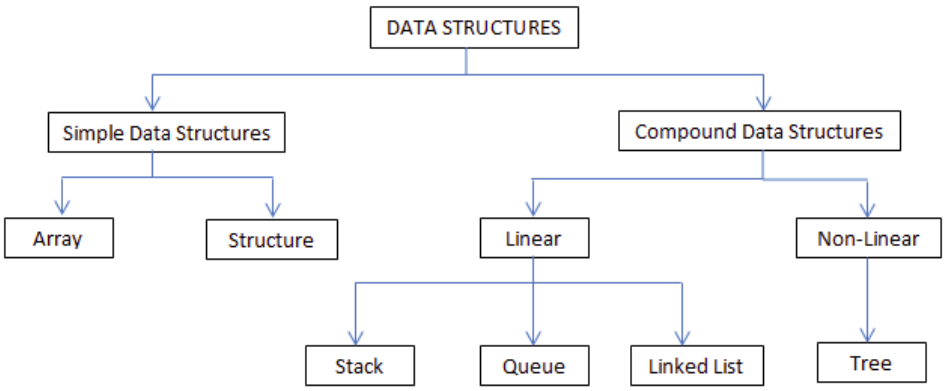
अध्याय 1

डाटा स्ट्रक्चर का परिचय

डाटा स्ट्रक्चर डेटा को एकत्रित (कलेक्ट) और आयोजित(ऑर्गनाइज) करने का एक तरीका है जिससे हम प्रभावी तरीके से इन डेटा पर कार्रवाई (आपरेशन) कर सके। डाटा स्ट्रक्चरडेटा के बेहतर व्यवस्था और भंडारण के लिए होते है। डेटा स्ट्रक्चर किसी भी संगठन के डेटा का एक तार्किक और गणितीय दृश्य है। उदाहरण के लिए, डेटा के रूप में खिलाड़ी का नाम विराट और उम्र 26 है। यहा विराट स्ट्रिंग प्रकार का डेटा है और 26 पूर्णांक प्रकार का डेटा है। हम इस डेटा को एक रिकार्ड के रूप में जैसे एक खिलाड़ी रिकॉर्ड की तरह व्यवस्थित कर सकते हैं। अब हम खिलाड़ी रिकॉर्ड को एक फाइल या डेटाबेस में एक डाटा स्ट्रक्चर के रूप में संचित (स्टोर) कर सकते हैं उदाहरण के लिए धोनी 30, गंभीर 31, सहवाग 33।

डाटा स्ट्रक्चर का वर्गीकरण:



सरल डाटा स्ट्रक्चर

ये आम तौर पर प्रिमिटिव डाटा टाइप्स जैसे इंटिजर्स, रियल, करैक्टर, बूलियन से बनाया जाता है।सरल डाटा स्ट्रक्चर निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं:

1. ऐरे
2. स्ट्रक्चर

यौगिक डाटा स्ट्रक्चर

सरल डेटा स्ट्रक्चर को विभिन्न तरीकों में संयोजित करके जटिल डाटा स्ट्रक्चर बनाये जा सकते है। ये निम्नलिखित दो प्रकार के होते हैं:

1. रेखीय डाटा स्ट्रक्चर(Linear Data Structure)

ये एकल स्तर के डाटा स्ट्रक्चर होते हैं। इनके तत्व एक अनुक्रम (सीक्वेंस) बनाते है इसलिए इन्हे रेखीय डाटा स्ट्रक्चर कहते है।

ये निम्नलिखित प्रकार के होते हैं:

1. स्टैक
2. क्यु
. लिंक लिस्ट

2. गैर रेखीय डाटा स्ट्रक्चर(Non-linear Data Structure)

ये बहुस्तरीय डाटा स्ट्रक्चर होते हैं। गैर रेखीय डाटा स्ट्रक्चर के उदाहरण ट्री और ग्राफ हैं।

