



October 2024

Fundamental IT Engineer Examination (Subject A)

ให้ทำข้อสอบตามรายละเอียดต่อไปนี้

หมายเลขคำถาม	Q1 – Q60
การเลือกคำถาม	ให้ตอบคำถามทุกข้อ
เวลาสอบ	9:30 - 11:00 (90 นาที)

ข้อปฏิบัติ:

1. ให้ใช้ดินสอตอบ ถ้าต้องการเปลี่ยนคำตอบ ให้ลบคำตอบเก่าให้สะอาดก่อนโดยไม่ให้มีคราบยางลบหลงเหลือ
2. ให้ทำเครื่องหมายบอกข้อมูลผู้สอบและคำตอบของแบบทดสอบ ตามคำสั่งด้านล่างอย่างเคร่งครัด หากทำเครื่องหมายไม่เหมาะสม คำตอบของท่านอาจไม่ได้รับการตรวจ ห้ามทำเครื่องหมาย หรือเขียนตอบนอกพื้นที่ที่กำหนดไว้

(1) หมายเลขผู้สอบ (Examinee Number)

ให้เขียนหมายเลขผู้สอบลงในช่องที่เตรียมไว้ให้ และทำเครื่องหมายในช่องว่างที่เหมาะสมที่อยู่ใต้ตัวเลขแต่ละตัว

(2) วันเกิด (Date of Birth)

ให้เขียนวันเกิดของผู้สอบ (เป็นตัวเลข) ลงในช่องที่เตรียมไว้ ให้ตรงกับที่พิมพ์อยู่ในบัตรเข้าห้องสอบ และทำเครื่องหมายในช่องว่างที่เหมาะสมที่อยู่ใต้ตัวเลขแต่ละตัว

(3) คำตอบ (Answers)

ให้เลือกคำตอบที่ถูกที่สุดเพียงข้อเดียว (a ถึง d) สำหรับคำถามแต่ละข้อ
ให้ทำเครื่องหมายตรงคำตอบที่เลือก ตามตัวอย่างคำถามที่อยู่ข้างล่าง

[คำถามตัวอย่าง]

Q1. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ควรใช้ทำเครื่องหมายเพื่อเลือกข้อที่ต้องการในกระดาษคำตอบ

- a) ปากกาลูกลื่น b) สีเทียน c) ปากกาหมึกซึม d) ดินสอ

เนื่องจากคำตอบที่ถูกคือ "d)" (ดินสอ), ดังนั้นให้ทำเครื่องหมายดังแสดงด้านล่างนี้:

[ตัวอย่างคำตอบ]

Q1	☐ a	☐ b	☐ c	☒
----	-------------------------	-------------------------	-------------------------	----------------------------------

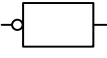
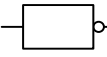
ห้ามเปิดดูข้อสอบก่อนได้รับอนุญาต

ข้อสงสัยที่เกี่ยวข้องกับคำถามในข้อสอบอาจจะไม่ถูกตอบ

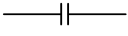
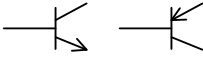
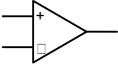
Symbols commonly used in questions

Unless otherwise noted in each question, the following notational conventions are applied as shown in the table.

I. Logic Circuit

Graphic symbol	Explanation
	AND gate
	NAND gate
	OR gate
	NOR gate
	Exclusive OR (XOR) gate
	Exclusive NOR gate
	Buffer
	NOT gate
	Three-state buffer (or tri-state buffer)
 	A small circle or “bubble” on either the input or the output terminal shows inversion or negation of the logic state.

II. Circuit symbol

Graphical symbol	Explanation
	Resistor (R)
	Capacitor (C)
	Diode (D)
	Transistor (Tr)
	Earth (Ground)
	Operational amplifier

Company names or product names mentioned in the examination questions are the trademarks or registered trademarks of their respective companies or organizations. The symbol ® or ™ is not used within.

- Q1.** P, Q และ R เป็นประพจน์ หากทราบว่าค่าความจริงของประพจน์ P เป็น True และค่าของประพจน์ "(not P) or Q" และ "(not Q) or R" เป็นจริงแล้ว ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าความจริงของ Q และ R
ในที่นี้ X or Y คือผลรวมเชิงตรรกะของ X กับ Y และ not X คือนิเสธของ X

	Q	R
a)	False	False
b)	False	True
c)	True	False
d)	True	True

- Q2.** ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าของนิพจน์แบบโพสต์ฟิกซ์ด้านล่างนี้ ในที่นี้ A, B, C และ D คือตัวถูกดำเนินการที่มีค่า 4, 3, 5 และ 6 ตามลำดับ และสัญลักษณ์ "+", "-", "×" และ "÷" เป็นตัวดำเนินการทางคณิตศาสตร์สำหรับการบวก, ลบ, คูณ และหาร ตามลำดับ

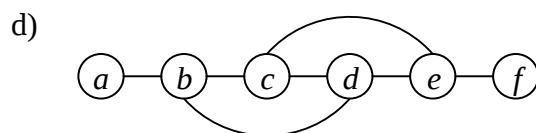
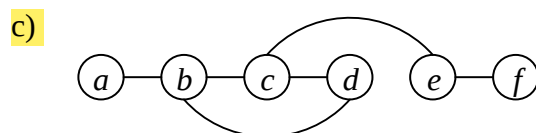
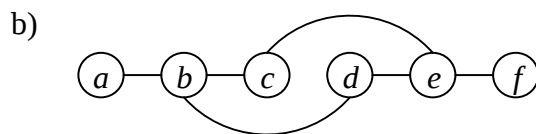
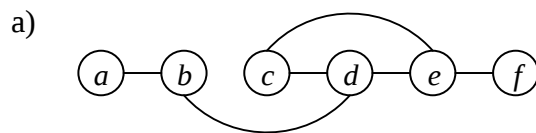
$$A B 2 \times + D B \div C \times -$$

- a) -3 b) 0 c) 3 d) 40/3
- Q3.** ข้อใดต่อไปนี้เป็นความซับซ้อนในการคำนวณของอัลกอริทึม Heapsort ในที่นี้ n คือจำนวนองค์ประกอบที่ต้องเรียงลำดับ และการเปรียบเทียบ การสลับ และการดำเนินการที่จำเป็นอื่น ๆ ทั้งหมดสามารถดำเนินการได้ในเวลาคงที่

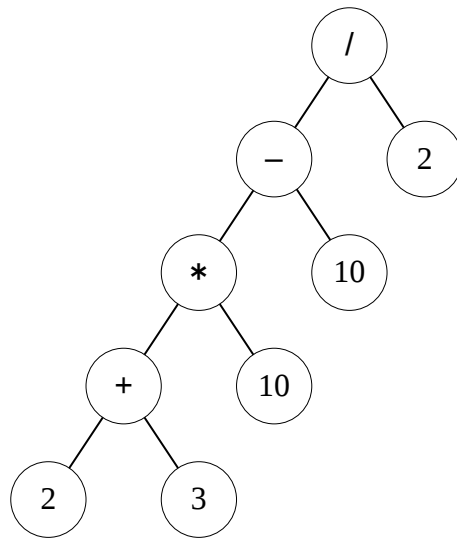
- a) $O(\log n)$ b) $O(n)$ c) $O(n^2)$ d) $O(n \log n)$

