



বিপিএসসির অধীনে ক্যাডার পরীক্ষার প্রশ্ন (সিএসই ও আইসিটি)

1	Bangladesh Civil Service – 36th (ICT) Date: 2016 Time: 3 Hours. Full marks: 200
----------	---

1. Write a Sorting Algorithm to sort “n” number always in $O(n \log n)$ time
2. What are the main functionality of “priority Queue”? How to implement these functions by using heap?
How to implement priority queue?
3. What is Race Condition? How to remove this?
4. Describe “Huffman’s” Algorithm.
5. How to convert a J-K Flip Flop to a T Flip Flop?
6. Explain Early Binding and Late Binding with example?
7. Explain Method overloading and Method overriding with example.
8. Write Pseudocode to implement Enqueue and Dequeue operation array of C.
9. What is Encapsulation, inheritance and Polymorphism?
10. What are the differences between Graph & Tree? What is Hamiltonian Graph?
11. Design a 4 bit binary adder using 1-Bit full adder circuit.
12. Distinguish between Latch and Flip Flop
13. What are the differences between CISC and RISC architecture?
14. Describe the architecture of Intel 8086 Microprocessor.
15. What are the differences between C++ and Java Programming Language?
16. How many permutations are possible from 26 Alphabet letters but they don't have match with car, dog and byte?
17. Explain how Parallel Processing does work?
18. What is interrupt Controller?
19. Write a Program of basic calculator operation function using switch statement (+, -, *, /) using any language C/C++
20. Write down the differences between propositional logic and Predicative logic?
21. How can a optical mouse work?
22. Explain the functionality of a push down automata
23. How does protected memory Management work?
24. Make a binary search tree using following numbers :28/25/30/15/100/105
25. What is Big-O, Big-Omega, Big theta?
26. Explain NP-hard and NP complete with example.
27. What is minimum spanning tree?
28. Write down about Divide and conquer algorithm. What are the differences between divide and conquer and dynamic programming?
29. Explain how to Bellman Ford Algorithm can identify a negative cycle of a graph.



30. Describe agile Model
31. Explain each component of Unit testing Environment.
32. What are the reasons of failure of a Software Project?
33. Describe the disadvantages of prototype technique
35. Explain Banker's Algorithm for Deadlock handling.
36. Explain primary key and foreign key
37. Explain Swapping & Memory protection system
38. Distinguish between paging & Segmentation
39. Explain Naïve Bayesian Model with example.
40. Describe the procedure of Genetic Algorithm.
41. What are the DDL and DML?
42. How hash indexing & B+ Tree indexing?
43. What is SQL? Write down two examples of SQL.
44. What is database normalization? Why 1NF, 2NF, 3NF and BCNF.
45. What is VPN? How it works?
46. What is Digital Signature? How public key and private key encryption does?
47. What are the differences between FDM and TDM?
48. How DNS does work?

2	Bangladesh Civil Service – 37th (ICT) Date: 2017 Time: 3 Hours. Full marks: 200
----------	--

1. (a) Distinguish between TCP and UDP.
(b) What is OSI model? Draw the diagram of OSI model.
(c) State the protocol of each layer.
2. (a) Difference between E-Commerce and M-commerce.
(b) What are barriers of E-Commerce?
(c) What is cryptography and public key infrastructure are important?
3. (a) How does dynamic memory allocation help in managing data.
4. (a) What is the difference between preemptive and non-preemptive scheduling.
(b) What is aging? Why it is used in OS?
5. (a) What is static IP? (b) Why do we need static private ip address and advantages of it.
6. (a) What is object-oriented programming?
(b) How can we solve problem using abstraction?
7. (a) What are objects in C ++?
(b) How is a member function of a class?
8. (a) What is linear data structure?
(b) Why we use stack? Difference between array and linked list?
(c) What is merge sort and how it works?



3

**Bangladesh Civil Service – 38th (ICT)
ICT Lecturer**

Date: 2018 Time: 3 Hours. Full marks: 200

1.(a) Consider the following algebraic equation: $Y = AB'CD' + ABC' + A'BD + AB'CD$. Draw the truth table that satisfies the above-mentioned equation.

(b) Simplify the equation using K-map.

	CD(00)	01	11	10
AB(00)	0	1	3	2
01	4	5	7	6
11	12	13	15	14
10	8	9	11	10

$$Y = ABC' + A'BD + AB'C$$

(c) Draw the circuit diagram for the simplified equation by using basic gates. Calculate the number of basic gates required for implementing the simplified circuit.

(d) Draw the circuit for simplified equation by using only NOR gate.

2. (a) Determine the nyquist sampling rate and the nyquist sampling interval for the signal $X(t) = \sin(2100\pi t)$

(b) What is modulation? Describe the pulse code modulation technique. State the advantage and disadvantage of PCM.

3.(a) What is the block diagram of digital computer. describe each unit briefly.

(b) What is pipelining? How does pipeline implementation make faster instruction execution?

(c) What are the steps that occur when an interrupt is processed.

4. A host IP address in a network is written as both 192.68.25.16/28 and 3FFE:85B:IFIF:A9:1234.

(a) Which one is IPV4 address? How many bits are used for IPV6 address? How does the above IPV6 address completely with the addressing scheme?

(b) How many subnets and hosts are to be supported by the above mentioned IPV4 address?

(c) Classify IPV4 address and IPV6 address.



