

Unit -1

Database Management system.

নিচের সংক্ষিপ্ত প্রশ্নগুলির থেকে যেকোনো একটির উত্তর দাও।

(পূর্ণমান ২)

১. ডেটাবেস বলতে কী বোঝো ?
২. ডেটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম বলতে কী বোঝো ?
৩. মেটাডেটা বলতে কী বোঝো ?
৪. ডেটাবেস এডমিনিস্ট্রেটর এর কাজ কি ?
৫. ডেটাবেসের ক্ষেত্রে রিডানডেসি কথন ঘটে ?
৬. ডেটা মডেল বলতে কী বোঝো ?
৭. কত ধরনের ডেটা মডেল আছে এবং তাদের নাম কি ?
৮. স্ন্যাপশট বলতে কি বোঝো ?
৯. ডেটা ডেফিনিশন ল্যাঙ্গুয়েজ কাকে বলে ? একটি উদাহরণ দাও।
১০. ডেটা ম্যানিপুলেশন ল্যাঙ্গুয়েজ বলতে কী বোঝো ? একটি উদাহরণ দাও।
১১. এন্টিটি বলতে কী বোঝো ? এন্ট্রিবিউটের সাথে এর সম্পর্ক কি ?
১২. ডেটাবেসে কত ধরনের এন্ট্রিবিউট উপস্থিত আছে ? যেকোনো চারটি এন্ট্রিবিউটের নাম বল।
১৩. উইক এন্টিটি বলতে কী বোঝো ? উদাহরণ দাও।
১৪. কখন আমরা আইডেন্টিফাইং রিলেশনশিপ ব্যবহার করি ?
১৫. রিলেশনাল স্কিমা বলতে কী বোঝো ?
১৬. ডেটাবেসের টাপেলকে কিভাবে রিপ্রোজেন্ট করে ?
১৭. সুপারকী বলতে কি বোঝো ? উদাহরণ দাও।

১৮. ক্যান্ডিডেটকী বলতে কী বোৰো? উদাহৰণ দাও।
১৯. কম্পিউট সেট রিলেশনাল অ্যালজেব্রার অপারেশন গুলিৰ নাম লেখো।
২০. ইকুইজয়েন এবং ন্যাচারাল জয়েন এৱমধ্যে পার্থক্য কি?
২১. এন্টিটি ইন্টিগ্রিটি কনস্ট্রুন্টস কখন ঘটে?
২২. আলিয়াসিং বলতে কি বোৰো?
২৩. যেকোনো চারটি এগ্রিগেট ফাংশনেৰ নাম লেখো?
২৪. ড্রপ এবং ডিলিট কমান্ড এৱম কাজ কি?
২৫. আমৰা কখন প্রস্তুতি বাই অপারেশন ব্যবহাৰ কৰি?

নিচেৰ সংক্ষিপ্ত প্ৰশ্ন গুলিৰ থেকে যেকোনো একটিৰ উত্তৰ দাও।

(পূৰ্ণমান ৩)

১. ডেটাবেসেৰ উপযোগিতা গুলি ব্যাখ্যা কৰ।
২. প্ৰোগ্ৰাম ডেটা ইন্ডিপেন্ডেন্স এবং প্ৰোগ্ৰাম অপারেশন ইন্ডিপেন্ডেন্স বলতে কী বোৰো?
৩. লজিক্যাল ডেটা ইন্ডিপেন্ডেন্স ফিজিক্যাল ডেটা ইন্ডিপেন্ডেন্স বলতে কী বোৰো?
৪. মাল্টি ভ্যালুড এক্সেন্স এবং ডিৱাইড এক্সেন্স বলতে কী বোৰো? উপযুক্ত উদাহৰণসহ বৰ্ণনা কৰ।
৫. এন্টিটি রিলেশনশিপ মডেলেৰ ক্ষেত্ৰে কাৰ্ডিনালিটি রেশিওৰ প্ৰয়োজনীয়তা উল্লেখ কৰ।
৬. টেটাল পার্টিসিপেশন এবং পাৰ্শ্ব্যাল পার্টিসিপেশন বলতে কী বোৰো? উদাহৰণ দাও।
৭. টেটাল স্পেশালাইজেশন বলতে কী বোৰো? উদাহৰণ দাও।
৮. পাৰ্শ্ব্যাল স্পেশালাইজেশন বলতে কী বোৰো? উদাহৰণ দাও।
৯. ফৱেইনকী বলতে কী বোৰো? উপযুক্ত উদাহৰণসহ বৰ্ণনা কৰ।
১০. ফৱেইনকীৰ উপযোগিতা বৰ্ণনা কৰ উদাহৰণ সহযোগে।

১১. সমস্ত সুপারকী কি ক্যান্ডিডেটকী হতে পারে? যুক্তিসহকারে ব্যাখ্যা কর।
১২. রেফারেন্সিয়াল ইন্টিগ্রিটি কনস্ট্রেন্টস বলতে কী বোঝো? উদাহরণ সহযোগে ব্যাখ্যা কর।
১৩. জয়েন এবং কার্টিশিয়ান প্রোডাক্ট এর মধ্যে পার্থক্য কি? কোনটি বেশি সুবিধাজনক ব্যবহারের ক্ষেত্রে?
১৪. রিলেশনাল অ্যালজেব্রার ক্ষেত্রে ডিভিশন অপারেশনটি উপযুক্ত উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
১৫. ডিলিট এবং আপডেট, অপারেশনের সময় কি কি ইন্টিগ্রিটি কিনস্ট্রেন্টস লংঘন হওয়ার সম্ভাবনা আছে?
১৬. অলটার কমান্ডের প্রয়োজনীয়তা উপযুক্ত উদাহরণ সহ বর্ণনা কর।
১৭. ডেটাবেসের একটি টেবিলে তুম কিভাবে ফরেইনকী যোগ করবে? তার জন্য SQL কমান্ড টি লেখ।
১৮. অর্ডার বাই আমরা কখন ব্যবহার করি? একটি উপযুক্ত উদাহরণ সহ ব্যাখ্যা কর।
১৯. গ্রপ ভাই এবং হ্যাভিংক্লজের মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর উদাহরণ সহযোগে।
২০. দুটি টেবিলের মধ্যে ন্যাচারাল জয়েন অপারেশনটি ব্যবহার করার SQL কমান্ড লেখ।
২১. ON DELETE SET NULL এবং ON DELETE CASCADE এর মধ্যে পার্থক্য কি? উদাহরণ সহযোগে ব্যাখ্যা কর।
২২. প্রজেক্ট অপারেশনের সাথে কি আমরা সিলেক্ট অপারেশন ইউজ করতে পারি? একটি উদাহরণ দাও যেখানে প্রজেক্ট অপারেশনের সাথে সিলেক্ট অপারেশন ব্যবহার করা যেতে পারে।
২৩. সেট ইন্টারশেকশনকে কিভাবে আমরা সেট ইউনিয়ন এবং সেট ডিফারেন্স অপারেশন দিয়ে লিখতে পারি?
২৪. রিলেশনাল অ্যালজেব্রার কোন অপারেশন দিয়ে সদৃশ্য টাপল গুলিকে সরিয়ে দেওয়া হয় ডেটাবেস থেকে?
২৫. Char এবং varchar ডেটা টাইপ এর মধ্যে পার্থক্য কি?