Q4. เส้นเชื่อม (edge) ระหว่างโหนด (node) ถูกแสดงโดยเมทริกซ์ความเชื่อมโยง (adjacent marix) เมื่อเมทริกซ์ความเชื่อมโยงของกราฟไม่มีทิศทาง (undirected graph) เป็นดังแสดงด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นกราฟของเมทริกซ์ดังกล่าว ในที่นี้ โหนดจะสอดคล้องกับแถวและคอลัมน์ของเมทริกซ์ความเชื่อมโยง หากมีเส้นเชื่อมระหว่างโหนด จะระบุไว้ด้วย 1 และหากไม่มีขอบ จะระบุไว้ด้วย 0

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	<i>e</i>	<i>f</i>
<i>a</i>	0	1	0	0	0	0
<i>b</i>	1	0	1	1	0	0
<i>c</i>	0	1	0	1	1	0
<i>d</i>	0	1	1	0	0	0
<i>e</i>	0	0	1	0	0	1
<i>f</i>	0	0	0	0	1	0



Q5. ค่าของนิพจน์เลขคณิต (arithmetic expression) ที่ได้จากการสืบค้นตามลำดับ (in-order traversal) ของไบนารีทรีด้านล่างคือข้อใด



a) 11

b) 20

c) 27

d) 45

Q6. ฟังก์ชัน $f(n)$ ถูกกำหนดขึ้นในแบบเวียนซ้ำ (recursive) โดยใช้จำนวนธรรมชาติ n ดังแสดงด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นค่าของ $f(5)$

$f(n)$: if $n \leq 1$ then return 1 else return $n + f(n-1)$

a) 6

b) 9

c) 15

d) 25

Q7. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายเกี่ยวกับอัลกอริทึมการเรียงลำดับแบบเลือก (selection sort) ได้อย่างเหมาะสม

- a) หาค่าอ้างอิงกลางขึ้นมา แล้วแบ่งองค์ประกอบเป็นสองกลุ่มคือ "มากกว่า" และค่า "น้อยกว่า" การดำเนินการนี้จะถูกทำซ้ำแบบเวียนซ้ำ (recursive)
- b) องค์ประกอบแต่ละชุดที่ถูกดึงออกมาเป็นช่วงเท่า ๆ กัน ถูกนำมาเรียงลำดับ จากนั้นขนาดของช่วงจะถูกลดลง และจะดำเนินการซ้ำ ๆ กัน จนขนาดของช่วงกลายเป็น 1
- c) หาค่าองค์ประกอบที่มีค่ามากที่สุดขึ้นมา แล้วนำไปสลับที่กับองค์ประกอบสุดท้าย จากนั้น หาค่าที่มากที่สุดขององค์ประกอบที่ยังไม่ได้เรียงลำดับขึ้นมา แล้วนำไปสลับที่กับองค์ประกอบที่รองจากอันดับสุดท้าย การดำเนินการนี้จะถูกทำซ้ำในลักษณะเดียวกัน
- d) องค์ประกอบที่อยู่ติดกันจะถูกเปรียบเทียบและสลับที่กันซ้ำ ๆ กันไปหากองค์ประกอบแรกมีค่ามากกว่าองค์ประกอบที่สอง การดำเนินการนี้จะถูกทำซ้ำกันไปเรื่อย ๆ จนทุกองค์ประกอบถูกจัดเรียงกันตามลำดับ

Q8. ซีพียูที่มีการผสมผสานของคำสั่งดังแสดงในตารางด้านล่าง จะมีประสิทธิภาพในหน่วยเป็น MIPS โดยประมาณเท่าใด ในที่นี้ ซีพียูไม่ได้ใช้สถาปัตยกรรมแบบไปป์ไลน์

ชนิดของคำสั่ง	เวลาที่ใช้ประมวลผลคำสั่ง ในหน่วย μs	อัตราส่วนที่พบ
การดำเนินการจากเรจิสเตอร์ ไปยังเรจิสเตอร์	0.3	30%
การดำเนินการจากเรจิสเตอร์ ไปยังหน่วยความจำ	0.6	50%
การดำเนินการคำสั่งแยก มีเงื่อนไข	0.1	20%

- a) 0.03 b) 0.41 c) 2.44 d) 35.00

Q9. เมื่อซีพียูจำเป็นต้องใช้ข้อมูล จะเข้าถึงหน่วยความจำแคชเป็นอันดับแรก ถ้าข้อมูลดังกล่าวไม่อยู่ในหน่วยความจำแคช ซีพียูจะเข้าถึงหน่วยความจำหลัก หากอัตราการใช้พบข้อมูล (miss ratio) เป็น 0.2 และเวลาที่ใช้เข้าถึง (access time) ของหน่วยความจำแคชและหน่วยความจำหลักเป็นดังแสดงในตารางด้านล่างแล้ว เวลาโดยเฉลี่ยที่ซีพียูนี้ใช้เข้าถึงหน่วยความจำ (average memory access time) ในหน่วย ns จะมีค่าโดยประมาณเป็นเท่าใด ในที่นี้ ซีพียูนี้มีเพียงหน่วยความจำแคชและหน่วยความจำหลักตามที่ระบุเท่านั้น เวลาที่ใช้เข้าถึงหน่วยความจำหลักได้รวมเวลาที่ใช้ตรวจสอบว่ามีข้อมูลในหน่วยความจำแคชหรือไม่เอาไว้ด้วยแล้ว และไม่ต้องคำนึงถึงโอเวอร์เฮดใด ๆ ในการบริหารจัดการแคช

ปลายทางการเข้าถึง	เวลาที่ใช้เข้าถึง (ns)
หน่วยความจำแคช	75
หน่วยความจำหลัก	1500

- a) 315 b) 360 c) 1,215 d) 1,260

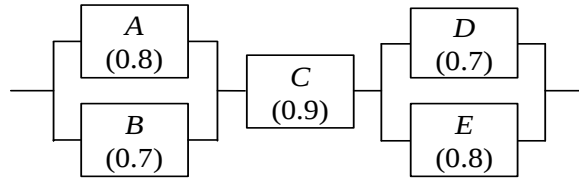
Q10. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัตถุประสงค์ที่เหมาะสมในการดีแฟรกเมนต์ (defragmentation) ฮาร์ดดิสก์

- a) เพื่อให้เข้าถึงไฟล์ในดิสก์ได้รวดเร็วขึ้นและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
- b) เพื่อกำจัดไฟล์ชั่วคราวและไฟล์ขยะ
- c) เพื่อลบช่องว่างระหว่างบล็อก (IBG: interblock gap) และช่วยเพิ่มความจุ
- d) เพื่อปกป้องดิสก์ไทรฟจากการล้มเหลวทางกายภาพ

Q11. ข้อใดต่อไปนี้เป็นแนวคิดปลอดภัยแม้ขัดข้องหรือเฟลเซฟ (fail-safe) สำหรับเพิ่มความมั่นคงและความน่าเชื่อถือของระบบสารสนเทศ

- a) แม้ผู้ใช้จะใช้งานระบบอย่างไม่ถูกต้อง ก็จะไม่เกิดปัญหาใด ๆ ขึ้นในระบบ
- b) แม้จะเกิดความบกพร่องกับบางส่วนในระบบ แต่ฟังก์ชันที่จำเป็นต่าง ๆ โดยรวมของระบบจะยังคงทำงานต่อไปได้
- c) เมื่ออุปกรณ์ใด ๆ ที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบเกิดความล้มเหลวแล้ว ระบบจะหยุดทำงานลงอย่างปลอดภัย เพื่อจำกัดความเสียหายให้น้อยที่สุด
- d) เมื่อระบบเกิดความล้มเหลว ก็จะสลับไปใช้ระบบสำรองเพื่อให้สามารถประมวลผลต่อไปได้