- 5.(a)What is structured programming? with example.
(b)Write a C program to store information using structures with dynamically memory allocation?
(c)State the advantages of object-oriented programming (OOP) over structured programming.
(d)Explain encapsulation and inheritance in details .
- 6.(a) A list of numbers 3,5,7,11,13,17 is stored in sequence. Which of the following data structure will have the least data movement when the number 11 is removed from the list? FIFO, QUEUE, HEAP, Linked list and stack, justify your answer.
- (b). Suppose a circular array QUEUE has 6 memory locations.what are the values of front and REAR after the following operation ?
(i) Initially QUEUE is empty .
(ii) A, C and D are added to the queue ;
(iii) F is inserted.
(iv) Two letters are deleted;
(v) K, L and M are added to the queue;
(vi) Two letters are deleted and
(vii) R is added to the queue.
- (b) What is operating system? Why do we need operating system?
(c) What is deadlock? Describe the way of detecting and protecting deadlock.
7. A full joint probability distribution for the Toothache, Cavity and catch world is given below.
8. (a) Describe different techniques use the risk analysis of software development explanation.
(b) Why are the following two overloaded functions inherently ambiguous?
`int f(int a,int b= 5)`
`int f(int &a)`
(c) What is database security? Describe different approaches to ensure database security.



4

পরিক্ষা ৩১/০১/২০২৪

৪৫ তম বিসিএস সাধারণ শিক্ষা (প্রভাষক -তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি) বিষয়ের প্রাসঙ্গিক
টেকিক্যাল পদের লিখিত পরীক্ষার প্রশ্ন

কম্পিউটার সায়েন্স ; বিষয় কোড – ৯৭১; পূর্ণমান- ২০০; সময় ৪ ঘণ্টা

পার্ট -১; (নিচের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন); মান-২৫*৪ = ১০০

১(ক) Problem solving technique এর সংজ্ঞা দিন। Structured programming এবং object-oriented programming এর পার্থক্যগুলো লিখুন। ৫

(খ) 1-D array কীভাবে initialize করা যায়? একটা ফাংশন-এ কীভাবে array আমরা pass করতে পারি? ৫

(গ) একটি C program লিখুন যা একটি 5-digit সংখ্যার সকল digit-এর যোগফল নিরূপণ করতে পারে। এই program এর flowchart আঁকুন। ১০

(ঘ) Assembly language কী? এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখুন। একটি Assembly language program লিখুন যা দুটি সংখ্যার যোগফল ও গুণফল নিরূপণ করতে পারে। ৫

২. (ক) (E)16 সংখ্যার decimal, octal এবং binary রূপ লিখুন। নিম্নলিখিত Hexadecimal sequence এর পরবর্তী ৪টি সংখ্যা কী হবে লিখুন। 6FC, 6FE,-----, -----, -----, ----- ৫

(খ) Boolean function কী? নিচের Boolean function-কে কীভাবে সহজীকরণ করা যেতে পারে?

$$F = A'B'C + A'BC + AB'C$$

(গ) (+55)₁₀ এর 2's complement লিখুন। J-K flip-flop এবং clocked D-flip-flop এর পার্থক্যগুলো দেখান। ৫

(ঘ) (A+B) V(not A) V(not C) এর truth table নির্ণয় করুন। ৫

(ঙ) Two input multiplexer এর logic circuit অঙ্কন করুন। Multiplexer এবং demultiplexer এর তুলনা করুন। ৫

৩. (ক) Breadth-first search (BFS) এবং Depth-first search (DFS) এর পার্থক্যগুলো লিখুন। কী কী ধরনের problems এর জন্য BFS DFS এর থেকে ভালো? ৫

(খ) Array এর পরিবর্তে linked list ব্যবহারের সুবিধাগুলো ও অসুবিধাগুলো লিখুন। ৫

(গ) একটি algorithm এর time complexity এর সংজ্ঞা দিন। কেন Quicksort এর worst-case complexity $O(n^2)$ সংক্ষিপ্তভাবে লিখুন। ৫

(ঘ) Sorted linked list এ কী Binary search apply করা সম্ভব কিনা? আপনার উত্তরের সপক্ষে উদাহরণসহ যুক্তি দেখান। ৫

(ঙ) মনে করুন যে একটি Binary tree এর preorder traversal post order traversal এর মান যথাক্রমে defag এবং abdecfg দেওয়া আছে। ঐ Binary tree এর postorder traversal কী হবে? ৫

৪. (ক) Intel 8086 microprocessor এর block diagram আঁকুন। 8086 microprocessor এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখুন। ৫

(খ) নিম্নলিখিত 8086 program status word এর অর্থ লিখুন। ৫

S	Z	AC	P	CY
---	---	----	---	----



0	0	1	1	0
---	---	---	---	---

- (গ) 8086 microprocessor এর memory segmentation কেন প্রয়োজন? 16-bit microprocessor-এ 20-bit physical address তৈরি করা পদ্ধতি কী? ৫
- (ঘ) Microprocessor addressing mode কেন দরকার? 8086 microprocessor এর জন্য উদাহরণসহ immediate addressing mode এবং indexed addressing mode ব্যাখ্যা করুন। ৬
- (ঙ) Interrupt এর উদাহরণসহ সংজ্ঞা দিন। যদি processor এর গতি ১-৮ GHz হয় তবে এর time period কত হবে? ৪

পার্ট- ২

(নিম্নের সকল প্রশ্নের উত্তর দিন)

