অধ্যায়-৬ RESTful API এবং ওয়েব সার্ভিসেস

SOS অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

*** ১। নেটওয়ার্কিং(Networking) কী?**

উত্তর ঃ নেটওয়ার্কিং হলো দুই বা ততোধিক কম্পিউটার বা ডিজিটাল ডিভাইসের মধ্যে সংযোগ স্থাপন করার একটি প্রক্রিয়া, যার মাধ্যমে ডিভাইসগুলো একে অপরের সাথে তথ্য এবং রিসোর্স (যেমনঃ প্রিন্টার, ইন্টারনেট কানেকশন, ফাইল ইত্যাদি) শেয়ার করতে পারে।

***** ২। API বলতে কী বুঝ?** বাকাশিবো- ২৪

উত্তর ঃ APIঃএর পূর্ণরূপ Application Programming Interface. API হলো একগুচ্ছ নিয়ম বা প্রটোকল যা দুটি ভিন্ন সফটওয়্যার বা অ্যাপ্লিকেশনের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপন করে দেয়। এটি একটি মাধ্যম হিসেবে কাজ করে, যা এক জায়গা থেকে রিকোয়েস্ট নিয়ে অন্য জায়গায় পৌঁছায় এবং সেখান থেকে উত্তর নিয়ে ফিরে আসে। যেমনঃ Weather API, Social Login API, Payment Gateway API, Google Maps API ইত্যাদি।

***** ৩। RESTful API বলতে কী বুঝ?**

উত্তর ঃ RESTful API হলো এমন একটি ওয়েব সার্ভিস আর্কিটেকচার যা REST (Representational State Transfer) এর নিয়মাবলি বা সীমাবদ্ধতাগুলো মেনে তৈরি করা হয়। এটি বর্তমানে ইন্টারনেট বা মোবাইল অ্যাপ্লিকেশনের ডাটা আদান-প্রদানের জন্য সবচেয়ে জনপ্রিয় এবং স্ট্যান্ডার্ড পদ্ধতি। ইহা এমন একটি মাধ্যম যার সাহায্যে একটি ক্লায়েন্ট একটি সার্ভারের সাথে HTTP প্রটোকল ব্যবহার করে যোগাযোগ করে এবং প্রয়োজনীয় তথ্য আদান-প্রদান করে।

*** ৪। Retrofit কী?**

উত্তর ঃ Retrofit হলো অ্যান্ড্রয়েড এবং জাভার জন্য একটি অত্যন্ত জনপ্রিয় এবং শক্তিশালী Type-safe HTTP Client লাইব্রেরি। এটি তৈরি করেছে Square কোম্পানি। আপনার অ্যান্ড্রয়েড অ্যাপ যখন ইন্টারনেটের মাধ্যমে কোনো সার্ভার বা RESTful API থেকে ডাটা আদান-প্রদান করতে চায়, তখন Retrofit সেই কাজটি অনেক সহজ, দ্রুত এবং গোছানোভাবে করে দেয়।

***** ৫। JSON বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর ঃ JSON-এর পূর্ণরূপ হলো JavaScript Object Notation. এটি ডাটা বা তথ্য আদান-প্রদান করার একটি টেক্সট-ভিত্তিক ফরম্যাট।

RESTful API and Web Services RESTful API এবং ওয়েব সার্ভিসেস

মূলত একটি সার্ভার থেকে ওয়েব পেজ বা মোবাইল অ্যাপ্লিকেশনে ডাটা পাঠানোর জন্য এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত হয়।

*** ৬। ডাটা বাইন্ডিং(Data Binding) কী?**

উত্তর ঃ অ্যান্ড্রয়েড অ্যাপ ডেভেলপমেন্টে ডাটা বাইন্ডিং হলো একটি শক্তিশালী লাইব্রেরি, যা আপনার লেআউটের কম্পোনেন্টগুলোকে সরাসরি ডাটা সোর্সের সাথে যুক্ত করে দেয়।

SOS সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। ক্লায়েন্ট সার্ভার আর্কিটেকচারের বর্ণনা দাও।**

উত্তর ঃ **ক্লায়েন্ট (Client) ঃ** ক্লায়েন্ট হলো সেই ডিভাইস বা অ্যাপ্লিকেশন যা কোনো তথ্য বা সেবার জন্য রিকোয়েস্ট পাঠায়। যেমন–আপনার স্মার্টফোন, কম্পিউটার বা ব্রাউজার।

