

---

신 입 직 원 (종합기획직원 G5) 채 용 고 시 ( 2020. 9. 12. (토) 시행 )

---

학 술 (컴퓨터공학)

< 유의사항 >

1. 수험번호 및 성명은 **매 페이지마다 기재**하시기 바랍니다.
2. 문제지(또는 답안지)를 낱장으로 뜯어서 사용하는 경우에도 최종 제출시 **페이지 번호 순으로 정렬**되었는지 확인하시기 바랍니다.
3. 필요시 답안을 영어로 작성할 수 있습니다.

I. 다음 물음에 답하시오.

- 다음은 2진수 연산을 활용하여 결과 값을 출력하는 프로그램을 개발한 내용이다. 이와 관련하여 다음 물음에 답하시오.

·2진수 연산을 위하여 필요한 기능과 데이터를 <특수문자>, <소문자>, <대문자> 테이블로 구분하여 프로그램에 정의하였다.

< 특수문자 >		< 소문자 >		< 대문자 >	
코드	기능	코드	2진수	코드	RESULT
@	변화 없음	a	0000	0000	A
#	1의 보수로 변환	b	0001	0001	B
\$	2의 보수로 변환	c	0010	0010	C
		d	0011	0011	D
		e	0100	0100	E
		f	0101	0101	F
		g	0110	0110	G
		h	0111	0111	H
		i	1000	1000	I
		j	1001	1001	J
		k	1010	1010	K
		l	1011	1011	L
		m	1100	1100	M
		n	1101	1101	N
		o	1110	1110	O
		p	1111	1111	P

·프로그램은 <특수문자>와 <소문자>를 포함한 수식을 입력받아 2진수 연산을 수행하며, 최종 연산결과를 <대문자>로 출력한다.

·<특수문자>와 <소문자>는 같이 입력(@a, #b 등) 되어야 한다. <특수문자>는 뒤에 나오는 <소문자>의 2진수를 '1의 보수' 또는 '2의 보수'로 변환하거나 '그대로' 둔다.

·피연산자(<특수문자>와 <소문자> 결합 형태)들 사이에는 연산자(현재 덧셈만 가능)가 입력된다. 예를 들어 [ @a + #b ]와 같은 형태로 수식이 입력된다(아래 ex1) 참조).

·연산 도중 4비트를 초과(오버플로우, overflow)하는 경우 해당 수식 연산을 중단하고 그 즉시 캐리(carry)를 포함한 해당 시점의 연산결과를 출력한다(아래 ex2) 참조).

·두 개 이상의 수식은 콤마(,)로 구분하여 입출력된다. 콤마(,)로 구분된 수식은 각각 독립적으로 계산된다(아래 ex3) 참조).

<프로그램 활용 예시>

ex1) 데이터 입력 : [ @b + #d ] → 데이터 출력 : [ N ]  
 ex2) 데이터 입력 : [ @p + @b + @p ] → 데이터 출력 : [ 10000 ]  
 ex3) 데이터 입력 : [ @p + @b + @p, \$p + #e ] → 데이터 출력 : [ 10000, M ]

가. 아래와 같이 데이터를 입력하는 경우 프로그램의 출력결과를 작성하시오.

① 데이터 입력 : [  $\#h + \#i, @b + \#o + @k$  ]

② 데이터 입력 : [  $@g + \#o + \$o + @d, \$l + @c + \#k$  ]

나. 프로그램을 개선하여 '우선덧셈(++)' 연산기능'을 추가하였다.

·기존에는 덧셈(+) 연산만 가능하였으나 '우선덧셈(++)' 연산기능'을 추가 구현하였다.  
·우선덧셈(++)'은 두 수 간 덧셈연산을 수식 내에서 가장 먼저 수행한다.

아래와 같이 데이터를 입력하는 경우 프로그램 내에서 연산되는 과정과 출력결과를 작성하시오.

데이터 입력 : [  $@f + \#i ++ @n, @f ++ \#i + @n$  ]

다. 위의 프로그램과 별개로 소수점을 포함한 2진수 100110.110을 10진수로 변환하고자 한다. 변환과정과 변환결과를 작성하시오.

□ 데이터베이스에서의 트랜잭션과 관련하여 다음의 물음에 답하시오.

가. 데이터베이스 트랜잭션의 정의와 특징, 트랜잭션을 제어하기 위해 사용하는 명령어를 설명하시오.

