

GRE Computer Science Subject

2008-4-12 족보

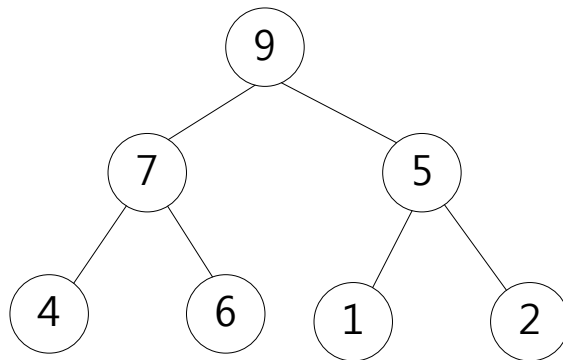
1. 25.625 을 이진수로 나타내면 어떻게 되겠는가?

(1) 11001.101

(2) ...

답 번호는 기억 나지 않지만, 11001.101 이 답이었습니다.

2. 다음과 같은 Heap 이 있다. 이 때 가장 위의 9 를 제거하면 그 다음 Heap 의 모양은 어떻게 될 것인가?



3. [인공지능] 다음과 같은 규칙이 있다.

$\forall x \forall y \text{ Above}(x, y) \wedge \text{Above}(y, z) \rightarrow \text{Above}(x, z)$

$\text{Above}(x, y) \rightarrow \text{HigherThan}(x, y)$

$\neg \text{HigherThan}(C, A)$

$\text{Above}(A, B)$

이 때 항상 True 가 아닌 것은?

(1) $\text{Above}(C, B)$

(2)

이런 식의 문제였음.

답 : 안 풀었던 것 같습니다.

4. 5 개의 공을 4 개의 Box 에 집어넣으려고 한다. 이 때 Box A, B 안에 들어있을 공의 수의 기대값은 얼마인가?

(1) 0.5

- (2) 1
- (3) 1.5
- (4) 2
- (5) 2.5

답 : 저는 5 라고 했습니다.

5. 다음 중 Reference Count 를 이용해서 Garbage Collection 해야 하는 것은 무엇인가?

- (1) Single Linked List
- (2) Double Linked List
- (3) Binary
- (4) Heap
- (5) Array

답 : 2 번이라고 했는데, 생각해보니 답이 아닌 것 같네요. Circular Linked List 를 Reference Count 로 track 하면 dead link 2 개가 서로를 참조하고 있을 때, 이를 제거할 방법이 없기 때문입니다.

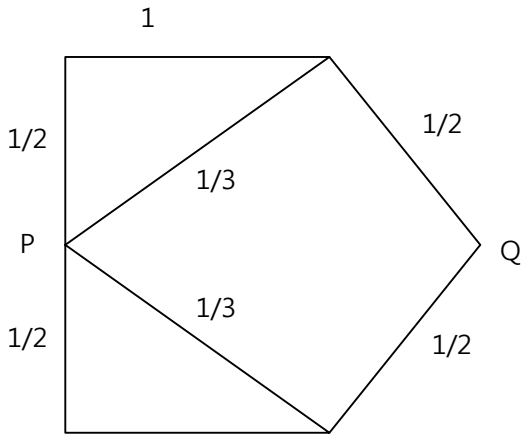
6. 다음 karnough Map 의 Essential Prime Implicant 는 무엇인가?

	PQ			
	00	01	11	10
RS				
00	0	1	0	1
01	0	0	0	1
11	0	0	0	1
10	1	1	0	1

- (1) PQR (정확한 기억은 안 남)
- (2) ...
- (3) ...
- (4) ...
- (5) $\bar{P}Q\bar{S}$

답 : 5 라고 했습니다.

