Module Quiz and Explanation

1) LSTM-এর পূর্ণ রূপ কী?
a) Long Short-Term Memory
b) Linear Sequential Transfer Model
c) Layered Sequence Training Method
d) Long Sequence Time Model

Ans: a) Long Short-Term Memory

ব্যাখ্যা: LSTM মানে Long Short-Term Memory — এটি একটি special RNN architecture যা long-term এবং short-term উভয় dependency মনে রাখতে পারে। Learning: LSTM-এর নামটিই বলে দেয় এটি কী করে।

2) LSTM-এ Forget Gate-এর কাজ কী?
a) নতুন তথ্য cell state-এ যোগ করা
b) কোন পুরনো তথ্য ভুলে যাবে তা decide করা
c) output হিসেবে prediction দেওয়া
d) hidden state reset করা

Ans: b) কোন পুরনো তথ্য ভুলে যাবে তা decide করা

ব্যাখ্যা: Forget Gate একটি sigmoid function ব্যবহার করে decide করে cell state-এর কোন information রাখা হবে এবং কোনটি বাদ দেওয়া হবে। Learning: Forget Gate হলো LSTM-এর memory eraser।

3) Forget Gate-এর output কোন range-এ থাকে?
a) -1 থেকে 1
b) 0 থেকে infinity
c) 0 থেকে 1
d) -infinity থেকে infinity

Ans: c) 0 থেকে 1

ব্যাখ্যা: Forget Gate sigmoid activation ব্যবহার করে, যার output সবসময় 0 থেকে 1 এর মধ্যে থাকে। 0 মানে সম্পূর্ণ ভুলে যাও, 1 মানে সম্পূর্ণ মনে রাখো। Learning: Sigmoid output-ই decide করে কতটুকু তথ্য রাখা হবে।

4) Input Gate-এর মূল উদ্দেশ্য কী?
a) পুরনো memory মুছে ফেলা
b) final output তৈরি করা
c) cell state-এ কোন নতুন তথ্য যোগ হবে তা নির্ধারণ করা
d) gradient vanishing রোধ করা

Ans: c) cell state-এ কোন নতুন তথ্য যোগ হবে তা নির্ধারণ করা

ব্যাখ্যা: Input Gate দুটি অংশে কাজ করে — sigmoid দিয়ে decide করে কোন তথ্য যোগ হবে, আর tanh দিয়ে নতুন candidate values তৈরি করে। Learning: Input Gate হলো LSTM-এর নতুন তথ্য গ্রহণের দরজা।

5) LSTM-এ Cell State কে কী হিসেবে ভাবা যায়?
a) শুধুমাত্র current input
b) একটি conveyor belt যা information বহন করে
c) final prediction layer
d) activation function

Ans: b) একটি conveyor belt যা information বহন করে

ব্যাখ্যা: Cell State হলো LSTM-এর দীর্ঘমেয়াদী memory যা sequence জুড়ে information বহন করে। Forget ও Input Gate মিলে এটি update করে। Learning: Cell State হলো LSTM-এর মূল "memory highway"।

6) Output Gate কোন কাজটি করে?
a) cell state সম্পূর্ণ মুছে দেয়
b) cell state থেকে কোন তথ্য hidden state হিসেবে বের হবে তা decide করে
c) নতুন input গ্রহণ করে
d) loss calculate করে

Ans: b) cell state থেকে কোন তথ্য hidden state হিসেবে বের হবে তা decide করে

ব্যাখ্যা: Output Gate sigmoid দিয়ে filter করে এবং cell state-কে tanh দিয়ে process করে final hidden state তৈরি করে যা next step ও prediction-এ ব্যবহার হয়। Learning: Output Gate decide করে LSTM এই মুহূর্তে কী "বলবে"।

7) কোন real-world সমস্যায় LSTM সবচেয়ে বেশি উপযোগী?
a) Image classification
b) Static data prediction
c) Sentence completion এবং language translation
d) K-means clustering

Ans: c) Sentence completion এবং language translation

ব্যাখ্যা: LSTM sequential data-তে ভালো কাজ করে কারণ এটি আগের context মনে রাখতে পারে। Language-এ একটি word-এর meaning আগের words-এর উপর নির্ভর করে। Learning: যেখানে sequence ও context গুরুত্বপূর্ণ, সেখানেই LSTM কার্যকর।

8) Forget Gate-এ value 0 হলে কী ঘটে?
a) তথ্য সম্পূর্ণভাবে মনে রাখা হয়
b) তথ্য সম্পূর্ণভাবে ভুলে যাওয়া হয়
c) নতুন তথ্য যোগ হয়
d) output double হয়

Ans: b) তথ্য সম্পূর্ণভাবে ভুলে যাওয়া হয়

ব্যাখ্যা: Forget Gate-এর output 0 হলে cell state-এর সেই অংশ 0 দিয়ে multiply হয়, ফলে information সম্পূর্ণ মুছে যায়। 1 হলে সম্পূর্ণ রাখা হয়। Learning: 0 = forget, 1 = keep — এটাই Forget Gate-এর মূল নীতি।

9) Vanilla RNN-এর তুলনায় LSTM কোন সমস্যাটি ভালোভাবে সমাধান করে?
a) Overfitting
b) Long-term dependency এবং vanishing gradient
c) Slow training speed
d) High memory usage

Ans: b) Long-term dependency এবং vanishing gradient

ব্যাখ্যা: Vanilla RNN দীর্ঘ sequence-এ gradient vanish করে ফেলে, ফলে পুরনো তথ্য মনে থাকে না। LSTM-এর gate mechanism এই সমস্যা কমায়। Learning: LSTM তৈরিই হয়েছিল RNN-এর vanishing gradient সমস্যা solve করতে।

10) LSTM-এ মোট কতটি gate থাকে?

a) 1
b) 2
c) 3
d) 4

Ans: c) 3

ব্যাখ্যা: LSTM-এ তিনটি gate আছে — Forget Gate, Input Gate, এবং Output Gate। এই তিনটি gate মিলে cell state এবং hidden state নিয়ন্ত্রণ করে। Learning: তিনটি gate মিলেই LSTM-এর পুরো memory management পরিচালিত হয়।