Q12. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสภาพพร้อมใช้งานโดยประมาณ (approximate availability) ของระบบที่ประกอบขึ้นมาจากอุปกรณ์ต่าง ๆ ห้าชิ้น ได้แก่ A, B, C, D และ E ดังแสดงในรูปด้านล่าง ตัวเลขที่ปรากฏในวงเล็บแสดงถึงสภาพพร้อมใช้งานของอุปกรณ์แต่ละชิ้น และระบบจะยังคงทำงานได้หากอุปกรณ์ชิ้นใดชิ้นหนึ่งที่เชื่อมต่อกันอยู่แบบขนานยังพร้อมใช้งาน



- a) 0.003 b) 0.031 c) 0.282 d) 0.795

Q13. การผิดพลาด (page fault) ในระบบปฏิบัติการมีสองแบบ คือผิดพลาดเล็กน้อย (minor page fault) กับผิดพลาดอย่างมาก (major page fault) ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ OS จะกระทำเมื่อเกิดการผิดพลาดอย่างมาก

- a) ร้องขอให้ผู้ใช้ป้อนคำสั่งที่สอดคล้องกับหน้านั้น ๆ
b) ค้นหาหน้าที่ต้องการจากแคชของซีพียู
c) ค้นหาหน้าที่ต้องการจากหน่วยความจำเสมือนที่อยู่ในฮาร์ดดิสก์
d) ค้นหาบล็อกที่หายไปของหน้านั้น ๆ จากหน่วยความจำทางกายภาพ

Q14. ในระบบปฏิบัติการแบบเรียลไทม์ที่จัดลำดับการทำงานตามระดับความสำคัญแบบพรีเอมทิฟ (preemptive priority scheduling) ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ OS จะกระทำเมื่อต้องจัดลำดับการทำงานให้กับงาน A และ B โดยที่ A มีระดับความสำคัญสูงกว่า B

- a) หาก A ถูกเรียกใช้ในขณะที่ B กำลังถูกประมวลผล, B จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในสถานะพร้อม (ready state) และ A จะถูกประมวลผล
b) หาก A ถูกเรียกใช้ในขณะที่ B กำลังถูกประมวลผล, B จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในสถานะรอ (waiting state) และ A จะถูกประมวลผล
c) หาก B ถูกเรียกใช้ในขณะที่ A กำลังถูกประมวลผล, A จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในสถานะพร้อม (ready state) และ B จะถูกประมวลผล
d) หาก B ถูกเรียกใช้ในขณะที่ A กำลังถูกประมวลผล, A จะถูกเปลี่ยนให้อยู่ในสถานะรอ (waiting state) และ B จะถูกประมวลผล

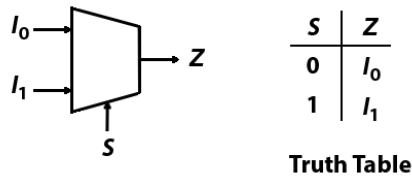
Q15. ระบบปฏิบัติการเลือกโพรเซสเพื่อเข้าประมวลผลในซีพียูตามอัลกอริทึมจัดลำดับการทำงาน
 เมื่อมี 4 โพรเซส P1, P2, P3 และ P4 ที่มีเวลามาถึง (arrival time) และเวลาที่ใช้ประมวลผล (burst
 time) เป็นดังที่แสดงในตารางด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นเวลารอของแต่ละโพรเซสที่ถูกตัดทิ้ง เมื่อใช้
 อัลกอริทึมจัดลำดับการทำงานแบบมาก่อนได้ก่อน (First-Come-First-Serve: FCFS) ในที่นี้ เวลามาคือ
 คือเวลาที่โพรเซสมาเข้าคิวพร้อม (ready queue) เวลาที่ใช้ประมวลผลคือเวลาที่ซีพียูต้องใช้เพื่อ
 ประมวลผลโพรเซสนั้น และเวลารอคือเวลาที่โพรเซสนั้น ๆ ใช้อยู่ในคิวพร้อมก่อนจะได้เริ่ม
 ประมวลผลในซีพียู

หน่วย: มิลลิวินาที

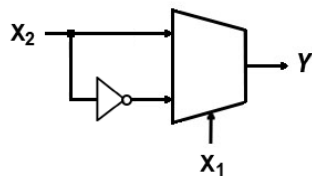
โพรเซส	เวลามาถึง	เวลาที่ใช้ประมวลผล
P1	0	6
P2	2	4
P3	4	9
P4	5	7

	P1	P2	P3	P4
a)	0	2	4	5
b)	0	4	6	14
c)	6	4	9	7
d)	6	6	13	12

Q16. ภาพสัญลักษณ์ของ MUX (มัลติเพลกเซอร์) 2 ต่อ 1 และตารางค่าความจริง (Truth Table) เป็นดังแสดงในรูปด้านล่าง ในที่นี้ MUX มีสองอินพุต (I_0, I_1) หนึ่งขาสัญญาณเลือก (S) และหนึ่งเอาต์พุต (Z) ถ้าขาสัญญาณเลือกเป็น $S=0$ แล้ว เอาต์พุต Z จะสลับไปเป็นอินพุต I_0 ขณะที่หากขาสัญญาณเลือกเป็น $S=1$ แล้ว เอาต์พุต Z จะสลับไปเป็นอินพุต I_1



ข้อใดต่อไปนี้เป็นลอจิกเกตที่สมมูลกับวงจรที่ถูกสร้างขึ้นด้วย MUX 2 ต่อ 1 ด้านล่างนี้



- a) b) c) d)

Q17. เมื่อหน่วยความจำแฟลชขนาด 512×10^6 ไบต์ ถูกนำมาใช้จัดเก็บสัญญาณเสียงที่ถูกบันทึกด้วยการเก็บตัวอย่างขนาด 8 บิต (8-bit samples) ที่อัตราการการเก็บตัวอย่าง (sampling rate) 11,000 ครั้งต่อวินาที จะสามารถบันทึกข้อมูลดังกล่าวได้สูงสุดกี่นาที

- a) 77 b) 96 c) 775 d) 969

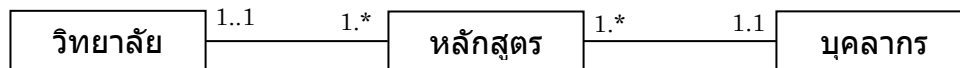
Q18. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการออกแบบฐานข้อมูลที่ประกอบด้วยตารางหลายตารางซึ่งมีแถวและคอลัมน์ที่เชื่อมโยงกันผ่านข้อมูลที่ตรงกันซึ่งจัดเก็บในแต่ละตาราง

- a) ฐานข้อมูลแบบลำดับชั้น (Hierarchical database)
b) ฐานข้อมูลแบบเครือข่าย (Network database)
c) ฐานข้อมูลเชิงวัตถุ (Object-oriented database)
d) ฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ (Relational database)

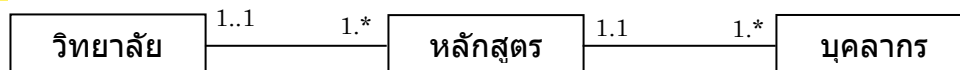
Q19. ข้อใดต่อไปนี้เป็นไดอะแกรม ER ที่เหมาะสมหลังจากพิจารณาเงื่อนไขด้านล่าง