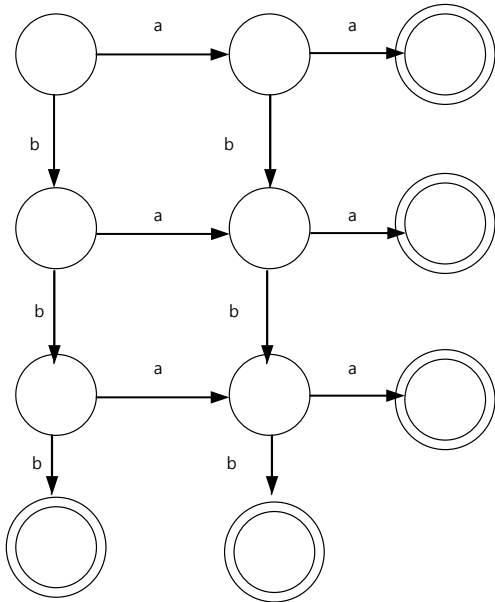
7. 다음과 같은 경로가 있고, 각 경로가 존재할 확률이 아래와 같이 주어져 있다. P 에서 Q 로 가는 경로가 존재할 확률은?



- (1) 1/4
- (2) 1/2
- (3) 2/5
- (4) ...
- (5) 5/6

답 : 5 라고 했습니다.

8. 다음과 같은 DFA 가 있다. 모든 문자열 w 에 대해서, 다음 DFA 가 bbb 를 만나서 Final State 로 들어갈 확률은 얼마인가?



9. $|n_a(w) - n_b(w)| \bmod 5 = 0$ 인 오토마타의 최소 State 개수는 무엇인가? (정확한 문제는 기억나지 않지만, 의미는 위의 의미였습니다)

- (1) 5
- (2) 10
- (3) 15

(4) 20

(5) 25

답 : 저는 1 이라고 했습니다.

10. Average Case 의 연산 시간과 Worst Case 의 연산 시간 비율이 0 인 것은 다음

중 무엇인가?

(1) Merge Sort

(2) Insertion Sort

(3) Selection Sort

(4) Heap Sort

(5) Quick Sort

답 : 저는 5 라고 했습니다. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n \log n}{n^2} = 0$ 이기 때문입니다.

11. 다음과 같은 java code 에서 Double Link List 의 한 Node 를 삭제하는 방법은?

약 4 개의 method 가 있는 object P 가 주어집니다. 이 때 p.prev()는 이전 node 를 반환하고, p.next()는 다음 노드를 반환합니다. 또한 p.setforward 는 다음 node 로 향하는 포인터를 세트하고, p.setbackward 는 이전 node 로 향하는 포인터를 세트합니다.

(1) p.prev().setforward(p.next()); p.next().setbackward(p.prev())

답 : 저는 1 로 했습니다. 크게 어려운 문제는 아니었습니다.

12. 다음과 같은 code 가 있고, 배열 A 가 주어져 있을 때, process(A, 9)를 수행한

결과는 무엇인가?

A = {-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3}

```
function process( array A, int n)
{
  if (n == 0)
    return 0;
  if( A[i] >= 0 )
    return process(A, i-1) + 1;
  else
    return process(A, i-1);
}
```

13. Loop Invariant 문제. 다음과 같은 Code 가 주어져 있다. 이 때 Loop

Invariant 는 무엇인지 모두 골라라.

```
while( i < 10 && j < 10 )
{
  if( A[i] < B[j] )
  {
    C[k] = A[i];
    k=k+1;
    i=i+1;
  }
}
```

```

    } else {
        C[k] = B[j];
        k=k+1;
        j=j+1;
    }
}

```

정확한 코드는 기억나지 않지만, sort 된 배열 A와 B를 Merge 하는 code 였습니다.

- I. $I < 10$ or $j < 10$
- II. $I < 11$ and $j < 11$
- III. $k = i+j$

14. 다음과 같은 정렬 알고리즘이 있다. 주어진 배열 A의 n개의 원소에 대하여 다음과 같은 동작을 수행한다.

