampilan berikut ini



- a. div {border: line black 1 px; padding: 20px;}
- b. div {border: line black 1 px; margin: 20px;}
- c. div {border: solid black 1 px; padding: 20px;}
- d. div {border: solid black 1 px; margin: 20px;}

8. Input data berikut ini saat di-POST ke sebuah file PHP, akan memiliki nilai array(1,2)

- a. <input type="hidden" name="data" value="1">  
<input type="hidden" name="data" value="2">
- b. <input type="hidden" name="data[0]" value="1">  
<input type="hidden" name="data[1]" value="2">
- c. <input type="hidden" name="data[]" value="1">  
<input type="hidden" name="data[]" value="2">
- d. Tidak ada yang benar

9. Berikut ini adalah falsy values pada PHP

- a. ""

- b. []
- c. "0"
- d. [0]

10. Apa hasil eksekusi dari kode berikut:

```
<?php  
$a[] = 1;  
$a[2] = 2;  
$a[3] = 3;  
$a[] = 4;  
$a[5] = 5;  
print_r($a);  
?>
```

- a. Array ([0] => 1; [1] => 4; [2] => 2; [3] => 3; [5] => 5)
- b. Array ([0] => 1; [1] => 4; [2] => 2; [3] => 3; [4] => null; [5] => 5)
- c. **Array ([0] => 1; [2] => 2; [3] => 3; [4] => 4; [5] => 5)**
- d. Array ([0] => 1; [1] => null; [2] => 2; [3] => 3; [4] => 4; [5] => 5)

11. Di dalam sebuah program PHP, diberikan sebuah array \$person = array("name" => "Fulan"). Manakah cara yang benar untuk memeriksa apakah umur \$person kurang dari 21.

- a. if (\$person["age"] < 21)
- b. if (!empty(\$person["age"])) && \$person["age"] < 21)
- c. if (!isset(\$person["age"])) && \$person["age"] < 21)
- d. Semua salah

12. Apakah hasil eksekusi kode berikut pada bahasa PHP:

```
echo 1 + "20 little birds";
```

- a. **21**
- b. 21 little birds
- c. 120 little birds
- d. Terjadi TypeError

13. Berikut ini adalah falsy values pada Javascript

- a. 0
- b. NaN
- c. undefined
- d. "0"

14. Apakah nilai dari literal string berikut pada bahasa Javascript:

```
1 + 20 + "little birds";
```

- a. 21
- b. **21 little birds**
- c. 120 little birds
- d. NaN

15. Pada statement berbahasa Javascript berikut

```
var x = person && person.age
```

Apakah nilai dari variabel x jika person undefined

- a. undefined
- b. person
- c. person.age
- d. NaN

16. Diberikan sebuah kelas Person dalam bahasa JavaScript. Bagaimana cara membuat kelas Student yang merupakan turunan Person.

- a. class Student extends Person;
- b. **Student.prototype = new Person();**
- c. Student.prototype = Person;
- d. Semua salah

17. Diberikan sebuah kode HTML seperti berikut ini.

```
<html>
<body>
<h1>An HTML Document</h1>
<p>This is a <i>simple</i> but not <i>so simple</i> document. </p>
</body>
</html>
```

Bagaimanakah cara mendapatkan elemen <i>simple</i>

- a. **document.getElementsByTagName("i")[0]**
- b. **document.body.lastElementChild.firstElementChild**
- c. **document.getElementById("i")**
- d. **document.body.lastElementChild.lastElementChild**

18. Method mana pada sebuah Java Servlet yang bisa digunakan untuk membersihkan session user saat logout

- a. session.setAttribute(key, object)
- b. session.removeAttribute(key)
- c. **session.invalidate()**
- d. **session.logout()**

19. Di sebuah kode Java servlet, didefinisikan sebuah bean person yang di-set sebagai atribut request.setAttribute("key", person). Bagaimana cara menampilkan property myProperty dari bean person tersebut pada sebuah halaman JSP?

- a. **<%=person.myProperty%>**
- b.  **\${key.myProperty}**
- c. **<jsp:useBean id="key"...><br /><jsp:getProperty name="key" property="myProperty">**
- d.  **\${person.myProperty}**

20. Berikut ini adalah cara untuk set header content type pada sebuah program JSP / Servlet
- a. `request.sendHeader("Content-Type", "application/json")`
  - b. `response.addHeader("Content-Type", "application/json")`
  - c. `<%@ page contentType="application/json" %>`
  - d. `application.addHeader("Content-Type", "application/json")`
21. Manakah pernyataan yang benar
- a. Pemrograman aplikasi berbasis Internet selalu menggunakan arsitektur sistem terdistribusi
  - b. Aplikasi berbasis Internet selalu dijalankan menggunakan web browser
  - c. Pemrograman aplikasi berbasis Internet selalu menggunakan protokol Web
  - d. Aplikasi berbasis Internet menggunakan internet sebagai sumber data dan informasi
22. Ciri-ciri dari Web-based Application
- a. Berjalan di cloud
  - b. Hanya bisa menggunakan protokol Web
  - c. Selalu menggunakan browser sebagai client
  - d. Menggunakan paradigma RESTFUL
23. Pernyataan berikut terkait dengan Protokol HTTP
- a. Hanya bisa mengirimkan data dalam bentuk tekstual
  - b. Hanya dapat digunakan pada Arsitektur Client-Server
  - c. Merupakan Application Protocol dari WebApp
  - d. Merupakan Transport Protocol pada Web Service
24. AJAX merupakan
- a. Bisa diimplementasikan pada sisi server
  - b. Hanya dapat mempertukarkan XML sesuai dengan namanya
  - c. Tidak semua browser dapat menjalankan AJAX
  - d. Apabila AJAX request yang dikerjakan terlalu lama akan menyebabkan halaman web tersebut tidak responsif
25. Pernyataan terkait HTML 5
- a. Standard yang sudah final dan published
  - b. Geolocation hanya dapat berjalan pada device yang memiliki GPS
  - c. `<video>` berfungsi untuk memutar video tanpa tombol control
  - d. Memiliki sejumlah teknologi yang digunakan pada offline Web Application
26. Berikut adalah tempat menyimpan state pada sebuah Web App yang berada pada sisi browser
- a. Cookie
  - b. Local Storage
  - c. Web SQL
  - d. Session
27. Berikut adalah pernyataan terkait ECMA Script Type System

- a. Nilai default sebuah variable adalah NULL
  - b. **Dynamic Typed**
  - c. Tidak mengharuskan type casting karena interpreter melakukan juggling dari tipe yang mungkin
  - d. **Loosely Typed**
28. Persamaan Java Script dan Java
- a. Dapat berjalan di atas browser
  - b. Membutuhkan interpreter untuk menjalankan program
  - c. Object-oriented language
  - d. Merupakan Dynamic Typed Language
29. Pernyataan terkait CGI
- a. CGI is an old technique to build dynamic website
  - b. Cara alternatif menjalankan PHP Program
  - c. Bersifat stateless
  - d. Hanya bisa menggunakan GET dan POST HTTP Method
30. Pernyataan terkait PHP Type System
- a. Dynamic typing dengan cara type juggling
  - b. NULL adalah sebuah nilai yang diberikan pada sebuah variabel yang belum di-assign.
  - c. Variabel harus dideklarasikan sebelum terlebih dahulu
  - d. Variabel hanya dapat menjadi masukan dalam sebuah fungsi
31. Interaksi antara JSP dan Java mungkin dilakukan melalui
- a. In-line Java codes in JSP
  - b. Melalui POJO Java Bean
  - c. Melalui Enterprise Java Bean
  - d. Melalui JSP Expression Language
32. Apa fungsi JSTL
- a. Mendefinisikan tags yang baru
  - b. Kumpulan tag-tag HTML yang didukung Java Web
  - c. Mendefinisikan fungsionalitas dasar yang sering dipakai dalam JSP
  - d. Menentukan utiliti yang umum dibutuhkan oleh sebuah Java Web
33. Pernyataan yang benar terkait Servlet
- a. Umumnya digunakan sebagai Business Tier dalam Enterprise Web
  - b. **Hanya bisa berjalan di Web**
  - c. Process-based execution
  - d. Asynchronous execution
34. State Handling yang bisa terjadi di sebuah Java Web App
- a. Session
  - b. Page
  - c. Request
  - d. Servlet

35. Teknologi yang ekuivalen dengan PHP dalam pembangunan Java Web Application
- a. Servlet
  - b. JSF
  - c. JSP
  - d. JScript
36. Persamaan JavaScript dan PHP secara bahasa
- a. Full feature OO-language
  - b. Merupakan dynamic language
  - c. Array diimplementasikan secara Map
  - d. Interpreted Language
37. Karakteristik dari aplikasi Internet
- a. Paralel
  - b. Client-server
  - c. Asynchronous
  - d. Exception handling
38. Fungsi utama web server
- a. Menerima request pengguna web
  - b. Menyajikan dokumen
  - c. Menyimpan dokumen
  - d. Menjalankan aplikasi
39. Perbedaan GET dan POST
- a. Cache-ability
  - b. Security
  - c. Tipe data yang bisa dikirimkan
  - d. Length of data
40. Berikut adalah HTTP Method
- a. HEAD
  - b. PATCH
  - c. CONNECT
  - d. BODY

## Soal Ujian

Pernyataan berikut terkait dengan Protokol HTTP: (benar/salah)

- Menggunakan paradigma request dan response (**B**)
- Struktur request dan response mengandung sejumlah baris header (**B**)
- Menggunakan protokol TCP sebagai layer transport (**B**)
- Stateless protocol (**B**)

3

Berikut adalah header variable yang bisa digunakan di HTTP request (Benar/Salah)

- Content-Length (**B**)
- Content-Type (**B**)
- Set-Cookie (**S**)
- User-Agent (**B**)

4

Berikut adalah header variable yang bisa digunakan di HTTP response(Benar/Salah)

- Content-Length (**B**)
- Content-Type (**B**)
- Set-Cookie (**B**)
- Last-Modified (**B**)

5

State handling pada protokol HTTP bisa dilakukan dengan menggunakan teknik berikut:  
(Benar/Salah)

- Memanfaatkan hidden variable saat mengirimkan form (**B**)
- Menambahkan parameter pada URL (**B**)
- Menggunakan cookie (**B**)
- Menggunakan session (**B**)

6

Berikut adalah kelemahan cookie bila digunakan sebagai teknik state handling: (Benar/Salah)

- Ukurannya terbatas (**B**)
- Bisa diubah-ubah oleh user di sisi client/browser (**B**)
- Hanya bisa untuk menyimpan session id (**S**)
- Masa aktif yang terbatas (**B**)

7

Pernyataan berikut terkait dengan session: (Benar/Salah)

- Membutuhkan cookie untuk menyimpan session id (**S**)
- User bisa mengubah atau memalsukan session id (**S**)
- Variabel session disimpan di sisi browser sehingga bisa diubah oleh user (**S**)
- Banyaknya variabel session yang bisa dibuat relatif terbatas (**S**)

8

Single-Page Application memiliki kelebihan berikut: (Benar/Salah)

- Pengembangan aplikasi menjadi lebih cepat (**B**)
- Lebih baik dalam search engine optimization (**S**)
- Cocok digunakan untuk aplikasi yang memisahkan front-end back-end (**S**)
- Debugging lebih mudah dilakukan (**B**)

9

Teknik berikut bisa digunakan untuk mewujudkan SPA (Benar/Salah)

- Session storage (**S**)
- AJAX (**B**)
- WebSockets (**B**)
- Server-sent events (**B**)

10

Pernyataan berikut terkait AJAX: (Benar/Salah)

- Sesuai dengan singkatannya, selalu menggunakan XML (**S**)
- Memanfaatkan objek XMLHttpRequest (**B**)
- Hanya bisa menggunakan asynchronous request (**S**)
- Tidak cocok menggunakan method POST (**S**)

11

AJAX cocok digunakan untuk hal berikut: (Benar/Salah)

- Multimedia (audio/video) player control (**S**)
- Form validation (**B**)
- Autocomplete (**B**)
- Multi Stage Download (**B**)

12

Operasi File Sistem berikut dapat dilakukan pada sebuah Aplikasi Web (Benar/Salah)

- Server side menuliskan data pada sebuah file di Server (**B**)
- Server side membaca file berisi data yang dikirimkan browser (**B**)
- Browser membaca file di lokal atas input/request Server (**S**)
- Browser bisa menulis file pada folder apapun di lokal (**S**)

13

Berikut adalah kegunaan Basis Data, secara "Best Practice", pada pembangunan Aplikasi Web **eCommerce** (Benar/Salah)

- Menyimpan status transaksi pembelian (**B/S**)
- Menyimpan barang dipilih shopping chart (**B/S**)
- Menyimpan barang katalog yang dijual (**B**)
- Menyimpan preferensi dan konfigurasi pengguna (**S**)

14

Common protocol yang lazim digunakan untuk Authentication dengan external service pada Aplikasi Web (Benar/Salah)

- SSO (**B**)
- HTTP Basic Auth (**S**)
- LDAP (**B**)
- JWT (**S**)

15

Berikut adalah hal terkait dengan basis data yang memiliki dampak dalam meningkatkan/memperbaiki kinerja aplikasi web (Benar/Salah)

- Close DB Connection setelah selesai query (**B**)
- Mendefinisikan Limit dan Offset pada setiap query (**B**)
- Atribut yang ditampilkan/ada pada projection (**B**)
- Sanitasi query (**B**)

16

Berikut adalah fitur yang ada di HTML 5: (Benar/Salah)

- Server-Sent Events (**B**)
- AJAX (**B**)
- Persistent Local Storage (**B**)

- MVC (S)

17

Penyataan berikut terkait HTML 5: (Benar/Salah)

- Untuk memanfaatkan fitur audio/video, di browser harus ditambahkan plug-in (S)
- Selain tag <audio> atau <video> kita perlu menambahkan tombol control agar user bisa melakukan play/pause (B)
- Pada WebSockets, penanganan data yang diterima harus dilakukan secara synchronous (S)
- Komunikasi pada WebSockets hanya bisa dilakukan satu arah saja dari server ke browser (S)

18

Server-side: Berikut adalah tipe variabel yang diakomodasi dalam bahasa pemrograman PHP: (Ada/Tidak Ada)

- Boolean (**Ada**)
- Single-Precision Floating Point (**Tidak ada**)
- Function Callback (**Ada**)
- Database Connection Resource (**Ada**)

9

```
<?php  
$arr = array("foo" => "bar", "sna" => "fu", 3 => "rand");  
?>
```

Akses terhadap \$arr yang valid pada potongan kode di atas adalah:  
(Valid/Error)

- \$arr["foo"] (**V**)
- \$arr["bar"] (**E**)
- \$arr[1] (**E**)
- \$arr[3] (**V**)

20

```
<?php  
function doSomething($type = "default") {  
    return "A sentence containing $type parameter.\n";  
}  
$functionCaller = "doSomething";  
?>
```

Berdasarkan potongan kode program di atas, baris kode yang valid di bawah ini adalah: (kode yang terpotong ke bawah pada pilihan di bawah dianggap satu baris).

(Valid/Error)

- echo doSomething(); (**V**)
- echo doSomething("else"); (**V**)
- echo \$functionCaller(); (**V**)
- echo functionCaller("some"); (**E**)

21

Anda diminta merancang suatu komponen program dalam bahasa PHP untuk menangani input data dari suatu form berbasis teks ke dalam sebuah database. Data yang di-input hanya valid bila dilakukan oleh pengguna yang terautentikasi melalui proses login. Isi data hanya

berupa teks dari isian form dan dikirim pada body dan bukan pada URL dari request. Berikut ini adalah variabel dan fungsi yang perlu Anda libatkan dalam implementasi komponen tersebut:

(Perlu/Tidak Perlu)

- `$_GET (S)`
- `$_POST (B)`
- `mysql_query (S/B)`
- `$_FILES (S)`

22

User saat ini sedang berada pada halaman home.html. Apa yang terjadi jika user mengklik link berikut: <a href="home.html#section2>Section 2</a>

(Benar/Salah)

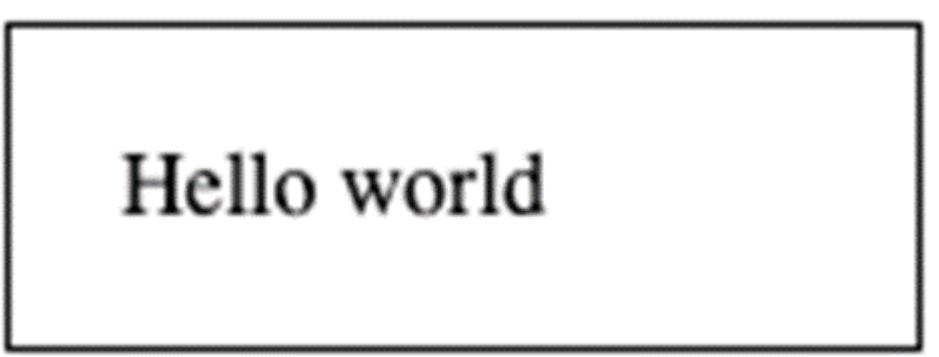
- Browser akan reload halaman home.html dan scroll ke lokasi <section id="section2"> (S)
- Browser akan langsung scroll ke lokasi <a name="section2"> (B)
- Browser akan langsung scroll ke lokasi <a id="section2"> (S)
- Browser akan langsung scroll ke lokasi <section name="section2"> (S)

23

Manakah di antara tag HTML berikut ini yang bisa digunakan untuk menampilkan masukan pilihan tunggal (single selection input)

- <input type="radio"> (B)
- 
- <select></select> (B)
- <select multiple></select> (S)
- <input type="checkbox"> (S)

24



CSS style yang dapat memunculkan tampilan di atas adalah (Benar/Salah)

- `div { border: line black 1px; padding: 20px; } (S)`
- `div { border: solid black 1px; padding: 20px; } (B)`
- `div { border: solid black 1px; margin: 20px; } (S)`
- `div { border: 1px black solid; padding: 20px; } (B)`

25

Berikut ini adalah cara yang benar untuk mengubah isi dari elemen p berikut

<p id="demo">Ini adalah Ujian WBD</p> (Benar/Salah)

- `document.getElement("p").innerHTML = "Ujian WBD gampang lho"; (S)`
- `document.getElementById("demo").innerHTML = "Ujian WBD gampang lho"; (B)`
- `document.getElementsByName("p").innerHTML = "Ujian WBD gampang lho"; (S)`

- `#demo.innerHTML = "Ujian WBD gampang lho"; (S)`

26

Berikut ini adalah cara menulis fungsi penjumlahan di JavaScript (Benar/Salah)

- `function add(a, b) { return a+b; } (B)`
- `int add(a, b) { return a+b; } (S)`
- `var add = function(a, b) { return a+b; } (B)`
- `var add = (a,b) => a+b; (B)`

27

Berikut ini adalah pertimbangan yang harus diperhatikan dalam mendesain aplikasi responsive web (Benar/Salah)

- Mengutamakan kebutuhan untuk pengguna desktop terlebih dahulu sebelum ke pengguna mobile (S)
- Mengurangi content hingga ke hal-hal yang esensial saja (B)
- Memperhatikan bagaimana halaman web dapat tampil dengan baik di semua ukuran layar (B)
- Tidak menggunakan JavaScript agar dapat berjalan di semua jenis browser (S)

28

Berikut ini adalah strategi-strategi implementasi responsive web yang dapat digunakan (Benar/Salah)

- Menggunakan CSS yang berbeda untuk media dengan kriteria berbeda, dengan cara menggunakan CSS media queries (B)
- Menggunakan responsive grid system dengan menggunakan HTML table (S)
- Menggunakan CSS flex box (B)
- Menggunakan JavaScript untuk mengubah width sebuah elemen secara dinamis berdasarkan ukuran window (B)

29

Hal-hal yang dapat dilakukan pada sebuah progressive web application adalah (Benar/Salah)

- Dapat membuat sebuah script yang berjalan di thread yang terpisah dari main thread (B)
- Aplikasi dapat memiliki sebuah launcher icon (B)
- Service worker yang berjalan di background dapat langsung mengubah tampilan halaman melalui DOM (S)
- Client dapat menerima push notification dari server (B)

30

Hal-hal yang benar terkait dengan web accessibility (Benar/Salah)

- Memudahkan pengguna dalam menggunakan aplikasi web dalam keadaan yang sulit seperti ketika sedang berkendara (S)
- Memungkinkan semua penyandang disabilitas dapat mengakses aplikasi web yang dibuat (B)
- Tidak mengandalkan masukan pengguna melalui keyboard saja sehingga dapat meningkatkan accessibility (B)
- Fitur high contrast display, seperti dark-mode, dapat meningkatkan accessibility (B)

## **UAS SEMESTER I – 2015/2016**

Hari/ Tanggal : Selasa, 10 Desember 2015

Waktu : 90 Menit

Sifat : Tutup Buku

### **Bagian A (bobot 80%)**

1. Manakah pernyataan yang benar ?
  - a. Pemrograman aplikasi berbasis Internet selalu menggunakan arsitektur sistem terdistribusi
  - b. Selain layanan/protocol yang sudah ada di Internet, kita juga dapat membuat layanan/protocol sendiri sesuai kebutuhan
  - c. Aplikasi berbasis Internet selalu dijalankan menggunakan web browser
  - d. Aplikasi berbasis Internet menggunakan Internet sebagai sumber data dan informasi
2. Manakah yang merupakan jenis arsitektur sistem terdistribusi ?
  - a. Client-server
  - b. Master-slave
  - c. Internet-to-LAN
  - d. Peer-to-peer
3. Kelebihan arsitektur client-server:
  - a. Aplikasi di server dapat diakses dari jarak jauh (remote)
  - b. Client dan server dapat didesain secara terpisah dan menggunakan sistem yang berbeda
  - c. Pemeliharaan dan penggunaan hardware berkinerja tinggi cukup dilakukan di sisi client
  - d. Respon aplikasi lebih cepat dibandingkan dengan arsitektur stand-alone
4. Berikut ini pernyataan yang benar mengenai protocol HTTP/1.1
  - a. Beberapa request-response dapat dilakukan dalam sebuah TCP connection
  - b. Header Connection menentukan apakah request/response terakhir
  - c. Setiap request/response melewati rute jaringan yang sama
  - d. Header Connection Keep-Alive menyebabkan koneksi TCP tidak akan pernah diputus
5. Berikut ini adalah bahasa pemrograman yang dapat digunakan untuk server side scripting:
  - a. PHP
  - b. JSP
  - c. JavaScript
  - d. Python
6. Karena HTTP bersifat stateless, maka:
  - a. Suatu HTTP request saling independen terhadap request lainnya
  - b. Task yang dapat dilakukan adalah task yang maksimal menggunakan tiga halaman web
  - c. Task yang membutuhkan lebih dari satu halaman web tidak dapat dilakukan tanpa penanganan state
  - d. Penanganan state hanya bisa dilakukan oleh PHP, JSP, ASP, dan Java
7. Cara mengatasi HTTP yang bersifat stateless:
  - a. Message passing via URL
  - b. Message passing via HTML body

- c. Message data di session
  - d. Message data di cookie
8. Method dalam HTTP:
- a. PUT
  - b. GET
  - c. PATCH
  - d. SELECT
9. Karakteristik mekanisme cookie:
- a. Hanya dapat menyimpan data berukuran kecil
  - b. Cookie tidak dapat diterima oleh browser yang tidak diset untuk menjalankan JavaScript
  - c. Data cookie disimpan di sisi client
  - d. Cookie bergantung pada mekanisme penanganan state yang lain untuk menyimpan datanya
10. Berikut adalah fitur baru HTML 5 yang mendukung pengembangan offline web application:
- a. Persistent local storage
  - b. Geolocation
  - c. Web worker
  - d. Canvas
11. Berikut adalah perihal yang tersedia pada sebuah library
- a. Kumpulan fungsi yang dapat digunakan
  - b. Routine yang mempermudah proses pengembangan aplikasi
  - c. Struktur code dalam sebuah proyek perangkat lunak
  - d. Tata cara/alur kerja dalam membangun perangkat lunak
12. Berikut ini adalah beberapa predefined variables dalam PHP:
- a. \$\_COOKIES, \$\_ENV, \$\_FILE
  - b. \$\_SERVER, \$\_POST, \$\_GET
  - c. \$\_SUBMIT, \$\_GET, \$\_SESSION
  - d. \$\_GET, \$\_ENVIRONMENT, \$\_FILES
13. Pada komunikasi antara PHP dan JavaScript tanpa AJAX, dibutuhkan proses pengemasan data yang bertipe bukan string menjadi sebuah string dengan format khusus (serialization) yang disepakati oleh program di sisi PHP dan JavaScript. Proses pengemasan tersebut terjadi pada komunikasi dari:
- a. PHP => JavaScript
  - b. PHP à HTML => JavaScript
  - c. JavaScript => PHP
  - d. JavaScript => HTML => PHP
14. Berikut adalah pernyataan yang benar untuk JavaScript
- a. Bisa berjalan di client-side
  - b. Bisa berjalan di server-side
  - c. Merupakan interpreted-language
  - d. Merupakan execution runtime untuk eksekusi GWT
15. Manakah pernyataan berikut yang benar tentang AJAX?
- a. Membutuhkan browser yang minimal dapat menjalankan JavaScript
  - b. Format data yang dipertukarkan harus dalam format XML

- c. AJAX digunakan untuk melakukan komunikasi asinkron antar server
  - d. Browser membutuhkan ekstension/plug-in khusus untuk menjalankan AJAX
16. Pada pembuatan aplikasi chatting berbasis web menggunakan AJAX, data apa saja yang diperlukan secara asinkron?
- a. Nickname yang dimasukkan user ketika login
  - b. Pesan yang dikirimkan oleh seorang user
  - c. Percakapan yang sedang berlangsung sebagai hasil pengiriman pesan oleh semua user lain
  - d. Status user yang menunjukkan bahwa ia baru masuk atau keluar dari ruang percakapan
17. Berikut adalah framework JavaScript untuk mengembangkan web aplikasi:
- a. JQuery
  - b. ReactJS
  - c. PhantomJS
  - d. Google Web Toolkit
18. Berikut karakteristik terkait ReactJS dan AngularJS yang sama:
- a. Merupakan framework full-stack MVC
  - b. Merupakan proyek open-source yang pengembang utamanya berasal dari komunitas
  - c. Menggunakan Java Script
  - d. Melakukan modifikasi DOM di browser
19. Seluruh istilah berikut ini ada hubungannya dengan bahasa pemrograman Java:
- a. J2SE, J2EE, J2ME
  - b. Applet, servlet
  - c. JAR, WAR, JDBC
  - d. JQuery, Jscript
20. Kesamaan antara PHP dan JSP:
- a. Dapat menerima input dari parameter URL, form HTML, cookie, dan session
  - b. Dapat mengakses file di client
  - c. Mempunyai nama variabel yang case sensitive
  - d. Dapat dijalankan di Windows, Linux, dan Mac
21. Berikut ini adalah viable scope dari sudut pandang bahasa pemrograman JSP:
- a. Public
  - b. Static
  - c. Private
  - d. Protected
22. Berikut adalah level yang disediakan oleh Servlet untuk melakukan data sharing:
- a. Page
  - b. Request
  - c. Session
  - d. Website
23. Pada kode dibawah ini:

```
public void doGet(HttpServletRequest req, HttpServletResponse res) {  
    HttpSession session = req.getSession();  
    ServletContext ctx = this.getServletContext();  
    if(req.getParameter("userid") != null) {  
        String userid = req.getParameter("userid");  
    }  
}
```

```
//1  
}  
}
```

Jika kita ingin menyimpan informasi userid agar dapat diakses oleh request yang berasal dari user yang sama, apakah yang harus dituliskan pada bagian //1.

- a. session.setAttribute("userid", userid);
  - b. req.setAttribute("userid", userid);
  - c. ctx.setAttribute("userid", userid);
  - d. super.setAttribute("userid", userid);
24. Bagaimanakah cara melakukan HTTP redirect pada servlet? Pilih semua yang benar:
- a. Menggunakan RequestDispatcher
  - b. Menggunakan ServletDispatcher
  - c. Menuliskan <redirect> tag pada header HTML yang menjadi output servlet
  - d. Menggunakan HttpServletResponse.sendRedirect()
25. Apakah yang harus dilakukan pada servlet untuk mengembalikan sebuah file berformat GIF ke browser (response adalah sebuah HttpServletResponse object):
- a. response.setContentType("image/gif") sebelum memanggil response.getOutputStream();
  - b. response.setContentType("image/gif") setelah memanggil response.getOutputStream();
  - c. response.setOutputType("image/gif") sebelum memanggil response.getOutputStream();
  - d. response.setOutputType("image/gif") setelah memanggil response.getOutputStream();
26. Pada sebuah aplikasi web dengan nama SalesApp, apakah nama file deployment descriptor yang digunakan untuk aplikasi ini:
- a. SalesApp.xml
  - b. Server.xml
  - c. Deployment.xml
  - d. Web.xml
27. Jika sebuah servlet pada aplikasi web menggunakan library myutil.jar, pada direktori manakah file myutil.jar harus diletakkan?
- a. /
  - b. /lib
  - c. /WEB-INF
  - d. /WEB-INF-lib
28. Jika servlet mapping pada deployment descriptor berisi entri sbb :
- ```
<servlet-mapping>  
<servlet-name>TestServlet</servlet-name>  
<url-pattern>*.asp</url-pattern>  
</servlet-mapping>
```
- Pilih semua request di bawah ini yang akan diproses oleh TestServlet:
- a. /book/index.asp
  - b. /order/aso
  - c. /asp/mybook.asp.jso
  - d. /book/\*.asp

29. Agar sebuah nilai dapat diakses oleh seluruh request yang berasal dari user yang berbeda-beda. Dimanakah nilai tersebut harus disimpan?
- pada ServletContext
  - pada WebContext
  - pada ApplicationContext
  - pada database eksternal
30. Kelebihan penggunaan GWT dalam membangun aplikasi berbasis web
- Learning curve yang singkat
  - Tidak membutuhkan pengetahuan mendalam tentang JavaScript
  - Approach pembangunan aplikasi yang standar
  - Bisa memakai library Java
31. GWT App terdiri dari komponen berikut
- Modul Descriptor
  - Public Resources
  - Server-side code
  - Client-side code
32. Berikut adalah pernyataan mengenai WebService:
- Layanan yang terdefinisi dalam sebuah interface WSDL
  - Komposisi layanan berbasis komputer
  - Layanan aplikasi yang diberikan via Web Protocol
  - Komunikasi antar mesin dengan menggunakan SOAP
33. Berikut adalah teknologi spesifik hanya untuk pembangunan WebService
- WSDL
  - XDSS
  - WADL
  - SOAP
34. Web Service sebagai service-oriented middleware mempunyai karakteristik:
- Setiap service bersifat independen
  - Bisa diterapkan di atas SSL/TLS
  - Client dan Server harus diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman yang sama untuk menghindari incompatibility
  - Karena menggunakan protokol HTTP maka isi paket bisa dibaca/disadap pihak lain
35. Berikut adalah pernyataan mengenai REST
- Architecture style dalam mendesain sebuah web service
  - Harus menggunakan HTTP
  - Nama lain dari API-Application Programming Interface
  - Memuat deskripsi dari format data
36. Berikut adalah karakteristik dari Cloud computing:
- Elastic
  - Pay-per-month-model
  - Dedicated resources that are available
  - On-demand service
37. Berikut adalah tindakan-tindakan yang dilakukan pada web application security
- Pemasangan Firewall untuk melindungi web server
  - Pemasangan Network Intrusion Detection Service
  - Inspeksi dari network routing table

- d. Meletakkan web server pada De-Military Zone
38. Berikut adalah prinsip dalam software security design
- a. File-safe
  - b. Defense-indepth
  - c. Less privilege
  - d. Secure by default
39. Berikut digunakan untuk menghindari terjadinya Injection:
- a. Menghindari string concatenation
  - b. Melakukan encoding terhadap user input sebelum masuk interpreter
  - c. Tidak memakai SQL
  - d. Menggunakan bind variables
40. Berikut adalah kelemahan/ancaman yang dapat dimanfaatkan untuk mencuri data rahasia pada user browser:
- a. Cross-Site Scripting
  - b. Client-State Manipulation
  - c. Insecure Direct Object Reference
  - d. Cross-Site Request Forgery

### **Bagian B (bobot=20%)**

1. Jelaskan beberapa prinsip berikut dan berikan contoh prinsip tersebut in-practice
  - a. Don't Repeat Yourself
  - b. Generate Boiler Plate
  - c. Convention over Configuration
2. Tuliskan sebuah program web client sederhana dalam bahasa C yang mampu mengakses dokumen web via proxy server (tanpa otentikasi user). Alamat IP proxy, port proxy, dan URL diberikan sebagai argument program. Isi dokumen yang berhasil di-download akan ditampilkan ke layar. Contoh sintaks pemanggilan program:

```
httpget 167.205.22.103 8080
http://www.example.com/index.php
```

Dalam contoh tersebut “httpget” adalah nama file program, “167.205.22.103” adalah IP proxy server, 8080 adalah port proxy, dan “http://www.example.com/index.php” adalah URL dokumen web yang diakses. Contoh keluaran misalnya:

```
<html><head><title>Hello</title><body><p>This page is from
www.example.com...</p>This is just for testing only.... dst
dst.
```

3. Apakah ada masalah software security pada kode dibawah ini:

```
1 <?php
2 $incfile = $_REQUEST['file'];
3 include($incfile.'.php');
4 $cmd = $_GET['uid'];
5 exec('mkdir /tmp/'.$cmd);
6 $name=htmlentities($_GET['name']);
7 if (isset($name)) {
8 echo "Hello $name";
9 } ?>
```

Jika ada, maka sebutkan masalahnya dan di mana letak permasalahan itu, serta bagaimana perbaikan atas kode tersebut.

**IF3110 Pengembangan Aplikasi Berbasis Web**

Selasa, 3 Desember 2019

Waktu: 90 menit

**Bagian A (30 menit, 80%)**

40 soal Pilihan Ganda Multiple Answers via Slideshow

Tips: Dari tahun ke tahun, soal Pilihan Gandanya sama

**Bagian B (60 menit, 20%)**

1. Jelaskan perbedaan yang paling mendasar dari:
  - a. Aspek pembeda dari Convention over Configuration vs Configuration over Convention
  - b. Aspek pembeda dari MongoDB vs MariaDB/MySQL
  - c. Aspek pembeda dari Privacy vs Security
2. Sebagai seorang *Team Leader* dari sebuah Tim Pengembang Aplikasi Web, sebutkan:
  - a. 2 hal baik yang telah anda lakukan selama mengerjakan Tugas 1 dan Tugas 2; dan berikan contoh *evidencenya*.
  - b. 2 hal yang perlu dilakukan perbaikan lebih baik; dan berikan contoh perbaikan yang harus dilakukan.
  - c. 2 hal yang seharusnya anda tidak lakukan; dan berikan alasannya.
3. Tuliskan sebuah program web client sederhana (dengan socket) dalam bahasa JAVA/C/PHP yang mampu mengakses dokumen web via proxy server (dengan otentifikasi user). Alamat IP proxy, port proxy, userid proxy, password proxy, dan URL diberikan sebagai argument program. Isi dokumen yang berhasil didownload akan ditampilkan ke layar.

Contoh sintaks pemanggilan program:

```
httpget 167.205.22.103 8080 userid pass  
http://www.example.com/index.htm
```

Dalam contoh tersebut “httpget” adalah nama file program, “167.205.22.103” adalah IP proxy server, 8080 adalah port proxy, userid dan pass adalah credential untuk otentifikasi user, dan “http://www.example.com/index.htm” adalah URL dokumen web yang diakses. Contoh keluaran misalnya:

```
<html><head><title>Hello</title><body><p>This page is from  
www.example.com...</p>This is just for testing only.... dst  
dst.
```

Program akan mengembalikan HTTP Resp Code 401 Unauthorized dan 403 Forbidden jika credential salah

Note: Jika anda tidak hafal syntax Bahasa tersebut, sebagian dapat ditulis dengan *pseudocode*.

4. Menjamin privasi dan keamanan data pengguna adalah hal yang penting,
  - a. Sebutkan 2 praktik yang umum dilakukan Aplikasi Web yang melanggar / mengancam privasi pengguna? Dan bagaimana hal tersebut berfungsi?
  - b. Sebutkan 2 hal yang harus dilakukan guna mengatasi isu/masalah pada poin a? Bagaimana hal tersebut berfungsi?
  - c. Sebutkan dan jelaskan 4 kerentanan dalam OWASP Top 10 yang dapat dimanfaatkan untuk mencuri data pengguna?

## IF3110 Pengembangan Aplikasi Berbasis Web

Selasa, 8 Desember 2020

Waktu: 90 menit

### Bagian A (25 menit)

Soal diketik ulang dan diambil dari [www.quizizz.com](http://www.quizizz.com)

1. Di sebuah kode Java servlet, didefinisikan sebuah bean person yang di-set sebagai atribut request.setAttribute("key", person). Bagaimana cara menampilkan property myProperty dari bean person tersebut pada sebuah halaman JSP?
  - a. <%=person.myProperty%>
  - b. \${key.myProperty}
  - c. <jsp:useBean id="key"...><br /><jsp:getProperty name="key" property="myProperty">
  - d. \${person.myProperty}
2. Berikut penjelasan yang tepat terkait Nodejs
  - a. Dapat digunakan sebagai web server
  - b. Membutuhkan JSON Database (MongoDB) sebagai persistence layer
  - c. Karena menjalankan JavaScript, NodeJS berjalan pada browser
  - d. Merupakan Web Development framework
3. Pernyataan berikut terkait dengan Protokol HTTP
  - a. Hanya bisa mengirimkan data dalam bentuk textual
  - b. Hanya dapat digunakan pada Arsitektur Client-Server
  - c. Merupakan Application Protocol dari WebApp
  - d. Merupakan Transport Protocol pada Web Service
4. Kesamaan antara PHP dan JSP
  - a. Dapat dijalankan di Windows, Linux, dan Mac
  - b. Mempunyai nama fungsi yang case sensitive
  - c. Dapat menerima input dari parameter URL, form HTML, cookie, dan session
  - d. Dapat mengakses file di client
5. Pernyataan terkait CGI
  - a. CGI is an old technique to build dynamic website
  - b. Cara alternatif menjalankan PHP Program
  - c. Bersifat stateless
  - d. Hanya bisa menggunakan GET dan POST HTTP Method
6. Pernyataan berikut terkait dengan protokol HTTP
  - a. Hanya bisa bertukar pesan secara textual
  - b. Menggunakan paradigma request-response
  - c. Menggunakan arsitektur peer-to-peer
  - d. Berjalan di atas TCP

7. User saat ini sedang berada pada halaman home.html. Apa yang terjadi jika user mengklik link berikut:

<a href="home.html#section2>Section 2</a>

- a. Browser akan reload halaman home.html dan scroll ke lokasi <section id="section2">
- b. Browser akan langsung scroll ke lokasi <a id="section2">
- c. Browser akan langsung scroll ke lokasi <section id="section2">
- d. Browser akan langsung scroll ke lokasi <a name="section2">

8. Keuntungan penggunaan Cloud

- a. Lebih mudah mendapatkan high scalability
- b. Kebutuhan investasi yang lebih murah
- c. Kebutuhan biaya operasional yang lebih murah
- d. Lebih mudah mencari pengembang

9. Pada JavaScript berikut, variabel "n" yang menghasilkan String

- a. var n = "4" \* "7"
- b. var n = 10 + "objects"
- c. var n = 1 - "x"
- d. var n = 12 + "32 objects"

10. Apakah hasil eksekusi kode berikut pada bahasa PHP:

echo 1 + "20 little birds";

- a. 21
- b. 21 little birds
- c. 120 little birds
- d. Terjadi TypeError

11. Berikut ini adalah falsy values pada PHP

- a. ""
- b. []
- c. "0"
- d. [0]

12. Manakah pernyataan yang benar

- a. Pemrograman aplikasi berbasis Internet selalu menggunakan arsitektur sistem terdistribusi
- b. Aplikasi berbasis Internet selalu dijalankan menggunakan web browser
- c. Pemrograman aplikasi berbasis Internet selalu menggunakan protokol Web
- d. Aplikasi berbasis Internet menggunakan internet sebagai sumber data dan informasi

13. Berikut adalah HTTP Method

- a. HEAD
- b. PATCH
- c. CONNECT
- d. BODY

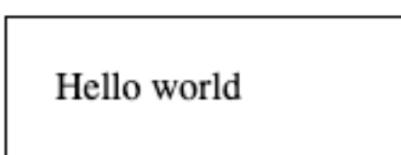
14. Diberikan sebuah kelas Person dalam bahasa JavaScript. Bagaimana cara membuat kelas Student yang merupakan turunan Person.
- class Student extends Person;
  - Student.prototype = new Person();**
  - Student.prototype = Person;
  - Semua salah
15. Berikut adalah contoh framework JavaScript untuk mengembangkan aplikasi web
- AngularJS**
  - PhantomJS
  - Jquery
  - React Native
16. Berikut karakteristik terkait React JS dan AngularJS yang sama
- Menggunakan Java Script**
  - Merupakan proyek open-source yang pengembang utamanya berasal dari komunitas
  - Dapat melakukan modifikasi DOM di browser**
  - Merupakan framework full-stack MVC
17. Berikut adalah pernyataan mengenai REST
- Memuat deskripsi dari format data
  - Nama lain dari API - Application Programming Interface
  - Architecture Style dalam mendesain web service**
  - Harus menggunakan HTTP
18. Manakah tampilan yang merepresentasikan kode HTML ini
- ```
<p style="color: red;">Hello world</p>
<style type="text/css">
p {color: blue;}
</style>
```
- 
19. Cara untuk mengatasi HTTP yang bersifat stateless
- Menyimpan data di session**
  - Menyimpan data di cookie**
  - Message passing via URL**
  - Message passing via HTML body
20. Prinsip penting dalam Responsive Web Design
- Mobile first approach of design**

- b. Desain konten dengan pixel-perfect sehingga pengguna selalu mengakses konten dengan resolusi tinggi
  - c. Gunakan Bootstrap untuk membuat konten responsive
  - d. **Layout menyesuaikan dengan ukuran dan resolusi layar pengguna**
21. Pernyataan terkait HTML 5
- a. **Standard yang sudah final dan published**
  - b. Geolocation hanya dapat berjalan pada device yang memiliki GPS
  - c. <video> berfungsi untuk memutar video tanpa tombol control
  - d. **Memiliki sejumlah teknologi yang digunakan pada offline Web Application**
22. Berikut adalah karakteristik dari Cloud computing:
- a. **Elastic**
  - b. Pay-per-month-model
  - c. Dedicated resources that are available
  - d. **On-demand service**
23. Web Service sebagai service-oriented middleware mempunyai karakteristik
- a. **Bisa diterapkan di atas SSL/TLS**
  - b. Client dan Server harus diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman yang sama untuk menghindari incompatibility
  - c. Jika menggunakan protokol HTTP maka isi paket pasti bisa dibaca / disadap pihak lain
  - d. **Setiap service bersifat independen**
24. Apa hasil eksekusi dari kode berikut:
- ```
<?php
$a[] = 1;
$a[2] = 2;
$a[3] = 3;
$a[] = 4;
$a[5] = 5;
print_r($a);
?>
```
- a. Array ([0] => 1; [1] => 4; [2] => 2; [3] => 3; [5] => 5)
  - b. Array ([0] => 1; [1] => 4; [2] => 2; [3] => 3; [4] => null; [5] => 5)
  - c. **Array ([0] => 1; [2] => 2; [3] => 3; [4] => 4; [5] => 5)**
  - d. Array ([0] => 1; [1] => null; [2] => 2; [3] => 3; [4] => 4; [5] => 5)
25. Berikut adalah ciri Internet-based Application
- a. Asynchronous
  - b. Multitasking (concurrency)
  - c. Multithreading atau multiprocessing
  - d. Multiuser
26. Tingkatan layanan yang disediakan oleh Cloud Provider
- a. Backend as a Service
  - b. **Software as a Service**

- c. Infrastructure as a Service
  - d. Platform as a Service
27. Apakah yang harus dilakukan pada servlet untuk mengembalikan sebuah file berformat GIF ke browser (response adalah sebuah `HTTPServletResponse` object):
- a. `response.setContentType("image/gif")` sebelum memanggil `response.getOutputStream()`;
  - b. `response.setContentType("image/gif")` setelah memanggil `response.getOutputStream()`;
  - c. `response.setOutputStream("image/gif")` sebelum memanggil `response.getOutputStream()`;
  - d. `response.setOutputStream("image/gif")` setelah memanggil `response.getOutputStream()`;
28. Berikut adalah fitur baru dari HTTP/2
- a. Merupakan binary protocol
  - b. Melakukan kompresi terhadap body dari request
  - c. Dapat melakukan banyak HTTP requests dalam satu waktu di satu koneksi TCP
  - d. Dapat menggunakan satu koneksi TCP untuk sejumlah HTTP requests
29. Berikut ini adalah falsy values pada Javascript
- a. 0
  - b. NaN
  - c. undefined
  - d. "0"
30. Berikut adalah pernyataan terkait ECMA Script Type System
- a. Nilai default sebuah variable adalah NULL
  - b. Dynamic Typed
  - c. Tidak mengharuskan type casting karena interpreter melakukan juggling dari tipe yang mungkin
  - d. Loosely Typed
31. Berikut adalah tindakan-tindakan yang dapat dilakukan untuk meningkatkan security pada layer web application
- a. Pemasangan Firewall untuk melindungi web server
  - b. Pemasangan Network Intrusion Detection Service
  - c. Menggunakan CSRF token dengan benar
  - d. Meletakkan web server pada De-Military Zone
32. Berikut ini adalah beberapa predefined variables dalam PHP
- a. `$_COOKIES`, `$_ENV`, `$_FILE`
  - b. `$_GET`, `$_ENVIRONMENT`, `$_FILES`
  - c. `$_SERVER`, `$_POST`, `$_GET`
  - d. `$_SUBMIT`, `$_GET`, `$_SESSION`
33. Berikut adalah pernyataan yang benar terkait JavaScript

- a. Berjalan di server side
  - b. Berjalan di client side
  - c. Dynamic typing dengan cara type juggling
  - d. Dapat melakukan inheritance seperti pada Object Oriented Programming
34. Berikut adalah bahasa pemrograman yang dapat berjalan di Server pada konteks Web Application
- a. ECMAScript
  - b. Java
  - c. C++
  - d. PHP
35. Perbedaan GET dan POST
- a. Cache-ability
  - b. Security
  - c. Tipe data yang bisa dikirimkan
  - d. Length of data
36. Berikut adalah tempat menyimpan state pada sebuah Web App yang berada pada sisi browser
- a. Cookie
  - b. Local Storage
  - c. Web SQL
  - d. Session
37. Berikut adalah pernyataan terkait dengan CORS
- a. CORS di-enforce oleh Web Server pemilik resource
  - b. CORS merupakan mekanisme keamanan di WebApp
  - c. Tidak diketahui jawaban untuk c
  - d. Tidak diketahui jawaban untuk d
38. Pernyataan berikut terkait dengan Web Storage HTML5
- a. Hanya dapat menyimpan dengan struktur key/value
  - b. Content yang disimpan selalu sinkron dengan yang tersimpan di server
  - c. Bisa digunakan untuk mendukung offline web application
  - d. Mirip dengan cookie, namun dengan kapasitas yang lebih besar
39. Berikut pernyataan yang tepat terkait Service Worker pada Progressive Web App
- a. Selalu berjalan secara background
  - b. Merupakan salah satu bentuk Web Worker HTML 5
  - c. Mengubah DOM jika mendapatkan konten baru dari backend
  - d. Dapat menampilkan notification dari server
40. Interaksi antara JSP dan Java mungkin dilakukan melalui
- a. In-line Java codes in JSP
  - b. Melalui POJO Java Bean
  - c. Melalui Enterprise Java Bean
  - d. Melalui JSP Expression Language

41. Di dalam sebuah program PHP, diberikan sebuah array `$person = array("name" => "Fulan")`. Manakah cara yang benar untuk memeriksa apakah umur `$person` kurang dari 21.
- `if ($person["age"] < 21)`
  - `if (!empty($person["age"])) && $person["age"] < 21)`
  - `if (!isset($person["age"])) && $person["age"] < 21)`
  - Semua salah
42. Persamaan JavaScript dan PHP secara bahasa
- Full feature OO-language
  - Merupakan dynamic language
  - Array diimplementasikan secara Map
  - Interpreted Language
43. Pernyataan berikut terkait dengan CSS
- 1 CSS hanya dapat digunakan oleh 1 HTML
  - CSS dipisahkan dari HTMl agar tampilan dokumen HTML konsisten
  - CSS mendefinisikan aturan/rule untuk menampilkan HTML
  - 1 HTML hanya boleh menggunakan 1 CSS
44. Berikut digunakan untuk menghindari terjadinya Injection:
- Menghindari string concatenation
  - Melakukan encoding terhadap user input sebelum masuk interpreter
  - Tidak memakai SQL
  - Menggunakan prepared statement saat menjalankan database query
45. Pernyataan terkait PHP Type System
- Dynamic typing dengan cara type juggling
  - NULL adalah sebuah nilai yang diberikan pada sebuah variabel yang belum di-assign.
  - Variabel harus dideklarasikan sebelum terlebih dahulu
  - Variabel hanya dapat menjadi masukan dalam sebuah fungsi
46. Mana saja di antara tag HTML berikut ini yang bisa digunakan untuk menampilkan pilihan majemuk (multiple selection)
- `<input type="radio">`
  - `<select multiple></select>`
  - `<select></select>`
  - `<input type="checkbox">`
47. Berikut ini adalah sebuah CSS style yang dapat memunculkan tampilan berikut ini



- `div {border: line black 1 px; padding: 20px;}`
- `div {border: line black 1 px; margin: 20px;}`

- c. `div {border: solid black 1 px; padding: 20px;}`
  - d. `div {border: solid black 1 px; margin: 20px;}`
48. Input data berikut ini saat di-POST ke sebuah file PHP, akan memiliki nilai array(1,2)
- a. `<input type="hidden" name="data" value="1">`  
`<input type="hidden" name="data" value="2">`
  - b. `<input type="hidden" name="data[0]" value="1">`  
`<input type="hidden" name="data[1]" value="2">`
  - c. `<input type="hidden" name="data[]" value="1">`  
`<input type="hidden" name="data[]" value="2">`
  - d. Tidak ada yang benar
49. Diberikan sebuah kode HTML seperti berikut ini.
- ```
<html>
<body>
<h1>An HTML Document</h1>
<p>This is a <i>simple</i> but not <i>so simple</i> document. </p>
</body>
</html>
```
- Bagaimanakah cara mendapatkan elemen `<i>simple</i>`
- a. `document.getElementsByTagName("i")[0]`
  - b. `document.body.lastElementChild.firstChild`
  - c. `document.getElementById("i")`
  - d. `document.body.lastElementChild.lastElementChild`
50. Berikut ini adalah cara untuk set header content type pada sebuah program JSP / Servlet
- a. `request.sendHeader("Content-Type", "application/json")`
  - b. `response.addHeader("Content-Type", "application/json")`
  - c. `<%@ page contentType="application/json" %>`
  - d. `application.addHeader("Content-Type", "application/json")`

## Bagian B (60 menit)

1. Jelaskan perbedaan yang paling mendasar dari:
  - a. Aspek pembeda dari Convention over Configuration vs Configuration over Convention
  - b. Aspek pembeda dari MongoDB vs MariaDB/MySQL
  - c. Aspek pembeda dari Privacy vs Security
  - d. Aspek pembeda SOAP dan Restful Web Service
2. Teknik pemrograman Web
  - a. Sebutkan 2 perbedaan utama dalam mendesign aplikasi Web dan aplikasi Desktop!
  - b. Sebutkan 2 fungsi routing dalam pengembangan aplikasi Web!