나. 김한국은 자금 이체 프로그램을 개발하던 중 아래 트랜잭션 T1을 수행하는 테스트를 진행하였는데 실행 후 잔액이 20,000원이 될 줄 알았으나 30,000원으로 조회되었다. 원인을 분석해 본 결과 해당시점에 트랜잭션 T2가 동시에 수행되었다는 사실을 알게 되었다. 이와 같이 트랜잭션 동시성 제어를 하지 않을 경우에 예상되는 문제점과 해결방안을 설명하시오.

<ul style="list-style-type: none"><li>·계좌 A의 초기잔고 : 10,000원</li><li>·트랜잭션 T1 : 계좌 A에 10,000원을 이체한다.</li><li>·트랜잭션 T2 : 계좌 A에 20,000원을 이체한다.</li></ul>
---

- ☐ 다음은 MVC(Model-View-Control) 디자인 패턴을 활용하여 Java언어로 구현한 소스코드 중 일부분이다. 이와 관련하여 다음 물음에 답하시오.

```
public class WalletCore {
    private Wallet data;
    private WalletScan scan;

    public WalletCore( Wallet data, WalletScan scan ) {
        this.data = data;
        this.scan = scan;
    }

    public void setWalletName( String name ) {
        data.setName( name );
    }

    public String getWalletName() {
        return data.getName();
    }

    public void doWalletScan() {
        scan.printWalletDetails( data.getName() );
    }
}

public class WalletScan {
    public void printWalletDetails( String walletName ) {
        System.out.println("----Wallet----");
        System.out.println("Name : " + walletName );
    }
}

public class Wallet {
    private String name;

    public String getName() {
        return name;
    }

    public void setName( String name ) {
        this.name = name;
    }
}
```

- 가. 위에서 정의한 클래스들이 각각 Model, View, Control 중 어떤 역할을 담당하는지와 그 역할에 대해서 설명하시오.

나. MVC 디자인 패턴을 활용하여 개발할 때 얻을 수 있는 장점을 Front-end 및 Back-end 개발 관점에서 설명하시오.

다. 앞서 정의한 클래스들을 활용하여 구현한 아래 프로그램의 실행결과를 작성하시오.

프로그램	실행결과
<pre> public class MVCPattern {     public static void main ( String[ ] args ) {          Wallet data = dataFromDatabase ( );          WalletScan scan = new WalletScan ( );          WalletCore core = new WalletCore ( data, scan )     ;          core.doWalletScan ( );          core.setWalletName ( "Travis" );          core.doWalletScan ( );     }      public static Wallet dataFromDatabase ( ){         Wallet wallet = new Wallet ( );         wallet.setName ( "Rani" );         return wallet ;     } } </pre>	

라. 완성한 소스코드를 GIT, SVN 등과 같은 형상관리 지원도구를 활용하여 버전관리를 하고자 한다. 이와 같은 도구들의 기능과 장점에 대해서 설명하시오.

□ 최소신장트리(Minimum Spanning Tree)에 관하여 다음 물음에 답하시오.

가. 최소신장트리와 크루스칼(Kruskal) 알고리즘에 대하여 설명하시오.

나. 아래와 같은 그래프가 있을 때 크루스칼 알고리즘을 이용하여 최소신장트리를 구하는 과정을 단계별로 그리시오(각 단계별 선택되는 간선(edge)과 이전 단계의 간선을 포함하여 실선으로 표시).

<p><b>그래프 초기상태</b></p>	<p><b>1단계</b></p>
<p><b>2단계</b></p>	<p><b>3단계</b></p>
<p><b>4단계</b></p>	<p><b>5단계</b></p>
<p><b>6단계</b></p>	<p><b>7단계</b></p>

다. 아래는 크루스칼 알고리즘을 통해 최소신장트리를 구할 수 있음을 귀류법을 이용하여 증명하는 과정이다. 빈칸 ①, ②, ③ 을 채우시오.

어떤 그래프  $G$ 가 있을 때 크루스칼 알고리즘으로 구한  $G$ 의 신장트리(spanning tree)를  $T$ 라 하고 그래프  $G$ 의 최소신장트리를  $T^*$ 라고 하자.

