

1) What is the purpose of the Disjoint Set Union (DSU) data structure?

- a) To store elements in a sorted order
- b) To efficiently manage disjoint sets**
- c) To perform matrix multiplication
- d) To implement graph traversal algorithms

Explanation: Disjoint Set Union (DSU) একটি ডাটা স্ট্রাকচার যা disjoint সেটগুলোর ম্যানেজমেন্ট সহজ ও কার্যকরী করে। এটি Find ও Union অপারেশন ব্যবহার করে দ্রুত disjoint set ম্যানেজমেন্ট করে।

2) Which of the following are valid methods for performing the Union operation in DSU?

- a) Union by Rank
- b) Union by Size
- c) Union by Height
- d) All of the above**

Explanation: DSU-তে Union Operation সম্পাদনের জন্য Union by size, union by height, union by rank পদ্ধতিগুলি বৈধ যা মডিউল 11_6 বলা হয়েছে। তবে আমাদের মডিউলে Union by size ব্যবহার করে implementation দেখানো হয়েছে।

3) Which operation in DSU merges two disjoint sets into one?

- a) Find
- b) Union**
- c) Insert
- d) Delete

Explanation: DSU (Disjoint Set Union)-এ Union অপারেশন দুটি disjoint সেটকে একত্রে যুক্ত করে।

4) What is the time complexity of the Union operation in DSU?

- a) $O(\alpha(N))$**
- b) $O(\log n)$
- c) $O(n)$
- d) $O(n \log n)$

Explanation: DSU (Disjoint Set Union)-এ Union by Size ব্যবহারের ক্ষেত্রে Union অপারেশনের time complexity $O(\alpha(N))$. (মডিউলে ভালোভাবে ব্যাখ্যা করা আছে)

5) What is the purpose of the Find operation in DSU?

- a) To find the maximum element in a set
- b) To find the minimum element in a set
- c) To find the parent representative of a set**
- d) To find the sum of elements in a set

Explanation: Find(x) অপারেশনটি x যে সেটের মধ্যে আছে তার parent representative (Leader) খুঁজে বের করে।

6) In DSU, what does the "parent" array contain?

- a) The size of each set
- b) The rank of each element
- c) The parent of each element**

d) The maximum element in each set

Explanation: DSU (Disjoint Set Union)-তে parent অ্যারেটি প্রতিটি উপাদানের Parent/Leader নোড সংরক্ষণ করে।

7) What is the time complexity of the find operation in DSU using optimized recursion?

a) $O(1)$

b) $O(\log N)$

c) $O(N)$

d) $O(\alpha(N))$

Explanation: DSU-তে Optimization রিকার্সন ব্যবহার করে Find অপারেশনের time complexity $O(\log N)$, যা মডিউলে ব্যাখ্যা করা হয়েছে।

8) What is the worst-case time complexity of performing M union operations on N elements using union by size?

a) $O(M + N)$

b) $O(M * N)$

c) $O(M * \alpha(N))$

d) $O(N \log M)$

Explanation: DSU (Disjoint Set Union)-তে Union By Size ব্যবহার করলে প্রতিটি অপারেশনের time complexity $O(\alpha(N))$ হয়। তাই M টি অপারেশন করার জন্য মোট time complexity হবে $O(M * \alpha(N))$ ।

9) What does the dsu_union function do in our implementation?

a) It finds the leader of the set containing a given node

b) It sorts the edges in ascending order of weights.

c) It calculates the size of each connected component.

d) It merges two disjoint sets into one

Explanation: DSU (Disjoint Set Union)-তে dsu_union ফাংশন ব্যবহার করে দুটি Disjoint সেটকে একত্রিত করতে ব্যবহৃত হয়।

10) Which of the following operations are typically supported by a DSU?

a) union and find

b) insert and delete

c) push and pop

d) add and remove

Explanation: Disjoint Set Union (DSU) ডেটা স্ট্রাকচারে দুটি প্রধান অপারেশন থাকে:

1. **union:** দুটি Disjoint সেটকে একত্রিত করে।
2. **find:** একটি element এর সাথে সম্পর্কিত সেটের Leader খুঁজে বের করে।