- c. Sebutkan masing-masing 2 keuntungan dan kerugian menggunakan microservice!
3. Tuliskan sebuah program web client sederhana (dengan socket) dalam bahasa JAVA/C/PHP yang mampu mengakses dokumen web via proxy server (dengan otentikasi user). Alamat IP proxy, port proxy, userid proxy, password proxy, dan URL diberikan sebagai argument program. Isi dokumen yang berhasil didownload akan ditampilkan ke layar.

Contoh sintaks pemanggilan program:

```
httpget 167.205.22.103 8080 userid pass  
http://www.example.com/index.htm
```

Dalam contoh tersebut “httpget” adalah nama file program, “167.205.22.103” adalah IP proxy server, 8080 adalah port proxy, userid dan pass adalah credential untuk otentikasi user, dan “http://www.example.com/index.htm” adalah URL dokumen web yang diakses. Contoh keluaran misalnya:

```
<html><head><title>Hello</title><body><p>This page is from  
www.example.com...</p>This is just for testing only.... dst  
dst.
```

Program akan mengembalikan HTTP Resp Code 401 Unauthorized dan 403 Forbidden jika credential salah

Note: Jika anda tidak hafal syntax Bahasa tersebut, sebagian dapat ditulis dengan *pseudocode*.

4. Menjamin privasi dan keamanan data pengguna adalah hal yang penting,
  - a. Sebutkan 2 praktik yang umum dilakukan Aplikasi Web yang melanggar / mengancam privasi pengguna? Dan bagaimana hal tersebut berfungsi?
  - b. Sebutkan 2 hal yang harus dilakukan guna mengatasi isu/masalah pada poin a? Bagaimana hal tersebut berfungsi?
  - c. Sebutkan dan jelaskan 4 kerentanan dalam OWASP Top 10 yang dapat dimanfaatkan untuk mencuri data pengguna?

**IF3110 Pengembangan Aplikasi Berbasis Web**

Rabu, 7 Desember 2022

Waktu: 90 menit

**Bagian A**

**Soal ditampilkan di layar dan diberi waktu 45 detik per soal untuk menjawab. Tidak diperbolehkan untuk difoto**

**Bagian B (Esai)**

**Note: Soal esai sebenarnya tidak dibagikan juga sama seperti yang A, namun karena bagian ini dikerjakan di device masing-masing, maka jawaban soal nya masih bisa difoto. Namun karena hanya jawabannya saja yang berhasil disimpan, soal esai di bawah ini hanya berupa soal re-kreasi dari soal asli sehingga narasi soal mungkin berbeda dengan soal asli.**

1. Sebutkan komponen yang terlibat di *browser* saat membuka website [www.akademik.itb.ac.id](http://www.akademik.itb.ac.id)
2. Misal Anda adalah seorang *developer* website. Anda diminta untuk membuat *web app* untuk sistem pencatatan cuti. Apa saja *tech stack* yang akan Anda gunakan untuk membuat sistem ini? Mengapa Anda sebagai programmer *web app* perlu mengetahui banyak cara untuk mengimplementasikan *web app*?
3. Tuliskan sebuah program web client sederhana (dengan socket) yang mampu mengakses dokumen web via reverse proxy server (dengan otentikasi user). Alamat IP proxy, port proxy, userid proxy, password proxy, dan URL diberikan sebagai argument program. Isi dokumen yang berhasil didownload akan ditampilkan ke layar. Contoh sintaks pemanggilan program:

```
httpget 167.205.22.103 8080 userid pass  
http://www.example.com/index.htm
```

Dalam contoh tersebut “httpget” adalah nama file program, “167.205.22.103” adalah IP proxy server, 8080 adalah port reverse proxy, userid dan pass adalah credential untuk otentikasi user, dan “http://www.example.com/index.htm” adalah URL dokumen web yang diakses. Contoh keluaran misalnya:

```
<html><head><title>Hello</title><body><p>This page is from  
www.example.com...</p>This is just for testing only.... dst  
dst.
```

Program akan mengembalikan HTTP Resp Code 401 Unauthorized dan 403 Forbidden jika credential salah

Note: Jika anda tidak hafal syntax Bahasa tersebut, sebagian dapat ditulis dengan *pseudocode*.

4. Masalah privasi adalah masalah penting dalam pembangunan aplikasi web.
  - a. Tuliskan minimal 2 (dua) praktik yang umum dilakukan saat pembangunan aplikasi web dan mengancam privasi pengguna!

- b. Apa saja cara untuk menyelesaikan isu/masalah pada poin a.
- c. Tuliskan minimal 4(empat) kerentanan pada OWASP 10 yang bisa digunakan untuk mencuri data pengguna!

# **IF3130 Jaringan Komputer**

## IF3130: Jaringan Komputer

Dosen: Ir. Afwarman Manaf, M.Sc, Ph.D. Dody Dharma, S.T., M.T.

Senin, 21 Oktober 2015; pukul 09.00—10.40 (closed book, etc.)

1. Jelaskan 6 masalah pokok yang harus ditangani pada *lower layers* (*Physical*, *MAC*, dan *Data Link*).
2. Anda diminta untuk:
  - a. Mendeskripsikan salah satu protokol perutean paket pada *Network Layer*, yaitu ***Distance-vector routing protocol***.
  - b. Jelaskan cara kerjanya.
  - c. Jelaskan perbedaannya dengan protokol dengan fungsi serupa yang Anda ketahui.
3. Anda diminta untuk menjelaskan maksud masing-masing dari faktor-faktor yang mempengaruhi *network quality* berikut:
  - a. *Bandwidth*
  - b. *Throughput*
  - c. *Latency*
  - d. *Queuing Delay*
  - e. *Transmission Delay*
  - f. *Propagation Delay*
  - g. *Processing Delay*
  - h. *Jitter*
4. Anda diminta untuk:
  - a. Menjelaskan model layanan TCP pada *Transport Layer*.
  - b. Menjelaskan masalah-masalah yang dihadapi TCP.
  - c. Berikan solusi untuk mengatasi masalah-masalah di atas. Jelaskan.

-- Selamat Bekerja --

Fundamental

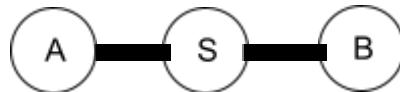
1. 15 Poin

Hitung total waktu yang diperlukan untuk men-transfer *File* 1024 KB dalam kondisi dibawah ini (*asumsikan RTT (Round Trip Time) adalah 50 ms, setiap paket berukuran 1 KB, dan sebelum data dikirimkan dimulai dengan handshaking selama 2 x RTT*):

- a. Bandwidth yang tersedia sebesar 1.5 Mbps, namun setiap selesai mengirimkan paket data, kita harus menunggu 1 RTT sebelum mengirimkan data berikutnya.
- b. Bandwidth tidak terbatas, (*zero transmit time*), dan saat RTT pertama kita dapat mengirimkan sebuah paket ( $2^{1-1}$ ), RTT kedua kita dapat mengirimkan 2 paket ( $2^{2-1}$ ), saat RTT ketiga kita dapat mengirimkan 4 paket ( $2^{3-1}$ ), dan seterusnya.

2. 15 Poin

*Host A* dan *B* terhubung ke *switch S* dengan memanfaatkan link 100 Mbps.



*Propagation delay* pada setiap link adalah 25 micro second. *S* merupakan perangkat *store & forward*. Setiap menerima paket, *S* akan melakukan retransmisi 40 mikro second kemudian. Hitunglah total waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan 20.000 bit data dari *A* ke *B*.

- (a) Dalam bentuk paket tunggal.
- (b) Sebagai dua buat paket 10000 bit yang dikirim secara berurutan satu per satu.

Datalink

3. 20 Poin

Jelaskan minimal 5 persoalan besar yang ditangani pada Data Link Layer :

- a. Sebutkan satu-persatu
- b. Jelaskan sedetil mungkin protokol untuk menanganinya.

4. 20 Poin

Jelaskan perhitungan CRC untuk pengiriman pesan 1011 0010 0111 1011, jika polinomial yang digunakan adalah  $x^3 + 1$ . Berapakah hasil perhitungan CRC tersebut?

Network

5. 15 Poin

Sebuah router memiliki routing table sebagai berikut:

<b>Address/mask</b>	<b>Next hop</b>
128.96.170.0/23	Interface 0
128.96.168.0/23	Interface 1
128.96.166.0/23	R2
128.96.164.0/22	R3

Default

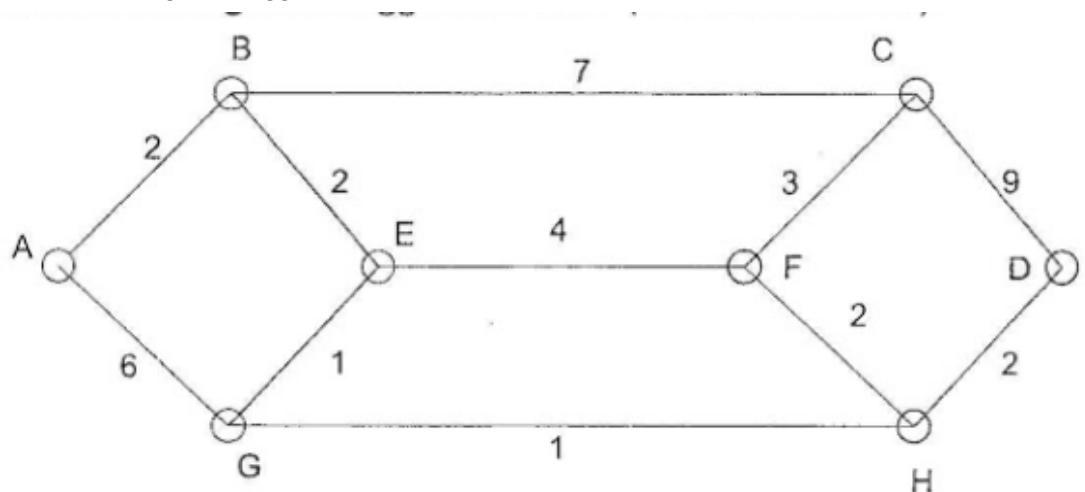
R4

Tentukan apa yang terjadi pada paket yang masuk ke router tersebut jika router menggunakan longest prefix match dan memiliki tujuan:

- a. 128.96.171.92
- b. 128.96.167.151
- c. 128.96.163.151
- d. 128.96.169.192
- e. 128.96.165.121

6. 20 Poin

Jelaskan cara kerja pembentukan routing table yang terjadi pada titik A pada gambar di bawah ini dengan menggunakan RIP (Distance Vector)



**UTS SEMESTER I – 2018/2019**

Kerjakan 6 soal saja! Tidak boleh lebih! Waktu: 120 menit

## End-To-End Protocol (40 poin)

## (REFERENCE:

<https://www.chegg.com/homework-help/questions-and-answers/6-consider-diagram-showing-size-variation-tcp-congestion-window-tcp-reno-congestion-manage-q8435087>

1. A. Berapa interval waktu slowstart?  
B. Berapa interval waktu congestion avoidance?  
C. Pada  $t=16$ , bagaimana deteksi segment loss, apakah terjadi duplicate ACK/timeout?  
Mengapa?  
D. Pada  $t=22$ , bagaimana deteksi segment loss, apakah terjadi duplicate ACK/timeout?  
Mengapa?  
E. Pada  $t=18$ , berapa nilai maximum segment size?  
F. Kapan segment ke 70 terkirim?  
G. Berapa nilai slowstart threshold dan congestion window size pada saat  $t=18$  jika digunakan TCP Tahoe?
  2. Sebuah web server pada host A menerima koneksi pada port 80. Jika browser pada host B dan host C pada saat bersamaan membuat koneksi dengan web server pada host A di port 80, apakah kedua koneksi tersebut akan ditangani oleh socket yang sama?  
Bagaimana host A dapat membedakan paket yang berasal dari host B dan yang berasal dari host C?

### End-To-End Data (30 point)

3. Terdapat 4 buah huruf, dan persentase kemunculannya a (35%), d (25%), e (20%), f (20%).

  - A. Buatlah kompresi dan hasil encoding yang optimal untuk kasus tersebut !
  - B. Berapa persentase kompresi dari encoding pada soal (a)

Ulangi proses di atas untuk persentase kemunculan a (25%), d (25%), e (25%), f (25%)

  - C. Jelaskan kompresi Run-Length Encoding (RLE), dan berapa persentase kompresi untuk kasus berikut

## Security (30 poin)

- Keamanan Jaringan Komputer merupakan bagian dari Keamanan Sistem Komputer, sebutkan & jelaskan 3 karakteristik yang perlu dijaga!
  - Jelaskan perbedaan symmetric encryption dan asymmetric encryption, sebutkan contohnya!

### Application (30 poin)

6. Apa yang terjadi pada DNS cache apabila IP address dari suatu server berubah? Bagaimana cara meminimalkan dampak yang terjadi?
  7. Jelaskan protokol aplikasi di bawah ini:
    - Network Management (SNMP)
    - Web (HTTP)

- Email (SMTP)

## UTS SEMESTER I – 2019/2020

**Kamis, 10 Oktober 2019**

Pilihlah 4 soal saja untuk Anda kerjakan dari 6 soal di bawah ini:

(Waktu: 100 menit)

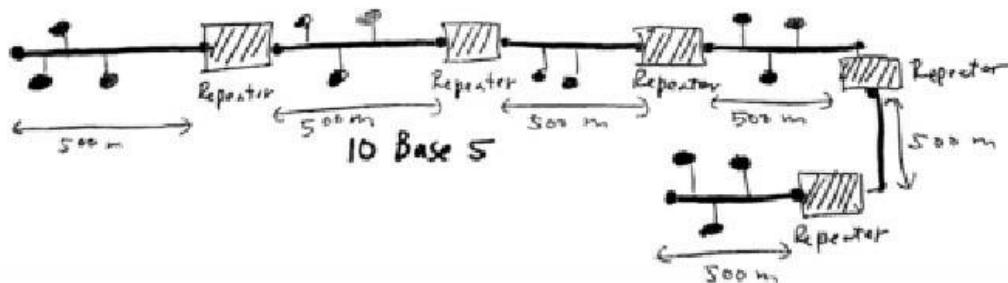
1. [25] Jelaskan 5 persoalan besar pada Data Link Layer!
  - a. Jelaskan satu-persatu secara ringkas.
  - b. Jelaskan sedetail mungkin tentang mekanisme flow control.
2. [25] Host A dan B terhubung ke switch S dengan memanfaatkan link 100 Mbps.



*Propagation delay* pada setiap link adalah  $25\mu s$  (microsecond). S merupakan perangkat *store & forward*. Setiap menerima paket, S akan melakukan retransmisi  $40\mu s$  kemudian. Hitunglah total waktu yang dibutuhkan untuk mengirimkan 20.000 bit data dari A ke B.

- a. Dalam bentuk paket tunggal.
- b. Sebagai dua buat paket 10000 bit yang dikirim secara berurutan satu per satu.
3. [25] Jelaskan proses encapsulation dan decapsulation berdasarkan OSI Reference Model untuk keseluruhan layernya baik pada sisi pengirim maupun penerima. Jelaskan juga Protocol Data Unit (PDU) pada setiap layernya.
4. [25] Perhatikan jaringan Ethernet 10 Base 5 di bawah ini. Berikan kritik Anda!

4. [25] Perhatikan jaringan Ethernet 10 Base 5 di bawah ini. Berikan kritik anda!



5. [25] Berikut adalah data yang sampai di penerima 11110111110010. Tentukan apakah data yang diterima mengandung error apabila sistem menggunakan pendekripsi kesalahan CRC dengan generator polynomial 10011!

6. [25] Soal MAC Address via Command Prompt

The screenshot shows a command prompt window titled 'C:\WINDOWS\system32\cmd.exe'. The window title bar also displays 'Microsoft Windows XP (Version 5.1.2600) <C> Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.'. The command entered is 'ipconfig /all'. The output shows the following information:

```
Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : kukari?
Primary Dns Suffix . . . . . :
Node Type . . . . . : Unknown
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No

Ethernet adapter Local Area Connection:

Connection-specific DNS Suffix . . . . . :
Description . . . . . : Realtek PCIe GBE Family Controller
Physical Address. . . . . : 74-DB-2B-9E-CE-AB
Dhcp Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . . : Yes
IP Address. . . . . : 192.168.1.2
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.0
Default Gateway . . . . . : 192.168.1.1
DHCP Server . . . . . : 192.168.1.1
DNS Servers . . . . . : 192.168.1.1
Lease Obtained. . . . . : Thursday, March 27, 2014 10:18:02 AM
Lease Expires . . . . . : Friday, March 28, 2014 10:18:02 AM

C:\Documents and Settings\Kiki>
```

- a) Berdasarkan output berikut, jelaskan informasi MAC Address yang ditampilkan dari *ipconfig /all* pada command prompt Windows.
- b) Identifikasi dan jelaskan bagian yang termasuk ke dalam OUI maupun NIC specific berdasarkan output *ipconfig /all* di atas. Jelaskan perbedaan antar keduanya.
- c) Identifikasi dan jelaskan jenis komunikasi yang digunakan (unicast, multicast, atau broadcast) berdasarkan MAC Address destination berikut ini beserta cara menentukannya:
  1. 0100.CCCC.DDDD
  2. FF:FF:FF:FF:FF:FF
  3. 4A:30:10:21:10:1A
  4. 09-00-AA-AA-BB-BB

## UTS SEMESTER I – 2020/2021

UTS IF3130 Jaringan Komputer  
Kamis 15 Oktober 2020 (Pukul 11.00 – 12.40)

1. Host A dan B terhubung ke switch S dengan memanfaatkan link 100 Mbps.

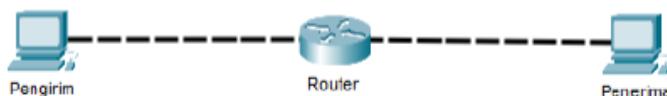


Propagation delay pada setiap link adalah  $25\mu s$  (microsecond). S merupakan perangkat store & forward. Setiap menerima paket, S akan melakukan retransmisi  $40\mu s$  kemudian.

**Hitunglah total waktu yang dibutuhkan** untuk mengirimkan 20.000 bit data dari A ke B.

- a. dalam bentuk paket tunggal.
- b. sebagai dua buat paket 10000 bit yang dikirim secara berurutan satu per satu.

2. **Sebutkan 5 persoalan utama** yang perlu diselesaikan pada Data Link Layer :
  - a. Jelaskan satu-persatu secara ringkas.
  - b. Jelaskan sedetail mungkin tentang mekanisme flow control.
3. Pada pendekripsi error dengan menggunakan metode CRC, **tentukan apakah data yang diterima berikut ini mengandung error atau bebas error**. Data yang diterima adalah 11110111110010, lalu pendekripsi CRC menggunakan generator polynomial 10011.
4. Dalam mentransfer informasi melalui medium fisik, representasi data biner terlebih dahulu dikonversi melalui proses encoding. Salah satu mekanisme encoding tersebut adalah NRZ.
  - a. Apa yang dimaksud dengan encoding NRZ dan bagaimana suatu representasi data biner di-encode menggunakan NRZ?
  - b. Apa persoalan yang mengakibatkan encoding NRZ tidak menjadi solusi yang optimal? Jelaskan!
  - c. Berikan salah satu contoh encoding yang mengantisipasi persoalan pada poin b dan tunjukkan mekanismenya dengan contoh!
5. **Jelaskan apa yang dimaksud** sebagai kedua persoalan transmisi nirkabel di bawah ini dan **bagaimana mekanisme collision avoidance** mengantisipasi masalah tersebut, berikan contoh bila perlu!
  - a. Hidden terminal problem
  - b. Exposed terminal problem
6. **Gambarkan dan jelaskan** proses encapsulation dan decapsulation berdasarkan OSI Reference Model untuk keseluruhan layernya berdasarkan ilustrasi berikut, baik pada sisi pengirim, intermediate device (router), dan penerima. Jelaskan juga Protocol Data Unit (PDU) pada setiap layernya.

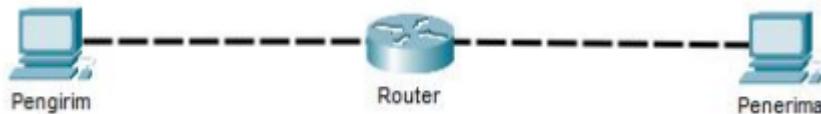


## UTS SEMESTER I – 2021/2022

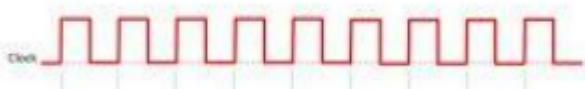
UTS IF3130 Jaringan Komputer

Selasa, 12 Oktober 2021 ( Pukul 07.00 – 08.50)

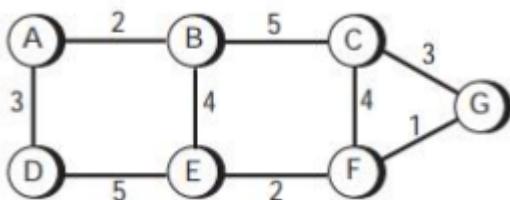
1. Gambarkan dan jelaskan proses encapsulation dan decapsulation berdasarkan OSI Reference Model untuk keseluruhan layernya berdasarkan ilustrasi berikut, baik pada sisi pengirim, intermediate device (router), dan penerima. jelaskan juga Protocol Data Unit (PDU) pada setiap layernya.



2. Error Detection
  - a. Pada pendekripsi error menggunakan parity bit, diterima deretan bit 00101110. Tentukan apakah data tersebut mengandung error jika menggunakan: 1) odd parity dan 2) even parity. Jelaskan alasannya.
  - b. Pada pendekripsi error dengan menggunakan metode CRC, tentukan apakah data yang diterima berikut ini mengandung error atau bebas error. Data yang diterima adalah 11110111110010, lalu pendekripsi CRC menggunakan generator polynomial 10011.
3. Diketahui deretan bit input: 01001101 11001110
  - a. Gambarkan encoding dari bit input jika menggunakan NRZ dan NRZI (start HIGH)
  - b. Gambarkan encoding dari bit input jika menggunakan Manchester dengan pola clock berikut:



4. Suatu perusahaan IT di Indonesia diberikan alokasi IP address oleh APNIC. Salah satu IP address dalam alokasi tersebut adalah 180.1.100.150 dengan subnet mask 255.255.255.128. Sebagai seorang network engineer, buatlah rancangan alokasi IP address untuk perusahaan tersebut sesuai dengan prinsip subnetting dan VLSM, dengan kebutuhan tiap divisi antara lain:
  - Marketing (15 host)
  - Operation and Maintenance (50 host)
  - Finance (50 host)
  - Human Resource (4 host)Sebagai guideline, lakukan identifikasi parameter IP address berikut pada setiap divisinya:
  - a. Prefix-length dan subnet mask
  - b. Subnet/network address
  - c. Broadcast address
  - d. IP address untuk host pertama dan terakhir
5. Routing



- a. Jelaskan proses pembentukan tabel routing dari router/node A jika menggunakan algoritma Bellman-Ford (Distance Vector)
  - b. Gambarkan dan jelaskan proses pembentukan tabel routing dari router/node C jika menggunakan algoritma Djikstra (Link State)
6. Konfigurasi host dapat dilakukan secara otomatis dengan menggunakan Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP). Host yang baru tersambung ke jaringan akan menghubungi DHCP server di jaringan yang sama. Kedua entitas tersebut akan menggunakan empat messages untuk konfigurasi host.
- a. Jelaskan mekanisme umum dari DHCP dan tugas dari DHCP server.
  - b. Jelaskan keempat messages yang digunakan oleh protokol DHCP (nama, unicast/broadcast, penjelasan singkat)
  - c. Buatlah signaling ladder diagram untuk konfigurasi host.

– Selamat Mengerjakan –

**UTS SEMESTER I – 2022/2023**

**Keterangan: Soal Ujian Sama Persis dengan soal UTS 2021/2022**

## **UAS SEMESTER I – 2017/2018**

Selasa, 12 Desember 2017

150 Menit

**Soal Wajib (Poin Max : 60)**

Anda wajib menjawab 3 pertanyaan dibawah ini (1,2,3)

**1. Congestion Control & Resource Allocation**

Jelaskan perbedaan cara kerja mekanisme Slow Start dan Additive Increase Multiplicative Decrease (AIMD) pada TCP Congestion Control.

**2. Congestion Control & Resource Allocation**

Misalkan sebuah router punya 3 ‘input flows’ dan satu ‘output’. Router tsb menerima paket serentak pada waktu bersamaan seperti tabel dibawah, pada periode waktu dimana ‘output port’ sibuk dan semua ‘buffer antrian’ kosong. Berikan urutan transmisi paket berdasarkan:

(a) Fair Queueing

(b) Weighted fair queuing, dgn catatan flow 2 memiliki weight = 4, and dan dua flows lainnya memiliki weight = 1.

Packet	Size	Flow
1	100	1
2	100	1
3	100	1
4	100	1
5	190	2
6	200	2
7	110	3
8	50	3

**3. End to End Protocol**

Jika *Round-Trip Time* suatu Protokol TCP adalah 45 milisekon dan ACK yang datang berturut-turut adalah setelah 39ms, 48ms, dan 36ms, berapakah Nilai estimasi baru *Round-Trip* menggunakan Algortima Jacobson? Gunakan  $\alpha = 0.8$ .

### **Soal Opsional (Point Max : 40)**

*Silahkan menjawab 2 pertanyaan saja yang anda sukai dari 4 soal yang tersedia dibawah ini (4,5,6,7).*

**4. *Global Internet***

Bagaimana setiap router menentukan bahwa sebuah ‘incoming packet’ harus di ‘multicas’?

**5. *End to End Protocol***

Baik UDP dan TCP menggunakan nomor port untuk mengidentifikasi entitas yang dituju ketika mengirimkan pesan. Berikan dua alasan mengapa protocol ini malah menggunakan Identitas Abstrak (nomor port), bukan menggunakan ID Proses yang sudah ada.

**6. *Application***

Terdapat 3 jenis protokol utama yang berperan pada layanan Email, yaitu :

- SMTP
- RFC 822 & MIME
- POP & IMAP

Jelaskan masing-masing fungsi dan cara kerja dari ketiga protokol tersebut.

**7. *Network Security***

Jelaskan 3 kriteria sehingga sebuah Jaringan Komputer dapat dikatakan aman (secure)?

Berikan contoh dari masing-masing kriteria.

**IF3130 Jaringan Komputer**

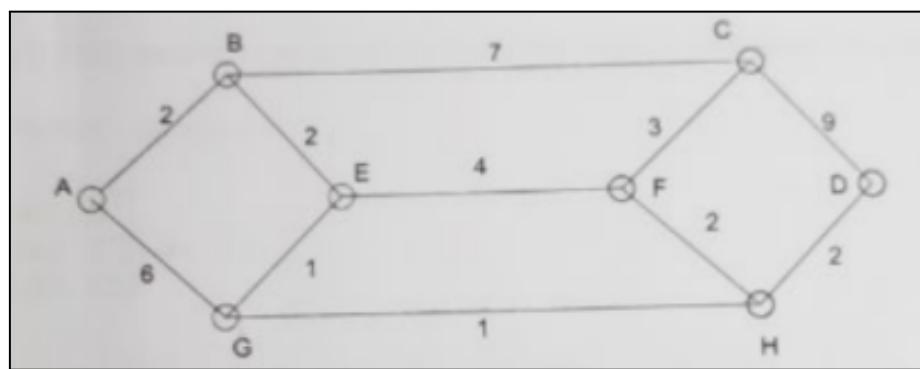
Kamis, 12 Desember 2019

Waktu: 120 menit

**Kerjakan 4 soal saja dari 6 soal dibawah ini, setiap soal diberi bobot 25 dari total 100.**

1. No 1 :

- a. **Jelaskan** perbedaan antara Link-state routing protocols dengan Distance vector protocols
- b. **Jelaskan** cara kerja pembentukan routing table yang terjadi pada titik A pada gambar di bawah ini dengan menggunakan RIP (Distance Vector)



2. Suatu perusahaan IT di Indonesia diberikan alokasi IP address oleh APNIC. Salah satu IP address dalam alokasi tersebut adalah 190.12.64.100 dengan subnet mask 255.255.252.0. Sebagai network engineer, buatlah rancangan alokasi IP address untuk perusahaan tersebut sesuai dengan prinsip subnetting dan VLSM, dengan kebutuhan tiap divisi antara lain:

- Marketing (31 host)
- Operation and Maintenance (240 host)
- Finance (25 host)
- Human Resource (10 host)

Sebagai guideline, lakukan identifikasi parameter IP address berikut pada setiap divisinya:

- a. Prefix-length dan subnet mask
- b. Subnet/network address
- c. Broadcast address
- d. IP address untuk host pertama dan terakhir

3. Diasumsikan suatu protokol TCP yang menggunakan sliding window, namun memperbolehkan ukuran window melebihi 64 KB. Andaikan terdapat 1 file berukuran 8 MB akan ditransfer via TCP tersebut, dengan ukuran window penerima sebesar 1 MB. Jika TCP mengirimkan file tersebut per paket dengan ukuran paket sebesar 2KB serta menggunakan mekanisme slow start, maka :
- Berapakah jumlah RTT yang terjadi dari awal transmisi hingga slow start berakhir (memperbolehkan ukuran window pengirim sebesar 1 MB) ?
  - Berapakah jumlah total RTT yang terjadi hingga proses transmisi file selesai?
4. Seorang mahasiswa IF3130 melancarkan command nslookup seperti diperlihatkan di bawah ini.

```
C:\Users\User>nslookup
Default Server: ns2.ITB.ac.id
Address: 167.205.22.123

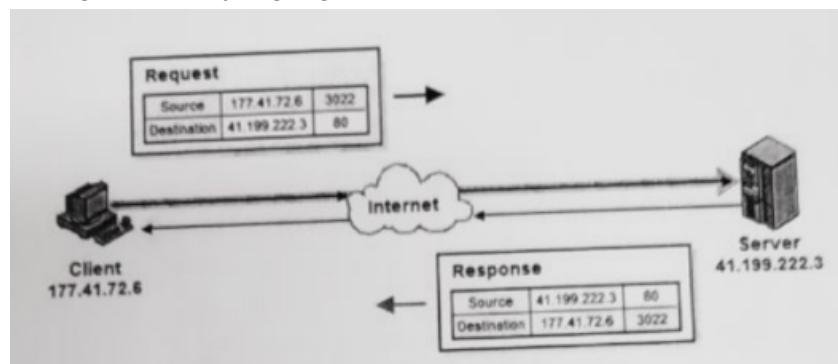
> www.google.com
Server: ns2.ITB.ac.id
Address: 167.205.22.123

Non-authoritative answer:
Name: www.google.com
Addresses: 2404:6800:4003:c04::69
           172.217.194.99
           172.217.194.103
           172.217.194.104
           172.217.194.105
           172.217.194.106
```

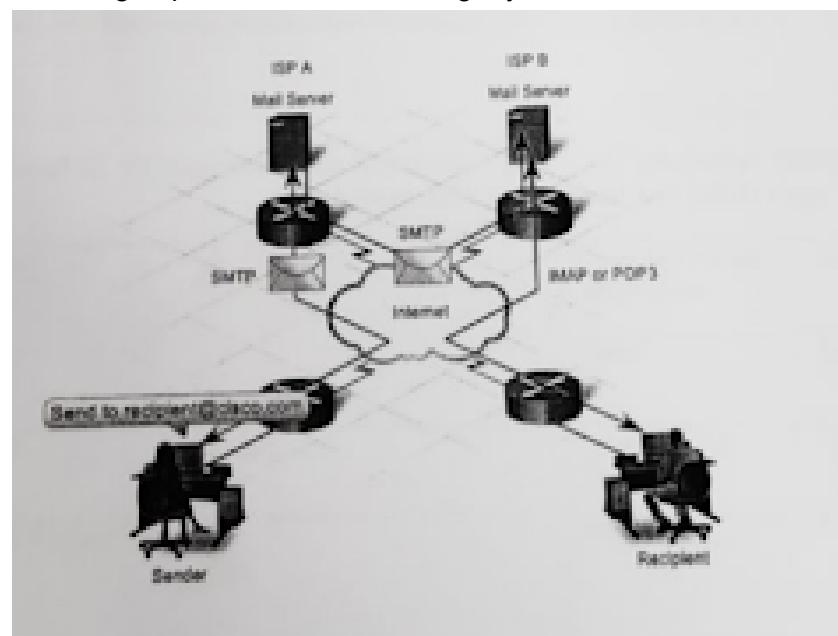
- Jelaskan apa fungsi command nslookup!
- Apa yang dimaksud dengan Default Server pada gambar di atas?
- Apa yang dimaksud dengan Non-authoritative answer pada gambar di atas?

5. No 5 :

- a. Jelaskan cara kerja dari protokol HTTP sesuai ilustrasi berikut beserta dengan pengalaman yang digunakan



- b. Jelaskan cara kerja dari protokol DNS beserta message-nya.  
c. Jelaskan fungsi dari protokol SMTP, IMAP, dan POP3 sesuai ilustrasi berikut ini beserta dengan perbedaan antara ketiganya.



6. Anda ingin membangun sebuah jaringan untuk keperluan eksperimen di lab berupa akses web terenkripsi (https) tetapi anda tidak ingin mengeluarkan biaya untuk membeli sertifikat digital dari Certification Authority. Terkait masalah tersebut, **apa yang anda dapat lakukan agar server web anda tetap bisa diakses secara secure (https) tetapi tidak perlu mengeluarkan biaya?**

# UAS SEMESTER I – 2020/2021

## IF3130 Jaringan Komputer

Kamis, 17 Desember 2020

Waktu: 120 menit

### Network Layer

1. Suatu perusahaan IT di Indonesia diberikan alokasi IP address oleh APNIC. Salah satu IP address dalam alokasi tersebut adalah 190.12.64.100 dengan subnet mask 255.255.252.0. Sebagai network engineer, buatlah rancangan alokasi IP address untuk perusahaan tersebut sesuai dengan prinsip subnetting dan VLSM, dengan kebutuhan tiap divisi antara lain:

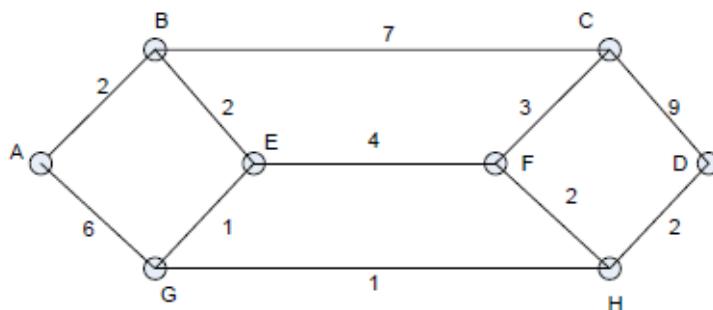
- Marketing (31 host)
- Operation and Maintenance (240 host)
- Finance (25 host)
- Human Resource (10 host)

Sebagai guideline, lakukan identifikasi parameter IP address berikut pada setiap divisinya:

- a. Prefix-length dan subnet mask
- b. Subnet/network address
- c. Broadcast address
- d. IP address untuk host pertama dan terakhir

2. Routing

- a. **Jelaskan** perbedaan antara Link-state routing protocols dengan Distance vector protocols
- b. **Jelaskan** cara kerja pembentukan routing table yang terjadi pada titik A pada gambar di bawah ini dengan menggunakan RIP (Distance Vector)



### Transport Layer

3. TCP/UDP

- a. **Jelaskan** dan gambarkan metode 3-way handshake pada TCP untuk fase pembukaan koneksi!
- b. **Jelaskan** dan gambarkan metode 2-way handshake pada TCP untuk fase penutupan koneksi!

- c. Jelaskan mengapa UDP lebih cocok daripada TCP untuk membawa trafik multimedia yang bersifat sensitif terhadap delay dan jitter!
4. Diasumsikan suatu protokol TCP yang menggunakan sliding window, namun memperbolehkan ukuran window melebihi 64 KB. Andaikan terdapat 1 file berukuran 8 MB akan ditransfer via TCP tersebut, dengan ukuran window penerima sebesar 1 MB. Jika TCP mengirimkan file tersebut per paket dengan ukuran paket sebesar 2 KB serta menggunakan mekanisme slow start, maka :
- a. Berapakah jumlah RTT yang terjadi dari awal transmisi hingga slow start berakhir (memperbolehkan ukuran window pengirim sebesar 1 MB) ?
  - b. Berapakah jumlah total RTT yang terjadi hingga proses transmisi file selesai?

## **Application Layer**

Pada saat melakukan akses terhadap suatu laman web, pengguna memasukkan alamat URL ke dalam kolom web browser. Aplikasi tersebut kemudian mengirimkan message berupa request menuju alamat tersebut hingga kemudian mendapatkan response yang hasilnya ditampilkan pada browser.

5. Konsep
- a. Jelaskan bagaimana aplikasi dapat menerjemahkan alamat URL tersebut sehingga didapatkan alamat yang dapat digunakan untuk mengirim packet pada network layer!
  - b. HTTP 1.1 adalah protokol yang diimplementasikan untuk menyelesaikan persoalan pada HTTP 1.0. Jelaskan persoalan yang dimaksud dan bagaimana hal tersebut diselesaikan?
6. Kasus
- a. Dalam suatu kesempatan, server yang dituju pada alamat URL mengalami out-of-service, namun client browser masih dapat menampilkan halaman web yang hendak diakses. Identifikasi apa yang terjadi pada halaman web yang dimaksud dalam hal bagaimana halaman tersebut tetap dapat dilihat pada browser!
  - b. Dalam suatu kesempatan, server berhasil memberikan response dari suatu request melalui HTTP 1.1 berupa suatu halaman web. Kendali pengiriman ditangani melalui TCP dan jaringan yang digunakan memanfaatkan IPv4. Identifikasi karakteristik umum pada:
    - i. Response Message (Seperti apa header-nya? Apa isi body-nya secara umum?)
    - ii. Segment (Apa saja komponen header-nya? Apa yang menentukan panjang segmennya bila terjadi segmentasi?)
    - iii. Packet (Apa saja komponen header-nya? Apa yang menentukan panjang fragmennya bila terjadi fragmentasi?)

**IF3130 Jaringan Komputer**

Kamis, 16 Desember 2021

Waktu: 09.15 - 12.15

1. Chapter 5: End to End Protocol
  - a. Jelaskan mengapa TCP disebut bersifat reliable dan connection oriented dan jelaskan manfaatnya.
  - b. Jelaskan mengapa UDP disebut bersifat unreliable dan connectionless dan jelaskan mengapa protokol ini masih banyak digunakan.
  - c. Berikan contoh protokol (di application layer) beserta fungsi dan nomor portnya, yang menggunakan TCP dan UDP. Masing-masing 3 protokol.
2. Chapter 6: Congestion Control and Resource Allocation
  - a. Diasumsikan suatu protokol TCP extended dapat memperbolehkan ukuran window melebihi 64 KB. Besar file yang akan dikirimkan adalah 10 MB dan besar ukuran window penerima adalah 1 MB. Jika TCP ini akan mengirimkan paket dengan ukuran 1 KB (dengan asumsi tanpa adanya congestion dan paket yang hilang), tentukan:
    - i. Jumlah RTT yang diperlukan hingga TCP slow start berakhir saat ukuran window sudah 1 MB
    - ii. Jumlah total RTT yang diperlukan hingga pengiriman file selesai.
  - b. Jelaskan perbedaan prinsip kerja dari TCP congestion control dan congestion avoidance
3. Chapter 7: End-to-End Data
  - a. Diberikan suatu file yang terdiri atas 4 simbol  $k$ ,  $l$ ,  $m$ , dan  $n$ . Pada umumnya, keempat simbol tersebut membutuhkan 2 bit per huruf, memenuhi  $\lceil \log_2 x \rceil$  di mana  $x$  menyatakan jumlah simbol yang digunakan. Dengan mengasumsikan kemunculan  $k$  sebanyak 50%,  $l$  sebanyak 25%,  $m$  dan  $n$  masing-masing 12.5% pada file yang disimpan,
    - i. Tentukan encoding untuk setiap huruf agar kompresi terjadi secara optimal! (tips: gunakan one bit encoding untuk simbol dengan kemunculan terbanyak)
    - ii. Hitung kompresi yang berhasil dicapai untuk encoding yang sudah saudara buat pada poin (i)!
    - iii. Ulangi poin (i) dan (ii) jika kemunculan  $k$  sebanyak 35%,  $l$  sebanyak 35%,  $m$  sebanyak 10% dan  $n$  20%!
    - iv. Analisis kedua encoding dan hasil kompresinya!
  - b. Jelaskan apa yang saudara ketahui mengenai format data XML! Buatlah/carilah alternatif representasi data selain XML yang lebih efisien (baik berdasarkan *human readability* atau ukuran file)!
4. Chapter 8: Network Security
  - a. Jelaskan perbedaan antara block cipher dengan stream cipher! Buatlah diagram cipher block chaining!

- b. Algoritma hash harus memiliki kapabilitas menghasilkan random outputs dengan probabilitas kemunculan setiap hash value terdistribusi mendekati uniform (probabilitas kemunculan suatu hash value hampir sama dengan probabilitas kemunculan hash value lainnya untuk setiap input data yang diambil secara acak). Jelaskan konsekuensi apabila algoritma hash yang digunakan tidak random! (Contoh: suatu algoritma menghasilkan sebagian hash value dengan probabilitas kemunculan 2-3 kali probabilitas kemunculan hash value lainnya)
  - c. Jelaskan alasan mengapa suatu ISP melakukan *blocking* atas suatu *outbound traffic*!
5. Chapter 9: Applications
- a. Jelaskan perbedaan HTTP 1.0 dan HTTP 1.1 dilihat dari sisi persistent connection.
  - b. Jelaskan perbedaan utama protokol POP dan IMAP pada aplikasi e-mail.
  - c. Berikan tiga contoh aplikasi yang digunakan pada infrastruktur layanan jaringan. Jelaskan fungsi utama dari aplikasi tersebut.
  - d. Jelaskan konsep dan cara kerja dari overlay networks. Sebutkan dua contoh overlay network.
  - e. Jelaskan konsep dasar dari CDN. Berikan alasan mengapa CDN sangat berperan di jaringan internet.

– Selamat Mengerjakan –

# **IF3140 Manajemen Basis Data**

## UTS SEMESTER I – 2017/2018

IF3140 Manajemen Basis Data

Semester I 2017/2018

Tertutup

Waktu: 100 menit

Sifat: Buku dan Catatan

### 1. Perfomance Tuning

- a. Sebutkan, jelaskan, dan berikan contoh 3 strategi untuk melakukan *schema tuning*.
- b. Perhatikan skema basisdata untuk sebuah sistem akademik sbb. (yang digarisbawahi berarti merupakan *primary key*):

Mahasiswa = (nim, nama, alamat, tgl-lahir, tempat-lahir, jenis-kelamin, alamat-rumah, nama-ayah, nama-ibu, nama-sma, penghasilan-ortu, pekerjaan-ortu, kode-prodi)

Prodi = (kode-prodi, nama-prodi)

Kelas = (id-kelas, no-kelas, kode-mata-kuliah, semester, tahun)

MataKuliah = (kode-mata-kuliah, nama-mata-kuliah, sks, kode-prodi)

RencanaStudi = (nim, id-kelas, nilai)

FK : Mahasiswa(kode-prodi) ⊓ Prodi(kode-prodi); MataKuliah(kode-prodi) ⊓

Prodi(kode-prodi); RencanaStudi(nim) ⊓ Mahasiswa(nim);

RencanaStudi(id-kelas) ⊓ Kelas(id-kelas); Kelas(kode-mata-kuliah) ⊓

MataKuliah(kode-mata-kuliah)

Beberapa informasi terkait situasi data dan operasi sistem tersebut adalah sbb.