মান-২৫×৪=১০০

৫। (ক) n-সংখ্যক উপাত্তকে সাজানোর জন্য divide and conquer strategy ব্যবহার করে Merge sort Algorithm লিখুন। ৫

(খ) Feasible solution এবং Optimal solution এর সংজ্ঞা দিন। একটি graph এর single-source shortest path তৈরি করার জন্য greedy algorithm-টি লিখুন। ৬

(গ) ধরুন একটি sum of subset problem এ $n = 4, w = (w_1, w_2, 3, 4) = (11, 13, 24, 6)$ এবং $m = 30$ দেওয়া আছে। w এর সকল সম্ভাব্য subset গুলো বের করুন যার যোগফল এর সমান। এই problem এর সম্ভাব্য solution space tree বের করুন এবং answer mode গুলো চিহ্নিত করুন। ৬

(ঘ) নিম্নলিখিত term গুলোর সংজ্ঞা দিন:

Backtracking, NP, NP-Hard and NP complete problem. ৪

(ঙ) অপারেটিং সিস্টেম এ Deadlock এর সংজ্ঞা দিন। একটি Deadlock situation দেখানোর জন্য একটি সঠিক diagram অংকন করুন ও সংক্ষিপ্তভাবে আলোচনা করুন। ৪

৬। (ক) Normalization কী? BCNF উদাহরণসহ আলোচনা করুন। ৫

(খ) Functional dependency এর সংজ্ঞা দিন। ইহার Armstrong's axioms property গুলো লিখুন। ৫

(গ) নিম্নলিখিত Transaction হতে inconsistency state ব্যাখ্যা করুন (যদি থাকে)। ৫

T1	T2
read (a) A:=A-5	
	read(A) temp: = A*0.12 A:= A- temp Write(A) Write(B)
Write (A) read(B) B:= B+50 Write(B) commit	
	B:= B + temp Write(B) commit



- (ঘ) একজন software প্রকৌশলীর একটি software design করার দায়িত্বগুলো লিখুন। ৫
- (ঙ) Software testing কী? নিম্নের term গুলোর পার্থক্যগুলো লিখুন: ৫
- (i) Blackbox testing ও Whitebox testing
- (ii) Verification ও Validation
- ৭। (ক) HTTP এবং DNS এর সংজ্ঞা দিন। ধরুন যে mygov.bd একটি ডোমেইন নেম। এখানে DNS কীভাবে কাজ করে? ৫
- (খ) TCP ও UDP হলো Transport layer protocol এর উদাহরণ। এই protocol দুটির পার্থক্যগুলো লিখুন। ৩
- (গ) চিত্রসহ circuit switching এবং packet switching এর পদ্ধতি আলোচনা করুন। ৭
- (ঘ) Network এর topology এর সংজ্ঞা দিন। একটি কম্পিউটার ল্যাব স্থাপনের জন্য BUS topology দ্বারা LAN এর চিত্র অঙ্কন করুন। ৫
- (ঙ) Virus, worms এবং trojan horse এর মধ্যে পার্থক্যগুলো লিখুন। ৫
- ৮। (ক) AI এর Agent কত প্রকার ও কী কী এবং তাদের কাজগুলো লিখুন। ৫
- (খ) AI এর Adversarial search উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন। ৫
- (গ) Machine learning এ overfitting কী? কীভাবে আমরা Machine learning এ overfitting এড়াতে পারি? ৫
- (ঘ) Supervised learning, unsupervised learning Supervised learning, এবং reinforcement learning এর সংজ্ঞা দিন। এগুলো ব্যবহারের উদ্দেশ্যগুলো কী? ৫
- (ঙ) Data communication এ Multiplexing কী? TDM এবং FDM এর মধ্যে পার্থক্যগুলো লিখুন। ৫

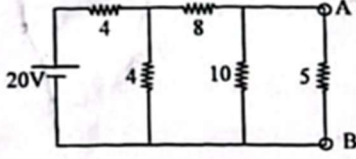
5	<p>৪৫তম বিসিএস</p> <p>তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তি</p> <p>বিষয় কোড: ২৮১; নির্ধারিত সময়-৪ ঘণ্টা; পূর্ণমান-২০০</p> <p>(দ্রষ্টব্য: প্রত্যেক প্রশ্নের মান প্রশ্নের শেষ প্রান্তে দেখানো হয়েছে।)</p> <p>১ম অংশ; নম্বর-২০*৫=১০০</p>
----------	---

- ১। (ক) ইলেকট্রিক ফিল্ড এবং ম্যাগনেটিক ফিল্ডের মধ্যে পার্থক্য উল্লেখ করুন। শূন্যের মধ্যে দুইটি চার্জ যথাক্রমে $Q_1=5nc$ এবং $Q_2 = 12nc$ এর মধ্যকার দূরত্ব $7\mu m$ । 21 কর্তৃক Q_2 এর ওপর প্রয়োগকৃত শক্তি বাহির করুন। ১০
- (খ) গাউস সূত্রটি লিখুন এবং বর্ণনা করুন। ১০
- (i) স্ট্যাটিক EM ফিল্ড এবং
- (ii) টাইম-ভেরিং EM ফিল্ড-এর উপর ম্যাক্সওয়েল সমীকরণের ডিফারেনসিয়েল এবং ইন্টিগ্রাল সমীকরণ লিখুন।
- ২। ক) ইউনিভার্সেল গেট বলতে কী বোঝায়? FAB + CD + E সমীকরণের উপর NAND গেট প্রতিস্থাপন করুন। ৬
- (খ) চারটি 3×8 ডিকোডার এবং একটি 2×4 ডিকোডার নিয়ে একটি 5×32 ডিকোডার অংকন করুন। ৭
- (গ) $F(A, B, C, D) - (0, 5, 6, 8, 13, 14)$ প্রতিস্থাপন করুন MUX ব্যবহার করে। ৭
- ৩। (ক) ফেজ ভেলোসিটি এবং গ্রুপ ভেলোসিটি বলতে কী বোঝায়? এই দুইটির মধ্যে পার্থক্য লিখুন। ৬