डाटा स्ट्रक्चर पर ऑपरेशन: डाटा स्ट्रक्चर पर किये जाने वाले बुनियादी ऑपरेशन इस प्रकार है:

इनर्सशन (Insertion): इनर्सशन का अर्थ एक डाटा स्ट्रक्चर में एक नये डेटा तत्व को जोडना।

डिलिशन (deletion): डिलिशन का अर्थ एक डाटा स्ट्रक्चर में एक डेटा तत्व को हटाना यदि वह मौजूद है।

सर्च (Search): एक डाटा स्ट्रक्चर में निर्दिष्ट डेटा तत्व को खोजने को सर्च कहते है।

ट्रर्वसिंग (Traversing):एक डाटा स्ट्रक्चर में मौजूद सभी डेटा तत्वों के प्रसंस्करण (प्रोसेसिंग) को ट्रर्वसिंग कहते है।

सॉर्टिंग (Sorting):डाटा स्ट्रक्चर के तत्वों को एक निर्दिष्ट क्रम में व्यवस्थित करने को सॉर्टिंग कहते है।

मर्जिंग (Merging):दो एक ही प्रकार के डाटा स्ट्रक्चर के तत्वों का संयोजन कर उसी प्रकार के एक नये डाटा स्ट्रक्चर बनाने को मर्जिंग कहते हैं।

एल्गोरिथ्म: एल्गोरिथ्म तर्क या निर्देशों का एक परिमित सेट है जो एक निश्चित पूर्वनिर्धारित कार्य को पूरा करने के लिए लिखी जाती है। एल्गोरिथ्म पूरा कोड़ या प्रोग्रम नहीं होता,यह सिर्फ मूल समस्या का समाधान है, और इसे एक अनौपचारिक उच्च स्तरीय विवरण के रूप में जैसें शुडोकोड़ (pseudocode) या फ्लोचार्ट से व्यक्त किया जा सकता है। यदि एल्गोरिथ्म को निष्पादित करनें में कम समय एवंम् मैमोरी की आवश्यकता होती है तो कुशल और तेज एल्गोरिथ्म कहते है। एक एल्गोरिथ्म का प्रदर्शन निम्नलिखित गुण के आधार पर मापा जाता है:

- स्पेस जटिलता (Space Complexity)
- समय जटिलता (Time Complexity)

स्पेस जटिलता(Space Complexity)

एल्गोरिथ्म के निष्पादन के दौरान आवश्यक मैमोरी को स्पेस जटिलता कहते है। बहु उपयोगकर्ता सिस्टम के लिए और जब सीमित रूप से मैमोरी उपल्बध हो तब इसे गंभीरता से लिया जाना चाहिए।आम तौर पर एक एल्गोरिथ्म को निम्नलिखित घटकों के लिए मैमोरी की आवश्यकता होती है

इन्सट्रक्शन स्पेसः यह प्रोग्राम के निष्पादन योग्य संस्करण को सचंय करने के लिए आवश्यक मैमोरी स्पेस है। यह स्पेस निश्चित या स्थायी होती जोकि प्रोग्राम में कोड की लाइनों की संख्या पर निर्भर करती है।

डेटा स्पेसः यह सभी कॉन्सटेन्ट और वैरिएबल मानों को सचिंत करने के लिए आवश्यक स्पेस है।

समय जटिलता (Time Complexity)

एक प्रोग्राम के पूर्ण निष्पादन के लिए आवश्यक समय का प्रतिनिधित्व करने के लिए एक तरीका है। एल्गोरिथ्म की समय जटिलता को सबसे अधिक Big O संकेतन का उपयोग करके व्यक्त किया है। एल्गोरिथ्म द्वारा किये जाने वाले प्राथमिक फंक्शनों की संख्या को गिन कर समय जटिलता की गणना की जाती है। और क्यों कि एल्गोरिथ्म की कार्यक्षमता अलग–अलग इनपुट डेटा के साथ अलग–अलग हो सकती है इसलिए एल्गोरिथ्म की वर्स्ट केस (बुरी से बुरी) समय जटिलता का उपयोग करते है। यह किसी भी इनपुट आकार के लिए एल्गोरिथ्म द्वारा लिया जाने वाला अधिकतम समय होता है।