$T$ 에는 포함되고  $T^*$ 에는 포함되지 않는 최초의 간선(edge)을  $e(u, v)$ 라고 하면  $T^*$ 에는 노드  $u$ 에서 노드  $v$ 로 가는 유일한 경로(unique path)  $p$ 가 있어야 하며 가정에 의해 경로  $p$ 에는 간선  $e$ 가 포함될 수 없다(여기서  $e(u, v)$ 는 그래프  $G$ 의 두 노드  $u, v$ 를 연결하는 간선을 의미).

경로  $p$ 에 포함된 모든 간선들의 각 가중치가 간선  $e$ 의 가중치  $w_e$ 보다 작다면 크루스칼 알고리즘에 의해

①

크루스칼 알고리즘이 간선  $e$ 를 선택하는 순간

②

이는 알고리즘 정의에 모순이다.

그러므로 경로  $p$ 를 구성하는 간선 중 간선  $e$ 보다 가중치가 큰 간선  $f$ (즉,  $w_f > w_e$ )가 존재하여야 한다.

$T^* \cup \{e\} - \{f\}$ 도 신장트리(spanning tree)를 구성하고 이 신장트리(spanning tree)에 포함된 모든 간선들의 가중치 합( $W$ )과  $T^*$ 에 포함된 모든 간선들의 가중치 합( $W^*$ )을 비교하면,

$W$  ③  $W^*$ 이므로 이는  $T^*$ 가 최소신장트리라는 가정에 모순이다.

그러므로  $T$ 는 최소신장트리이다.



☐ 데이터 통신과 관련하여 다음 물음에 답하시오.

가. TCP/IP 프로토콜 그룹에서 전송 층(transport layer)의 대표적인 프로토콜로 사용자 데이터그램 프로토콜(UDP, User Datagram Protocol), 전송 제어 프로토콜(TCP, Transmission Control Protocol)이 있다. 아래 서비스들을 구현하는데 두 프로토콜 중 어떤 프로토콜을 사용하는 것이 적절한지 선택하고 그 근거를 설명하시오.

① 로그인 서비스

② 도메인 네임 서비스(DNS)

③ 대량 파일 전송

④ 화상회의 시스템

⑤ 전자우편(e-mail)

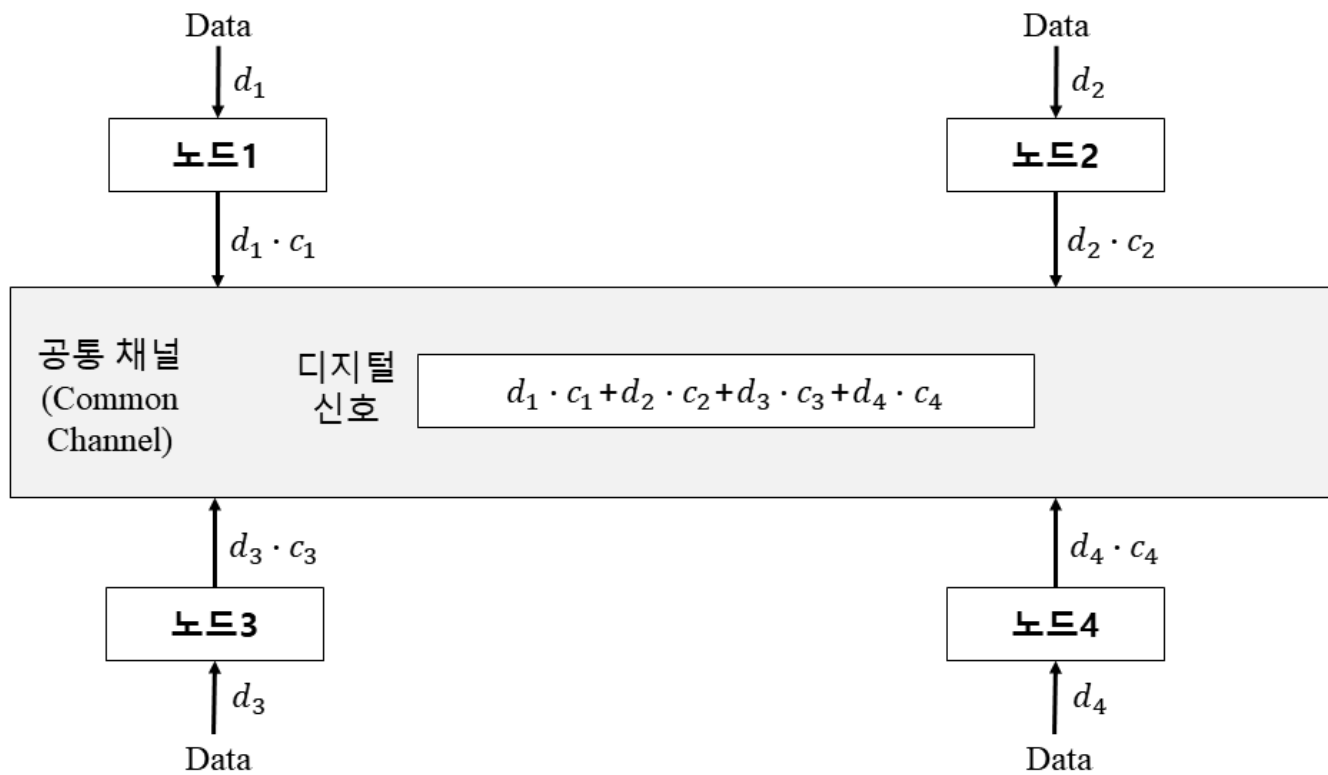
나. IPv4의 주소 고갈 문제를 해결한 IPv6 프로토콜이 개발되어 사용되고 있다. 하지만, 기존 IPv4로 구성된 모든 네트워크를 한번에 교체할 수 없으므로 IPv6로 점진적으로 옮겨가기 위한 전략이 필요하다. 그 중 대표적인 방안인 이중 스택(dual stack), 터널링(tunneling), 헤더 변환(header translation)에 대하여 설명하시오.