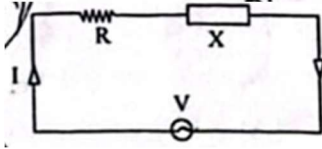


- (খ) 39-B816 কে ডিসিম্যালে (দশমিক) রূপান্তর করুন। 1100101001-1100110110 এর মধ্যে পার্থক্য লিখুন। ৭
- (গ) সাধারণ স্টোরেজ ডিভাইসগুলোর শ্রেণিবিন্যাস করুন এবং আলোচনা করুন। সলিড স্ট্যাট ডিভাইস বলতে কী বোঝায়? ১০

৪। (ক) 5Ω রেজিস্টার সঞ্চলিত চিত্রটি দেখুন এবং নিউটনের সূত্র ব্যবহার করে এর বিদ্যুৎ কত হিসাব করুন। ১০



(খ) নিম্নের সার্কিটটিতে ভোল্টেজ দেয়া আছে $(0+j10)$ এবং কারেন্ট দেয়া আছে $(0.8+j0.6)A$. $8+0+$
 R এবং X এর মান নির্ণয় করুন এবং দেখান যে X ইত্যাকটিত অথবা ক্যাপাসিটিভ। $৩=১০$



- ৫। (ক) মাইক্রোপ্রসেসর এবং মাইক্রোকন্ট্রোলারের মধ্যে পার্থক্য দেখান। 8085 এবং 8086 মাইক্রোপ্রসেসরের মধ্যে পার্থক্য দেখান। $৫+৫= ১০$

(খ) LEGV8 আর্কিটেকচার বলতে কী বোঝায়? একটি 8086 প্রসেসরের কোড সেগমেন্ট 4000H এবং ইনস্ট্রাকশন পয়েন্টার 9F20H দেয়া আছে। প্রসেসরটির মেমোরি লোকেশন এড্রেস বাহির করুন। $৫+৫= ১০$

২য় অংশ

নম্বর $২০*৫=১০০$

- ১। (ক) রিকার্সন মেথড ব্যবহার করে ফ্যাক্টোরিয়েল নম্বর বাহির করার একটি প্রোগ্রাম লিখুন। ৭
- (খ) তৃতীয় কোনো ভেরিয়েবল ব্যবহার না করে দুইটি সংখ্যাকে সোয়াপ করার একটি C প্রোগ্রাম লিখুন। ৭
- (গ) পার্থক্য লিখুন: ৬
- (i) getch ()
- (ii) getchar()
- (iii) getch()
- (iv) getche ()

- ২। (ক) ম্যাক্সিমাম অ্যালগরিদম বলতে কী বোঝায়? গেম খেলায় Terminal এবং Utility বর্ণনা করুন। ম্যাক্সিমাম অ্যালগরিদমের অসুবিধাগুলো কী কী? $২+২*২+৪=১০$
- (খ) Blind search এবং Intelligent search এর মধ্যে পার্থক্য লিখুন। Heuristic ফ্যাংশন কী? লিখুন। $৪+২=৬$
- (গ) কেন Depth-first search optimal না? ৪

- ৩। (ক) কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার বিভিন্ন ডোমেইনগুলো ব্যাখ্যা করুন। ৭



(খ) কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার Turing Test বলতে কী বোঝায়? কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তা কীভাবে মেশিন লার্নিং এর সাথে সম্পর্কযুক্ত? ৭

(গ) সংজ্ঞা লিখুন: ৬

(i) ক্লাউড কম্পিউটিং

(ii) ফ্রিল্যান্সিং

(iii) সিস্টেম জীবন চক্র।

৪।(ক) অপারেটিং সিস্টেমে মাল্টিটাস্কিং এবং মাল্টিপ্রসেসিং বলতে কী বোঝায়? ফাইল সিস্টেম প্রতিস্থাপনের গঠনগুলো কী কী? ৭

(খ) Deadlock কখন ঘটে? কীভাবে প্রতিহত করা যায়? ৪

(গ) ডাটাবেজ ব্যর্থ হওয়ার কারণ কী? Logical এবং physical ডাটাবেজ ডিজাইন ব্যাখ্যা করুন। ৯

৫।(ক) একটি সিস্টেমের Latency, Throughput এবং Availability বলতে কী বোঝায়? ৬

(খ) একটি সফটওয়্যারের বৈশিষ্ট্যগুলো কী কী? Blackbox testing এবং Box testing ব্যাখ্যা করুন। ৬

(গ) ধরুন, একটি মেশিনের 64MB physical memory এবং 32-bit ভার্চুয়াল এড্রেস space আছে। যদি page সাইজ 4kB হয়, তাহলে ঐ page টির টেবিল সাইজ কত হবে? ৮