নিচের বর্ণামূলক প্রশ্নগুলির মধ্যে থেকে যে কোন তিনটির উত্তর দাও।

(পুর্ণাম ৫)

১. থ্রিস্কিমা আর্কিটেকচার টি চিত্রসহ বর্ণনা কর।
২. কোনো একটি ডেটাবেস তৈরীর ক্ষেত্রে E-R মডেলের গুরুত্ব আলোচনা কর। E-R মডেল ছাড়া আমরা কি ডেটাবেস ডিজাইন করতে পারি? যদিনা পারি তাহলে কেন পারি না যথাযথ উত্তর দাও।
৩. একটি তথ্য প্রযুক্তি কোম্পানির ডেটাবেস তৈরি করার জন্য E-R মডেলের নকশা আঁকো।
৪. একটি শিক্ষা প্রতিষ্ঠানের ডেটাবেস তৈরি করার জন্য E-R মডেলের নকশা আঁকো।
৫. E-R মডেলের ক্ষেত্রে স্পেশালাইজেশন এবং জেনারালাইজেশন বলতে কী বোঝো এবং কেন দরকার তা যথাযথ চিত্র সহযোগে বর্ণনা কর।
৬. বাইনারি এবং টার্নারি রিলেশনশিপ এর মধ্যে পার্থক্য বর্ণনা কর। কখন কোন রিলেশনশিপটি ব্যবহার করবে তাও উপযুক্ত উদাহরণসহ বর্ণনা কর।
৭. একটি E-R মডেল থেকে কার্ডিনালিটি রেশিও-র সাহায্যে কিভাবে রিলেশনাল মডেল তৈরি করবে তা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা কর।
৮. সমস্ত কী সুপারকী হলেও সমস্ত সুপারকী কী নয় কেন? উদাহরণ সহযোগে ব্যাখ্যা কর।
৯. রিলেশনাল অ্যালজেব্রার ক্ষেত্রে সিলেকশন, প্রজেকশন এবং রিনেম অপারেশনগুলি উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর।
১০. রিলেশনাল অ্যালজেব্রা তে সেট অপারেশনগুলি উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর।
১১. সেলফ জয়েন বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও যেখানেতে সেলফ জয়েন এর প্রয়োজনীয়তা আছে।
১২. SQL এ এগ্রিগেট অপারেটরস গুলি উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর।
১৩. SQL এ ভিউ এবং টেবিলের মধ্যে পার্থক্য কি? উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর। ভিউ এর উপকারিতা কি?

১৪. Supplier(sid, sname, address)

Parts(pid, pname, color)

Catalog(sid, pid, cost)

উপরের স্ক্রিপ্ট বিবেচনা করে নিচের প্রশ্নগুলির জন্য রিলেশনাল অ্যালজেব্রা এবং তার সমতুল্য SQL ক্ষমতা গুলি লেখ।

- রেড কালারের পার্টস যে সমস্ত সাপ্লায়ার সাপ্লাই করেছে তাদের নাম বের কর।
- যে সমস্ত সাপ্লায়ার রেড অথবা গ্রীন কালারের পার্টস সাপ্লাই করেছে তাদের sid বের কর।

১৫. SQL এ কিভাবে প্যাটার্ন ম্যাচিং করা হয়? উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর। কিভাবে তুমি অন্য একটি টেবিলের স্ট্রাকচার এক রেখে আরেকটি নতুন টেবিল তৈরি করতে পারো?

১৬. SQL এ where এবং having এর পার্থক্য উদাহরণ সহ বর্ণনা কর। Union এবং union all এর পার্থক্য উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর।

১৭. SQL এ কিভাবে একটি টেবিলের একটি বিউট কে unique key করবে? উদাহরণ দাও। like এবং = অপারেটর এর পার্থক্য উদাহরণ সহযোগে বর্ণনা কর।

১৮. Dangling tuple কখন ডেটাবেস এ তৈরি হয় উদাহরণ দিয়ে বোঝাও। Count(*) এর কাজ কি? কখন এটি ব্যবহার করাহয়?

Unit -2**Artificial Intelligence.****Question Pattern [Short Answer Questions, Descriptive Questions] Marks : 35**

TOPIC	Short Answer Type Questions (2 Marks)	Short Answer Type Questions (3 Marks)	Descriptive Type Questions (5 Marks)	TOTAL
Foundation of Artificial Intelligence	1X2=2 [1 out of 2 questions]	1X3=3 [1 out of 2 questions]	2X5=10 [2 out of 4 questions]	15
TOTAL	4	6	25	35

Topics Covered

Definition and scope of AI., Historical overview and key milestones., Differentiating AI from human intelligence., AI Subfields and Technologies, Machine learning: Supervised, unsupervised, and reinforcement learning., Deep learning and neural networks.

Natural language processing (NLP) and computer vision, Search as Optimization (only Basic Concepts), Strategies for State Space Search. Data Driven and Gold Driven Search. Heuristic Search, Breadth First Search and Depth First Search. A* Search. Applications of AI

AI in finance: Fraud detection, algorithmic trading, and risk assessment. AI in customer service and chatbots. AI in education: Personalized learning and intelligent tutoring systems.

Ethical and Social Implications of AI Bias and fairness in AI systems. Impact of AI on employment and the workforce. AI and social inequality.

Probable 2(Two) Marks questions covering widely covering the above topics:

Definition and Scope of AI

1. Define Artificial Intelligence in simple terms.
2. What is the main goal of AI research ?
3. Name two tasks where AI can outperform humans.
4. Mention two characteristics of an intelligent system.
5. Differentiate between narrow AI and general AI with one example each.

Historical Overview and Key Milestones

6. Who is considered the father of Artificial Intelligence, and what was his contribution ?
7. What was the significance of the Turing Test proposed by Alan Turing ?
8. Name two early AI programs developed in the 1950s or 1960s.
9. What caused the “AI Winter,” and how did it affect research ?
10. State one recent advancement that led to the revival of AI.

Differentiating AI from Human Intelligence

11. Give one major difference between human reasoning and machine reasoning.
12. Why do humans possess emotional intelligence but AI does not ?
13. Explain one example where human intuition outperforms AI.
14. Why is explainability an important issue in AI compared to human decision-making ?

AI Subfields and Technologies

15. What is machine learning ? Give one real-world example.
16. Define supervised learning with one suitable example.
17. How does unsupervised learning differ from supervised learning ?
18. What is reinforcement learning ? Give one example of its use.
19. What is a neural network ?
20. Name two common applications of Natural Language Processing (NLP).
21. What is Computer Vision used for ? Give one example.
22. Define the term state space search in AI.
23. Differentiate between data-driven and goal-driven search strategies.
24. What is the main difference between Breadth-First Search (BFS) and Depth-First Search (DFS) ?
25. What is a heuristic function in search algorithms ?
26. What is the main advantage of the A* search algorithm ?

Applications of AI

27. How is AI used in fraud detection in finance ?
28. Give one example of how AI is used in algorithmic trading.
29. What is risk assessment, and how can AI assist in it ?
30. Name two examples of AI in customer service.
31. How does AI support personalized learning in education ?

32. What is an Intelligent Tutoring System (ITS)? Give one example.

Ethical and Social Implications

33. What does bias in AI mean? Give one example.
34. Why is fairness important in AI systems?
35. State one possible impact of AI on employment.
36. How can AI contribute to social inequality?
37. Suggest one way to make AI more ethical.