সার্ভার (Server) ঃ সার্ভার হলো একটি শক্তিশালী কম্পিউটার যা ক্লায়েন্টের রিকোয়েস্ট গ্রহণ করে, তা প্রসেস করে এবং কাঙ্ক্ষিত ফলাফল বা তথ্য ফেরত পাঠায়। এতে ডেটাবেজ এবং অ্যাপ্লিকেশনের মূল লজিক জমা থাকে।

অ্যান্ড্রয়েড অ্যাপে ক্লায়েন্ট-সার্ভার কমিউনিকেশন মূলত নিচের ধাপগুলোতে সম্পন্ন হয়ঃ

i) ইউজার অ্যাকশন ঃ ইউজার যখন অ্যাপে কোনো বাটনে ক্লিক করেন, অ্যাপটি একটি রিকোয়েস্ট তৈরি করে।

ii) HTTP রিকোয়েস্ট ঃ অ্যাপটি Retrofit, Volley বা OkHttp লাইব্রেরি ব্যবহার করে ইন্টারনেটের মাধ্যমে সার্ভারে একটি রিকোয়েস্ট পাঠায়। এই রিকোয়েস্টে সাধারণত একটি URL এবং কিছু ডাটা থাকে।

iii) সার্ভার প্রসেসিং ঃ সার্ভার রিকোয়েস্টটি গ্রহণ করে ডাটাবেস থেকে তথ্য খুঁজে বের করে।

iv) JSON রেসপন্স ঃ সার্ভার ফলাফলটিকে JSON ফরম্যাটে প্যাকেটজাত করে অ্যাপের কাছে ফেরত পাঠায়।

v) ডাটা ডিসপ্লেঃ অ্যাপটি সেই JSON ডাটাকে Parse করে মোবাইলের স্ক্রিনে সুন্দরভাবে দেখায়।

***** ২। HTTP এবং HTTPS প্রটোকল বলতে কী বুঝায়?**

বাকাশিবো- ২৪

উত্তর ঃ **HTTP:** HTTP এর পূর্ণরূপ HyperText Transfer Protocol. এটি এমন একটি প্রটোকল যা ক্লায়েন্ট এবং সার্ভারের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদানের জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি মূলত টেক্সট-ভিত্তিক। আপনি যখন কোনো ওয়েবসাইটের নাম লিখে এন্টার দেন, তখন ব্রাউজার http এর মাধ্যমে সার্ভারকে রিকোয়েস্ট পাঠায় এবং সার্ভার সেই পেজটি আপনার কাছে পাঠিয়ে দেয়।

HTTPS: HTTPS এর পূর্ণরূপ HyperText Transfer Protocol Secure. এটি http এর একটি উন্নত এবং নিরাপদ সংস্করণ। এখানে S অক্ষরটি Secure বা নিরাপত্তাকে বোঝায়। এটি কাজ করার

জন্য SSL/TLS (Secure Sockets Layer) সার্টিফিকেট ব্যবহার করে। এই প্রটোকল ক্লায়েন্ট এবং সার্ভারের মধ্যে একটি এনক্রিপ্টেড টানেল তৈরি করে। ফলে আপনার পাঠানো তথ্যগুলো বিশেষ কোডে রূপান্তরিত হয়ে যায়, যা হ্যাকারদের পক্ষে বোঝা অসম্ভব।

আপনি যখন কোনো ওয়েবসাইটের অ্যাড্রেস বারে একটি Padlock চিহ্ন দেখেন, তখন বুঝবেন সেটি HTTPS ব্যবহার করছে।

***** ৩। RESTful API এর প্রধান উপাদানগুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর ঃ একটি RESTful API মূলত অনেকগুলো উপাদানের সমন্বয়ে গঠিত হলেও এর কার্যকারিতা প্রধানত তিনটি মূল স্তম্ভের ওপর দাঁড়িয়ে থাকে। নিচে এই প্রধান তিনটি উপাদান বিস্তারিত বর্ণনা করা হলোঃ

১. রিসোর্সঃ REST আর্কিটেকচারে রিসোর্স হলো সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ ধারণা। সার্ভারে থাকা যেকোনো তথ্য বা অবজেক্টকে একটি রিসোর্স হিসেবে গণ্য করা হয়।