- Jumlah mahasiswa : 50000 orang
- Jumlah prodi : 20 prodi, perubahan (penambahan atau penutupan) prodi sangat jarang.
- Operasi yang sering dilakukan adalah mendapatkan IPK mahasiswa tertentu, mendapatkan capaian akademik (daftar nilai seluruh mata kuliah yang pernah diambil mahasiswa dan nilainya)
- Operasi yang jarang dilakukan adalah mencetak data lain-lain dari mahasiswa (misalnya alamat-rumah, nama-ayah, nama-ibu)
- Mahasiswa hanya mengambil mata kuliah yang ditawarkan oleh prodinya.

Jelaskan minimal 2 strategi untuk melakukan *perfomance tuning* terkait basisdata tersebut di atas.

- c. Jelaskan pada situasi apa indeks sebaiknya **digunakan** dan pada situasi apa sebaiknya **tidak digunakan** (sebutkan **masing-masing** 2 situasi)
- d. Perhatikan skema basisdata untuk sebuah sistem *e-commerce* berikut ini (yang digaris bawahi adalah *primary key*).

Customer = (itemid, name, description, price)

$\text{Order} = (\underline{\text{itemid}}, \underline{\text{customerid}}, \text{qty}, \text{price}, \text{date})$   
 $\text{ShoppingCart} = (\underline{\text{customerid}}, \underline{\text{itemid}}, \text{price}, \text{qty})$

FK : Order(itemid)  $\sqsubset$  Item(itemid);  
  
 Order(customerid)  $\sqsubset$  Customer(customerid);  
  
 ShoppingCart(customerid)  $\sqsubset$  Customer(customerid);  
  
 ShoppingCart(itemid)  $\sqsubset$  Item(itemid)

Customer secara *online* melakukan *browsing* / pencarian terhadap item, melakukan pendaftaran, mengisi *shopping cart* mereka, dan melakukan *order*. Dengan demikian, program melakukan transaksi-transaksi sebagai berikut,

- Membaca data item, terurut berdasarkan *nama*,
- Mencari data item berdasarkan *nama* dan *price*,
- *Insert* dan *update* (pendaftaran) pada data *customer*,
- Membaca, *insert*, *update*, *delete* data pada shopping cart,
- Membaca data *shopping cart* dan menambahkan data *order*.

Definisikan indeks-indeks yang tepat untuk sistem ini (asumsikan tidak ada indeks yang didefinisikan secara otomatis).

## 2. Pemrosesan dan Optimilisasi Query

- a. Bandingkanlah strategi *join* dengan *nested-loop join* dan *block nested-loop join*. Lengkapi dengan contoh.
- b. Diketahui relasi dalam skema basisdata relasional sebagai berikut (yang digaris bawah adalah *primary key*).

$\text{Product} = (\underline{\text{IdProduct}}, \text{Name}, \text{Category})$

$\text{Supply} = (\underline{\text{IdSupplier}}, \underline{\text{IdProduct}}, \underline{\text{DateSupply}}, \text{Amount}, \text{UnitPrice})$

FK : Supply(IdProduct)  $\sqsubset$  Product(IdProduct)

Buatlah 2 *query evaluation plan* yang ekivalen dengan *query* yang dituliskan dalam aljabar relasional sebagai berikut, lalu bandingkanlah dengan *query cost* untuk kedua plan dan tentukan mana yang lebih efisien

$$\prod_{PName, DateSupply, Amount, UnitPrice} (\sigma_{Category=1 \wedge Amount > 1000} (Product \bowtie Supply))$$

Jika diketahui statistik basisdata sebagai berikut,

Informasi kolom:

Nama Table	Nama Kolom	Type Data	Nilai Terendah	Nilai Tertinggi

Product	idProduct	char[10]		
	PName	char[50]		
	Category	Integer	1	10
Supply	IdSupplier	Char[10]		
	DateSupply	Date		
	Amount	Integer	10	10000
	UnitPrice	Integer	1000	1000000

Informasi tabel :

Nama Table	Jumlah Baris	Keterangan :
Product	500	1 char = 1 byte; 1 Integer = 8 byte; 1 date = 3 byte; 1 blok = 512 byte
Supply	10000	

- c. Untuk ekspresi-ekspresi aljabar relasional berikut, tunjukkan dengan memberikan contoh instans data bahwa kedua relasi tersebut tidak ekivalen:

- i.  $\prod_A(R - S)$  dan  $\prod_A(R) - \prod_A(S)$
- ii.  $\sigma_{B < 4}({}_A g_{(B)}(R))$  dan  ${}_A g_{(B)}(\sigma_{B < 4}(R))$

### 3. Transaksi

- a. Jelaskan 4 properti yang harus dipenuhi oleh transaksi. Lengkapi dengan contoh yang memperlihatkan pentingnya keempat properti tersebut.
- b. Berikan penjelasan apa yang dimaksud dengan *schedule serial*, *serializable*, *cascadeless*, *recoverable*. Lengkapi penjelasan Anda dengan contoh *schedule* untuk ketiga transaksi berikut.

T1 R(X)	T2 R(Z)	T3 R(X)
R(Z)	R(Y)	R(Y)
W(X)	W(Z)	W(Y)
Commit	W(Y)	Commit

### 4. Kontrol konkurensi

- a. Query berikut ini dijalankan terhadap relasi Emp = (eid, ename, age,

salary, dept).

```
UPDATE EmpSet salary = salary*1.05 WHERE  
ename='James';
```

Berikan sebuah contoh *query* yang memiliki konflik dengan *query* di atas

Apabila dieksekusi pada waktu yang bersamaan. Berikan penjelasan kesalahan yang mungkin terjadi dan mekanisme *locking* dapat mengatasinya.

- b. Sebuah basis data diorganisasi ke dalam bentuk hirarki objek berikut: basis data adalah sebuah objek (D), dan terdiri dari 2 buah *file* (F1 dan F2), yang masing-masing terdiri dari 1000 *page* (P1..P1000 dan P1001..P2000). Setiap *page* terdiri dari 100 *record*, setiap *record* diidentifikasi dengan p:I, dengan p adalah id dari *page* dan I adalah nomorslot *record* pada *page*. Protokol yang digunakan adalah *multiple-granularity locking*, dengan locks S,X,IS,IX, dan SIX terhadap basis data, *file*, *page*, dan *record*. Tuliskanlah urutan *lock* yang harus diperoleh sebuah transaksi yang akan melakukan hal berikut ini (secara terpisah):
  - i. Baca *records* P1200:98 hingga P1205:2.
  - ii. Baca semua *records* pada *file* F1, kemudian lakukan modifikasi terhadap *records* pada 10 *page* pertama.
- c. *Schedule* berikut dihasilkan menggunakan *timestamp ordering protocol*: **R1(A); R2(B); W1(C); R3(B); R3(C); W2(B); W3(A)**. Berikan penjelasan apakah urutan *timestamp* berikut memungkinkan untuk eksekusi *schedule* tersebut. Apabila tidak memungkinkan, berikan penjelasan transaksi mana saja yang harus di-*rollback*.
  - i.  $(T1, T2, T3) = (10, 20, 30)$
  - ii.  $(T1, T2, T3) = (10, 30, 20)$

**UTS SEMESTER I – 2019/2020**

### Soal 1 – Performance & Index Tuning

- Sebutkan, jelaskan, dan berikan contoh 3 level *performance tuning* pada sistem basisdata.
- Jelaskan pada situasi data/tabel/field seperti apa indeks berikut cocok digunakan.
  - Indeks B'Tree
  - Bitmap
- Diberikan cuplikan relasi dalam basisdata sebuah perguruan tinggi yang mempunyai matakuliah, mahasiswa dan dosen seperti ITB sbb:  
Mhs = (NIM, nama, tgl\_lahir, tgl\_lahir, jenis\_kelamin, nama\_dosen, kd\_prodi)  
MataKuliah = (kd\_kuliah, nama, sks, kd\_prodi)  
Kelas = (kd\_kuliah, kelas, sem, tahun, nama\_dosen, ruang)  
Peserta = (nim, kd\_kuliah, kelas, sem, tahun, prosen\_hadir, nilai\_angka, nilai\_indeks)

Asumsi:

- 1 (satu) kelas menempati ruang yang tetap selama semester
- nilai\_angka adalah bilangan riil antara 1.0 sampai 100.0

Tentukan jenis indeks yang cocok untuk kolom-kolom berikut, dan berikan alasannya.

- Mhs.nama
  - Mhs.jenis\_kelamin
  - Kelas.ruang
  - Peserta.nilai\_angka
  - Peserta.nilai\_indeks
- Diberikan sebuah B'Tree indeks dengan *maximum degree* = 3. Pada awalnya, B'Tree merupakan sebuah tree yang kosong. Selanjutnya, dilakukan *insert* data dalam sekuens S1 dan kemudian S2. *Insert* data suatu sekuens dilakukan secara terurut dari elemen pertama ke elemen terakhir.  
 $S1 = \{ a, b, c, d, e, f, g, h, i, j \}$   
 $S2 = \{ f1, d1, h1 \}$ 
    - Gambarkan B'Tree ketika data pada sekuens S1 selesai di-*insert*.
    - Gambarkan B'Tree jika setelah penyisipan data pada S1, dilakukan penyisipan data pada S2.
    - Gambarkan B'Tree setelah "j" dihapus.

### Soal 2 – Query Processing and Optimization

Diketahui skema basisdata relasional sebuah pusat penelitian (*research center*) berikut. Yang diberi garis bawah adalah atribut *primary key*. Nama-nama yang digunakan diasumsikan dapat dipahami.

Researcher = (ResearcherID, Name, Gender, City)

ResearchField = (ResearcherID, FieldID)

Field = (FieldID, Desc)

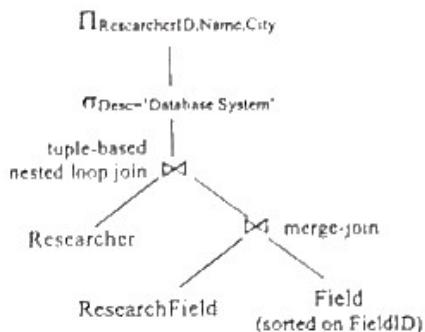
FK: ResearchField(ResearcherID) → Researcher(ResearcherID); ResearchField(FieldID) → Field(FieldID)

Diasumsikan:

- Relasi Researcher terdiri atas 2000 tuple yang tersimpan dalam 500 blok.
  - Relasi ResearchField terdiri atas 10000 baris yang tersimpan dalam 1000 blok.
  - Relasi Field terdiri atas 100 baris yang tersimpan dalam 20 blok.
  - Atribut Desc pada Field bernilai unik.
- Dengan menggunakan pendekatan *nested loop join* (*tuple* atau *block-based*), tunjukkan dan jelaskan bahwa perhitungan *cost* untuk  $\text{Researcher} \bowtie \text{ResearchField}$  berbeda dengan  $\text{ResearchField} \bowtie \text{Researcher}$ .
  - Jika diberikan  $M = 5$  ( $M$  adalah jumlah blok yang bisa ditampung di *memory buffer*), tunjukkan bagaimana proses *external sort-merge* untuk melakukan *sorting* terhadap relasi Field berdasarkan atribut FieldID, dan hitunglah berapa blok transfer yang dibutuhkan (termasuk menuliskan hasil akhir *sorting* ke *disk*).



- c. Diberikan *query plan* di samping.  
 Hitunglah *cost* (dalam bentuk jumlah blok transfer) untuk *plan* tersebut.
- Berikut beberapa hal yang perlu diperhatikan:
- 1) *Memory buffer M = 5 blok* (digunakan termasuk untuk menampung output sementara).
  - 2) Anda bebas menentukan apakah akan menggunakan *pipeline* atau materialisasi ( tuliskan dengan jelas).
  - 3) Perhitungkan juga biaya untuk melakukan *sorting* sebagaimana telah dihitung di butir b.



#### Soal 3 – Transaction

- a. Sebutkan dan jelaskan 4 properti yang harus dipenuhi oleh transaksi. Lengkapi dengan contoh penerapan keempat properti tersebut pada sebuah transaksi di dunia nyata (tidak boleh berhubungan dengan perbankan).
- b. Dari keempat properti pada point 0. sebutkan dan jelaskan properti yang tidak terkait dengan kemampuan/fungsi dari DBMS
- c. Berikut ini adalah *schedule* serial hasil eksekusi transaksi T1, T2, dan T3. In(A) pada *schedule* berarti eksekusi instruksi I oleh Transaksi Tn terhadap item data A.

$R1(X); W1(X); R1(Y); W1(Y); C1; R2(X); R2(Y); W2(X); C2; R3(X); W3(X); C3$

Berikan contoh *schedule* hasil eksekusi konkuren transaksi-transaksi tersebut yang memenuhi karakteristik berikut (secara terpisah). Berikan alasan mengapa *schedule* tersebut masuk kelompok itu.

- i. *Schedule* yang *serializable* dan *recoverable*. Sebutkan juga apakah *schedule* tersebut *cascadeless*.
- ii. *Schedule* yang *serializable* tapi tidak *recoverable*.
- iii. *Schedule* yang tidak *serializable*.

#### Soal 4 – Concurrency Control

Berikut ini adalah urutan masuknya instruksi dari 3 transaksi ke DBMS.

$R1(B); R2(A); W2(C); R3(C); R3(B); W1(B); C1; R3(A); C3; W2(A); C2$

$Ry(X)$  dan  $Wy(X)$  menyatakan operasi yang dilakukan oleh transaksi Ty terhadap item data X.

*Timestamp* ( $T1, T2, T3$ ) = (1, 2, 4).

DBMS memproses instruksi berdasarkan urutan kedatangan. Jika sebuah transaksi terblok (karena menunggu *lock* atau alasan lainnya), semua instruksi dari transaksi tersebut yang diterima DBMS akan diantrikan, DBMS akan melanjutkan eksekusi instruksi berikutnya pada urutan instruksi. Pada saat sebuah transaksi dapat berjalan kembali setelah sebelumnya terblok, semua instruksi transaksi tersebut yang berada di antrian akan dijalankan sebelum DBMS mengeksekusi instruksi berikutnya pada urutan instruksi.

Apabila sebuah transaksi di-*rollback*, DBMS akan memprioritaskan eksekusi ulang dari instruksi transaksi tersebut, sepanjang tidak ada instruksi yang terblok. Apabila transaksi yang di-*rollback* harus dimulai dengan *timestamp* baru, silakan asumsikan nilai *timestamp* berdasarkan urutan instruksi transaksi yang menyebabkan *rollback*.

Tuliskan *schedule* eksekusi urutan instruksi tersebut jika menggunakan protokol kontrol konkurensi berikut. *Schedule* harus memuat urutan pemberian *lock* (jika menggunakan protokol berbasis *lock*, termasuk jenis *lock* yang diperoleh – SL atau XL), eksekusi instruksi (R atau W atau C), penanda *aborted* (jika ada transaksi yang harus di-*rollback* – RB). Beri penjelasan untuk jawaban Anda.

- a. *Two phase locking* dengan *automatic acquisition of locks*.
- b. *Timestamp ordering* dengan Thomas' Write Rule.
- c. Pilih salah satu dari: *Multiversion Timestamp Ordering* atau *Multiversion Two-Phase Locking* (asumsi tc-counter awal = 0).

## UTS SEMESTER I – 2020/2021

UTS IF3140/Manajemen Basis Data Sem. 1 2020/2021  
Durasi = 105 menit

Jumat, 16 Oktober 2020

### Soal 2 – *Performance Tuning*

- a. Tipe index tuning.
  - i. Apa yang dimaksud dengan *secondary index*, dan kenapa harus *dense*?
  - ii. Jelaskan pada situasi data/tabel/*field* seperti apa Bitmap index digunakan?
- b. Diberikan cuplikan relasi basisdata kepegawaian dari perusahaan BukaPedia.

Karyawan = (id\_karyawan, nama, tanggal\_bergabung, nama\_departemen)

Departemen = (nama\_departemen, no\_ruangan, anggaran)

Gaji = (id\_karyawan, tanggal\_gaji, besaran\_gaji)

Perjalanan\_dinas = (id\_karyawan, timestamp, kota\_tujuan, keperluan)

Asumsi:

- Perusahaan tersebut memiliki jumlah karyawan yang sangat banyak, sehingga penggunaan indeks pada basisdatanya menjadi penting.
- Sering dilakukan query dengan kondisi pada atribut Perjalanan\_dinas.timestamp sama dengan waktu tertentu.

Tentukan jenis indeks yang cocok untuk atribut-atribut berikut, dan berikan alasannya.

- i. Karyawan.nama\_departemen
  - ii. Gaji.besaran\_gaji
  - iii. Perjalanan\_dinas.timestamp
- c. Diberikan sebuah B<sup>+</sup>Tree indeks dengan *maximum degree* = 3. Pada awalnya, B<sup>+</sup>Tree merupakan sebuah *tree* yang kosong. Selanjutnya, dilakukan *insert* data dalam sekuens S1 dan kemudian S2. *Insert* data suatu sekuens dilakukan secara terurut dari elemen pertama ke elemen terakhir.  
 $S1 = \{ a, f, j, m, r, t, v, x, z \}$   
 $S2 = \{ g, n, w, y \}$ 
  - i. Gambarkan B<sup>+</sup>Tree ketika data pada sekuens S1 selesai di-*insert*.
  - ii. Gambarkan B<sup>+</sup>Tree jika setelah penyisipan data pada S1, dilakukan penyisipan data pada S2.
  - iii. Gambarkan B<sup>+</sup>Tree setelah “x” dihapus.
- d. *Hardware tuning*
  - i. Melakukan *buffering* data di memori akan menurunkan kebutuhan I/O, akan tetapi dengan batasan sumberdaya yang ada, tidak semua data bisa *dibuffer*. Berikan landasan: data yang seperti apa yang disarankan untuk *dibuffer*? Pada situasi seperti apa disarankan untuk membeli memori (menambah kapasitas memori) sehingga dapat menambah kapasitas untuk melakukan *buffering* data?
  - ii. Jelaskan apa kelebihan dan kekurangan RAID 5 jika dibandingkan dengan RAID 10?

### Soal 3 – *Query Processing and Optimization*

Diketahui skema basisdata relasional untuk sebuah sistem perawatan wahana dari sebuah taman hiburan berikut. Yang diberi garis bawah adalah atribut *primary key*. Nama-nama yang digunakan diasumsikan dapat dipahami.

Wahana = (WahanaID, nama\_wahana, jenis\_wahana)

Teknisi = (TeknisiID, nama\_teknisi, keahlian\_utama)

Perawatan = (WahanaID, TeknisiID, Tanggal, biaya)

FK: Perawatan(WahanaID) → Wahana(WahanaID); Perawatan(TeknisiID) → Teknisi(TeknisiID)

Diasumsikan:

- Relasi Wahana terdiri atas 50 baris yang tersimpan dalam 10 blok.
- Relasi Teknisi terdiri atas 100 baris yang tersimpan dalam 20 blok.
- Relasi Perawatan terdiri atas 10000 baris yang tersimpan dalam 2000 blok.
- Atribut keahlian\_utama pada relasi Teknisi terdiri atas 10 buah *value*.
- Atribut jenis\_wahana pada relasi Wahana terdiri atas 5 *value*.
- Terdapat primary index  $B^+$ -tree pada atribut WahanaID di relasi Perawatan dengan tinggi pohon = 3, dan pada atribut TeknisiID di relasi Teknisi dengan tinggi pohon = 4.
- Nilai-nilai di semua atribut diasumsikan terdistribusi seragam.

Diberikan ekspresi aljabar relasional sbb.

$\sigma_{\text{jenis\_wahana} = \text{"circular rides"} \wedge \text{keahlian\_utama} = \text{"komputer"} } ((\text{Wahana} \bowtie \text{Perawatan}) \bowtie \text{Teknisi})$

- a. Buatlah *query evaluation plan* untuk mengeksekusi ekspresi aljabar relasional di atas. Silakan tentukan sendiri algoritma untuk tiap operasi yang masuk akal berdasarkan informasi di atas, namun harus memanfaatkan setidaknya salah satu *index*. Hitunglah estimasi *cost* (dalam bentuk jumlah blok transfer) dan jumlah *tuple* per operasi dan total untuk *query plan* tersebut.
- b. Berikan 1 (satu) *query plan* lain yang setara dengan ekspresi aljabar relasional di atas menggunakan teknik *heuristics*. Jelaskan *heuristics* apa (saja) yang Anda gunakan dan bagaimana *heuristics* tersebut dapat membantu membuat estimasi *cost* menjadi lebih efisien.

#### Petunjuk untuk soal a:

- *Cost* dinyatakan dalam jumlah blok transfer yang dibutuhkan. Asumsikan *worst-case scenario* untuk join yaitu hanya tersedia 1 blok memori untuk tiap relasi.
- Mekanisme evaluasi *default* adalah *pipeline* (kecuali jika dibutuhkan materialisasi).
- Anda boleh menggunakan tabel seperti pada latihan di kelas untuk membantu perhitungan estimasi *cost*.

**Soal 4 – *Transaction***

- a. Tuliskan 2 transaksi di dunia nyata (di luar domain perbankan) yang saling konflik. Contoh transaksi di dunia nyata: T1 transaksi transfer uang, T2 transaksi ambil uang dari salah satu rekening yang terlibat di T1. Jelaskan mengapa kedua transaksi yang Anda tuliskan tersebut konflik.
  - i. Sebutkan dan jelaskan 4 properti yang harus dipenuhi.
  - ii. Jelaskan mengapa properti ini penting dengan menggunakan contoh kedua transaksi yang telah Anda definisikan.
- b. Untuk masing-masing *schedule* berikut, tentukan apakah merupakan *schedule* yang *serializable*, *cascadeless*, dan/atau *recoverable*. Jika *schedule serializable*, tuliskan pula *schedule* serial yang ekivalen. Ry(A) dan Wy(A) menyatakan operasi yang dilakukan oleh transaksi Ty terhadap item data A, Cy menyatakan commit transaksi Ty. Jelaskan jawaban Anda.
  - i. R1(Y); R2(X); W2(Z); R3(Z); R3(Y); W1(Y); C1; R3(X); C3; W2(X); C2
  - ii. R1(X); R2(Z); R3(X); R1(Z); R2(Y); R3(Y); W1(X); C1; W2(Z); R2(X); W3(Y); W2(Y); C3; C2
  - iii. R1(X); W1(X); R2(X); R1(Y); W1(Y); R2(Y); W2(X); R3(X); W3(X); C1; C2; C3

### Soal 5 – Concurrency Control

#### A. Two phase locking protocol

Berikut ini adalah urutan masuk instruksi dari 3 buah transaksi ke DBMS, dengan *timestamp* (T1, T2, T3) = (1, 2, 4).

R1(A); R2(B); W1(A); R3(C); R1(B); W1(B); W3(C); W2(B); C1; C2; C3;

Ry(X) dan Wy(X) menyatakan operasi yang dilakukan oleh transaksi Ty terhadap item data X.

DBMS memproses instruksi berdasarkan urutan kedatangan dengan menggunakan protokol *two phase locking* dengan *automatic acquisition of locks*, dan *deadlock prevention* menggunakan skema *wait-die*. Pada saat menerima sebuah instruksi dari suatu transaksi, jika transaksi sedang terblok (karena menunggu *lock*) maka DBMS akan memasukkan instruksi tersebut ke antrian dan melanjutkan eksekusi instruksi berikutnya pada urutan instruksi. Pada saat sebuah transaksi dapat berjalan kembali (setelah sebelumnya terblok), semua instruksi transaksi tersebut yang berada di antrian akan dijalankan sebelum DBMS mengeksekusi instruksi berikutnya pada urutan instruksi. Apabila sebuah transaksi di-*rollback*, DBMS akan memulai eksekusi ulang transaksi tersebut pada saat item data yang menyebabkan transaksi tersebut *rollback* bebas.

Tuliskan *schedule* eksekusi ketiga transaksi tersebut. *Schedule* harus memuat *lock* oleh Ty (SLy – Shared Lock, XLy – Exclusive Lock, UPLy – Upgrade Lock, ULY - Unlock), eksekusi instruksi (Ry, Wy, atau Cy), serta penanda *aborted* (jika ada transaksi yang harus di-*rollback* – Ay). Beri penjelasan untuk jawaban Anda.

#### B. Tree protocol

Berikut ini adalah partial ordering dari sejumlah item (struktur tree dinyatakan dengan menggunakan representasi list).

```
( A ( B ( C ( D ) )
      ( E )
    )
  ( F ( G ( H )
        ( I ( J ) )
      )
    ( K )
  )
)
```

- i. Tuliskan dua buah transaksi berikut ini yang mengikuti *Tree Protocol* dengan mengikuti *partial ordering* data di atas, lengkap dengan instruksi *lock* dan *unlock* serta *commit*.
  - T1 membaca nilai H dan K serta melakukan perubahan terhadap nilai K.
  - T2 membaca dan mengubah nilai K dan C.
- ii. Tuliskan sebuah contoh *schedule* eksekusi konkuren kedua transaksi tersebut. Perlihatkan bahwa *schedule* yang dihasilkan *serializable*.

#### C. Multiple granularity

Sebuah sistem basis data bekerja menggunakan protokol *concurrency control* berbasis *lock* pada item data dengan *multiple granularities*. Hirarki granularitas item pada sebuah basis data didefinisikan sebagai berikut: basis data, tabel, block, record.

Tabel Pertandingan terdiri dari 15 block data dengan *blocking factor* 10 dan terurut berdasarkan atribut Tanggal. Terdapat 15 nilai yang berbeda untuk atribut Tanggal dengan distribusi yang uniform.

- i. Tuliskan urutan perolehan *lock* oleh T1 yang sedang membaca seluruh *record* yang terdapat pada Tabel Pertandingan. Berikan penjelasan untuk jawaban Anda.
- ii. Tuliskan urutan perolehan *lock* oleh T2 yang sedang membaca seluruh *record* pertandingan yang dilangsungkan pada tanggal “16-10-2020”. Berikan penjelasan untuk jawaban Anda.
- iii. Pada saat yang bersamaan dengan T2, T3 ingin melakukan perubahan nilai atribut Wasit pada Tabel Pertandingan untuk 2 pertandingan pada tanggal “16-10-2020”. Tuliskan daftar *lock* yang diperlukan oleh T3. Apabila T3 harus berhenti/menunggu karena *lock* yang tidak kompatibel (dengan yang dipegang oleh T2) pada suatu item, tunjukkan pada posisi mana T3 berhenti.

Silakan asumsikan posisi dari blok dan *record* yang akan dibaca atau ditulis pada point b dan c.

## UAS SEMESTER I – 2017/2018

Jumat, 15 Desember 2017

IF3140 Manajemen Basis Data  
menit

Semester I 2017/2018  
Tertutup

Waktu : 120

Sifat : Buku dan Catatan

### 1. Concurrency Control

Diberikan *schedule* berikut ini : **T1:R(X), T1:R(Y), T1:W(X), T3:W(Y), T2:R(Y), T1:W(Z), T2:R(X).**

- a) Apakah *schedule* tersebut dapat dieksekusi menggunakan protokol *two phase locking* dengan *lock upgrades*? Jika bisa, perlihatkan pemberian *lock* dan *unlock* item pada *schedule* tersebut. Jika tidak bisa, perlihatkan bagian yang mana dari *schedule* tersebut yang menyebabkan kegagalan.
- b) Apabila  $TS(T1, T2, T3) = (10, 20, 30)$ , apakah *schedule* tersebut dapat dieksekusi menggunakan protokol *timestamp ordering* dengan *blind writes*? Jelaskan jawaban anda. Apabila tidak bisa, apakah *schedule* dapat dieksekusi menggunakan protokol *multiversion timestamp ordering*?

### 2. Recovery

- a) Tuliskan isi *log* dengan *immediate database modification* untuk *schedule* pada soal 1. Start transaksi diasumsikan dilakukan sebelum instruksi pertama pada transaksi tersebut dieksekusi, sedangkan *commit* dilakukan tepat setelah eksekusi instruksi terakhir pada transaksi tersebut.
- b) Apabila terjadi *system failure* setelah eksekusi **T2:R(Y)**, jelaskan proses *recovery* yang harus dilakukan.
- c) Apa yang dimaksud dengan **write ahead logging (WAL)**? Jelaskan mengapa WAL harus dilakukan.

### 3. Security

- a) Sebuah basisdata mengandung relasi-relasi berikut:

Karyawan = (NoKaryawan, TanggalLahir, Alamat, JenisKelamin, GajiPokok, KodeDep)

Departemen = (KodeDep, NamaDep, Lokasi)

ManagerDepartemen = (KodeDep, NoKaryawan, TanggalMulai)

FK : ManagerDepartemen(KodeDep)  $\sqsubset$  Departemen(KodeDep)

ManagerDepartemen(NoKaryawan)  $\sqsubset$

Karyawan(NoKaryawan)

- i. Jelaskan *privileges* apa yang harus dimiliki oleh seorang user agar dapat membuat semua relasi.
- ii. Tuliskan perintah SQL untuk memberikan *privileges* berikut ini. Gunakan *view* jika diperlukan.
  - a. Kepala departemen berhak untuk menambahkan, mengubah, dan menghapus data manager departemen dan meneruskan *privileges* tersebut kepada user lain. User A dan B adalah kepala Departemen.

- b. User D dapat *read* semua atribut relasi Karyawan dan Departemen, kecuali pada atribut GajiPokok, NamaDep, dan Lokasi.
- b) UPT E-Learning ITB mengelola data berbagai *online course* ITB yang diakses melalui situs web <http://kuliah.itb.ac.id>. Data yang dikelola antara lain data *course* (mata kuliah), data materi kuliah per *course*, data mahasiswa, data dosen, dan data nilai-nilai mahasiswa pada suatu *course*. Sebagai aplikasi web, sebagian besar data *course online* ITB dapat diakses dari mana pun melalui jaringan Internet, namun hanya pengguna terdaftar saja yang bisa memanfaatkan aplikasi ini secara penuh. Mahasiswa dan dosen ITB adalah para pengguna situs *online course* ini, selain para pengelolanya.

Sebutkan dan jelaskan 3 (tiga) buah jenis (tipe) ancaman terhadap basisdata dan berikan masing-masing 1 (satu) contoh pada persoalan di atas. Untuk tiap contoh, jelaskan cara penanggulangan ancaman tersebut dan dilakukan pada level keamanan yang mana.

#### 4. Integrity Constraints

Diketahui skema basisdata relasional sebagai berikut :

Pelanggan = (IDPelanggan, nama, alamat, nokartukredit, jeniskelamin)

Barang = (IDBarang, nama, deskripsi, hargadasar)

Pesanan = (IDPesanan, IDPelanggan, totalharga, tanggal)

DetilPesanan = (IDPesanan, IDBarang, harga, kuantitas)

FK: DetilPesanan(IDPesanan) ⊓ Pesanan(IDPesanan);

DetilPesanan(IDBarang) ⊓ Barang(IDBarang);

Pesanan(IDPelanggan) ⊓ Pelanggan(IDPelanggan);

Untuk persoalan-persoalan berikut, jabarkan dengan lengkap 1 (satu) saja teknik yang bisa digunakan untuk menjaga integritas data dengan menggunakan: *check constraint*, *assertion*, *trigger*, *sored procedure*, atau *function* (atau gabungan dari teknik-teknik tersebut).

- a) Jenis kelamin seorang pelanggan harus salah satu dari laki-laki atau perempuan. Asumsikan jenis kelamin diwakili karakter ‘l’ untuk laki-laki dan ‘p’ untuk perempuan.
- b) Pada saat menambahkan detil dari suatu pesanan, jika harga pesanan suatu barang tertentu tidak tersedia, maka digunakan harga dasar untuk barang yang bersangkutan.
- c) Perhitungan total harga suatu pesanan harus sesuai dengan total dari perkalian antara harga dan kuantitas semua detil pesanan yang berkaitan dengannya. Jika terjadi perubahan detil pesanan (termasuk penambahan data baru dan penghapusan data), maka total harga yang berkaitan di tabel Pesanan harus menyesuaikan.

#### 5. Datawarehouse dan Data Mining

- a) Sebutkan dan jelaskan 3 (tiga) aspek atau karakteristik dari *data warehouse* (DWH) yang membedakannya dengan *online transactional processing* (OLTP). Berikan

pula contoh atau ilustrasi yang menggambarkan perbedaan itu. Buatlah jawaban anda dengan mengikuti template seperti di bawah ini:

No	Aspek pembeda	Penjelasan aspek tsb pada DWH	Penjelasan aspek tsb pada OLTP	Contoh kasus/illustrasi
0	Waktu (Contoh)	<i>DWH</i> berkaitan dengan <i>data historical, data masa lampau</i>	<i>OLTP</i> berkaitan dengan data sekarang (saat ini)	<i>DWH</i> yang mengelola pengolahan data akademik mahasiswa 15 tahun yang lalu s.d sekarang, <i>OLTP</i> mengelola data mahasiswa semester ini untuk FRS.
1				
2				
3				

- b) Terdapat beberapa task dalam *Data Mining* (DM), antara lain *clustering, regression, association, dan classification*. Task-task tsb. dapat dikelompokan dalam 2 kategori.
- Descriptive DM
  - Predictive DM

Pilih **2 (dua)** task dan jelaskan masing-masing task tsb., berikan contoh kasus riil penggunaan task tsb., dan petakan task-task tersebut, apakah termasuk *Descriptive* atau *Predictive DM*, dengan mengikuti template jawaban sbb:

No	Aspek pembeda	Penjelasan	Contoh	Descriptive atau Predictive DM
1	Clustering	-	-	-
2	Regression	-	-	-
3	Association	-	-	-
4	Classification	-	-	-

## 6. NoSQL

- Sebutkan **3 (tiga)** buah perbedaan karakteristik basisdata NoSQL dengan basisdata Relasional Konvensional.
- Pilih **1 (satu)** dari 4 (empat) kelompok teknologi NoSQL berikut dan jelaskan:
  - Prinsip dasar struktur data yang digunakan
  - Apa kelebihan struktru data tersebut
  - 1 (satu) buah contoh produk DBMS:

- *Key-value based database*
- *Document oriented database*
- *Column oriented database*
- *Graph database*

## 7. Open Data dan DAMA

- a) Jawablah 2 (dua) sajar dari 3 (tiga) soal berikut:
  - i. Jelaskan apa itu open data.
  - ii. Jelaskan mengapa inisiatif open data muncul.
  - iii. Jelaskan 5 (lima) skala atau level open data.
- b) Kualitas data (*data quality*) dapat dijelaskan dari beberapa dimensi, yang salah satunya adalah dimensi *data accuracy*. Jelaskan 3 (tiga) dimensi yang terkait kualitas data.

## UAS SEMESTER I – 2018/2019

### 1. Transaction Management

T1	T2	T3	T4
R(A)			
	R(B)		
	B := B + 6		
	W(B)		
R(D)			
D := D * 0.6A			
W(D)			R(D)
			D := D-10
			W(D)
		C := 40	
		W(C)	
			R(A)
			A := A-10
			W(A)
	R(D)		
	D := D + 0.5 * B		
	W(D)		
		R(D)	
		Display (D)	

Start transaksi dilakukan tepat sebelum instruksi pertama pada transaksi tersebut, sedangkan *commit* dilakukan tepat setelah eksekusi instruksi terakhir pada transaksi tersebut. Semua transaksi pada schedule tuntas dieksekusi.

- a) Jelaskan bagaimana mekanisme control konkurenси dalam menangani eksekusi *schedule* menggunakan protokol *automatic acquisition of locks*. Penjelasan dengan cara menuliskan kembali *schedule* yang sudah dilengkapi pemberian *lock* (berikut

tipenya) serta unlock. Instruksi aritmatika dapat diabaikan pada schedule yang dituliskan.

- b) Tuliskan isi log dengan *immediate database modification*, untuk schedule pada soal a). Nilai awal dari A, B, C, dan D adalah 30, 12, 30, dan 20. Asumsi dilakukan checkpoint tepat setelah T1 commit.
- c) Terkait soal b), apabila terjadi system failure tepat setelah T2 melakukan W(D) (sebelum melakukan commit), jelaskan secara lengkap proses recovery yang harus dilakukan)

## 2. Integrity Constraint

Diketahui skema basisdata relasional sebagai berikut :

Pelanggan = (IDPelanggan, nama, alamat, nokartukredit, jeniskelamin)

Barang = (IDBarang, nama, deskripsi, hargadasar)

Pesanan = (IIDBarang, IDPelanggan, tanggal, nokartukredit, kuantitas, totalharga)

Yang digaris bawah adalah *primary key* dari tabel yang bersangkutan.

Untuk persoalan-persoalan berikut, sebutkan:

- 1) Klasifikasi skema constraint : type, attribute, relation, atau database constraint
  - 2) Teknik yang paling sesuai digunakan untuk menjaga integritas data dengan menggunakan beberapa pilihan sebagai berikut (satu persoalan bias membutuhkan lebih dari satu Teknik):
    - Not null constraint (sebutkan atribut mana yang harus diberikan not null constraint)
    - Foreign key references (sebutkan atribut mana yang me-refer dan ke atribut dan tabel mana reference-nya)
    - Unique constraint (sebutkan atribut mana yang harus diberikan unique constraint)
    - Check constraint (sebutkan ekspresi constraint benar/true yang harus dipenuhi)
    - Trigger (sebutkan pada tabel mana [saja] diletakkan trigger, kondisi trigger; before/after; insert/update/delete, dan akasi apa yang harus dilakukan).
- a) Atribut nokartukredit pada tabel Pelanggan harus unik dan tidak boleh bernilai null
  - b) Nilai atribut jeniskelamin pada tabel Pelanggan harus “laki-laki” atau “perempuan”
  - c) Nilai atribut IDBarang pada tabel Pesanan harus merupakan salah satu dari nilai atribut IDBarang pada tabel Barang
  - d) Atribut nokartukredit pada tabel Pesanan harus sama dengan nokartukredit pada IDPelanggan yang terkait dari tabel Pelanggan
  - e) Perhitungan totalharga pada tabel Pesanan harus sama dengan perkalian antara kuantitas dengan hargadasar (dari tabel Barang untuk IDBarang yang terkait). Hal ini harus selalu dipastikan pada saat penambahan dan perubahan data Pesanan, serta jika terjadi perubahan hargadasar (pada tabel Barang).

Tuliskan jawaban dalam format tabel berikut :

Nomor	Klasifikasi Constraint	Teknik menjaga integritas data
a	...	...
b	...	...
...	...	...

### 3. Database Security

- a) Lihat kembali skema basisdata pada soal 2.

Tuliskan perintah SQL untuk memberikan/mencabut otoritas kepada user atau role berikut ini. Nut role dan view jika diperlukan (tuliskan pula perintahnya).

- User A dapat membaca data Pelanggan, Barang, dan Pesanan, tetapi tidak dapat melakukan perubahan apapun.
- Seorang administrator berhak untuk menambah, mengubah dan menghapus data Pelanggan dan menerukan privilege tersebut kepada user lain. User B dan C daalah administrator.
- User D hanya dapat membaca data Pesanan untuk IDBarang = 12345 dan pada yeas(tanggal) = 2014

Terkait soal butir I, mencabut hak user A untuk membaca data Pesanan

- b) Sebuah situs e-commerce menjual berbagai jenis barang secara online melalui internet. Data yang dikelola antara lain: data produk, data pelanggan, data transaksi pembelian barang oleh pelanggan, data supplier, dan data transaksi pembelian produk pada supplier. Siapa pun yang mengunjungi situs e-commerce ini dapat melihat daftar barang apa yang dijual, namun hanya pelanggan terdaftar yang dapat melakukan transaksi pembelian barang di situs ini. Pelanggan juga dapat melihat produk-produk khusus yang tidak dibuka secara umum dan bias memperoleh harga khusus pula yang tidak disampaikan secara umum. Data supplier tidak dipublikasikan secara umum, hanya boleh diketahui oleh user-user tertentu di perusahaan. Supplier juga diberikan akses khusus ke bagian aplikasi tertentu untuk melakukan transaksinya.

Lengkapilah tabel di bawah ini terkait dengan ancamana keamanan pada persoalan di atas. Untuk setiap jenis ancaman:

- Jelaskan pengertiannya
- Jelaskan 1 (satu) contoh ancaman tersebut dari persoalan di atas
- Jelaskan 1 (satu) contoh mekanisme untuk mencegah atau menanggulangi contoh ancaman pada butir ii. Gunakan sedapat mungkin Teknik-teknik yang diasmpaiakan di kelas.

Jenis Ancaman	Pengertian jenis ancaman	Contoh terkait persoalan	Contoh cara pencegahan/penaggulangan
Loss of integrity	...	...	...
Loss of availability	...	...	...
Loss of Confidentiality	...	...	...

#### 4. Database System Architecture, Data Warehouse, dan Data Mining

- a) Dalam sistem parallel terdapat 2 isu penting, yaitu speed-up dan scale-up
  - i. Jelaskan pengertian dari speed-up dan scale-up
  - ii. Sebut dan jelaskan 3 faktor yang dapat mempengaruhi kedua hal (speed-up dan scale-up) tsb
- b) Sebut dan jelaskan 4 karakteristik yang membedakan antara *operationsystem* dan *data warehouse*. Tuliskan jawaban mengikuti template di bawah ini.

No	Karakteristik Operational System	Karakteristik Data Warehouse
1.	<nama karakteristik-1>, <penjelasan-1>	<nama karakteristik-1>, <penjelasan-1>
2.	...	...

- c) Sebuah data warehouse perkuliahan di Kemenristekdikti sedang dirancang. Sistem datawarehouse tsb. mendapatkan sumber data dari sistem akademik setiap Perguruan Tinggi negeri (PTN) yang ada di Indonesia. Pada sistem akademik di masing-masing PTN dikelola data sebagai berikut: (1) Data mahasiswa, (2) Data Dosen, (3) Data Kuliah, (4) Data kelas Perkuliahan, (5) Data Pengambilan kuliah oleh mahasiswa dan nilainya, (6) Data Pengajaran keals Kuliah oleh Dosen, (7) Data Prodi dan Fakultas, dll. Data transaksional yang tersimpan meliputi waktu sejak tahun 2000 hingga 2018. Setiap PTN berasosiasi dengan kabupaten di mana PTN tersebut berada. Rancanglah sebuah skema data warehouse (cukup hanya 1(satu) subjek) untuk memfasilitasi Pak Menteri dalam melihat data perkuliahan secara historis dan berbagai dimensi.
  - i. Sebutkan subjek yang dipilih
  - ii. Sebutkan 1 (satu) measure yang dipilih
  - iii. Sebutkan 1 (satu) fact Table dan skemanya (yaitu terdiri atas field apa saja)

- iv. Sebutkan minimal 3 (tiga) Dimension table, dan buat skemanya (yaitu terdiri atas field apa saja)
  - v. Gambarkan skemanya (dalam bentuk star, snowflake, atau lainnya)
- d) Diberikan sebuah Sistem Informasi Akademik semacam sistem akademik di ITB
- i. Deskripsikan sebuah contoh persoalan yang termasuk kategori task classification dalam data mining
  - ii. Deskripsikan sebuah contoh persoalan yang termasuk kategori task regression dalam data mining.
- Jika diperlukan, tuliskan asumsi terkait lingkup sistem informasi akademik yang Anda ketahui.



**UAS SEMESTER I – 2019/2020**

1. Transaction Management

- a) Diberikan urutan kedatangan instruksi transaksi Tx, Ty, dan Tz ke DBMS berikut.
- $$\text{Timestamp}(Tx, Ty, Tz) = \{1, 2, 3\}$$

Tx	Ty	Tz
R(A)		
	R(A)	
R(B)		R(B)
		C:=50
		W(C)
	C:=35	
	W(C)	
R(C)		
	R(D)	
		B:=B-0.1*C
		W(B)
	D:=0.2*D+A	
	W(D)	

Start transaksi dilakukan tepat sebelum instruksi pertama pada transaksi tersebut, sedangkan commit dilakukan tepat setelah

eksekusi instruksi terakhir pada transaksi tersebut. Jelaskan bagaimana mekanisme kontrol konflik menangani eksekusi ketiga transaksi tersebut menggunakan protokol timestamp-ordering dengan modifikasi Thomas' Write Rule, hingga semua transaksi pada schedule tuntas dieksekusi. Penjelasan dengan cara memberikan status eksekusi setiap instruksi berikut RTS dan WTS (baru) dari item data yang dioperasikan (pada awal eksekusi RTS|WTS dari setiap item data adalah 0|0). Apabila sebuah transaksi di-rollback, DBMS akan memprioritaskan eksekusi ulang dari instruksi transaksi tersebut hingga bagian instruksi yang menyebabkan abort.

- b) Tuliskan isi log dengan immediate database modification untuk schedule yang Anda hasilkan pada soal d. Nilai awal dari A, B, C, dan D adalah 5, 35, 20, 10. Asumsi dilakukan checkpoint tepat setelah eksekusi Write(C) pada Ty.
- c) Terkait soal b), apabila terjadi system failure tepat setelah Tx melakukan Write(D) (sebelum melakukan commit), jelaskan secara lengkap (langkah demi langkah) proses recovery yang harus dilakukan.
- d) Berikan penjelasan singkat apa yang dimaksud dengan Write Ahead Logging (WAL) serta alasan WAL harus diterapkan dalam penanganan penyimpanan data oleh DBMS.

2. Integrity Constraints

Diketahui skema basisdata relasional sebuah perusahaan penyewaan kendaraan sebagai berikut:

Driver = (NoKTP, NoSIM, nama, alamat, jeniskelamin, notelp)  
Mobil = (NoPolisi, jenis, merek, tahunbeli, hargasewaharian)  
Order = (NoOrder, tanggalorder, namapelanggan, totalharga)  
DetilOrder = (NoOrder, NoPolisi, tanggalmulai, tanggalkembali, driver, durasisewa)

Yang digaris bawahi adalah primary key dari tabel yang bersangkutan.

Untuk persoalan-persoalan berikut, sebutkan teknik yang paling sesuai digunakan untuk menjaga integritas data dengan menggunakan beberapa pilihan sebagai berikut dan berikan penjelasan. Hal minimum yang harus dijelaskan diberikan dalam keterangan di dalam tanda kurung di sebelah pilihan teknik. Satu persoalan dapat membutuhkan lebih dari satu teknik.

- Not null constraint (sebutkan atribut mana yang harus diberikan not null constraint).
- Foreign key references (sebutkan tabel dan atribut mana yang me-refer dan ke atribut dan tabel mana reference-nya).
- Unique constraint (sebutkan atribut mana yang harus diberikan unique constraint).
- Check constraint (sebutkan ekspresi constraint benar/true yang harus dipenuhi).
- Trigger (sebutkan pada tabel mana [saja] diletakkan trigger, kondisi trigger: before/after insert/update/delete, dan aksi apa yang harus dilakukan).

Anda boleh menambahkan pembuatan function/stored procedure untuk mendukung teknik yang Anda pilih. Jelaskan spesifikasi function/procedure tersebut, jika Anda pakai.

- a) Atribut NoSIM pada tabel Driver harus unik dan tidak boleh bernilai null.
- b) Nilai atribut tahunbeli pada tabel Mobil minimum 2010.
- c) Nilai atribut driver pada tabel Order harus merupakan salah satu dari nilai dari atribut NoKTP pada tabel Driver.
- d) Nilai durasisewa pada tabel Order harus selalu sama dengan jumlah hari antara tanggalmulai (kapan mobil mulai dipakai) s.d. tanggalkembali (kapan mobil akan dikembalikan).
- e) Nilai totalharga pada tabel Order harus sama dengan total dari hargasewaharian \* durasisewa untuk semua mobil yang disewa pada NoOrder yang sama di tabel DetilOrder (hargasewaharian ada di tabel Mobil). Hal ini harus juga dipastikan pada saat terjadi penambahan dan penghapusan data pada tabel DetilOrder serta jika terjadi perubahan nilai atribut hargasewaharian di tabel Mobil yang tercatat disewa di tabel DetilOrder.

