

제 7 교시

컴퓨터 기초 영역

성명  수험 번호

1. 다음 중 성격이 다른 것은?

- ① Atomicity      ② Consistency      ③ Duration
- ④ Genericity      ⑤ Isolation

2. 다음은 TCP/IP 프로토콜에 관한 대화이다.



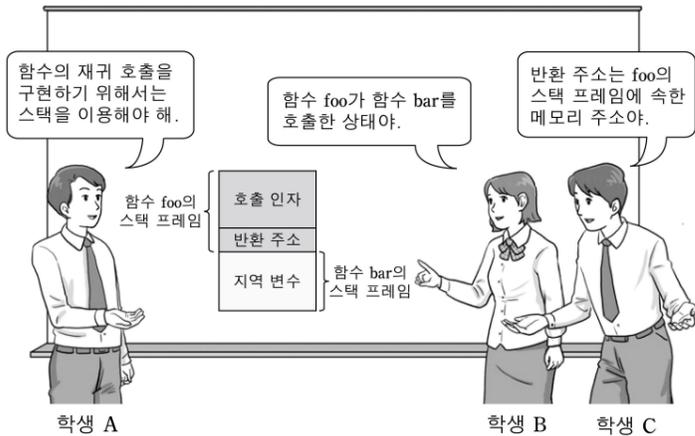
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. 각 화자는 IP 주소를 이용하여 서로를 식별한다.  
 ㄴ. 송신 화자가 보낸 첫 두 메시지는 각각 SYN, ACK이다.  
 ㄷ. 수신 화자는 TCP 헤더를 IP 헤더보다 먼저 읽는다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

3. 그림은 학생 A, B, C가 가상 메모리 주소 공간에 있는 스택 영역에 관해 설명하는 모습을 나타낸 것이다.



옳은 설명을 한 학생만을 있는 대로 고른 것은?

- ① A      ② B      ③ A, B      ④ A, C      ⑤ B, C

4. 알파벳  $\Sigma = \{a, b\}$  상에 정의된 정규언어  $L$ 이 다음과 같다.

$$L = \{w \in \Sigma^* \mid n_a(w) \bmod 2 > n_b(w) \bmod 2\}$$

$L$ 을 정규식으로 옳게 나타낸 것은?

- ①  $(alb(ab|ba)^*(aalbb))(aalbb|(ab|ba)(aalbb)^*(ab|ba))^*$
- ②  $(alb(ab|ba)^*(aalbb))(ab|ba|(aalbb)(ab|ba)^*(aalbb))^*$
- ③  $(b|a(ab|ba)^*(aalbb))(ab|ba|(aalbb)(ab|ba)^*(aalbb))^*$
- ④  $(alb(aalbb)^*(ab|ba))(aalbb|(ab|ba)(aalbb)^*(ab|ba))^*$
- ⑤  $(b|a(aalbb)^*(ab|ba))(aalbb|(ab|ba)(aalbb)^*(ab|ba))^*$

5. 표는 리눅스에서 프로그램이 빌드되어 프로세스로 실행되기까지의 과정을 단계 A, B, C로 나누어 나타낸 것이다.

단계	입력	출력
A	main.c, x.h, y.h	main.o
B	main.o, libx.a, liby.so	a.out
C	a.out, <input type="text" value="D"/>	-

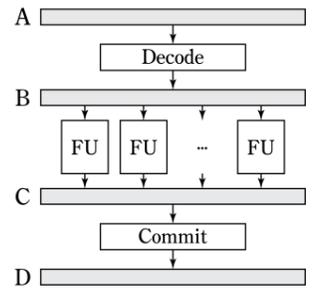
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A의 출력 main.o는 심볼 테이블을 포함하지 않는다.  
 ㄴ. B는 입력 libx.a에 포함된 모든 심볼을 출력 a.out에 직접 포함시킨다.  
 ㄷ. C의 입력 D는 liby.so이다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

6. 그림은 현대의 CPU 파이프라인을 모식적으로 나타낸 것이다. A, B, C는 CPU 명령(instruction)과 관련이 있는 단계이고, D는 실행에 의한 변경 사항을 메모리에 반영하기 이전 단계이다.