Definition and Scope of AI (এআই-এর সংজ্ঞা ও পরিধি)

1. কৃতিম বুদ্ধিমত্তা (Artificial Intelligence) বলতে কী বোঝায়?
2. এআই গবেষণার মূল লক্ষ্য কী?
3. এমন দুটি কাজের নাম লেখো যেখানে এআই মানুষকে ছাড়িয়ে গেছে।
4. একটি বুদ্ধিমান সিস্টেমের দুটি বৈশিষ্ট্য লেখো।
5. সংকীর্ণ এআই (Narrow AI) ও সাধারণ এআই (General AI)-এর মধ্যে পার্থক্য লেখো এবং প্রতিটির একটি উদাহরণ দাও।

Historical Overview and Key Milestones (ঐতিহাসিক পর্যালোচনা ও গুরুত্বপূর্ণ মাইলস্টোন)

6. কৃতিম বুদ্ধিমত্তার জনক কে এবং তাঁর অবদান কী ছিল?
7. টিউরিং টেস্ট (Turing Test)-এর গুরুত্ব কী?
8. ১৯৫০ বা ১৯৬০-এর দশকে তৈরি দুটি প্রাথমিক এআই প্রোগ্রামের নাম লেখো।

9. “এআইউইন্টাৰ” (AI Winter) কেন ঘটেছিল এবং এৱে প্ৰভাৱ কী ছিল ?
10. এমন একটি সাম্প্রতিক প্ৰযুক্তিগত অঞ্চলিক লেখো যা এআই-কে নতুনভাৱে জনপ্ৰিয় কৰেছে।

Differentiating AI from Human Intelligence (মানব বুদ্ধিমত্তা ও কৃতিম বুদ্ধিমত্তাৰ পাৰ্থক্য)

11. মানব যুক্তি (Human reasoning) ও মেশিন যুক্তি (Machine reasoning) মধ্যে একটি পাৰ্থক্য লেখো।
12. মানুষ কেন আবেগীয় বুদ্ধিমত্তা (Emotional Intelligence) রাখে কিন্তু এআই রাখেনা ?
13. এমন একটি উদাহৰণ দাও যেখানে মানুষের অন্তৰ্দৃষ্টি (intuition) এআই-এৱে চেয়ে ভালো কাজ কৰে।
14. মানব সিদ্ধান্ত গ্ৰহণেৰ তুলনায় এআই-এৱে ব্যাখ্যাযোগ্যতা (Explainability) কেন গুৱাঞ্চপূৰ্ণ ?

AI Subfields and Technologies (এআই-এৱে উপক্ষেত্ৰ ও প্ৰযুক্তি)

15. মেশিন লাৰ্নিং (Machine Learning) কী ? একটি বাস্তব উদাহৰণ দাও।
16. সুপারভাইজড লাৰ্নিং (Supervised Learning)-এৱে সংজ্ঞা দাও ও একটি উদাহৰণ দাও।
17. আনসুপারভাইজড লাৰ্নিং (Unsupervised Learning) কীভাৱে সুপারভাইজড লাৰ্নিং থেকে আলাদা ?
18. রিইনফোৰ্সমেন্ট লাৰ্নিং (Reinforcement Learning) কী ? একটি উদাহৰণ দাও।
19. নিউৱাল নেটওয়াৰ্ক (Neural Network) বলতে কী বোৰায় ?
20. ন্যাচাৱাল ল্যাঙুয়েজ প্ৰসেসিং (NLP)-এৱে দুটি সাধাৱণ ব্যবহাৱ লেখো।
21. কম্পিউটাৱ ভিশন (Computer Vision)-এৱে ব্যবহাৱ কী ? একটি উদাহৰণ দাও।

Search as Optimization (সার্চ বা অনুসন্ধান হিসেবে অপ্টিমাইজেশন)

22. এআই-এ স্টেট স্পেস সার্চ (State Space Search) বলতে কী বোঝায়?
23. ডেটা-ড্রিভেন (Data-driven) ও গোল-ড্রিভেন (Goal-driven) সার্চের মধ্যে পার্থক্য লেখো।
24. ব্রেডথ-ফাস্ট সার্চ (BFS) ও ডেপথ-ফাস্ট সার্চ (DFS)-এর মধ্যে পার্থক্য কী?
25. সার্চ অ্যালগরিদমে হিউরিস্টিক ফাংশন (Heuristic Function) কী?
26. এ-স্টার (A*) সার্চ অ্যালগরিদমের প্রধান সুবিধা কী?

Applications of AI (এআই-এর প্রয়োগক্ষেত্র)

27. অর্থনীতিতে প্রতারণা শনাক্তকরণে (Fraud Detection) এআই কীভাবে ব্যবহৃত হয়?
28. অ্যালগরিদমিক ট্রেডিং (Algorithmic Trading)-এ এআই কীভাবে সাহায্য করে?
29. রিস্ক অ্যাসেমেন্ট (Risk Assessment) কী এবং এআই এতে কীভাবে সাহায্য করে?
30. প্রাত্তিক পরিষেবায় (Customer Service) এআই-এর দৃটি উদাহরণ দাও।
31. শিক্ষাক্ষেত্রে ব্যক্তিগত কৃত শেখার (Personalized Learning) জন্য এআই কীভাবে সহায়তা করে?
32. ইন্টেলিজেন্ট টিউটরিং সিস্টেম (Intelligent Tutoring System) কী? একটি উদাহরণ দাও।

Ethical and Social Implications (নেতৃত্বিক ও সামাজিক প্রভাব)

33. এআই-এ বায়াস (Bias) বলতে কী বোঝায়? একটি উদাহরণ দাও।
34. এআই সিস্টেমে ন্যায্যতা (Fairness) কেন গুরুত্বপূর্ণ?
- এআই কর্মসংস্থানের উপর কী প্রভাব ফেলতে পারে?
35. এআই কীভাবে সামাজিক বৈষম্য (Social Inequality) বাড়াতে পারে?
36. এআই-কে আরও নেতৃত্বিক (Ethical) করার একটি উপায় প্রস্তাব করো।

Probable 3(Three) Marks questions covering widely covering the above topics:

Definition and Scope of AI

1. Explain how AI helps in automating decision-making with one real-life example.
2. Describe any three main areas where Artificial Intelligence is commonly applied.
3. How does AI differ from traditional programming? Give one example to support your answer.
4. Write a short note on the Dartmouth Conference (1956) and its importance in AI history.
5. Explain the role of expert systems in the early development of AI. Give one example.
6. How did the advancement in hardware (like GPUs) accelerate modern AI development?
7. Compare human intelligence and artificial intelligence based on learning, creativity, and emotions.
8. Give an example where combining human and AI intelligence produces better results.
9. Why can't AI completely replace human intelligence? Explain with two reasons.
10. Differentiate between machine learning and deep learning with one real-life example each.
11. Explain with an example how reinforcement learning uses "reward and punishment" to train an agent.
12. Describe how a neural network processes input data through layers to make a decision.

