

MINISTRY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY

HOÀ LẠC HIGH TECH PARK
MANAGEMENT BOARD

VIETNAM IT EXAMINATION AND
TRAINING SUPPORT CENTER (VITEC)

BỘ KHOA HỌC VÀ CÔNG NGHỆ

BAN QUẢN LÝ
KHU CÔNG NGHỆ CAO HOÀ LẠC

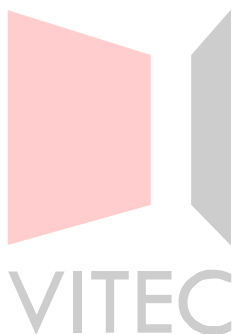
TRUNG TÂM SÁT HẠCH CÔNG NGHỆ
THÔNG TIN VÀ HỖ TRỢ ĐÀO TẠO (VITEC)

**SOFTWARE
DESIGN AND DEVELOPMENT
ENGINEER
EXAMINATION**

4th April 2004

**SÁT HẠCH
KỸ SƯ
THIẾT KẾ VÀ PHÁT TRIỂN
PHẦN MỀM**

Ngày 4 tháng 4 năm 2004



<http://www.vitec.org.vn>

Afternoon, Part 1

Buổi chiều, Phần 1

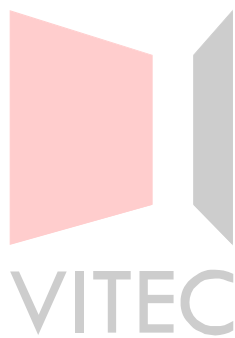
**Do not open the exam booklet until
instructed to do so.**

**Inquiries about the exam questions
will not be answered.**

**Không mở đề thi trước khi được
phép.**

**Các thắc mắc về câu hỏi thi sẽ
không được trả lời**

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



<http://www.vitec.org.vn>

Spring 2004 VITEC

Software Design and Development Engineer Examination (Afternoon, Part 1)

Questions must be answered in accordance with the following:

Question Nos.	Q1-Q6
Question Selection	All questions are compulsory
Examination Time	13:00-15:00 (120 minutes)

Instructions:

1. Use an HB pencil. If you need to change an answer, erase your previous answer completely and neatly. Wipe away any eraser debris.
2. Mark your examinee information and test answers in accordance with the instructions below. Your test will not be graded if you do not mark properly. Do not mark or write on the answer sheet outside of the prescribed places.
 - (1)Examinee Number
Write your examinee number in the space provided, and mark the appropriate space below each digit.
 - (2)Date of Birth
Write your date of birth (in numbers) exactly as it is printed on your examination admission card, and mark the appropriate space below each digit.
 - (3) Write each answer in the space specified for that question. **The answer can be written in English or in Vietnamese.**
 - (4)Write your answers clearly and neatly. Answers that are difficult to read will receive a lower score.
3. After the test, you may take this question booklet home with you.

**Do not open the exam booklet until instructed to do so.
Inquiries about the exam questions will not be answered.**

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



<http://www.vitec.org.vn>

Mùa xuân 2004 VITEC

Kỳ thi Kỹ sư Thiết kế và Phát triển phần mềm (Buổi chiều - Phần 1)

Các câu hỏi phải được trả lời tuân theo hướng dẫn sau:

Số hiệu câu hỏi	6 câu từ Q1 đến Q6
Lựa chọn câu hỏi	Tất cả các câu hỏi đều bắt buộc
Thời gian làm bài	13:00 ~ 15:00 (120 phút)

Hướng dẫn:

1. Dùng bút chì HB. Nếu bạn cần thay đổi câu trả lời, hãy xoá sạch câu trả lời trước. Phùi hết bụi tẩy trên giấy.

2. Đánh dấu thông tin dự thi và các câu trả lời của bạn theo hướng dẫn dưới đây. Bài thi sẽ không được chấm điểm nếu không đánh dấu đúng. Không đánh dấu hoặc viết gì ngoài những chỗ đã được qui định trên phiếu trả lời.

(1) Số báo danh

Hãy viết số báo danh của bạn vào chỗ đã cho, và đánh dấu chỗ thích hợp dưới mỗi chữ số.

(2) Ngày sinh

Hãy viết ngày sinh của bạn (bằng số) chính xác như được in trong phiếu dự thi, và đánh dấu chỗ thích hợp dưới mỗi chữ số.

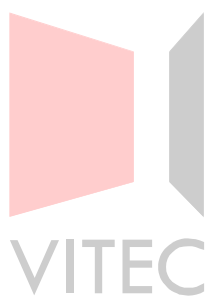
- (3)** Hãy viết từng câu trả lời vào chỗ được dành cho câu hỏi đó. Câu trả lời có thể viết bằng tiếng Anh hoặc tiếng Việt.

- (4)** Hãy trả lời một cách rõ ràng và gãy gọn. Những câu trả lời khó đọc sẽ bị điểm thấp hơn.

3. Cuối giờ thi, bạn có thể giữ lại bộ đề thi này.

**Không mở đề thi trước khi được phép.
Cán bộ coi thi không giải thích gì thêm về câu hỏi.**

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



<http://www.vitec.org.vn>

Q1. Read the following description of a communications network and answer Sub-Questions 1 through 3.

The network in Company S is made up of three branch lines, LAN 1 through 3, and a primary trunk line and a subordinate. The branch lines operate at a transmission rate of 10 Mbps, with which PCs, servers, and printers, etc. are connected. Any of these will be hereinafter referred to as a PC. The trunk lines operate at a transmission rate of 100 Mbps and are connected to each branch via a router. The subordinate trunk line is a standby. Usually the primary trunk line is used. (See figure below.)

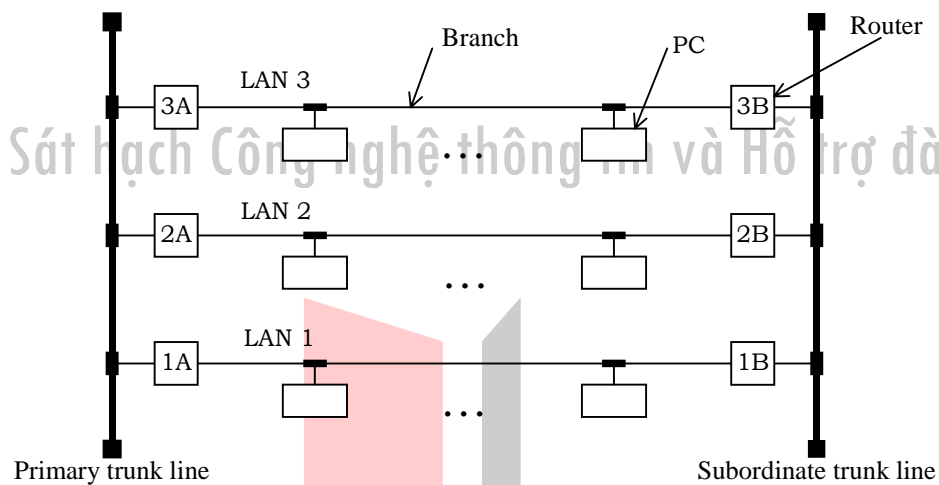


Fig. Network in Company S

Routers exchange routing information with each other, and each router constantly monitors routing information which is transmitted from other routers. If there is no notification from a router for a specified interval of time, that router is assumed to be out of order.

The hop count, which represents the distance on the network as integers, is included in the routing information exchanged between routers. The hop count is the least number of routers that the data must pass through after it first enters the router from the branch line until it reaches another branch line. The routers which the data is to pass through at this time are selected so that data cannot return through the branch line or trunk line through which it has already passed.

If a PC on a branch line communicates with a PC on another branch line, the PC selects the router that offers communications with the smallest hop count. For this reason, the router notifies routing information to the PC on the branch connected to that router. If all the routers are operating normally, only the primary routers (1A, 2A, and 3A) notify the PC of routing information, while the subordinate routers (1B, 2B, and 3B) make no notification.

However, if the failure of any router on the primary line is detected, subordinate routers begin notification.

Routing information that the router notifies to the PC is denoted in the form: “Name of Target Branch Line: Hop Count.” For example, if all the routers are operating normally, the routing information notified to a PC on LAN 1 by Router 1A is LAN2:2 and LAN3:2.

The average amount of data transferred between branch lines (and inside each branch line) is shown in Table 1.

Table 1 Average Amount of Data Between Branch Lines

Units: Mbps

Branch Line	To LAN 1	To LAN 2	To LAN 3
From LAN 1	0.3	1.0	0.6
From LAN 2	0.1	1.5	0.2
From LAN 3	0.5	1.5	0.2

Sub-Question 1

Table 2 below gives the average amount of data on each branch line. What are the correct values to insert in boxes through ?

Table 2 Average Amount of Data on the Branch Line

Units: Mbps

Branch	Average Amount of Data
LAN 1	<input type="text" value="a"/>
LAN 2	<input type="text" value="b"/>
LAN 3	<input type="text" value="c"/>

Sub-Question 2

What are the correct values to insert in boxes through in the following description regarding routing information?

If Router 1A fails, after a specified interval of time subordinate routers begin notifying routing information to PCs on each branch line.

At this time, the routing information notified to the PC on LAN 2 by Router 2A is LAN 1: and LAN 3: . Similarly, the routing information notified to the PC on LAN 2 by Router 2B is LAN 1: and LAN 3: .

Sub-Question 3

At one time Router 1A and another router failed, and response worsened on some branch lines. The following description is part of the reason for the worsened response when this happened.

At the end of the following description about the worsened response, select the correct router names to place in boxes and and the correct branch line number to place in .

Note that response becomes suddenly worse on this network when the amount of data exceeds 5 Mbps on a branch line or 40 Mbps on a trunk line.

If Router 1A fails after a specified interval of time, the routing subordinate routers begin notifying routing information to PCs on the branch lines. The result is that subordinate trunk lines may be used. Therefore, even if routers such as 2A and 3A on the main line fail, no communication problems will occur because the subordinate system is operational.

When communication is performed from one branch line to another branch line as target, if only one router has failed, it is possible to communicate along a route made up of “sending branch line → trunk line → target branch line.” However, if a primary system router on a branch line and a subordinate router on another branch line fail, communication between some branch lines is handled along a route made up of “sending branch line → trunk line → bypass branch line → trunk line → target branch line.”

It is conceivable that, in addition to Router 1A, a router on the subordinate line also failed, which caused a large amount of data to flow over a branch line used as bypass, resulting in worsening the response time.

If Router fails, all the data heading from LAN 1 to LAN 2 and from LAN 2 to LAN 1 bypasses LAN 3. Similarly, if Router fails, all the data heading from LAN 1 to LAN 3 and from LAN 3 to LAN 1 bypasses LAN 2. Due to this fact, it is considered that the amount of data on LAN exceeded 5 Mbps, thus worsening the response time.

Q2. Read the following description of object-oriented design and answer Sub-Questions 1 through 3.

There is a library which uses the lending form shown in Figure 1 below for the circulation of books and CDs. The circulation management system at this library was developed using an object-oriented approach. First, the books and CDs for lending were identified, and the classes “Book” and “CD,” shown in Figure 2, were defined. Figure 2 shows that each class has attributes such as a title, etc., and the operations which reference them. The definitions of classes and the relationship between classes are shown in Figure 3.