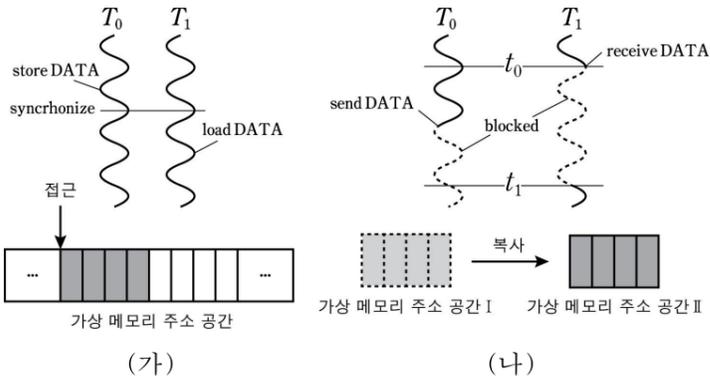
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보 기>

ㄱ. A단계에서는 실행되지 않을 명령이 입력될 수 있다.  
 ㄴ. B단계와 C단계 사이에서는 서로 의존성이 없는 여러 명령의 실행이 순서 없이 이루어진다.  
 ㄷ. 하드웨어에서 순차적 일관성(sequential consistency)을 일부 보장하지 않으면 D단계에서의 성능을 올릴 수 있다.

- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

7. 그림 (가)는 두 실행 단위  $T_0$ 과  $T_1$ 이 병행 처리 모델 A를 통해 통신하는 과정을, 그림 (나)는  $T_0$ 과  $T_1$ 이 병행 처리 모델 B를 통해 통신하는 과정을 나타낸 것이다. (나)에서 [recieve] 명령은  $t=t_0$ 에 시작하여  $t=t_1$ 에 종료된다.



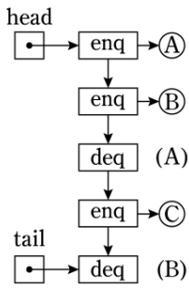
이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은? (단, 각 실행 단위는 서로 다른 처리 장치에서 실행된다.)

- <보기>
- ㄱ. (가)에서  $T_0$ 이  $T_1$ 로 데이터를 전송한다.
  - ㄴ. (가)에서 [synchronize] 명령을 수행하지 않더라도 항상 메모리 일관된 결과를 얻는다.
  - ㄷ. A는 경쟁(race) 상태의 위험이, B는 기아(starvation) 상태의 위험이 있다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄱ, ㄷ    ⑤ ㄴ, ㄷ

8. 다음은 여러 실행 단위가 경쟁하는 환경에서 동시성을 보장하는 동시성 큐의 설계 문서의 일부이다.

- 삽입  $x \rightarrow \text{enq}()$ 과 삭제  $x \leftarrow \text{deq}()$ 의 2가지 연산을 지원한다.
- 보통 큐는 실제 데이터를 저장하지만, 동시성 큐는 연산의 로그를 순서에 따라 연결리스트로 저장한다.
- $x \rightarrow \text{enq}()$  호출 시, 연결리스트의 꼬리에 로그 [enq] 및 데이터  $x$ 를 원자적 연산(atomic operation)을 이용하여 매단다.
- $x \leftarrow \text{deq}()$  호출 시, 연결리스트의 꼬리에 로그 [deq]를 원자적 연산을 이용하여 매단 후, 연결리스트의 머리로부터 차례로 로그를 읽어 적절한 데이터  $x$ 를 반환한다.
- 실패 시 API 수준에서는 재시도하지 않는다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. 삭제 연산  $x \leftarrow \text{deq}()$ 은 블락킹이다.
  - ㄴ. 동시에 여러 실행 단위가 ㉠을 실행하였을 때, 적어도 하나의 실행 단위는 공유 메모리 갱신에 성공한다.
  - ㄷ. 동시성 큐를 이용하여 임의의 순차적 자료구조가 동시성을 보장하도록 확장할 수 있다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