- บุคลากรหนึ่งคนสังกัดอยู่กับ 1 หลักสูตร และในหนึ่งหลักสูตรมีบุคลากรอย่างน้อยหนึ่งคน
- หนึ่งหลักสูตรสังกัดวิทยาลัย 1 แห่ง และวิทยาลัยหนึ่งแห่งมีอย่างน้อยหนึ่งโปรแกรมขึ้นไป

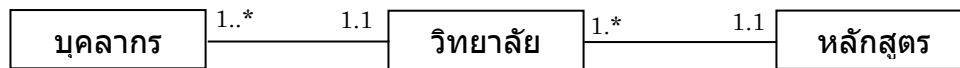
a)



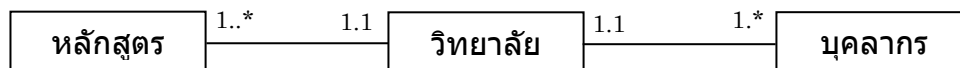
b)



c)



d)



Q20. พนักงานคนหนึ่งทำงานให้กับหนึ่งแผนก (department) ซึ่งอาจมีที่ตั้งอยู่ในหลายภูมิภาคได้ ตาราง EMP, DEPT และ DEPT_LOCS ถูกสร้างขึ้นสามตารางดังแสดงด้านล่าง เพื่อบันทึกข้อมูล พนักงาน แผนก และที่ตั้งของแผนก ตามลำดับ

EMP

EID	Ename	DNO	Salary
11	John Bate	1	20000
12	Mohammed Karim	2	40000
13	Sadat Hossain	1	50000
14	Katherine Li	3	20000
15	Shuvashish Bose	3	40000

DEPT

DNO	Dname	Manager ID
1	Admin	11
2	Accounts	13
3	Research	15

DEPT_LOCS

DNO	Region
1	L1
1	L3
2	L2
3	L3
3	L2

ข้อใดคือผลลัพธ์ของ SQL ที่แสดงด้านล่าง

```
SELECT Ename, Salary
FROM EMP
WHERE DNO IN (( SELECT DNO
                  FROM DEPT)
              MINUS
              (SELECT DNO
               FROM DEPT_LOCS
               WHERE Region='L2'))
```

a)

Ename	Salary
NULL	NULL

b)

Ename	Salary
John Bate	20000
Sadat Hossain	50000

c)

Ename	Salary
John Bate	20000
Sadat Hossain	50000
Katherine Li	20000
Shuvashish Bose	40000

d)

Ename	Salary
John Bate	20000
Mohammed Karim	40000
Sadat Hossain	50000
Katherine Li	20000
Shuvashish Bose	40000

Q21. หากโปรแกรมประมวลผลทรานแซกชันสิ้นสุดอย่างผิดปกติขณะอัปเดตฐานข้อมูล ฐานข้อมูลจะถูกกู้คืนโดยกระบวนการย้อนกลับ (rollback process) ในสถานการณ์เช่นนี้ ข้อมูลใดต่อไปนี้เป็นข้อมูลที่ถูกนำมาใช้

- a) ข้อมูลหลังการอัปเดตของไฟล์บันทึก (log file)
- b) ข้อมูลก่อนการอัปเดตของไฟล์บันทึก
- c) ข้อมูลไฟล์สำรองข้อมูล (backup file) ล่าสุด
- d) ข้อมูลสแนปช็อต (snapshot) ล่าสุด

Q22. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคุณสมบัติในฐานข้อมูลที่รับประกันว่าผลลัพธ์ที่ทรานแซกชันดำเนินการอัปเดตไปนั้น ต้องทำได้เสร็จสมบูรณ์หรือไม่เช่นนั้นต้องถูกเพิกถอนราวกับว่าไม่มีการประมวลผลเกิดขึ้นเลย

- a) Atomicity
- b) Consistency
- c) Durability
- d) Isolation

Q23. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายเกี่ยวกับอุปกรณ์ที่ใช้เชื่อมต่อระหว่างแลน (LAN) ได้อย่างเหมาะสม

- a) บริดจ์ (bridge) ส่งผ่านเฟรมโดยดูจากไอพีแอดเดรส (IP address)
- b) เกตเวย์ (gateway) แปลงโพรโทคอลเฉพาะชั้นที่หนึ่งถึงสามในแบบจำลองอ้างอิงพื้นฐาน OSI (OSI basic reference model)
- c) รีพีตเตอร์ (repeater) เพิ่มระยะทางรับ-ส่งสัญญาณด้วยการขยายสัญญาณระหว่างเซกเมนต์เครือข่ายที่เป็นชนิดเดียวกัน
- d) เราเตอร์ (router) ส่งผ่านเฟรมโดยดูจากแมคแอดเดรส (MAC address)

Q24. ที่อยู่บรอดแคสต์ (broadcast address) ของเครือข่าย 192.168.128.0/22 มีค่าเท่าใด

- a) 192.168.128.127
- b) 192.168.128.255
- c) 192.168.131.255
- d) 192.168.255.255

Q25. ข้อใดต่อไปนี้เป็นโพรโทคอลสำหรับการรวบรวมข้อมูลจากส่วนประกอบต่าง ๆ ของเครือข่ายเพื่อใช้ในการบริหารจัดการและแก้ปัญหาเครือข่าย

- a) NTP
- b) SMTP
- c) SNMP
- d) TELNET

Q26. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการนำโทรศัพท์มาให้การเชื่อมต่ออินเทอร์เน็ตกับอุปกรณ์อื่น ๆ เช่น แท็บเล็ตหรือคอมพิวเตอร์แลปท็อปด้วย Wi-Fi หรือบลูทูธ

- a) อุปกรณ์โมบายฮอตสไปด
- b) PPPoE
- c) การต่อพ่วง (Tethering)
- d) UPnP

Q27. ข้อใดต่อไปนี้เป็นตัวอย่างของอีเมลฟิชชิ่ง (phishing email)

- a) อีเมลที่มีโฆษณาป๊อปปูล์ของสินค้าที่ไม่เกี่ยวข้องกับอีเมลนั้น
- b) อีเมลที่ถูกดักจับ ปลอมแปลง แล้วส่งต่อให้ผู้รับ
- c) อีเมลที่มีลิงก์ที่ติดตั้งแอปพลิเคชันสำหรับดักเก็บข้อมูลและส่งข้อมูลนั้นไปยังเซิร์ฟเวอร์ปลายทางโดยอัตโนมัติ
- d) อีเมลที่มีลิงก์ที่จะนำไปยังเว็บไซต์ธนาคารปลอม

Q28. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกระบวนการทางตรรกะในระดับบิตที่สามารถนำไปใช้ในการเข้ารหัสแบบสตรีม (stream cipher) โดยเมื่อใช้ระหว่างข้อความปกติกับอักขระกุญแจหรือคีย์สตรีม (keystream) จะได้ข้อความเข้ารหัส และเมื่อใช้ระหว่างข้อความเข้ารหัสกับคีย์สตรีมแล้วจะกลับมาเป็นข้อความปกติ

- a) AND
- b) NAND
- c) OR
- d) XOR

Q29. ข้อใดต่อไปนี้อธิบายถึงการนำการเข้ารหัสลับแบบอสมมาตร (asymmetric encryption) มาใช้รักษาความลับของข้อความที่จะถูกส่งไปยังผู้รับได้อย่างเหมาะสม