### 3. Database Security



#### 4. Database System Architecture

Untuk masing-masing pasangan istilah berikut ini, jelaskan 1 (satu) buah aspek/sudut pandang yang membedakan keduanya:

- a. Distributed vs parallel database system
  - b. Transaction vs data server
  - c. Page vs item shipping pada data server
  - d. Coarse vs fine grain parallel system

**Contoh cara menjelaskan:**

Aspek/Sudut Pandang	Optimistic Concurrency Control	Pessimistic Concurrency Control
Waktu pengecekan konflik	Semua instruksi dijalankan terlebih dahulu tanpa harus memeriksa apakah akan terjadi konflik dengan instruksi dari transaksi yang lain. Pemeriksaan konflik dilakukan di akhir sebelum transaksi commit.	Sebelum eksekusi setiap instruksi selalu dilakukan pemeriksaan terjadinya konflik dengan instruksi dari transaksi yang lain.

### 5. Data Warehouse dan Data Mining

- a) Sebutkan 3 (tiga) hal yang perlu ditangani dalam proses Extraction Transformation and Loading (ETL), dan berikan masing-masing 1 (satu) contoh untuk mengilustrasikan jawaban Anda

b) Diberikan sebuah sistem terpusat yang melakukan pendaftaran/seleksi mahasiswa baru seluruh program studi di Perguruan Tinggi di Indonesia. Sistem mencatat data siswa (calon pendaftar seleksi), termasuk alamat tempat tinggal orang tua (nama jalan, kelurahan, kabupaten/kota, provinsi), nama SMA dan alamat SMA-nya. Sistem mencatat ranking siswa saat di SMA di jurusan yang sama pada semester 1, 2, 3, 4, dan 5. Setiap SMA hanya memiliki 3 jurusan, yaitu IPA, IPS, dan Bahasa. Siswa (pendaftar seleksi) dapat memilih hanya satu prodi di PT tertentu. Setiap prodi diasosiasikan dengan satu fakultas tertentu, dan perguruan tinggi tertentu. Berdasarkan rankingnya, untuk setiap program studi yang ada, sistem menentukan siswa-siswi yang diterima pada program studi tsb. Dengan demikian, sebagian siswa ditandai "diterima" pada prodi pilihannya, dan sebagian yang lain ditandai "tidak diterima". Proses seleksi dilakukan setiap tahun sekali dan sudah berlangsung selama 10 tahun.

Untuk memfasilitasi kemendikbud/jajarannya dalam analisis terhadap siswa, program studi, perguruan tinggi dan seleksinya, rancanglah sebuah skema data pada sebuah sistem data warehouse yang akan dikembangkan. Buatlah rancangan tersebut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sbb:

- i. Menurut Anda, analisis/pertanyaan apa yang perlu difasilitasi oleh data warehouse tsb. Sebagai contoh, untuk data warehouse terkait sistem penjualan barang (perhatikan, ini contoh yang berbeda dengan sistem seleksi mahasiswa), Anda dapat menjawab bahwa: pimpinan perusahaan ingin menganalisis atau mengetahui berapa hasil penjualan (rupiah) selama N tahun dari cabang tertentu terkait produk barang tertentu; atau, pimpinan perusahaan ingin mengetahui selama N tahun, bagaimana jumlah barang yang berhasil dijual dan pada tahun berapakah setiap jenis barang mengalami puncak penjualan.

ii. Sebutkan subjek, dimensi, dan measure-nya.

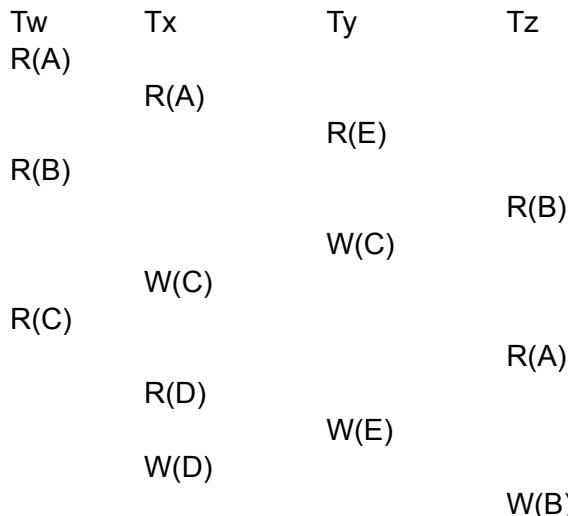
iii. Sebutkan seluruh fact table (cukup 1 fact table) dan dimension table (minimum 3 [tiga]), serta atribut-atributnya

iv. Gambarkan skema data-nya.

c) Berikan masing-masing 1 (satu) contoh persoalan (dalam bentuk cerita/narasi dari problem nyata) yang menggambarkan task data mining berikut: (i) Clustering, (ii) Classification, (iii) Regression, (iv) Association Rule Discovery, (v) Deviation Detection. Anda cukup memilih 3 (tiga) task saja.

### **1. Concurrency Control**

Berikut ini adalah urutan kedatangan operasi-operasi dari 4 buah transaksi Tw, Tx, Ty, dan Tz yang berjalan secara konkuren ke DBMS. Timestamp Tw,Tx,Ty,Tz secara berturut-turut adalah 1, 2, 3, 4 dan sebelum dimulai eksekusi dari keempat transaksi tersebut timestamp semua item data adalah 0.



- Jelaskan bagaimana mekanisme concurrency control menangani eksekusi keempat transaksi tersebut menggunakan protokol timestamp-ordering dengan Thomas' Write Rule, hingga semua transaksi tuntas dieksekusi. Apabila sebuah transaksi di-rollback, DBMS akan memprioritaskan eksekusi ulang dari operasi-operasi pada transaksi tersebut hingga bagian operasi yang menyebabkan abort. Tuliskan schedule yang dihasilkan.
- Bagaimana jika protokol yang digunakan adalah multiversion timestamp ordering? Jelaskan bagaimana eksekusi yang dilakukan dan tuliskan schedule yang dihasilkan.

### **2. Recovery**

Berikut ini adalah schedule eksekusi konkuren dari transaksi T1, T2, T3, dan T4.

R1(A); R2(A); R3(E); R1(B); R4(B); W3(C); R4(A); W3(E); C3; W2(C); R2(D); W2(D); C2; R1(C); C1; W4(B); C4

- Tuliskan isi log dengan immediate database modification untuk schedule tersebut. Nilai awal dari item data A, B, C, D, dan E adalah A0, B0, C0, D0, dan E0 serta setiap kali terjadi penulisan untuk item X akan mengubah nilai data dari Xi menjadi X(i+1), misalnya dari A5 menjadi A6. Asumsi dilakukan checkpoint tepat setelah eksekusi Read(D) pada T2.
- Apabila terjadi system failure tepat sebelum T4 melakukan commit, jelaskan secara lengkap (langkah demi langkah) proses recovery yang harus dilakukan.
- Berikan penjelasan singkat apa yang dimaksud dengan Write Ahead Logging (WAL) serta alasan WAL harus diterapkan dalam pengelolaan buffer. Berikan contoh kejadian yang memperlihatkan masalah yang dapat muncul jika tidak menerapkan WAL dengan menggunakan schedule pada soal ini.

### **3. Database Security: Access Control**

Diketahui skema basis data relasional sebagai berikut:

Pembeli = (IDPembeli, Nama, Alamat, JenisKelamin, Kategori)

DetilPembelian = (IDPembeli, IDBarang, TanggalBeli, NamaBarang, Jumlah, TotalHarga)

Barang = (IDBarang, Nama, Brand, Deskripsi, HargaSatuan)

Yang digaris bawah adalah primary key dari tabel yang bersangkutan.

Tuliskan perintah SQL untuk memberikan/mencabut otorisasi kepada user atau role berikut ini. Buat role dan view jika diperlukan (tuliskan pula perintahnya).

- a. User Lisa adalah seorang kasir, ia dapat melihat, menambah, dan mengubah data DetilPembelian namun tidak bisa melakukan penghapusan.
- b. Seorang administrator berhak untuk menambah, mengubah, dan menghapus data Pembeli dan meneruskan privilege tersebut kepada user lain. User Jennie dan Rose adalah administrator.
- c. User Jisoo hanya dapat membaca data Barang untuk Brand = 'MamyPoko' dan HargaSatuan di atas 40.000 dan dibawah500.000
- d. Terkait soal butir a, mencabut hak user Lisa untuk mengubah data DetilPembelian.

### **4. Database Security: Application Security**

Sebuah perusahaan on demand transportation menyediakan berbagai jenis layanan secara online melalui internet. Data yang dikelola antara lain: data jenis layanan, data pelanggan, data transaksi penggunaan layanan oleh pelanggan, data driver, dan data transaksi layanan yang dilakukan driver. Siapa pun yang menggunakan aplikasi ini dapat melihat daftar layanan apa yang ditawarkan, namun hanya pelanggan terdaftar yang dapat melakukan transaksi. Data pelanggan tidak dipublikasikan secara umum, hanya boleh diketahui oleh user-user tertentu di perusahaan. Driver diberikan akses khusus ke bagian aplikasi tertentu untuk melakukan transaksinya.

Sebutkan dan jelaskan 3 (tiga) buah jenis (tipe) ancaman terhadap basis data dan berikan masing-masing 1 (satu) contoh pada persoalan di atas. Untuk masing-masing persoalan tersebut, jelaskan mekanisme untuk pencegahan/penanggulangannya. Gunakan sedapat mungkin teknik-teknik yang disampaikan di kelas.

## 5. Database Architecture: Teori

Untuk masing-masing pasangan istilah berikut ini, jelaskan 1 (satu) aspek/sudut pandang yang membedakan keduanya:

- transactions-server vs data-servers
- speed-up vs scale-up pada parallel system

Contoh format jawaban:

Menggunakan tabel:

Aspek/SudutPandang	Optimistic Concurrency Control	Pessimistic Concurrency Control
Waktu pengecekan konflik	Semua instruksi dijalankan terlebih dahulu tanpa harus memeriksa apakah akan terjadi konflik dengan instruksi dari transaksi yang lain. Pemeriksaan Konflik dilakukan di akhir sebelum transaksi commit.	Sebelum eksekusi setiap instruksi selalu dilakukan pemeriksaan terjadinya konflik dengan instruksi dari transaksi yang lain.

Tanpa tabel:

Aspek/sudut pandang: Waktu pengecekan konflik

Optimistic Concurrency Control: Semua instruksi dijalankan terlebih dahulu tanpa harus memeriksa apakah akan terjadi konflik dengan instruksi dari transaksi yang lain.

Pemeriksaan konflik dilakukan di akhir sebelum transaksi commit. Pessimistic Concurrency Control: Sebelum eksekusi setiap instruksi selalu dilakukan pemeriksaan terjadinya konflik dengan instruksi dari transaksi yang lain.

## 6. Database Architecture: Kasus

Untuk setiap kasus di bawah ini, berikan saran arsitektur basis data terbaik yang bisa diterapkan, tuliskan alasan mengapa arsitektur tersebut dianggap paling sesuai.

- Sebuah bank memiliki banyak cabang di berbagai wilayah. Untuk melayani proses transaksi, telah dibangun sistem perbankan yang harus dapat diakses oleh semua cabang. Setiap kantor cabang hanya perlu melihat nasabah dari wilayahnya sendiri, namun kantor pusat perlu memiliki akses untuk melihat keseluruhan data nasabah.
- Sebagai upaya mitigasi terhadap ancaman gempa bumi, perlu dibuat pemodelan untuk prediksi gempa. Pemodelan ini menggunakan perhitungan data analisis saintifik yang sangat besar sehingga dalam pemrosesannya dibutuhkan kekuatan komputasi yang besar selain digunakan untuk menyimpan data dalam jumlah besar.

## **7. Data Warehouse Problem**

Peer-to-peer (P2P) lending, adalah salah satu jenis pembiayaan yang menghubungkan antara pihak yang tertarik untuk memberikan pinjaman dan pihak yang melakukan bisnis/usaha. Pihak yang melakukan usaha dapat mengajukan ke perusahaan P2P lending agar dapat dihubungkan ke pihak pemberi pinjaman (investor), yang ditawarkan dalam satuan unit, dengan durasi dan ketentuan tertentu. Sebagai contoh, CV. Agro Taruna menawarkan unit budidaya ikan patin, dengan harga per unit 2,5jt, kontrak peminjaman 2 tahun, estimasi bagi hasil adalah 18% per tahun, dan bagi hasil akan diberikan setiap 4 bulan.

Dengan imbal hasil yang besar ini, sangat dimungkinkan jika terjadi gagal bayar, dengan berbagai level resiko. Dikarenakan P2P lending di negara Archimede (nama fiktif) semakin berkembang pesat, maka Avogadro (nama fiktif), sebagai lembaga yang memiliki otoritas untuk mengawasi jasa keuangan di negara tersebut ingin membuat sistem informasi yang beberapa datanya berasal dari perusahaan-perusahaan penyedia jasa P2P lending tersebut, yang selanjutnya dapat dilakukan analisis-analisis, sesuai dengan tupoksinya (tugas pokok dan fungsi) sebagai lembaga pengawas jasa keuangan.

Untuk memfasilitasinya, rancanglah sebuah skema data pada sebuah sistem data warehouse yang akan dikembangkan. Buatlah rancangan tersebut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sbb:

- a. Menurut Anda, analisis/pertanyaan apa yang perlu difasilitasi oleh data warehouse tsb. Sebagai contoh, untuk data warehouse terkait sistem penjualan barang, Anda dapat menjawab bahwa: pimpinan perusahaan ingin menganalisis atau mengetahui berapa hasil penjualan (rupiah) selama N tahun dari cabang tertentu terkait produk barang tertentu; atau, pimpinan perusahaan ingin mengetahui selama N tahun, bagaimana jumlah barang yang berhasil dijual dan pada tahun berapakah setiap jenis barang mengalami puncak penjualan.
- b. Sebutkan subjek, dimensi, dan measure-nya.

## **8. Data Mining Methods**

Apa perbedaan antara regresi dan klasifikasi? Untuk domain e-commerce, berikan masing-masing satu contoh persoalan (dalam bentuk cerita/narasi dari problem nyata) untuk masing-masing, regresi dan klasifikasi.

## **9. Big Data Analytics**

Jelaskan bagaimana kombinasi HDFS-MapReduce dapat mengatasi isu volume dari Big Data. Penjelasan harus cukup spesifik, dan berhasil mencakup setidaknya 3 kunci konsep dari HDFS-MapReduce.

## **10. Kuliah Tamu: Data Modelling**

Jelaskan yang kamu ketahui tentang: (i) semantic web, dan (ii) interoperability pada open data.

## 1. Database System Architecture

Untuk setiap kasus di bawah ini, berikan saran arsitektur basis data terbaik yang bisa diterapkan. Tuliskan alasan mengapa arsitektur tersebut dianggap paling sesuai.

- Sebuah bank memiliki banyak cabang di berbagai wilayah. Untuk melayani proses transaksi, telah dibangun sistem perbankan yang harus dapat diakses oleh semua cabang. Setiap kantor cabang hanya perlu melihat nasabah dari wilayahnya sendiri, namun kantor pusat perlu memiliki akses untuk melihat keseluruhan data nasabah.
- Sebagai upaya mitigasi terhadap ancaman gempa bumi, perlu dibuat pemodelan untuk prediksi gempa. Pemodelan ini menggunakan perhitungan data analisis saintifik yang sangat besar sehingga dalam pemrosesannya dibutuhkan kekuatan komputasi yang besar selain digunakan untuk menyimpan data dalam jumlah besar.

## 2. Concurrency Control: Multiversion Schemes

Diberikan urutan kedatangan instruksi transaksi T1, T2, dan T3 ke DBMS berikut. Transaksi dimulai tepat sebelum instruksi pertama pada transaksi tersebut.

Keterangan: R(Q) adalah read data Q dan W(Q) adalah write pada data Q untuk transaksi terkait.

T1	T2	T3
R(A)		
	R(C)	
		R(A)
	R(B)	
W(A)		
		R(C)
	W(C)	
R(C)		
W(C)		
Commit		
	R(D)	
	W(D)	
Commit		
	R(D)	
	Commit	

Pilihlah salah satu protokol di bawah ini (**tuliskan dengan jelas protokol apa yang dipilih**):

- Multiversion timestamp ordering protocol*
- Multiversion two-phase locking protocol*. Asumsikan: TS-counter awal = 0.

Dan tuliskan langkah-langkah untuk mengeksekusi jadwal di atas sampai semua transaksi **tuntas** dieksekusi dengan protokol yang dipilih dan jelaskan setiap tahapan eksekusi, termasuk versi data yang dihasilkan/digunakan. Jika terjadi *abort*, jelaskan bagaimana proses *rollback* dilakukan. Jika dibutuhkan, *timestamp* (T1,T2,T3) = (1,2,3).

Asumsikan: Jika terjadi *abort* yang menyebabkan sebuah transaksi di-*rollback*, DBMS akan memprioritaskan eksekusi ulang dari instruksi transaksi tersebut hingga bagian instruksi yang menyebabkan *abort*.

## 3. Recovery

Diberikan urutan eksekusi konkuren 4 buah transaksi sebagai berikut. Setiap transaksi dimulai tepat sebelum instruksi pertama pada transaksi tersebut. Commit setiap transaksi terjadi tepat setelah perintah transaksi yang terakhir.

Keterangan: R(Q) adalah read data Q dan W(Q) adalah write pada data Q untuk transaksi terkait.

T1	T2	T3	T4
R(A)			
	R(A)		
		R(B)	
R(B)			
		R(C)	
			W(C)
	W(C)		
	<b>abort</b>		
	R(A)		
		R(C)	
			W(C)
	R(C)		
	<b>abort</b>		
	R(A)		
	R(B)		
	R(C)		
		R(D)	
			W(B)
		W(B)	
			<b>abort</b>
		R(B)	
		R(C)	
			W(B)
			W(D)

1. Tuliskan isi log dengan **immediate database modification** untuk jadwal di atas. Nilai A, B, C, dan D sebelum eksekusi *schedule* adalah A0, B0, C0, dan D0, dan setiap penulisan nilai item Q yang semula Q<sub>i</sub> akan mengubah nilainya menjadi Q<sub>i+1</sub>. *Checkpoint* tepat setelah eksekusi W(C) yang pertama pada T2. Jika suatu transaksi mengalami **abort**, diasumsikan transaksi di-restart tepat setelah perintah **abort** pada transaksi terkait.
2. Apabila terjadi **system failure** tepat setelah T2 melakukan W(D) (sebelum melakukan commit), jelaskan secara lengkap (langkah demi langkah) proses *recovery* yang harus dilakukan. Di akhir, tuliskan log final setelah *recovery*.

## 4. Database System Architecture

Dalam sistem paralel terdapat 2 isu penting, yaitu **speed-up** dan **scale-up**.

- a) Jelaskan pengertian dari **speed-up** dan **scale-up**.
- b) Sebut dan jelaskan 3 faktor yang dapat mempengaruhi kedua hal tsb.

## 5. Data Warehouse

**Wisconsin Dairy Farm**, adalah perusahaan sapi perah penghasil susu murni di Indonesia. Saat ini perusahaan ini sudah memiliki tempat pemerasan yang tersebar di berbagai kota di lima provinsi di Indonesia (Jawa Timur, Jawa Barat, Jawa Tengah, DI Yogyakarta, dan NTT). Pada masing-masing tempat pemerasan dilakukan beberapa aktivitas utama yaitu:

- Pemerasan susu
- Perawatan dan pemberian makan sapi

- Pengembangbiakan sapi
- Penyimpanan stok susu segar
- Penjualan susu segar

Perusahaan Wisconsin Dairy Farm berkembang semakin pesat dari waktu ke waktu dan jumlah transaksi di basis data juga semakin banyak. Oleh karena itu, pemilik perusahaan ingin mengimplementasikan Data Warehouse untuk kebutuhan analisis data dan pembuatan laporan. Untuk memfasilitasinya, **rancanglah sebuah skema data** pada sebuah sistem data warehouse untuk perusahaan ini. Buatlah rancangan tersebut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan sbb.

1. Tentukan 1 buah analisis/pertanyaan yang dibutuhkan oleh pemilik Wisconsin Dairy Farm yang perlu difasilitasi oleh Data Warehouse yang dirancang.
2. Sebutkan proses bisnis, dimensi, dan *measure*-nya untuk menjawab analisis/pertanyaan pada nomor 1.
3. Sebutkan 1 satu *fact table* dan minimum 3 *dimension table*, serta atribut-atributnya berkaitan dengan jawaban nomor 2.
4. Gambarkan skema data-nya.

## 6. Concurrency Control: Validation-Based Protocol

Berikut ini adalah urutan kedatangan operasi-operasi dari 3 buah transaksi –  $T_x$ ,  $T_y$ , dan  $T_z$  – yang berjalan secara konkuren ke *Transaction Manager*. Setiap transaksi dimulai tepat saat operasi pertama transaksi tersebut diterima oleh *Transaction Manager*.

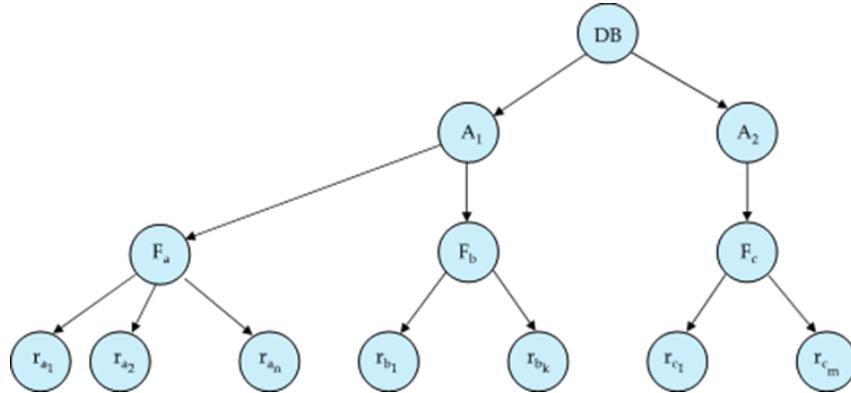
$T_x$	$T_y$	$T_z$
R(A)		
	R(A)	
		R(B)
R(B)		
		R(C)
R(C)		
	W(B)	
		W(C)
W(B)		
		W(C)
	C	
		W(B)
		C
	W(A)	
		C

Jelaskan tahapan eksekusi ketiga transaksi tersebut menggunakan protokol *validation-based* hingga semua transaksi tuntas dieksekusi.

Asumsikan jika sebuah transaksi di-*rollback*, DBMS akan memprioritaskan eksekusi ulang dari transaksi tersebut

## 7. Concurrency Control: Locking with Multiple Granularities

Hirarki granularitas item pada sebuah basis data didefinisikan sebagai berikut



1. Tuliskan isi (rangkaian instruksi) pada transaksi berikut ini. Rangkaian instruksi meliputi perintah lock (dengan mode yang sesuai) dan unlock serta R(Q) dan W(Q) untuk pembacaan dan penulisan (Q bisa setiap node pada tree di atas).
  - a. T1 melakukan pembacaan untuk semua *record* pada file Fa dan melakukan penulisan untuk ra2 dan ra5 serta rb7.
  - b. T2 melakukan pembacaan untuk ra8 dan sebagian besar record pada file Fb.
2. Apakah T1 dan T2 pada soal poin 1) konflik? Jelaskan jawaban Anda.

## 8. Concurrency Control: Snapshot Isolation

Diberikan urutan kedatangan instruksi transaksi T1, T2, dan T3 ke DBMS berikut. Transaksi dimulai tepat sebelum instruksi pertama pada transaksi tersebut.

Keterangan: R(Q) adalah *read* data Q dan W(Q) adalah *write* pada data Q untuk transaksi terkait.

Asumsikan nilai data di awal A=10; B=20; C=30; D=40.

T1	T2	T3
R(A)		
	R(C)	
		R(A)
	R(B)	
A:=A+0.1A		
	W(A)	
		R(C)
	C:=C+0.1B	
		W(C)
	R(C)	
	C:=A+10	
		W(C)
	Commit	
	R(D)	
	D:=D+C	
		W(D)
	Commit	
	R(D)	
	D:=0.5A+0.5C	
		W(D)
	Commit	

Tuliskan langkah-langkah untuk mengeksekusi jadwal di atas dengan *snapshot isolation* dengan ***first-committer wins*** sampai setiap transaksi ***commit atau abort***. Jelaskan setiap tahapan eksekusi, termasuk versi data yang dihasilkan dan nilai dari tiap versi data.

**Di akhir:** Tuliskan status akhir setiap transaksi: *commit* atau *abort* dan sebutkan pula versi nilai data pada posisi terakhir.

Catatan: Jika terjadi *abort*, tidak perlu dijelaskan bagaimana proses *rollback* dilakukan. Asumsikan *rollback* dilakukan setelah seluruh transaksi dieksekusi.

## 9. Data Mining

Jelaskan perbedaan antara *supervised learning* dan *unsupervised learning* pada *data mining* dan berikan masing-masing 1 contoh permasalahan yang bisa diselesaikan tiap jenis *learning* tersebut.

## 10. Recovery

Apa yang dimaksud dengan *write ahead logging* (WAL)? Jelaskan mengapa WAL harus dilakukan?



# **IF3141 Sistem Informasi**

## **UTS SEMESTER I – 2016/2017**

Mata kuliah : Sistem Informasi

Tanggal : 8 Maret 2017

Waktu : 100 menit

Sifat : Buku tertutup

Dosen : Mary Handoko W.  
Dicky Prima S.

### **Soal Ujian**

1. Data, informasi, pengetahuan dan kebijaksanaan sangat terkait satu sama lain.
  - a. Jelaskan arti (definisi) masing-masing sehingga jelas perbedaannya & gambarkan kaitannya (piramida data)
  - b. Lengkapi jawaban a. tsb. Dengan contoh penjelas yang saling terkait yang anda ambil dari satu domain tertentu (misalnya dari bidang keuangan)
  - c. Mengapa informasi merupakan sumberdaya kunci, jelaskan baik dari dimensi personal maupun dari dimensi organisasional.
2. Sistem informasi dan teknologi informasi adalah dua konsep yang sering disalahartikan atau dipertukarkan.
  - a. Jelaskan arti kedua istilah tersebut sehingga jelas perbedaannya.
  - b. Bagaimana kaitan antara keduanya dikaitkan dengan bisnis perusahaan? Perjelas dengan diagram keterkaitannya.
  - c. Apakah SI harus selalu bergantung pada teknologi tinggi ? Terangkan!
3. Salah satu langkah yang kritis dalam pembangunan SI adalah pendefinisian kebutuhan informasi pada tahapan analisis sistem.
  - a. Mengapa dan kriteria apa saja yang perlu harus dipenuhi?
  - b. Uraikan secara lengkap metodologi pengumpulan fakta baik yang tradisional maupun yang modern (termasuk kebaikan ataupun kelemahannya).
  - c. Terangkan hubungan kebutuhan pada tiap level (kebutuhan pengguna, kebutuhan sistem, kebutuhan subsistem, dan komponen) beserta pengujian keselarasan dengan kebutuhan tsb.
4. Sistem informasi mendukung tiap level manajemen termasuk manajemen level tengah (*middle level management*). Salah satu sistem informasi untuk manajemen ini adalah *Sistem Informasi Manajemen/ Management Information System (MIS)*.
  - a. Uraikan karakteristik data bagi sistem tersebut dari sudut jumlah, granularitas, dan jenis data.
  - b. Bagaimana proses utama dari sistem tersebut dan apa outputnya?
  - c. Apa kaitan dengan *Transaction Processing System*?

## **UTS SEMESTER I – 2019/2020**

Mata kuliah : Sistem Informasi  
Tanggal : Selasa, 8 Oktober 2019  
Waktu : 100 menit  
Sifat : Buku tertutup  
Dosen : Windy Gambetta  
          Dicky Prima Satya  
          Lenny Putri Yulianti

### **Soal Ujian**

#### **1. Konsep**

- a. Apakah sistem informasi harus selalu menggunakan komputer? Jelaskan!
- b. Gambarkan keterkaitan antara bisnis, sistem informasi, dan teknologi informasi!
- c. Jelaskan minimal lima karakteristik dari *requirement* yang baik!
- d. Kapankah pendekatan linear *life cycle* cocok untuk diterapkan? Berikan alasannya!
- e. Kapankan pendekatan *evolutionary life cycle* cocok untuk diterapkan? Berikan alasannya!

#### **2. Studi Kasus: Tugas Besar**

Jawab pertanyaan dibawah ini berdasarkan studi kasus yang telah dilakukan pada pengerjaan tugas besar.

- a. Organisasi berkomunikasi dan berkoordinasi melalui struktur. Berdasarkan Mullins (1996), terdapat enam jenis struktur. Jenis struktur apakah yang digunakan pada organisasi yang Anda analisis? Jelaskan!
- b. Gambarkan organisasi yang Anda analisis pada tugas besar dalam kerangka kerja sistem kerja (*work system framework*) dari Alter!
- c. Modelkan proses bisnis organisasi yang Anda fokuskan pada tugas besar menggunakan notasi BPMN 2.0!

## **UTS SEMESTER I – 2020/2021**

Mata kuliah : Sistem Informasi  
Tanggal : Selasa, 8 Oktober 2019  
Waktu : 100 menit  
Sifat : Buku tertutup  
Dosen : Windy Gambetta  
          Dicky Prima Satya  
          Lenny Putri Yulianti

### **Soal Ujian**

Pandemi Covid-19 membuat Agus, seorang pengusaha Warung Baso Malang di sebuah kompleks perumahan, pusing tujuh keliling. Omset dagangannya semakin berkurang. Usahanya, yang sebelumnya telah tertekan dengan kemunculan pedagang-pedagang Baso Malang lain di kompleks perumahannya dan munculnya produk baru berupa Baso Aci, semakin tertekan oleh penurunan penjualan karena pelanggannya enggan ke luar rumah serta semakin tingginya harga daging dari supplier langganannya.

Agus yang sedang kebingungan menemui rekannya seorang mahasiswa Teknik Informatika ITB dan meminta saran solusi sistem informasi agar usaha Agus tetap berjalan baik dan mampu menghadapi persaingan yang ada. Agus menceritakan bahwa saat ini ia hanya dapat menyediakan dana sebesar Rp 25 juta untuk biaya pengembangan sistem informasi dan berharap sistem tersebut dapat dikembangkan dalam tiga bulan.

1. Jelaskan kondisi persaingan yang dialami Agus dengan menggunakan 5 Competitive Forces! Sistem informasi apa saja yang relevan untuk menghadapi kondisi persaingan tersebut?
2. Gambarkan dan jelaskan value chain dari Warung Baso Malang milik Agus!
3. Strategi bisnis apa yang sebaiknya dijalankan Agus agar dapat bertahan dan bersaing?
4. Tuliskan secara rinci usulan solusi sistem informasi yang relevan untuk strategi bisnis dan kondisi persaingan yang dihadapi Agus sesuai dengan batasan biaya dan waktu yang ada dengan menjelaskan:
  - a. Masalah yang akan diselesaikan dan solusi yang diusulkan
  - b. Stakeholder dan requirement dari setiap stakeholder
  - c. Desain Input/Output, Proses, Data, dan Kontrol
  - d. Teknologi Informasi Pendukung yang dibutuhkan
- 5.

## **UTS SEMESTER I – 2021/2022**

\*Keterangan:

- → Pilih satu
- → Checkbox (check = jawaban)

### **Soal Ujian**

#### **Pilihan Ganda**

Bagian ini terdiri atas 40 soal. Silahkan pilih jawaban yang tepat dari pertanyaan yang diberikan.

Catatan: Jawaban yang tepat pada soal bisa lebih dari 1.

1. Yang bukan merupakan model yang tepat untuk mendesain data adalah
  - Relational Model
  - UML
  - BPMN
  - ERD
2. Berikut hubungan antara sistem informasi dan sistem kerja
  - Sistem informasi ada di dalam suatu sistem kerja
  - Sistem kerja ada di dalam sistem informasi
  - Sistem informasi dan sistem kerja tidak saling berhubungan
  - Sistem informasi dapat berada dalam beberapa sistem kerja
3. Yang bukan merupakan lingkup desain menurut buku “Developing Information Systems - Practical Guidance for IT Professionals” adalah
  - Environment design
  - Data design
  - Input/output design
  - Process design
4. Berikut merupakan komponen dari sistem informasi
  - Brainware (pemakai akhir, pengembang)
  - Infoware (data, informasi)
  - Organoware (kebijakan, prosedur)
  - Technoware (hardware, software, jaringan komunikasi)
5. PT Bintang Revolusi memutuskan bahwa kelima jenis produknya diperuntukan bagi penyandang disabilitas. Strategi yang dilakukan PT Bintang Revolusi adalah
  - Surviving
  - Expansion
  - Differentiation Focus
  - Cost Leadership
  - Focused Niche
6. Peran dasar Sistem Informasi
  - Di level tactical untuk membantu berkompetisi

- Di level strategi untuk mendukung bisnis proses
  - Di level operational untuk mendukung pengambilan keputusan
  - Tidak ada pernyataan yang benar
7. Pernyataan di bawah ini yang tidak tepat adalah
- Data: Jumlah mahasiswa lulus tepat waktu pada setiap program studi
  - Kebijaksanaan: Bagaimana proses kelulusan tepat waktu terjadi
  - Informasi: Program studi mana yang terbanyak meluluskan mahasiswa tepat waktu
  - Pengetahuan: Mengapa program studi XYZ menghasilkan paling sedikit mahasiswa tepat waktu
8. Pernyataan yang benar mengenai manajemen taktikal adalah
- Bertanggung jawab dalam implementasi kebijakan manajemen tertinggi
  - Tekanan pada perkembangan perusahaan
  - Kepala Unit Bisnis menjadi salah satu dari manajemen level ini
  - Bertugas menerjemahkan rencana strategik ke dalam aktivitas yang lebih spesifik
9. Adanya fitur “required” (\*) yang difasilitasi oleh Google Form dapat membantu mengontrol input dengan metode
- Existing checks
  - Range checks
  - Self-checking checks
  - Double-keying
10. Yang bukan merupakan lingkup dari requirements management adalah
- Change controls
  - Configuration management
  - Requirements traceability
  - Requirement prioritization
11. Sistem informasi akan selaras dengan bisnis jika
- Dikembangkan berdasar arah bisnis
  - Dikembangkan menggunakan teknologi informasi
  - Berorientasi pada teknologi
  - Tidak ada pernyataan yang tepat
12. Design patterns paling tepat kita gunakan ketika
- Persoalannya cukup kompleks
  - Persoalannya memiliki skala atau scope yang besar
  - Persoalannya mirip dengan yang sudah pernah terjadi
  - Persoalannya terkait dengan pencarian pola seperti machine learning
13. Yang sebaiknya dihindari dalam tahapan Requirement Engineering dari SDLC adalah mendefinisikan
- When the system needs to do it
  - Where the system needs to do it

- How does the system do it
- What the system needs to do
- Why the system needs to do it

14. Proses management meliputi

- Planning, Organising, Directing, dan Controlling
- Plainning, Organising, Leading, dan Controlling
- Planning, Organising, Staffing, Directing, dan Controlling
- Planning, Actuating, Directing, dan Controlling

15. Implementation dalam System Development Life Cycle adalah aktivitas

- Mengidentifikasi solusi-solusi yang mungkin untuk memenuhi requirement
- Menguji fungsionalitas dan kebenaran sistem
- Memastikan bahwa sistem mampu berfungsi dan beroperasi di lingkungan perusahaan
- Memahami kebutuhan bisnis organisasi
- Membangun sistem menggunakan kakas yang tersedia

16. Mengapa kita perlu memahami Value Chain dalam membangun Sistem Informasi

- Untuk menentukan hubungan antara value dan margin dalam organisasi
- Memahami aliran informasi antar aktivitas dan kontribusinya terhadap value yang dideliver
- Merencanakan cara yang lebih baik untuk melayani konsumen
- Mengidentifikasi aktivitas yang memberikan dan/atau tidak memberikan value
- Menentukan hubungan antara perusahaan dengan supplier dan customernya

17. Requirements yang bersifat fundamental tetapi tidak harus dipenuhi dalam waktu cepat dikategorikan sebagai

- Must have
- Could have
- Want to have
- Should have

18. Manajemen merupakan cabang ilmu

- Yang dapat dianggap seni karena dalam pengambilan keputusan dilakukan secara objektif
- Yang dapat dianggap seni karena pengambilan keputusan dilakukan secara lojik sistematik
- Yang dapat dianggap sains karena memerlukan teknik penyelesaian persoalan
- Yang dapat dianggap sains karena memerlukan teknik, diagnosa yang membutuhkan komunikasi

19. Dalam suatu organisasi, sistem informasi memiliki peran dasar sebagai

- Mendukung perusahaan dalam strategi untuk mencapai keunggulan kompetitif
- Mendukung bisnis proses dan operasional
- Mengelola proses transaction concurrent

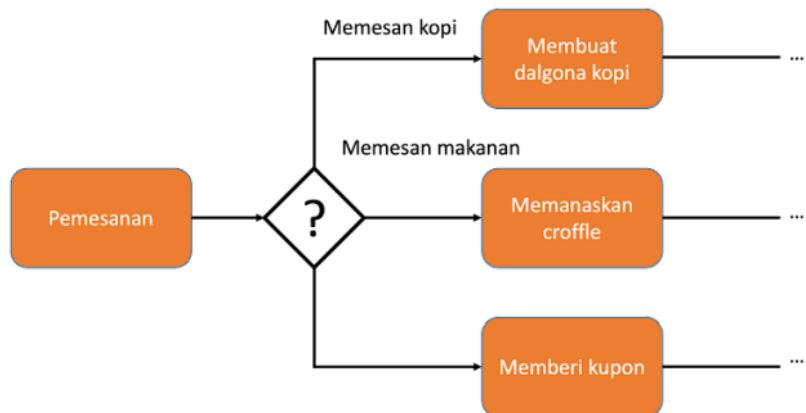
- Membantu pembuatan keputusan bisnis
20. Tugas manager
- Di level manajemen taktikal berfokus pada pengorganisasian
  - Di level strategik berfokus pada perencanaan
  - Di level operasi berfokus pada pengendalian
  - Di level manajemen taktikal juga berfokus pada pengendalian
21. Manakah di antara tipe SLDC berikut yang memiliki risiko terendah mengalami Scope Creeping?
- Waterfall
  - V Model
  - Incremental
  - Iterative
  - Spiral
22. Berikut ini adalah bagian dari aktivitas Requirements Engineering, KECUALI
- Requirement Elicitation
  - Requirement Documentation
  - Requirement Analysis
  - Requirement Design
  - Requirement Validation
23. Berikut ini adalah dampak dari buyer power, KECUALI
- Konsumen menuntut layanan lebih
  - Kualitas produk/layanan harus meningkat
  - Perusahaan harus menurunkan harga produk/layanan
  - Penurunan pangsa pasar
  - Perusahaan harus meningkatkan kapasitas produksi
24. Kehadiran online marketplace memberikan peluang sekaligus menjadi ancaman dilihat dari Five Competitive Forces, peluang dan ancaman tersebut secara berurutan yaitu
- Melemahkan buyer power dan meningkatkan ancaman produk pengganti
  - Menurunkan ancaman produk pengganti dan meningkatkan supplier power
  - Melemahkan supplier power dan meningkatkan buyer power
  - Menurunkan ancaman pendatang baru dan meningkatkan kompetisi antar penguasa pasar
  - Menurunkan keuntungan perusahaan dan memperluas pangsa pasar
25. Manakah pernyataan berikut yang tidak benar terkait notasi BPMN 2.0
- Intermediate event berada di antara start event dan end event. Ia tidak akan mempengaruhi proses tapi tidak akan memulai atau menghentikan secara langsung proses
  - Intermediate event berada di antara start event dan end event. Ia akan mempengaruhi proses tapi tidak akan memulai atau menghentikan secara langsung proses

- BPMN dapat menggambarkan data yang digunakan atau dihasilkan oleh suatu aktivitas
- Pool digunakan untuk menggambarkan participant pada proses bisnis tersebut

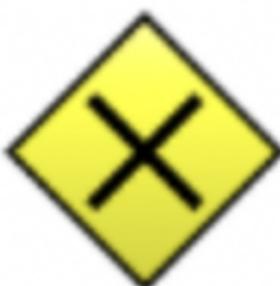
26. Berikut merupakan ciri dari bisnis proses

- Task dapat dilakukan secara berulang
- Hanya bisa dilakukan secara sekuensial
- Urutan task tidak begitu penting
- Bisa melibatkan beberapa fungsi sekaligus
- Kumpulan dari task atau aktivitas untuk mencapai goal

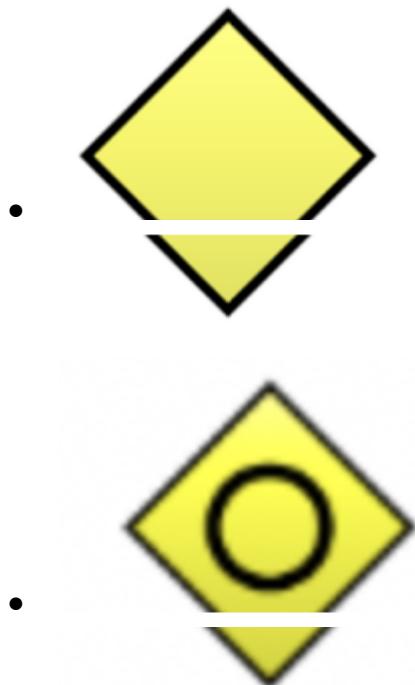
27. Manakah jenis gateway yang paling tepat untuk proses berikut



•



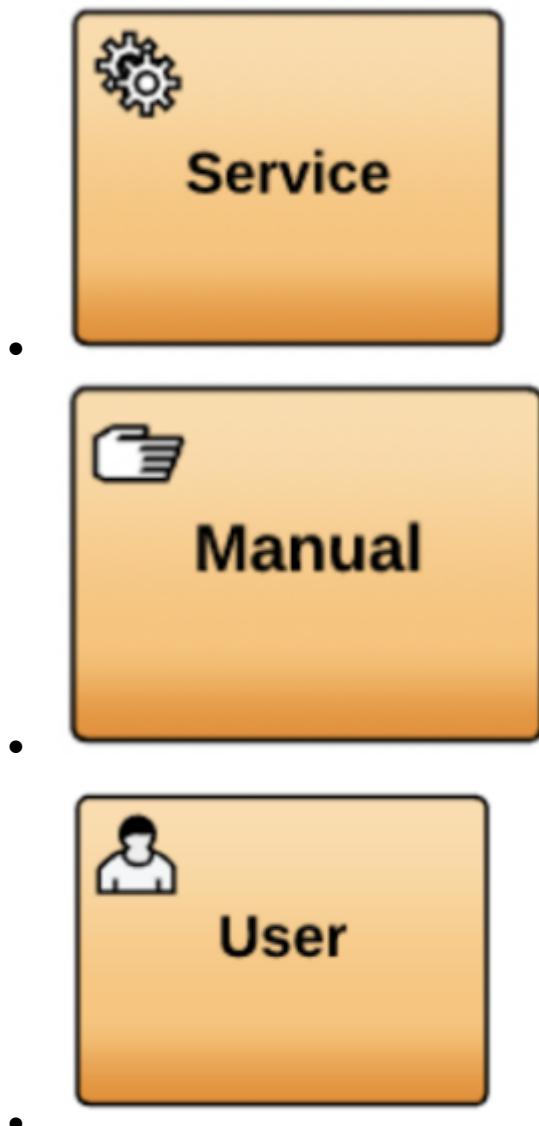
•



28. NIM ITB didesain harus terdiri dari 8 angka. Bentuk pengontrolan terhadap masukan NIM disebut sebagai
- Existing checks
  - Double-keying
  - Self-checking checks
  - Range checks
29. Yang bukan merupakan teknologi yang tepat untuk didesain output adalah
- Monitor, speaker, touch screen
  - Plotters, monitor, MMS
  - Scanners, SMS, RFID
  - XML, printer, email
30. List requirement yang telah diidentifikasi dan dianalisis didokumentasikan pada
- Data models
  - Requirements catalogue
  - Functional models
  - Glossary of terms
31. Urutan process modeling yang benar adalah
- Process discovery → process identification → process analysis → process redesign  
→ process implementation → process monitoring & controlling
  - Process discovery → process analysis → process identification → process redesign →  
process implementation → process monitoring & controlling
  - Process identification → process discovery → process analysis → process redesign  
→ process implementation → process monitoring & controlling

- Process identification → process analysis → process discovery → process redesign  
→ process implementation → process monitoring & controlling
32. Maraknya kebocoran data dari berbagai sistem informasi saat ini bertolak belakang dengan tujuan sistem informasi
- Confidentiality
  - Reliability
  - Compliance
  - Availability
33. Pernyataan requirement “Sistem harus memiliki antarmuka yang mudah digunakan” merupakan requirement yang kurang baik karena tidak memenuhi karakteristik
- Unambiguous and testable
  - Concise and conformant
  - Consistent and achievable
  - Unique and atomic
34. Dikeluarkannya Undang - undang terkait Hak atas Kekayaan Intelektual seperti paten, hak cipta, dan rahasia dagang terutama berperan dalam mengurangi dampak dari
- Persaingan antar kompetitor yang sudah ada di dalam pasar
  - Kekuatan konsumen/buyer
  - Ancaman pendatang baru
  - Ancaman produk pengganti
  - Kekuatan supplier
35. Berikut merupakan sistem informasi yang termasuk ke dalam lingkup extra organisasi
- Supply Chain Management
  - Enterprise Resource Planning System
  - Customer Relationship Management
  - Financial Accounting Information System
36. Manakah simbol task yang paling tepat untuk menggambarkan task berikut : “Perbaikan kabel internet pada rumah pelanggan”





37. Tipe Organisasi birokrasi profesional

- Termasuk universitas, rumah sakit, kementerian
- Sebagian besar karyawan pekerja teknis (technical core)
- Target struktur Organisasi tersebut adalah kualitas dan efektifitas
- Tidak ada yang benar

38. Mana pernyataan yang tidak tepat mengenai informasi

- Informasi berhubungan dengan kebenaran terhadap kenyataan. Jika penerima informasi yang salah mempercayainya, efeknya seperti kalau informasi itu benar
- Informasi tidak dapat digunakan untuk melakukan koreksi terhadap informasi sebelumnya yang salah atau kurang benar
- Informasi dapat mempertegas informasi yang telah ada, sehingga keyakinan terhadap informasi semakin meningkat.
- Makna informasi bersifat relatif

39. Yang bukan merupakan komponen Sistem Informasi adalah

- Organisasi
- Manajemen Sumber Daya
- Data
- Infrastruktur informasi

40. ???

### **Essai**

1. ???

## UAS SEMESTER I – 2019/2020

Mata kuliah : Sistem Informasi  
Tanggal : 10 Desember 2019  
Waktu : 100 menit  
Sifat : Buku tertutup  
Dosen : Windy Gambetta  
          Dicky Prima Satya  
          Lenny Putri Yulianti

### Soal Ujian

1. (Nilai: 10) Dalam pengembangan sistem informasi terdapat tiga pilihan pendekatan, yaitu *bespoke*, *commercial of the shelf*, dan *open source*, jelaskan kelebihan dan kekurangan setiap pendekatan!
2. (Nilai: 10) Jelaskan perbedaan proses pengembangan *defined process* dan *empirical process*! Sebutkan metodologi dari kedua jenis proses pengembangan tersebut!
3. (Nilai: 10) Box & Drapper (1987) menyatakan bahwa *all models are wrong*, jelaskan makna pernyataan tersebut dalam kaitannya dengan pengembangan sistem informasi!
4. (Nilai: 10) Jelaskan secara rinci tiga level granularitas arsitektur!
5. Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan kegiatan tugas besar:
  - a. (Nilai: 20) Jelaskan **masalah bisnis utama** yang dihadapi organisasi serta **alternatif solusi** yang ditawarkan.
  - b. (Nilai: 20) Jelaskan **desain umum solusi** yang direkomendasikan berupa uraian singkat mengenai *input/output design*, *process design*, *data design*, serta *security / control design* dari sistem yang dibangun.
  - c. (Nilai: 10) Jelaskan konsiderasi legal dan etikal yang mendasari desain umum solusi yang kelompok Anda tawarkan!
  - d. (Nilai: 10) Dalam tugas besar ini Anda diminta memberikan solusi atas permasalahan sebuah organisasi, tentu saja banyak sekali informasi-informasi yang Anda peroleh dari dan mengenai organisasi tersebut. Bagaimana wujud tanggung jawab profesional Anda terhadap informasi-informasi tersebut!