13. What is the role of Natural Language Processing in chatbots? Explain briefly.
14. How does Computer Vision help in self-driving cars?
15. Explain with an example how state space search can be represented as a tree.
16. What is the difference between informed and uninformed search strategies? Give one example of each.
17. Explain how a heuristic function improves search efficiency.
18. Describe the use of AI in healthcare with one real-world application.
19. Explain how AI helps in e-commerce platforms for product recommendations.
20. How does AI-based credit scoring assist banks in decision-making?
21. In a search tree, each node generates 3 successors, and the tree depth is 4.
→Find the total number of nodes generated.
(Hint: Total nodes = $1 + b + b^2 + b^3 + b^4$)
22. A Breadth-First Search expands level-wise. If the branching factor = 2 and goal depth = 5, how many nodes will BFS generate?
23. In A* search, if
 - path cost so far (g) = 8,
 - heuristic (h) = 6,
compute $f(n) = g(n) + h(n)$.
24. A classification model gives the following results:
 - True Positives = 40
 - False Positives = 10
 - False Negatives = 5
→Calculate Precision and Recall.
(Precision = $TP / (TP + FP)$, Recall = $TP / (TP + FN)$)

25. In a dataset, actual values = [5, 6, 7] and predicted values = [4, 7, 8].
→ Find the Mean Absolute Error (MAE).
(Hint: $MAE = \text{average}(|\text{actual} - \text{predicted}|)$)
26. Suppose a regression model predicts house prices.
Actual = [200, 250, 300], Predicted = [210, 240, 290]
→ Compute Mean Squared Error (MSE).
27. In a Naïve Bayes model:
 - $P(\text{Spam}) = 0.4, P(\text{Not Spam}) = 0.6$
 - $P(\text{word} = \text{"Offer"} | \text{Spam}) = 0.8$
 - $P(\text{word} = \text{"Offer"} | \text{Not Spam}) = 0.2$
→ Compute which class is more likely for an email containing the word "Offer".
28. A dataset has 10 samples, 6 belong to Class A and 4 to Class B.
→ Compute Entropy.
(Hint: $E = -(p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2)$)
29. In KNN classification, the distances of a test point from its 5 nearest neighbors are: [2, 3, 3, 4, 5] with class labels [A, A, B, A, B].
→ Predict the class using majority voting.
30. A robot moves from node S to goal G through paths with the following costs:
 $S-A=3, A-B=4, B-G=5$.
If heuristic $h(S)=9, h(A)=7, h(B)=4$, find the total estimated cost $f(S)$ for the path $S-A-B-G$.
31. In a pathfinding problem, three paths have total costs:
Path1 = 14, Path2 = 12, Path3 = 10.
→ Which path will be selected by A* search if heuristic is ignored (uninformed search)?

32. A* search uses $f(n) = g(n) + h(n)$.

For nodes A, B, C:

- A: $g=4, h=6$
- B: $g=5, h=3$
- C: $g=6, h=1$

→ Which node will A* choose next?

33. During model training, learning rate $\alpha = 0.1$ and the gradient of loss = -20 .

→ Compute the weight update $\Delta w = -\alpha \times \text{gradient}$.

34. Suppose the model error decreases from 0.50 to 0.35 after training for 5 epochs.

→ Find the average error reduction per epoch.

35. A dataset has 12 samples; 9 are correctly classified.

→ Compute the Accuracy (%) of the model.

BENGALI VERSION

1. ব্যাখ্যা করো, কীভাবে এআই সিদ্ধান্ত গ্রহণ (decision-making) স্বয়ংক্রিয় করতে সাহায্য করে — একটি বাস্তব উদাহরণসহ।
2. এমন তিনটি প্রধান ক্ষেত্র বর্ণনা করো যেখানে কৃতিম বুদ্ধিমত্তা সাধারণভাবে ব্যবহৃত হয়।
3. এআই কীভাবে প্রচলিত প্রোগ্রামিং থেকে আলাদা? একটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো।
4. ডার্টমাউথ সম্মেলন (Dartmouth Conference, 1956) সম্পর্কে সংক্ষিপ্ত নোট লেখো এবং এটি এআই ইতিহাসে কেন গুরুত্বপূর্ণ তা ব্যাখ্যা করো।
5. এআই-এর প্রাথমিক বিকাশে এক্সপার্ট সিস্টেম (Expert System)-এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। একটি উদাহরণ দাও।
6. হার্ডওয়্যার উন্নতি (যেমন GPU)-এর কারণে আধুনিক এআই বিকাশ কীভাবে ত্বরিত হয়েছে? ব্যাখ্যা করো।
7. শেখা (Learning), সৃজনশীলতা (Creativity), ও আবেগ (Emotion)-এর ভিত্তিতে মানব বুদ্ধিমত্তা ও কৃতিম বুদ্ধিমত্তার তুলনা করো।
8. এমন একটি উদাহরণ দাও যেখানে মানব ও এআই বুদ্ধিমত্তার সমন্বয়ে ভালো ফলাফল পাওয়া যায়।
9. কেন এআই সম্পূর্ণভাবে মানব বুদ্ধিমত্তাকে প্রতিস্থাপন করতে পারেনা? দুটি কারণসহ ব্যাখ্যা করো।
10. মেশিন লার্নিং (Machine Learning) এবং ডিপ লার্নিং (Deep Learning)-এর মধ্যে পার্থক্য বোঝাও, প্রতিটির একটি বাস্তব উদাহরণসহ।
11. একটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো কীভাবে রিইনফোর্সমেন্ট লার্নিং (Reinforcement Learning) “পুরস্কার ও শাস্তি” পদ্ধতিতে একটি এজেন্টকে প্রশিক্ষণ দেয়।
12. ব্যাখ্যা করো কীভাবে একটি নিউরাল নেটওয়ার্ক ইনপুট ডেটা স্তর (layers)-এর মাধ্যমে প্রক্রিয়া করে একটি সিদ্ধান্তে পৌঁছায়।
13. চ্যাটবটে (Chatbot) ন্যাচারাল ল্যাঙ্গুয়েজ প্রসেসিং (NLP)-এর ভূমিকা কী? সংক্ষেপে ব্যাখ্যা করো।

14. স্বয়ংচালিত গাড়িতে (Self-driving cars) কম্পিউটার ভিশন (Computer Vision) কীভাবে সাহায্য করে?
15. একটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো কীভাবে স্টেট স্পেস সার্চ (State Space Search) ট্রি আকারে উপস্থাপন করা যায়।
16. ইনফর্মড (Informed) ও আনইনফর্মড (Uninformed) সার্চ কৌশলের মধ্যে পার্থক্য কী? প্রতিটির একটি উদাহরণ দাও।
17. একটি হিউরিস্টিক ফাংশন (Heuristic Function) কীভাবে সার্চের কার্যকারিতা বৃদ্ধি করে, তা ব্যাখ্যা করো।
18. স্বাস্থসেবায় (Healthcare) এআই-এর ব্যবহার বর্ণনা করো, একটি বাস্তব উদাহরণসহ।
19. ই-কমার্স প্ল্যাটফর্মে (E-Commerce Platform) পণ্য সুপারিশে (Product Recommendation) এআইকীভাবে সাহায্য করে, ব্যাখ্যা করো।
20. এআই-ভিত্তিক ক্রেডিট স্কোরিং (Credit Scoring) কীভাবে ব্যাংককে সিদ্ধান্ত নিতে সাহায্য করে?
21. একটি সার্চ ট্রিতে প্রতিটি নোড ৩টি উত্তরসূরি তৈরি করে, এবং ট্রির গভীরতা 8।
→ মোট নোডের সংখ্যা নির্ণয় করো।
(ইঙ্গিত: মোট নোড $= 1 + b + b^2 + b^3 + b^4$)
22. একটি ব্রেডথ-ফাস্ট সার্চ (BFS) স্তর অনুযায়ী বিস্তৃত হয়। যদি branching factor = 2 এবং goal depth = 5 হয়, তবে মোট কতগুলো নোড BFS তৈরি করবে?
23. একটি A* সার্চে যদি
 - পথ ব্যয় (g) = 8,
 - হিউরিস্টিক (h) = 6,তবে $f(n) = g(n) + h(n)$ নির্ণয় করো।