다. 데이터 통신을 위한 매체 접근 제어(MAC, Media Access Control) 기술 중 코드 분할 다중 접근 방식(CDMA, Code Division Multiple Access)은 주파수, 시간의 분할 없이 하나의 채널을 모든 노드가 공유할 수 있는 프로토콜이다. CDMA를 쓰는 네트워크에서 각 노드는 잘게 쪼개진 칩 순열(chips)이라 불리는 고유의 코드를 할당받으며 데이터 전송 시에 데이터와 칩 순열의 내적(inner product) 연산을 통해 데이터를 부호화(encoding)한다.

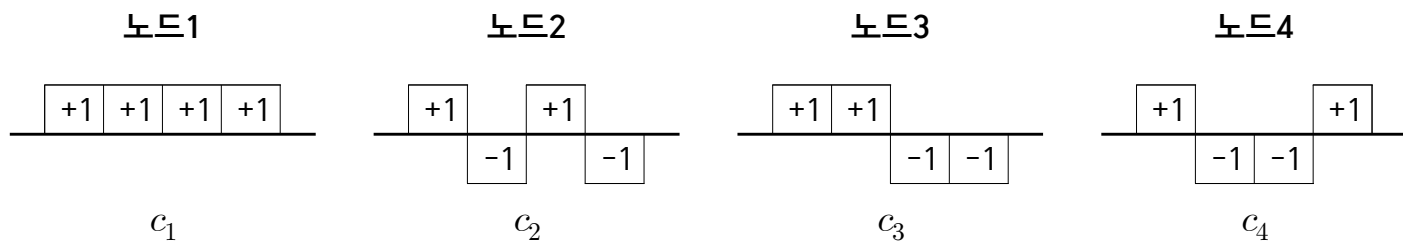
노드가 비트 '0'을 보내려면 -1로, 비트 '1'을 보내려면 +1로, 아무 신호도 보내지 않는 경우 0으로 코딩한다. 예를 들어 전송하고자 하는 비트가 '0'이고 칩 순열이 ( +1, -1, +1, -1 ) 인 경우 실제 생성되는 출력 신호는 아래 그림처럼 ( -1, +1, -1, +1 ) 이 된다.



4개의 노드(노드1, 노드2, 노드3, 노드4)로 구성된 네트워크에서 각 노드에서 보내는 데이터가  $d_1$ ,  $d_2$ ,  $d_3$ ,  $d_4$ 이고 각 노드에 할당된 칩 순열이  $c_1$ ,  $c_2$ ,  $c_3$ ,  $c_4$ 일 때, 공통 채널의 디지털 신호는 아래 그림과 같이 계산된다.



각 노드에 할당된 칩 순열  $c_1, c_2, c_3, c_4$ 가 아래 그림과 같고 노드1과 노드2에서 비트 '0'을, 노드4에서 비트 '1'을 동시에 송신하는 경우, 다음 물음에 답하시오.