Title _____		
Issue date	Return date	User

Fig. 1 Lending Form

Book	CD
title	title
author	composer
keyword	producer
Reference title	performers
Reference author	Reference title
Reference keyword	Reference composer
	Reference producer
	Reference performers

Fig. 2 Definition of “Book” and “CD” Classes

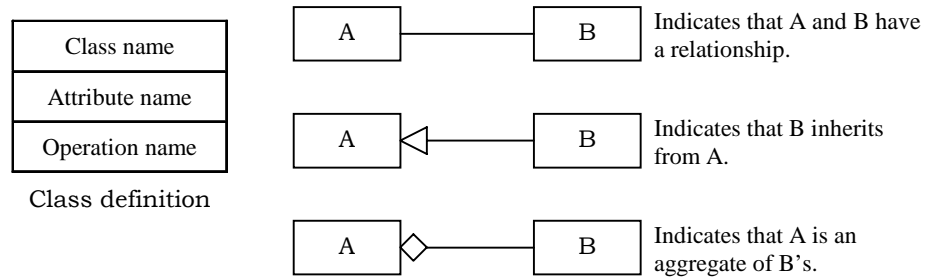


Fig. 3 Definition of a Class and Relationships between Classes

Sub-Question 1

A decision was made to make a superclass called “Items_on_loan” which is common to both “Book” and “CD.” Complete Figure 4 below, which gives the structure between the classes. Assume that all the things which had better be defined in the superclass are defined in the superclass and not defined in the subclasses. Be sure to use the attribute names and operation names used in Figure 2.

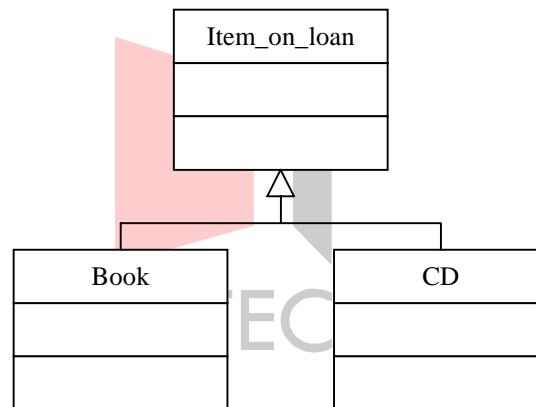
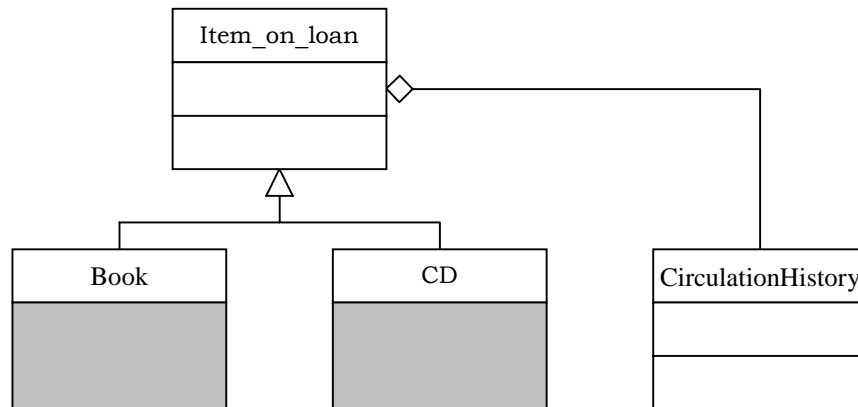


Fig. 4 Class Structure (1)

Sub-Question 2

In order to manage the circulation history, it was decided to make a “CirculationHistory” class containing issue_date, return_date, and user included in the lending form shown in Figure 1. A decision was also made to delegate all the circulation processes related to the “Item_on_loan” class from that class to the “CirculationHistory” class. In Figure 5, fill in the appropriate attribute names and operation names in the boxes of the “Item_on_loan” class and “CirculationHistory” class. Be sure to write only those attribute names and operation names which are required. In addition, write nothing in the boxes of the “Book” and “CD” classes.



Note: Do not write anything in the shaded areas.

Fig. 5 Class Structures (2)

Sub-Question 3

Enter the correct words or phrases in boxes **a** through **g** in the following description of object-oriented programming.

In object-oriented programming, data is handled by **b** using the concept of **a**. This means that, even if changes are made to **c** structures within the object, it is not necessary to change the program on the calling side. This in turn means that improved maintainability can be expected.

If the class structure shown in Figure 4 is used, it is also possible to redefine in subclasses operations defined in their superclass. This is called **d**. Redefining operations represents a different implementation using the same names. The fact that even if the implementation is different, the calling program does not need to be aware of these differences is called **e**.

The objects instantiated by the program are secured in the **f** area. As it is difficult for the program to manage the objects which are no longer used, some language processors dispose of unnecessary objects inside this area by means of **g** for the reuse of this area.

Q3. Read the following description of encryption and authentication and answer Sub-Questions 1 through 5.

Company X is planning to exchange e-mails and data (hereinafter referred to as “messages”) with its clients over the Internet. From a security standpoint, merely encrypting the text of a message is not enough to ensure safety when exchanging messages over the Internet. To ensure safety, it is necessary also to authenticate the party with whom the message is being exchanged. For the purpose of authenticating the other party, rather than a secret key cryptosystem that uses a common key for both encryption and decryption, it was decided to use the encryption algorithm of a public key cryptosystem. In this system, encryption and decryption are performed using a secret key and public key possessed by each individual. Figure 1 below shows the procedures when Receiver B uses a public key to authenticate Sender A.

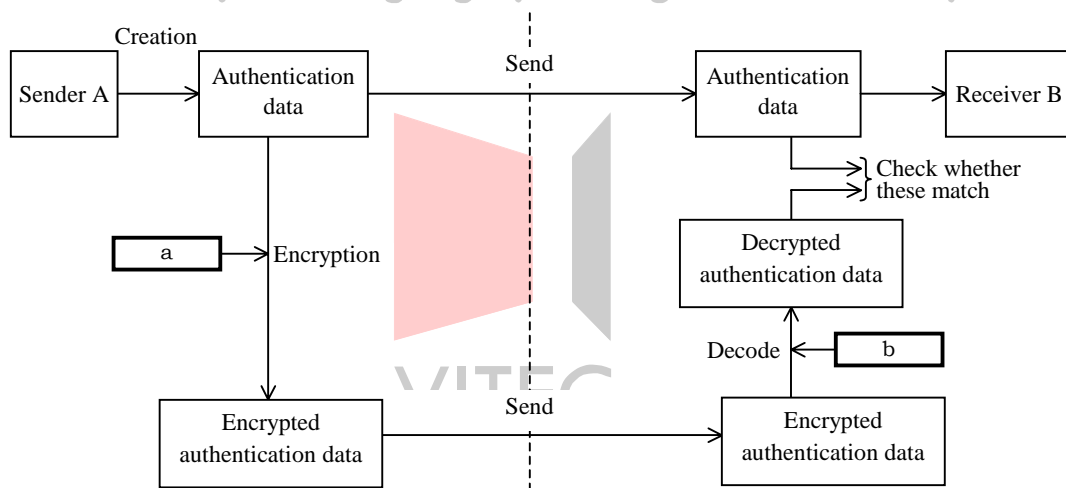


Fig. 1 Procedures for Authentication Using the Public Key System

Figure 2 shows the procedures used to send and receive messages which can be authenticated using the procedure shown in Figure 1. Note that the same words or phrases, respectively, go into **a** and **b** in Figure 2 as in **a** and **b** in Figure 1.

The procedures for sending and receiving messages shown in Figure 2 are described below.

- (1) Sender A sends to Receiver B message text encrypted with a common key shared by A and B using a secret key system.
- (2) In order to authenticate the other party, A generates a message digest using a hash function shared by A and B, encrypts the generated message digest using a public key system, and sends it to B. Here, assume that A and B can obtain each other's public key by a safe means.

- (3) B decrypts the received message digest using the public key system. Then, message text is decrypted using the common key, and the message digest is created from the decrypted text using the hash function.
- (4) B authenticates the other party by checking whether or not the decrypted message digest received from A matches the message digest that B generates from the message text.

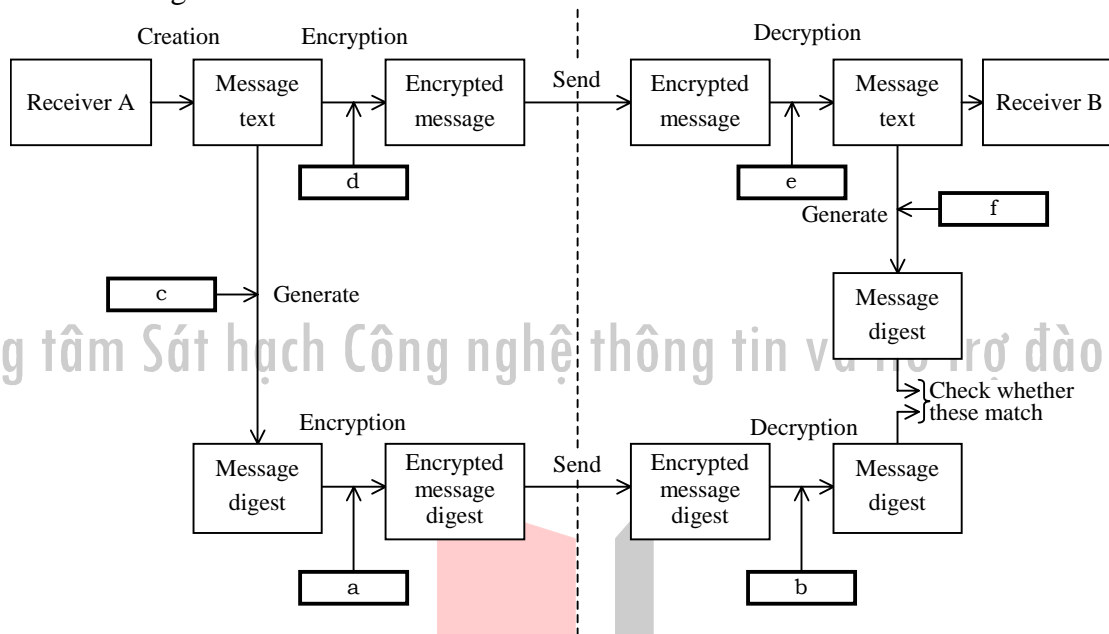


Fig. 2 Procedures for Sending and Receiving Messages Which Could be Authenticated

Sub-Question 1

In Figure 1, what are the correct words or phrases to place in boxes and ? Answer in a few words.

Sub-Question 2

In Figure 2, what are the correct words or phrases to place in boxes through ? Answer in a few words.

Sub-Question 3

What are the correct words or phrases to place in box in the following description? Answer in less than several words.

When sending mail following the procedures given in Figure 2, a different encryption system is used for encrypting the message itself and for the message digest. This is because is longer for a public key cryptosystem than a secret key cryptosystem.

Sub-Question 4

What is to be prevented by using a message digest for authentication data from a security standpoint? Answer in a few words.

Sub-Question 5

Select from the following answer group the characteristic that should be possessed by the hash function which generates the message digest.

Answer group:

- a) It can create the same output data from different input data.
- b) The time required to obtain output data from input data is short.
- c) The time required to obtain output data from input data is long.
- d) The length of data which is outputted is longer than that of data which is inputted.
- e) It is not possible to restore input data from output data.



<http://www.vitec.org.vn>

Q4. Read the description below about system performance and answer Sub-Questions 1 through 3.

Company Y in the securities business has decided to construct a contract and inquiry system. This system consists of one server and 100 client PCs connected to a LAN, and the server is connected to two securities exchanges by a private line. (See figure below.)