9. 다음은 TSP문제의 2-근사 알고리즘  $X(G)$ 의 의사 코드이다.

```

<입력> 조건 A를 만족하는 가중 완전 그래프  $G=(V, E)$ 
○  $M \leftarrow G$ 의 최소 신장 트리
○  $P \leftarrow M$  상에서 어떤 노드  $s \in V$ 로부터의 오일러 경로
○  $T \leftarrow \phi$  (공집합)
○  $P$ 를 따라 노드  $v \in P$ 를 방문하면서, 각  $v$ 를 처음으로 방문할 때마다  $T \leftarrow T+v$ 
○  $T \leftarrow T+s$ 
<출력>  $T$ 를 순회할 때, 각 간선의 가중치의 합
    
```

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A는 "거리 함수가 삼각 부등식을 만족한다"이다.
  - ㄴ.  $Y(G)$ 가  $G$ 의 모든 노드를 한 번씩만 방문하는 경로에서 간선의 합이 최솟값일 때,  $\max\left(\frac{X(G)}{Y(G)}\right)=2$ 이다.
  - ㄷ.  $X(G)$ 는 튜링 기계로 다항 시간 내에 계산할 수 있다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

10. 다음은 부모 클래스 A를 상속한 자식 클래스 B에서 부모 클래스의 메서드 func을 오버라이드하는 의사 코드이다.

```

class A {
    T1 func(T2 arg) { /* do something with `arg` */ }
}
class B extends A {
    T3 func(T4 arg) { /* do something with `arg` */ }
}
    
```

LSP를 만족하기 위해 필요한 조건으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

- <보기>
- ㄱ. A와 B는 "A is-a B"의 관계에 있어야 한다.
  - ㄴ.  $T_1$ 은  $T_3$ 의 서브타입이어야 한다.
  - ㄷ.  $T_2$ 는  $T_4$ 의 서브타입이어야 한다.

① ㄱ    ② ㄷ    ③ ㄱ, ㄴ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

11. 다음 중 튜링의 정지 문제와 동치가 아닌 것은?

- ① 임의의 테드락을 탐지하는 운영체제
- ② 일차 다형 타입 언어의 건전한 타입 체커
- ③ 임의의 메모리 누수를 막을 수 있는 가비지 컬렉터
- ④ 최적으로 레지스터를 할당하는 순차 언어 컴파일러
- ⑤ 메모리 펜스를 최소로 배치하는 병렬 언어 컴파일러

12. 다음은 캐시의 용량과 단계를 추정하는 실험이다.

[사전 조사 내용]  
 ○ 같은 메모리 영역을 반복 접근하는 프로그램에서 작업 집합(working set)의 크기가 각 단계 별 캐시의 용량을 넘어갈 때, 큰 성능 하락이 발생한다.

[실험 과정]  
 (가) 컴퓨터 X에서 크기가  $N$ 인 배열을 순차 접근하는 작업을 반복하는 프로그램 Y를 실행한다.  
 (나)  $N$ 을 바꾸어가며 과정 (가)를 30회 반복하여 Y의 실행 시간을 측정한다.

[실험 결과]

[실험 결론]  
 ○ X에서 캐시는 2단계 이상으로 구성되어 있다.  
 ○ 캐시의 용량은 L2 캐시가 L1의 ⑦배이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단,  $N$ 은 자연수이다.)

<보기>  
 ㄱ. ⑦ = 4이다.  
 ㄴ. 사전 조사 내용은 시간적 지역성에 의한 것이다.  
 ㄷ. Y에서 배열을 연결리스트로 바꾸어도 같은 결과를 얻는다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

13. 다음은 서로 다른 다형성 기법 A, B, C에 관한 설명이다.