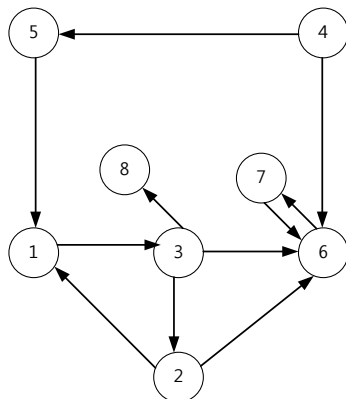
- I. 우선 앞쪽의 n-1 개 원소를 recursive 하게 정렬한다.
- II. resulting array 에서 뒤쪽의 n-1 개 원소를 recursive 하게 정렬한다.
- III. 앞의 2 개 원소를 recursive 하게 정렬한다.

이 때 위 알고리즘의 연산 복잡도는 어떻게 되겠는가?

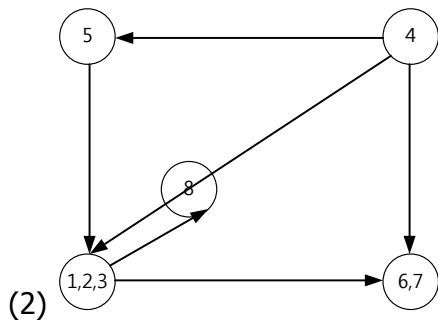
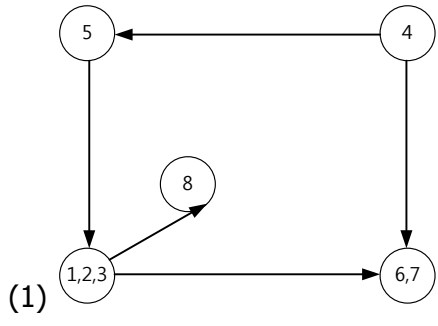
- (1) $n \log n$
- (2) n^2
- (3) ...

15. 이산수학 관련된 문제로서, 문제의 설명은 정확하게 기억나지 않지만 transitive 한 것들을 하나로 묶어주는 알고리즘이었음. 이 때 아래와 같은 directed graph 가 있다면, 이를 위의 알고리즘을 적용하면 어떻게 되겠는가?

<문제>



<답>



답 : 정확히 기억은 안 나는데, 1 이 답이었던 것 같습니다. 저는 2 라고 답을 썼었는데, 생각해보니 아닌 것 같아요.

16. 3 개 이상의 edge 로 구성된 Minimum Spanning Tree 를 만들 때, 다음 중 항상 참인 것은 무엇인가?

- I. 가장 짧은 경로는 반드시 포함된다.
- II. 두번째로 짧은 경로는 반드시 포함된다.
- III. 가장 긴 경로는 포함되지 않는다.

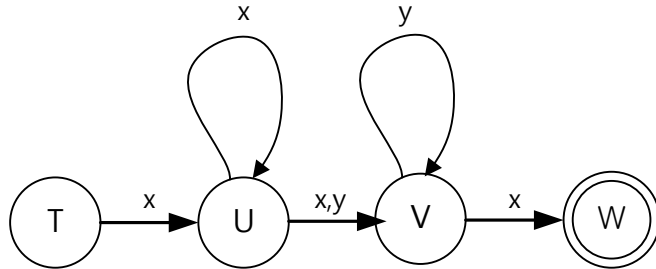
17. 다음 process a 와 process b 가 있다. 이 중 항상 참인 진술은 무엇인가?

```
function process_a( x, y, z)
{
  if( x != 0 && z = y/x )
    return z;
}
function process_b(x, y, z)
{
  if( z = y/x && x != 0 )
    return z;
}
```

- (1) $\forall x \forall y \forall z$ 에 대해서 process_a 와 process_b 의 결과가 같다.
- (2) $\forall x \forall y \exists z$ 에 대해서 process_a 와 process_b 의 결과가 같다.
- (3) ...

