

1) Which algorithm is commonly used to solve the 0/1 knapsack problem?

- a) Greedy algorithm
- b) Dynamic programming**
- c) QuickSort
- d) MergeSorts

Explanation: 0/1 Knapsack সমস্যায় Dynamic Programming ব্যবহার করা হয় কারণ এটি Subproblem তৈরি করে এবং তাদের সমাধান Store করে, যাতে repetitive call কমানো যায় এবং Optimal সমাধান পাওয়া যায়।

2) What is the time complexity of solving the 0/1 Knapsack problem using dynamic programming?

- a) $O(nW)$, where n is the number of items and W is the capacity.**
- b) $O(2^nW)$, where n is the number of items and W is the capacity.
- c) $O(n^2W)$, where n is the number of items and W is the capacity.
- d) $O(\log n W)$, where n is the number of items and W is the capacity.

Explanation: Dynamic Programming-এ 0/1 Knapsack সমস্যার জন্য একটি 2D টেবিল তৈরি করা হয় যেখানে সারিগুলো (n) আইটেম নম্বর এবং কলামগুলো ব্যাগের Weight (W) ধারণ ক্ষমতা নির্দেশ করে। এই পদ্ধতিতে আমরা $n \times W$ সাইজের টেবিল তৈরি করি এবং প্রতিটি অবস্থানের মান গণনা করি, তাই সময় জটিলতা $O(nW)$ হয়। প্রতিটি আইটেম অন্তর্ভুক্ত করা বা না করার সিদ্ধান্ত নিতে আমরা প্রতিটি cell গণনা করি। যেহেতু পুরো টেবিল $n \times W$ আকারের এবং প্রতিটি cell এ $O(1)$ অপারেশন লাগে, তাই মোট সময় জটিলতা হয় $O(nW)$ ।

3) You are given a knapsack that can carry a maximum weight of 60. There are 4 items with weights {20, 30, 40, 70} and values {70, 80, 90, 200}. What is the maximum value of the items you can carry using the knapsack?

- a) 170
- b) 200
- c) 160**
- d) 90

Explanation: আমরা 0/1 Knapsack ব্যবহার করে সর্বোচ্চ মান বের করবো:

- knapsack এ সর্বোচ্চ ধারণক্ষমতা 60।
- উপাদানগুলোর ওজন ও মান:
 - (20, 70)
 - (30, 80)
 - (40, 90)
 - (70, 200) → এটি ব্যাগে রাখা যাবে না কারণ $70 > 60$

সর্বোচ্চ মান পেতে আমরা নিচের দুটি আইটেম নির্বাচন করবো:

- $(20, 70) + (40, 90) = 70 + 90 = 160$

অন্য কোনো উপায়ে বেশি মান পাওয়া সম্ভব নয়, তাই সঠিক উত্তর: 160।

4) What is the objective of the 0/1 knapsack problem?

- a) To maximize the total value of items in the knapsack
- b) To maximize the total weight of items in the knapsack
- c) To minimize the total value of items in the knapsack
- d) To minimize the total weight of items in the knapsack

Explanation: 0/1 Knapsack সমস্যার মূল লক্ষ্য হলো সর্বোচ্চ মানের আইটেম নির্বাচন করা, যেখানে Knapsack / ব্যাগের weight সীমার মধ্যে থাকে। এখানে প্রতিটি আইটেম হয় নেওয়া হয় (1), নয়তো নেওয়া হয় না (0), তাই আমাদের এমনভাবে নির্বাচন করতে হবে যেন সর্বোচ্চ মান পাওয়া যায়।

5) In the 0/1 knapsack problem, what are the two main parameters you need to consider for each item?

- a) Weight and volume
- b) Value and weight
- c) Price and volume
- d) Size and profit

Explanation: 0/1 Knapsack সমস্যায় প্রতিটি আইটেমের দুটি প্রধান বৈশিষ্ট্য থাকে:

1. Weight (ওজন) → Knapsack / ব্যাগের সর্বোচ্চ weight/ওজন সীমার মধ্যে থাকতে হবে।
2. Value (মান) → মোট Value/মান সর্বাধিক করতে হবে।

আমাদের লক্ষ্য হলো, এমনভাবে আইটেম নির্বাচন করা যাতে Knapsack/ব্যাগের ধারণ ক্ষমতার মধ্যে সর্বোচ্চ মান পাওয়া যায়।
হার করে অর্জিত সর্বোচ্চ মান নির্দেশ করে।