6	<p>46th BCS Written Computer Science Subject Code: 971 Time: 4 hours Full Marks: 200</p> <p>[N.B. Answer all the questions. The figures in the right margin indicate full marks]</p>
----------	---

- | | | Marks |
|---|--|-------|
| 1 | (a) Mention two basic differences between 'call by value' and 'call by Reference'. Write a program in c/c++ Programming language to swap two integer values using 'call by Reference'. | 5 |
| | (b) Consider the following code snippet in a C like Programming language –
int a = 5, b = 18, c = 27,
a = b++ + ++c;
b = a++ - c--;
c = a++ + b--;
What will be the output of a, b, and c after execution of the above statements? Explain your answer. | 6 |
| | (c) What is polymorphism? Write a Java program to demonstrate the compile time and run time polymorphisms. | 5 |
| | (d) What is Just in Time (JIT) compiler? How does it support machine independent programming? | 4 |



- 2 (a) Convert the numbers $(16A.6)_{16}$ and $(72.3)_8$ in binary format and show their summation in Hexadecimal format. 4
- (b) Explain properties of universal gates. How an XOR gate can be implemented using NAND gates? Explain with the appropriate figures. 6
- (c) Simplify the following circuit: 4
 $F = A'B'C + AB'C + ABC' + ABC$
- (d) Draw the circuit diagram of a mod-12 ripple counter and explain its operation. 6
- 3 (a) Consider you are given two sets $-A = \{2, 3, 5, 9\}$, $B = \{5, 7, 9, 11\}$ 3
 What will be the output for the following set operations?
 (i) $A \cup B$
 (ii) $A \cap B$
 (iii) $A - B$
- (b) What is interpolation? Why it is required in engineering? 3
- (c) What are absolute error and relative error? Describe them with an example. 3
- (d) Solve the following system using Gauss-Jordan method: 8
 $2x_1 + 4x_2 - 6x_3 = -8$
 $x_1 + 3x_2 + x_3 = 10$
 $2x_1 - 4x_2 - 2x_3 = -12$
- e) Consider that a produces 10 different types of cookies. If you want to make boxes with 6 different types of cookies, in how many ways, you can make such boxes? 3
- 4 (a) Differentiate between linear and non-linear data structures. Explain their use cases. 3
- (b) (b) Consider a 2-D array, A stored with row-major organization. If its base address starts with value 1000, and every element of that array requires 4 bytes of space. 9
 answer the following questions:
 i) Write a formula to calculate the address of the element $A[i][j]$, where i is row and j is column.
 ii) What will be the address of the element if $i = 2$ and $j = 3$ in a 5×8 array.
 iii) Transform the equation if the array is organized in the column-major way.
- (c) Construct an expression tree for the following expression: 4
 $(a+b)/(a*b-c)+d$
- (d) Construct a min-heap for the following array of numbers. 4
- | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| 7 | 2 | 9 | 4 | 5 | 3 |
- 5 (a) Differentiate between microprocessor and microcontroller. 4



- (b) What is an addressing mode? Describe the following addressing modes: 6
- (i) Immediate
 - (ii) Direct
 - (ii) Indirect
 - (iv) Register
 - (v) Indexed
- (c) Draw the organization of the cache memory in a microprocessor system. Explain how it speeds up the execution process of instructions of a computer 6
- (d) Compare and Contrast among lexical analysis, syntax analysis and semantic analysis. 4
- 6 (a) Analyze the time and space complexity of the following code snippet: 3
- ```
for i in N:
 for j in M:
 print (i, j)
```
- (b) What are the required properties to apply dynamic programming? Consider you are given a set of coins of different denominations and an amount in integer. Write an algorithm using dynamic programming that calculates how many coins can make the given amount? If you can not make the amount, the algorithm outputs -1. 9
- for example -  
 Coins = {1, 2, 5}  
 Amount = 11  
 Output = 3,  
 explanation: Coin 5 + 5 + 1 can make 11.
- (c) Find the minimum spanning tree of the following graph using Prim's algorithm: 8
- 
- 7 (a) Differentiate between process and thread. 2
- (b) Draw and explain the process state transition diagram of an operating system. 5
- (c) What is deadlock in an operating system? What are the four necessary and sufficient conditions behind a deadlock? 4



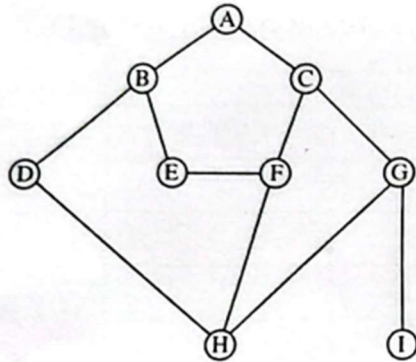
- (d) Consider that the following processes appeared according to the table below: 9  
Considering the given information, produce Gantt charts for the following schedules -

| Process | Burst Time (ms) | Priority |
|---------|-----------------|----------|
| P1      | 10              | 3        |
| P2      | 5               | 3        |
| P3      | 3               | 4        |
| P4      | 2               | 1        |
| P5      | 1               | 2        |