## **UAS SEMESTER I – 2020/2021**

Mata kuliah : Sistem Informasi  
Tanggal : Selasa, 14 Desember 2020  
Waktu : 09.15 - 12.15  
Sifat : Online, Buku terbuka

### **BAGIAN A. Studi Kasus**

Restoran “IS Food & Dining” adalah sebuah restoran yang menyediakan masakan Asia dan Eropa. Restoran ini dimiliki oleh Bapak Haryanto Pribadi. Dalam mengawasi operasionalnya sehari-hari Bapak Haryanto Pribadi menyerahkan pengelolaannya kepada seorang manajer restoran, namun keputusan-keputusan strategis masih berada di tangan pemilik. Manajer restoran bertanggung jawab mengelola stok bahan baku, mengawasi kualitas pelayanan, menangani komplain pengunjung, dan melayani reservasi.

Dalam kesehariannya manajer dibantu oleh seorang akuntan merangkap kasir yang melakukan pencatatan transaksi keuangan harian di restoran tersebut melalui aplikasi POS (point-of-sales) Amarta buatan PT Amarta Development.

Bagian dapur dikepalai oleh seorang Kepala Koki dibantu oleh dua orang asistennya dan seorang petugas pencuci piring. Ujung tombak pelayanan kepada pengunjung adalah tiga orang pelayan (waiter) yang bertugas mencatat order, menyajikan makanan, membersihkan meja dan mengangkat piring kotor kembali ke dapur. Pemantauan status pesanan mulai dari pencatatan oleh waiter sampai penyajian (serving) difasilitasi oleh aplikasi MOS (Menu Ordering System) yang dikembangkan oleh Dynamic Media, Inc.

Bapak Haryanto Pribadi memiliki harapan dalam 5 tahun ke depan restorannya memiliki

- Memudahkan transaksi bisnis di restorannya baik dengan konsumen maupun dengan vendor
- Mengumpulkan dan mengelola informasi yang dibutuhkan untuk operasional restoran
- Membantu restoran menjaga hubungan baik dengan konsumen dan mengenali keinginan serta kebutuhan konsumen
- Membantu pihak manajemen dalam membuat keputusan terkait perencanaan dan operasional restoran

Bapak Haryanto Pribadi meminta bantuan seorang mahasiswa Teknik Informatika ITB dan meminta saran solusi sistem informasi untuk mendukung pertumbuhan bisnis beliau.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut, tuliskan asumsi yang Anda ambil untuk mendukung jawaban Anda jika diperlukan.

1. (Nilai: 15) Sebutkan fungsi-fungsi bisnis apa saja yang ada dalam restoran “IS Food & Dining”!
2. (Nilai: 15) Jelaskan dan gambarkan kondisi as-is dari sistem informasi restoran “IS Food & Dining”!

3. (Nilai: 15) Jelaskan dan gambarkan sistem informasi to-be restoran “IS Food & Dining” sesuai harapan pemilik!
4. (Nilai: 15) Selain dampak terhadap organisasi bagaimana dampak dari usulan sistem informasi to-be tersebut dari sudut ekonomi maupun dampak terhadap masyarakat!

## **BAGIAN B. Tugas Besar**

Jawablah pertanyaan berikut berdasarkan kegiatan tugas besar:

5. (Nilai: 10) Jelaskan masalah bisnis utama yang dihadapi organisasi serta alternatif solusi yang ditawarkan!
6. (Nilai: 10) Jelaskan konsiderasi legal dan etikal yang mendasari desain umum solusi yang kelompok Anda tawarkan!
7. (Nilai: 10) Dalam tugas besar ini Anda diminta memberikan solusi atas permasalahan sebuah organisasi, tentu saja banyak sekali informasi-informasi yang Anda peroleh dari dan mengenai organisasi tersebut. Bagaimana wujud tanggung jawab profesional Anda terhadap informasi-informasi tersebut!
8. (Nilai: 10) Dengan menggunakan skala 1-5 di mana 5 adalah skor tertinggi, bagaimana anda menilai kontribusi/kinerja teman sekelompok Anda dalam penggeraan tugas besar! (Tuliskan NIM, Nama, dan nilai kontribusi/kinerja untuk setiap teman sekelompok Anda)

## **UAS SEMESTER I – 2021/2022**

\*Keterangan:

- → Pilih satu
- → Checkbox (check = jawaban)

### **Soal Ujian**

#### **Pilihan Ganda**

Bagian ini terdiri atas 30 soal. Silahkan pilih jawaban yang tepat dari pertanyaan yang diberikan.

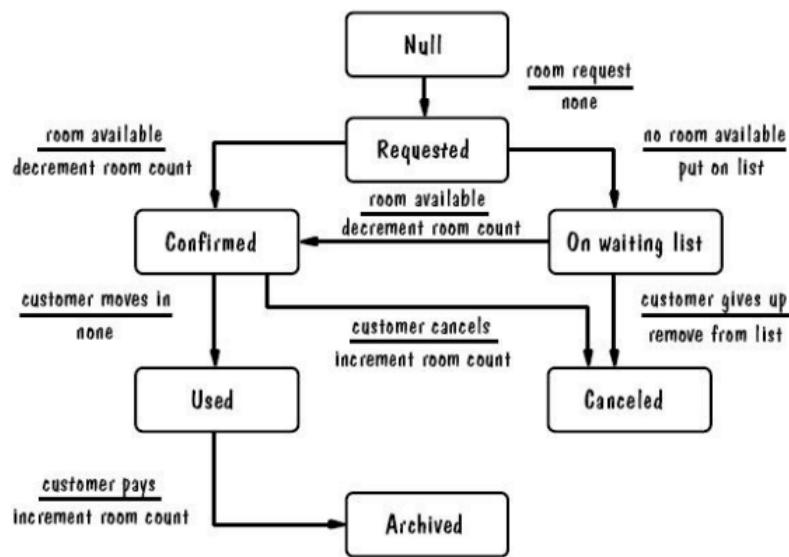
Catatan: Jawaban yang tepat pada soal bisa lebih dari 1.

1. Berikut merupakan hal-hal yang perlu dipertimbangkan saat melakukan perencanaan yaitu
  - Berapa lama proses implementasi akan berlangsung
  - Dokumentasi apa saja yang diperlukan untuk mengelola dan mengoperasikan sistem yang baru
  - Bagaimana cara memastikan bahwa proses migrasi telah berhasil
  - Pelatihan apa yang perlu dilakukan oleh pengguna dan operator
2. Kesalahan yang disebabkan oleh keteledoran manusia disebut sebagai
  - Error
  - Defects
  - Failure
  - Tidak ada jawaban yang benar
3. Kejahatan baru yang bisa terjadi karena teknologi informasi, kecuali
  - Pembajakan lagu
  - Manipulasi informasi pada proses pelaporan keuangan
  - Penipuan dengan memanipulasi data pada rekening bank
  - Penyebaran beragam virus komputer
4. Pernyataan yang kurang tepat mengenai Sistem informasi di level enterprise
  - Dapat dengan menggunakan aplikasi terintegrasi lengkap seperti ERP
  - Dapat dengan menggabungkan berbagai sistem informasi parsial
  - Tidak memiliki basis data terintegrasi
  - Biasanya dibuat dari satu aplikasi yang dikustomisasi
5. Di beberapa negara, seseorang yang pindah dari suatu pekerjaan tidak boleh bekerja di perusahaan sejenis pada waktu tertentu untuk menghindari masalah
  - Trademarks
  - Privacy
  - Trade secrets
  - Copyrights
6. Terdapat berbagai pendekatan untuk melakukan implementasi sistem salah satunya adalah dengan mengganti total keseluruhan sistem dengan sistem yang baru tanpa adanya proses transisi. Pendekatan ini disebut dengan

- Big Bang
  - Parallel Running
  - Phased Implementation
  - Pilot Implementation
7. Pengujian sistem informasi akademik ITB agar dapat diakses oleh ribuan mahasiswa secara bersamaan disebut sebagai
- a. Performance testing
  - b. Security testing
  - c. Load testing
  - d. Stress testing
8. Masalah etika dalam implementasi sistem informasi misalnya
- Pemilihan cara deployment sistem
  - Pemilihan perangkat lunak yang akan dipakai
  - Pemilihan cara pelatihan terhadap pengguna
  - Pengurangan karyawan akibat disain sistem yang baru
9. Pengujian defects dilakukan dengan pendekatan
- Static testing
  - Dynamic testing
  - Kedua jawaban benar
  - Kedua jawaban salah
10. Pernyataan-pernyataan di bawah ini tepat mengenai Component Based Development, KECUALI
- Pengembang tidak wajib mengetahui mekanisme internal dari setiap komponen sistem yang digunakan
  - Komponen yang digunakan dalam sistem dapat bersumber dari vendor yang berbeda
  - Komponen dari sistem dibedakan menjadi dua tipe yaitu penyedia layanan dan pengguna layanan
  - Setiap komponen harus menyediakan interface untuk berinteraksi dengan komponen lainnya
11. Hubungan antar sistem informasi yang benar adalah
- TPS memberi masukan bagi MIS
  - TPS mendapatkan data dari DSS
  - ESS memberi masukan bagi MIS
  - MIS mendapat masukan dari DSS
12. Berikut adalah dampak positif sistem informasi, kecuali:
- Kemudahan untuk bertukar informasi dengan mudah dan cepat,
  - Kemudahan mendapatkan informasi pribadi
  - Kemudahan bertransaksi dan berbisnis
  - Memperbaiki layanan perusahaan bagi konsumen

13. Salah satu hal yang perlu dipertimbangkan dalam melakukan migrasi software adalah memastikan bahwa memastikan hanya versi modul software yang benar yang perlu diimplementasikan / dimigrasi. Hal ini dapat dilakukan apabila kita melakukan
- Timing management
  - Release management
  - Validation management
  - Configuration management
14. Dimensi moral pada pengembangan sistem informasi tidak melibatkan pada saat
- Dampak sistem pada kehidupan pribadi
  - Penentuan penanggung jawab atas suatu dampak buruk bagi masyarakat
  - Pemanfaatan perangkat lunak tanpa melihat lisensi
  - Penentuan kepemilikan atas sistem informasi
15. Karakteristik Sistem informasi beragam yang ada di perusahaan
- DSS banyak menggunakan model analitik menggunakan AI
  - ESS menggunakan masukan yang ringkasan transaksi yang ada
  - MIS mendapat masukan spesifikasi disain
  - TPS terkait dengan simulasi keadaan
16. Keputusan untuk membangun sendiri sistem yang dibutuhkan atau membeli sistem yang sudah jadi di pasaran bergantung pada hasil dari fase SDLC berikut
- Development (Programming)
  - Design
  - Requirement engineering
  - Feasibility study
  - Implementation

17. Model di bawah ini tergolong sebagai



- Non-functional model
- Functional model
- Static model
- Behavioral model

18. Teknik yang tidak tepat digunakan dalam static testing adalah

- Black-box
- Inspection
- Technical review
- Walkthrough

19. Mengapa Empirical Process Model menjadi tren dalam pengembangan sistem saat ini?

- Saat ini sudah tidak terdapat lagi proses yang predictable dan repeatable
- Tuntutan perubahan kebutuhan semakin sering terjadi sehingga tidak tersedia waktu yang memadai untuk memahami sebenarnya proses yang akan diimplementasikan ke dalam sistem
- Empirical Process Model sudah dapat sepenuhnya menggantikan Defined Process Model
- Defined Process Model sudah ketinggalan zaman dan tidak sesuai lagi dengan perkembangan teknologi

20. Lingkup solusi pada solution architecture terdiri atas 3 dimensi yaitu

- Breadth, focus, resources
- Time, cost, resources
- Breadth, focus, depth.
- Time, focus, cost

21. Manakah di antara pendekatan pengembangan/pengadaan sistem berikut ini yang lebih menawarkan keunggulan kompetitif bagi perusahaan?

- Commercial of the shelf
  - Subscription/Leased
  - Bespoke
  - Open Source
22. Regression testing dilakukan ketika terjadi perubahan pada sistem yang dikembangkan.
- Tujuan dari regression testing adalah
- Menguji kemungkinan defects pada sistem
  - Menguji kemungkinan eror pada sistem
  - Menguji bagian sistem yang mengalami perubahan
  - Menguji bagian sistem yang tidak mengalami perubahan
23. Urutan tingkat arsitektur berdasarkan granularitasnya (dari yang paling tinggi ke rendah) adalah
- Enterprise architecture, solution architecture, software architecture
  - Solution architecture, enterprise architecture, software architecture
  - Solution architecture, software architecture, enterprise architecture
  - Software architecture, solution architecture, enterprise architecture
24. Berikut merupakan hal yang perlu dipertimbangkan ketika melakukan pelatihan sistem baru, kecuali
- Berapa lama waktu implementasi yang dibutuhkan
  - Pemilihan metode pelatihan (misal perlu berbentuk workshop)
  - Melakukan penentuan strategi pelatihan, bandingkan kompetensi saat ini dengan kompetensi yang diperlukan pada sistem baru
  - Identifikasi kompetensi yang dibutuhkan pengguna
25. Menurut Tahir Ahmed, yang bukan merupakan jenis atau sudut pandang dari model adalah
- Functional model
  - Non-functional model
  - Behavioral model
  - Static model
26. Apabila organisasi/perusahaan tidak memiliki kapabilitas untuk membangun sendiri aplikasi, maka model layanan cloud yang paling tepat diadopsi adalah
- DaaS
  - SaaS
  - PaaS
  - IaaS
27. Pernyataan yang tepat dalam implementasi ERP
- Vanilla, menggunakan aplikasi seperti apa adanya
  - Customisation, melakukan penyesuaian
  - Busines Process Reengineering, melihat proses bisnis yang ada dan memperbaikinya
  - Benar semua

28. Pemilihan teknik pemodelan ditentukan berdasarkan

- Kemampuan anggota tim
- Tools dan teknologi yang tersedia
- Standar yang diadopsi organisasi atau industri
- Semua jawaban benar

29. Yang paling tidak berpengaruh dalam kesukksesan SI enterprise adalah

- Pelatihan pengguna yang intensif
- Dukungan eksekutif puncak
- Penggunaan software ERP yang paling banyak dipakai
- Bantuan pakar luar organisasi

30. Berikut merupakan isu-isu yang mungkin terjadi pada proses mapping data sistem lama ke sistem baru

- Required Fields : Mungkin terjadi perbedaan atribut mandatory untuk tabel yang sama
- Field Type : Mungkin terjadi perbedaan tipe pada suatu atribut yang sama
- Semantics : Mungkin terjadi perbedaan makna yang menyebabkan perbedaan value untuk suatu atribut yang sama
- Field Structures : Mungkin terjadi perbedaan panjang maksimal value pada atribut yang sama

# **IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak**

## **UTS SEMESTER I – 2015/2016**

Mata kuliah : IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Tanggal : Kamis, 22 Oktober 2015

Waktu : 100 menit

Sifat : Buku tertutup, Individu

### **Deskripsi Kasus:**

Lembaga pembelajaran dan pengkajian bahasa memerlukan suatu software aplikasi yang berfungsi sebagai repositori dan kamus yang dapat dimanfaatkan oleh masyarakat luas dalam membantu pembelajaran dan pendidikan bahasa. Untuk itu suatu software house ditunjuk melaksanakan pembangunannya. Pekerjaan ini diberi nama “Pembangunan Kamus Bahasa”

Tujuan dari pembangunan Kamus Bahasa ini adalah

1. Menyediakan software aplikasi yang terinstalasi di mesin server yang telah dimiliki oleh lembaga pengkajian dan siap dimanfaatkan oleh lembaga pengkajian tersebut.
2. menyediakan sejumlah content yang diperlukan untuk menunjukkan dan membuktikan bahwa software tersebut dapat berfungsi sebagaimana diharapkan, serta
3. para staf di lembaga pembelajaran yang siap untuk mengelola software aplikasi tsb.

Secara garis besar, cakupan software engineeringnya (di luar project management) adalah:

1. melakukan identifikasi kebutuhan serta menentukan strategi solusi dan tools yang akan digunakan
2. melakukan pembangunan software aplikasi
3. melakukan instalasi software aplikasi
4. menyediakan content untuk mengisi kamus tsb
5. melakukan transfer knowledge dari pengembang kepada para pengelola

Modul perangkat lunak/software kamus tsb terdiri dari:

1. modul penyajian informasi
2. modul query extractor
3. modul entry data (content kamus)
4. modul pengelolaan advertensi/ iklan di kamus
5. modul logbook pemanfaatan software
6. modul pengelolaan user (administrator)

### **Pertanyaan:**

Berdasarkan uraian kamus di atas : (masing-masing soal memiliki bobot yang sama)

1. Tentukanlah **Judul** dan **Goal** dari pekerjaan tersebut (nyatakan goal dalam bentuk MOV)
2. Identifikasi **Scope** dari pekerjaan tersebut.
3. Identifikasi seluruh **Stakeholder** yang terlibat dalam pekerjaan tersebut
4. Tentukanlah **Model Proses Pembangunan Software** dan garis besar **Tahapan** pelaksanaannya.
5. Buatlah **Work Breakdown Structure** dalam format daftar task serta tambahkan predecessor

di setiap activity terkecilnya.

## **UTS SEMESTER I – 2017/2018**

Mata kuliah : IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Tanggal : Jumat, 13 Oktober 2017

Waktu : 100 menit

Sifat : Mandiri, Buku Tertutup

### **Bagian 1**

#### **Deskripsi Kasus:**

Perusahaan MOVIETOP yang bergerak di bidang hiburan layar lebar, ingin mengubah bisnis modelnya. **Khususnya yang terkait penjualan tiket.** Selama ini perusahaan **menugaskan** beberapa petugas di beberapa loket **yang melayani penjualan tiket.** Ketua Tim IT dari perusahaan itu berpikir bahwa perusahaan bisa meningkatkan penjualan tiket dan mengurangi biaya-biaya yang tidak perlu dengan memanfaatkan IT. Ketua Tim IT berpikir bahwa pemanfaatan IT berupa perangkat lunak berbasis web ataupun aplikasi *mobile* yang dapat menangani penjualan tiket secara online akan dapat mengurangi jumlah petugas di loket.

**Tuliskan pada tempat yang telah disediakan/ditentukan. Boleh menjawab menggunakan pensil.**

1. Latar Belakang untuk *Business Case*
2. Tujuan untuk *Business Case*
3. Jelaskan situasi saat ini untuk mendukung dokumen *Business Case*
4. Tuliskan Deskripsi Lingkup (*Scope*) Proyek untuk kasus di atas:
5. Model Proses pembangunan P/L apa yang anda pilih untuk mengembangkan perangkat lunak tsb
  - a. Model Proses Pembangunan P/L yang dipilih
  - b. Tahapan Proses
  - c. Alasan Pemilihan
6. Kembangkan WBS untuk proyek tersebut. Tuliskan WBS **di balik halaman 1.**

## **Bagian 2**

*Project Leader* merencanakan sejumlah aktivitas untuk pengembangan perangkat lunak sebagai berikut. Pengumpulan kebutuhan untuk aplikasi web akan butuh 3 modul. Pengumpulan kebutuhan untuk modul A, B, dan C, diperkirakan akan selesai dalam 4, 7 dan 6 minggu. Dari hasil pengumpulan kebutuhan seluruh modul, akan dibuat dokumen SRS (perlu waktu 1 minggu), dan akan dilanjutkan dengan perancangan dan penyiapan pengujian yang dapat dimulai secara bersamaan. Waktu yang dibutuhkan untuk perancangan modul A, B, dan C masing-masing adalah 3,8, dan 5 minggu. Perancangan modul B dan C baru dapat dilakukan jika modul A selesai dirancang. Perancangan pengujian dan pembuatan kasus uji membutuhkan waktu 10 minggu. Setelah perancangan ketiga modul selesai, dapat dilakukan implementasi (koding) untuk ke-3 modul tersebut dengan perkiraan waktu 20 minggu. Eksekusi pengujian dilakukan setelah implementasi dan perencanaan pengujian selesai, dan diperkirakan selesai dalam waktu 5 minggu. Setelah eksekusi pengujian selesai, proyek dinyatakan selesai.

7. Tuliskan daftar aktivitas tersebut di atas dalam bentuk tabel berikut. Aktivitas tidak perlu ditambah atau didekomposisi menjadi lebih detil.

--	--	--	--

8. Buatlah network diagram activity on arrow (AoA) berdasarkan daftar kegiatan yang telah dibuat.
9. Tulislah daftar kegiatan beserta parameter waktunya.  
Kode | Durasi | Waktu Awal Tercepat | Waktu Awal Terlambat | Waktu Akhir Tercepat  
| Waktu Akhir Terlambat
10. Tentukan critical path dari network diagram yang telah dibuat.

# **UTS SEMESTER I – 2020/2021**

Mata kuliah : IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Tanggal : Kamis, 15 Oktober 2020

Waktu : 07.00 - 08.40 WIB

Sifat : Buku tertutup, Individu

## **Studi Kasus**

Sebuah komunitas yang terdiri dari orang-orang yang gemar dan peduli akan olahraga dan kesehatan memiliki tujuan untuk berkontribusi dalam membangun ketahanan kesehatan nasional masyarakat melalui olahraga. Guna mencapai tujuan tersebut, komunitas bermaksud mempererat hubungan antar anggota dan mensosialisasikan olahraga dan kesehatan kepada masyarakat secara lebih efektif.

Beberapa anggota komunitas berinisiatif untuk membuat website guna mewujudkan tujuan dan strategi tersebut. Berdasarkan kajian awal, mereka mengidentifikasi kebutuhan utama yang harus dimiliki oleh website tersebut, yaitu menyediakan berita-berita tentang olahraga dan kesehatan yang sedang diminati, guna menarik minat masyarakat untuk mengunjungi website tersebut. Selain itu, website memiliki wadah untuk memudahkan dalam berdiskusi berkaitan dengan topik-topik seputar olahraga dan kesehatan, serta menyediakan media untuk memasarkan alat-alat olahraga dan merchandise olah raga produksi para anggota komunitas.

Komunitas memiliki target dalam waktu 3 bulan ke depan, website tersebut sudah jadi dan sudah berisi data awal yang memadai agar website tersebut layak untuk dipublikasikan. Sedangkan biaya pembangunannya, tidak menjadi isu yang dibahas pada kasus ini.

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut ini!

1. Berikan usulan judul dari proyek tersebut!
2. Berikan deskripsi tentang organisasi pada kasus di atas!
3. Berikan deskripsi tujuan organisasi tersebut di atas!
4. Berikan deskripsi strategi (objektif bisnis) dalam mencapai tujuan organisasi tersebut!
5. Berikan deskripsi tujuan proyek (sesuai judul pada no 1) tersebut!
6. Tuliskan cakupan (lingkup) proyek tersebut!
7. Tuliskan model proses pengembangan website tersebut dan tahapannya!
8. Tuliskan WBS (nama setiap task) hingga level 2 atau 3!

# **UTS SEMESTER I – 2022/2023**

Mata kuliah : IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Tanggal : Kamis, 13 Oktober 2020

Waktu : 07.00 - 08.40 WIB

Sifat : Buku tertutup, Individu

## **Bagian I**

### **Studi Kasus**

Rumah makan SELERA BANDUNG RAYA selalu kesulitan melayani pelanggan yang semakin banyak. Pelayan yang terbatas mengakibatkan pelanggan harus menunggu lebih lama untuk dilayani dan harus mengantre untuk melakukan pemesanan dan pembayaran. Manajemen bermaksud untuk mempertahankan pelanggan. Oleh karena itu akan dilakukan upaya untuk meningkatkan layanan kepada pelanggan. Salah satu upaya tersebut adalah membangun P/L yang memungkinkan pelanggan memesan langsung pesanan makanannya melalui *tablet* yang terpasang pada setiap meja. Pesanan dari pelanggan akan langsung masuk antrian sehingga segera bisa dilayani. Jika pelanggan sudah menerima seluruh pesanannya, tagihan bisa diminta dan ditampilkan melalui *tablet* di setiap meja. Selanjutnya, pelanggan dapat melakukan pembayaran di salah satu kasir terdekat. Pembangunan P/L tersebut akan menjadi suatu proyek yang ingin segera dilaksanakan dan diharapkan selesai dalam 3 bulan.

Jawablah pertanyaan berikut:

0. Berikan usulan judul dari proyek tersebut.
1. Berikan deskripsi tentang organisasi pada kasus di atas serta deskripsi tujuan organisasi tersebut.
2. Berikan deskripsi strategi (objektif bisnis) dalam mencapai tujuan organisasi tersebut.
3. Berikan deskripsi tujuan proyek (sesuai judul) di atas.
4. Tuliskan cakupan (lingkup *SW Dev Life Cycle*) proyek tersebut.
5. Tuliskan cakupan (lingkup domain) proyek tersebut.
6. Tuliskan model proses *SW development* yang anda pilih dan berikan alasan pemilihannya.
7. Tuliskan *Work Breakdown Structure* (WBS) seluruh pekerjaan proyek tersebut dengan dekomposisi utama *project management process groups*.

## **Bagian II**

Anda adalah pemimpin proyek dan harus membuat diagram *network* sebelum menyusun jadwal pelaksanaan proyek. Aktivitas A (7 hari) dan aktivitas B (12 hari) dapat langsung dimulai. Aktivitas C (3 hari) hanya dapat dilakukan setelah aktivitas A selesai. Aktivitas D (4 hari) dan aktivitas F(3 hari) dapat langsung dimulai setelah aktivitas B selesai. Aktivitas E (5 hari) dapat dimulai setelah aktivitas C dan aktivitas D selesai. Aktivitas G (6 hari) dapat dimulai sesudah aktivitas D dan F selesai. Setelah aktivitas E dan G selesai, maka

pekerjaan proyek selesai.

Jawablah pertanyaan berikut

1) Pilih salah satu:

- Gambarkan *network diagram*-nya dalam *Activity on Arrow* (AoA)
- Gambarkan *network diagram*-nya dalam *Activity on Node* (AoN)

2) Lengkapi tabel berikut (format tanggal adalah nilai n yang menunjukkan hari ke-n sejak proyek dimulai. (lihat contoh pada aktivitas A berikut).

Aktivitas	Durasi (hari)	Earliest Start Date	Latest Start Date	Earliest Finish Date	Latest Finish Date
A					
B					
C					
D					
E					
F					
G					

3) Tentukan jalur kritis (*critical path*) untuk network diagram yang telah dibuat dan panjang jalur kritis tersebut. Jelaskan artinya.

4) Jika aktivitas E dinaikkan dari durasi 5 hari menjadi 7 hari, berikan jalur kritis (*critical path*) dan berapa lama?

## UAS SEMESTER I – 2020/2021

Mata kuliah : IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak  
Tanggal : Senin, 14 Desember 2020  
Waktu : 09.15 - 11.15 WIB  
Sifat : Buku tertutup, Individu

### Studi Kasus dan Teori

#### 1. Soal 1: Project Cost Management

Diberikan sebuah data penyelesaian modul pada sebuah project selama satu tahun seperti pada table 1 berikut:

	Bulan 1			Bulan 2		
	PV	EV	AC	PV	EV	AC
Modul A	10	8	10	12.5	12	12
Modul B	12.5	10	14	10	12	10
Modul C	12	12	10	10	12	10

Berdasarkan data tersebut, hitunglah variance dari proyek tersebut pada akhir bulan kedua dengan melengkapi table 2 berikut.

	PV	EV	AC	SV	CV
Modul A					
Modul B					
Modul C					

Tentukanlah status dari proyek tersebut dengan melingkari salah satu status berikut:

- A. Proyek on schedule
- B. Proyek ahead the schedule
- C. Proyek behind the schedule

Jawaban yang disubmit berupa screenshot table 1 dan pilihan status proyek

2. Sebutkan dan jelaskan empat poin Agile Manifesto
3. Sebutkan dan jelaskan:
  - a. Role pada scrum
  - b. Ceremonies pada scrum
  - c. Artifact pada scrum
  - d. Keterkaitan antara role,ceremonies, dan artifact
4. Terkadang seorang project manager tidak bisa mengelola tim dengan cara yang baik, sehingga anggota tim mulai melakukan apapun yang mereka inginkan. Mereka membentuk kelompok-kelompok sendiri di dalam tim, saling mencela sehingga

memunculkan ketidakpuasan antar sesama anggota tim. Sebagai project manager, langkah apa yang anda lakukan untuk memecahkan masalah tersebut?

## 5. Project Integration Management

Sebuah perusahaan sedang memilih proyek yang hendak dikerjakan selama beberapa tahun kedepan dengan harapan dapat memaksimalkan penggunaan resource dan mendapatkan profit maksimal. Hitunglah NPV, ROI pada t=2, pay back, serta status proyek yang harus dipilih oleh perusahaan tersebut dengan melengkapi template berikut.

*Discount rate: 10%, Discount factor t=0...2 yakni 1, 0.91, dan 0.83*

Proyek	Tahun ke-0 (dalam ribuan)	Tahun ke-1 (dalam ribuan)	Tahun ke-2 (dalam ribuan)	Total
<u>Proyek X</u>				
Keuntungan	0	10000	25000	35000
Discounted benefits				
Biaya	5000	10000	2500	17500
Discounted cost				
<b>NPV</b>				
<b>ROI t=2</b>				
<b>Status pemilihan proyek</b>				
<u>Proyek Y</u>				
Keuntungan	0	0	45000	45000
Discounted benefits				
Biaya	10000	12500	5000	27500
Discounted cost				
<b>NPV</b>				
<b>ROI t=2</b>				
<b>Status pemilihan proyek</b>				

6. Misalkan terjadi inkonsistensi komunikasi dalam sebuah project, dimana manajer tidak cukup memberikan arahan yang jelas sehingga memunculkan kebingungan dalam tim dan mulai membuat asumsi sendiri-sendiri. Terlebih lagi tools/platform komunikasi yang digunakan tidak membuat nyaman anggota tim sehingga mereka cenderung menghindarinya. Bagaimana langkah yang tepat untuk mengatasi hal ini?
7. Sebagai konsultan IT, Kak Ros dan timnya memiliki website A untuk mempromosikan usahanya. Suatu hari, temannya memberitahukan ada website X yang tampilan dan penawarannya sama seperti Kak Ros, bahkan biodata sang konsultan sama dengan biodata Kak Ros. Ternyata pemilik website X tersebut, Jarjit, pernah meminta Kak Ros menjadi salah satu pembicara dan meminta CV nya. Kak Ros mengontak Jarjit untuk mengklarifikasi hal ini, namun Jarjit menjawab bahwa dia tidak meniru website dan detil biodata Kak Ros. Manakah dari empat nilai (responsibility, respect, fairness, and honesty) yang ada dalam kasus ini dan jelaskan

## UAS SEMESTER I – 2022/2023

Mata kuliah : IF3150 Manajemen Proyek Perangkat Lunak

Tanggal : Senin, 5 Desember 2020

Waktu : 07.00 - 09.00 WIB

Sifat : Buku tertutup, Individu

### **Bagian I**

1. Apa yang dimaksud dengan *progressive elaboration* yang merupakan sifat proyek?
2. Informasi status proyek seperti apa yang dapat kita ketahui dari hasil proses *earned value analysis* ?
3. Apa yang perlu dilakukan jika terjadi *overload* pada *resource* yang terbatas dan tidak dapat ditambah untuk melaksanakan beberapa aktivitas proyek paralel?
4. Proses-proses apa saja pada *project integration management* yang dilaksanakan pada kelompok proses *monitoring & controlling* dan kelompok proses *closing* ?
5. Sebuah perusahaan sedang mendapat dua tawaran proyek X dan Y. Perusahaan harus memilih proyek yang hendak dikerjakan dengan harapan dapat memaksimalkan penggunaan *resource* dan mendapatkan profit maksimal. Hitunglah NPV dan ROI pada  $t=2$ , serta status proyek yang harus dipilih oleh perusahaan tersebut dengan melengkapi tabel berikut:

*Catatan: Discount rate: 10%, Discount factor  $t=0 \dots 2$  yakni 1, 0.91, dan 0.83*

Proyek	Tahun ke-0 (dalam ribuan)	Tahun ke-1 (dalam ribuan)	Tahun ke-2 (dalam ribuan)	Total
<b>Proyek X</b>				
Keuntungan	0	10000	25000	35000
Discounted Benefits				
Biaya	6000	8000	4000	18000
Discounted Cost				
<b>NPV Proyek X pada <math>t=2</math>:</b>				
<b>ROI Proyek X pada <math>t=2</math>:</b>				
<b>Proyek Y</b>				
Keuntungan	0	0	50000	50000

Discounted Benefits				
Biaya	10000	14000	7000	31000
Discounted Cost				
<b>NPV Proyek Y pada t=2:</b>				
<b>ROI Proyek Y pada t=2:</b>				

- a. Berdasarkan perhitungan NPV dan ROI, proyek mana yang sebaiknya dipilih?
- b. Apabila ada *issue* beredar bahwa proyek yang dipilih pada poin (a) akan menguntungkan kelompok tertentu, apa yang Anda lakukan? Jelaskan alasannya.

## Bagian II

### Deskripsi Kasus

Rumah makan SELERA BANDUNG RAYA selalu kesulitan melayani pelanggan yang semakin banyak. Pelayan yang terbatas mengakibatkan pelanggan harus menunggu lebih lama untuk dilayani dan harus mengantre untuk melakukan pemesanan dan pembayaran. Manajemen bermaksud untuk mempertahankan pelanggan. Oleh karena itu akan dilakukan upaya untuk meningkatkan layanan kepada pelanggan. Salah satu upaya tersebut adalah membangun P/L yang memungkinkan pelanggan memesan langsung pesanan makanannya melalui tablet yang terpasang pada setiap meja. P/L dikembangkan bersamaan dengan mengevaluasi pemanfaatannya dan terus menyesuaikan kebutuhan pelanggan secara spesifik agar P/L dapat efektif digunakan. Untuk itu, manajemen menetapkan pengembangan dilaksanakan secara *agile* dengan scrum.

*Preliminary requirement* yang diharapkan oleh *Project Owner* antara lain adalah: P/L mencatat pesanan pelanggan sehingga pelayan dapat memberikan layanan sesuai urutan dan item serta jumlah pemesanannya. Mencatat status item dan jumlah pesanan mulai pemesanan oleh pelanggan hingga pembayaran untuk membantu para petugas rumah makan. Menghitung dan mencatat pembayaran berdasar status pesanan yang sudah disajikan. Menghasilkan laporan untuk memantau penjualan dan layanan serta statistik untuk evaluasi dan perencanaan usaha bagi manajemen.

Manajemen memberikan waktu pengembangan selama dua bulan dan *resource* yang disediakan berjumlah lima *engineer* sebagai anggota *development team*, di luar Scrum Master.

### Pertanyaan:

Scrum Planning

- 1) Tuliskan *product vision* yang merepresentasikan tujuan proyek
- 2) Tuliskan *product roadmap* yang sekaligus menunjukkan prioritas masing-masing *sprint*
- 3) Buat *product backlog* pekerjaan ini

### Sprint-1 Planning

- 4) Tuliskan *sprint goal* untuk sprint-1
- 5) Buat *sprint backlog* untuk sprint-1
- 6) Buat *task* berdasar sprint backlog pada sprint-1 berikut estimasi waktu yang dibutuhkan

## Bagian III

### Peer Assessment

Tuliskan nama-nama anggota kelompok Tugas IF3150 MPPL dan berikan penilaianya (skala 4):

Nama	Kontribusi						Kerjasama		
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	B1	B2	B3

<u>Kontribusi</u> A1. Scope statement dan WBS (Tugas 2 - Scope Management) A2. Scheduling (Tugas 3 - Time Management) A3. Costing (Tugas 4 - Cost Management) A4. Kompilasi semua tugas (Tugas 5 - Project Plan dan Daftar Risk) A5. Sprint Planning & Execution (1) A6. Sprint Planning & Execution (2)  <u>Rubrik Penilaian:</u> 1. Tidak ada kontribusinya 2. Sedikit kontribusinya 3. Lumayan banyak kontribusinya 4. Paling banyak kontribusinya	<u>Kerjasama:</u> <u>Rubrik penilaian:</u> B1. Respon Ajakan Diskusi 1. Tidak mau diajak diskusi 2. Sesekali mau diajak diskusi 3. Sering mau diajak diskusi 4. Selalu siap diajak diskusi B2. Inisiatif Mengajak Diskusi 1. Tidak pernah sama sekali 2. Sesekali berinisiatif 3. Sering berinisiatif mengajak diskusi 4. Rutin berinisiatif mengajak diskusi B3. Penilaian Umum Kerjasama Kelompok 1. Tidak menjadi pilihan untuk kerja pada satu kelompok 2. Sebaiknya tidak satu kelompok 3. Tidak masalah untuk bekerjasama dalam satu kelompok 4. pilihan pertama untuk kerja pada satu kelompok
---	---

# **IF3170 Inteligensi Buatan**

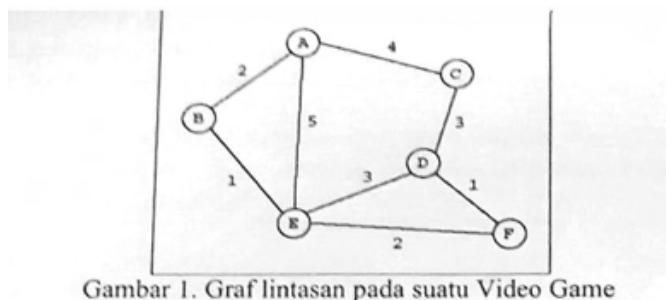
1. What is AI & Intelligent Agent; Bobot 15

Dari kalimat di bawah ini, tentukan apakah aplikasi yang dimaksud menggunakan pendekatan IB atau tidak, dan jika menggunakan pendekatan IB tuliskan dan jelaskan dengan singkat pendekatan yang mana yang menjadi fokus pada aplikasi tersebut, dari empat pendekatan definisi IB.

- a. Dalam domain Block-World, terdapat *initial state* On(B,C), On(D,A), Table(A), dan Table(C). *Goal state* dari persoalan adalah On(A,B), On(B,C), Table(C), dan Table(D). Agen 1 hanya bisa memanipulasi Blok A dan B, dan Agen 2 hanya bisa memanipulasi Blok C dan D.
- b. A Smart Traffic Light Controller, sebuah aplikasi yang mengatur waktu lampu lalu lintas berdasarkan kepadatan kendaraan di belakang lampu hijau dan lampu merah. Aplikasi ini memanfaatkan fuzzy logic dalam kendali waktunya.
- c. Eugene Goostman – sebuah *chatterbot* yang dibangun oleh Vladimir Veselov, Eugene Demchenko, dan Sergey Ulasen. Aplikasi tersebut berhasil lulus Turing Test dengan nilai 33% juri mempercayai bahwa Eugene Goostman adalah anak berusia 13 tahun (dengan batas lolos Turing Test adalah 30%), dalam sebuah kegiatan yang diselenggarakan di Royal Society London.
- d. Dalam memodelkan Adaptive System Complex, peneliti dari swiss memodelkan otak sebagai *multi-agent system*. Otak yang memiliki fungsi kognitif tersusun atas jaringan *neurocognitive* yang dianggap sebagai kumpulan *expert agents*.
- e. Multiagent system for Monitoring and Operation Recovery for an Airline Operations Control Center, adalah sistem berbasis multiagen yang digunakan untuk melakukan penjadwalan dan recovery pada saat terdapat kekacauan yang terjadi pada anggota crew, pesawat, dan penumpang. Agen yang terlibat memiliki “Pengetahuan” mengenai batasan keadaan optimal dan keadaan yang tidak optimal.

2. Problem Solving Agent; Bobot 15

Gambar 1 menunjukkan contoh jalur yang mungkin dilewati oleh entitas bergerak dalam suatu *video game*. Suatu entitas akan berpindah dari posisi titik A menuju ke posisi titik F. Jika diperlukan informasi heuristik, nilai heuristik dari suatu simpul adalah **banyaknya busur minimal** yang menghubungkan titik tersebut ke titik tujuan.



Lengkapilah table berikut untuk mencari jalur dari simpul A ke simpul F dengan menggunakan beberapa pendekatan. Pencarian dihentikan ketika solusi pertama ditemukan. (Nilai 15)

Iterasi	Uniform Cost Search		Greedy Best First Search		A Star	
	Simpul - Ekspan	Formula: $f(n) = \dots$ (Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan UCS)	Simpul - Ekspan	Formula: $f(n) = \dots$ (Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan Greedy Best First Search)	Simpul - Ekspan	Formula: $f(n) = \dots$ (Isikan formula untuk mencari $f(n)$ dengan A Star)
1	A	B <sub>A</sub> $f(B_A) = \dots$ ... $f(\dots) = \dots$ ... $f(\dots) = \dots$	A	B <sub>A</sub> $f(B_A) = \dots$ ... $f(\dots) = \dots$ ... $f(\dots) = \dots$	A	B <sub>A</sub> $f(B_A) = \dots$ ... $f(\dots) = \dots$ ... $f(\dots) = \dots$
2	...	...				
...						
Hasil	Jalur = A - ... - ... Jarak = ... Banyaknya iterasi hingga solusi pertama ditemukan = ...	Jalur = A - ... - ... Jarak = ... Banyaknya iterasi hingga solusi pertama ditemukan = ...			Jalur = A - ... - ... Jarak = ... Banyaknya iterasi hingga solusi pertama ditemukan = ...	

Catatan: Urutan anak adalah sesuai urutan abjad. Untuk tiap pendekatan, simpul yang sudah pernah **di-ekspan** dengan jalur yang sama tidak akan diperiksa lagi, dan tidak boleh membentuk sirkuit.

### 3. Planning Agent; Bobot 20

a. Seekor monyet berada di dalam laboratorium dengan beberapa pisang yang menggantung pada atap (plafon) lab. Sebuah kotak tersedia, dan dapat dipanjang oleh monyet untuk mengambil pisang di atap. Pada awal keadaan, monyet ada di posisi A, pisang ada di posisi B, dan kotak ada di posisi C. Monyet dan kotak memiliki tinggi *Low*, tapi jika monyet memanjat kotak maka tinggi monyet menjadi *High*, sama dengan tinggi pisang. Aksi yang mungkin dilakukan monyet adalah *Go* dari satu tempat ke tempat lain, *Push* sebuah objek dari satu tempat ke tempat lain, *Climb Up* pada suatu objek, *Grasp* dan *Ungrasp* sebuah objek. Aksi *Grasp* menghasilkan kondisi “memiliki” objek tertentu jika monyet dan objek berada pada posisi dan ketinggian yang sama. Keadaan akhir yang diinginkan adalah monyet memiliki pisang dan pada ketinggian *Low*.

Diketahui literal yang bisa digunakan untuk persoalan ini adalah sebagai berikut.

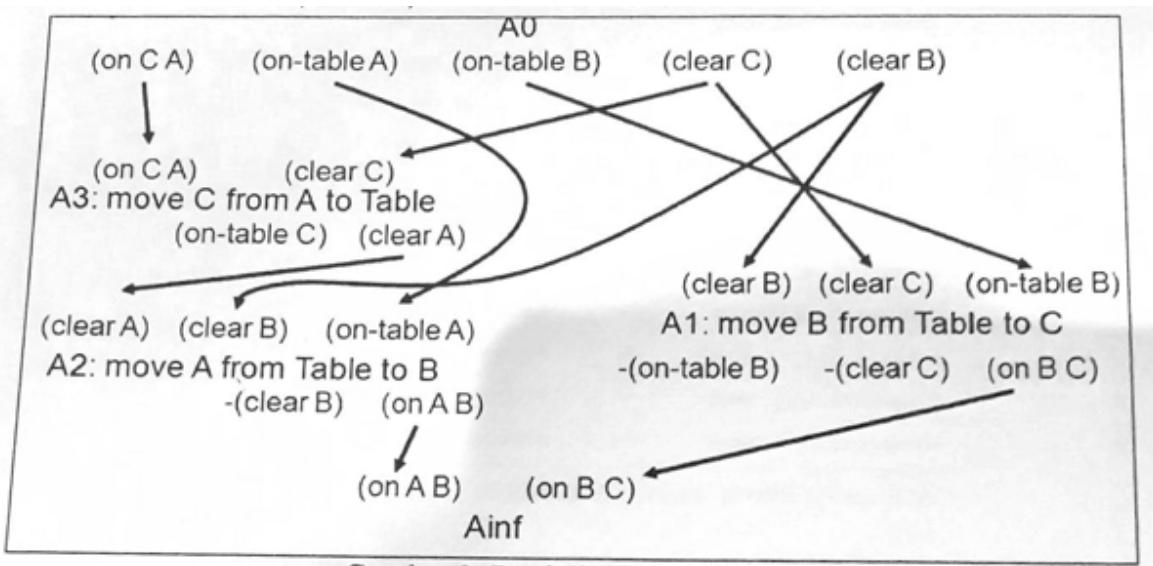
- Unary literal: Pushable(x), Climbable(x)
- Binary literal:
  - o At(x,y)
  - o Height(x,y): x memiliki ketinggian y
  - o On(x,y): x ada diatas y
  - o Have(x,y): x memiliki y

Dari persoalan tersebut, tentukan:

- (i) Initial state dari persoalan tersebut dalam representasi STRIPS (nilai 4)

(ii) Definisi enam buah aksi yang telah disebutkan dalam representasi STRIPS (nilai 6)

b. Dari gambar di bawah ini (kumpulan aksi yang dilengkapi dengan *(causal link)*), tentukan apakah POP di bawah ini sudah lengkap dan konsisten atau belum. Jelaskan dengan SINGKAT alasan anda.



Gambar 2. Partially Ordered Plan

(Nilai 10)

#### 4. Knowledge Based Agent & Rule; Bobot 20

- Jelaskanlah dengan singkat perbedaan metode klasifikasi dan konstruksi, dan berikanlah contohnya.
- Berdasarkan arsitektur umum system berbasis pengetahuan yang dipelajari di kuliah, terdapat komponen yang bersifat optional, artinya digunakan jika diperlukan saja. Untuk setiap komponen optional tersebut, sebutkanlah komponennya dan tentukanlah kondisi system saat membutuhkan komponen tersebut.
- Terdapat basis pengetahuan untuk penentuan path untuk *knight* dari square X ke square Y dengan representasi rule pada gambar 3. Pada suatu saat, *knight* hanya berada di salah satu square (1..9). Fakta yang disimpan adalah posisi *knight*. Lakukanlah forward chaining dengan rule-order dan refractoriness jika posisi awal *knight* adalah square 1. Inferensi berhenti saat posisi *knight* pada square 2. Berikanlah path yang dilalui.
- Lakukan juga backward chaining dengan kondisi yang sama (goal square 2 dan fakta posisi square 1). Jika kembali pada posisi yang sudah ditelusuri sebelumnya, rule tidak akan dieksekusi dan dilanjutkan dengan monitor rule lain. Inferensi berhenti saat path pertama sudah didapatkan. Berilah path yang dilalui

RULE #	CONDITION		ACTION
1	knight on square 1	→	move knight to square 8
2	knight on square 1	→	move knight to square 6
3	knight on square 2	→	move knight to square 9
4	knight on square 2	→	move knight to square 7
5	knight on square 3	→	move knight to square 4
6	knight on square 3	→	move knight to square 8
7	knight on square 4	→	move knight to square 9
8	knight on square 4	→	move knight to square 3
9	knight on square 6	→	move knight to square 1
10	knight on square 6	→	move knight to square 7
11	knight on square 7	→	move knight to square 2
12	knight on square 7	→	move knight to square 6
13	knight on square 8	→	move knight to square 3
14	knight on square 8	→	move knight to square 1
15	knight on square 9	→	move knight to square 2
16	knight on square 9	→	move knight to square 4

Gambar 3. Basis Pengetahuan dalam representasi Rule

## 5. Learning Agent; Bobot 30

a. Lakukanlah hipotesis hasil pembelajaran 5-NN, Naïve Bayes, dan ID3 dari dataset 4 atribut berikut ini.

