

## **1. What is the core idea behind Gradient Boosting?**

- a) Train multiple models independently
- b) Combine weak learners sequentially to reduce errors
- c) Use only deep decision trees
- d) Average predictions of random models

**Ans: b) Combine weak learners sequentially to reduce errors**

ব্যাখ্যা: Gradient Boosting sequentialভাবে weak learners train করে, যেখানে প্রতিটি নতুন model আগের model-এর error ঠিক করার চেষ্টা করে।

## **2. In Gradient Boosting, each new model is trained on:**

- a) Original target values
- b) Random noise
- c) Residual errors of previous models
- d) Feature importance scores

**Ans: c) Residual errors of previous models**

ব্যাখ্যা: Gradient Boosting-এর মূল ধারণা হলো residual (actual – predicted) শেখা। প্রতিটি নতুন tree আগের ভুলগুলো correct করে।

## **3. Which type of base learner is most commonly used in Gradient Boosting?**

- a) Logistic Regression
- b) Support Vector Machine
- c) Shallow Decision Tree
- d) Neural Network

**Ans: c) Shallow Decision Tree**

ব্যাখ্যা: Gradient Boosting সাধারণত small depth decision tree (stump বা shallow tree) ব্যবহার করে যাতে model overfit না করে।

## **4. What does the learning rate control in Gradient Boosting?**

- a) Number of trees
- b) Speed of gradient descent
- c) Contribution of each tree
- d) Size of the dataset

**Ans: c) Contribution of each tree**

ব্যাখ্যা: Learning rate নির্ধারণ করে প্রতিটি tree final prediction-এ কতটা contribution রাখবে। ছোট learning rate মানে ধীরে শেখা কিন্তু ভালো generalization।

### **5. Increasing the number of estimators (trees) usually:**

- a) Reduces model complexity
- b) Increases bias
- c) Improves learning capacity
- d) Removes overfitting automatically

**Ans: c) Improves learning capacity**

ব্যাখ্যা: বেশি tree থাকলে model বেশি complex pattern শিখতে পারে, তবে overfitting-এর ঝুঁকিও বাড়ে।

### **6. Which parameter helps control overfitting in Gradient Boosting?**

- a) Learning rate
- b) Max depth of trees
- c) Number of estimators
- d) All of the above

**Ans: d) All of the above**

ব্যাখ্যা: Learning rate, max depth, এবং estimators—সবগুলোই model complexity control করে এবং overfitting কমাতে সাহায্য করে।

### **7. Gradient Boosting optimizes the model by minimizing:**

- a) Accuracy
- b) Entropy
- c) Loss function using gradients
- d) Feature variance

**Ans: c) Loss function using gradients**

ব্যাখ্যা: Gradient Boosting loss function-এর gradient ব্যবহার করে error কমায়, তাই এর নাম Gradient Boosting।

### **8. Which loss function is commonly used for regression in Gradient Boosting?**

- a) Log Loss
- b) Mean Squared Error

- c) Hinge Loss
- d) Cross Entropy

**Ans: b) Mean Squared Error**

ব্যাখ্যা: Regression সমস্যায় Gradient Boosting সাধারণত Mean Squared Error minimize করে।

## 9. How does Gradient Boosting differ from Bagging?

- a) Bagging is sequential, Boosting is parallel
- b) Boosting focuses on correcting previous errors
- c) Bagging reduces bias only
- d) Boosting ignores weak learners

**Ans: b) Boosting focuses on correcting previous errors**

ব্যাখ্যা: Bagging modelগুলো independentভাবে train করে, কিন্তু Boosting sequentialভাবে error correction করে—এটাই মূল পার্থক্য।

## 10. One practical use case of Gradient Boosting is:

- a) Image segmentation only
- b) Market basket analysis
- c) Credit risk and fraud detection
- d) Data compression

**Ans: c) Credit risk and fraud detection**

ব্যাখ্যা: Gradient Boosting complex pattern ধরতে পারে, তাই finance, fraud detection, credit scoring-এর মতো real-world problems-এ ব্যাপকভাবে ব্যবহৃত হয়।