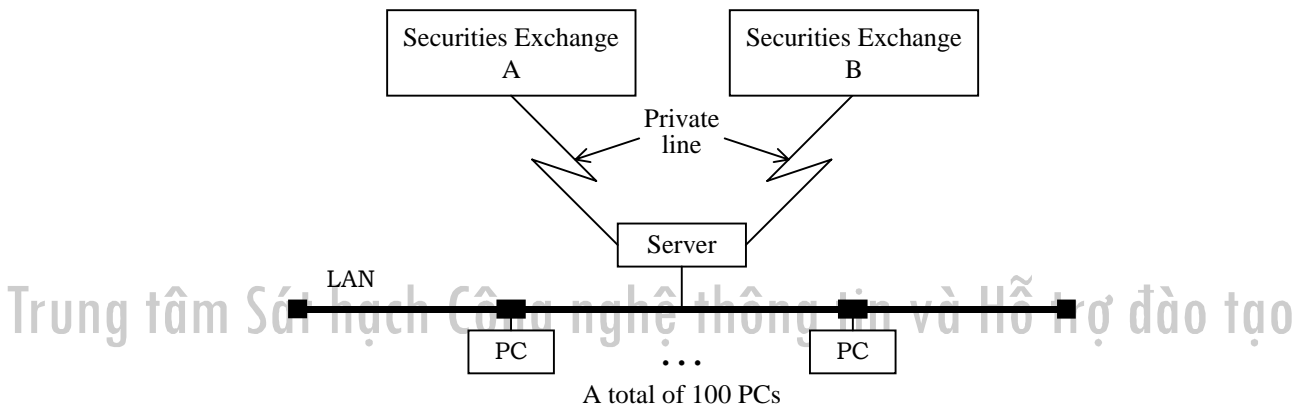


Fig. Contract and Inquiry System for Company Y

The server CPU is an expandable symmetrical multiprocessor, while the OS uses virtual storage. Regardless of the number of CPUs, the OS requires 60 MB of memory.

This system simultaneously performs four types of processes: receiving data from the securities exchanges, and performing the processes of Applications 1 through 3, described later. The server executes the processing for receiving data by itself, while the server and client PCs work together to execute the processes of Applications 1 through 3.

The PCs use a common client software, and one and only one of Applications 1 through 3 is selected and executed by a given PC. When execution is completed, another application is selected and executed. It is not possible to simultaneously execute more than one application on a single PC.

The following is a brief description of each type of process handled by this system.

(1) Receiving data from the securities exchanges

Securities Exchanges A and B both send to the server the latest transaction status every 10 seconds over the private lines. The server receives, edits and analyzes this data. The task to do this processing is the receiving task. One receiving task uses 5 MB of memory, and when processed by a single CPU, uses 200 ms of CPU processing time.

(2) Application 1

A PC which has selected Application 1 displays in real time the latest transaction status for Securities Exchange A. The task which performs Application 1 processing on the server (Application 1 Task) sends the latest transaction information for Securities Exchange A to the PC. This data has a fixed length of 64 bytes per record and consists of a total of 2,000 records. The server sends all records in less than 10 seconds.

Application 1 Task uses 6 MB of memory, and when processed by a single CPU, uses 300 ms of CPU processing time.

(3) Application 2

A PC which has selected Application 2 displays in real time the latest transaction status for Securities Exchange B. The task which performs Application 2 processing on the server (Application 2 Task) sends the latest transaction information for Securities Exchange B to the PC. Except for the fact that the total number of records is 1,000, the record length for data sent to the PC and the time required to send records are the same as those in Application 1.

Application 2 Task uses 6 MB of memory, and when processed by a single CPU, uses 200 ms of CPU processing time.

(4) Application 3

A PC which has selected Application 3 processes contract data. The task which performs Application 3 processing on the server (Application 3 Task) processes clients' contract data which is sent from a PC. The data sent between the PC and the server consists of 3,600 bytes per contract. The operating time per contract is 30 seconds.

Application 3 Task uses 10 MB of memory. Since the operating time of 30 seconds is long, CPU processing time can be ignored.

The server generates application tasks in accordance with the application selected by a PC. When processing on the PC is completed, the associated task also completes and terminates. In the case of the receiving task, one task is generated for each securities exchange when the server is started.

At the peak time, the number of PCs each executing an application is 50 in the case of Application 1, 30 in the case of Application 2, and 20 in the case of Application 3.

Since this system uses virtual storage, there is no need for all the memory used by the OS and tasks to be allocated to the main memory. However, the processing speed is assumed to drop if the system does not allocate 80% of the memory required by the OS, 50% of the memory required by application tasks, and 80% of the memory required by the receiving task to the main memory.

Sub-Question 1

What is the minimum amount of main memory that must be installed so that the processing speed of application processing may not drop at the peak time?

Sub-Question 2

At the peak time, one CPU alone will not complete processing within the specified length of time. We therefore want to add enough CPUs so that all processing may be completed within the specified length of time. What is the minimum number of CPUs that must be installed on the server? Note that processing speed is in proportion to the number of CPUs.

Sub-Question 3

Answer the following questions about the amount of network data and communication protocols.

- (1) If TCP/IP is used as the communication protocol between the server and the PCs, what is the minimum amount of data flowing on the LAN at the peak time in terms of Mbps? Round the result to one decimal place.

It may be assumed here that only data flows on the LAN; control codes, etc., may be ignored.

- (2) In case of Applications 1 and 2, nearly identical data is sent on the network to the PCs which have selected these. Even though TCP is currently anticipated as the communication protocol, it has been decided to study UDP also. From the following answer group, select the items which most appropriately describe the features of UDP as compared to TCP.

Answer group:

- a) Data is fixed length.
- b) It is possible to use broadcast packets to send the same information to more than one location simultaneously.
- c) An acknowledge packet is always returned when data is received.
- d) Reliability is high.

- Q5.** Read the description below about a program used to check the pairing of parentheses, and answer Sub-Questions 1 through 3.

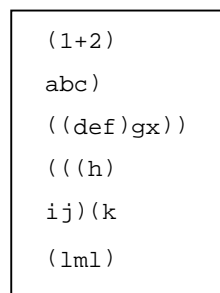
Consider an algorithm for a program used to check the pairing of parentheses in a text file. If a corresponding parenthesis is not found, the position of the unpaired parenthesis is displayed. The matching parenthesis for a given parenthesis does not have to occur on the same line.

There are two cases where a corresponding parenthesis cannot be found.

Case 1: A right parenthesis was found, but the corresponding left parenthesis does not exist. A message indicating that a left parenthesis could not be found, and the location of the right parenthesis in question, are both displayed. If unprocessed text remains, the check for pairing of parentheses for the rest of the file continues.

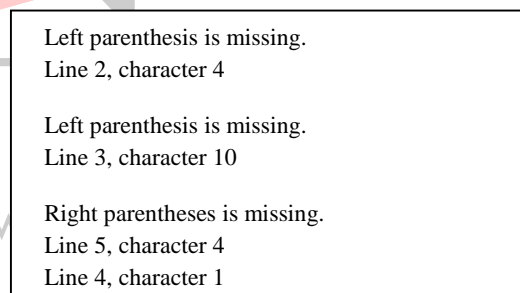
Case 2: After all parentheses have been checked, there remains one or more left parentheses for which no corresponding right parenthesis exists. Since there may be more than one unpaired left parenthesis, a message indicating that one or more right parentheses could not be found is displayed first, and then the locations of all the left parentheses in question are displayed below that message.

For a file with contents such as shown in Figure 1 below, error messages are displayed as shown in Figure 2.



```
(1+2)
abc)
((def)gx))
(((h)
ij)(k
(lml)
```

Fig. 1 Contents of Text File



```
Left parenthesis is missing.
Line 2, character 4

Left parenthesis is missing.
Line 3, character 10

Right parentheses is missing.
Line 5, character 4
Line 4, character 1
```

Fig. 2 Display of Error Messages

In this program, an integer stack is used to store the location of parentheses. Stack operations include `push` and `pop` as well as `empty`, which checks if the stack is empty or not, and `peek`, which returns the value on the top of the stack.

In addition to stack operations, it is also possible to use the functions `nextch` and `kind`. `nextch` is a function used to read the next character from the text file. At the same time that the input character is read and its value is returned, this function sets the variables `line` and `pos` to the line number and character position, respectively, from which the character in question was read. However, at the end of the file, the variable `EOF` is set to

“true” and a space is returned. The initial value of the variable EOF is “false.” In addition, kind is a function which takes a character as its only argument and determines whether or not that character is a parenthesis. The values of this function are as follows:

kind (c) = 0 c is not a parenthesis.
 1 c is a left parenthesis.
 2 c is a right parenthesis.

The algorithm written based on this observation is given below:

[Algorithm 1]

```

Initialize the stack to empty
ch ← nextch()
while(not EOF)
  k ← kind(ch)
  if( a )
    b
    c
  elseif( d )
    if( e )
      dummy ← pop()
      dummy ← pop()
    else
      Displays a message (A)
      Displays the line number(line) and
      character position (pos)
    endif
  endif
  ch ← nextch()
endwhile
if(not empty())
  Displays a message (B)
  while(not empty())
    L ← pop()
    P ← pop()
    Displays the line number(L) and character
    position (P)
  endwhile
endif

```

When there is more than one kind of parenthesis being used, it is necessary to check the pairing for each of the different kinds. Complete nesting structures like (......) are required when multiple pairs of parentheses are used, and structures such as (...[...]) are not allowed.

At this point, Algorithm 1 has been revised to handle three kinds of parentheses: (), { }, and []. In this case, it is necessary to include three types of data in the stack: the type of parenthesis, the line number, and the character position. First, codes are used as given in the table below to identify the type of parenthesis. `kind` has been revised to return to the corresponding parenthesis code when a parenthesis is encountered and to “0” for all other characters.

Table Parenthesis Codes

()	{	}	[]
1	2	3	4	5	6

If a right parenthesis appears when a different kind of left parenthesis is on the top of the stack, a message indicating that the corresponding left parenthesis could not be found, and the location of the right parenthesis in question, is displayed. The left parenthesis on top of the stack is left as is and processing continues.

The algorithm changes as follows according to the description just given.

VITEC

<http://www.vitec.org.vn>

[Algorithm 2]

```
Initialize the stack to empty
ch ← nextch()
while(not EOF)
    k ← kind(ch)
    if(k > 0)
        if( f )
            Push data onto the stack
        elseif( g and h )
            dummy ← pop()
            dummy ← pop()
            dummy ← pop()
        else
            Displays a message (A)
            Displays the line number(line) and character position(pos)
        endif
    endif
    ch ← nextch()
endwhile
if(not empty())
    Displays a message (B)
    while(not empty())
        dummy ← pop()
        L ← pop()
        P ← pop()
        Displays the line number(L) and character position (P)
    endwhile
endif
```



<http://www.vitec.org.vn>

Sub-Question 1

Put the character strings corresponding to the correct answer into boxes through in Algorithm 1.

Sub-Question 2

What messages are displayed in locations (A) and (B) in Algorithms 1 and 2?

Sub-Question 3

Select from the following answer group the processing which should be performed in boxes through in Algorithm 2. In addition, give the specific expressions required for this processing. If necessary, be sure to use “%” for operations in case a remainder needs to be found. Since the evaluation of conditional expressions proceeds left to right, assume that remaining evaluations are not performed if the value meets a condition before reaching the end of the expression.