महत्वपूर्ण बिंदु

- डेटा स्ट्रक्चर किसी भी संगठन के डेटा का एक तार्किक और गणितीय दृश्य है।
- सरल डेटा स्ट्रक्चर को विभिन्न तरीकों में संयोजित करके जटिल डाटा स्ट्रक्चर बनाये जा सकते है।
- एल्गोरिथ्म तर्क या निर्देशों का एक परिमित सेट है जो एक निश्चित पूर्वनिर्धारित कार्य को पूरा करने के लिए लिखी जाती है।
- एल्गोरिथ्म के निष्पादन के दौरान आवश्यक मैमोरी को स्पेस जटिलता कहते है। बहु उपयोगकर्ता सिस्टम के लिए और जब सीमित रूप से मैमोरी उपल्बध हो तब इसे गंभीरता से लिया जाना चाहिए।

अभ्यासार्थ प्रश्न

वस्तुनिष्ठ प्रश्न

प्र 1 जब एल्गोरिथ्म की दक्षता का निर्धारण करते है तो स्पेस पहलू मापा जाता है

(अ) एल्गोरिथ्म द्वारा आवयश्क अधिकतम मैमोरी की।

(ब) एल्गोरिथ्म द्वारा आवयश्क न्यूनतम मैमोरी की।

(स) एल्गोरिथ्म द्वारा आवयश्क औसत मैमोरी की।

(द) एल्गोरिथ्म द्वारा आवयश्क अधिकतम डिस्क मैमोरी की।

प्र 2 एक एल्गोरिथ्म के लिए औसत मामले की जटिलता है

(अ) एल्गोरिथ्म के औसत मामले का विश्लेषण बहुत अधिक जटिल है।

(ब) एल्गोरिथ्म के औसत मामले का विश्लेषण बहुत सरल है।

(स) कभी कभी अधिक जटिल और कभी कभी अधिक सरल होता है।

(द) उपरोक्त में से कोई नहीं।

प्र 3 एल्गोरिथ्म की दक्षता का निर्धारण करने के लिए समय का पहलू मापा जाता है

(अ) माइक्रोसेकंड की गिनती

(ब) प्रमुख आपरेशनों की संख्या की गणना

(स) बयानों की संख्या की गणना

(द) एल्गोरिथ्म के किलोबाइट की गिनती

प्र 4 निम्नलिखित में से रैखिक डेटा स्ट्रक्चर है?

(अ) ट्री (ब) ग्राफ

(स) ऐरे (द) इनमें से कोई भी नहीं

प्र 5 निम्नलिखित में से रैखिक डेटा स्ट्रक्चर नहीं है?

(अ) ऐरे (ब) लिंक लिस्ट

(स) ऊपर के दोनों (द) इनमें से कोई भी नहीं

लघुत्तरात्मक प्रश्न

प्र 1 डेटा स्ट्रक्चर क्या है?

प्र 2 एक एल्गोरिथ्म की कुशलता के लिए दो मुख्य उपाय क्या हैं?

प्र 3 समय जटिलता क्यों महत्वपूर्ण है?

प्र 4 रेखीय डेटा स्ट्रक्चर के उदाहरण दीजिऐ।

निबंधात्मक प्रश्न

प्र 1स्पेस जटिलता की गणना कैसे की जा सकती है?

प्र 2 डेटा स्ट्रक्चर का क्या उपयोग है?

प्र 3 यौगिक डेटा स्ट्रक्चर को समझाओ।

उत्तरमाला

उत्तर 1: अ उत्तर 2: स उत्तर 3: ब
उत्तर 4: स उत्तर 5: द