답 : 잘 몰라서 찍었던 것 같네요.

18. 다음 Automata 가 있다. 이에 대한 정규식은 무엇인가?



답 : $xx^*(x+y)y^*x$

19. 위 문제를 Grammar 로 나타내면 어떻게 되나?

답 :

$T \rightarrow xU$

$U \rightarrow xU \mid xV \mid yV$

$V \rightarrow yV \mid x$

20. [CA 문제] Fixed size instruction 과 variable size instruction 을 사용하는 machine 이 있다고 하자. 이 경우 다음 중 맞는 것은 무엇인가?

- I. Variable size 를 사용하는 경우 실행 code 의 크기가 작다.
- II. Variable size 를 사용하는 경우 register 의 개수가 적게 필요하다.
- III. ...

21. 다음 중 RISC Machine 의 특징은 무엇인가?

- I. pipeline 을 사용하도록 구현되어있다.
- II. Arithmetic operation 시 memory operand 를 사용한다.
- III. Branch outcome 을 predict 한다.

22. [이산수학] \wedge 로 묶인 term 을 clause 라고 하고, 이의 최대 개수를 n-exactly 라고 정의하자. 예를 들어 $(x_1 \wedge x_2) \vee (\bar{x}_1 \wedge x_3) \vee (x_2 \wedge \bar{x}_3)$ 는 3 개의 clause 를 가진 2-exactly 이다. 그리고 동일한 clause 는 나오지 않는다고 한다. 이 때 다음 중 참인 것을 모두 고르라.

- I. 3-exactly 에 7 개의 clause 가 있을 때, satisfiable 이다.
- II. 3-exactly 에 8 개의 clause 가 있을 때 satisfiable 이다.
- III. 3-exactly 에 9 개의 clause 가 있을 때 반드시 false 이다.

답 : I, III 이라고 한 것 같습니다.

23. A 는 NP-complete 에 속하는 문제이고, B 는 NP 에 속하나 NP-Complete 는 아닌 문제이다. 이 경우 참인 것은 무엇인가?

- (1) B 가 polynomial time 에 계산 가능하다면, A 도 polynomial time 에 계산 가능하다.
- (2) A 가 polynomial time 에 계산 가능하다면, B 도 polynomial time 에 계산 가능하다.

답 : 1 이라고 한 것 같습니다. 비슷한 종류의 진술들이 많이 있습니다.

24. 입력 계수 x_1, x_2, x_3, \dots 을 바탕으로 다음과 같이 임의의 연산 식 w 를 정의하여 계산할 수 있는 machine 이 있다고 하자.

$$\begin{aligned}y_1 &\leftarrow x_1 \wedge x_2 \\y_2 &\leftarrow x_1 \vee \bar{x}_2 \\y_1 &\leftarrow x_2 \wedge y_2 \vee \bar{y}_1 \\&\dots\end{aligned}$$

이 때 다음과 같은 진술이 있다.

- I. 주어진 입력 w 에 대해서 출력이 1 이 나온다.
- II. 주어진 입력 w 에 대해 출력이 1 이 나오는 입력을 찾는다.

이 때 다음 중 참인 것은 무엇인가?

- (1) I 과 II 은 둘 다 polynomial time 에 계산 가능하다.
- (2) I 은 polynomial time 에 계산 가능하고 II 는 NP 이다.
- (3)

답 : 2 라고 했던 것 같습니다.

25. 다음 중 참인 것을 모두 골라라.

- I. Regular language 의 complement 는 Context-free language 이다.
- II. Deterministic Context-free language 의 complement 는 recursive 이다.
- III. Recursive enumerable 의 complement 는 recursive enumerable 이다.

답 : I, II 라고 했습니다. II 는 확신이 좀 안 가네요.