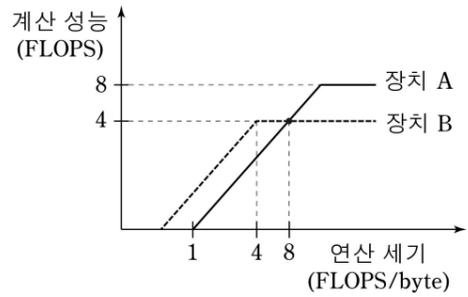
A	클래스 기반 객체지향 패러다임에서 주로 활용되며, 상위 타입의 구조를 바탕으로 하위 타입의 다형성을 실현한다.
B	타입의 구조나 행위를 바탕으로 하지 않는 다형성 기법으로, JAVA의 제네릭, C++의 ⑧ 등이 이에 해당한다.
C	타입의 행위를 바탕으로 다형성을 실현하는 기법으로, Haskell의 타입클래스가 대표적이다.

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?

<보기>  
 ㄱ. A는 호출할 함수를 런타임에 동적으로 선택하여 분기하는 기능이 필요하다.  
 ㄴ. ⑧을 이용하여 메타프로그래밍을 할 수 있다.  
 ㄷ. 연산자 오버로딩 기법은 C의 활용에 해당한다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄷ    ④ ㄱ, ㄴ    ⑤ ㄴ, ㄷ

14. 그림은 가상의 장치 A와 B에서 각각 부동 소수점 연산을 수행할 때 계산 성능의 상한을 연산 세기에 따라 나타낸 것이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단, 축은 로그스케일이며, 캐시에 의한 효과는 무시한다.)

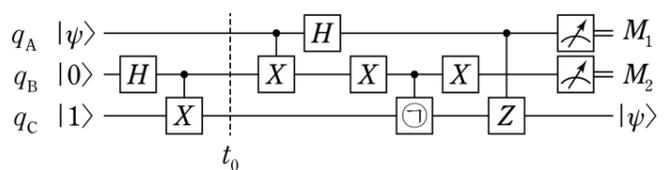
<보기>  
 ㄱ. 장치 B에서 연산 세기가 8인 프로그램은 계산 병목 (compute-bound)이다.  
 ㄴ. 장치 A에서 계산 성능이 최대가 되도록 하는 프로그램의 연산 세기의 최솟값은 16이다.  
 ㄷ. 메모리의 대역폭은 장치 B가 장치 A의 2배이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

15. 클라이언트 A가 서버 B로 HTTP 요청을 보낼 때, 올바른 응답이 반환될 확률이 5%이다. 요청에 성공할 때까지 A가 B로 요청을 보낸다고 할 때, 요청에 실패하는 횟수의 기댓값은?

- ① 9번    ② 11번    ③ 15번    ④ 19번    ⑤ 21번

16. 그림과 같이 큐비트  $q_A, q_B, q_C$ 로 양자 순간 이동 회로를 구성하였다.

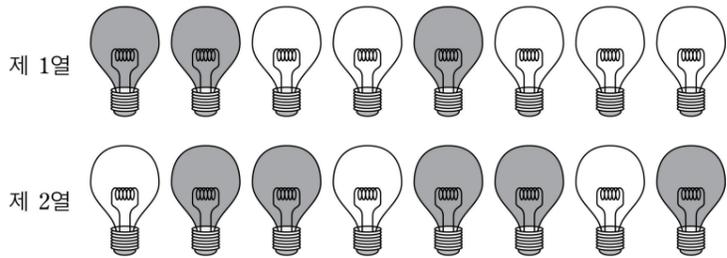


이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
 (단,  $\psi$ 는 순수한 상태이다.)

<보기>  
 ㄱ.  $t=t_0$ 일 때,  $q_B$ 와  $q_C$ 는 얽힘 상태에 있다.  
 ㄴ.  $M_1 M_2 = 0$ 일 확률은  $\frac{1}{2}$ 이다.  
 ㄷ. ㉠ =  $\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$ 이다.

① ㄱ    ② ㄴ    ③ ㄱ, ㄷ    ④ ㄴ, ㄷ    ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

17. 그림은 제 1열과 제 2열에 8개의 전구가 켜져있거나 꺼져있는 모습을 나타낸 것이다. 제 1열에 있는 전구를 끄거나 켜서 각 전구의 켜짐 여부를 제 2열과 같게 만들고자 한다. 각 전구의 스위치를 누르면 전구의 켜짐 여부가 반전되며, 왼쪽이나 오른쪽에 인접한 다른 전구가 있는 경우, 그 전구의 켜짐 여부도 함께 반전된다.