24. একটি শ্রেণিবিন্যাস মডেলে নিম্নলিখিত ফলাফল পাওয়া গেছে —

True Positives = 40, False Positives = 10, False Negatives = 5

→ Precision এবং Recall নির্ণয় করো।

(Precision = $TP / (TP + FP)$, Recall = $TP / (TP + FN)$)

25. একটি ডেটাসেটে Actual মান = [5, 6, 7] এবং Predicted মান = [4, 7, 8]।

→ Mean Absolute Error (MAE) নির্ণয় করো।

(ইঙ্গিত: $MAE = \text{average}(|\text{actual} - \text{predicted}|)$)

26. একটি রিপ্রেশন মডেল বাড়ির দাম পূর্বানুমান করে।

Actual = [200, 250, 300], Predicted = [210, 240, 290]

→ Mean Squared Error (MSE) নির্ণয় করো।

27. একটি Naïve Bayes মডেলে:

$P(\text{Spam}) = 0.4$, $P(\text{Not Spam}) = 0.6$

$P(\text{word} = \text{"Offer"} | \text{Spam}) = 0.8$

$P(\text{word} = \text{"Offer"} | \text{Not Spam}) = 0.2$

→ “Offer” শব্দটি থাকা ইমেলটি কোন শ্রেণিতে (Spam / Not Spam) পড়বে তা নির্ণয় করো।

28. একটি ডেটাসেটে মোট 10টি নমুনা আছে, যার মধ্যে 6টি Class A এবং 4টি Class B।

→ Entropy নির্ণয় করো।

(ইঙ্গিত: $E = -(p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2)$)

29. একটি KNN শ্রেণিবিন্যাসে, পরীক্ষার পয়েন্ট থেকে 5টি নিকটতম প্রতিবেশীর দূরত্ব = [2, 3, 3, 4, 5]

এবং শ্রেণি লেবেল = [A, A, B, A, B]।

→ সংখ্যাগরিষ্ঠ ভোটের ভিত্তিতে শ্রেণি নির্ধারণ করো।

30. একটি রোবট নোড S থেকে লক্ষ্য G পর্যন্ত নিম্নলিখিত পথে চলে —

$$S-A = 3, A-B = 4, B-G = 5$$

যদি $h(S)=9, h(A)=7, h(B)=4$ হয়, তবে পথ $S-A-B-G$ এর মোট আনুমানিক ব্যয় $f(S)$ নির্ণয় করো।

31. একটি পথ অনুসন্ধান সমস্যায় তিনটি পথের মোট ব্যয় —

$$\text{Path1} = 14, \text{Path2} = 12, \text{Path3} = 10$$

→ যদি হিউরিস্টিক উপেক্ষা করা হয় (uninformed search), তবে কোন পথটি নির্বাচিত হবে?

32. A^* সার্চে $f(n) = g(n) + h(n)$

যদি

$$A: g=4, h=6$$

$$B: g=5, h=3$$

$$C: g=6, h=1$$

→ A^* কোন নোডটি পরবর্তী ধাপে বেছে নেবে?

33. মডেল প্রশিক্ষণের সময়, লার্নিং রেট (α) = 0.1 এবং লসের গ্রেডিয়েন্ট = -201

→ ওজন পরিবর্তন (Δw) = $-\alpha \times \text{gradient}$ নির্ণয় করো।

34. একটি মডেলের ত্রুটি (error) 0.50 থেকে 0.35-এ নেমে আসে ৫টি epoch পরে।

→ প্রতি epoch-এ গড় ত্রুটি হ্রাস নির্ণয় করো।

35. একটি ডেটাসেটে ১২টি নমুনা আছে, যার মধ্যে ৯টি সঠিকভাবে শ্রেণিবদ্ধ হয়েছে।

→ মডেলের সঠিকতা (Accuracy %) নির্ণয় করো।

Probable 5(Five) Marks descriptive questions widely covering the above topics:

Definition, Scope & History of AI

1. Explain in detail the scope of Artificial Intelligence in modern industries. Give suitable examples of how AI improves efficiency in at least three different domains.
2. Discuss the major milestones in the history of AI from 1950 to the present day. Highlight the impact of the Dartmouth Conference and the Deep Learning revolution.
3. Compare AI, human intelligence, and traditional programming in terms of learning, adaptability, and creativity. Give one example for each to support your answer.

AI Subfields & Technologies

4. Explain with diagrams the working process of a neural network, including input, hidden, and output layers.
5. Describe Supervised, Unsupervised, and Reinforcement Learning with examples. How does each type handle data differently ?
6. A reinforcement learning agent receives rewards as follows:
 - Step 1: +5, Step 2: +10, Step 3: -2, Step 4: +7
 - Calculate the total cumulative reward and explain how such rewards influence the agent's learning process.
7. Describe how Natural Language Processing (NLP) is applied in machine translation systems like Google Translate. Mention the role of tokenization and semantic analysis.

8. Explain how Computer Vision algorithms detect and classify objects in an image. Give a simple block diagram and one real-life example.

Search & Optimization

9. Explain the concept of State Space Search. Represent the “8-puzzle problem” as a state space tree and describe how BFS or DFS can be used to find the solution.
10. Distinguish between informed and uninformed search algorithms. Discuss how A* search uses both path cost and heuristic to find the optimal path.
11. A search tree has a branching factor of 2 and depth = 6.
→ Calculate the total number of nodes generated and explain why BFS can become memory expensive in such cases.
12. In a given A* search problem:
Node A: $g = 5, h = 4$
Node B: $g = 4, h = 6$
Node C: $g = 7, h = 2$
→ Compute $f(n) = g + h$ for each node and determine which node will be selected next.

AI Applications

13. Explain how AI is transforming the education sector through personalized learning and intelligent tutoring systems.
14. Describe how AI is used in fraud detection and risk analysis in financial institutions. Give one example of an algorithm used for this purpose.

15. Write a short note on the use of AI in healthcare, especially in disease prediction and medical image analysis.
16. Discuss the role of recommendation systems in e-commerce platforms. Explain with an example how machine learning algorithms suggest products.
17. Explain how AI chatbots work using NLP and intent recognition. Describe the steps from user input to system response generation.

Ethics, Bias, and Social Implications

18. What is algorithmic bias in AI systems? Explain with an example how bias can appear during training and how it can be reduced.
19. Discuss the ethical challenges of AI in decision-making systems, such as hiring, surveillance, or criminal justice.
20. How is AI affecting employment and workforce structure? Explain both the opportunities and risks AI brings to human jobs.
21. Write a short essay on the social inequality caused by uneven access to AI technology and suggest solutions to minimize it.

Problem-Oriented Numericals

22. In a dataset of 8 samples, the model correctly classifies 6. If 1 is a false positive and 1 is a false negative, compute:
 - Accuracy
 - Precision

● Recall

Explain what each metric represents.

23. For a regression problem, the actual values are [10, 15, 20] and predicted values are [12, 14, 18].

→ Compute Mean Absolute Error (MAE) and Mean Squared Error (MSE).

Interpret the result in simple terms.

24. Consider the following probability data for a Naïve Bayes Classifier:

$P(\text{Sports}) = 0.5$, $P(\text{Not Sports}) = 0.5$

$P(\text{word}=\text{"win"}|\text{Sports}) = 0.9$, $P(\text{word}=\text{"win"}|\text{Not Sports}) = 0.3$

→ Find which class is more likely if the word “win” appears.