Atr1	Atr2	Atr3	Atr4	Kelas
1 yellow	small	stretch	adult	T
2 yellow	small	stretch	child	F
3 yellow	small	dip	adult	F
4 yellow	small	dip	child	F
5 yellow	large	stretch	child	F
6 yellow	large	dip	adult	F
7 yellow	large	dip	child	F
8 purple	small	stretch	adult	T
9 purple	small	stretch	child	F
10 purple	small	dip	child	F
11 purple	large	stretch	adult	T
12 purple	large	stretch	child	F
13 purple	large	dip	adult	F
14 purple	large	dip	child	F

b. Tentukan kelas untuk kedua data berikut ni dengan menggunakan jawaban (a)

Atr1	Atr2	Atr3	Atr4
yellow	Large	stretch	Adult
purple	small	dip	adult

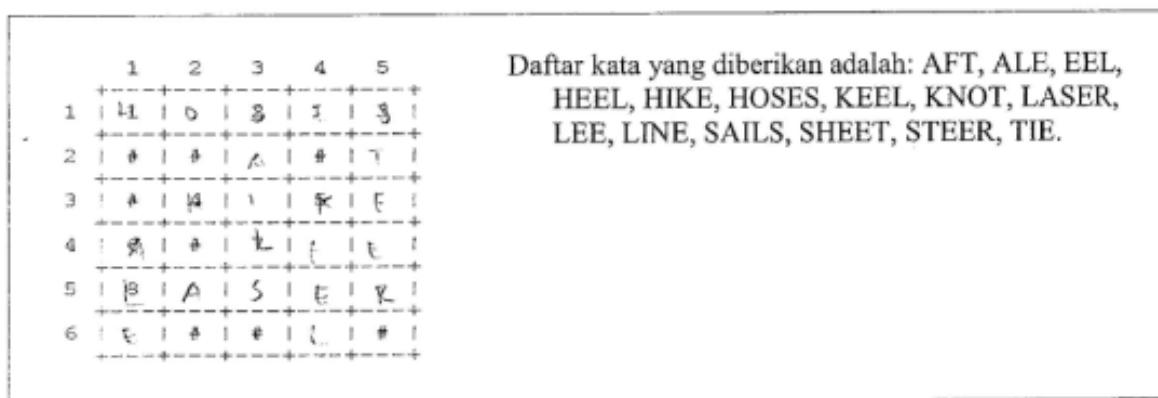
**1. What is AI; Bobot 10**

Robocode adalah sebuah *programming game* yang menempatkan beberapa bot berupa tank tempur (bot battle tank) dalam sebuah arena untuk saling menembak, dan pemenang adalah bot yang berhasil bertahan pada arena yang disediakan. Para pemain berusaha mengimplementasikan berbagai pendekatan ataupun strategi untuk ditanamkan pada bot tersebut. Dari kedua kasus dibawah ini, tentukan apakah pendekatan yang diimplementasikan pada bot adalah pendekatan berbasis Artificial Intelligence (AI) atau bukan. Jika menggunakan pendekatan berbasis AI, tentukan pendekatan mana yang digunakan.

- a. Pemain mengimplementasikan pendekatan agar bot mencari posisi yang membuat jarak bot yang dimiliki sejauh mungkin dari bot-bot lawan, dengan tujuan menghindari tembakan lawan.
- b. Pemain mengimplementasikan proses penyimpanan informasi pada bot, yaitu peluru yang mengenai dirinya sendiri maupun lawan, kemudian dari informasi tersebut bot melakukan proses penalaran induksi dan memanfaatkan deduksi nantinya untuk melakukan prediksi arah peluru berikutnya yang ditembakkan bot lawan.

**2. Intelligent Agent; Bobot 5**

Terdapat persoalan *crossword puzzle* seperti pada gambar 1.



Gambar 1. *Crossword Puzzle*

Mirip seperti teka teki silang, namun tujuan dari persoalan ini adalah mengisi matriks puzzle dengan kata yang telah disediakan sedemikian sehingga bagian yang beririsan tidak saling kontradiksi. Kotak dengan tanda # artinya tidak dapat diisi apapun, dan angka yang berada pada kotak adalah angka dimulainya suatu kata (bisa mendatar ataupun menurun, tapi tidak bisa dimulai dari tengah-tengah\_. Kata dengan ukuran huruf 3 hanya bisa mengisi bagian matriks dengan panjang , demikian juga dengan kata yang berukuran 4 dan 5.

Jika dirancang sebuah *intelligent agent* dengan pendekatan bahwa satu kata menjadi satu kesatuan (tidak dipisahkan dalam huruf-huruf) untuk menyelesaikan persoalan pada Gambar 1, tentukan PEAS

dan enam *task environment* dari *Intelligent agent* yang dirancang.

### 3. Problem Solving Agent; Bobot 10

Dari persoalan pada gambar 1, jawablah pertanyaan berikut ini.

- a. Tentukan empat komponen persoalan yang harus didefinisikan saat merancang *Problem Solving Agent*.
- b. Dari berbagai teknik pencarian yang sudah diberikan (DFS, BFS, IDS, UCS, A\*, Greedy Best Fit Search, Backtracking atau local search untuk CSP), jelaskan dengan singkat satu pendekatan yang sesuai untuk jenis persoalan tersebut, dan apa yang harus di definisikan di awal proses pencarian dari teknik yang anda pilih.

### 4. Planning Agent; Bobot 20

- a. (Nilai 5) Dalam dunia blok (block world), misalkan aksi yang dapat dilakukan oleh sebuah agent adalah:

*MoveFromTable(X,Y)*: memindahkan blok X dari meja ke atas blok Y,

*MoveToTable(X,Y)*: memindahkan blok X yang ada di atas Y ke meja.

Jika situasi:

*On(X,Y)* menyatakan bahwa blok X ada di atas Y,

*Clear(X,Y)* menyatakan bahwa bagian atas X bebas, sehingga dapat diduduki blok lain, dan

*OnTable(X,Y)* menyatakan bahwa X berada di atas meja.

Buat ekspresi *Precondition* dan *Effect* dari aksi *MoveFromTable* dan *MoveToTable* di atas. Hint: operator negasi “ $\neg$ ” dapat digunakan untuk menyatakan fungsi negasi dari suatu situasi.

- b. (Nilai 10) Dengan menggunakan kedua aksi di atas, jika ada blok A, B, dan C dengan:

*Initial state*:

*Clear(B), Clear(C), On(B,A), OnTable(A), OnTable(C)*

*Goal state*:

*Clear(A), OnTable(B), On(C,B), On(A,C)*

Buat *Partially Ordered Plan* (POP) untuk mencapai *Goal state* dari *Initial state*

- c. (Nilai 5) Salah satu operasi dari algoritma *Partial Order Planning* adalah menangani adanya ancaman (*resolve threats*) yaitu adanya langkah yang mengancam sebuah *casual link*. Saat membuat *partially ordered plan* di bagian (b), identifikasi salah satu langkah yang mengancam dan *casual link* yang terancam.

### 5. Rule Based System; Bobot 20

- a. (Nilai 5) Jelaskan perbedaan utama antara *knowledge based agent* dan *problem solving agent*
- b. (Nilai 15) Sistem berbasis pengetahuan dengan representasi pengetahuan berupa *rule* dan penalaran pengetahuan menggunakan *forward* dan *backward chaining*. Diberikan *rule-set* untuk menentukan

penyakit sebagai berikut:

```
R1: IF suhu_badan > 38 and badanmenggigil = true THEN demam = true  
R2: IF durasi_batuk > 3 bulan THEN durasi = lama  
R3: IF durasi_batuk > 1 bulan AND durasi_batuk < 3 bulan THEN durasi = sedang  
R4: IF batuk and tdknafsumakan and durasi = lama THEN penyakit=tbc  
R5: IF batuk and tdknafsumakan and demam THEN penyakit=radang_tenggorokan  
R6: IF batuk and durasi = lama THEN penyakit=alergi  
R7: IF batuk and durasi = sedang and demam THEN penyakit=batuk_rejan
```

Tentukanlah semua penyakit yang sesuai fakta yang diberikan pengguna dengan melakukan inferensi dengan *backward chaining*. Kumpulan fakta pada *working memory* adalah:

Batuk = true, Tdknafsumakan=true, suhu\_badan>38, badanmenggigil =true, durasi\_batuk=2 minggu

## 6. Learning Agent; Bobot 15

Dari Kalimat-kalimat di bawah ini, tentukan apakah kalimat tersebut benar atau salah. Jika salah berikanlah kalimat yang benar.

- a. Pada pembelajaran induktif, terdapat fungsi target yang disebut hipotesis, dan pembelajaran menghasilkan fungsi estimasinya.
- b. Hipotesis yang konsisten memberikan hasil yang sama dengan labelnya untuk sebagian besar data pembelajaran.
- c. Pembelajaran induktif dapat digunakan untuk mendapatkan model klasifikasi atau regresi.
- d. Dalam *decision tree learning* yang dipelajari, jika tidak ada atribut yang bisa dipilih lagi, akan dibentuk simpul daun dengan kelas random.
- e. Sebagai *lazy learner*, *k-Nearest Neighbor* memberikan hipotesis berupa jarak antar data.

## 7. Supervised Learning; Bobot 20

- a. Diberikan dataset untuk menentukan apakah suatu artikel akan dibaca atau tidak.

Lakukanlah pembelajaran dengan *Naive Bayes*, *Decision Tree Learning*, dan *k-Nearest Neighbor* ( $k=3$ ) untuk mendapatkan hipotesis dari dataset yang diberikan. Jarak antara dua *instance* adalah jumlah nilai atribut yang berbeda. Jika terdapat jarak yang sama, tetangga diambil dengan indeks *instance* terkecil. Berikanlah detil perhitungan yang dilakukan. **Model tanpa detil perhitungan tidak akan diperiksa.**

<i>Instance</i>	<i>Author</i>	<i>Thread</i>	<i>Length</i>	<i>Where Read</i>	<i>Kelas</i>
<i>e<sub>1</sub></i>	known	new	long	home	skips
<i>e<sub>2</sub></i>	unknown	new	short	work	reads
<i>e<sub>3</sub></i>	unknown	follow Up	long	work	skips
<i>e<sub>4</sub></i>	known	follow Up	long	home	skips
<i>e<sub>5</sub></i>	known	new	short	home	reads
<i>e<sub>6</sub></i>	known	follow Up	long	work	skips
<i>e<sub>7</sub></i>	unknown	follow Up	short	work	skips
<i>e<sub>8</sub></i>	unknown	new	short	work	reads
<i>e<sub>9</sub></i>	known	follow Up	long	home	skips
<i>e<sub>10</sub></i>	known	new	long	work	skips
<i>e<sub>11</sub></i>	unknown	follow Up	short	home	skips
<i>e<sub>12</sub></i>	known	new	long	work	skips
<i>e<sub>13</sub></i>	known	follow Up	short	home	skips
<i>e<sub>14</sub></i>	known	new	short	work	reads
<i>e<sub>15</sub></i>	known	new	short	home	reads
<i>e<sub>16</sub></i>	known	follow Up	short	work	skips
<i>e<sub>17</sub></i>	known	new	short	home	reads
<i>e<sub>18</sub></i>	unknown	new	short	work	reads

b. Lakukanlah klarifikasi untuk data berikut ini dengan menggunakan setiap hipotesis yang dihasilkan pada bagian (a). **Hasil klasifikasi tanpa detil proses tidak akan diperiksa**

<i>Instance</i>	<i>Author</i>	<i>Thread</i>	<i>Length</i>	<i>Where Read</i>
<i>e<sub>19</sub></i>	unknown	new	long	work



**UTS SEMESTER I – 2019/2020**

Ujian Tengah Semester  
Semester I 2019/2020 (3 SKS)

Waktu: 100 menit

Sifat: Tutup Buku dan Catatan

**Petunjuk kerja:**

Tiap nomor memiliki bobot, dan total bobot seluruhnya adalah 100.

Anda diminta mengerjakan semua nomor yang ada, dengan urutan penggerjaan sesuai kemampuan anda, tetapi **penulisan jawaban harus terurut menurut nomor soal**.

SELAMAT BEKERJA!

**1. What is AI Bobot 15**

Dari tiap aplikasi dibawah ini, tentukan apakah aplikasi tersebut menggunakan pendekatan AI atau tidak, dan jika menggunakan pendekatan AI tentukan satu pendekatan yang digunakan, berdasarkan deskripsi aplikasi yang diberikan.

- a. MYCIN: aplikasi yang digunakan untuk mengidentifikasi berbagai jenis bakteri yang dapat mengakibatkan infeksi akut, serta memberikan rekomendasi pengobatan yang sesuai, berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari pakar.
- b. Aplikasi yang menyelesaikan persoalan kalkulus diferensial dengan mencari nilai turunan dari suatu fungsi. Penentuan nilai turunan suatu fungsi menggunakan pendekatan matematis, yaitu memanfaatkan suatu formula matematika.
- c. Aplikasi yang di dalamnya memanfaatkan algoritme pembelajaran khusus yang diusulkan oleh dua peneliti IBM, di mana algoritme tersebut menirukan cara kerja otak manusia.
- d. Aplikasi LCF (Logic for Computable Functions) adalah aplikasi “automated theorem prover” yang dibangun di universitas Edinburgh dan Stanford, di mana proses pembuktian penurunan teorema hanya memanfaatkan kaidah inferensi logika yang sudah ditentukan sebelumnya.
- e. Aplikasi games yang dimainkan oleh dua pemain secara bergantian, pemain bot berusaha memaksimalkan nilai payoff ketika melakukan pencarian aksi terbaik yang harus dilakukan di setiap gilirannya, dengan tujuan mencapai kemenangan di akhir permainan.

**2. Adversarial Search; Bobot 20**

Terdapat suatu permainan berupa *3-ply game* sebagai berikut. Langkah pertama MAX yang bergerak dan memiliki dua kemungkinan langkah yaitu L atau R. Langkah berikutnya dilakukan MIN dengan dua kemungkinan langkah juga yaitu L atau R. Langkah terakhir dilakukan oleh MAX dengan dua kemungkinan langkah yaitu L atau R. Banyaknya kemungkinan urutan langkah adalah 8. Nilai pay-offs untuk MAX pada setiap kemungkinan urutan langkah adalah sebagai berikut: LLL = 3; LLR = 5; LRL = 6; LRR = 9; RLL = 1; RLR = 2; RRL = 0; dan RRR = -1. MAX berusaha memaksimalkan nilai payoffs nya, sedangkan MIN berusaha meminimalkan nilai payoffs MAX.

- a. Gambarkan pohon *3-ply game* tersebut lengkap dengan nilai payoffs dari MAX pada setiap simpul pohon, dengan asumsi semua pemain memilih aksi secara rasional.
- b. Terapkan *alpha-beta pruning* saat melakukan pencarian, dan ilustrasikan dengan gambar pohon untuk *setiap pruning* yang mungkin dilakukan pada cabang pohon dan jelaskan alasannya. Aksi L dieksplorasi terlebih dahulu sebelum aksi R dalam tahapan pencarian.

### 3. Constraints Satisfaction Problem (DFS+Forward Checking); Bobot 25

Untuk menambahkan destinasi wisata di Bandung, gubernur Jawa Barat saat ini memutuskan untuk membangun kebun binatang baru di Babakan Siliwangi. Mereka sudah memiliki **7 binatang populer** untuk kebun binatang baru tersebut.

Dikarenakan karakteristik hewan dan beberapa hal lainnya, ternyata hanya **4 kandang** yang bisa dibangun. Pusinglah pihak pemenang tender yang diserahkan tanggung jawab dalam pembangunan kebun binatang baru ini. Dikarenakan jumlah binatang lebih banyak dari kandangnya, beberapa binatang tersebut **harus berbagi kandang** dengan binatang yang lain. Untungnya, dikarenakan 7 binatang populer ini sangat terkenal (ANTELOPE (A), BOAR (B), EVIL LION (EL), HORNBILL (Hb), HYENA (H), LION (L), dan MEERKAT (M)), dokter hewan sudah memiliki catatan tentang hal-hal yang boleh dan tidak boleh jika terkait 7 binatang tersebut. Catatan tersebut berbunyi:

1. LION dan EVIL LION saling benci, dan tidak bisa berbagi kandang.
2. MEERKAT dan BOAR saling bersahabat, dan harus dalam satu kandang yang sama.
3. HYENA sangat bau, hanya EVIL LION yang kemungkinan bisa berbagi kandang dengan HYENA.
4. EVIL LION ingin makan MEERKAT, BOAR, dan HORNBILL.
5. LION dan EVIL LION amat sangat ingin memakan ANTELOPE, sehingga ANTELOPE tidak bisa berbagi maupun bersebelahan kandang dengan LION atau EVIL LION.
6. LION suka mengganggu HORNBILL, sehingga HORNBILL tidak bisa berbagi kendang dengan LION.
7. LION adalah taja binatang, jadi dia ingin di kandang nomor-1.

Walaupun sudah mengetahui Batasan/karakteristik para hewan populer ini, pihak pengembang masih kurang paham bagaimana menyelesaikan penempatan para hewan ini ke kandang yang sudah dibangun (lihat Figure 1. layout kandang). Tanpa disangka, datanglah anda mahasiswa IF-2017 yang baik hati dan mendengar kesulitan pengembang ini. Dikarenakan anda sangat suka menolong, dan persoalan ini dapat diselesaikan dengan sangat mudah dengan teknik **Depth First Search (DFS)**, maka anda bersedia membantu. Agar pihak pengembang tidak kesulitan dikemudian hari, anda wajib menjelaskan dengan sistematis teknik DFS kepadanya.

- a. Buatlah Graph dari permasalahan di atas, tulis dengan jelas **batasan/constraints** yang direpresentasikan pada graph anda, juga tentukan **variable, domain, dan value** dari setiap variable tersebut.
- b. Dengan teknik DFS dan optimasi menggunakan forward checking saja, tuliskan tahapan dengan lengkap proses hingga ditemukannya solusi pertama pada kasus di atas. (urutan tree: LION – HORNBILL – ANTELPOE – EVIL LION – HYENA – MEERKAT – BOAR).

### 4. Local Search; Bobot 20

I. Pilihlah jawaban yang benar untuk pencarian solusi CSP menggunakan *complete state formulation*. Jika tidak ada pilihan yang benar, cantumkan “-” pada nomor tersebut. Jika terdapat lebih dari satu pilihan yang benar, cantumkanlah semua pilihan tersebut dalam lembar jawaban. (Nilai 3@3)

- II. Teknik *local search* yang mengenumerasi semua state tetangga (*successor*) dan current state pindah ke state tetangga terbaik jika nilai evaluasi state tetangga terbaik lebih baik dari nilai evaluasi current state adalah:

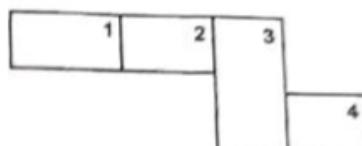


Figure 1. Layout kandang

- a. *steepest-ascend hill-climbing*
- b. *hill-climbing with sideways move*
- c. *stochastic hill-climbing*

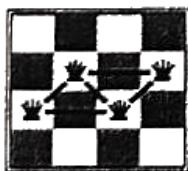
I.2. *Simulated annealing* (SA) merupakan kombinasi dari *hill-climbing* dan *random walk*. Manakah karakteristik dari SA ?

- a. Jika penurunan temperatur T cukup lambat, SA menjamin akan menemukan optimum global dengan peluang mendekati 1.
- b. SA memiliki peluang yang besar secara eksponensial untuk memilih state tetangga yang lebih buruk nilai evaluasinya.
- c. SA membangkitkan secara random satu state tetangga, bukan semua state tetangga untuk setiap iterasinya.

I.3. Misalkan current state memiliki nilai evaluasi  $h$ , dan objektifnya mencari nilai  $h$  maksimum. Manakah perpindahan current state ke tetangga yang benar.

- a. Pada *steepest-ascend hill climbing*, current state akan selalu pindah ke tetangga terbaik dari semua tetangga yang ada, dengan nilai evaluasi  $h_{\text{next}}$  jika  $h_{\text{next}} > h$ . Jika  $h_{\text{next}} \leq h$ , masih ada peluang untuk berpindah state.
- b. Pada *simulated annealing*, current state akan selalu pindah ke tetangga yang diambil secara acak dengan nilai evaluasi  $h_{\text{next}}$  jika  $h_{\text{next}} > h$ . Jika  $h_{\text{next}} \leq h$ , masih ada peluang untuk berpindah state.
- c. Pada algoritma genetika, current state akan selalu pindah ke tetangga dengan nilai evaluasi  $h_{\text{next}}$  yang dihasilkan dari proses seleksi, cross-over, dan mutasi tanpa mempedulikan apakah  $h_{\text{next}} > h$ .

II. Jika current state dalam persoalan n-ratu adalah 3232 dengan  $h=5$  seperti ilustrasi di bawah ini, *steepest-ascend hill climbing* dijamin akan mencapai global minimum ( $h=0$ ) tepat dalam 2 perpindahan state, sedangkan *stochastic hill climbing* ataupun *simulated annealing* akan mencapai global minimum dengan 2 atau lebih perpindahan state. Jelaskanlah hal apa yang mempengaruhi jumlah perpindahan state tersebut. (Nilai 5)



III. Pada algoritma genetika dengan populasi 4 individu (A,B,C,D), misalkan nilai fitness setiap individu secara berturut-turut adalah 10,8,7,5. Jika menggunakan roulette wheel dengan urutan individu tetap, lakukanlah proses seleksi pembentukan populasi untuk cross-over dengan urutan bilangan acak 0.55; 0.25; 0.85; 0.35. (Nilai 6)

## 5. Knowledge-based System; Bobot 15

Suatu sistem pakar DX memberikan pilihan diet yang tepat bagi penggunaanya dengan berinteraksi untuk mengetahui perilaku makan pengguna tersebut. Pengguna membutuhkan penjelasan diet yang direkomendasikan berdasarkan prilaku yang mana. DX diasumsikan sudah lengkap dan mencakup semua kasus yang mungkin.

- a. Buatlah gambar arsitektur DX berdasarkan arsitektur umum yang dipelajari di kelas dengan melakukan analisis eksplisit apakah setiap komponen opsional dibutuhkan atau dihapus. (Nilai 9)
- b. Berikanlah urutan komponen yang digunakan saat pengguna berinteraksi untuk mengetahui fakta prilaku makannya, sampai menghasilkan rekomendasi pilihan diet.

## **6. Intelligent Agents (Multiple Choices); Bobot 5**

6A. Kinerja agen dapat ditingkatkan dengan \_\_\_\_\_

- a) Belajar – Learning
- b) Mengamati – Observing
- c) Memahami – Perceiving
- d) Tidak ada yang disebutkan

6B. Tindakan eksternal agen didasari oleh \_\_\_\_\_

- a) Persepsi – Perceive
- b) Kinerja – Performance
- c) Pembelajaran – Learning
- d) Aktuator – Actuator

6C. Tindakan agen refleks sederhana (*simple-reflex agent*) sepenuhnya tergantung pada \_\_\_\_\_

- a) Sejarah persepsi
- b) Persepsi saat ini
- c) Teori belajar
- d) Fungsi utilitas

6D. Di bawah ini yang merupakan intelligent agent adalah:

- a) Manusia
- b) Robot
- c) Pesawat Luar Angkasa Otonom
- d) Semua yang disebutkan

6E. Perilaku agen dapat digambarkan dengan baik berdasarkan

- a) Urutan persepsi – Perception Sequence
- b) Fungsi agen – Agent Function
- c) Sensor dan Aktuator – Sensor and Acuator
- d) Lingkungan di mana agen berkinerja – Environment in which agent is performing

\*Kamus:

- → Pilih satu
- → Checkbox (check = jawaban)

**1. What is AI?**

- a. **Jika seorang pengujii tidak dapat mengetahui bahwa jawaban tertulis yang dia dapatkan atas pertanyaannya berasal dari suatu program komputer, maka dapat dikatakan bahwa program komputer tersebut minimal sudah memenuhi definisi AI dengan pendekatan**
  - Acting Humanly
- b. **Aplikasi diagnosa penyakit menular menggunakan pendekatan logic merupakan aplikasi AI dengan pendekatan**
  - Thinking Rationally
- c. **"The study of computations that make it possible to perceive, reason, and act"** merupakan definisi AI dengan pendekatan
  - Thinking Rationally
- d. **Penerapan AI pada bidang ekonomi menghasilkan tiga cabang pengetahuan yang dominan terkait dengan pengambilan keputusan. Pendekatan pengambilan keputusan dengan memperhatikan setiap keputusan yang diambil oleh agent yang lain kita kenal dengan:**
  - Game Theory
- e. **Permasalahan yang terkait dengan waktu pemecahan masalah bertambah secara eksponensial terhadap pertumbuhan jumlah instances/data input-nya biasa kita sebut dengan permasalahan yang:**
  - Intractable

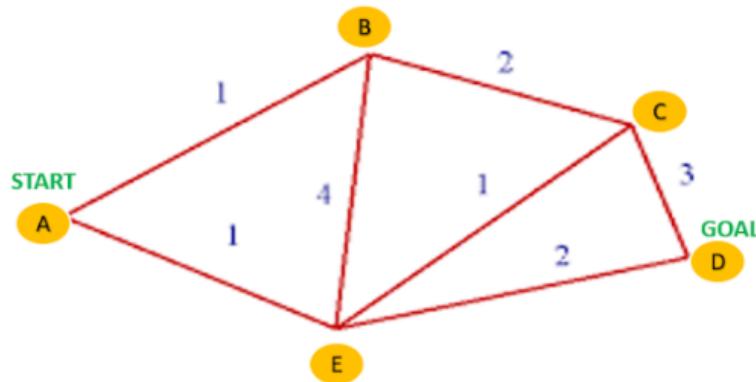
**2. Intelligent Agents**

- a. **Manakah dari berikut ini yang bukan merupakan jenis agent dalam kecerdasan buatan?**
  - Target based agent
- b. **Kita diminta untuk membangun aplikasi “interactive English tutor” yang mengajarkan anak-anak untuk belajar Bahasa Inggris melalui aplikasi mobile. Menurut kalian, deskripsi di bawah ini yang paling tepat untuk mendeskripsikan P pada PEAS terkait dengan keberhasilan aplikasi tersebut adalah:**
  - Nilai hasil ujian anak-anak yang mendaftar.

- c. Kita diminta untuk membangun aplikasi “interactive English tutor” yang mengajarkan anak-anak untuk belajar Bahasa Inggris melalui aplikasi mobile. Menurut kalian, deskripsi di bawah ini yang paling tepat untuk mendeskripsikan E pada PEAS terkait dengan keberhasilan aplikasi tersebut adalah:
- Jumlah peserta anak-anak yang mendaftar.
- d. Kita diminta untuk membangun aplikasi “interactive English tutor” yang mengajarkan anak-anak untuk belajar Bahasa Inggris melalui aplikasi mobile. Menurut kalian, deskripsi di bawah ini yang paling tepat untuk mendeskripsikan E pada PEAS terkait dengan keberhasilan aplikasi tersebut adalah:
- Jumlah peserta anak-anak yang mendaftar.
- e. Pilihlah tipe environment untuk aplikasi “interactive English tutor” yang mengajarkan anak-anak untuk belajar Bahasa Inggris melalui aplikasi mobile:
- Fully observable
  - Stochastic
  - Episodic
  - Discrete
  - Dynamic
  - Single Agent
- f. Dalam merancang agent model, utility function adalah fungsi dari input state (atau rangkaian state) dan menghasilkan sebuah angka yang menunjukkan performance measure
- Benar
- g. Pada simple reflex agent, respon agent disimpan sebagai bahan pengambilan keputusan selanjutnya
- Salah
- h. Pada knowledge-based agent, agent memiliki informasi lengkap atas semua state berdasarkan knowledge yang dimilikinya
- Salah
- i. Perbedaan utama knowledge-based agent dan learning-based agent terletak pada sumber knowledge
- Benar
- j. S dari PEAS pada sekelompok disinfectant robot di rumah sakit (yaitu robot in-door yang melakukan pembersihan virus dengan cara penyinaran ke seluruh ruangan dimana coverage setiap penyinaran adalah area lingkaran dengan jari-jari 1 m) adalah camera, GPS, sonar, keyboard, speaker
- Salah

### 3. Classical Search

Diketahui peta jarak antara kota A s.d. E berikut. Seseorang berasal dari kota A bermaksud menuju kota D. Jarak antarkota adalah label pada busurnya dan nilai heuristik dari suatu simpul kota adalah banyaknya busur minimal yang menghubungkan simpul tersebut ke simpul tujuan.



- Pasangan titik kota dan nilai heuristik yang benar adalah
    - C - 1
  - Semua nilai heuristik pada tiap titik bersifat admissible.
    - Benar
  - Pada iterasi ke-1, titik/simpul mana yang akan diekspan dari titik A, oleh masing-masing teknik berikut, dan berapa nilai f di titik tersebut. (Setiap teknik, pilih 2 jawaban: titik dan nilai f)
    - UCS (B - 1)
    - A\* (E - 2)
    - Greedy BFS (E - 1)
  - Pada iterasi ke-2, titik/simpul mana yang akan diekspan oleh masing-masing teknik berikut, dan berapa nilai f di titik tersebut. (Setiap teknik, pilih 2 jawaban: titik dan nilai f)
    - UCS (E - 1)
    - A\* (B - 3)
    - Greedy BFS (D - 0)
  - Urutan teknik berdasarkan banyak iterasi yang dibutuhkan, dimulai dari yang paling sedikit, adalah:
    - Greedy BFS, A\*, UCS
  - Pada persoalan berikut ini, tentukan apakah persoalan tersebut termasuk path relevant (jalur (path) hasil pencarian menjadi bagian solusi) atau path irrelevant (jalur (path) hasil pencarian tidak menjadi bagian solusi). Persoalan yang path irrelevant adalah:
    - 1
4. Beyond Classical Search
- Jika `current.value=3, neighbor.value=3` pada suatu iterasi steepest ascend hill-climbing, apa yg terjadi di akhir iterasi ini ?
    - terminasi, return current
  - Jika `current.value=3, neighbor.value=3` pada suatu iterasi hill-climbing with sideways move, apa yg terjadi di akhir iterasi ini ?
    - `current <- neighbor`

- c. Jika current.value=3, neighbor.value=3 pada suatu iterasi stochastic hill-climbing, apa yg terjadi di akhir iterasi ini ?
- skip, lanjut ke iterasi berikutnya
- d. Jika current.value=3, neighbor.value=2 pada suatu iterasi, apa yg terjadi di akhir iterasi ini ?

	current <- neighbor	skip, lanjut ke iterasi berikutnya	terminasi, return current	Score
Random restart hill-climbing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
Stochastic hill-climbing	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
Simulated annealing, T = 10, threshold=0.5	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
Steepest ascent hill-climbing	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
hill-climbing with sideways move	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1

- e. Algoritma mana yang membangkitkan semua successor secara lengkap dari current state?
- Random restart hill-climbing, Steepest ascent hill-climbing, Hill-climbing with sideways move
- f. Pernyataan yang benar tentang algoritma genetika adalah
- Memiliki kesamaan dengan random restart hill-climbing, karena proses pencarian solusi dilakukan secara paralel.
  - Memiliki kesamaan dengan stochastic beam search, dengan k sebagai jumlah individu dalam populasi.
  - Memiliki kesamaan dengan simulated annealing, yang membangkitkan successor secara random.
  - Terminasi saat successor yang dihasilkan memiliki fitness value yang lebih rendah dari current.
  - Proses pemilihan successor melalui tahapan seleksi, cross-over, dan mutase, dan ketiga tahap tersebut menggunakan konsep random.
- 3, 4, 5
- g. Pada algoritma genetika dengan kondisi populasi 5 individu (A, B, C, D, E), dengan state string dan fitness value tercantum pada tabel. Dilakukan proses pembangkitan generasi berikutnya dengan ketentuan seleksi menggunakan roulette wheel dengan urutan individu tetap. Misalkan random crossover point adalah mulai posisi 3 dan

random mutation point adalah posisi 1 pada child 1 dan random mutation point adalah posisi 0 pada child 2. Nilai mutasi untuk child 1 adalah 5 dan untuk child 2 adalah 3. Posisi dimulai dari 1, dan nilai 0 menyatakan tidak akan dilakukan proses untuk individu tersebut. Maka berikut ini yang merupakan anggota populasi setelah proses pembangkitan generasi berikutnya adalah:

Individu	State string	Fitness value
A	2314	10
B	1125	6
C	3214	18
D	6542	25
E	3142	21

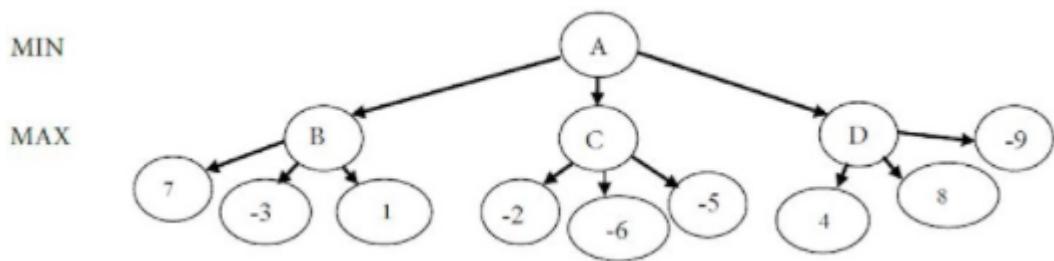
- 1142
- 3105
- 3125
- 3214
- 5142

h. Dalam Adversarial Search pada permainan Catur biasa (two-player turn taking zero-sum game), maka properti task environment dari agen pencarian yang tidak tepat adalah:

i. Tentukan pernyataan berikut ini Benar atau Salah.

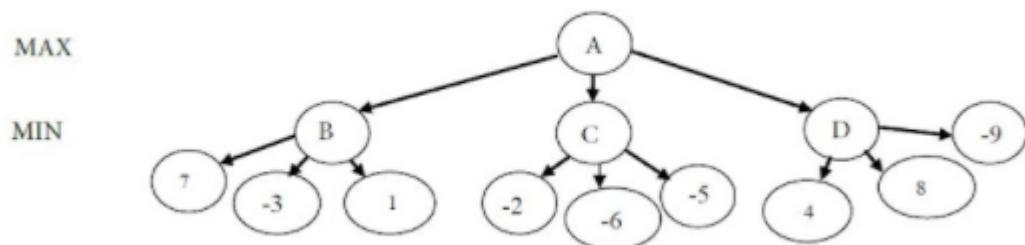
- Algoritma Minimax pada two-player turn-taking zero-sum game memberikan pilihan aksi yang optimal dengan melakukan breadth first search pada pohon ruang pencarian. - Salah
- Jika diterapkan algoritma Alpha Beta Search pada pencarian solusi two-player turn-taking zero-sum game, pengubahan urutan aksi yang diperiksa pada ruang pohon pencarian tidak akan mengubah kemungkinan pemotongan cabang pada pohon ruang pencarian. - Salah
- Pada Alpha Beta Search, nilai alpha menunjukkan nilai terbaik yang diperoleh sejauh ini untuk pihak MAX dan nilai beta menunjukkan nilai terbaik yang diperoleh sejauh ini untuk pihak MIN. - Benar
- Penerapan Alpha Beta Search bisa memberikan pilihan aksi yang lebih optimal daripada Algoritma Minimax, dengan urutan pemeriksaan aksi yang sama pada pohon ruang pencarian. - Salah

- j. Berikut ini terdapat pohon ruang pencarian sebagian dalam Adversarial Search memanfaatkan Algoritma Minimax. Tentukan nilai pada state A.



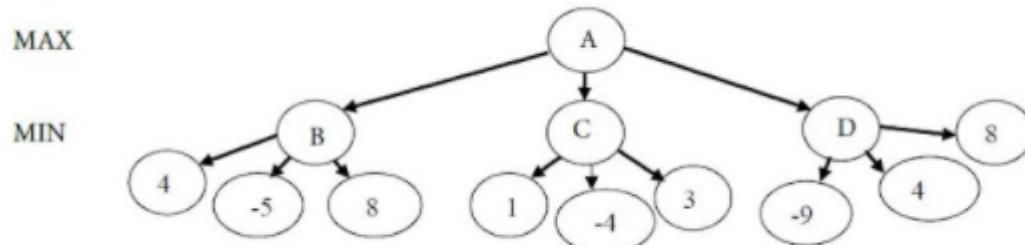
- d. -2

- k. Terdapat pohon ruang pencarian sebagian dalam Adversarial Search berikut ini, dan akan memanfaatkan Alpha Beta Search; dengan urutan pemeriksaan dari cabang kiri. Cabang yang di pruning pada gambar tersebut adalah:



- Cabang A kiri
- Cabang A tengah
- Cabang C tengah
- ~~Cabang C kanan~~
- Cabang D kanan

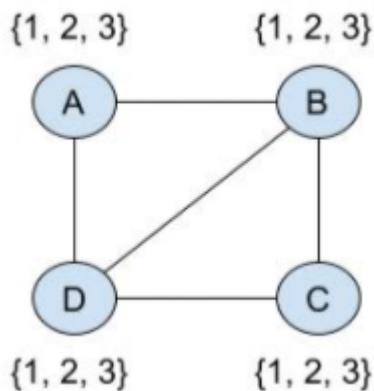
- l. Terdapat pohon ruang pencarian sebagian dalam Adversarial Search berikut ini, dan akan memanfaatkan Alpha Beta Search; dengan urutan pemeriksaan dari cabang kiri. Cabang yang di pruning pada gambar tersebut adalah:



- Cabang D kiri
- ~~Cabang D tengah~~
- ~~Cabang D kanan~~
- Cabang A kiri

## 5. Constraint Satisfaction Problem (CSP)

- a. Jika terdapat Constraint Graph seperti gambar berikut ini dan sisi menyatakan constraint ketidaksamaan (tidak sama dengan), tentukan pernyataan berikut benar atau salah.



- Jumlah variabel lebih banyak daripada banyaknya nilai (domain) yang mungkin untuk tiap variabel. - Benar
  - Jika persoalan diselesaikan dengan pendekatan empty assignment di awal proses pencarian, variabel yang pertama dipilih untuk diisi nilai dengan Degree Heuristic dan terurut abjad adalah variabel B. - Benar
  - Persoalan CSP tersebut tidak dapat diselesaikan. - Salah
- b. Jika terdapat suatu persoalan dengan dua variabel (A dan B) yang masing-masing memiliki domain  $\{0,1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$ , dan constraint antara dua variabel tersebut adalah  $B = A^{(0.5)}$ , maka tuliskan domain dari variabel A dan B sehingga variabel A 'arc consistent' dengan variabel B. Format penulisan jawaban: A = {tuliskan domain dipisahkan dengan koma jika lebih dari satu nilai}; B = {tuliskan domain dipisahkan dengan koma jika lebih dari satu nilai}
- c. Jika terdapat persoalan dengan tiga variabel (A, B, dan C) yang masing-masing memiliki domain  $\{1,2,3,4\}$ , dengan constraint: (i)  $A < B$ ;  $B < C$ ;  $A \neq C$ ; maka saat himpunan variabel  $\{A,C\}$  'path-consistent' dengan variabel B, tentukan nilai pada domain variabel A, variabel B, dan variabel C. Format penulisan jawaban: A = {tuliskan domain dipisahkan dengan koma jika lebih dari satu nilai}; B = {tuliskan domain dipisahkan dengan koma jika lebih dari satu nilai}; C = {tuliskan domain dipisahkan dengan koma jika lebih dari satu nilai}

- d. Terdapat persoalan 4 ratu (peletakan ratu sehingga tidak ada ratu yang saling menyerang), dengan state seperti pada gambar berikut (angka di kiri menunjukkan nomor baris) saat dicari solusi dengan pendekatan local search. Posisi ratu hanya bisa berpindah baris dan tidak berpindah kolom. Jika menggunakan 'most-constrained variabel' dan 'min-conflict heuristic', maka tentukan variabel yang berikutnya diperiksa dan nilai yang diberikan pada variabel tersebut. Format penulisan jawaban: [variabel] = [nilai]

1	Ratu1		Ratu3	
2				Ratu4
3		Ratu2		
4				

## 6. Knowledge-Based System (KBS)

- a. Berikut ini adalah karakteristik dari suatu sistem yang dapat dikategorikan sebagai KBS, yaitu: (pilih semua yang benar)
- KBS dilengkapi proses Inference yang menghasilkan kalimat/sentence turunan dari hasil penyimpulan representasi pengetahuan yang ada pada Knowledge Base-nya
  - Knowledge Base adalah komponen yang bersifat statis, seluruh representasi pengetahuannya bersifat aksiomatis.
  - KBS memiliki komponen inti berupa Knowledge Base berisi serangkaian kalimat/sentence yang disusun berdasarkan Knowledge Representation Language.
  - Knowledge Base adalah komponen yang bersifat dinamis, representasi pengetahuan di dalamnya dapat berubah berdasarkan persepsi Agen pada suatu keadaan.
  - Knowledge Base adalah komponen yang bersifat dinamis, representasi pengetahuan di dalamnya dapat berubah berdasarkan aksi Agen yang dieksekusi dari hasil inferensi sebelumnya.
- b. Berikut ini adalah hal-hal yang merupakan karakteristik Knowledge Representation Language, yaitu: (pilih semua yang benar)
- Logika Propositional dapat digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan.
  - Representasi pengetahuan hanya dapat diekspresikan secara deklaratif.
  - Representasi pengetahuan dapat diekspresikan secara imperatif maupun deklaratif.
  - Logika Orde Pertama dapat digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan.
  - Representasi pengetahuan tidak dapat diekspresikan secara prosedural.
  - Knowledge Representation Language memiliki aturan yang regular dan nilai kebenaran yang bermakna, baik secara deterministik maupun stokastik.

- c. Metode-metode ini dapat dilakukan dalam merancang sebuah Knowledge Base, yaitu:  
(pilih semua yang benar)
- Representasi pengetahuan oleh pakar secara langsung ke dalam KB.
  - Inferensi deduktif yang menghasilkan pengetahuan tambahan dari fakta-fakta spesifik kasus.
  - Akuisisi pengetahuan tidak langsung yang dikelola melalui perantaraan proses rekayasa dengan interview pakar serta observasi terhadap aktivitas kepakaran.
  - Generalisasi induktif melalui serangkaian fakta-fakta spesifik yang terkonfirmasi oleh pakar sebagai gejala yang relevan terhadap pengetahuan yang direpresentasikan
- d. Berikut ini adalah hal-hal yang lazimnya menjadi spesifikasi suatu Knowledge Base, yaitu: (pilih semua yang benar)
- Knowledge Base dapat didesain dengan 2 komponen: short-term yang relatif dinamis dan long-term yang relatif lebih persisten.
  - Komponen long-term berisi representasi pengetahuan yang aksiomatis dan dapat disesuaikan.
  - Proses inferensi dapat melakukan penyesuaian pada komponen long-term, yaitu menambahkan representasi pengetahuan derivatif dari fakta spesifik kasus.
  - Komponen long-term berisi representasi pengetahuan yang aksiomatis dan tidak bisa diubah.
  - Komponen short term berisi fakta-fakta yang spesifik pada suatu kasus dan derivasi representasi pengetahuan hasil inferensi dari fakta tersebut.
- e. Berikut ini adalah hal-hal yang lazimnya menjadi komponen antarmuka dari suatu Knowledge-Based System, yaitu: (pilih semua yang benar)
- Antarmuka terhadap User meneruskan hasil inferensi dari Problem Solving Agent yang awalnya berupa kalimat representasi pengetahuan menjadi informasi yang lebih dipahami User.
  - Antarmuka terhadap User menterjemahkan fakta semantik ke dalam sintaks representasi pengetahuan yang dimanfaatkan pada proses inferensi.
  - Antarmuka terhadap Expert memungkinkan perangkat KBS dievaluasi kinerjanya dan dilakukan penyesuaian bila perlu.
  - Antarmuka terhadap User meneruskan sintaks representasi pengetahuan dari kasus spesifik User menuju komponen long-term pada Knowledge Base.
  - User dan Expert berinteraksi terhadap sistem dengan tujuan yang sama sehingga cukup diakomodasi dengan satu jenis antarmuka.

**UTS SEMESTER I – 2022/2023**

**IF3170 – Intelelegensi Buatan**

**Institut Teknologi Bandung**

1. **(Nilai 10 + 5+ 5)** Di bawah ini diberikan current state untuk persoalan 4-queen. Gunakanlah fungsi objektif yang digunakan di kuliah. Jika dibutuhkan lebih dari 5 iterasi, jawaban tidak perlu diteruskan dan pencarian dianggap gagal.

	Q		
			Q
Q		Q	

- a. Periksalah apakah *steepest ascent hill-climbing* berhasil atau gagal menyelesaikan persoalan ini.
- b. Jika diketahui peluang *hill-climbing* berhasil menyelesaikan persoalan ini adalah 0.25, berapa ekspektasi jumlah restart yang dibutuhkan pada *random restart hill-climbing*?
- c. Periksalah apakah *simulated annealing* berhasil atau gagal menyelesaikan persoalan ini jika temperatur = 0 saat ini, dan terjadi penurunan temperatur -2 setiap awal iterasi berikutnya. Jika diperlukan successor of current secara random, tuliskanlah secara eksplisit successor yang dibangkitkan
2. **(Nilai 7.5 + 7.5)** Dalam pembangunan suatu *knowledge-based system*, terdapat proses penentuan atribut penting, misalnya untuk bagian prekondisi *rule*. Penentuan atribut akan dilakukan dengan algoritma genetika. Misalkan terdapat 6 atribut yang akan diobservasi, representasi individu ditentukan berupa string 6 karakter dari angka 0 dan 1. Nilai 0 atau 1 pada karakter ke-*i* menyatakan apakah atribut ke-*i* akan dipilih atau tidak. Nilai fitness ditentukan dengan menggunakan tools evaluasi untuk menghitung kinerja sistem terhadap data validasi yang telah disediakan. Nilai fitness memiliki range dari 0 sampai 1. Nilai 0 artinya semua keputusan sistem salah (minimum), sedangkan nilai 1 artinya semua keputusan sistem benar (maksimum). Berikut populasi awal yang telah dibentuk.