- (i) FCFS  
(ii) Non-preemptive (low value means higher priority)  
(iii) RR (Quantum value = 1)
- 8 (a) What is a DBMS? Explain the advantages and disadvantages of DBMS. 4  
(b) Why do we use a trigger? Write a trigger that inserts the timestamp in another table as soon as an insert or update is done in a table. 4  
(c) Consider the schema -  
employee (id, name, salary),  
equipment (id, name, price), hire (employee-id, equipment-id),  
(i) Draw the ER diagram for the above.  
(ii) Write the SQL query to show the name of the employee who hired the maximum number of equipment.
- (d) Compare and contrast among the following normalization: 8  
2NF, 3NF and BCNF.
- 9 (a) Describe the TCP/IP model. 4  
(b) Given IP address. 172.16.128.120/25, what is the subnet mask, network address, broadcast address and total useable hosts in this network? 5  
(c) Differentiate between Switch and Router. If you need to block a particular site in your network, which device can be used for this purpose? 5  
(d) What is SDLC? List the stages involved in the SDLC process. Which stage ensures the user acceptance of the system? 4
- 10 (a) What is Artificial Neural Network (ANN)? Differentiate between deep learning and traditional machine learning techniques. 6  
(b) What is SQL injection? How can you prevent SQL injection attacks? 4



- (c) Why does a Heuristic function always produce a positive value? Explain.  
 Consider the following tree and the heuristic value  $h(n)$  at each node of the tree as Heuristic Value shown in the table.



| Heuristic Value |        |
|-----------------|--------|
| Node            | $h(n)$ |
| A               | 12     |
| B               | 9      |
| C               | 4      |
| D               | 8      |
| E               | 6      |
| F               | 7      |
| G               | 3      |
| H               | 3      |
| I               | 0      |

If A is the start node and I is the destination node, explain how Best first search algorithm can be used to find the destination node. Moreover, show the path to the destination.

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>7</b> | <p><b>46<sup>th</sup> BCS Written</b><br/> <b>Information and Communication Technology</b><br/> <b>Subject Code 281</b><br/> <b>Time 4 hours</b><br/> <b>Full Marks 200</b><br/> <b>[N.B. Answer all the questions. Figures in the right margin indicate full marks)</b></p> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- 1) (a) Explain the photoelectric effect and its significance in quantum theory  
 (b) Derive the equation for the de Broglie wavelength of a particle  
 (c) Convert the following sum of products canonical expression to product of sum canonical expression,  $I(A, B, C, D) = (1,3,5,8,11)$ .  
 (d) Minimize the following function using the Karnaugh map method,  $(A,B,C,D) - \Pi(2, 3, 7, 12, 13, 14, 15)$
  
- 2) (a) State and prove De Morgan's theorem using Boolean algebra  
 (b) Design a 4-to-1 multiplexer circuit and explain its working principle  
 (c) Explain the race-around condition in Flip-Flops and discuss how it can be resolved.



- (d) Distinguish between Mealy and Moore machines
- 3) (a) Explain the concept of pipelining and its impact on CPU performance  
(b) Compare and contrast between RISC and CISC architectures  
(c) For the 8086 microprocessors, write the full name of the following registers SP, BP, SI, DI, IP  
(d) Given a cache memory with a hit rate of 90% and main memory access time of 100 ns calculate the average memory access time, if the cache access time is 10 ns.
- 4) (a) Discuss the advantages and disadvantages of Time-Division Multiple Access (TDMA) and Code-Division Multiple Access (CDMA)  
(b) For a noisy channel, if the signal to noise power ratio at the receiver is 0.1 and the bandwidth of the channel is 2.4 GHz, what is the channel capacity in Mbps?  
(c) A monotone message signal of bandwidth 20 kHz and amplitude 10V is sampled at the rate of 150% higher than the Nyquist rate to obtain digital data with a uniform quantizer.  
The bit rate of the digital data signal is found to be 1.6 Mbps. Determine,  
(i) the bits required per sample  
(ii) the Signal-to-Quantization-Noise Ratio (SQNR)  
(iii) the step size of the quantizer
5. (a) What is cryptography? Explain the working principle of RSA algorithm  
(b) Explain the concept of IPV6 addressing scheme and its advantages over IPV4  
(c) What is zero-day attack in cyber security? Draw a diagram to provide an illustration of the window of vulnerability for zero-day attacks.  
(d) What is a one-way hash function? Briefly explain how they are used in a digital signature scheme in the area of computer security
- 6) (a) Illustrate the difference between 'Call-by-value' and 'Call-by-reference' in a function with examples.  
(b) using recursion. Write a program in C language or in Java to calculate the factorial of an integer number.  
(c) Differentiate between function overloading and function overriding with examples.  
(d) An integer number can be reversed by separating the digits and placing them into another variable in opposite order. For example, if the integer number is 4567, then the reversed value is 7654, Write a function in a structured programming language to reverse an integer using the following function prototype:  
int reverse-int (int num),  
the variable 'num' contains the integer and the function returns the reverse value of 'num'.



- 7) (a) Distinguish between White Box and Black Box testing  
 (b) Explain the principles of low coupling and high cohesion in software design.  
 (c) The following task must be performed in a software project.

| Task | Task time (in hours) |                  |             | Other Tasks that must precede the task |
|------|----------------------|------------------|-------------|----------------------------------------|
|      | Earliest Time        | Most Likely time | Latest time |                                        |
| A    | 35                   | 50               | 60          | --                                     |
| B    | 30                   | 40               | 50          | --                                     |
| C    | 15                   | 20               | 25          | A                                      |
| D    | 35                   | 45               | 55          | B                                      |
| E    | 15                   | 20               | 30          | C                                      |
| F    | 15                   | 25               | 30          | D                                      |
| G    | 05                   | 11               | 15          | E                                      |
| H    | 25                   | 35               | 45          | B,F,G                                  |

Draw the precedence diagram and find the expected and find the expected time of the software project completion using PERT method.