- a) ข้อความถูกเข้ารหัสโดยใช้กุญแจลับที่แลกเปลี่ยนกันไว้ล่วงหน้า (pre-shared secret key)
- b) ข้อความถูกเข้ารหัสโดยใช้กุญแจส่วนตัวของผู้ส่ง (sender's private key)
- c) ข้อความถูกเข้ารหัสโดยใช้กุญแจสาธารณะของผู้รับ (receiver's public key)
- d) ข้อความถูกเข้ารหัสโดยใช้กุญแจสาธารณะของผู้ส่ง (sender's public key)

Q30. รูปแบบการโจมตีในข้อใดเกี่ยวข้องกับการดักจับการสื่อสารระหว่างผู้ส่งกับผู้รับ

- a) การโจมตีแบบบรูทฟอร์ส (Brute Force Attack)
- b) การโจมตีแบบคนกลาง (Man-in-the-Middle Attack)
- c) การโจมตีแบบฟิชชิ่ง (Phishing Attack)
- d) การโจมตีแบบแรนซัมแวร์ (Ransomware Attack)

Q31. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเทคนิคที่ถูกใช้ในการโจมตีแบบสอดใส่ข้อมูลผู้ใช้ (credential stuffing)

- a) การมุ่งเน้นไปในกรณีที่ผู้ใช้ต่าง ๆ ใช้ค่าที่มีในพจนานุกรมมาตั้งเป็นรหัสผ่าน จากนั้นเลือก ID ผู้ใช้ขึ้นมาหนึ่งรายเป็นเป้าหมายในการโจมตี แล้วพยายามเข้าระบบโดยใช้ ID ผู้ใช้นั้นพร้อมกับค่าต่าง ๆ ที่มีในพจนานุกรมมาใช้เป็นรหัสผ่าน
- b) การมุ่งเน้นไปในกรณีที่ผู้ใช้ต่าง ๆ ใช้ ID ผู้ใช้และรหัสผ่านเดียวกันในหลาย ๆ เว็บไซต์ โดยพยายามหาวิธีให้ได้รายการของ ID ผู้ใช้และรหัสผ่านมาจากเว็บอื่นโดยมิชอบ แล้วจึงพยายามเข้าระบบโดยใช้ ID ผู้ใช้และรหัสผ่านเหล่านั้น
- c) การเลือกรหัสผ่านที่ถูกใช้บ่อยขึ้นมาหนึ่งรายการ แล้วพยายามเข้าระบบโดยนำไปใช้คู่กับ ID ผู้ใช้ต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นจากการผสมผสานตัวอักษรที่เป็นไปได้ทั้งหมด
- d) การเลือก ID ของผู้ใช้ขึ้นมาหนึ่งรายเป็นเป้าหมายในการโจมตีบนเว็บไซต์ที่มีความยาวสูงสุดของรหัสผ่านไม่มากนัก แล้วพยายามเข้าระบบโดยป้อน ID ผู้ใช้คู่กับรหัสผ่านต่าง ๆ ที่สร้างขึ้นจากการผสมผสานตัวอักษรที่เป็นไปได้ทั้งหมด

Q32. ข้อใดต่อไปนี้เป็นชื่อของการโจมตีที่ทำการปลอมแปลงเพื่อให้เว็บไซต์อันตรายถูกแสดงขึ้นเป็นอันดับแรก ๆ ในผลลัพธ์ของเว็บไซต์ค้นหา

- a) Cross-site scripting
- b) DNS cache poisoning
- c) SEO poisoning
- d) Social engineering

Q33. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหน้าที่ของระบบจัดการเหตุการณ์และสารสนเทศด้านความมั่นคง (security information and event management: SIEM)

- a) การควบคุมอุปกรณ์สื่อสารต่าง ๆ ในเครือข่าย รวมทั้งทำให้แก้ไขการตั้งค่าเครือข่ายและความมั่นคงปลอดภัยได้ในแบบรวมศูนย์
- b) การประมวลผลไฟล์ในสภาพแวดล้อมเสมือนที่ถูกแยกไว้ และคอยเฝ้าสังเกตการสื่อสารไปยังเซิร์ฟเวอร์ C&C รวมทั้งพฤติกรรมอื่น ๆ
- c) การวิเคราะห์ล็อกที่ถูกจัดเก็บมาจากอุปกรณ์ต่าง ๆ, และการสนับสนุนกิจกรรมและการวิเคราะห์ที่ดำเนินการโดยผู้ดูแลระบบ
- d) การตรวจสอบสารสนเทศในส่วนหัวของแพคเกจ, การระบุโปรแกรมที่เป็นผู้รับสาร และการควบคุมการสื่อสาร

Q34. ข้อใดต่อไปนี้เป็นแผนภาพพฤติกรรม UML (UML behavioral diagram) ที่แสดงพฤติกรรมของวัตถุขึ้นหนึ่งในการตอบสนองต่อตัวกระตุ้น (trigger)

- a) แผนภาพกิจกรรม (Activity diagram)
- b) แผนภาพลำดับ (Sequence diagram)
- c) แผนภาพเครื่องสถานะ (State machine diagram)
- d) แผนภาพกรณีการใช้งาน (Use case diagram)

Q35. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหลักการนามธรรม (abstraction) ในการเขียนโปรแกรมเชิงวัตถุ

- a) การปิดบังรายละเอียดของการเขียนโปรแกรม และเปิดเผยเพียงอินเทอร์เฟซอย่างง่ายสำหรับการทำงานกับวัตถุ
- b) การสร้างอินสแตนซ์คลาสที่สืบทอดแอตทริบิวต์และพฤติกรรมต่าง ๆ มาจากซูเปอร์คลาส
- c) การกำหนดหลาย ๆ เมธอดที่ใช้ชื่อเดียวกันขึ้นมา โดยมีพารามิเตอร์ที่แตกต่างกัน
- d) การกำหนดเมธอดในคลาสลูกซึ่งถูกจัดเตรียมไว้ให้แล้วโดยซูเปอร์คลาส ขึ้นมาใหม่โดยใช้ชื่อและพารามิเตอร์ต่าง ๆ เช่นเดิม แต่ใช้วิธีเขียนโปรแกรมแตกต่างกัน

Q36. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายที่เหมาะสมของ "การมอบหมายงาน (delegation)" ในการทำงานเชิงวัตถุ

- a) กลไกที่สร้างวัตถุขึ้นมาหนึ่งรายการโดยใช้วัตถุอื่น ๆ หลายชิ้นเป็นส่วนประกอบ
- b) กลไกที่คลาสที่มีระดับต่ำกว่าสืบทอดแอตทริบิวต์หรือกระบวนการมาจากคลาสในระดับที่เหนือกว่า
- c) กลไกที่การดำเนินการกับวัตถุชิ้นหนึ่งส่งผลให้วัตถุที่เกี่ยวข้องถูกดำเนินการโดยอัตโนมัติ
- d) กลไกที่วัตถุชิ้นหนึ่งร้องขอให้วัตถุอีกชิ้นหนึ่งดำเนินการที่กำหนดให้เป็นการภายใน

Q37. ในการทดสอบหน่วยย่อย (unit testing) ข้อใดต่อไปนี้เป็นกิจกรรมที่เป็นส่วนหนึ่งของการทดสอบกล่องขาว (white box testing)

- a) การวิเคราะห์ค่าขอบ (Boundary value analysis)
- b) การทดสอบเงื่อนไข (Condition testing)
- c) การแบ่งพาร์ทิชันเทียบเท่า (Equivalence partitioning)
- d) การทดสอบอาร์เรย์มุมฉาก (Orthogonal array testing)

Q38. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายของสตับ (stub) หรือไดรเวอร์ (driver) ที่ถูกใช้ในการทดสอบ