25. A KNN classifier has $k = 5$ neighbors with distances [1, 2, 2, 3, 4] and classes [A, A, B, B, A].

→ Predict the class label and explain how majority voting helps determine the outcome.

BENGALI VERSION

Definition, Scope & History of AI

1. কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার (AI) প্রয়োগ ক্ষেত্র (scope) বিস্তারিতভাবে ব্যাখ্যা করো। অন্তত তিনটি ক্ষেত্রে উদাহরণসহ লিখো যেখানে AI দক্ষতা বৃদ্ধি করে।
2. ১৯৫০ থেকে বর্তমান পর্যন্ত AI-এর মূল ইতিহাস ও গুরুত্বপূর্ণ মাইলস্টোনগুলো আলোচনা করো। বিশেষ করে Dartmouth Conference এবং Deep Learning বিপ্লবের প্রভাব উল্লেখ করো।
3. AI, মানব বুদ্ধিমত্তা এবং traditional programming-এর মধ্যে তুলনা করো শেখার ক্ষমতা, অভিযোজনশক্তি ও সৃজনশীলতার ভিত্তিতে। প্রত্যেকটির একটি করে উদাহরণ দাও।

AI Subfields & Technologies

4. একটি Neural Network-এর কাজের ধাপগুলো diagram সহ ব্যাখ্যা করো (input, hidden, output layer সহ)।
5. Supervised, Unsupervised এবং Reinforcement Learning-এর মধ্যে পার্থক্য বোঝাও উদাহরণসহ। প্রতিটি কিভাবে data ব্যবহার করে তা ব্যাখ্যা করো।
6. একটি reinforcement learning এজেন্ট নিম্নলিখিত পুরস্কার (reward) পেয়েছে —
Step 1: +5, Step 2: +10, Step 3: -2, Step 4: +7
→ মোট cumulative reward গণনা করো এবং বোঝাও কীভাবে এই পুরস্কারগুলো এজেন্টের শেখাকে প্রভাবিত করে।
7. Natural Language Processing (NLP) কিভাবে Google Translate-এর মতো মেশিন ট্রান্সলেশন সিস্টেমে ব্যবহৃত হয় তা ব্যাখ্যা করো। এখানে tokenization ও semantic analysis- এর ভূমিকা বোঝাও।

- Computer Vision কীভাবে একটি চিত্রে বস্তু শনাক্ত ও শ্রেণিবদ্ধ করে তা diagram সহ ব্যাখ্যা করো এবং একটি বাস্তব উদাহরণ দাও।

Search & Optimization

- State Space Search ধারণাটি বোঝাও। “8-puzzle problem”-কে একটি state space tree আকারে উপস্থাপন করো এবং ব্যাখ্যা করো কিভাবে BFS বা DFS দিয়ে সমাধান করা যায়।
- Informed এবং Uninformed search algorithm-এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। A* search কীভাবে path cost ও heuristic ব্যবহার করে optimal path খুঁজে বের করে তা বোঝাও।
- একটি search tree-এর branching factor = 2 এবং depth = 6।
→ মোট কতগুলো node তৈরি হবে তা গণনা করো এবং বোঝাও কেন BFS বেশি মেমোরি ব্যবহার করে।
- একটি A* search সমস্যায় —
Node A: $g = 5, h = 4$
Node B: $g = 4, h = 6$
Node C: $g = 7, h = 2$
→ প্রতিটি node-এর জন্য $f(n) = g + h$ গণনা করো এবং নির্ধারণ করো কোন nodeটি পরবর্তী ধাপে বেছে নেওয়া হবে।

AI Applications

- Education sector-এ কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ভূমিকা বোঝাও — personalized learning ও intelligent tutoring system-এর মাধ্যমে কিভাবে শিক্ষা উন্নত হচ্ছে তা লিখো।
- Finance sector-এ AI কীভাবে fraud detection ও risk analysis-এ ব্যবহৃত হয় তা ব্যাখ্যা করো। একটি নির্দিষ্ট algorithm-এর নামসহ উদাহরণ দাও।

15. Healthcare-এ AI-এর ব্যবহার ব্যাখ্যা করো — যেমন রোগ পূর্বাভাস (disease prediction) ও মেডিকেল ইমেজ বিশ্লেষণ (image analysis)।
16. E-commerce platform-এ recommendation system-এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। উদাহরণসহ বোঝাও কীভাবে মেশিন লার্নিং প্রোডাক্ট সার্জেন্স করতে সাহায্য করে।
17. AI Chatbot কীভাবে কাজ করে তা ব্যাখ্যা করো। NLP ও intent recognition-এর মাধ্যমে user input থেকে system response তৈরির ধাপগুলো বোঝাও।

Ethics, Bias & Social Implications

18. Algorithmic bias কী? একটি উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো কীভাবে bias training data থেকে আসতে পারে এবং তা কমানোর উপায় লিখো।
19. সিদ্ধান্ত প্রহণে ব্যবহৃত AI সিস্টেমের নেতৃত্বক সমস্যা (ethical challenges) নিয়ে আলোচনা করো — যেমন চাকরি নিয়োগ, নজরদারি বা অপরাধ বিচার ক্ষেত্রে।
20. চাকরি ও কর্মক্ষেত্রে AI-এর প্রভাব ব্যাখ্যা করো। এটি কীভাবে নতুন সুযোগ তৈরি করছে এবং কী ধরনের ঝুঁকি আনছে তা লিখো।
21. AI প্রযুক্তিতে অসম প্রবেশাধিকার (social inequality) সমাজে কী প্রভাব ফেলছে তা ব্যাখ্যা করো এবং সমাধানের উপায় প্রস্তাব করো।

Problem-Oriented Numerical Questions

22. একটি dataset-এ মোট 8টি sample রয়েছে।
৬টি সঠিকভাবে classified হয়েছে, 1টি false positive এবং 1টি false negative।
→ Accuracy, Precision ও Recall গণনা করো এবং প্রত্যেকটির অর্থ ব্যাখ্যা করো।

23. একটি regression সমস্যায় —

Actual values = [10, 15, 20], Predicted values = [12, 14, 18]

→ Mean Absolute Error (MAE) এবং Mean Squared Error (MSE) নির্ণয় করো এবং
সহজভাবে ফলাফল ব্যাখ্যা করো।

24. একটি Naïve Bayes classifier-এর তথ্য —

$P(\text{Sports}) = 0.5$, $P(\text{Not Sports}) = 0.5$

$P(\text{word} = \text{"win"} | \text{Sports}) = 0.9$, $P(\text{word} = \text{"win"} | \text{Not Sports}) = 0.3$

→ শব্দ “win” থাকলে কোন শ্রেণি (class) বেশি সম্ভাব্য তা নির্ণয় করো।

25. একটি KNN classifier-এ $k = 5$ এবং দূরত্বগুলো [1, 2, 2, 3, 4], শ্রেণি [A, A, B, B, A]।

→ Majority voting অনুযায়ী class label নির্ধারণ করো এবং বোঝাও কীভাবে এটি সিদ্ধান্তে
সহায়তা করে।

(COMPUTER SCIENCE- Model Question 1)**Question Pattern [Short Answer Questions, Descriptive Questions] Marks : 35**

TOPIC	Short Answer Type Questions (2 Marks)	Short Answer Type Questions (3 Marks)	Descriptive Type Questions (5 Marks)	TOTAL
Data Base Management System	1X2=2 [1 out of 2 questions]	1X3=3 [1 out of 2 questions]	3X5=15 [3 out of 6 questions]	20
Foundation of Artificial Intelligence	1X2=2 [1 out of 2 questions]	1X3=3 [1 out of 2 questions]	2X5=10 [3 out of 6 questions]	15
TOTAL	4	6	25	35

Question Structure to be followed :

Section-A [for 2 marks questions]

2X2=4

1. Answer any one question out of two questions

- A) What do you mean by Schema ?
- B) State the responsibilities of Database Administrator (DBA)

2. Answer any one question out of two questions

- A) State the basic difference between artificial intelligence and human intelligence
- B) State the Turing Test.