스위치를 눌러야 하는 횟수의 최솟값은?

- ① 4번      ② 5번      ③ 6번      ④ 7번      ⑤ 8번

18. 다음은 어떤 함수의 소스 코드를 대응하는 베이직 블록과 함께 나타낸 것이다. r0~r4는 서로 다른 레지스터이다.

함수의 소스 코드	대응하는 베이직 블록
1: r0 = 0x0 2: r1 = 0x1 3: r2 = m 4: if (r2 < 0x2) goto 14	B1 # m is memory access
5: r3 = 0x2 6: r4 = 0x0	B2
7: if (r2 < r3) goto 13	B3
8: r4 = r0 + r1 9: r0 = r1 10: r1 = r4 11: r3 = r3 + 0x1 12: goto 7	B4
13: return r4	B5
14: return r2	B6

이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 분석은 레지스터에 대해서만 진행한다.)

<보 기>

ㄱ. Live Variable 분석에서  $IN[B3] = \{r0, r1, r2, r3\}$ 이다.  
 ㄴ. Live Variable 분석에서  $OUT[B2] = OUT[B4]$ 이다.  
 ㄷ. Reaching Definition 분석에서  $OUT[B3] = OUT[B5]$ 이다.

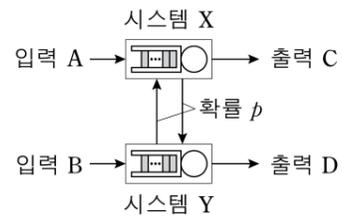
- ① ㄱ      ② ㄷ      ③ ㄱ, ㄴ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

19. 다음 빈칸에 들어갈 말로 가장 적절한 것은?

In this work we investigate the effect of the convolutional network depth on its accuracy in the large-scale image recognition setting. Our main contribution is a thorough evaluation of networks of increasing depth using an architecture with very small (3×3) convolution filters, which shows that a significant improvement on the prior-art configurations can be achieved by pushing the depth to 16-19 weight layers. These findings were the basis of our ImageNet Challenge submission, where our team secured the first and the second places in the localisation and classification tracks respectively. We also show that our representations \_\_\_\_\_ well to other datasets, where they achieve state-of-the-art results. We have made our two best-performing ConvNet models publicly available to facilitate further research on the use of deep visual representations in computer vision.

- ① overfit                      ② describe                      ③ explain
- ④ concretize                ⑤ generalise

20. 그림과 같이 무한히 많은 작업 요청을 도달한 순서대로 한 번에 하나씩 처리하는 시스템 X, Y를 연결하여 전체 시스템을 구성하였다. 입력 A와 B는 각각 X, Y로 1ms 동안 평균 4개, 2개의 작업을 요청하며, X와 Y에서는 각각 1ms 동안 평균 8개, 6개의 작업을 처리하여 p의 확률로 다른 시스템으로 전달하며, 1-p의 확률로 출력 C, D로 반환한다. X의 평균 가동률(utilization)은  $\frac{5}{6}$ 이다.



이에 대한 설명으로 옳은 것만을 <보기>에서 있는 대로 고른 것은?  
(단, 입력이 1ms 동안 요청하는 작업의 수는 푸아송 분포를 따르고, 시스템이 작업을 처리하는데 걸리는 시간은 지수 분포를 따른다.)

<보 기>

ㄱ. Y의 평균 가동률은  $\frac{8}{9}$ 이다.  
 ㄴ. X의 평균 응답 시간은 Y의 평균 응답 시간의 2배이다.  
 ㄷ. 전체 시스템에 상주하는 평균 작업 개수는 12이다.

- ① ㄱ      ② ㄴ      ③ ㄱ, ㄷ      ④ ㄴ, ㄷ      ⑤ ㄱ, ㄴ, ㄷ

\* 확인 사항

○ 답안지의 해당란에 필요한 내용을 정확히 기입(표기)했는지 확인 하시오.