Answer group:

- (a) Is k other than a parenthesis code?
- (b) Is k a left parenthesis code?
- (c) Is k a right parenthesis code?
- (d) Is the data at the top of the stack a left parenthesis corresponding to k?
- (e) Is the data at the top of the stack a right parenthesis corresponding to k?
- (f) Is the stack empty?
- (g) Is the stack not empty?

<http://www.vitec.org.vn>

Q6. Read the following description of a system for managing the progress status, and answer Sub-Questions 1 through 4.

Company A is an SI vendor. In order to manage the progress status of an application development project, an actual work summary was created based on the daily work reports submitted by the developer. This time, the progress status management system was developed for the purpose of reducing the project manager's workload and providing the actual data for other projects to follow.

At company A, a daily work report input screen based on the format of the existing forms filled out by hand (Fig.1) and the actual work summary table (Fig.2) were designed. The items entered by the worker and the items outputted to the actual work summary table were determined as described below.

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo

[Items entered by the worker]

- Before going home, the worker enters works having been actually done that day into the daily work report input screen (Fig.1). At this time, the number “1” is entered into the “completion flag” when the work in question has been completed.
- Items inputted by the worker are classified into direct works such as writing application design specifications, coding source programs, and testing and indirect works such as meeting and general affairs. These are inputted with work codes.
- Work hours are inputted in units of 0.1 hours (= 6 minutes) for each work code.

[Items outputted to the actual work summary table]

- Of the items entered by the workers using this system, only data related to direct works is gathered, and outputted to an actual work summary table (Fig. 2) used for reference by the project manager at weekly progress meetings.
- The actual work summary table contains data arranged by work code and by worker code.
- The “actual hours” included in the actual work summary table are obtained by adding by work code and by worker code all the hours worked as entered from the daily work report input screen.
- The “estimated hours” in the actual work summary table are obtained by work code and by worker code at the time when a project is planned.

Next, in order to design the database used by this system, an E-R diagram (Fig. 3) was created for managing the work status.

Work report input screen

Worker code: 123456 Worker's name: Jim Dinkey Work date: 2001/04/15

Seq. No.	Work code	Work name	Work hours	Completion flag	Remarks
1	3359	PGM0020 internal design specifications	2.6	1	
2	3360	PGM 0020 source coding	4.5		
3	3361	PGM0020 test specification	2.5		
4	3461	PGM0030 test specifications	1.0		
5	9010	Progress meeting	1.0		
6					
Daily total			11.6		

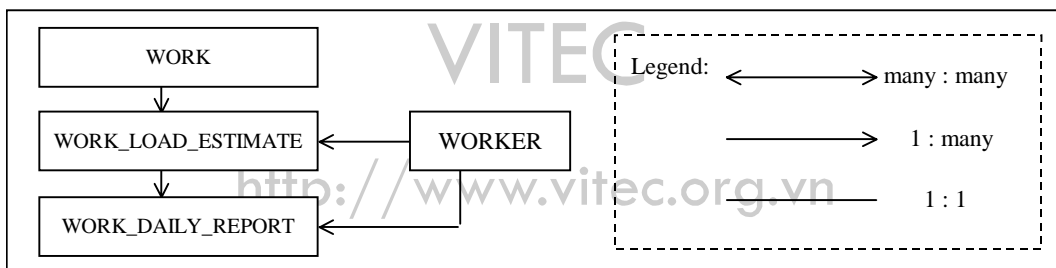
Overtime hours (3.6)

Fig. 1 Work Report Input Screen

Actual work summary table

Seq. No.	Work code	Work name	Estimated hours	Worker code	Worker's name	Actual hours
1	3359	PGM0020 internal design specifications	16.0	123456	Jim Dinkey	18.3
2	3360	PGM 0020 source coding	16.0	123456	Jim Dinkey	11.5
3	3361	PGM0020 test specifications	8.0	123456	Jim Dinkey	3.5
4	3459	PGM0030 internal design specifications	18.0	789012	Jack Smith	11.2
5	3461	PGM0030 test specifications	4.0	123456	Jim Dinkey	1.0
6	3461	PGM0030 test specifications	4.0	789012	Jack Smith	1.5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Fig. 2 Actual Work Summary Table



Sub-Question 1

Because data related to direct works and data related to indirect works cannot be shown separately in the case of the E-R diagram shown in Figure 3, a “work category table” was added as shown in Figure 4 below.

The work category table includes the following items and values as attributes:

When work category code = 1, the work category name = direct work
 When work category code = 0, the work category name = indirect work

- (1) Observing the rules shown in the legend of Fig. 3, complete the E-R diagram by adding the work categories to Fig. 3.
- (2) Place the correct character strings in boxes a through c in Fig. 4. Underline the ID key (primary key) item(s).

WORK_TBL	(<u>WORK_CODE</u> , a , WORK_NAME)
EFFORT_ESTIMATE_TBL	(<u>WORKER_CODE</u> , <u>WORK_CODE</u> , ESTIMATED_TIME)
WORK_DAILY_TBL	(<u>WORKER_CODE</u> , <u>WORK_CODE</u> , <u>WORK_DATE</u> , WORK_HOURS, COMPLETE_FLAG, REMARKS)
WORKER_TBL	(<u>WORKER_CODE</u> , WORKER_NAME)
WORK_CATEGORY_TBL	(b , c)

Fig. 4 Tables and Attributes Related to Work Management

Sub-Question 2

Create a user view for outputting the actual work summary table by gathering the work hours by work code and by worker code. Place the correct character strings in the boxes d through h in the following SQL code.

```

d WORK_ACTUAL_TBL
(WORK_CODE, WORK_NAME, ESTIMATED_TIME, WORKER_CODE, WORKER_NAME,
ACTUAL_TIME)
e D.WORK_CODE, D.WORK_NAME, C.ESTIMATED_TIME,
A.WORKER_CODE, A.WORKER_NAME, f
FROM WORKER_TBL A, DAILY_WORK_TBL B, EFFORT_ESTIMATE_TBL C, WORK_TBL D
g
GROUP BY h
    
```

Sub-Question 3

Using the user view defined in Sub-Question 2, re-arrange the data organized by work code and by worker code in the actual work summary table so that it can be outputted in the ascending order of work codes and in the ascending order of worker codes. Place the correct character strings in the boxes through in the SQL code below.

Assume that the default interpretation for omitted values in the SQL syntax is not used.

```
 *  
  
 WORK_CODE , WORKER_CODE 
```

Sub-Question 4

Using the user view defined in Sub-Question 2, an SQL statement was created to make a list of works for each of which the actual time required exceeded the estimated time. At this time, an error resulted when a WHERE statement was coded as shown below. Place the correct character strings in boxes through in the following description of the reason for the error. Place the same character string in box as used for box in Sub-Question 2.

```
WHERE ACTUAL_TIME > ESTIMATED_TIME
```

Reason for the error:

A query process on is converted to a query process on using the definition .

Therefore,

```
WHERE ACTUAL_TIME > ESTIMATED_TIME
```

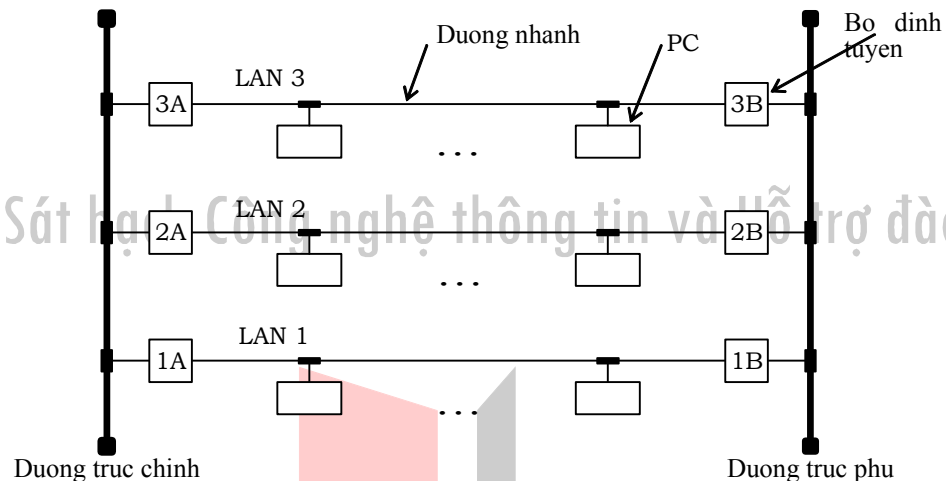
is replaced with

```
WHERE  > ESTIMATED_TIME
```

This is an incorrect WHERE statement because it is not possible to specify as a condition inside the WHERE statement.

Q1. Hãy đọc mô tả sau đây về mạng truyền thông và trả lời các Câu hỏi con từ 1 đến 3.

Mạng trong công ty S được tạo bởi 3 đường nhánh, LAN 1 đến 3, một đường trục chính và một đường trục phụ. Các đường nhánh hoạt động với tần số truyền là 10 Mbps, nối với các PC, máy chủ và máy in, v.v. Dưới đây, các thiết bị này đều được coi như PC. Các đường trục hoạt động với tần số truyền là 100 Mbps và được nối với từng đường nhánh qua một bộ định tuyến (router). Đường trục phụ là đường dự phòng. Thường thường đường trục chính được sử dụng (Xem hình dưới đây).



Hình: Mạng trong công ty S

Các bộ định tuyến trao đổi thông tin định tuyến với nhau, và mỗi bộ định tuyến theo dõi liên tục thông tin định tuyến được truyền từ những bộ định tuyến khác. Nếu không có thông báo từ một bộ định tuyến trong một khoảng thời gian xác định, bộ định tuyến đó được coi như bị loại.

Số bước truyền gói tin, biểu diễn khoảng cách trên mạng như những số nguyên, được chứa trong thông tin định tuyến trao đổi giữa các bộ định tuyến. Số bước truyền là số tối thiểu các bộ định tuyến mà dữ liệu phải đi qua kể từ khi lần đầu nó vào bộ định tuyến trong đường nhánh cho đến khi nó tới được đường nhánh khác. Các bộ định tuyến mà dữ liệu đi qua trong thời gian này được chọn sao cho dữ liệu không thể quay lại đường nhánh hoặc đường trục mà nó đã đi qua.

Nếu một PC trên đường nhánh liên lạc với một PC trên đường nhánh khác, PC này chọn bộ định tuyến cho phép liên lạc với số bước truyền gói tin nhỏ nhất. Vì lẽ đó, bộ định tuyến này thông báo thông tin định tuyến cho máy PC trên đường nhánh nối với bộ định tuyến đó. Nếu tất cả các bộ định tuyến làm việc bình thường, chỉ những bộ định tuyến chính (1A, 2A và 3A) thông báo cho PC đó thông tin định tuyến, trong khi các bộ định

tuyến phụ (1B, 2B và 3B) không thông báo gì cả. Tuy nhiên, nếu phát hiện lỗi với bất kỳ một bộ định tuyến nào trên đường chính, thì các bộ định tuyến phụ sẽ bắt đầu việc thông báo.

Thông tin định tuyến mà bộ định tuyến thông báo cho PC được chỉ rõ theo dạng: “Tên của Đường nhánh Đích: Số bước truyền”. Ví dụ, nếu tất cả các bộ định tuyến hoạt động bình thường, thông tin định tuyến được thông báo cho một PC trên LAN 1 bởi Bộ định tuyến 1A là LAN2:2 và LAN3:2.