Section-B [for 3 marks questions]

2X3=6

3. Answer any one question out of two questions

- A) State the major drawback of ER-model. How do you overcome that drawback ?
1 + 2
- B) State the advantages and disadvantages of database management system over traditional file processing system.

4. Answer any one question out of two questions

- A) Differentiate between supervised and unsupervised learning
- B) Discuss any three major applications of AI in our real-life.

Section-C [for 5 marks questions]**5X5=25**

5. Answer any three questions out of six questions

A) “Tuples in a relation are not ordered”-Justify. Why do we need referential integrity constraints ? What will happens if it is not set. Explain with an example. 2 + 3

B) Explain the concept of specialization and generalization in the ER model. 2½ + 2½

C) What do you mean by aliasing ? “Every super key is key but not every key is super key” –justify. 2½ + 2½

D) What do you mean by horizontal partitioning and vertical partitioning ? Explain with examples. What are the basic relational algebra operations ? 3 + 2

E) Explain the main difference between equi-join and natural join with suitable examples. What do you mean by aggregate function ? 4 + 1

F) What are the differences among drop, delete and truncate ? Explain with examples. Also, specify which are DDL commands and which are DML commands. 3 + 2

6. Answer any two questions out of four questions

A) What do you mean by heuristic search ? Differentiate between BFS and DFS algorithms. 2 + 3

B) Explain the basic concept of natural language processing with some examples. What do you mean by computer vision ? 3 + 2

C) What do you mean by Chatbots ? Give one example. What do you mean by Artificial Neural Network (ANN) ? 2 + 1 + 2

D) How is AI technique used to identify fraud ? Can AI predict fraud with 100% accuracy ? If not, what is the acceptable accuracy rate. 3 + 2

Bengali Version**SECTION – A (২নম্বরের প্রশ্ন)****[2×2 = 4]**

প্রতিটি অংশে দুইটির মধ্যে যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

Data Base Management System (DBMS) (যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

- A) Schema বলতে তুমি কী বোঝো?
- B) Database Administrator (DBA)-এর দায়িত্বসমূহ উল্লেখ করো।

Foundation of Artificial Intelligence (AI) (যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

- A) কৃতিম বুদ্ধিমত্তা (Artificial Intelligence) এবং মানব বুদ্ধিমত্তা (Human Intelligence)-এর মধ্যে মৌলিক পার্থক্য উল্লেখ করো।
- B) Turing Test কী তা ব্যাখ্যা করো।

SECTION – B (৩নম্বরের প্রশ্ন)**[2×3 = 6]**

প্রতিটি অংশে দুইটির মধ্যে যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

Data Base Management System (DBMS) (যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

- A) ER-Model-এর প্রধান সীমাবদ্ধতা (drawback) কী? কীভাবে সেই সীমাবদ্ধতা অতিক্রম করা যায়? (1 + 2)
- B) Database Management System-এর তুলনায় Traditional File Processing System-এর সুবিধা ও অসুবিধা আলোচনা করো।

Foundation of Artificial Intelligence (AI) (যে কোনো একটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

A) Supervised এবং Unsupervised Learning-এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো।
B) আমাদের দৈনন্দিন জীবনে AI-এর তিনটি গুরুত্বপূর্ণ প্রয়োগক্ষেত্র আলোচনা করো।

SECTION – C (৫নম্বরের প্রশ্ন)**[5×5 = 25]**

উল্লেখিত প্রশ্নগুলির মধ্যে DBMS থেকে যেকোনো তিনটি এবং AI থেকে যেকোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও।

Data Base Management System (DBMS) (যে কোনো তিনটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

A) “Tuples in a relation are not ordered” — এই বক্তব্যটি যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা করো।
Referential Integrity Constraints কেন প্রয়োজন? যদি এটি সেট না করা হয়, তবে কী ঘটবে?
উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। (2 + 3)

B) ER-Model-এ Specialization এবং Generalization ধারণাটি ব্যাখ্যা করো। (2½ + 2½)

C) Aliasing বলতে কী বোঝো? “Every super key is a key but not every key is a super key”
— এই বক্তব্যটি যৌক্তিকভাবে ব্যাখ্যা করো। (2½ + 2½)

D) Horizontal Partitioning এবং Vertical Partitioning কী? উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। এছাড়া মূল
Relational Algebra Operations কী কী তাউল্যে করো। (3 + 2)

E) Equi-Join এবং Natural Join-এর মধ্যে পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। Aggregate
Function বলতে কী বোঝো? (4 + 1)

F) DROP, DELETE এবং TRUNCATE-এর মধ্যে পার্থক্য ব্যাখ্যা করো। উদাহরণসহ। এছাড়াও
উল্লেখ করো কোনগুলো DDL এবং কোনগুলো DML কমান্ড। (3 + 2)

Foundation of Artificial Intelligence (AI) (যে কোনো দুটি প্রশ্নের উত্তর দাও)

A) Heuristic Search বলতে কী বোঝো? BFS এবং DFS অ্যালগরিদমের মধ্যে পার্থক্য বোঝাও। (2 + 3)

B) Natural Language Processing (NLP)-এর মৌলিক ধারণা উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। এছাড়াও Computer Vision বলতে কী বোঝো? (3 + 2)

C) Chatbot বলতে কী বোঝো? একটি উদাহরণ দাও। Artificial Neural Network (ANN) বলতে কী বোঝো? (2 + 1 + 2)

D) AI technique কীভাবে Fraud Detection-এ ব্যবহার করা হয় তা ব্যাখ্যা করো। AI কি 100% সঠিকভাবে Fraud পূর্বাভাস দিতে পারে? যদি না পারে, তাহলে প্রতিশ্রুতি Accuracy Rate কত? (3 + 2)

(COMPUTER SCIENCE- Model Question 2)**Question Pattern [Short Answer Questions, Descriptive Questions] Marks : 35**

TOPIC	Short Answer Type Questions (2 Marks)	Short Answer Type Questions (3 Marks)	Descriptive Type Questions (5 Marks)	TOTAL
Data Base Management System	1X2=2 [1 out of 2 questions]	1X3=3 [1 out of 2 questions]	3X5=15 [3 out of 6 questions]	20
Foundation of Artificial Intelligence	1X2=2 [1 out of 2 questions]	1X3=3 [1 out of 2 questions]	2X5=10 [3 out of 6 questions]	15
TOTAL	4	6	25	35

Question Structure to be followed :

Section-A [for 2 marks questions]

2X2=4

1. Answer any one question out of two questions

- A) List any two advantages of using a Database Management System (DBMS).
- B) Define a data model. Name any two types of data models.

2. Answer any one question out of two questions

- A) Differentiate between supervised and unsupervised learning.
- B) What is Natural Language Processing (NLP)? Mention two applications of NLP.