26. [CA] 문제가 정확히 기억나지 않아, 생각하는데까지만 복구해보겠습니다. 나중에 좀 보강해주시기 바랍니다. Two-way associative cache 는 128K 의 공간을 가지고 있으며, storage capacity 는 128K 이다. physical memory

address 는 48bit 이고, dirty bit = 1bit, valid bit = 1bit, lru set bit = 1bit 이라고

한다. 이 때 virtual memory address 의 bit 수는 얼마인가?

- (1) 12
- (2) 16
- (3) 32
- (4) 64
- (5) 72

답 : 잘 몰라서 찍었던 것 같습니다. 아마 word 개수에 대한 진술이 하나 더 있었던 것 같은데 기억이 안 나네요.

27. 배열 총 개수 계산 문제

어떤 사람이 인터넷 설문조사를 구성했다. 문항은 총 6 개이고, 각 문항별로 (0, 1, 2)를 답으로 택할 수 있다. 이 사람은 이를 바탕으로 모든 문항의 가능한 집합에 대한 array 를 구성하고자 한다. 그렇다면 이 array 의 개수는 무엇인가?

답 : $3^6 = 729$

28. 정수론 문제

- I. a divide by b, b divide by c, then a divide by b+c
- II. a divide by b, then a divided by bc
- III. a divide by b, b divide by c, a divide by c

답 : 친구가 I, II, III 모두 맞는 것 같다고 그러더군요. 저는 II, III 썼는데 틀린 것 같습니다.

29. [RSA] 다음 중 참인 것은?

- (1) ...
- (2) public key 는 encrypt/decrypt 에 모두 필요하다.
- (3) public key 는 encryption, private key 는 decryption 에 필요하다.
- (4) ...
- (5) receive 하는 사람이 decrypt 하기 위해서는 sender 의 private key 가 있어야 한다.

답 : 3 이라고 했던 것 같습니다.

30. 다음 코드를 보고 연산복잡도를 구하십시오.

```
i=1;
while( i<=n )
{
    x = 2 * x;
    I = I + 2;
}
```

- (1) $O(x^2)$
- (2) $O(x^n)$
- (3) $O(x^{2^n})$
- (4) ...

답 : 3 이라고 했던 것 같습니다.

31. 위의 문제에서 loop invariant 는 무엇인가?

- (1) $O(x^{r^2/i-1})$
- (2) $O(x^{r^2/i-1})$

답 : 아무래도 1 이 답인 것 같습니다. 저는 2 라고 해서 틀린 듯.

32. 다음과 같은 식이 있다. 이 중 참인 진술을 모두 고르라.

$$A(n) = \sum_{i=1}^{\log_2 n} i^2 \cdot A(n-i)$$

- I. Time complexity 를 $O(n \log n)$ 에 수행하는 알고리즘이 존재한다.
- II. Space complexity 를 $O(\log n)$ 에 수행하는 알고리즘이 존재한다.
- III. I 과 II 를 동시에 수행하는 알고리즘이 존재한다.

33. Amdahl's Law. 어떠한 머신이 있고, 이 중에서 sequential 한 부분은 전체의 10%이다. 이 때 나머지 부분에 무한개의 병렬 작업을 도입할 수 있다고 하면, 최대 성능은 몇 배까지 향상되겠는가?

- (1) 10X
- (2) 20X
- (3) 40X
- (4) 80X
- (5) ...

답 : 10 입니다. ($1/0.1 = 10$)

34. 다음과 같은 성질이 요구될 때, 가장 적합한 자료구조는 무엇일까?

- I. FIFO 형태로 데이터를 입출력한다.
- II. 동적으로 메모리 크기를 할당해야 할 필요가 있다.
- III. ...
- (1) Linked List
- (2) Double Linked List
- (3) Stack
- (4) Heap

답 : 아마도 (1)이라고 했던 것 같습니다.

35. $X(a, b, \dots)$ 는 어떠한 임의의 입력과 출력을 구성할 때 연산자 a, b, \dots 만으로 모든 임의의 입력과 출력을 구성하는 것이 가능할 때 참이다. 다음 중 참인 것은 무엇인가?