Lượng dữ liệu trung bình được truyền giữa các đường nhánh (và trong từng đường nhánh) được chỉ ra trong Bảng 1. (các dấu chấm trong bảng được hiểu là dấu phẩy thập phân)

Bảng 1 Lượng dữ liệu trung bình giữa các đường nhánh

Đơn vị: Mbps

Đường nhánh	Tới LAN 1	Tới LAN 2	Tới LAN 3
Từ LAN 1	0.3	1.0	0.6
Từ LAN 2	0.1	1.5	0.2
Từ LAN 3	0.5	1.5	0.2

Câu hỏi con 1

Bảng 2 dưới đây cho lượng dữ liệu trung bình trên mỗi đường nhánh. Những giá trị đúng để điền vào trong hộp đến là gì?

Bảng 2 Lượng dữ liệu trung bình trên đường nhánh

Đơn vị: Mbps

Đường nhánh	Lượng dữ liệu trung bình
LAN 1	<input type="text" value="a"/>
LAN 2	<input type="text" value="b"/>
LAN 3	<input type="text" value="c"/>

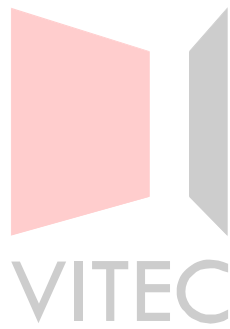
Câu hỏi con 2

Những giá trị đúng để điền vào trong hộp đến trong mô tả sau về thông tin định tuyến là gì?

Nếu Bộ định tuyến 1A hỏng, sau một khoảng thời gian xác định các bộ định tuyến phụ bắt đầu thông báo thông tin định tuyến cho những PC trên mỗi đường nhánh.

Tại thời điểm này, thông tin định tuyến được thông báo cho PC trên LAN 2 bởi Bộ định tuyến 2A là LAN 1: và LAN 3: . Tương tự, thông tin định tuyến được thông báo cho PC trên LAN 2 bởi Bộ định tuyến 2B là LAN 1: và LAN 3:

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



<http://www.vitec.org.vn>

Câu hỏi con 3

Tại một thời điểm Bộ định tuyến 1A và một bộ định tuyến khác hỏng và thời gian đáp ứng xấu đi trên một số đường nhánh. Mô tả sau đây là một phần nguyên nhân cho thời gian đáp ứng xấu đi khi điều này xảy ra.

Ở cuối phần mô tả về thời gian đáp ứng xấu, hãy chọn tên chính xác của các bộ định tuyến để điền vào trong các hộp và và chọn số hiệu đường nhánh chính xác để điền vào trong hộp .

Lưu ý rằng đáp ứng đột nhiên trở nên xấu trên mạng này khi lượng dữ liệu vượt quá 5 Mbps trên một đường nhánh hoặc 40 Mbps trên một đường trục.

Nếu Bộ định tuyến 1A hỏng sau một khoảng thời gian xác định, các bộ định tuyến phụ sẽ bắt đầu thông báo thông tin định tuyến cho các PC trên các đường nhánh. Kết quả là đường trục phụ có thể được sử dụng. Do đó, thậm chí nếu các bộ định tuyến như 2A và 3A trên đường chính bị hỏng, sẽ không có vấn đề gì về liên lạc, bởi vì hệ thống phụ hoạt động.

Khi liên lạc được thực hiện từ một đường nhánh này đến đích là một đường nhánh khác, nếu chỉ có một bộ định tuyến hỏng, vẫn có khả năng liên lạc dọc theo tuyến “đường nhánh gửi → đường trục → đường nhánh đích”. Tuy nhiên, nếu một bộ định tuyến chính trên một đường nhánh và một bộ định tuyến phụ trên một đường nhánh khác hỏng, liên lạc giữa một số đường nhánh được điều khiển theo tuyến “đường nhánh gửi → đường trục → đường nhánh vòng → đường trục → đường nhánh đích”.

Có thể hiểu rằng, ngoài Bộ định tuyến 1A, một bộ định tuyến trên đường phụ cũng bị hỏng, và điều này làm cho một lượng lớn dữ liệu chảy tràn trên một đường nhánh được sử dụng làm đường vòng, gây ra ảnh hưởng xấu đến thời gian đáp ứng.

Nếu Bộ định tuyến hỏng, tất cả dữ liệu chạy theo hướng từ LAN 1 sang LAN 2 và từ LAN 2 sang LAN 1 đều vòng qua LAN 3.

Tương tự, nếu Bộ định tuyến hỏng, tất cả dữ liệu chạy theo hướng từ LAN 1 sang LAN 3 và từ LAN 3 sang LAN 1 đều vòng qua LAN 2. Do hiện tượng này, coi như tổng số dữ liệu trên vượt quá 5 Mbps, như vậy làm ảnh hưởng xấu đến thời gian đáp ứng.

Q2. Hãy đọc mô tả sau về thiết kế hướng đối tượng và trả lời các Câu hỏi con từ 1 đến 3.

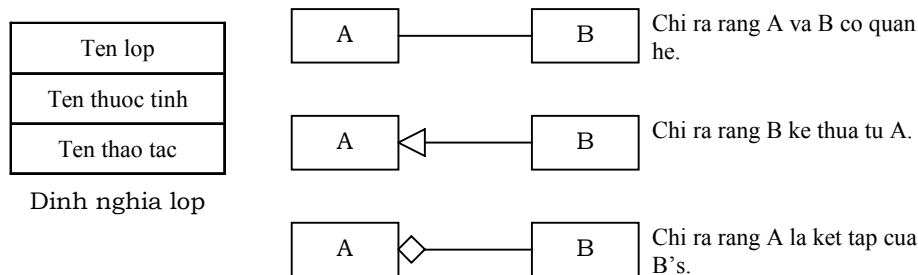
Một thư viện sử dụng phiếu cho mượn (tài liệu) được chỉ ra trong Hình 1 dưới đây để quay vòng sách (books) và đĩa CD. Hệ thống quản lý quay vòng tại thư viện này đã được phát triển bằng cách sử dụng phương pháp hướng đối tượng. Đầu tiên, sách và đĩa CD để cho mượn được nhận dạng, và các lớp “Book” và “CD” được định nghĩa và được biểu diễn trong Hình 2. Hình 2 chỉ ra rằng mỗi lớp có các thuộc tính như tiêu đề (Title), v.v. và các thao tác qui chiếu đến chúng. Những định nghĩa về các lớp và quan hệ giữa các lớp được chỉ ra trong Hình 3.

Title		
Issue date	Return date	User

Hình 1 Phiếu cho mượn

Book	CD
title	title
author	composer
keyword	producer
Reference title	performers
Reference author	Reference title
Reference keyword	Reference composer
	Reference producer
	Reference performers

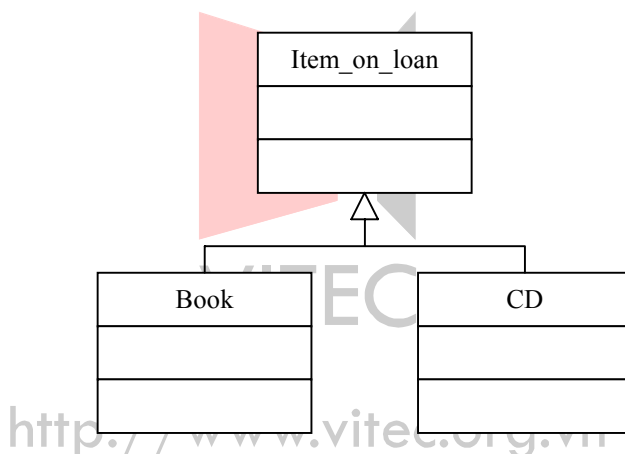
Hình 2 Định nghĩa các lớp “Book” và “CD”



Hình 3 Định nghĩa lớp và quan hệ giữa các lớp

Câu hỏi con 1

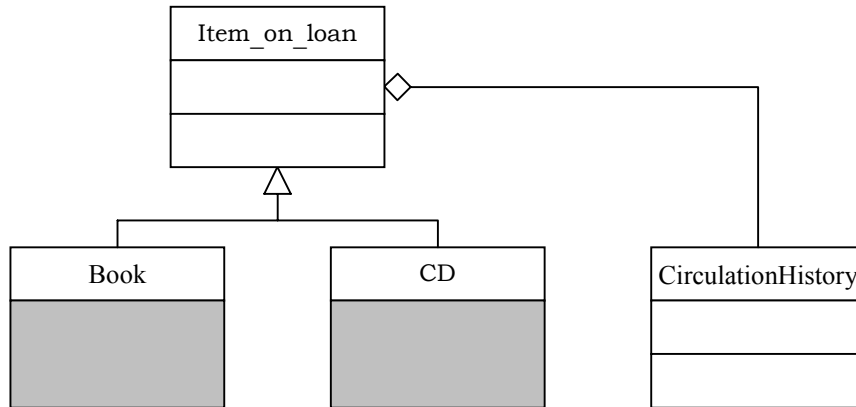
Một quyết định được thông qua để tạo ra một siêu lớp về các khoản mục cho mượn, được gọi là “Item_on_loan”, chung cho cả “Book” và “CD”. Hãy hoàn thành Hình 4 dưới đây để tạo nên cấu trúc giữa các lớp. Giả thiết rằng tất cả mọi thứ mà nếu định nghĩa trong siêu lớp sẽ tốt hơn, thì sẽ được định nghĩa trong siêu lớp và không định nghĩa trong lớp con. Đừng quên sử dụng các tên thuộc tính và tên thao tác chỉ ra trong Hình 2.



Hình 4 Cấu trúc lớp (1)

Câu hỏi con 2

Để quản lý quá trình quay vòng, người ta đã quyết định tạo ra lớp về quá trình quay vòng tên là “CirculationHistory” bao gồm ngày mượn (issue_date), ngày trả (return_date) và người sử dụng (user) trong phiếu cho mượn, được chỉ ra trong Hình 1. Một quyết định cũng được thông qua để ủy thác tất cả các tiến trình quay vòng liên quan tới lớp “Items_on_loan” từ lớp đó sang lớp “CirculationHistory”. Trong Hình 5, hãy điền tên các thuộc tính và các tên các thao tác tương ứng trong các hộp của lớp “Items_on_loan” và “CirculationHistory”. Hãy chắc chắn rằng chỉ viết tên các thuộc tính và tên các thao tác được yêu cầu. Ngoài ra, không viết gì vào các hộp của lớp “Book” và “CD”.



Chú ý: Không ghi gì vào các vùng màu ghi.

Hình 5 Cấu trúc lớp (2)

Câu hỏi con 3

Hãy nhập các từ chính xác hoặc các câu chính xác trong các hộp đến trong mô tả sau đây của lập trình hướng đối tượng.

Trong lập trình hướng đối tượng, dữ liệu được xử lý bởi sử dụng khái niệm của . Điều này có nghĩa là, thậm chí nếu thay đổi được thực hiện với các cấu trúc trong đối tượng này, cũng không cần thiết phải thay đổi chương trình ở phía gọi. Như thế có nghĩa là có thể hy vọng nâng cao tính bảo trì được.