① 각 노드에서 생성된 출력 신호는 어떻게 되는가?

② 공통 채널의 디지털 신호는 어떻게 되는가?

③ 휴지(idle) 상태였던 노드3에서 노드 2의 칩 순열  $c_2$ 를 사용하여 노드2에서 송신한 비트 '0'을 수신하고자 한다. 공통 채널의 디지털 신호를 노드3에서 어떻게 복호화 하는지를 설명하시오.

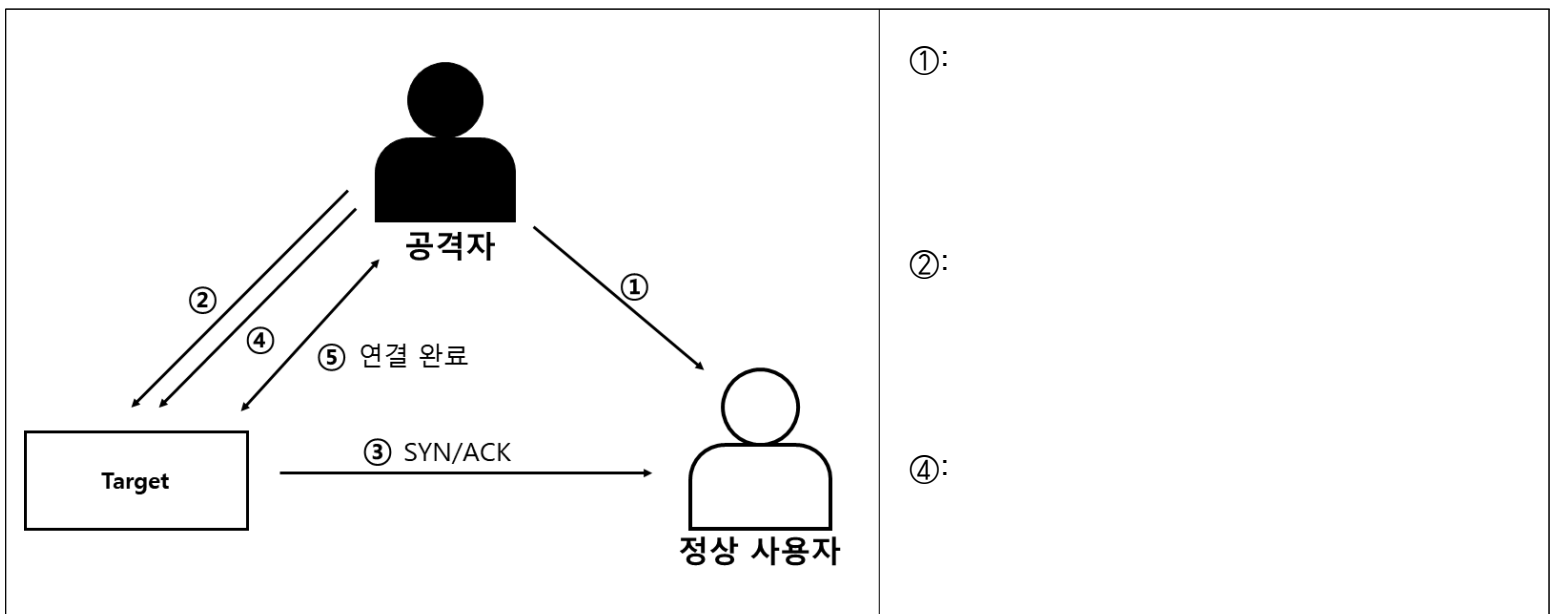
□ 네트워크 보안과 관련하여 다음 물음에 답하시오.

가. DoS(Denial of Service)에 관하여 다음 물음에 답하시오.

① DoS 및 DDoS(Distributed DoS)의 개념을 설명하시오.

② DDoS 방법인 Ping of Death 및 SYN Flooding의 원리와 그 대응방안을 기술하시오.

나. IP Spoofing은 TCP 연결방식의 취약점을 활용한 공격방법으로 IP Spoofing 공격과정을 그림으로 그리면 아래와 같다. ①, ②, ④ 과정에 대하여 설명하시오.



다. DRDoS(Distributed Reflection DoS) 공격에 대하여 설명하시오.