- I. $X(\odot, V)$
- II. $X(\odot, \neg)$
- III. $X(\odot, V, 1)$

36. [Deadlock] 현재 전체 resource 는 2 개의 tape driver 와 1 개의 printer 이다. 이 때 process A 는 작업을 완료하기 위해 2 개의 tape driver 와 1 개의 printer 가 필요하고, process B 는 작업을 완료하기 위해 1 개의 tape driver 와 1 개의 printer 가 필요하다. 만약 현재 deadlock 이 발생하였다면, 이 때 거짓인 것은 무엇인가?

- (1) A 가 tape driver 를 기다리고 있다면, B 가 현재 printer 가 allocation 된 상태이다.
- (2) ...

답 : 1 로 했던 것 같습니다.

37. 다음 중 kernel mode 에서 수행되는 명령어가 아닌 것은?

- (1) 어떠한 명령어를 만나 Program Counter 를 변경하기
- (2) 디스크 입출력을 요구받았을 때
- (3) memory address 의 변경 (잘 기억이 안 남)
- (4) ...
- (5) 현재 날짜와 시간을 변경

38. 다음 중 overflow 혹은 underflow 가 발생하는 경우를 모두 고르면?

A : 7FFF FFFF
B : FFFF FFFF

- I. $A+B$
- II. $A+A$
- III. $B+B$

39. Predicate Calculus 문제. 어떠한 문제인지는 잘 기억나지 않습니다.

40. 다음 재현식을 풀면 $O(n)$ 은 어떻게 되겠는가?

$$T(n) = 4T\left(\frac{n}{4}\right) + 2n$$

답이 잘 기억나지 않네요.

41. 다음 중 Greedy algorithm 으로 해결 가능한 것은?

- I. minimum spanning tree 찾기
- II. ...
- III. minimum cover 찾기

답 : 아마 I가 P, III가 NP 였던 것 같습니다. 답은 I이었던 것.

42. k-clique 문제. 꽤 복잡한 진술이 나왔는데, 잘 기억나지 않습니다.

43. Compiler 에서 Symbol Table 을 운영할 때 가장 적합한 자료 구조는 무엇인가?

- (1) Hash Table
- (2) Priority Queue
- (3) Linked List
- (4) ...

답 : 아마 1로 했던 것 같습니다.

44. [OS] 현재 메모리 상에 2k, 3k, 5k, 6k, 9k, ... 등의 빈 공간이 있고, 10k, 5k, 13k, ... 등으로 메모리 공간이 요구될 때 Best fit 알고리즘을 이용하면 어떤 순서대로 할당되겠는가? (정확하게 문제의 숫자는 기억나지 않지만, 확실하게 best-fit 을 이용하는 문제였습니다.)

45. [그래픽] 총 18-bit 짜리 RGB 를 사용한다. 이 때 gray 색깔인 것의 총 개수는 몇 개인가?

답 : 수업을 듣지 않아서 잘 모르겠지만, $2^6 = 64$ 개가 아닌가 싶습니다.

46. What is true about virtual class?

- (1) If a class is virtual, its method cannot be implemented in that class
- (2) If a class is derived from virtual class, derived class's method mapping table is the same as parent's
- (3) The method mapping table can be changed dynamically
- (4) The method mapping table will create an item for every time a method is called in the sub class at running time

(5) The method mapping table does not change throughout its life.

47. 다음의 java code 연산 결과는 무엇인가?

```
public main()
{
    String a, b, c;
    a = null;
    b = "";
    c = "1";

    System.out( "a = " + a.getLength() + "b = " + b.getLength() +
    "c = " + c.getLength() );
}
```

- (1) a=0 b=0 c=1
- (2) ...
- (3) ...
- (4) ...
- (5) exception 발생한다.