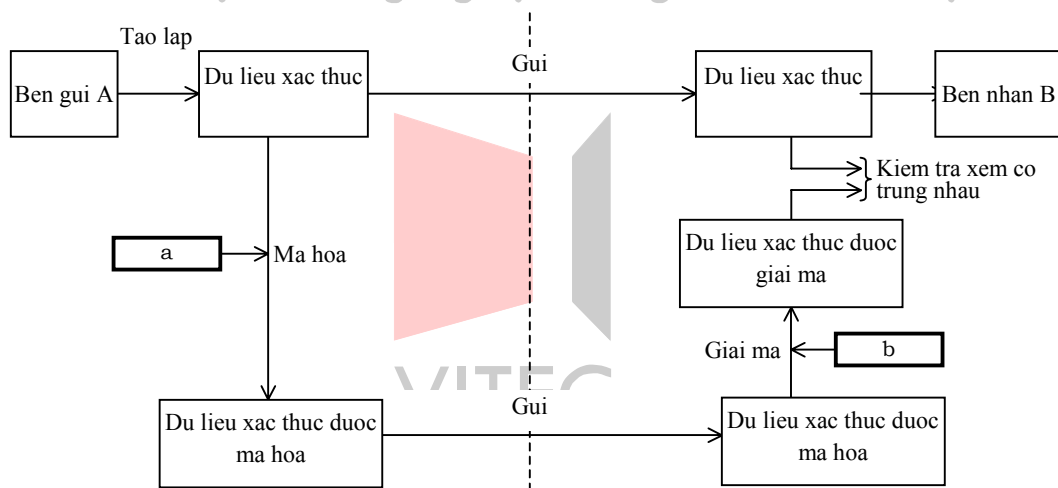
Nếu cấu trúc lớp biểu diễn trong Hình 4 được sử dụng, thì cũng có khả năng định nghĩa lại trong các lớp con các thao tác đã được định nghĩa trong siêu lớp của chúng. Điều này được gọi là . Các thao tác định nghĩa lại biểu diễn một sự thi hành khác nhưng vẫn sử dụng cùng các tên. “Thậm chí nếu việc thi hành khác nhau thì chương trình gọi cũng không cần phải quan tâm đến những sự khác nhau đó” là điều được gọi là .

Những đối tượng được thể nghiệm (instantiated) bởi chương trình được bảo vệ an toàn trong vùng . Vì chương trình khó quản lý các đối tượng không còn được sử dụng nữa, nên một số bộ xử lý ngôn ngữ khử đi những đối tượng không cần thiết bên trong vùng này bằng cách để sử dụng lại vùng này.

Q3. Hãy đọc mô tả sau đây về mã hoá và xác thực và trả lời các Câu hỏi con từ 1 đến 5.

Công ty X đang lập kế hoạch để trao đổi e-mails và dữ liệu (sau đây đều được coi như “thông điệp”) với những khách hàng của mình trên Internet. Theo quan điểm an ninh, nếu chỉ đơn thuần mã hoá văn bản của thông điệp thì chưa đủ để đảm bảo an toàn khi trao đổi thông điệp trên Internet. Để đảm bảo an toàn, cũng cần xác thực người trao đổi thông điệp. Đối với mục đích xác thực đối tác, khác với hệ thống mã khoá sử dụng một khoá chung cho cả mã hoá và việc giải mã, người ta đã quyết định sử dụng thuật toán mã hoá của một hệ mã hoá khoá công khai. Trong hệ thống này, việc mã hoá và giải mã được thực hiện bằng cách sử dụng một khoá bí mật và khoá công khai được sở hữu bởi mỗi cá nhân. Hình 1 sau đây chỉ ra các thủ tục khi Bên nhận B sử dụng một khoá công khai để xác thực Bên gửi A.

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



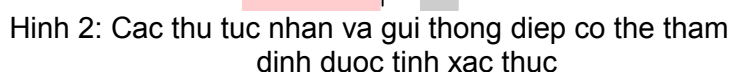
Hình 1 Các thủ tục tham dinh tính xác thực bằng cách dùng He thong Khoa cong khai

Hình 2 chỉ ra các thủ tục được sử dụng để gửi và nhận các thông điệp có thể được xác thực bằng cách sử dụng thủ tục được biểu diễn trên Hình 1. Lưu ý rằng cùng các từ hoặc các câu, tương ứng, đi vào và trên Hình 2 cũng như trong và trên Hình 1.

Những thủ tục để gửi và nhận thông điệp được biểu diễn trong Hình 2 được mô tả dưới đây.

- (1) Bên gửi A gửi cho Bên nhận B văn bản thông điệp được mã hoá với một khoá chung được dùng chung bởi A và B, bằng cách sử dụng một hệ khoá bí mật.
- (2) Để xác thực đối tác, A tạo ra một tập san thông điệp (message digest) bằng cách sử dụng một hàm băm chung cho A và B, mã hoá tập san thông điệp đã tạo ra bằng cách sử dụng hệ thống khoá công khai và gửi cho B. Ở đây, giả thiết rằng A và B có thể nhận được khoá công khai của nhau theo một cách an toàn.

- Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



VITEC

<http://www.vitec.org.vn>

f

gì? Hãy trả lời trong vài từ.

để mã hoá bản thân thông điệp và tập san thông điệp. Điều này bởi vì g đối với một hệ thống mã hoá khoá công khai là lâu hơn so với một hệ thống mã hoá khoá mật.

Câu hỏi 4

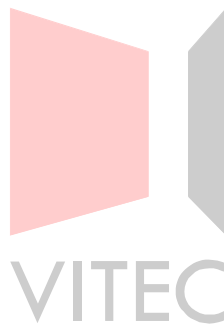
Điều gì sẽ được ngăn ngừa nhờ việc sử dụng một tập san thông điệp cho dữ liệu xác thực theo quan điểm an toàn? Hãy trả lời trong một vài từ.

Câu hỏi 5

Hãy chọn trong nhóm câu hỏi sau đây đặc tính mà hàm băm dùng để tạo ra tập san thông điệp cần có.

Nhóm câu trả lời:

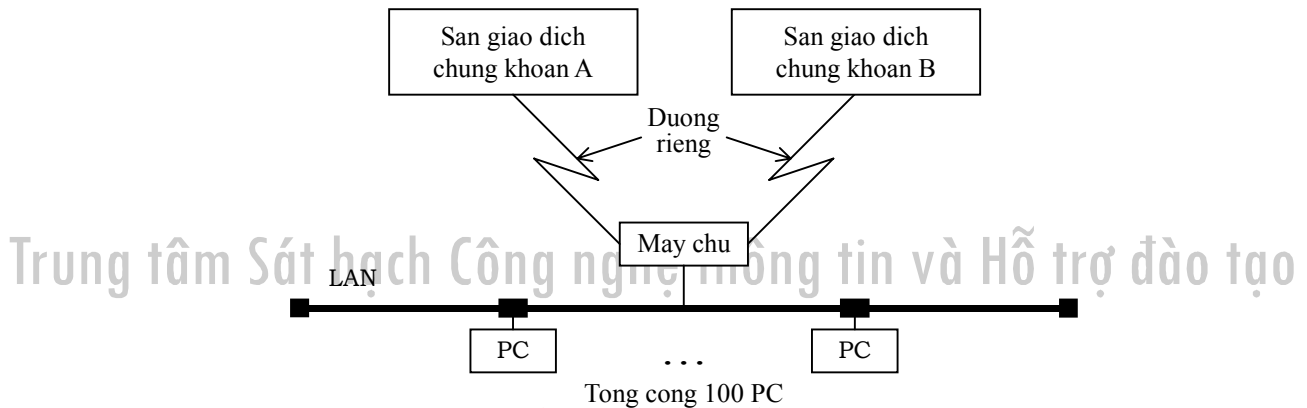
- a) Nó có thể tạo ra dữ liệu đầu ra như nhau từ dữ liệu đầu vào khác nhau.
- b) Thời gian yêu cầu để nhận được dữ liệu đầu ra từ dữ liệu đầu vào ngắn.
- c) Thời gian yêu cầu để nhận được dữ liệu đầu ra từ dữ liệu đầu vào dài.
- d) Độ dài của dữ liệu được đưa ra dài hơn độ dài của dữ liệu được đưa vào.
- e) Không có khả năng khôi phục dữ liệu đầu vào từ dữ liệu đầu ra.



<http://www.vitec.org.vn>

Q4. Đọc mô tả dưới đây về hiệu năng hệ thống và trả lời các Câu hỏi con từ 1 đến 3.

Công ty Y hoạt động trong lĩnh vực chứng khoán quyết định xây dựng một hệ thống hợp đồng và điều tra. Hệ thống này gồm một máy chủ và 100 máy khách PC được nối trong một mạng LAN, và máy chủ được nối với 2 sàn giao dịch chứng khoán bằng đường nối riêng (Xem hình dưới đây).



Hình: Hệ thống hợp đồng và điều tra cho Công ty Y

CPU của máy chủ là một bộ đa xử lý đối xứng mở rộng, trong khi đó hệ điều hành OS sử dụng lưu giữ (bộ nhớ) ảo. Không phụ thuộc vào số lượng CPU, hệ điều hành OS cần 60 MB bộ nhớ.

Hệ thống này đồng thời thực hiện bốn kiểu xử lý: nhận dữ liệu từ các sàn giao dịch chứng khoán, và thực hiện xử lý của các Ứng dụng từ 1 đến 3, được mô tả dưới đây. Máy chủ tự thực hiện xử lý việc nhận dữ liệu, trong khi đó máy chủ cùng các máy khách PC làm việc để thực hiện xử lý các Ứng dụng từ 1 đến 3.

Các máy PC sử dụng một phần mềm (dành cho máy khách) chung, và một và chỉ một trong các Ứng dụng từ 1 đến 3 được chọn và được thực hiện bởi một PC đã cho. Khi việc thực hiện hoàn thành, ứng dụng khác được chọn và được thực hiện. Không thể đồng thời thực hiện nhiều hơn một ứng dụng trên một PC đơn lẻ.

Sau đây là mô tả ngắn gọn của mỗi kiểu xử lý được hệ thống thực hiện.

(1) Nhận dữ liệu từ các sàn giao dịch chứng khoán

Cả hai Sàn giao dịch A và B đều gửi đến máy chủ trạng thái giao dịch cuối cùng cứ mỗi 10 giây qua đường riêng. Máy chủ nhận, soạn thảo và phân tích dữ liệu này. Nhiệm vụ để thực hiện việc xử lý này là nhiệm vụ nhận. Một nhiệm vụ nhận sử dụng 5 MB bộ nhớ, và khi được xử lý bởi một CPU đơn lẻ, cần 200 ms thời gian xử lý CPU.

(2) Ứng dụng 1

Máy PC chọn Ứng dụng 1 hiển thị trong thời gian thực trạng thái giao dịch cuối cùng đối với Sàn giao dịch A. Nhiệm vụ thực hiện việc xử lý Ứng dụng 1 trên máy chủ (Nhiệm vụ của Ứng dụng 1) gửi thông tin giao dịch cuối cùng đối với Sàn giao dịch A đến PC này. Dữ liệu này có độ dài cố định là 64 byte trên một bản ghi và gồm tất cả 2000 bản ghi. Máy chủ gửi tất cả các bản ghi trong khoảng thời gian nhỏ hơn 10 giây. Nhiệm vụ của Ứng dụng 1 sử dụng 6 MB bộ nhớ, và khi được xử lý bởi một CPU đơn lẻ, nó cần 300 ms thời gian xử lý CPU.

(3) Ứng dụng 2

Máy PC chọn Ứng dụng 2, hiển thị trong thời gian thực trạng thái giao dịch cuối cùng đối với Sàn giao dịch B. Nhiệm vụ thực hiện việc xử lý Ứng dụng 2 trên máy chủ (Nhiệm vụ của Ứng dụng 2) gửi thông tin giao dịch cuối cùng đối với Sàn giao dịch B đến PC này. Ngoài yếu tố tổng số bản ghi là 1000, độ dài bản ghi đối với dữ liệu gửi đến PC này và thời gian yêu cầu để gửi các bản ghi cũng giống như nêu trong Ứng dụng 1.