- 8) (a) Differentiate between stored procedure and trigger in Structural Query Language (SQL).  
 (b) What are the properties of a transaction? How concurrent transactions are managed?

Explain any concurrency control mechanism.

(c) In a payroll management system, the salary of everyone working in a company is managed. The salary comprises several components, such as, basic, house rent (a certain percentage of basic), medical allowance, etc. and deductible components like PF contribution, insurance subscription etc. If an employee takes a loan, the repayment is adjusted at the beginning of the next month, basic of all employees are incremented following a rule which defines the percentage of increment. However, each salary grade has a maximum bound. The increment will be applicable within this bound. Draw an Entity Relationship (ER) diagram of this payroll management systems.

- 9) (a) Discuss the causes and solutions of deadlock in operating systems  
 (b) What is an expert system? Explain its components.  
 (c) Write down the algorithm for Breadth-First Search (BFS) in graph traversal.  
 (d) Discuss the significance of NP-Complete problems with examples.



- 10) (a) Differentiate between supervised and unsupervised learning.  
 (b) Present the KNN algorithm. What is the significance of the value of K in KNN algorithm?  
 (c) What are the limitations of k-means clustering? How can you minimize these limitations?

|          |                                                                                                                         |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>8</b> | <b>47th BCS</b><br><b>Computer Science</b><br><b>Subject Code: 971</b><br><b>Full Marks 200</b><br><b>Time: 4 Hours</b> |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**[N.B. Anywer all the following questions. The figures in the right margin indicate full marks.]**

- 1.(a) In the case of C programming, how does pointer arithmetic behave? Illustrate with an example  
 (b) How do recursion and iteration exhibit different impacts in terms of stack usage and memory overhead? Explain with examples.  
 (c) Write a recursive C function to find out GCD of two integers. Using that function, explain steps of finding GCD of (96, 36).  
 (d) Explain differences between structure and union with examples.
2. (a) What are the purposes of using the protocols ARP and DVR? Explain with examples  
 (b) What is Ethernet? Briefly describe technical specifications of 100 Base-T and Gigabit Ethernet standards  
 (c) For determining 2's complement of 4-bit binary numbers, design a combinational logic circuit using necessary gates.  
 (d) Describe advantages of using CMOS over TTL in modern VLSI design.
3. (a) Discuss how floating-point representation contributes to rounding errors.  
 (b) Through Newton-Raphson method, determine a root of the equation  $(x) = \cos xx$ , where  $x=0.5$   
 (c) Write an algorithm to find out the second best minimum spanning tree (MST) from a graph
4. (a) For the frequencies given below, construct a Huffman Tree and compute Average Code Length (A:5, B:9, C:12, D:13, E:16, F:45)  
 (b) With the help of a stack, convert the following Infix Expression to Postfix Expression. Show stack contents at each step.  $(A+B) (C-D)/E$   
 (c) For the following values, show step-by-step operations of the quick sort Algorithm. 145, 15, 60, 30, 75, 201
5. (a) Discuss the roles of different segment registers and offset registers of 8086 microprocessor with examples.



- (b) How are the byte and word data read from odd addresses and even addresses of 8086 microprocessors? Discuss with examples.
- (c) What is the flag register in 8086? Discuss how flags are affected for signed and unsigned overflow.

৬। ক) একটি Computer এর কার্যপ্রণালীর ধাপগুলো কী বীর প্রতি থাকে তা ক্রম ক্রমে বর্ণনা করুন।।  
 খ) RISC CISC based প্রসেসরের বৈশিষ্ট্য ও কর্মদক্ষতার তুলনা করুন।  
 গ) একটি কম্পিউটারের Elective Memory Access time গণনা করুন। যেখানে L1 cache এর hit ratio 00%।  
 L1 cache এর access time 1 ns. L2 cache এর hit ratio 80%, L2 cache এর access time 10 ns  
 এবং মেইন মেমরির access time 80 ns.

৭। ক) নিচের ব্যাংক ফাটাবেজটি বিবেচনা করুন, যেখানে Underline করার মাধ্যমে Primary Key শেখানো আছে।

branch (branch name, branch city, assets)

customer (customer name, customer street, customer city)

loan (loan number, branch name, amount)

borrower (customer name, loan number)

account (account number, branch\_name, balance)

depositor (customer name, account number)

উপরোক্ত ডাটাবেজের জন্য নিম্নলিখিত SQL Query গুলো লিখুন।

(i) Dhaka-তে অবস্থিত সকল শাখায় একাউন্ট আছে এখন সকল গ্রাহকের তালিকা তৈরির জন্য Query

(ii) একটি শাখার মোট ঋণের পরিমাণ বের করার জন্য Query

(iii) Dhaka-তে অবস্থিত কমপক্ষে একটি শাখার চেয়ে বেশি সম্পদ আছে এমন সকল শাখার তালিকা তৈরির জন্য Query

(iv) একজন গ্রাহকের মোট ঋণের পরিমাণ বের করার জন্য Query

খ) SQL injection কী, বর্ণনা করুন। এটি কীভাবে সংঘটিত করা যায়? এটি কীভাবে প্রতিহত করা যায়?