Section-B [for 3 marks questions]

2X3=6

3. Answer any one question out of two questions

- A) What is a weak entity ? Give example 2 + 1
- B) What are the main types of database languages ? Give one purpose to each.

4. Answer any one question out of two questions

- A) What is computer vision ? How does it help machines understand images or videos ?
- B) Compare traditional programming with machine learning approaches

Section-C [for 5 marks questions]**5X5=25****5. Answer any three questions out of six questions**

Here's a new and completely different but similar-structured set of 5-mark descriptive questions for Section C, maintaining the same difficulty level, format, and marks distribution pattern.

A) What do you mean by entity and attribute in a database ? Explain the concept of entity integrity constraint. What problems may occur if it is violated ? (2 + 3)

B) Explain the concept of aggregation in the ER model. How does it differ from generalization ? Give suitable examples. (2½ + 2½)

C) EMPLOYEE (Emp_ID, Emp_Name, Salary, Dept_ID, Hire_Date)
DEPARTMENT (Dept_ID, Dept_Name, Location)

a) Write an SQL query to display the names of employees who joined after 1st January 2023.

b) Write an SQL query to display the department name along with the highest salary in each department. (2+3)

OR

a) Write an SQL query to display all employees whose salary is greater than 50,000.

b) Write an SQL query to display all department names that have no employees assigned to them.

D) What is denormalization in databases ? Explain how it differs from normalization with examples. Mention any two advantages of normalization. (3 + 2)

E) Explain the difference between inner join and outer join with suitable SQL examples.
What is the use of the GROUP BY clause in SQL? (4 + 1)

F) Differentiate between CREATE, ALTER, and UPDATE commands in SQL with examples. Specify which belong to DDL and which to DML. (3 + 2)

6. Answer any two questions out of four questions

A) What do you mean by knowledge representation in Artificial Intelligence? Differentiate between semantic network and frame-based representation. (2 + 3)

B) Explain the basic concept of machine learning with examples. How does it differ from traditional programming? (3 + 2)

C) What do you mean by expert systems? Give one real-life example. What is the role of an inference engine in such systems? (2 + 1 + 2)

D) How is AI used in healthcare for disease diagnosis? Can AI replace doctors completely? If not, explain the acceptable accuracy and reliability limits. (3 + 2)

Bengali Version

বিভাগ-A [২নম্বরের প্রশ্ন]

$2 \times 2 = 4$

1. যেকোনো দুটি প্রশ্নের মধ্যে একটি উত্তর দাও

A) ডেটাবেস ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (DBMS) ব্যবহারের দুটি সুবিধা লেখো।
B) ডেটা মডেল (Data Model) বলতে কী বোঝায়? ডেটা মডেলের দুটি ধরন লেখো।

2. যেকোনো দুটি প্রশ্নের মধ্যে একটি উত্তর দাও

A) Supervised ও Unsupervised Learning-এর মধ্যে পার্থক্য লেখো।
B) Natural Language Processing (NLP) কী? NLP-এর দুটি প্রয়োগ উল্লেখ করো।

বিভাগ-B [৩নম্বরের প্রশ্ন]

$2 \times 3 = 6$

3. যেকোনো দুটি প্রশ্নের মধ্যে একটি উত্তর দাও

A) Weak Entity বলতে কী বোঝায়? একটি উদাহরণ দাও। (2 + 1)
B) ডেটাবেস ল্যাঙ্গুয়েজের প্রধান ধরনের নাম লেখো এবং প্রতিটির একটি করে উদ্দেশ্য উল্লেখ করো।

4. যেকোনো দুটি প্রশ্নের মধ্যে একটি উত্তর দাও

A) কম্পিউটার ভিশন (Computer Vision) কী? এটি কীভাবে যন্ত্রকে ছবি বা ভিডিও বুঝতে সাহায্য করে?
B) প্রচলিত (Traditional) প্রোগ্রামিং ও মেশিন লার্নিং-এর মধ্যে তুলনা করো।

বিভাগ-C [৫ নম্বরের প্রশ্ন]**5×5 = 25**

5. ছয়টি প্রশ্নের মধ্যে যেকোনো তিনটির উত্তর দাও

A) ডেটাবেস Entity ও Attribute বলতে কী বোঝায়? Entity Integrity Constraint ব্যাখ্যা করো। এটি লজিত হলে কী সমস্যা দেখাদিতে পারে? (2+3)

B) ER মডেলে Aggregation ধারণাটি ব্যাখ্যা করো। এটি Generalization থেকে কীভাবে ভিন্ন? উপযুক্ত উদাহরণ দাও। (2½ + 2½)

C) EMPLOYEE (Emp_ID, Emp_Name, Salary, Dept_ID, Hire_Date)
DEPARTMENT (Dept_ID, Dept_Name, Location)
a) ১লা জানুয়ারি ২০২৩-এর পরে যোগদান করা কর্মচারীদের নাম দেখানোর জন্য SQL কুয়েরি লেখো।
b) প্রতিটি বিভাগের নাম ও এই বিভাগের সর্বোচ্চ বেতনের মান দেখানোর জন্য SQL কুয়েরি লেখো। (2+3)

অর্থবা

a) যেসব কর্মচারীর বেতন ৫০,০০০ টাকার বেশি, তাদের দেখানোর জন্য SQL কুয়েরি লেখো।
b) যেসব বিভাগে কোনো কর্মচারী নেই, সেসব বিভাগের নাম দেখানোর জন্য SQL কুয়েরি লেখো। (2+3)

D) ডিনর্মালাইজেশন (Denormalization) বলতে কী বোঝায়? এটি নর্মালাইজেশন (Normalization)-এর থেকে কীভাবে ভিন্ন, উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। নর্মালাইজেশনের দুটি সুবিধা লেখো। (3+2)

E) Inner Join ও Outer Join-এর মধ্যে পার্থক্য উপযুক্ত SQL উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। SQL-এ GROUP BY ক্লজের ব্যবহার কী? (4+1)

F) SQL-এ CREATE, ALTER ও UPDATE কমান্ডের মধ্যে পার্থক্য উদাহরণসহ ব্যাখ্যা করো। কোনটি DDL এবং কোনটি DML তাও উল্লেখ করো। (3+2)

6. চারটি প্রশ্নের মধ্যে যেকোনো দুটি উত্তর দাও

A) কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তায় (AI) Knowledge Representation বলতে কী বোঝায় ? Semantic Network ও Frame-based Representation-এর মধ্যে পার্থক্য লেখো। (2 + 3)

B) মেশিন লার্নিং-এর মৌলিক ধারণা ব্যাখ্যা করো উদাহরণসহ। এটি প্রচলিত প্রোগ্রামিং থেকে কীভাবে আলাদা তা লেখো। (3 + 2)

C) Expert System বলতে কী বোঝায় ? একটি বাস্তব উদাহরণ দাও। এ ধরনের সিস্টেমে Inference Engine-এর ভূমিকা ব্যাখ্যা করো। (2 + 1 + 2)

D) রোগ নির্ণয়ে (Disease Diagnosis) কৃত্রিম বুদ্ধিমত্তার ব্যবহার ব্যাখ্যা করো। AI কি সম্পূর্ণভাবে চিকিৎসকদের প্রতিস্থাপন করতে পারে ? যদি না পারে, তবে গ্রহণযোগ্য Accuracy ও Reliability-এর সীমা ব্যাখ্যা করো। (3 + 2)