Nhiệm vụ của Ứng dụng 2 sử dụng 6 MB bộ nhớ, và khi được xử lý bởi một CPU đơn lẻ, nó cần 200 ms thời gian xử lý CPU.

(4) Ứng dụng 3

Máy PC chọn Ứng dụng 3, xử lý dữ liệu hợp đồng. Nhiệm vụ thực hiện việc xử lý Ứng dụng 3 trên máy chủ (Nhiệm vụ của Ứng dụng 3) xử lý dữ liệu hợp đồng khách hàng được gửi từ một PC. Dữ liệu được gửi giữa máy PC và máy chủ gồm 3600 byte trên một hợp đồng. Thời gian thao tác cho mỗi hợp đồng là 30 giây.

Nhiệm vụ của Ứng dụng 3 sử dụng 10 MB bộ nhớ. Do thời gian thao tác 30 giây là dài, cho nên thời gian xử lý của CPU có thể không tính.

Máy chủ tạo các nhiệm vụ ứng dụng phù hợp với ứng dụng được chọn bởi PC. Khi việc xử lý trên PC được hoàn thành, nhiệm vụ liên quan đó cũng hoàn thành và kết thúc. Trong trường hợp của nhiệm vụ nhận (dữ liệu), một nhiệm vụ được tạo ra cho mỗi sàn giao dịch khi máy chủ được khởi động.

Tại thời gian cao điểm, số lượng PC với mỗi PC thực hiện một ứng dụng trong trường hợp Ứng dụng 1 là 50, trong trường hợp Ứng dụng 2 là 30, và trong trường hợp Ứng dụng 3 là 20.

Do hệ thống này sử dụng bộ nhớ ảo, nên không cần tất cả bộ nhớ sử dụng bởi OS và các nhiệm vụ phải được cấp phát trong bộ nhớ chính. Tuy nhiên tốc độ xử lý được giả thiết là bị giảm, nếu hệ thống không cấp phát được 80% bộ nhớ yêu cầu bởi OS, 50% bộ nhớ yêu cầu bởi các nhiệm vụ ứng dụng và 80% của bộ nhớ yêu cầu bởi nhiệm vụ nhận trong bộ nhớ chính.

Câu hỏi con 1

Dung lượng nhỏ nhất của bộ nhớ chính cần phải được cài đặt là bao nhiêu để tốc độ xử lý của việc xử lý ứng dụng không bị giảm trong thời gian cao điểm?

Câu hỏi con 2

Tại thời gian cao điểm, một CPU đơn độc sẽ không hoàn thành việc xử lý trong một khoảng thời gian xác định. Do vậy chúng ta muốn thêm đủ số lượng CPU sao cho tất cả việc xử lý có thể được hoàn thành trong khoảng thời gian xác định. Số lượng tối thiểu CPU cần phải thiết lập trên máy chủ là bao nhiêu? Lưu ý rằng tốc độ xử lý tỉ lệ với số lượng CPU.

Câu hỏi con 3

Hãy trả lời những câu hỏi sau về khối lượng dữ liệu trên mạng và về các giao thức truyền thông.

(1) Nếu TCP/IP được sử dụng như giao thức truyền thông giữa máy chủ và các PC, khối lượng tối thiểu của dữ liệu lưu thông trên mạng LAN tại thời gian cao điểm tính theo Mbps là bao nhiêu? Hãy làm tròn kết quả đến một số thập phân.

Có thể giả thiết ở đây rằng chỉ có dữ liệu trên mạng LAN; mã điều khiển, v.v., có thể được bỏ qua.

(2) Trong trường hợp của Ứng dụng 1 và 2, dữ liệu gần giống nhau được gửi trên mạng đến các PC đã chọn các ứng dụng này. Cho dù TCP đã được đề cập đến như giao thức truyền thông, người ta cũng quyết định nghiên cứu UDP. Từ nhóm các câu trả lời sau đây, hãy chọn các khoản mục mô tả thích hợp nhất những đặc điểm của UDP so với TCP.

Nhóm câu trả lời:

- a) Dữ liệu có độ dài cố định.
- b) Có khả năng sử dụng các gói tin quảng bá (broadcast packets) để gửi cùng một thông tin đồng thời đến nhiều hơn một vị trí.
- c) Một gói tin báo nhận luôn được gửi trả về khi dữ liệu được nhận.
- d) Độ tin cậy cao.

Q5. Hãy đọc mô tả sau đây về chương trình dùng để kiểm tra cặp dấu ngoặc đơn và trả lời các Câu hỏi con từ 1 đến 3.

Xét một giải thuật cho một chương trình dùng để kiểm tra cặp dấu ngoặc đơn trong một tệp văn bản.

Nếu một dấu ngoặc đơn tương ứng không được tìm thấy, vị trí của dấu ngoặc đơn lẻ cặp được hiển thị. Dấu ngoặc đơn cùng cặp với dấu ngoặc đơn cho trước không nhất thiết phải xuất hiện trong cùng một dòng.

Có hai trường hợp khi dấu ngoặc đơn tương ứng không thể tìm được.

Trường hợp 1: Dấu ngoặc đơn phải được tìm thấy, nhưng dấu ngoặc đơn trái không tồn tại.

Một thông báo cho biết một dấu ngoặc đơn trái không thể được tìm thấy, và vị trí của dấu ngoặc đơn phải đang xét, cả hai đều được hiển thị. Nếu văn bản chưa được xử lý vẫn còn, việc kiểm tra cặp dấu ngoặc đơn đối với phần còn lại của tệp vẫn tiếp tục.

Trường hợp 2: Sau khi tất cả các dấu ngoặc đơn đã được kiểm tra, còn lại một hay nhiều dấu ngoặc đơn trái, mà tương ứng với chúng không tồn tại dấu ngoặc đơn phải. Vì có thể có hơn một dấu ngoặc đơn trái bị lẻ cặp, một thông báo cho biết một hay nhiều dấu ngoặc đơn phải không thể được tìm thấy sẽ được hiển thị trước, và tiếp sau đó là những vị trí của tất cả các dấu ngoặc đơn trái đang xét được hiển thị dưới thông báo này.

Đối với một tệp có các nội dung như được chỉ ra trong Hình 1 dưới đây, các thông báo lỗi được hiển thị như trong Hình 2.

```
(1+2)
abc)
((def)gx))
(((h)
ij)(k
(lml)
```

Hình 1 Nội dung tệp văn bản

```
Thieu dau ngoac don trai.
Dong 2, ky tu 4

Thieu dau ngoac don trai.
Dong 3, ky tu 10

Thieu dau ngoac don phai.
Dong 5, ky tu 4
Dong 4, ky tu 1
```

Hình 2 Hiện thị các thông báo lỗi

Trong chương trình này một ngăn xếp số nguyên được sử dụng để lưu vị trí các dấu ngoặc. Các phép toán ngăn xếp gồm `push` và `pop` cũng như `empty` để kiểm tra xem ngăn xếp có rỗng hay không và `peek` để trả lại giá trị trên đỉnh ngăn xếp.

Ngoài các phép toán ngăn xếp ra, cũng có thể sử dụng các hàm `nextch` và `kind`. `nextch` là một hàm được sử dụng để đọc kí tự tiếp theo từ tệp văn bản. Trong cùng thời gian khi kí tự đầu vào được đọc và giá trị của nó được trả lại, hàm này đặt số hiệu dòng và vị trí kí tự vào các biến `line` và `pos` tương ứng, mà từ đó kí tự đang xét đã được đọc vào. Tuy nhiên tại cuối tệp này, giá trị `EOF` được đặt thành “true” và một dấu cách được trả lại.

Giá trị ban đầu của biến EOF là “false”. Ngoài ra, kind là hàm lấy một kí tự như đối số duy nhất của nó và xác định xem kí tự đó có phải là dấu ngoặc đơn hay không. Những giá trị của hàm này như sau:

$\text{kind}(c) = 0$ c không phải là dấu ngoặc đơn.

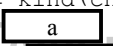


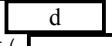
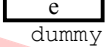
1 c là dấu ngoặc đơn trái.

2 c là dấu ngoặc đơn phải.

Giải thuật được viết dựa trên quan sát này được trình bày sau đây:

[Giải thuật 1]

```

Khoi tao ngan xep la rong
ch ← nextch()
while(not EOF)
  k ← kind(ch)
  if(  )
    
    
  elseif(  )
    if(  )
      dummy ← pop()
      dummy ← pop()
    else
      Hien thi thong bao (A)
      Hien thi so dong (line) va
      vi tri cua (pos)
    endif
  endif
  ch ← nextch()
endwhile
if(not empty())
  Hien thi thong bao (B)
  while(not empty())
    L ← pop()
    P ← pop()
    Hien thi so dong (L) va
    vi tri cua ky tu (P)
  endwhile
endif

```

Khi có hơn một kiểu ngoặc đang được sử dụng, thì cần phải kiểm tra cặp của mỗi kiểu khác nhau đó. Yêu cầu phải sử dụng các cấu trúc lồng nhau đầy đủ như sau (......) khi nhiều cặp ngoặc được sử dụng, và cấu trúc kiểu như (...[...]) thì không được phép.

Tại thời điểm này Giải thuật 1 đã được xem lại để xử lý ba kiểu dấu ngoặc: (), { }, và []. Trong trường hợp này cần thiết phải gộp ba kiểu dữ liệu trong ngăn xếp: kiểu dấu ngoặc, kiểu số hiệu dòng và kiểu vị trí kí tự. Đầu tiên các mã trong bảng dưới đây được sử dụng để nhận dạng kiểu dấu ngoặc. Hàm `kind` được sửa lại để trả về mã của dấu ngoặc tương ứng khi gặp một dấu ngoặc và trả về “0” cho tất cả các kí tự khác.

Bảng Mã các dấu ngoặc

()	{	}	[]
1	2	3	4	5	6

Nếu một dấu ngoặc phải xuất hiện khi một kiểu khác của dấu ngoặc trái ở trên đỉnh của ngăn xếp, một thông báo chỉ ra rằng dấu ngoặc trái tương ứng không tìm được và vị trí của dấu ngoặc phải đang xét, được hiển thị.

Giải thuật này được thay đổi như sau để phù hợp với mô tả vừa trình bày.

VITEC

<http://www.vitec.org.vn>

[Giải thuật 2]

Khởi tạo ngăn xếp rỗng

ch ← nextch()

while(not EOF)

 k ← kind(ch)

 if(k > 0)

 if()

 Đẩy dữ liệu vào ngăn xếp

 elseif(and)

 dummy ← pop()

 dummy ← pop()

 dummy ← pop()

 else

 Hiện thị thông báo (A)

 Hiện thị số dòng(line) và vị trí của ký tự(pos)

 endif

 endif

 ch ← nextch()

endwhile

if(not empty())

 Hiện thị thông báo (B)

 while(not empty())

 dummy ← pop()

 L ← pop()

 P ← pop()

 Hiện thị số dòng(L) và vị trí của ký tự (P)

 endwhile

endif



<http://www.vitec.org.vn>

Câu hỏi con 1

Đặt các chuỗi kí tự tương ứng với câu trả lời chính xác trong các hộp từ đến trong Giải thuật 1.

Câu hỏi con 2

Thông báo nào được hiển thị trong các vị trí (A) và (B) trong các Giải thuật 1 và 2?