- a) ไดรเวอร์คือโมดูลที่ถูกเรียกใช้จากโมดูลที่จะถูกทดสอบ
- b) ไดรเวอร์ส่งผ่านอาร์กิวเมนต์และเรียกใช้โมดูลที่จะถูกทดสอบ
- c) สตับคือโมดูลที่ถูกใช้เพื่อเรียกโมดูลที่จะถูกทดสอบ
- d) สตับถูกใช้เพื่อแสดงหรือพิมพ์ค่าที่ได้รับคืนมาจากโมดูลที่จะถูกทดสอบ

Q39. สกรัม (scrum) เป็นหนึ่งในวิธีการพัฒนาแบบเอจายล์ (agile development) ข้อใดต่อไปนี้เป็นเหตุการณ์ที่สมาชิกแต่ละรายในทีมพัฒนาผลัดกันพูดในหัวข้อต่าง ๆ เช่น "สิ่งที่ทำเมื่อวานนี้", "สิ่งที่จะทำวันนี้" และ "อุปสรรคต่าง ๆ" แล้วสมาชิกทั้งหมดจึงแลกเปลี่ยนสถานะของโครงการ

- a) สกรัมรายวัน (Daily Scrum)
- b) การทบทวนย้อนหลัง (Retrospective)
- c) การวางแผนสปринต์ (Sprint planning)
- d) การทบทวนสปринต์ (Sprint review)

Q40. จากแนวปฏิบัติการเขียนโปรแกรมแบบสุดขั้ว (eXtreme Programming: XP) ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งที่ถูกนำมาใช้เพื่อเพิ่มคุณภาพของโปรแกรมในขั้นตอนการพัฒนาผ่านการสื่อสารที่ราบรื่นระหว่างโปรแกรมเมอร์ โดยแลกเปลี่ยนบทบาทและรีวิวกงานของกันและกัน

- a) มาตรฐานการเขียนโค้ด (Coding standard)
- b) การเขียนโปรแกรมเป็นคู่ (Pair programming)
- c) เกมวางแผน (Planning game)
- d) การพัฒนาที่ขับเคลื่อนด้วยการทดสอบ (Test-driven development)

Q41. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวัตถุประสงค์ที่เหมาะสมในการใช้โครงสร้างการแบ่งงาน (Work Breakdown Structure: WBS) ในโครงการพัฒนาซอฟต์แวร์

- a) เพื่อให้เห็นความสัมพันธ์ในลำดับของกิจกรรมต่าง ๆ และเพื่อให้ทราบถึงเส้นทางวิกฤติที่ควรได้รับการบริหารจัดการอย่างถี่ถ้วน
- b) เพื่อจัดกิจกรรมต่าง ๆ ให้อยู่ในรูปลำดับชั้น รวมทั้งแบ่งกิจกรรมเหล่านั้นให้มีขนาดเล็กเพื่อให้สามารถบริหารจัดการได้ง่าย
- c) เพื่อให้ได้ต้นทุนที่เหมาะสมที่สุดเมื่อต้องเลือกระหว่างระยะเวลากับค่าใช้จ่ายในการพัฒนา
- d) เพื่อแสดงถึงกำหนดการของกิจกรรมหนึ่งโดยใช้กราฟแนวนอน, และแสดงให้เห็นถึงเวลาเริ่มต้นและเวลาสิ้นสุดของกิจกรรม รวมทั้งความก้าวหน้า ณ เวลาปัจจุบัน

Q42. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายที่เหมาะสมเกี่ยวกับการเพิ่มขอบเขต (scope creep) ในการบริหารขอบเขตโครงการ (project scope management)

- a) การแบ่งขอบเขตงานทั้งหมดที่จะต้องดำเนินการโดยสมาชิกในทีมโครงการเพื่อสร้างสิ่งที่จะต้องส่งมอบตามวัตถุประสงค์ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ให้อยู่รูปลำดับชั้น
- b) การเปลี่ยนแปลงใด ๆ ที่มีต่อขอบเขตของโครงการ ซึ่งค่อนข้างแน่นอนว่าจะส่งผลให้ต้องปรับต้นทุนหรือกำหนดการของโครงการ
- c) ผลิตภัณฑ์, บริการ, และผลลัพธ์ที่จะถูกส่งมอบโดยโครงการ
- d) การขยายขอบเขตของโครงการหรือผลิตภัณฑ์อย่างไม่มีการควบคุมโดยไม่ได้รับเวลา ต้นทุน และทรัพยากร

Q43. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสิ่งจำเป็นต่อการบริหารระดับการให้บริการ (service level management)

- a) การสร้างและดำเนินการตามแผนการผลิต (capacity plan) โดยคำนึงถึงทรัพยากรมนุษย์, ข้อมูลข่าวสาร, และการเงิน
- b) การจัดทำแคตาล็อกของบริการและ SLA สำหรับบริการนั้น ๆ แล้วมอบให้กับลูกค้าเพื่อทำความเข้าใจร่วมกัน
- c) การบริหารต้นทุนและทบทวนการพยากรณ์ด้านการเงิน ด้วยการการเฝ้าสังเกตค่าใช้จ่ายแล้วทำรายงานเปรียบเทียบกับต้นทุน
- d) การประเมินและจัดทำเอกสารเกี่ยวกับความเสี่ยงที่มีต่อความต่อเนื่องและความพร้อมในการให้บริการ

Q44. อุปกรณ์หนึ่งที่ทำงานตลอด 24 ชั่วโมงต่อวัน, 360 วันต่อปี มีค่า MTBF เป็น 1,440 ชั่วโมง ข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนครั้งโดยเฉลี่ยของความล้มเหลวที่เกิดขึ้นกับอุปกรณ์นี้ในช่วง 360 วัน ในที่นี้ ผลลัพธ์ถูกปิดเศษเป็นจำนวนเต็มทีใกล้เคียงที่สุด และไม่ต้องคำนึงถึง MTTR ของอุปกรณ์

- a) 3 b) 6 c) 9 d) 12

Q45. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายที่เหมาะสมที่สุดของผู้ตรวจสอบระบบ (system auditor)

- a) การบวนการสัมภาษณ์ทั้งหมดในการตรวจสอบต้องกระทำโดยผู้ตรวจสอบระบบเพียงคนเดียวเท่านั้น เนื่องจากหากมีผู้ตรวจสอบหลายคนก็อาจส่งผลให้เกิดความไม่สอดคล้องกันในจดบันทึกได้
- b) ผู้ตรวจสอบระบบต้องแนะนำหน่วยงานที่ถูกตรวจสอบให้จัดทำมาตรการเพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องที่พบจากการสัมภาษณ์การตรวจสอบ
- c) ผู้ตรวจสอบระบบต้องพยายามเพื่อให้ได้เอกสารและบันทึกต่าง ๆ จากหน่วยงานที่ถูกตรวจสอบ เพื่อสนับสนุนข้อมูลที่ได้รับขณะสัมภาษณ์การตรวจสอบ
- d) ผู้ตรวจสอบระบบต้องคัดเลือกผู้เข้ารับการสัมภาษณ์จากผู้บริหารต่าง ๆ ที่เคยทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบมาก่อนในหน่วยงานที่ถูกตรวจสอบ

Q46. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายของสถาปัตยกรรมแอปพลิเคชัน (application architecture) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสถาปัตยกรรมองค์กร (enterprise architecture)