## Ⅱ. 다음을 기술하시오.

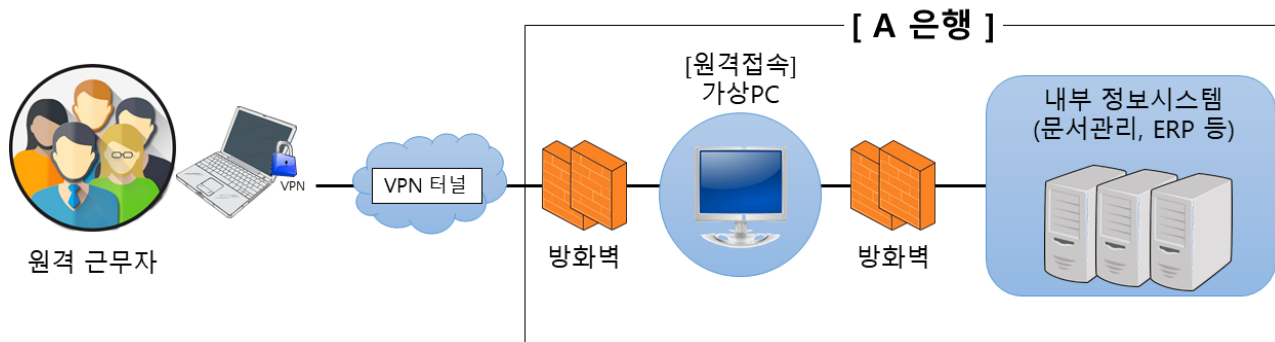
### < 유의사항 >

1. 답안은 한 페이지 이내로 작성하시기 바랍니다.
2. 내용상 옳은 서술이라 하더라도 문제에서 요구하는 주제와 거리가 먼 경우에는 점수를 얻을 수 없습니다.
3. 필요시 답안을 영어로 작성할 수 있습니다.

### <문제>

2020년 코로나19가 전 세계적으로 유행함에 따라 많은 기업들은 재택근무를 도입하고, 학교들도 온라인 강의를 실시하게 되었다.

코로나19가 유행하기 이전 A은행은 외부기관 파견직원, 출장직원 등 일부 직원들을 위해 은행 소유의 노트북을 제공하여 은행 외부에서도 문서관리시스템, ERP 등 일부 내부업무용 정보시스템만 제한적으로 이용할 수 있는 원격근무(VDI<sup>1)</sup>) 환경을 구축하였다. 하지만, 올해 초부터 코로나19가 급격히 확산되면서 재택근무가 필요한 직원의 수가 증가하고 범위가 확대<sup>2)</sup>됨에 따라 A은행의 IT부서에서는 사무업무 직원뿐만 아니라 IT관리자들에게도 시스템관리망에 접근하여 원격근무 환경을 이용할 수 있도록 신속하게 조치하였다.



그러나 갑자기 원격근무 환경을 이용하는 직원이 증가하다 보니 직원들은 내부시스템 접속 지연, 대규모 자료 처리 속도 저하, 원활하지 못한 의사소통 등 현재의 원격근무 환경을 이용하는 과정에서 불편함을 호소하였다. 코로나19 사태가 장기화되어 재택근무가 확대될 경우에 대비하여 신입행원 김한국은 IT 부문 조치사항을 점검하는 과제를 받았다. ① 현재 A은행의 재택근무를 지원하는 IT환경의 한계(문제점)를 기술하고 ② IT를 포함한 전사적인 관점에서 원격근무 환경의 합리적인 개선방안에 대해 논술하시오.

- \* 주: 1) VDI(Virtual Desktop Infrastructure)는 서버를 전산센터에 두고 필요할 때 로그인해서 서비스를 사용할 수 있도록 가상의 PC를 제공하는 기술로 일반적으로 단말의 종류는 제한이 없으나 현재 A은행은 보안 등의 이유로 은행에서 제공한 노트북을 통해서만 접속 가능하도록 제한하고 있음
- 2) 전체 직원은 약 3,000여명으로 경제조사연구, 경영관리, 인사 등 사무업무 직원과 IT관리자 등으로 구성되어 있다. 기존 원격근무 환경은 동시접속자 기준 100개의 라이선스가 있었으나 100개의 라이선스를 추가 구입하고 노트북은 기존 200대가 있었으나 200대를 추가로 임차하여 제공하였음

---

<답안>