Individu	Representasi Individu						Nilai Fitness
A	1	1	1	1	1	1	0.75
B	1	0	1	0	1	1	0.82
C	0	0	1	1	1	0	0.98
D	1	1	0	0	0	1	0.51

- a. Lakukanlah random selection dengan memilih sepasang parent berdasarkan pita peluang. Sebutkanlah individu mana yang terpilih sebagai parent 1 dan parent 2
- o **(Nilai 5)** Susun setiap individu pada pita peluang berikut ini berdasarkan peluang seleksinya. Urutannya tetap A,B,C,D.
  - o **(Nilai 2.5)** Berdasarkan pita peluang tersebut, parent 1 terpilih dengan nilai acak 80.05% dan parent 2 terpilih dengan nilai acak 24.75%

A	B	C	D
0.00%			100.00%

- b. Tentukanlah sepasang individu hasil proses cross-over, dan mutasi dengan informasi sebagai berikut. Individu diberikan dalam representasi string 6 karakter dari angka 0 atau 1.
- o Lakukanlah crossover dengan nilai random crossover point = 5. Karakter pertama dimulai dengan indeks 1
  - o Anak1: left parent1, right parent2 (**Nilai 2.5**)
  - o Anak2: left parent2, right parent1 (**Nilai 2.5**)
  - o Lakukanlah mutasi dengan mutation point untuk anak1 adalah 4 dengan value 0, dan mutation point untuk anak2 adalah 2 dengan value 1.
3. Sebuah 3-ply two player turn-based game tree dibentuk untuk diterapkan untuk algoritma Minimax dalam pencarian aksi terbaik. Akar pohon merepresentasikan player MAX. Aksi yang mungkin dilakukan oleh tiap pemain adalah L, M, R; dan urutan aksi dalam pembentukan pohon ruang status pencarian juga L, M, R; dan urutan aksi dalam pembentukan pohon ruang status pencarian juga L, M, R. Nilai utilitas terminal state adalah sebagai berikut (posisi sesuai dengan urutan aksi tersebut).
- {-20, 4, 13, -14, -5, 3, -7, 19, 18, 1, -18, 8, 18, 5, 18, 1, -3, -19, 3, -10, 15, -6, 7, 18, -6, 18, -9}
- a. Gambarkan pohon ruang status pencarian lengkap dengan nilai utilitas tiap state pada pohon, saat diterapkan algoritma Minimax. (**Nilai 5**)
  - b. Jika diterapkan Alpha Beta Pruning, gambarkan pada percabangan mana saja dalam pohon tersebut, pruning dilakukan. (**Nilai 5**)

4. Terdapat crossword puzzle yang direpresentasikan sebagai COnstraint Satisfaction Problem (CSP) seperti pada Gambar 1 berikut.

	1	2	3	4	5	
1		1		2		3
2		#		#		#
3		#		4		5
4		6		#		7
5		8				
6			#		#	

Gambar 1. Crossword Puzzle

Rangkaian kotak harus diisi kata (bisa mendatar atau menurun), dimulai dari kotak dengan nomor yang tidak berada di tengah rangkaian kotak (misalkan kotak bernomor 2, tidak mungkin menjadi rangkaian kotak mendatar ke kanan dengan 3 huruf, hanya bisa menjadi rangkaian kotak menurun dengan 5 huruf). Kotak dengan tanda # tidak bisa diisi. Sebuah kata yang sudah dipakai pada suatu rangkaian kotak, tidak bisa digunakan untuk rangkaian kotak yang lain.

Kumpulan kata yang disediakan adalah sebagai berikut:

Kata dengan 3 huruf: AFT, ALE, EEL, LEE, TIE

Kata dengan 4 huruf: HEELm HIKE, KEEL, KNOT, LINE

Kata dengan 5 huruf: HOSES, LASER, SAILS, SHEET, STEER

Sebuah variabel merepresentasikan rangkaian kotak yang bisa diisi dengan sebuah kata, kata adalah *array of character*, dan domain dari tiap variabel adalah kumpulan kata yang bersesuaian dengan panjang rangkaian kotak yang direpresentasikannya.

- a. Sebutkan seluruh *constraints* yang ada. Penamaan variabel bebas selama ditambahkan keterangan agar diketahui variabel tersebut merepresentasikan rangkaian kotak yang mana. **A**
- b. Jika *crossword puzzle* pada Gambar 1 diselesaikan dengan *backtracking search* dengan pemilihan variabel menggunakan *degree heuristic*, tentukan variabel mana yang seharusnya diperiksa terlebih dulu, jelaskan alasan anda. (**Nilai 5**)

- c. Jika pada suatu saat dilakukan inferensi sebelum proses pencarian dengan *backtracking search*, variabel rangkaian kotak yang berawal pada kotak bernomor 2, dan rangkaian kotak yang berawal pada kotak bernomor 8, *path consistent* dengan rangkaian kotak yang berawal pada kotak bernomor 4. Tentukan domain yang ada pada ketiga variabel tersebut. **(Nilai 7.5)**
5. **(Nilai 10)** Pilihlah satu yang paling tepat di antara 4 definisi Artificial Intelligence (atau bisa juga tidak termasuk teknologi AI) dan jelaskan alasannya untuk setiap jenis aplikasi di bawah ini.
- Aplikasi untuk melakukan penjadwalan perkuliahan dengan target semua mahasiswa memiliki jadwal yang seimbang setiap harinya serta jadwal tidak bentrok antar mata kuliah yang diambil mahasiswa.
  - Aplikasi pembuatan laporan akuntansi dari pemasukan dan pengeluaran perusahaan.
  - Aplikasi yang mengenali object pada gambar menggunakan teknik thousand bran yang termasuk pendekatan neuroscience.
  - Aplikasi untuk memverifikasi sebuah informasi itu hoax atau bukan dengan memanfaatkan knowledge graph sebagai representasi pengetahuan pada aplikasi.
  - Aplikasi untuk menghasilkan diagnosis makanan diet bagi penderita diabetes berdasar pengetahuan yang sebelumnya diperoleh dari hasil wawancara dengan pakar.
6. **(Nilai 10)** (A) Tuliskan nilai dari 6 jenis environment (dan jelaskan alasannya) dari sebuah mesin sortir buah di pabrik dimana ada pabrik tersebut, terdapat beberapa mesin sortir buah yang bekerja secara paralel untuk memilah kualitas buah yang disimpan pada conveyor belt. Setiap mesin dilengkapi dengan dua keranjang sebagai tempat disimpannya buah yang telah disortir, (b) Tuliskan juga PEAS dari agent mesin sortir ini.
7. **(Nilai 15)** Suatu sistem pakar AIX merupakan bagian dari sebuah sistem informasi saham yang mengambil data keuangan perusahaan dari berbagai sumber informasi di internet. Sebagian data yang diambil sistem informasi dimasukkan ke dalam sistem pakar AIX untuk mendapatkan rekomendasi apakah saham sebuah perusahaan itu naik atau turun dengan menggunakan pengetahuan yang telah diperoleh dari pakar. Pengetahuan dimasukkan ke dalam AIZ hanya satu kali pada awal pembangunan sistem.
- (Nilai 9)** Buatlah gambar arsitektur AIZ berdasarkan arsitektur umum yang dipelajari di kelas dengan melakukan analisis eksplisit apakah setiap komponen opsional dibutuhkan atau dihapus.
  - (Nilai 6)** Berikanlah urutan komponen yang digunakan dari sejak data dimasukkan ke dalam AIX hingga keluar rekomendasi berupa informasi saham itu naik atau turun.

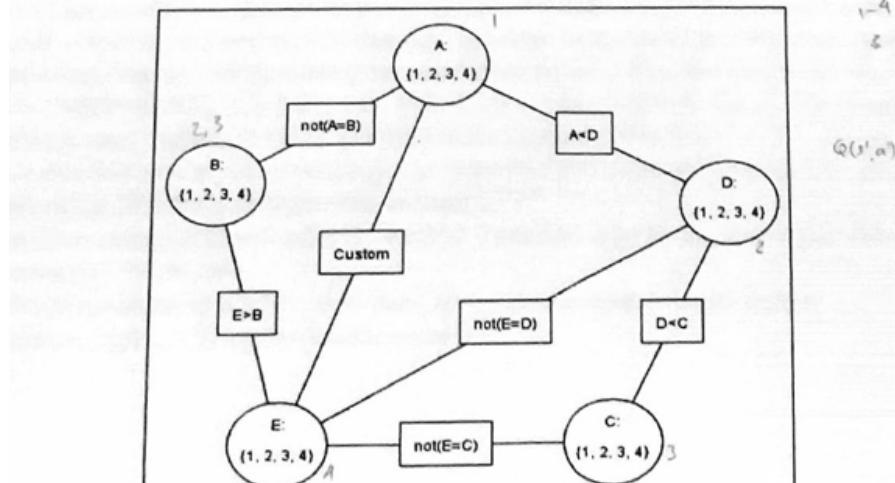
**1. AI, Intelligent Agent, dan Knowledge Based System (KBS). (Nilai 18)**

Sebuah sistem berbasis pengetahuan X didesain untuk mediagnosis mesin, menyampaikan hasil diagnosis, dan memberikan rekomendasi penanganan. Untuk melakukan diagnosis, mesin dipasangi sejumlah sensor temperature dan tekanan, dan sistem X memiliki fitur *capture data* untuk menangkap kondisi setiap bagian mesin. Berdasarkan data mesin ini, sistem X melakukan diagnosis dan memberikan hasil diagnosis dan rekomendasinya ke operator sistem melalui GUI di layar computer. Operator dapat menggunakan fitur penjelasan hasil rekomendasi yang diberikan. Proses diagnosis mempertimbangkan hasil diagnosis yang pernah dilakukan terhadap mesin tersebut. Setiap kasus dan hasil rekomendasinya akan disimpan dalam basis data untuk dipelajari oleh pakar. Jika masih ada kesalahan, pakar akan mengupdate basis pengetahuan melalui editor pengetahuan yang disediakan.

- a. Definisikan spesifikasi lingkungan task, dan karakteristik lingkungan agen (Nilai 4)
- b. Sistem diagnosis X mempunyai akurasi dan kemampuan seperti pakar di bidang mesin. Dari 4 definisi AI, apakah yang harus dilakukan pengembang sistem agar X dapat memenuhi definisi *acting humaly* dan *thinking rationally*? (Nilai 4)
- c. Berdasarkan arsitektur umum KBS yang dipelajari di kuliah, berikanlah gambar arsitektur sistem X. Lakukanlah analisis per kalimat terlebih dahulu (Nilai 5+5)

**2. Problem Solving Agent (Nilai 10)**

Terdapat *constraint satisfaction problem (CSP)* yang digambarkan pada sebuah *constraint graph* sebagai berikut.



Gambar 1. Constraint Graph (*constraint “custom” adalah  $|A-E| \bmod 2 \neq 0$* )

- a. Jika menggunakan Backtracking Search, pada iterasi pertama, variabel apa yang diperiksa, dan nilai berapa yang bisa diberikan kepada variabel tersebut? Jelaskan dengan singkat (Nilai 3)
- b. Jika menggunakan pendekatan Genetic Algorithm, tuliskan contoh representasi individu yang digunakan, dan jelaskan dengan singkat representasi dan *fitness function* yang anda gunakan (Nilai 5)
- c. Jelaskan dengan singkat perbedaan mendasar dari algoritma Hill Climbing dan Simulated Annealing dalam menyelesaikan suatu persoalan berjenis CSP (Nilai 2)

### **3. Partially Order Plan (POP) (Nilai 10)**

Tentukan apakah kalimat berikut ini benar atau salah, dan jika salah tuliskan kalimat yang seharusnya.

- a. Persoalan Planning dapat diselesaikan dengan pendekatan CSP
- b. Urutan penambahan aksi pada penyusunan suatu Plan harus mengikuti aturan eksekusinya nanti.
- c. Persoalan Panning dapat diselesaikan dengan pendekatan First Order Logic da=atau Relational Logic
- d. Suatu POP (partially Ordered Plan) terdiri atas himpunan aksi (*steps*) dan himpunan *ordering constraints*
- e. Step S menjadi threat dari causal link  $S_i \sqsupseteq^c S_j$  jika dan hanya jika  $\neg c$  menjadi efek dari S dan  $S < S_i < S_j$

### **4. Supervised & Unsupervised Learning (Nilai 32)**

- a. Lengkapilah pernyataan berikut ini (Nilai 20)

- i. Knowledge acquisition bottleneck adalah ....
- ii. Pembelajaran mesin adalah ....
- iii. Tiga alasan desainer system merancang agen melakukan pembelajaran mesin adalah ....
- iv. Empat faktor utama yang perlu ditentukan saat pengembangan system merancang agen melakukan pembelajaran mesin adalah ....
- v. Pembelajaran induktif adalah ....
- vi. Proses utama pembelajaran Naïve Bayes adalah ....
- vii. Proses utama pembelajaran ID3 .....
- viii. Proses utama pembelajaran k-nearest neighbor adalah ....
- ix. Proses utama pembelajaran k-Means adalah .....
- x. Proses akurasi dan purity adalah .....

- b. Diberikan multilayer perceptron dengan topologi 1 hidden layer 2 neuron (H1 dan H2), dan 2 output layer 2 neuron (O1 dan O2). Inputnya berupa nilai dari 3 atribut. Vektor bobot input untuk masing-masing neuron termasuk bobot bias di awal:  $w_{H1} = \langle 0, 0.2, -0.1, 0.4 \rangle$ ;  $w_{H2} = \langle 0, 0.7, -1.2, 1.2 \rangle$ ;  $w_{O1} = \langle 0, 1.1, 0.1 \rangle$ ; dan  $w_{O2} = \langle 0, 3.1, 1.17 \rangle$ . Fungsi aktivasi yang digunakan setiap neuron adalah sigmoid (Nilai 12)

- i. Gambarkan graf topologi (kiri/input ke kanan/output) berdasarkan deskripsi yang diberikan, dan lengkapi juga nilai bobotnya.
- ii. MLP ini menghasilkan 2 nilai O1 dan O2. Tentukan nilai kedua output jika data inputnya  $\langle 10, 30, 20 \rangle$

- iii. Jika nilai targetnya adalah  $O_1 = 1$  dan  $O_2 = 0$ , lakukan update bobot dengan backpropagation. Gunakan learning rate 0.1

### 5. Reinforcement Learning (Temporal Difference Q-Learning) (Nilai 15)

- a. Lengkapi tabel berikut ini untuk pendekatan On-Policy dan Off-Policy pada reinforcement learning. (Nilai 6)

Aspek	On-policy	Off-policy
Kebergantungan <i>final policy (optimal policy)</i> terhadap <i>exploration policy</i>		
Mungkin/ tidak terjebak pada <i>local optima</i>		
<i>Exploration policy</i> harus mendekati <i>final policy</i> (Ya/ Tidak)		

- b. Tuliskan formula untuk updating nilai  $Q(s,a)$  jika menggunakan pendekatan On-Policy dan Off-Policy (Nilai 4)

- c. Jika pada satu langkah agen berada pada state berikut:

$$Q(s1, \square) = 32; Q(s1, \downarrow) = 10; Q(s2, \square) = 29, Q(s2, \downarrow) = 40, Q(s2, \square) = 50;$$

tentukan updating nilai  $Q(s1, \square)$  dengan menggunakan algoritma TD Q-Learning, jika nilai learning rate = 0,5; nilai discounted factor = 0.9; ilia reward untuk setiap pasangan (state,aksi) adalah 0, kecuali reward untuk pasangan (state,aksi) yang menuju ke goal adalah 100. Episode yang saat itu dijalankan oleh agen adalah:  $(s1, \square) \rightarrow (s2, \square) \rightarrow \text{goal}$ . (Nilai 5)

### 6. Probabilistic Reasoning System (Nilai 15)

- a. Gambarlah sebuah Bayesian Network sederhana, yang merepresentasikan persoalan berikut. Rumput di halaman rumah basah karena hujan atau sprinkler dinyalakan. Sedangkan hujan memengaruhi apakah sprinkler perlu dinyalakan atau tidak. Karena saat ini musim kemareu, maka peluang terjadi hujan adalah 0,2. Halaman rumah kering ketika tidak hujan dan sprinkler tidak aktif. Ketika terjadi hujan dan sprinkler tidak aktif maka halaman rumah basah dengan peluang 0,8; namun jika hanya karena sprinkler aktif, maka peluang halaman basah 0,9. Peluang halaman basah meningkat ketika terjadi hujan dan sprinkler aktif, yaitu 0,99. Peluang sprinkler aktif ketika hujan adalah 0,01; dan ketika tidak hujan maka peluang sprinkler dinyalakan 0,4. (nilai 5)
- b. Hitunglah peluang sprinkler diaktifkan, lengkap dengan cara menghitungnya (nilai 2)
- c. Apakah *sprinkler conditionally independent* terhadap hujan jika diketahui halaman basah? Jelaskan dengan singkat. (Nilai 2)
- d. Hitunglah peluang halaman basah, lengkap dengan cara menghitungnya (Nilai 3)
- e. Hitunglah peluang terjadi hujan jika diketahui halaman basah, lengkap dengan cara menghitungnya (Nilai 3)

## UAS SEMESTER I – 2017/2018

### IF 3170 – Intelegrasi Buatan (AI)

Program Studi Teknik Informatika

INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

#### 1. AI Concepts (Nilai 15)

Dari pernyataan di bawah ini, tentukan apakah pernyataan tersebut benar atau salah. Jika salah, tuliskan pernyataan yang seharusnya.

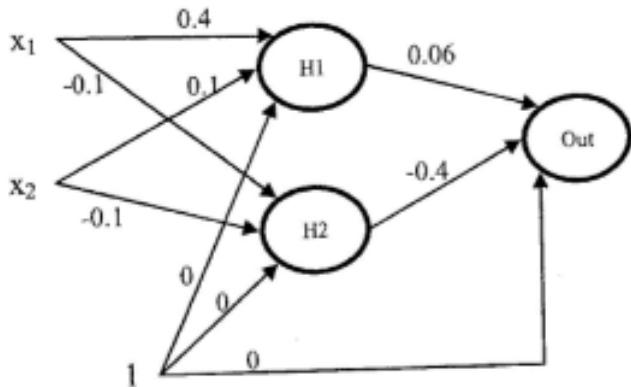
- a. Seorang ahli melakukan inspeksi (mencoba menangkap pikiran kita saat digunakan), melakukan eksperimen psikologi (mengamati seseorang melakukan suatu aksi), dan pencitraan otak (mengamati otak yang sedang bekerja), adalah pendekatan untuk memodelkan kognitif manusia, yang digunakan dalam membangun aplikasi AI berbasis *thinking rationally*.
- b. Persoalan penjadwalan kuliah adalah persoalan yang lebih sesai diselesaikan dengan A\* (atau algoritma *path-finding* lain), dan persoalan Rubik's Cube dengan solusinya adalah daftar langkah lebih sesuai diselesaikan dengan Simulated Annealing (atau algoritma lain untuk CSP).
- c. Dalam sistem berbasis pengetahuan berbasis *rule* (atruan), dengan pendekatan forward chaining, contoh Conflict Resolution Strategy (CRS) untuk *global control* adalah penambahan pengetahuan berupa *meta rules* karena *domain dependent*, sedangkan contoh untuk local control adalah *refractoriness* dan *specific* karena *domain independent*.
- d. Dalam representasi STRIPS untuk menyelesaikan persoalan Planning, *initial* dan *goal state* dipresentasikan dalam prekondisi dan efek, sedangkan aksi direpresentasikan sebagai *conjunction of literals*.
- e. Agen belajar dari dekumpulan data yang ada untuk menghasilkan hipotesis dengan menggunakan pendekatan deduksi, dan pengetahuan yang diperoleh dapat dimanfaatkan dalam suatu Sistem Berbasis Pengetahuan (SBP) untuk menyelesaikan persoalan dengan penalaran induksi.

#### 2. Supervised Learning (Nilai 35)

- a. (Nilai 10) Lakukanlah pembelajaran 1 epoch menggunakan algoritma Perceptron Training Rule dan Branch Gradient Descent untuk *single neuron* dengan bias, learning rate 0.1 , *cumulative half squared error* untuk perhitungan error, dan threshold 0.5. Maksimum iterasi diabaikan dalam kasus ini. Di akhir epoch setiap algoritma, jelaskanlah apakah pembelajaran sudah konvergen atau belum. **Tanpa perhitungan detil, jawaban tidak akan dinilai.** Bobot saat ini:  $w_{bias} = -0.1$ ,  $w_{atr1} = w_{atr2} = w_{atr3} = w_{atr4} = 1.0$

Atribut1	Atribut2	Atribut3	Atribut4	Kelas
1	1	-1	-1	1
-1	1	-1	1	-1

- b. (Nilai 10) Suatu multi layer perception berikut ini digunakan untuk mengimplementasikan suatu fungsi target dengan fungsi aktivasi sigmoid untuk setiap neuron dan nilai  $x_1 \in \{0,1\}$   
Lakukanlah pembelajaran lengkap Back Propagation dengan menggunakan learning rate 0.45, dan momentum rate 0.9 untuk satu instance data  $x_1=1$ ,  $x_2=1$ , dan targer =1. Delta  $w_i(t-1)$  bernilai nol untuk setiap i. Tuliskan detil proses pembelajarannya.



- c. (Nilai 15) Diberikan 3 model hasil pembelajaran yaitu model Naïve Bayes (NB):

K e l a s		Atribut1		Atribut2		Atribut3		Kelas
		-1	1	-1	1	-1	1	
-1	1/1	0	0	1/1	0	1/1	1/4	
1	0	3/3	1/3	2/3	2/3	1/3	3/4 (default)	

model decision tree (DT):

atribut1 = -1: kelas =-1

atribut1 = 1: kelas =1

model single perception (SP):  $w_{bias} = 0.2$ ,  $w_{atr1}=0.2$ ,  $w_{atr2}=-0.2$ ,  $w_{atr3}=-0.2$

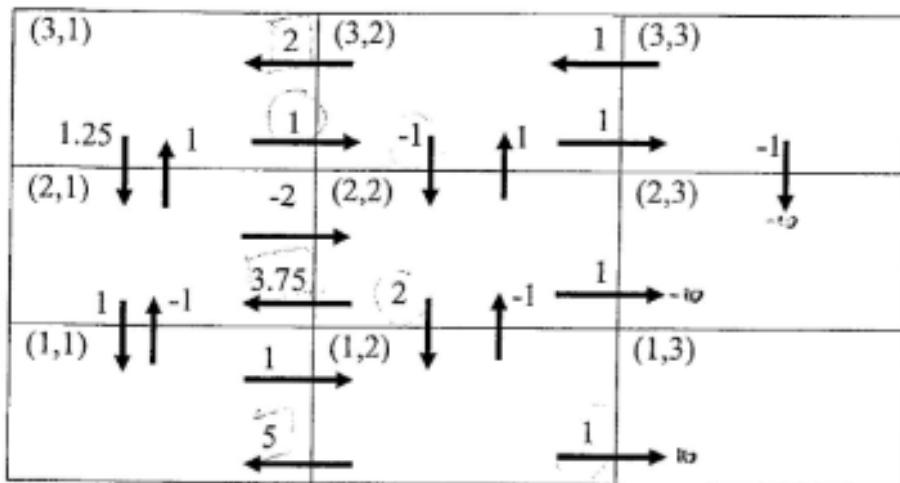
Lakukanlah prediksi kelas untuk data tes berikut ini dengan menggunakan ketiga model yang diberikan, lalu hitunglah akurasi, precision kelas 1, dan recall kelas 1 setiap model. **Tanpa perhitungan detil , jawaban tidak akan dinilai**

Atribut1	Atribut2	Atribut3	Kelas	Prediksi		
				NB	DT	SP
-1	-1	-1	1			
-1	1	1	-1			
1	1	-1	-1			

### 3. Unsupervised Learning (Nilai 10)

- Tuliskan algoritma K-means *clustering* secara lengkap
- Jelaskan apa kelemahan dari algoritma K-means *clustering*
- Jelaskan cara mengevaluasi kualitas dari sebuah *cluster*, lengkap dengan formulasinya

### 4. Reinforcement Learning (Nilai 20)



Jika urutan aksi yang diamati pada episode berikutnya (dan menjadi episode terakhir yang diamati) adalah sebagai berikut:

Episode ke-n:  $(3,1) \rightarrow (3,2) \rightarrow (2,2) \rightarrow (1,2) \rightarrow (1,3)$

Tentukan pemutakhiran (*updating*) nilai Q dari gambar di atas yaitu dengan menghitung nilai Q serta menuliskan semua nilai Q yang terbaru pada tabel seperti gambar di atas, dengan menggunakan kedua algoritma: 1) SARSA dan 2) TD Q-Learning. *Learning rate* yang digunakan adalah 0,7 dan *discount factor* untuk kedua algoritma adalah 0,9. *Immediate reward* untuk semua pasangan state-aksi adalah nol, kecuali untuk nilai berikut:

$$R((1,2), \square) = 10$$

$$R((2,2), \square) = -10$$

$$R((3,3), \downarrow) = -10$$

Buatlah *state table* seperti di atas dan gambarkan *optimal policy* untuk masing-masing hasil SARSA dan TD Q-Learning setelah updating nilai Q dengan mengamati episode ke-n.

## 5. Probabilistic Reasoning System (Nilai 20)

Terdapat scenario sebagai berikut.

Penyakit D disebabkan oleh paparan bahan kimia C. Peluang terjadinya paparan bahan kimia C adalah 0,03. Peluang terjadinya D jika paparan bahan kimia C terjadi adalah 0,8. Penyakit D hampir tidak pernah terjadi jika tidak terpapar bahan kimia C (peluang penyakit D jika tidak terjadi paparan C adalah 0,001). Penyakit D mungkin menyebabkan komplikasi A. Namun, A juga mungkin terjadi disebabkan oleh penyakit B. Peluang terjadinya B adalah 0,1. Peluang A jika D terjadi namun B tidak terjadi adalah 0,6. Peluang A jika diketahui B terjadi namun D tidak terjadi adalah 0,6. Peluang A jika B dan D terjadi adalah 0,9; dan peluang A jika B dan D tidak terjadi adalah 0,02.

- Gambarkan struktur Bayesian Network dari skenario tersebut, dan lengkapi simpul dengan probabilitas yang diketahui dari scenario tersebut.

- b. Tentukan jenis keterhubungan antara penyakit D, penyakit A, dan paparan bahan kimia C, serta tentukan random variabel yang mungkin saling *conditionally independent* (beserta kondisi di mana hubungan *conditionally independent* tersebut terjadi).
- c. Tentukan peluang terjadinya penyakit D bersama-sama dengan tidak terjadinya paparan bahan kimia C, dan terjadinya penyakit B, atau  $P(D, \neg C, B)$ . Petunjuk : gunakan *chain rule* dan manfaatkan *conditionally independence* jika ada.

## UAS SEMESTER I – 2019/2020

IF3170 – Inteligensi Buatan (*Artificial Intelligence*)  
Program Studi Teknik Informatika  
INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG

### Ujian Akhir Semester Semester I/2019/2020 (3 SKS)

Waktu: 180 menit

Sifat: Tutup Buku

#### Petunjuk kerja:

Tiap nomor memiliki bobot, dan total bobot seluruhnya adalah 100.

Anda diminta mengerjakan semua nomor yang ada, dengan urutan penggerjaan sesuai kemampuan anda, tetapi penulisan jawaban harus terurut menurut nomor soal.

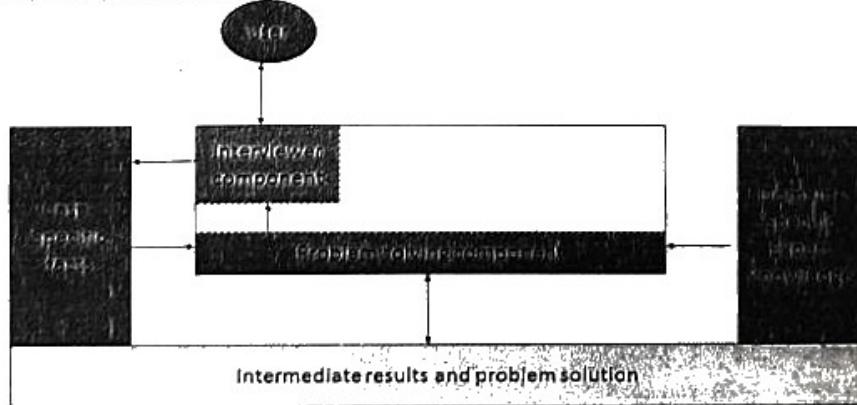
SELAMAT BEKERJA!

#### A. BAGIAN A (Nilai 10)

1. Dari pernyataan di bawah ini, pilihlah satu pernyataan yang benar.
  - a. Aplikasi penyusunan jadwal *take-off* dan *landing* pesawat pada suatu bandar udara dengan memanfaatkan algoritme *local search*, termasuk dalam aplikasi AI dengan pendekatan *acting humanly*.
  - b. Agar suatu sistem lolos turing test maka salah satu kemampuan yang harus dimiliki sistem tersebut adalah *natural language processing*.
  - c. Sistem yang mampu melakukan penalaran dengan *Hypothetical syllogism*, di mana berlaku aturan  $\{p \rightarrow q, q \rightarrow r\} \models (p \rightarrow r)$ , adalah salah satu contoh inteligensi buatan dengan pendekatan *thinking humanly*.
  - d. Aplikasi yang menirukan bagaimana seorang petani melakukan diagnosis untuk menentukan tingkat kematangan suatu buah dari warna dan beratnya, termasuk aplikasi AI dengan pendekatan *thinking humanly*.
2. Berikut ini adalah pernyataan yang benar terkait *Adversarial Search*, kecuali:
  - a. Dalam *Game Tree*, nilai yang diberikan pada suatu simpul adalah nilai utilitas dari sudut pandang MIN dengan asumsi setiap pihak mengambil keputusan secara optimal.
  - b. Algoritme minimax melakukan *complete depth-first exploration* pada *game tree*.
  - c. Jika kedalaman maksimum dari *game tree* adalah  $m$ , dan pada setiap titik terdapat  $b$  aksi yang legal, maka kompleksitas waktu algoritme minimax adalah  $O(b^m)$ .
  - d. Pada teknik *alpha-beta pruning*,  $\alpha$  merepresentasikan nilai tertinggi saat ini untuk jalur MAX, dan  $\beta$  merepresentasikan nilai terendah saat ini untuk jalur MIN.
3. Terkait *Adversarial Search* sebagai salah satu pendekatan inteligensi buatan, berikut ini adalah pernyataan yang tepat, kecuali :
  - a. *Adversarial Search* adalah salah satu contoh pendekatan *Acting Rationally* dalam Inteligensi Buatan.
  - b. Kompleksitas ruang untuk algoritme Minimax sama dengan kompleksitas ruang Depth First Search (DFS) yaitu  $O(bm)$ .
  - c. Salah satu karakteristik dari algoritme Minimax adalah *complete* (algoritme dijamin menemukan solusi ketika solusi tersedia), pada ruang status yang terbatas.
  - d. Algoritme Minimax tetap mampu menghasilkan solusi yang optimal walaupun pihak lawan tidak bertindak secara optimal.

*Untuk soal 4-10, berikut cara menjawabnya. Jika tidak ada jawaban, berikanlah -. Jika terdapat lebih dari satu jawaban, enumerasi semua jawaban dengan lengkap.*

4. Persoalan dalam ruang pencarian (search space) ditentukan oleh salah satu dari state di bawah ini:
- Initial state
  - Last state
  - Intermediate state
  - All of the mentioned
5. Task Environment dari agen tersusun atas:
- sensor
  - aktuator
  - performance measure*
  - all of the mentioned*
6. Traveling Salesman Problem (TSP) melibatkan n-kota dengan rute yang menghubungkannya. Waktu yang dibutuhkan untuk melintasi semua n-kota, sebelum terjadi optimasi atau waktu minimum adalah \_\_\_\_\_
- $O(n)$
  - $O(n^2)$
  - $O(n!)$
  - $O(n/2)$
7. Apakah teknik *local search* yang membangkitkan satu *state* tetangga (*successor*), dan selalu memindahkan *current state* ke *state* tetangga yang memiliki nilai evaluasi lebih baik:
- hill-climbing with sideways move*
  - stochastic hill-climbing*
  - simulated annealing*
  - genetic algorithm*
8. Pilihlah mana saja proses dalam algoritma genetika:
- Perhitungan nilai fitness
  - Seleksi
  - Cross-over
  - Mutasi
9. Perhatikan arsitektur sbpX berikut ini, pilihlah komponen opsional mana saja yang tidak dibutuhkan oleh sbpX.
- working memory
  - explanation component
  - case-specific facts
  - knowledge-acquisition component



10. Pada sistem berbasis rule, *conflict set* saat inferensi dengan forward chaining disimpan pada komponen:
- knowledge base
  - working memory
  - agenda
  - inference engine

## B. BAGIAN B

### 1. RBS (Nilai 15)

a. (Nilai 10) Diberikan rule-set untuk menentukan buah (fruit) sebagai berikut:

R1: IF Seedcount = 1 THEN Seedclass=stonefruit  
R2: IF Seedcount > 1 THEN Seedclass=multiple  
R3: IF Shape = long and Color= green or yellow THEN Fruit = banana  
R4: IF Shape = round and Diameter > 4 inches THEN Fruitclass=vine  
R5: IF Shape = round and Diameter < 4 inches THEN Fruitclass=tree  
R6: IF FruitClass= vine and Surface= smooth THEN Fruit= watermelon  
R7: IF FruitClass= vine and Surface= rough and Color= tan THEN  
Fruit=honeydew  
R8: IF FruitClass= vine and Surface= smooth and Color= yellow THEN Fruit= cantaloupe  
R9: IF FruitClass= tree and Color= orange and Seedclass= stonefruit THEN  
Fruit= apricot  
R10: IF FruitClass= tree and Color= orange and Seedclass= multiple THEN  
Fruit =orange  
R11: IF FruitClass= tree and Color= red or yellow or green and  
Seedclass=multiple THEN Fruit=apple

Tentukanlah semua fruit yang sesuai fakta yang diberikan pengguna dengan melakukan inferensi dengan forward chaining jika strategi yang digunakan adalah refractoriness > recency > specificity > rule order. Kumpulan fakta pada working memory adalah: Diameter = 5 inch ; Shape = round ; SeedCount > 1 ; Color = yellow ; Surface = smooth. Urutan fakta menunjukkan urutan masuk ke working memory.



b. (Nilai 5) Berikanlah pseudo-code backward-chaining.

### 2. Supervised Learning : k-NN, Naive Bayes (Nilai 20)

A. Perusahaan berbasis *tissue engineering* menghasilkan produk berupa *bio-tissue* yang sangat berguna bagi pasien dengan luka bakar. Screening awal dari pembuatan awal *bio-tissue* ini didasarkan pada dua parameter, yaitu *acid durability* dan *strength*. Jika bio-tissue yang dihasilkan masuk pada class *Bad*, maka akan dilakukan recycle atas bio-tissue tersebut, jikalau masuk pada class *Good*, maka *bio-tissue* akan diteruskan ke proses berikutnya.

Type	Acid Durability	Strength	Class
Type-1	7	7	Bad
Type-2	7	4	Bad
Type-3	3	4	Good
Type-4	1	4	Good

Anda diminta untuk membuat *k-NN based classifier* dari data di atas agar secara otomatis *bio-tissue* bisa dapat dipisahkan menjadi *Good* atau *Bad* berdasarkan parameter yang dipunyainya dengan menggunakan metoda k-NN (dengan nilai k = 3). Termasuk kelas apakah *bio-tissue* yang memiliki parameter acid durability = 3, dan strength = 7? (asumsi: gunakan eucledian distance sebagai parameter *similarity*-nya)

B. Diberikan *frequency table* seperti di bawah ini. Jikalau ada buah yang memiliki properties {Yellow, Sweet, Long}, dengan menggunakan Naïve-Bayes classifier, buah apakah yang dimaksud? Tuliskan perhitungan menggunakan metoda Naïve Bayes dengan lengkap dan benar. (asumsi: gunakan eucledian distance sebagai parameter *similarity*-nya)

Frequency table:

Buah	Yellow	Sweet	Long	Total
Mangga	350	450	0	650

Pisang	400	300	350	400
Others	50	100	50	150
<b>Total</b>	<b>800</b>	<b>850</b>	<b>400</b>	<b>1200</b>

3. Concept Learning MLK (Nilai 10)

Didefinisikan representasi hipotesis berupa *conjunction of constraints* untuk menghampiri fungsi sebenarnya  $f$  dalam mengenali suatu konsep. Untuk setiap atribut, suatu *constraint* pada hipotesis dapat berupa ?, nilai atribut, atau  $\emptyset$ . Misalkan terdapat dataset 2 atribut atr1 dan atr2 dengan domain nilai atribut yang sama yaitu {a,b,c}. Jawablah dengan singkat pertanyaan berikut ini.

a. Jika diasumsikan setiap dataset yang mungkin terbentuk memiliki satu konsep target, jumlah konsep target yang mungkin dan ukuran ruang hipotesis konjungsi constraints secara semantik adalah:

b. Pada Find-S, setelah inisialisasi hipotesis, lalu memproses instance pertama berkategori negatif  $\langle a, c \rangle$ , hipotesis Find-S menjadi:

c. Setelah diinisialisasi, batas spesifik dan batas general hipotesis pada Candidate Elimination (CE) setelah memproses instance pertama berkategori negatif  $\langle a, c \rangle$  menjadi:

d. Setelah melanjutkan proses pembelajaran konsep CE dengan memproses instance kedua berkategori positif  $\langle b, c \rangle$ , version space yang dihasilkan adalah:

e. Lakukanlah List-then-eliminate (LTE) untuk menghasilkan version space dengan memproses instance pertama berkategori negatif  $\langle a, c \rangle$  dan instance kedua berkategori positif  $\langle b, c \rangle$ .

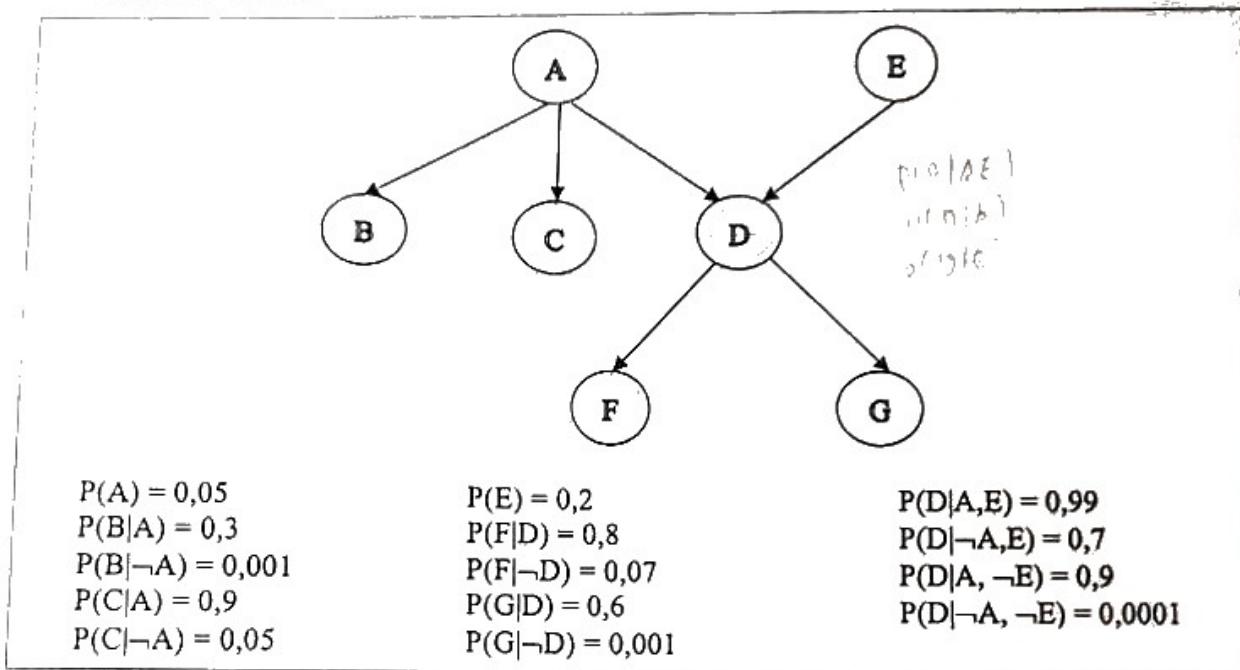
4. Unsupervised Learning (Nilai 15)

Terapkan metoda *k-means* untuk memisahkan data di bawah ke dalam dua *clusters*. Gunakan sample no.1 dan sample no.2 sebagai titik inisial dalam pembuatan cluster tersebut. Tuliskan dengan lengkap dalam bentuk table, atas setiap langkah pembentukan cluster yang dihasilkan hingga clusters tersebut stabil/tidak berubah lagi. (asumsi: gunakan euclidian distance sebagai parameter *similarity*-nya)

Sample No.	X	Y
1	185	72
2	170	56
3	168	60
4	179	68
5	182	72
6	188	77

5. Planning Agent (Nilai 10)

- a. Dalam merancang Partial Order Planning Agent dengan representasi STRIPS, jelaskan dengan singkat tiga (3) hal yang harus didefinisikan (beserta atributnya) oleh perancang *planning agent* sebelum *planning agent* mulai melakukan pencarian. (Nilai 5)
- b. Jelaskan dengan singkat apa yang dimaksud dengan “step J menjadi *threat* untuk *causal link* antara step I dan K”; beri contoh dan apa yang bisa dilakukan untuk mengatasinya. (Nilai 5)
6. Probabilistic Reasoning System (Nilai 20)  
Terdapat suatu Bayesian Network dengan Conditional Probability (CP) nya seperti pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Bayesian Network

- a. Bagaimanakah keterhubungan antara simpul C dan E (*d-separated* atau *d-connected*) jika diberikan informasi mengenai simpul F; jelaskan dengan singkat.
- b. Tuliskan formula untuk menentukan peluang terjadinya A, dan  $\neg B$ , dan C, dan D, dan F, dan  $\neg G$  terjadi bersamaan  $\{P(A, \neg B, C, D, F, \neg G)\}$ . Jawaban butir ini hanya sebatas formula, tidak perlu dihitung. Petunjuk: gunakan *chain rule*.
- c. Hitunglah peluang D terjadi  $\{P(D)\}$ .
- d. Hitunglah peluang G terjadi  $\{P(G)\}$ .

SELAMAT BEKERJA

**IF3170 Inteligensi Buatan**

Senin, 7 Desember 2020

Waktu: 180 menit

**1. Wawasan (Bobot: 30)**

No	Soal	Jawaban
1	Persoalan kubus rubik sebaiknya diselesaikan dengan pendekatan penyelesaian Constraint Satisfaction Problem (CSP).	
2	Knowledge Based Agent menggunakan pendekatan penalaran induksi untuk memperoleh fakta baru.	
3	Dalam representasi pengetahuan First Order Logic (Relational Logic), terdapat aturan sintaks, semantik, dan mekanisme manipulasi (Inference Rules, Axiom Schema, Resolution).	
4	Untuk menjaga konsisten busur (Arc Consistency) pada penyelesaian CSP, maka domain dari variabel tidak ada yang boleh melanggar <i>binary constraint</i> .	
5	Pendekatan Local Search untuk CSP dimulai dengan assignment pada satu variabel, sedangkan pada pendekatan Backtracking Search untuk CSP, di awal proses semua variabel belum ada yang diberi nilai.	
6	Sebuah sistem monitoring tambak menerima input dari berbagai sensor, lalu melakukan inferensi pengetahuan untuk menentukan tindakan yang harus dilakukan setiap 6 jam. Semua dilakukan secara otomatis tanpa campur tangan operator sama sekali. Namun sistem ini memiliki pengetahuan yang belum lengkap, sehingga masih membutuhkan tambahan pengetahuan dari pakar. Sebutkanlah satu komponen opsional yang masih diperlukan oleh sistem ini.	
7	Terdapat dua proses pencarian hill-climbing with sideways move dan simulated annealing. Jika <i>current.value=5</i> , <i>neighbor.value=5</i> pada iterasi pertama, apa yang akan dilakukan kedua proses pencarian ?	
8	Stochastic hill-climbing dan min-conflict heuristics memiliki kesamaan membangkitkan satu successor pada setiap iterasinya secara random untuk semua nilai variabelnya.	
9	Jika <i>current.value=5</i> , <i>neighbor.value=3</i> pada suatu iterasi simulated annealing dengan <i>temperatur=2</i> , berapa nilai peluang <i>current state</i> akan pindah ke <i>neighbor state</i> ? Tuliskan nilainya dalam bentuk formula dan hasilnya dalam format <i>0.XY</i> dengan presisi 2 angka di belakang titik.	
10	Agenda pada sistem berbasis rule merupakan working memory yang menyimpan apa ?	
11	Persoalan multi agent yang diselesaikan dengan adversarial search adalah:	
12	Berikut adalah bagian intelligent agent dalam sebuah intelligent tutoring	

	system	
13	berikut ini adalah yang sifat environment yang benar untuk sebuah video game baru yang hanya menggunakan satu scene	
14	Yang manakah yang merupakan performance measure paling tepat untuk sebuah recommendation system pada e-commerce application	
15	Berikut merupakan genetic operation pada Genetic Algorithm kecuali	

## 2. Rule Based System (Bobot: 10)

Terdapat sekumpulan rule seperti di bawah ini:

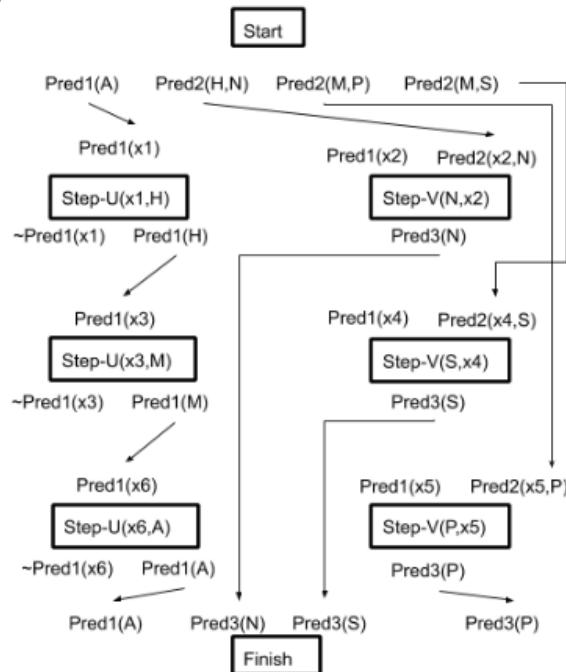
- R1: if low(x),causal(x,y) then low(y)
- R2: if high(x),low(z),causal(x,y),causal(z,y) then normal(y)
- R3: if low(A),low(D) then infected=true
- R4: if normal(D) then infected=false

- Lakukan inferensi dengan forward chaining untuk menentukan nilai infected dengan menentukan conflict-set (CS), selected rule (R), dan strategi yg berhasil mendapatkan selected rule.
- Jika R tidak ada yang berhasil dipilih, strategi diisi dengan gagal dan iterasi diterminasi.
- Kolom CS diisi dengan mencantumkan 1 terhadap rule yang masuk CS, dan 0 jika tidak.
- Kolom R diisi dengan mencantumkan 1 terhadap rule yang dipilih, dan 0 jika tidak. Kolom CS dan R yang terisi tidak lengkap, akan mengurangi nilai.
- Lakukanlah iterasi yang dibutuhkan saja, dan biarkanlah baris yang tersisa dalam keadaan kosong.
- Strategi resolusi konflik adalah refractoriness > recency > specificity > rule order.
- Urutan fakta menunjukkan urutan masuk ke working memory. Fakta yang diberikan: high(A),low(C),causal(A,D),causal(C,D)

Iterasi	Conflict-set (CS)				Selected Rule (R)				Strategi
	R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4	
1									
2									
3									
4									

### 3. Planning Agent (Bobot: 15)

Diberikan sebuah partially ordered plan sebagai berikut.