- a) เป็นสิ่งที่อธิบายกระบวนการทางธุรกิจหรือการไหลของข้อมูลที่จำเป็นสำหรับกลยุทธ์ทางธุรกิจอย่างเป็นระบบ
- b) เป็นสิ่งที่อธิบายเนื้อหาของข้อมูลที่จำเป็นต่อการดำเนินการทางธุรกิจ, ความสัมพันธ์หรือโครงสร้างระหว่างข้อมูล, และอื่น ๆ อย่างเป็นระบบ
- c) เป็นสิ่งที่อธิบายฟังก์ชันหรือการตั้งค่าระบบต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการสนับสนุนกระบวนการทางธุรกิจอย่างเป็นระบบ
- d) เป็นสิ่งที่อธิบายส่วนประกอบทางเทคนิคที่จำเป็นต่อการพัฒนาและการดำเนินการของระบบสารสนเทศอย่างเป็นระบบ

Q47. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายของ SOA

- a) คือแนวคิดของการสร้างระบบด้วยการคำนึงถึงฟังก์ชันทางซอฟต์แวร์ต่าง ๆ เป็นส่วนประกอบที่เรียกว่าบริการ แล้วนำมารวมเข้าด้วยกัน
- b) คือแนวคิดเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและคุณภาพในการขายโดยนำ IT มาใช้กิจกรรมต่าง ๆ ทางการขายเพื่อเพิ่มยอดขายและกำไร รวมทั้งความพึงพอใจของลูกค้า
- c) คือแนวคิดของการออกแบบกระบวนการทางธุรกิจขึ้นมาใหม่เพื่อปรับปรุงต้นทุน, คุณภาพ, บริการ, และความเร็ว ให้ดีขึ้นอย่างสร้างสรรค์
- d) คือการเอาต์ซอร์สกระบวนการภายในที่ไม่ใช่ธุรกิจหลักออกไป แล้วนำทรัพยากรสำหรับบริหารจัดการมาทุ่มเทให้กับธุรกิจหลัก

Q48. ข้อใดต่อไปนี้เป็นงานที่ถูกกระทำขณะกำหนดความต้องการที่ไม่ใช่งานหลัก (non-functional requirement)

- a) การทำความเข้าใจกระแสของข้อมูลระหว่างฟังก์ชันต่าง ๆ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินการทางธุรกิจ
- b) การทำให้อินเทอร์เฟซสำหรับการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับระบบอื่นมีความชัดเจน
- c) การกำหนดความต้องการทางเทคนิคสำหรับเกณฑ์และมาตรฐานให้สอดคล้องกับภาษาที่ใช้ในการพัฒนาระบบ
- d) การกำหนดขอบเขตที่จะนำไปใช้เป็นฟังก์ชันต่าง ๆ ของระบบ

Q49. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายของการจัดการความหลากหลาย (diversity management)

- a) ฝ่ายบริหารและปฏิบัติการทำความเข้าใจเกี่ยวกับเงื่อนไขการทำงานต่าง ๆ และทำงานร่วมกันโดยมีเป้าหมายเพื่อเพิ่มผลกำไร
- b) เพื่อสร้างความสมดุลระหว่างการทำงานและการใช้ชีวิตให้กับพนักงาน เพื่อให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพและเพิ่มความมีชีวิตชีวาให้กับองค์กร
- c) เพื่อให้พนักงานมีแนวทางการทำงานแบบอิสระเพื่อบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้และได้รับการประเมินตามระดับความสำเร็จ
- d) เพื่อเพิ่มพลังให้กับองค์กรด้วยการเคารพความหลากหลายในหมู่พนักงานในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ อายุ และสัญชาติ

Q50. ในทฤษฎีนวัตกรรม ผู้บริโภคจะถูกแบ่งออกเป็น 5 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มนักสร้างสรรค์ (innovator) กลุ่มผู้ใช้งานแรก (early adopter), กลุ่มคนส่วนใหญ่ช่วงแรก (early majority), กลุ่มคนส่วนใหญ่ช่วงหลัง (late majority), และกลุ่มตามหลัง (laggard) โดยพิจารณาจากช่วงเวลาที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายที่เหมาะสมเกี่ยวกับกลุ่มผู้รับนวัตกรรมตั้งแต่ต้น

- a) กลุ่มที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ บริการ หรือสิ่งใหม่ ๆ ตั้งแต่ช่วงเริ่มต้น เป็นผู้มีผลกระทบอย่างมากต่อผู้บริโภค, มีความไวต่อแนวโน้มใหม่ ๆ และตัดสินใจหลังจากรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง
- b) กลุ่มที่ยอมรับผลิตภัณฑ์ บริการ หรือสิ่งใหม่ ๆ โดยทันทีโดยไม่กังวลถึงความเสี่ยงใด ๆ
- c) กลุ่มที่มีความไม่มั่นใจในการใช้ผลิตภัณฑ์หรือเทคโนโลยีใหม่ ๆ และจะตัดสินใจใช้หลังจากที่คนส่วนใหญ่รอบตัวใช้แล้วเท่านั้น
- d) กลุ่มที่มีความอนุรักษ์นิยมมากที่สุด ไม่สนใจความเคลื่อนไหวในสังคมมากนัก และมีแนวโน้มที่จะเลือกใช้เทคโนโลยีใหม่ ๆ หลังจากที่ได้กลายเป็นเรื่องทั่วไปในชีวิตประจำวันไปแล้ว และในบางกรณีอาจยืนยันปฏิเสธการใช้โดยสิ้นเชิง

Q51. ข้อใดต่อไปนี้เป็นนิยามของการบริหารความสัมพันธ์กับลูกค้า (Customer Relationship Management: CRM)

- a) คือกรอบแนวคิดที่ใช้เพื่อสนับสนุนและบูรณาการกระบวนการ ผู้คน และข้อมูลทั่วทั้งองค์กร เพื่อให้มีช่องทางร่วมกันสำหรับข้อมูลและฐานความรู้สำหรับพนักงาน คู่ค้า และลูกค้า
- b) คือเทคโนโลยีสำหรับบริหารจัดการความสัมพันธ์และการโต้ตอบทั้งหมดของบริษัทกับลูกค้าและลูกค้าที่มีศักยภาพเพื่อเพิ่มความสัมพันธ์ทางธุรกิจ
- c) คือซอฟต์แวร์ชนิดหนึ่งที่องค์กรต่าง ๆ ใช้จัดการกิจกรรมทางธุรกิจประจำวัน เช่น การบัญชี การจัดซื้อ การจัดการโครงการ การจัดการความเสี่ยงและการปฏิบัติตามข้อกำหนด และการดำเนินงานห่วงโซ่อุปทาน
- d) คือกิจกรรมที่หลากหลายซึ่งจำเป็นต่อการวางแผน การควบคุม และการดำเนินการตามขั้นตอนการผลิต ตั้งแต่การจัดหาวัตถุดิบ การผลิต ไปจนถึงการจัดจำหน่ายให้กับลูกค้ารายสุดท้ายด้วยวิธีที่มีความคล่องตัวและคุ้มค่าต้นทุนที่สุดเท่าที่เป็นไปได้

Q52. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายที่เหมาะสมสำหรับวิศวกรรมพร้อมกัน (concurrent engineering)

- a) เทคนิคการพัฒนาผลิตภัณฑ์ที่ดำเนินการตามลำดับกระบวนการ เช่น การออกแบบ การผลิต และการขาย
- b) เทคนิคที่วิเคราะห์ระบบเป้าหมายและทำให้เห็นคุณลักษณะของระบบได้อย่างชัดเจน
- c) เทคนิคที่ดำเนินกระบวนการ เช่น การออกแบบและการวางแผนการผลิต คู่ขนานไปกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์
- d) เทคนิคที่ทำความเข้าใจถึงการผสมผสานที่เหมาะสมที่สุดของฟังก์ชันและต้นทุน และเพิ่มมูลค่าผ่านขั้นตอนเชิงระบบต่าง ๆ