৮। ক) Sandbox কী? কেন এটি Software Development এ ব্যবহার করা হয়?

খ) Regression testing কী এবং এর পুরুত্ব আলোচনা করুন।

গ) Operating Systems deadlock বলতে কী বোঝানো হয়? Deadlock এর detection এবং prevention কীভাবে করা যায়?

ঘ) Linux commands এর মাধ্যমে আমরা কীভাবে একটি ফাইল ও একটি ডিরেক্টরি তৈরি করতে পারি?

৯। ক) Supervised Learning এবং Unsupervised Learning এর মধ্যে পার্থক্য উদাহরণসহ আলোচনা করুন।

খ) কম্পিউটার ডিশনে নিউরাল নেটওয়ার্কগুলো কীভাবে প্রয়োজনীয় Feature গুলো থেকে অপ্রয়োজনীয় Feature গুলোকে আলাদা করে?

গ) Explainable AI (XAI) কী? এটি কীভাবে কাজ করে? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করুন।

ক) IPv4 এবং IPv6 Headers এর উপর তুলনামূলক আলোচনা করুন।

খ) CSMA/CD-এবং CSMA/CA -এর পদ্ধতিগুলো বিস্তারিত আলোচনা করুন।

গ) "Diffie Hellman Key Exchange কীভাবে Shared Secret বাস্তবায়ন করে, তা ব্যাখ্যা করুন।

ঘ) নেটওয়ার্ক নিরাপত্তার জন্য Firewalls, IDS এবং IPS -এর কার্যাবলির একটি তুলনামূলক আলোচনা করুন।

**9**

**47<sup>th</sup> BCS Written  
Information and Communication Technology  
Subject Code 281  
Time 4 hours  
Full Marks 200  
[N.B. Answer all the questions. Figures in the right margin  
indicate full marks)**

1 (a) Write down the Maxwell's equations in integral form and explain their physical interpretations in electromagnetics.

(b) Define phase velocity and group velocity. Explain the relationship between phase velocity and group in a dispersive medium.

(c) Convert decimal number 250.5 to base 3 and base 7. Round the answers keeping three digits after point.

2 (a) Explain Thevenin's theorem. Describe the steps required to find the Thevenin equivalent voltage and resistance of a given linear circuit.

(b) What is a PN junction diode? Explain its V-I characteristics under forward bias and reverse bias conditions.

(c) A half-wave rectifier uses a diode with a forward resistance of 500 and is connected to a transformer secondary of 15V (rms) with a load resistance of 1K.

3 (a) Define Boolean algebra. State its fundamental laws and illustrate how these laws are applied to simplify logic expressions.

(b) What are combinational and sequential logic circuits? Explain the design procedure of a full adder with its truth table.

(c) Simplify the following Boolean function using K-map and implement it using NAND gates only:  $F(A, B, C, D) = (3, 5, 7, 9, 11, 13, 14, 15)$ . Show the simplification steps and draw the final logic diagram.

4 (a) What are the differences between Harvard architecture and Von Neumann Architecture? Explain using a suitable diagram.

(b) How does DMA increase system concurrency? List the data transfer modes of 8237 DMA controller along with their specialty.

(c) Define addressing modes in microprocessors. Describe any four addressing modes used in the 8086 microprocessors with your own example.



(d) A frequency modulated voltage wave is given by  $x(t) = 10\cos(6.28 \times 10^8 t + 5\sin 1256t)$

5 (a) Explain the concept of Entropy in formation theory. How does it quantify the uncertainty of a random message source?

(b) Compare Amplitude Modulation (AM) and Frequency Modulation (FM) in terms of: Bandwidth requirement Noise performance Power efficiency.

(c) A discrete memoryless source emits symbols A,B,C,D with probabilities 0.5, 0.25, 0.15, 0.10 respectively.

i. Calculate the entropy of the source in bits per symbol

ii. If each symbol is transmitted every millisecond, determine the information rate of the source.

6. (a) Define constructor, destructor and copy constructor in Object Oriented Programming. Context.

(b) Write a program in C++ to check whether a given number is prime or not.

(c) prove that a graph G is chordal if and only if minimum separator of G is a clique.

(d) Define complement of a graph. Prove that for any graph of six vertices, either the graph or its complement contains triangle.

7. (a) Define a graph and explain the concepts of degree, path, cycle and connectedness in an undirected graph. Differentiate between Eulerian and Hamiltonian graphs with examples.

(b) Explain the difference between Deterministic Finite Automata (DFA) and Non-Deterministic Finite Automata (NFA). Prove that for every NFA, there exists an equivalent DFA that recognizes the same language.

(c) Consider the following undirected weighted graph:

The shortest route is A-

1. Vertices: A, B, C, D, E

2. Edges:  $A \rightarrow B: 44$ ,  $A \rightarrow C: 2$ ,  $B \rightarrow C: 1$ ,  $B \rightarrow D: 5$ ,  $C \rightarrow D: 8$ ,  $C \rightarrow E: 10$ ,  $D \rightarrow E: 2$ ,

i. Apply Dijkstra's algorithm to find the shortest path from vertex A to all other vertices.

ii. Show the step-by-step table of distance updates.

iii. Determine the minimum distance from A to E.

8. (a) Explain the differences between stack and queue data structures in terms of their:

operations