No	Soal	Jawaban
1	Dari gambar POP tersebut, causal link Pred1(x2) dengan efek aksi:	Step-U(x1)
2	Dari gambar POP tersebut, causal link Pred1(x4) dengan efek aksi:	Step-V(S)
3	Dari gambar POP tersebut, causal link Pred1(x5) dengan efek aksi:	Step-V(P)
4	Variabel x1 seharusnya diikat dengan nilai:	A
5	Variabel x2 seharusnya diikat dengan nilai:	H
6	Variabel x3 seharusnya diikat dengan nilai:	H
7	Variabel x4 seharusnya diikat dengan nilai:	M
8	Variabel x5 seharusnya diikat dengan nilai:	M
9	Variabel x6 seharusnya diikat dengan nilai:	M
10	Setelah semua pertanyaan sebelumnya terjawab, maka:	Benar
	a. Semua prekondisi dari semua step Sudah terpenuhi	Benar
	b. Masih ada 'threat' untuk prekondisi Pred1(x1) pada Step-U(x1,H)	Benar
	c. Masih ada 'threat' untuk prekondisi Pred1(x2) pada Step-V(N,x2)	Salah
	d. Masih ada 'threat' untuk prekondisi Pred1(x3) pada Step-U(x3,M)	Benar
	e. Masih ada 'threat' untuk prekondisi Pred1(x4) pada Step-V(S,x4)	Salah
	f. Masih ada 'threat' untuk prekondisi Pred1(x5) pada Step-V(P,x5)	Salah
	g. Masih ada 'threat' untuk prekondisi Pred1(x6) pada Step-U(x6,A)	Benar

#### 4. Learning Agent (Bobot: 5)

Suatu agen keamanan gedung akan dikembangkan sebagai learning agent berdasarkan feedback yang didapatkan.

Tentukanlah tipe learning yang cocok untuk performance element (PE) dari agen tersebut.

- PE yang dapat mengenali pegawai yang diperbolehkan berada pada suatu area berdasarkan kamera cctv. Feedback berupa nama pegawai dan 5 image dari setiap pegawai.
- PE yang dapat menghitung lamanya setiap pegawai bekerja berdasarkan mesin pencatat pegawai masuk dan keluar. Feedback berupa identitas pegawai dan durasi bekerja.
- PE yang dapat mengenali aktivitas pegawai yang mencurigakan berdasarkan aktivitas yang biasanya dilakukan pegawai tersebut. Tidak ada feedback.

Pilihan tipe learning yang cocok adalah sebagai berikut.

Supervised Learning	Unsupervised Learning	Bukan Learning
---------------------	-----------------------	----------------

#### 5. Concept Learning (Bobot: 20)

(Nilai 5) Diberikan definisi dataset yang akan digunakan untuk pembelajaran suatu konsep  
C. Dataset ini memiliki 2 atribut A dan B, dan setiap atribut memiliki 3 nilai (low,mid,high).

- (Nilai 1) Jumlah instance unik yang mungkin dari dataset tersebut adalah. Berikanlah nilainya dalam bentuk formula yang menjelaskan caranya, dan hasilnya dalam bentuk bilangan integer. Contohnya =power(2,10), dan hasilnya 1024.
- (Nilai 2) Jumlah konsep target yang mungkin dari definisi dataset tersebut adalah/ Berikanlah nilainya dalam bentuk formula yang menjelaskan caranya, dan hasilnya dalam bentuk bilangan integer. Contohnya =power(2,10), dan hasilnya 1024.
- (Nilai 2) Ukuran ruang hipotesis dari konjungsi constraints yang digunakan oleh Find-S, CE, dan LTE. Berikanlah nilainya dalam bentuk formula yang menjelaskan caranya, dan hasilnya dalam bentuk bilangan integer. Contohnya =power(2,10), dan hasilnya 1024.

(Nilai 15) Diberikan satu dataset berikut ini.

A	B	C (konsep)
low	low	No
low	high	Yes
high	low	Yes
high	mid	No
mid	high	Yes

- (Nilai 4) Lakukanlah pembelajaran konsep dengan Find-S untuk mendapatkan hipotesis dari dataset yang diberikan dengan menuliskan hipotesisnya sesuai urutan

- instances pada dataset. Jika hipotesis tidak berubah, tulislah kembali hipotesis yang sama.
- (Nilai 8) Lakukanlah pembelajaran konsep dengan Candidate Elimination untuk mendapatkan hipotesis dari dataset yang diberikan dengan menuliskan hipotesisnya sesuai urutan instances pada dataset
    - Jika hipotesis tidak berubah, tulislah kembali hipotesis yang sama.
    - Jika diperlukan set hipotesis, set akan dibentuk dari hipotesis yang tercantum.
  - (Nilai 3) Tentukanlah apakah instance baru berikut merupakan anggota konsep C berdasarkan hipotesis dari Find-S dan CE. Bagian ini akan dinilai jika hipotesis a dan b benar.

## 6. KNN dan Naive Bayes (Bobot: 15)

Terdapat dataset (training) sebagai berikut

id	hobi	umur	pendidikan	kelas
1	nonton	remaja	sma	1
2	nonton	dewasa	s1	2
3	nonton	dewasa	diploma	3
4	baca	dewasa	s1	3
5	olahraga	dewasa-muda	s1	2
6	olahraga	dewasa-muda	diploma	3
7	nonton	dewasa-muda	sma	1
8	olahraga	dewasa-muda	sma	1
9	baca	dewasa-muda	sma	1
10	nonton	dewasa-muda	s1	3
11	baca	remaja	diploma	1
12	nonton	remaja	diploma	2
13	nonton	dewasa	sma	3

Diketahui terdapat data input (X) sebagai berikut:

hobi = olahraga; umur = dewasa; pendidikan = s1

Tentukan kelas (Y) dari data input (X) tersebut dengan menggunakan:

- Naive Bayes
- Algoritma K-Nearest Neighbor

## 7. K-Means Clustering (Bobot: 10)

Terdapat dataset sebagai berikut.

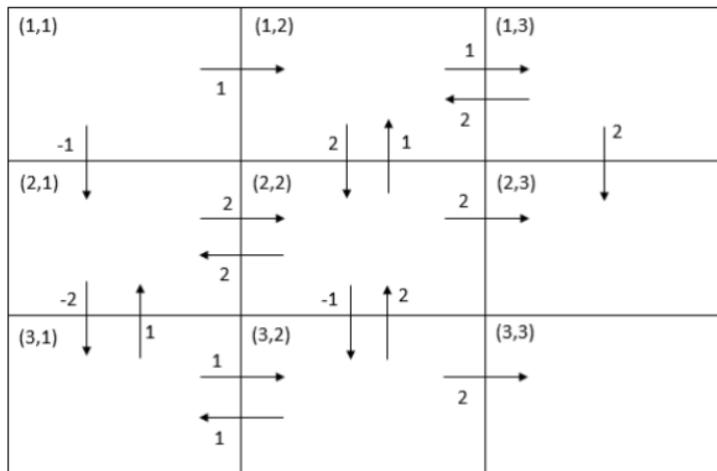
Instance	Atr1	Atr2	Atr3	Atr4
A	1.000	2.000	3.000	4.000
B	3.000	2.000	3.000	1.000
C	1.000	4.000	3.000	3.000
D	2.000	2.000	5.000	4.000
E	5.000	4.000	3.000	2.000

Lakukan clustering menjadi 2 cluster dengan initialization seed adalah data A dan E. Centroid baru adalah rata-rata dari nilai anggota clusternya. Penghitungan jarak menggunakan formula Euclidean Distance.

$$\sqrt{\sum_i (x_i - y_i)^2}$$

di mana X dan Y adalah instance, i adalah atribut. Lengkapi bagian yang berwarna merah muda (2 iterasi) dengan formula, dan tidak hanya berupa angka hasil akhir saja.

## 8. Reinforcement Learning (Bobot: 15)



Jika urutan aksi berikutnya atau episode ke-n adalah  $(1,1) \rightarrow (1,2) \rightarrow (2,2) \rightarrow (2,3)$   
Dari gambar di atas, hitunglah nilai Q baik dengan metode TD Q Learning maupun SARSA

1. Tuliskan hasil penghitungan pada kotak (formula dan hasil penghitungannya utk setiap  $Q(s,a)$ ) di bawah ini dimana nilai R adalah 0 kecuali untuk  $R((1,3), D) = 10$ ,  $R((2,2), R) = 10$  dan  $R((3,2), R) = -10$  dengan nilai Alpha = 0,8 dan nilai Discount Factor = 0,7
2. Tuliskan Optimal Policy dari state table, tandai dengan nilai aksi (R/L/U/D) pada state asal berupa R (dr state asal, aksi ke kanan), L (dari state asal, aksi ke kiri), U (dr state asal, aksi ke atas), D (dr state asal, aksi ke bawah).

Gunakan tabel berikut untuk melakukan perhitungan (baik untuk SARSA maupun TD Q-Learning!)

Step		Q(s,a) calculation
(1,1), R	formula:	
	hasil penghitungan:	
(1,2), D	formula:	
	hasil penghitungan:	
(2,2), R	formula:	
	hasil penghitungan:	

## 9. Probabilistic Reasoning System (Bobot: 10)

Terdapat kasus sebagai berikut. Lengkapi bagian yang berwarna merah muda.

Untuk pertanyaan dengan jawaban berupa angka, tunjukkan dengan formula (angka yang diproses) dan tidak hanya angka hasil akhir saja.

Samwan adalah seorang mahasiswa di sebuah PTN, yang berasal dari keluarga sederhana. Samwan memiliki cita-cita untuk memperbaiki kehidupan keluarga terutama setelah lulus kuliah. Samwan adalah pemuda yang berpikiran positif, dengan peluang untuk selalu berpikiran positif 0.9. Pikiran yang positif berpengaruh pada kerja keras yang dilakukan Samwan. Jika sedang berpikiran negatif, maka peluang Samwan bekerja keras adalah 0.3; dan jika berpikiran positif maka peluang Samwan bekerja keras adalah 0.99. Pikiran yang positif dan kerja keras akan berpengaruh pada tercapainya cita-cita Samwan. Peluang cita-citanya tercapai ketika bekerja keras dan berpikiran positif adalah 0.95; dan peluang tersebut turun menjadi 0.45 ketika Samwan berpikiran negatif dan tidak bekerja keras. Jika berpikiran negatif dan bekerja keras, peluang tercapainya cita-cita Samwan adalah 0.75; dan tanpa bekerja keras walaupun dengan pikiran positif maka peluang cita-citanya tercapai adalah 0.5.

Jika A adalah variabel yang merepresentasikan informasi Samwan bekerja keras, B adalah variabel yang merepresentasikan informasi Samwan berpikiran positif, dan C adalah variabel yang merepresentasikan informasi cita-cita Samwan tercapai, maka jawablah pertanyaan terkait Bayesian Network sebagai berikut.

Lengkapi Conditional Probability Table Berikut ini, sesuai dengan yang tercantum di soal.

Peluang (misal P(A))	Nilai
P(B)	
P(A ~B)	
P(A B)	
P(C A,B)	
P(C ~A,~B)	
P(C A,~B)	

$$P(C|\sim A, B)$$

No	Soal	Jawaban
1	Jenis keterhubungan variabel A-B-C adalah: a. Serial b. Diverging c. Converging d. Tidak dapat ditentukan	
2	Jenis keterhubungan variabel A-C-B adalah: a. Serial b. Diverging c. Converging d. Tidak dapat ditentukan	
3	Jenis keterhubungan variabel B-A-C adalah: a. Serial b. Diverging c. Converging d. Tidak dapat ditentukan	
4	Tuliskan formula untuk menghitung peluang Samwan berpikiran negatif.	
5	Hitung peluang Samwan berpikiran negatif.	
6	Tuliskan formula untuk menghitung peluang Samwan tidak bekerja keras.	
7	Hitung Peluang Samwan tidak bekerja keras.	
8	Tuliskan formula untuk menghitung peluang cita-cita Samwan tercapai jika Samwan berpikiran positif.	
9	Hitung peluang cita-cita Samwan tercapai jika Samwan berpikiran positif.	

## **UAS SEMESTER I – 2021/2022**

### **IF3170 – Intelektual Buatan**

### **INSTITUT TEKNOLOGI BANDUNG**

\*Kamus:

- → Pilih satu
- → Checkbox (check = jawaban)

#### **7. RBS**

Berikut ini adalah rangkaian rule pada suatu RBS

- R1: IF (green X) AND (circle X) AND (high-saturation X) THEN ADD (valid X)  
R2: IF (red X) AND (triangle X) AND (low-saturation X) THEN ADD (valid X)  
R3: IF (blue X) AND (rectangle X) THEN ADD (valid X)  
R4: IF (angle X 0) THEN ADD (circle X)  
R5: IF (angle X 3) THEN ADD (triangle X)  
R6: IF (angle X 4) THEN ADD (rectangle X)  
R7: IF (hue X mid) THEN ADD (green X)  
R8: IF (hue X low) THEN ADD (red X)  
R9: IF (hue X high) THEN ADD (blue X)  
R10: IF (red X) THEN DELETE (hue X mid),(hue X high)  
R11: IF (green X) THEN DELETE (hue X low),(hue X high)  
R12: IF (blue X) THEN DELETE (hue X low),(hue X mid)  
R13: IF (circle X) THEN DELETE (angle X 3),(angle X 4)  
R14: IF (triangle X) THEN DELETE (angle X 0),(angle X 4)  
R15: IF (rectangle X) THEN DELETE (angle X 0),(angle X 3)

Forward Chaining:

Diberikan fakta di bawah ini

(Conflict Resolution: Refractoriness > Fact Recency > Specificity > Rule Order)

Facts:

- > Working memory kosong
- F1 (hue sign1 low)
- F2 (hue sign2 high)
- F3 (low-saturation sign1)
- F4 (angle sign1 3)
- F5 (angle sign2 0)
- F6 (angle sign1 4)
- F7 (hue sign1 high)
- F8 (angle sign2 4)

Backward Chaining:

Diberikan fakta di bawah ini, dan diperiksa agar konklusi (valid sign3) didapat.

- Rule Order berlaku untuk Monitor

- FindOut memeriksa proposisi dari kiri
- FindOut tidak memeriksa proposisi sisanya bila fakta tidak sesuai
- Pada fakta, nilai variabel yang diberikan atribut tertentu mengakibatkan atribut lainnya pada ranah yang sama bernilai False. Sebagai contoh, fakta (hue sign2 low) mengakibatkan (hue sign2 high) bernilai False

Facts:

> Working memory kosong

F1 (hue sign3 low)

F2 (angle sign3 3)

\*Format penulisan telusuran rule pada backward chaining:

R1-R2-R3

(tanpa spasi, titik, maupun tanda baca yang tidak ditunjukkan; hanya urutan Rule saja, tanpa menyertakan Fact yang diperiksa; Rule yang sedang di-Monitor tidak ditulis ulang)

\*\*Format penulisan penambahan fakta pada request, contoh:

+ (high-saturation sign2) [perhatikan tanda dash]

+ (low-saturation sign2) [perhatikan tanda dash]

+ (circle sign5)

+ (angle sign1 4)

[perhatikan tanda + di depan]

a. **Mana sajakah nilai yang valid?**

- valid sign1
- valid sign2

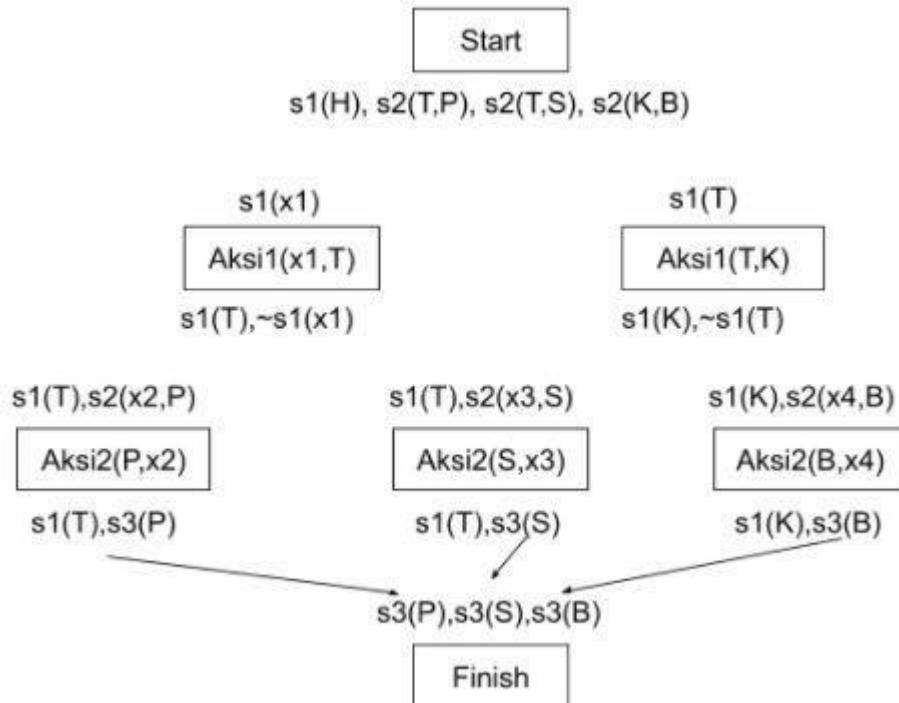
b. **Rule mana sajakah yang dipilih pada saat (valid X) ditambahkan ke dalam working memory?**

- R1
- R2
- R3

c. **Sampai pada momen FindOut meminta request terhadap fakta yang harus ditambahkan, tuliskan rule mana saja yang diperiksa Monitor! (perhatikan format pada keterangan soal)**

d. **Tuliskan fakta yang harus ditambahkan agar konklusi yang diminta bernilai benar! (perhatikan format pada keterangan soal)**

## 8. Planning



a. Dari Gambar 1 tersebut, jawab pertanyaan berikut ini.

Start Aksi1(x1,T) Aksi1(T,K) Aksi2(P,x2) Aksi2(S,x3) Aksi2(B,x4) Score

- a. Causal  
Link untuk  
prekondisi  
 $s_2(x_2,P)$   
pada  
Aksi2(P,x2),  
berasal dari  
efek
- 1/1
- b. Causal  
Link untuk  
prekondisi  
 $s_2(x_3,S)$   
pada  
Aksi2(S,x3),  
berasal dari  
efek
- 1/1
- c. Causal  
Link untuk  
prekondisi  
 $s_2(x_4,B)$   
pada  
Aksi2(B,x4),  
berasal dari  
efek
- 1/1
- d. Causal  
Link untuk  
prekondisi  
 $s_1(T)$  pada  
Aksi2(P,x2),  
berasal dari  
efek
- 1/1

- e. Causal  
Link untuk prekondisi  $s_1(T)$  pada Aksi2(S,x3), berasal dari efek
- 1/1
- f. Causal  
Link untuk prekondisi  $s_1(K)$  pada Aksi2(B,x3), berasal dari efek
- 1/1
- g. Causal  
Link untuk prekondisi  $s_1(x_1)$  pada Aksi1(x1,T), berasal dari efek
- 1/1
- h. Causal  
Link untuk prekondisi  $s_1(T)$  pada Aksi1(T,K), berasal dari efek
- 1/1

- b. **Jika variabel x1 hingga x4 sudah diikat (variable binding) dengan nilai yang tepat, maka berdasarkan jawaban pada nomor 1, POP tersebut (asumsi: causal link secara implisit sudah menunjukkan urutan/ ordering aksi):**
- Sudah lengkap dan konsisten
  - Masih ada threat (ancaman)
- c. **Berdasarkan jawaban pada nomor 2, maka:**
- Tidak ada yang perlu dilakukan.
  - Promote sebuah aksi.
  - Demote sebuah aksi.
- d. **Berdasarkan jawaban nomor 3, jika memilih (a) tuliskan alasannya, jika memilih (b) atau (c) tuliskan alasan dan aksi apa yang dipilih dan bagaimana promote atau demote nya.**

## **9. Intro to Learning**

Berikut ini adalah beberapa persoalan yang hendak diselesaikan dengan pendekatan kecerdasan buatan, baik menggunakan metode Learning maupun cara lain yang lebih sederhana.

### **1. Outfit Manager: Wardrobe for the Day**

Sebuah perangkat didesain untuk memilihkan pakaian yang akan dikenakan pengguna berdasarkan kegiatan yang akan dilakukan pengguna tersebut. Jenis pakaian dikategorikan secara terbatas pada saat inisiasi aplikasi. Begitu pula dengan jenis kegiatan yang didaftarkan pada fitur kalender yang tersedia pada aplikasi tersebut dikelompokkan pada kategori yang terbatas. Semua jenis pakaian pada kategori yang sama dianggap setara oleh aplikasi, begitu pula untuk jenis kegiatan pada kategori yang sama. Aplikasi memilihkan jenis pakaian berdasarkan jenis kegiatan.

### **2. Outfit Manager: Experts Say So**

Sebuah perangkat didesain untuk memilihkan pakaian yang akan dikenakan pengguna berdasarkan kegiatan yang akan dilakukan pengguna tersebut. Jenis pakaian dikategorikan secara terbatas pada saat inisiasi aplikasi. Jenis kegiatan yang didaftarkan pada fitur kalender dikelompokkan pada kategori tertentu. Aplikasi memilihkan pakaian berdasarkan jenis kegiatan, ditambah dengan atribut lain seperti prakiraan cuaca, lokasi, dan tingkat keformalan. Pilihan pakaian oleh aplikasi diberikan berdasarkan adaptasi terhadap rangkaian sampel yang dikonfirmasi oleh ahli busana, yang secara berkala diperbarui setelah ditelaah dalam beberapa waktu tertentu.

### **3. Outfit Manager: A Whole New World**

Sebuah perangkat didesain untuk mendukung proses pemilihan pakaian bagi pengguna pada suatu komunitas. Anggota komunitas tersebut terhitung memiliki selera yang berbeda dengan kelaziman. Sistem yang akan dirancang ditujukan untuk memetakan pola jenis pakaian terhadap kegiatan yang dilakukan anggota komunitas tersebut.

### **4. Robot Peternak Ikan: Pathfinding**

Sebuah robot peternak ikan bekerja menelusuri serangkaian kolam dan menyebarkan pakan sesuai opsi berdasarkan jenis ikan dalam kolam. Robot tersebut beradaptasi dalam penelusuran kolam sehingga dapat dilakukan seefisien mungkin agar robot tidak kehabisan energi di tengah jalan sebelum sempat kembali ke stasiun pengisian ulang baterai. Jalur yang diikuti robot bisa sewaktu-waktu ditutup sehingga robot terkadang perlu melakukan penyesuaian ulang.

### **5. Robot Peternak Ikan: Feeding by Species**

Sebuah robot peternak ikan bekerja menelusuri serangkaian kolam dan menyebarkan pakan sesuai opsi berdasarkan jenis ikan dalam kolam. Robot hanya akan memberi makan pada feeding point dan mengenali jenis ikan berdasarkan informasi yang terenumerasi sempurna pada feeding point tersebut.

### **6. Robot Peternak Ikan: Precision Feeding**

Sebuah robot peternak ikan bekerja menelusuri serangkaian kolam dan menyebarkan pakan sesuai opsi berdasarkan jenis ikan dalam kolam, kondisi cuaca, serta fase pertumbuhan ikan. Pemberian pakan diatur banyaknya berdasarkan volume pakan sesuai dengan kondisi masukan tersebut.

Penyesuaian pemberian makanan dirancang berdasarkan data sampel statistik yang divalidasi peternak berpengalaman.

a. Solusi kecerdasan buatan pada enam kasus di atas bisa diselesaikan sebagai:

Solusi kecerdasan buatan pada enam kasus di atas bisa diselesaikan sebagai:						
	Knowledge-Based System, tanpa learning	Supervised Learning- Classification	Supervised Learning- Regression	Unsupervised Learning	Reinforcement Learning	Score
OM: Wardrobe for the Day	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
OM: Experts Say So	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
OM: A Whole New World	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
RPI: Pathfinder	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
RPI: Feeding by Species	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	
RPI: Precision Feeding	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	

## 10. Concept Learning

Note: Pertanyaan pada section Concept Learning mengacu pada cerita berikut:

### Protista Beracun.

Para mahasiswa biologi sedang meneliti protista beracun. Agar para mahasiswa paham dengan baik, dosen memberikan 7 buah contoh protista dengan komposisi 4 protista-beracun dan 3 protista-tidak beracun. Ciri-ciri dari sample protista yang diberikan dapat dilihat pada table 5.1.

Table 5.1. Ciri-ciri sample protista

Nama	Warna	Kekerasan	Jamur	Tampilan	Beracun
A	Hijau	Keras	No	Keriput	
B	Hijau	Keras	Yes	Mulus	
C	Coklat	Lunak	No	Keriput	
D	Jingga	Keras	No	Keriput	
E	Hijau	Lunak	Yes	Mulus	
F	Hijau	Keras	Yes	Keriput	
G	Jingga	Keras	Yes	Keriput	

- Berapa jumlah distinct instance yang mungkin berdasarkan sample yang tertuang dalam table 5.1?
- Berapa jumlah syntactically distinct hipotesis dari sample yang tertuang dalam table 5.1?
- Berapa jumlah semantically distinct hipotesis dari sample yang tertuang dalam table 5.1?
- (Find-S): Dengan asumsi bahwa data disusun menurut abjad pada nama sample (dari -A berurut hingga -G), dan hipotesis akhir dari algoritma Find-S adalah (?, Keras, ?, Keriput). Maka tentukan nama sample yang positif (beracun) dan nama sample yang negatif (tidak-beracun)

	Positif (beracun)	Negatif (tidak beracun)	Score
sample-A	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-B	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-C	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-D	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-E	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-G	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1

- e. (Find-S): Ketika dosen biologi meralat bahwa sample positif (protista-beracun) ada 3 dan negatif (protista-tidak beracun) ada 4, sebutkan sample mana saja yang dapat diubah dari sample positive menjadi sample negative (asumsi: urutan sample tetap sama dari A ke G, hasil hipotesis akhir (? , Keras, ?, Keriput), dan jika satu sample positive diubah menjadi negatif, maka sisanya tetap pada label semula)

	Harus sama	Dapat diubah	Score
sample-A	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-B	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-D	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-E	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-F	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-G	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1

- f. (CE): Jika dosen biologi menyisakan sample-C, -D, -E, -F dan berkata bahwa dalam sample ini terdiri dari tepat dua protista-beracun, dan dua protista-tidak beracun. Dengan menggunakan algoritma Candidate Elimination (CE) dan didapati hipotesis akhirnya adalah (? , Keras, ?, Keriput), sample manakah yang positif (protista-beracun) dan manakah yang negatif (protista-tidak beracun)? Asumsi: susunan samplenya terurut sesuai abjad (dari sample-C ke -F),

	Positif (beracun)	Negatif (tidak-beracun)	Score
sample-C	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-D	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-E	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-F	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1

- g. (CE): Jika dosen biologi menyisakan sample-C, -D, -E, -F dan berkata bahwa dalam sample ini terdiri dari tepat dua protista-beracun, dan dua protista-tidak beracun. Dengan menggunakan algoritma Candidate Elimination (CE) dan didapati hipotesis akhirnya adalah (? , ?, No, Keriput), sample manakah yang positif (protista-beracun) dan manakah yang negatif (protista-tidak beracun)? Asumsi: susunan samplenya terurut sesuai abjad (dari sample-C ke -F).

	Positif (beracun)	Negatif (tidak-beracun)	Score
sample-C	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-D	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
sample-E	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1
sample-F	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	1/1

- h. (LTE): Dosen biologi menyingkirkan sample sebelumnya, dan dia meletakkan dua buah protista-beracun yang keduanya berwarna hijau, tapi yang satu tampilannya keriput, dan satunya mulus. Kita sebut saja sample tersebut sebagai sample-X dan sample-Y. Dengan berbekal pengetahuan atas LTE-algoritma, dan asumsi bahwa urutan sample dimulai dengan tampilan yang keriput diikuti dengan yang mulus. Dari list elemen hipotesa di bawah, pilihlah elemen yang wajib ada di hipotesa-0, hipotesa-1, hipotesa-2, sesuai dengan kondisi yang dijabarkan. (Berilah tick pada kolom hipotesis jika elemen tersebut ada di dalamnya).

	h0	h1	h2	Score
<Hijau, Keriput>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2/2
<Hijau, Mulus>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
<Hijau, $\phi$ >	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
<Hijau, ?>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3/3
<Jingga, Keriput>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0/1
<Jingga, Mulus>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0/1
<Jingga, $\phi$ >	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
<Jingga, ?>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
<?, Keriput>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	2/2
<?, Mulus>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
<?, $\phi$ >	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
<?, ?>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	3/3
< $\phi$ , Keriput>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
< $\phi$ , Mulus>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1
< $\phi$ , $\phi$ >	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0/1
< $\phi$ , ?>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1/1

## 11. K-NN

Tabel 1. Dataset untuk K-NN

Data	Atr1	Atr2	Atr3	Atr4	Kelas
1	v1-1	v2-1	v3-2	v4-1	T
2	v1-1	v2-1	v3-2	v4-2	F
3	v1-1	v2-1	v3-1	v4-1	F
4	v1-1	v2-1	v3-1	v4-2	F
5	v1-1	v2-2	v3-2	v4-2	F
6	v1-1	v2-2	v3-1	v4-1	F
7	v1-1	v2-2	v3-1	v4-2	F
8	v1-2	v2-1	v3-2	v4-1	T
9	v1-2	v2-1	v3-2	v4-2	F
10	v1-2	v2-1	v3-1	v4-2	F
11	v1-2	v2-2	v3-2	v4-1	T
12	v1-2	v2-2	v3-2	v4-2	F
13	v1-2	v2-2	v3-1	v4-1	F
14	v1-2	v2-2	v3-1	v4-2	F

a. Tentukan bentuk hipotesis yang dihasilkan oleh K-NN .

- Tidak ada
- Kumpulan dataset yang disimpan
- Banyaknya kelompok dan nilai tengah dari tiap kelompok
- Frekuensi kemunculan nilai suatu atribut ‘given’ kelas tertentu
- Tidak ada jawaban yang benar

b. Ketika terdapat sebuah instance baru dengan atribut <v1-1, v2-2, v3-2, v4-1>, maka lima tetangga (instance) terdekat (dengan jarak dihitung dari banyaknya atribut yang berbeda nilainya, dan jika ada beberapa data dengan jarak sama dan tidak bisa dipilih semua, maka yang dipilih adalah data yang lebih awal) adalah:

- Data 1
- Data 2
- Data 3
- Data 5
- Data 6
- Data 7
- Data 8
- Data 9
- Data 11

- c. Ketika terdapat sebuah instance baru dengan atribut  $\langle v1-1, v2-2, v3-2, v4-1 \rangle$  maka prediksi kelasnya dengan menggunakan 5-NN (penghitungan jarak dan tetangga sesuai soal nomor 2):

- F

## 12. Naive Bayes

Tabel 1. Dataset untuk Naive Bayes

Data	Atr1	Atr2	Atr3	Atr4	Kelas
1	v1-1	v2-1	v3-2	v4-1	T
2	v1-1	v2-1	v3-2	v4-2	F
3	v1-1	v2-1	v3-1	v4-1	F
4	v1-1	v2-1	v3-1	v4-2	F
5	v1-1	v2-2	v3-2	v4-2	F
6	v1-1	v2-2	v3-1	v4-1	F
7	v1-1	v2-2	v3-1	v4-2	F
8	v1-2	v2-1	v3-2	v4-1	T
9	v1-2	v2-1	v3-2	v4-2	F
10	v1-2	v2-1	v3-1	v4-2	F
11	v1-2	v2-2	v3-2	v4-1	T
12	v1-2	v2-2	v3-2	v4-2	F
13	v1-2	v2-2	v3-1	v4-1	F
14	v1-2	v2-2	v3-1	v4-2	F

- a. Tentukan bentuk hipotesis yang dihasilkan oleh Naive Bayes.
- b. Apakah terdapat nilai  $P(\text{atr}|\text{Kelas})$  yang bernilai nol (0)? Jawaban harus tepat sama.
- $P(v3-1 | T)$
  - $P(v3-1 | F)$
  - $P(v4-1 | F)$
  - $P(v4-2 | T)$
- c. Ketika terdapat sebuah instance baru dengan atribut  $\langle v1-1, v2-2, v3-2, v4-1 \rangle$  maka prediksi kelasnya dengan menggunakan Naive Bayes:
- T

### 13. K-Means

Diketahui dataset sebagai berikut.

Instance	Attr1	Attr2
A	3	2
B	4	2
C	1	4
D	5	4

Lakukan clustering dengan menggunakan metode K-Means dengan k=2, dengan initialization seed adalah data B untuk Cluster 1 (C1) dan C untuk Cluster 2 (C2). Perhitungan jarak dengan cluster menggunakan formula Euclidian Distance.

$$d(p, q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

Dengan p dan q adalah instance, dan i adalah atribut.

- Pada iterasi pertama, isi masing-masing cluster adalah:
  - C1 = {A, B, D}; C2 = {C}
- Proses clustering berhenti pada iterasi ke? (iterasi dimulai dari 1)
  - 2
- Di akhir clustering, titik centroid dari setiap cluster adalah:

	(1, 4)	(3, 2)	(3, 4)	(3.5, 2)	(4, 2)	(4, 2.67)	(5, 4)	Tidak ada jawaban	Score
C1	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1
C2	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1/1				

- Jika ternyata diketahui label kelas untuk setiap instance seperti pada tabel berikut. Pernyataan yang benar terkait purity pada hasil clustering adalah:
  - Kelas C2 memiliki purity sempurna (perfect).
- Pernyataan yang benar tentang K-Means Clustering adalah:
  - Iterasi clustering dapat berhenti saat iterasi maksimum.

## 14. Reinforcement Learning

Note: Seluruh pertanyaan pada section RL mengacu pada soal berikut:

Asumsikan kita adalah agen di dunia grid 2x3, seperti yang ditunjukkan pada gambar 9.1. Kita mulai dari simpul kiri bawah (S-1) dan selesai di simpul kanan atas (S-6). Ketika simpul-6 tercapai, kita menerima hadiah +10 dan kembali ke awal untuk episode baru. Pada semua tindakan lain yang tidak mengarah ke simpul-6, hadiahnya adalah -1.

Gambar 9.1. Dunia Grid (2x3)

S-4	S-5	S-6
S-1	S-2	S-3

Di setiap state, kita dapat melakukan empat actions: atas (up), bawah (down), kiri (left) dan kanan (right). Untuk setiap action kita bergerak secara deterministik ke arah tertentu pada grid. Asumsikan bahwa kita tidak dapat melakukan action yang membawa kita keluar dari grid. Estimasi  $Q(s, a)$  saat ini diberikan dalam tabel 9.1:

Table 9.1. Estimasi  $Q(s, a)$

$Q(1, \text{up}) = 4$			$Q(1, \text{right}) = 3$
$Q(2, \text{up}) = 6$		$Q(2, \text{left}) = 4$	$Q(2, \text{right}) = 8$
$Q(3, \text{up}) = 9$		$Q(3, \text{left}) = 7$	
	$Q(4, \text{down}) = 2$		$Q(4, \text{right}) = 5$
	$Q(5, \text{down}) = 6$	$Q(5, \text{left}) = 5$	$Q(5, \text{right}) = 8$

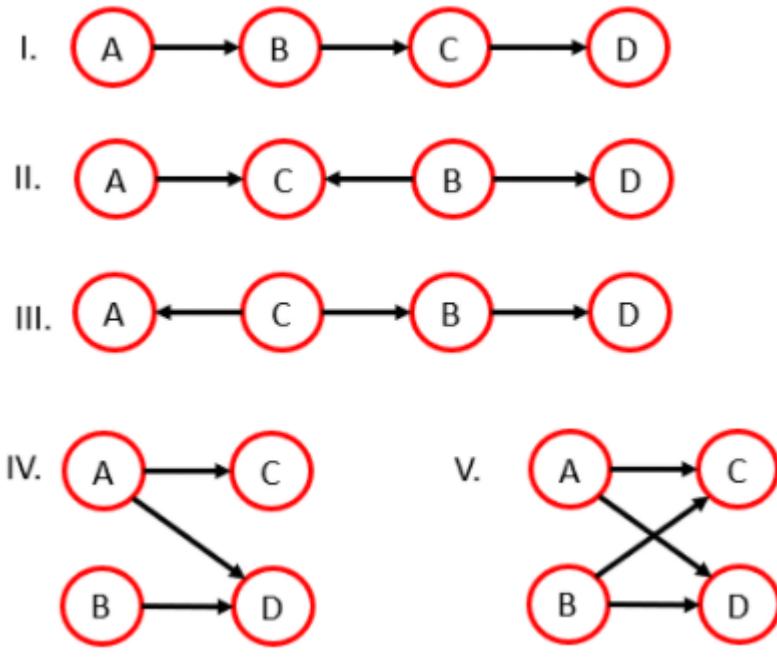
- a. Berapa update-Q (S1, right) jika kita menggunakan pendekatan SARSA dengan average-policy, yaitu mengambil nilai Q-average pada state berikutnya. (learning rate = 0,2 dan discounted factor = 0,9)
- b. Berapa update-Q (S2, right) jika kita menggunakan pendekatan SARSA dengan average-policy, yaitu mengambil nilai Q-average pada state berikutnya. (learning rate = 0,2 dan discounted factor = 0,9)
- c. Berapa update-Q (S3, up) jika kita menggunakan pendekatan SARSA dengan average-policy, yaitu mengambil nilai Q-average pada state berikutnya. (learning rate = 0,2 dan discounted factor = 0,9)
- d. Berapa update-Q(S1, up) jika kita menggunakan pendekatan TD- Qlearning? (learning rate = 0,2 dan discounted factor = 0,9)
- e. Berapa update-Q(S4, right) jika kita menggunakan pendekatan TD- Qlearning? (learning rate = 0,2 dan discounted factor = 0,9)
- f. Berapa update-Q(S5,right) jika kita menggunakan pendekatan TD- Qlearning? (learning rate = 0,2 dan discounted factor = 0,9)

## 15. Probabilistic Reasoning System

Instrumen menilai kelayakan penerimaan calon mahasiswa Universitas XYZ adalah melalui ujian tulis dan tes minat/bakat. Berdasarkan pengamatan 5 tahun terakhir, berikut kondisi sebaran

peluang nilai ujian tersebut. Jika nilai IQ seseorang tidak tinggi dan soal ujian sulit, maka peluang nilai ujian tulisnya tinggi adalah 0.6. Jika ternyata soal ujian mudah dan IQ-nya tinggi, peluang nilai ujian tulis tinggi adalah 0.8. Jika soal ujian mudah tapi IQ-nya tidak tinggi, peluang nilai ujian tulisnya tinggi 0.9. Peluang nilai tes minat tinggi adalah 0.25 jika IQ seseorang tidak tinggi; dan 0.6 jika IQ nya tinggi. Peluang soal ujian sulit adalah 0.7 dan peluang IQ seseorang tinggi adalah 0.2. Diketahui: A adalah ujian tulis sulit, B adalah nilai IQ tinggi, C adalah nilai ujian tulis tinggi, dan D adalah nilai tes minat tinggi. Nilai tiap variabel adalah biner.

- a. Graph Bayesian Network yang sesuai dengan kasus tersebut adalah:

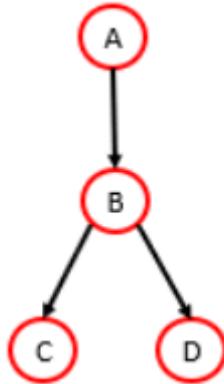


- II

- b. Pernyataan peluang yang benar menurut fakta pada kasus tersebut adalah,

- $P(C|A,B)$  tidak diketahui

Untuk menjawab soal 3 s.d. 8, gunakan graph Bayesian Network berikut, dengan nilai biner untuk setiap variabelnya.



- c. Jenis keterhubungan variabel-variabel berikut yang benar adalah
- C-B-D Diverging
- d. Berapa nilai peluang yang diperlukan untuk menghitung full joint distribution, jika digunakan metode:

	6	7	12	14	16	24	32	Tidak ada jawaban
Joint Probability Distribution	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bayesian Network	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gunakan informasi berikut untuk soal selanjutnya

Dengan nilai prior dan conditional probability sebagai berikut:

$$P(a) = 0.4$$

$$P(b|a) = 0.8; P(b|\sim a) = 0.5$$

$$P(c|b) = 0.2; P(c|\sim b) = 0.3$$

$$P(d|b) = 0.8; P(d|\sim b) = 0.5$$

- e. Pernyataan yang benar untuk perhitungan  $P(b, \sim c)$  adalah
- Menggunakan peluang gabungan  $P(\sim a).P(b|\sim a).P(\sim c|b).P(d|b)$
- f. Nilai peluang  $P(\sim c)$  adalah:
- 0.762

- g. Tentukan kelas variabel A jika diketahui  $C = \sim c$  dan  $D = d$ .
- a
- h. Tuliskan nilai peluang setiap nilai kelas A hasil perhitungan anda pada nomor 7. Jika soal ini tidak dijawab, jawaban soal no.7 dianggap salah.
- $P(A, B, \sim c, d)$
- i. Pernyataan berikut ini yang benar tentang membangun Bayesian Network dari data adalah
- Saat membangun struktur (network), urutan variabel sangat mempengaruhi.

**1. Rule Based System (Nilai 24)**

Terdapat rule pada sebuah KBS sbb:

R1: if suhu\_udara > 25 then cuaca\_dingin = false

R2: if not(sudah\_makan) and sisa\_uang > 20.000 then beli = nasi\_goreng

R3: if sudah\_makan then beli\_minum = true

R4: if sisa\_uang > 20.000 then beli = cilok

R5: if not(cuaca\_dingin) and (beli\_minum) then minum\_es = true

R6: if (minum\_es) and sisa\_uang > 30.000 then beli = ice\_vanilla\_latte

R7: if (minum\_es) and sisa\_uang < 30.000 then beli = es\_kopi\_hitam

**1.a Forward Chaining (Nilai 12)**

Dengan rule di atas dan menggunakan forward chaining, maka tentukan apa yang harus dibeli (aksi beli) dengan conflict resolution strategy berupa refractoriness > specificity > fact\_recency > rule\_order

Fakta: sisa\_uang = 25.000, suhu\_udara = 27, sudah\_makan

Tuliskan dalam bentuk tabel berikut

iterasi	Conflict set	Selected rule	Working memory	Strategi penentu
---------	--------------	---------------	----------------	------------------

**1.b Backward Chaining (Nilai 12)**

Dengan rule R1-R7 seperti dituliskan di atas dan menggunakan backward chaining, maka tentukan apa yang harus dibeli (aksi beli).

WM kosong, ketika request, berikut fakta yang dimasukkan:

Fakta: sisa\_uang = 25.000, suhu\_udara = 27, sudah\_makan

Tuliskan jawaban dalam bentuk pasangan procedure (dengan parameter dan valuenya) dengan isi WM untuk setiap iterasinya.

## 2. Intro to Learning (Nilai 6)

Jelaskan perbedaan utama antara supervised learning, unsupervised learning, dan reinforcement learning dari segi data dan cara pembelajaran!

## 3. Supervised Learning (Nilai 35)

Diberikan training data yang akan digunakan untuk pembelajaran suatu konsep C. Dataset ini memiliki 3 atribut (A1, A2, A3), dan setiap atribut memiliki 3 nilai (L, M, H).

A1	A2	A3	C
L	M	M	Yes
H	M	M	Yes
M	M	M	No
M	H	H	No

- a. (Nilai 5) Gunakanlah FInd-S untuk menentukan maximally specific hypothesis.
- b. (Nilai 5) Jelaskanlah apakah hipotesis jawaban (a) konsisten dengan training data yang diberikan? Berikanlah terlebih dahulu definisi konsisten sesuai materi kuliah.
- c. (Nilai 10) Berikanlah juga model Naive Bayes dari training data tersebut. Tidak perlu menambahkan smoothing dalam penentuan peluangnya.
- d. (Nilai 15) Tentukanlah apakah kedua data berikut termasuk konsep C atau bukan dengan menggunakan hipotesis Find-S, Naive Bayes, dan k-Nearest Neighbor ( $k=1$ ). Jawaban tidak akan dinilai jika tidak terdapat proses detail penentuannya. Khusus untuk Naive Bayes, jika peluangnya bernilai sama, maka data dimasukkan ke kelas default No. Fungsi jarak yang digunakan adalah menghitung jumlah ketidaksamaan nilai atribut.

A1	A2	A3	C
L	H	M	?
M	L	M	?

## 4. (Soal tidak ada)

## 5. Unsupervised Learning: k-Means (Nilai 10)

Terdapat 7 data hasil observasi dan ingin dikelompokkan ke dalam 3 kelompok menggunakan algoritma k-Means. Pengelompokan yang terjadi berdasarkan inisialisasi centroid (seed) terhadap 7 data tersebut adalah: C1 : {(2,2), (4,4), (6,6)}, C2: {(0,4), (4,0)}, dan C3: {(5,5), (9,9)}. Tentukan centroid cluster untuk setiap kelompok tersebut, dan hasil pengelompokan di iterasi ke-2. Perhatikan nama dari algoritma ini, untuk menentukan centroid setiap kelompok/cluster. Penghitungan jarak dengan manhattan distance

$$d(p, q) = \sum_{i=1}^n |p_i - q_i|$$

Jika sebuah data memiliki jarak yang sama dengan beberapa centroid, data dimasukkan ke kelompok yang lebih tinggi nomornya (misal C3 lebih tinggi dari C2). Tulis pada lembar jawaban dengan format tabel sebagai berikut.

	Centroid C1: .....	Centroid C2: .....	Centroid C3: .....	
Data	Jarak dengan centroid C1	Jarak dengan centroid C2	Jarak dengan centroid C3	Masuk Kelompok (C1 / C2/ C3)
(2,2)	.....	.....	.....	.....
(0,4)	.....	.....	.....	.....
(4,0)	.....	.....	.....	.....
(4,4)	.....	.....	.....	.....
(5,5)	.....	.....	.....	.....
(6,6)	.....	.....	.....	.....
(9,9)	.....	.....	.....	.....

## 6. Reinforcement Learning (Nilai 5)

Jika pada satu langkah agen berada pada state berikut:

$$Q(s_1, \rightarrow) = 32; Q(s_1, \downarrow) = 10; Q(s_2, \leftarrow) = 29, Q(s_2, \downarrow) = 50, Q(s_2, \rightarrow) = 40;$$

tentukan updating nilai  $Q(s_1, \leftarrow)$  dengan menggunakan algoritma **(a) TD Q-Learning** dan **(b) SARSA**, jika nilai learning rate = 0.5; nilai discounted factor = 0.9; nilai reward untuk setiap pasangan (state, aksi) adalah 0, kecuali reward untuk pasangan (state, aksi) yang menuju ke goal adalah 100. Episode yang saat itu dijalankan oleh agen adalah :  $s_1 \rightarrow s_2 \rightarrow \text{goal}$  (posisi sesuai gambar di bawah). Tuliskan langkah perhitungan untuk mendapatkan updating nilai  $Q(s_1, \rightarrow)$ , di tiap algoritma.

s1	s2	goal
----	----	------

## 7. Probabilistic Reasoning System (Nilai 20)

Terdapat persoalan sebagai berikut:

Seorang perenang, memutuskan untuk berenang atau tidak dengan mempertimbangkan cuaca

dan kondisi tubuh. Cuaca juga dapat mempengaruhi kondisi tubuh, Karena saat ini musim hujan, maka peluang cuaca baik adalah 0.2. Perenang tidak akan berenang ketika cuaca tidak baik dan kondisi tubuh tidak baik. Ketika cuaca baik dan kondisi tubuh tidak baik, maka peluang berenang adalah 0.6. Ketika cuaca tidak baik namun kondisi tubuh baik, maka peluang berenang adalah 0.8. Peluang berenang 0.99 ketika cuaca baik dan kondisi tubuh baik. Peluang kondisi tubuh tidak baik ketika cuaca baik adalah 0.01; dan ketika cuaca tidak baik peluang kondisi tubuh tidak baik adalah 0.4.

- a. **(Nilai 5)** Gambarkan struktur Bayesian Network lengkap dengan nilai peluang yang diketahui pada simpul yang tepat.
- b. **(Nilai 10)** Tentukan apakah perenang akan berenang atau tidak ketika cuaca baik. Tuliskan formula dan angka yang terlibat untuk mendapatkan jawaban. Tanpa detail hitungan, jawaban tidak dinilai.
- c. **(Nilai 5)** Tentukan peluang kondisi perenang tersebut baik. Tuliskan formula dan angka yang terlibat untuk mendapatkan jawaban.