Q53. ข้อใดต่อไปนี้เป็นหนึ่งในคุณสมบัติหลักของบล็อกเชน (blockchain)

- a) สมุดบัญชีแบบรวมศูนย์ (centralized ledger) ที่อยู่บนเครื่องเซิร์ฟเวอร์
- b) เป็นเครือข่ายแบบไคลเอนต์-เซิร์ฟเวอร์
- c) คือสมุดบัญชีแบบกระจายที่อยู่บนเครือข่ายแบบเพียร์ทูเพียร์ (peer-to-peer network)
- d) เป็นสกุลเงินดิจิทัลชนิดหนึ่ง

Q54. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสถานการณ์ที่คาดว่าจะสามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการติดตั้งระบบวางแผนความต้องการวัตถุดิบ (Material Requirements Planning: MRP)

- a) ข้อมูลการออกแบบถูกจัดการทั้งในรูปแบบไฟล์อิเล็กทรอนิกส์และเอกสารกระดาษ ทำให้ไม่สามารถติดตามประวัติการเปลี่ยนแปลงการออกแบบได้อย่างแม่นยำ
- b) เนื่องจากทำการผลิตแบบมีความหลากหลายสูงในปริมาณต่ำ (high-mix, low-volume) มาใช้ต้นทุนในการติดตั้งอุปกรณ์การผลิตจึงเพิ่มสูงขึ้น
- c) ข้อมูลเกี่ยวกับวัตถุดิบและปริมาณที่จำเป็นในการผลิตมีความซับซ้อน ทำให้คำนวณปริมาณการสั่งซื้อผิดพลาดหรือการผลิตต้องหยุดชะงักบ่อยครั้ง
- d) มีการเปลี่ยนแปลงการออกแบบบ่อยเกินไป ทำให้ไม่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตได้

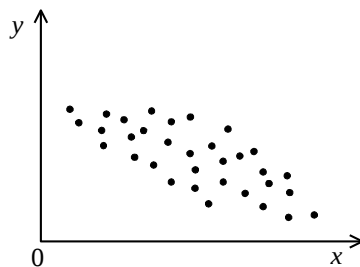
Q55. Which of the following is the objects that can benefit from the cell production method?

- a) ผลิตภัณฑ์ที่ต้องใช้ความหลากหลายและความยืดหยุ่นในการผลิต
- b) ผลิตภัณฑ์ที่ต้องแบ่งงานกันตามมาตรฐาน ความเข้าใจ และความเชี่ยวชาญเฉพาะทาง
- c) ผลิตภัณฑ์ที่จำเป็นต้องผลิตเป็นจำนวนมากเพื่อเพิ่มผลผลิตภาพ
- d) ผลิตภัณฑ์ที่ข้อกำหนดต่าง ๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงเป็นเวลายาวนาน

Q56. ข้อใดต่อไปนี้เป็นเทคนิคที่สามารถใช้เพื่อค้นหาข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่าง ๆ รวมทั้งความสัมพันธ์ของลูกค้าจำนวนมากกับข้อมูลการตลาดที่บริษัทจัดเก็บไว้

- a) พจนานุกรมข้อมูล (Data dictionary)
- b) แผนภาพกระแสข้อมูล (Data flow diagram)
- c) การทำเหมืองข้อมูล (Data mining)
- d) คลังข้อมูล (Data warehouse)

Q57. ความสัมพันธ์ระหว่างค่า "x" ของปัจจัยหนึ่ง ในการผลิตผลิตภัณฑ์ และค่า "y" ของคุณลักษณะด้านคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ถูกลงจุดไว้ในภาพด้านล่าง ข้อใดต่อไปนี้เป็นการศึกษาภาพนี้ได้อย่างเหมาะสม



- a) จำเป็นต้องคำนวณค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยกำลังสอง (quadratic regression coefficient) เพื่อประมาณค่า y จาก x
- b) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ระหว่าง x และ y มีค่าเป็นลบ
- c) ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient) ระหว่าง x และ y มีค่าเป็นบวก
- d) นิพจน์การถดถอย (regression expression) สำหรับการประมาณค่า y จาก x จะเหมือนกับนิพจน์สำหรับการประมาณค่า x จาก y

Q58. การผลิตสินค้า X และ Y จำเป็นต้องใช้วัตถุดิบสองชนิด A และ B โดยจำนวนของวัตถุดิบแต่ละชนิดที่จำเป็นต้องใช้ในการผลิตสินค้าต่อหน่วย รวมทั้งจำนวนที่สามารถจัดหาได้ถูกแสดงในตารางด้านล่าง เมื่อกำไรต่อหน่วยของสินค้า X คือ \$1 และกำไรต่อหน่วยของสินค้า Y คือ \$1.5 ข้อใดต่อไปนี้เป็นกำไรสูงสุดในหน่วยดอลลาร์

วัตถุดิบ	จำนวนที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า X หนึ่งหน่วย	จำนวนที่ต้องใช้ในการผลิตสินค้า Y หนึ่งหน่วย	จำนวนที่สามารถจัดหาได้
A	2	1	100
B	1	2	80

- a) 50 b) 60 c) 70 d) 80

Q59. เมื่อสินค้าชิ้นหนึ่งมีราคาขาย \$50 และมีต้นทุนคงที่ของการผลิตและการขายอยู่ที่ \$100,000 แล้วข้อใดต่อไปนี้เป็นจำนวนสินค้าที่ต้องขายได้ เพื่อให้ได้กำไร \$50,000 ในที่นี้ อัตราส่วนต้นทุนผันแปร (variable cost ratio) อยู่ที่ 60%

- a) 5,000 b) 7,500 c) 10,000 d) 12,500

Q60. ข้อใดต่อไปนี้เป็นคำอธิบายของข้อตกลงปริมาณไลเซนส์ (volume license agreement)

- a) คือสัญญาที่กำหนดเงื่อนไขไลเซนส์มาตรฐานเอาไว้ และให้ถือว่าข้อตกลงไลเซนส์ระหว่างเจ้าของสิทธิและผู้ซื้อจะได้รับการยอมรับโดยอัตโนมัติเมื่อบรรจุกฎที่ถูกเปิดออกตามที่กำหนดไว้ภายใต้ขอบเขตของเงื่อนไขไลเซนส์มาตรฐาน
- b) คือสัญญาที่กำหนดจำนวนที่สามารถติดตั้งได้เอาไว้ล่วงหน้า โดยเป็นการอนุญาตให้กับบริษัทต่าง ๆ หรือผู้ซื้อในลักษณะเดียวกันที่สั่งซื้อซอฟต์แวร์เป็นจำนวนมาก
- c) คือสัญญาที่จำกัดสถานที่ในการใช้งาน โดยจะอนุญาตให้ใช้งานได้โดยไม่จำกัดจำนวนเครื่องหรือจำนวนผู้ใช้หากใช้ในสถานที่ที่ระบุไว้
- d) คือสัญญาที่จะอนุญาตให้ใช้งานได้หลังจากกดยอมรับข้อตกลงของสัญญาที่แสดงขึ้นบนหน้าจอขณะดาวน์โหลดซอฟต์แวร์จากอินเทอร์เน็ต