Câu hỏi con 3

Chọn ra trong nhóm câu trả lời sau đây việc xử lí có thể được thực hiện trong các hộp từ đến trong Giải thuật 2. Ngoài ra, hãy cho những biểu thức cụ thể đòi hỏi cho việc xử lí này. Nếu cần thiết, đừng quên sử dụng “%” cho các phép toán trong trường hợp phần còn lại cần được tìm thấy. Vì việc tính toán các biểu thức điều kiện đi từ trái sang phải, ta giả thiết rằng những tính toán còn lại không được thực hiện nếu giá trị này đáp ứng điều kiện trước khi đạt tới cuối biểu thức.

Nhóm câu trả lời:

- (a) k khác với mã dấu ngoặc?
- (b) k là mã dấu ngoặc trái?
- (c) k là mã dấu ngoặc phải?
- (d) Dữ liệu trên đỉnh ngăn xếp là dấu ngoặc trái tương ứng với k?
- (e) Dữ liệu trên đỉnh ngăn xếp là dấu ngoặc phải tương ứng với k?
- (f) Ngăn xếp rỗng?
- (g) Ngăn xếp không rỗng?

<http://www.vitec.org.vn>

Q6. Hãy đọc mô tả sau về một hệ dùng cho quản lý trạng thái tiến độ và trả lời các Câu hỏi con từ 1 đến 4.

Công ty A là một công ty SI. Để quản lý trạng thái tiến độ của một dự án phát triển ứng dụng, một bản tổng kết công việc thực tế đã được tạo ra dựa trên những báo cáo hàng ngày đệ trình bởi người phát triển. Lần này, hệ quản lý trạng thái tiến độ đã được phát triển nhằm giảm tải công việc cho người quản lý dự án và cung cấp dữ liệu hiện thời cho các dự án khác tuân theo.

Tại công ty A, màn hình nhập báo cáo công việc hàng ngày dựa trên định dạng của các biểu mẫu hiện có được điền bằng tay (Hình 1) và bảng tổng kết công việc hiện thời (Hình 2) đã được thiết kế. Các khoản mục do nhân viên nhập vào và các khoản mục được đưa ra bảng tổng kết công việc hiện thời được xác định như mô tả sau đây.

Trung tâm Sắt hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo

[Các khoản mục nhập vào bởi nhân viên]

- Trước khi về nhà, nhân viên nhập các công việc đã được làm trong ngày đó vào màn hình nhập báo cáo công việc hàng ngày (Hình 1). Tại thời điểm này số “1” được nhập vào cờ hoàn thành “completion flag” khi công việc đang xét đã được hoàn thành.
- Các khoản mục nhập bởi nhân viên được phân loại thành các công việc trực tiếp như viết các đặc tả thiết kế ứng dụng, tạo mã chương trình nguồn và kiểm thử cũng như các công việc gián tiếp như họp và các việc sự vụ chung. Những công việc này được nhập theo mã công việc (work code).
- Giờ làm việc được nhập theo các đơn vị 0,1 giờ (= 6 phút) cho mỗi mã công việc.

[Các khoản mục đưa ra bảng tổng kết công việc hiện thời]

- Chỉ có dữ liệu liên quan tới những công việc trực tiếp (trong các khoản mục nhập bởi nhân viên sử dụng hệ này) được thu thập và đưa ra bảng tổng kết công việc hiện thời (Hình 2) để người quản lý dự án sử dụng tham chiếu tại các cuộc họp tiến độ hàng tuần.
- Bảng tổng kết công việc hiện thời chứa dữ liệu được sắp xếp theo mã công việc và mã nhân viên (worker code).
- Số giờ thực tế “actual hours” ở trong bảng tổng kết công việc hiện thời được tính bằng cách cộng tất cả giờ làm việc như đã nhập trong màn hình vào báo cáo công việc hàng ngày theo mã công việc và mã nhân viên.
- Số giờ dự tính “estimated hours” trong bảng tổng kết công việc hiện thời được tính theo mã công việc và mã nhân viên tại thời điểm khi dự án được lập kế hoạch.

Tiếp theo, để thiết kế cơ sở dữ liệu cho hệ thống này, một biểu đồ E-R (Thực thể-Quan hệ, Hình 3) đã được tạo ra để quản lý trạng thái công việc.

Work report input screen

Worker code: 123456 Worker's name: Jim Dinkey Work date: 2001/04/15

Seq. No.	Work code	Work name	Work hours	Completion flag	Remarks
1	3359	PGM0020 internal design specifications	2.6	1	
2	3360	PGM 0020 source coding	4.5		
3	3361	PGM0020 test specification	2.5		
4	3461	PGM0030 test specifications	1.0		
5	9010	Progress meeting	1.0		
6					
Daily total			11.6		

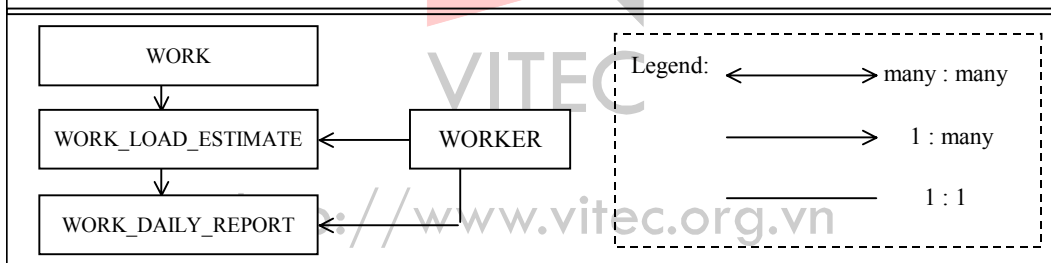
Overtime hours (3.6)

Hình 1 Màn hình nhập báo cáo công việc

Actual work summary table

Seq. No.	Work code	Work name	Estimated hours	Worker code	Worker's name	Actual hours
1	3359	PGM0020 internal design specifications	16.0	123456	Jim Dinkey	18.3
2	3360	PGM 0020 source coding	16.0	123456	Jim Dinkey	11.5
3	3361	PGM0020 test specifications	8.0	123456	Jim Dinkey	3.5
4	3459	PGM0030 internal design specifications	18.0	789012	Jack Smith	11.2
5	3461	PGM0030 test specifications	4.0	123456	Jim Dinkey	1.0
6	3461	PGM0030 test specifications	4.0	789012	Jack Smith	1.5
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮

Hình 2 Bảng tổng kết công việc hiện thời



Hình 3 Biểu đồ E-R liên quan đến quản lý trạng thái công việc

Câu hỏi con 1

Bởi vì dữ liệu liên quan đến những công việc trực tiếp và dữ liệu liên quan đến những công việc gián tiếp không thể được chỉ ra một cách tách bạch trong trường hợp của biểu đồ E-R biểu diễn trên Hình 3, một bảng loại công việc “work category table” đã được thêm vào như biểu diễn trên Hình 4 sau đây.

Bảng loại công việc bao gồm các khoản mục và các giá trị sau như những thuộc tính:

Khi mã loại công việc = 1, tên của loại công việc = công việc trực tiếp

Khi mã loại công việc = 0, tên của loại công việc = công việc gián tiếp

(1) Quan sát những qui tắc được chỉ ra trong chú giải của Hình 3, hãy hoàn thành biểu đồ E-R bằng cách thêm các loại công việc vào Hình 3.

(2) Hãy đặt những dấu ký tự đúng vào các hộp đến trong Hình 4.

Hãy gạch dưới (các) khoản mục khoá ID (khóa chính).

WORK_TBL	(<u>WORK_CODE</u> , <input type="text" value="a"/> , WORK_NAME)
EFFORT_ESTIMATE_TBL	(<u>WORKER_CODE</u> , <u>WORK_CODE</u> , ESTIMATED_TIME)
WORK_DAILY_TBL	(<u>WORKER_CODE</u> , <u>WORK_CODE</u> , <u>WORK_DATE</u> , WORK_HOURS, COMPLETE_FLAG, REMARKS)
WORKER_TBL	(<u>WORKER_CODE</u> , WORKER_NAME)
WORK_CATEGORY_TBL	(<input type="text" value="b"/> , <input type="text" value="c"/>)

Hình 4. Các Bảng và các Thuộc tính liên quan tới Quản lý Công việc

Câu hỏi con 2

Hãy tạo một góc nhìn người dùng (user view) để đưa ra bảng tổng kết công việc hiện thời bằng cách thu thập số giờ làm việc theo mã công việc và theo mã nhân viên. Hãy đặt các dấu ký tự đúng vào các hộp từ đến trong câu lệnh SQL sau đây.

```
 WORK_ACTUAL_TBL
(WORK_CODE, WORK_NAME, ESTIMATED_TIME, WORKER_CODE, WORKER_NAME,
ACTUAL_TIME)
 D.WORK_CODE, D.WORK_NAME, C.ESTIMATED_TIME,
A.WORKER_CODE, A.WORKER_NAME, 
FROM WORKER_TBL A, DAILY_WORK_TBL B, EFFORT_ESTIMATE_TBL C, WORK_TBL D

GROUP BY 
```


Câu hỏi con 3

Sử dụng *view* người dùng đã được xác định trong Câu hỏi 2, hãy sắp xếp lại dữ liệu được tổ chức theo mã công việc và mã nhân viên trong bảng tổng kết công việc hiện thời sao cho dữ liệu có thể được đưa ra theo thứ tự tăng dần của mã công việc và theo thứ tự tăng dần của mã nhân viên. Hãy đặt các dấu nháy đúng vào các hộp [i] đến [1] trong câu lệnh SQL dưới đây.

Giả thiết rằng sự diễn giải ngầm định đối với các giá trị bỏ sót trong cú pháp SQL không được sử dụng.

```
[ i ] *  
[ j ]  
[ k ] WORK_CODE [ 1 ] , WORKER_CODE [ 1 ]
```

Câu hỏi con 4

Sử dụng *view* của người sử dụng đã được xác định trong Câu hỏi 2, một câu lệnh SQL đã được tạo ra để liệt kê danh sách các công việc, mà đối với mỗi công việc đó thời gian thực tế đòi hỏi đã vượt quá thời gian dự tính. Tại thời điểm này một lỗi sinh ra do khi một khai báo *WHERE* được viết như dưới đây. Hãy đặt các dấu nháy đúng vào các hộp [m] đến [o] trong mô tả sau đây về nguyên nhân gây ra lỗi. Hãy đặt cùng dấu nháy vào hộp [f] như đã sử dụng cho hộp [f] trong Câu hỏi 2.

```
WHERE ACTUAL_TIME > ESTIMATED_TIME
```

Nguyên nhân lỗi:

Một tiến trình truy vấn trên [m] được biến đổi thành tiến trình truy vấn trên [n] sử dụng định nghĩa [m].

Do đó,

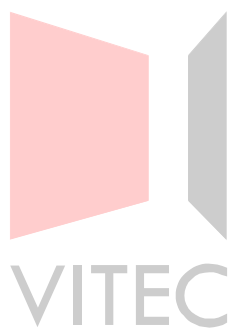
```
WHERE ACTUAL_TIME > ESTIMATED_TIME
```

được thay thế bởi

```
WHERE [ f ] > ESTIMATED_TIME
```

Đây là một mệnh đề *WHERE* sai bởi vì không có khả năng xác định [o] như một điều kiện bên trong mệnh đề *WHERE*.

Trung tâm Sát hạch Công nghệ thông tin và Hỗ trợ đào tạo



<http://www.vitec.org.vn>