প্রতিটি রিসোর্সকে একটি Unique ঠিকানার মাধ্যমে চিহ্নিত করা হয়, যাকে বলা হয় URI (Uniform Resource Identifier) বা URL

২. রিকোয়েস্ট মেথডঃ রিসোর্সটি নিয়ে ক্লায়েন্ট ঠিক কী করতে চায়, তা এই মেথডগুলো দিয়ে বোঝানো হয়। এগুলোকে মূলত CRUD (Create, Read, Update, Delete) অপারেশন বলা হয়।

প্রধান চারটি মেথড হলোঃ

i) GETঃ সার্ভার থেকে কোনো রিসোর্স বা তথ্য পড়ার জন্য।

ii) POSTঃ সার্ভারে নতুন কোনো তথ্য বা রিসোর্স তৈরি করার জন্য।

iii) PUT/PATCHঃ বিদ্যমান কোনো তথ্য আপডেট বা পরিবর্তন করার জন্য।

iv) DELETEঃ সার্ভার থেকে নির্দিষ্ট কোনো তথ্য মুছে ফেলার জন্য।

৩. রেসপন্সঃ ক্লায়েন্ট যখন সার্ভারের কাছে রিকোয়েস্ট পাঠায়, সার্ভার তখন একটি রেসপন্স ফেরত দেয়। এই রেসপন্সের দুটি প্রধান অংশ থাকে;

i) স্ট্যাটাস কোডঃ এটি 3 ডিজিটের একটি সংখ্যা যা জানায় রিকোয়েস্টটি সফল হয়েছে কি না। (যেমন: 200 OK মানে সফল, 404 Not Found মানে তথ্যটি পাওয়া যায়নি, 500 মানে সার্ভারে সমস্যা)।

ii) পে-লোডঃ এটি হলো আসল ডাটা যা সার্ভার পাঠায়। আধুনিক যুগে এই ডাটা সাধারণত JSON ফরম্যাটে থাকে, যা মানুষ এবং মেশিন উভয়ের জন্য পড়া সহজ।

**** ৪। RESTful API এর সুবিধাগুলো লেখ।**

উত্তর ঃ RESTful API এর সুবিধাগুলো নিম্নরূপঃ

i) RESTful API যেকোনো প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজে তৈরি করা যায় এবং যেকোনো প্ল্যাটফর্মে ব্যবহার করা যায়। ফলে ক্লায়েন্ট এবং সার্ভার একে অপরের টেকনোলজি নিয়ে চিন্তিত থাকে না।

ii) এটি খুব সহজে বড় বড় প্রোজেক্টে ব্যবহার করা যায়। ক্লায়েন্ট এবং সার্ভার আলাদা থাকায় যেকোনো একটি অংশকে প্রয়োজন অনুযায়ী বড় বা উন্নত করা সম্ভব হয়।

iii) RESTful API মূলত JSON ফরম্যাটে ডাটা আদান-প্রদান করে, যা অনেক Lightweight এবং দ্রুত প্রসেস করা যায়। এছাড়া এটি Caching সাপোর্ট করে, যার ফলে একই ডাটা বারবার সার্ভার থেকে লোড না করে ক্যাশ মেমরি থেকে দ্রুত পাওয়া যায়।

iv) এটি স্ট্যান্ডার্ড HTTP মেথড (GET, POST, PUT, DELETE) ব্যবহার করে, যা সব ডেভেলপারদের কাছে পরিচিত এবং বোঝা খুব সহজ। এতে কোড ম্যানেজ করা এবং নতুন ফিচার যুক্ত করা সহজ হয়।

v) সার্ভার ইউজারের আগের কোনো রিকোয়েস্ট মনে রাখে না। প্রতিটি রিকোয়েস্টের সাথে প্রয়োজনীয় সব তথ্য থাকে। এতে সার্ভারের ওপর চাপ কম পড়ে এবং সিস্টেমের নির্ভরযোগ্যতা বাড়ে।

vi) ব্রাউজার বা বিভিন্ন টুলস ব্যবহার করে খুব সহজেই RESTful API পরীক্ষা করা যায়, যা ডেভেলপমেন্টের সময় অনেক সাশ্রয় করে।

**** ৫। JSON Structure সম্পর্কে লেখ।**

উত্তর ঃ JSON স্ট্রাকচার মূলত একটি Tree Structure, যার একটি রুট বা মূল থাকে এবং সেখান থেকে বিভিন্ন শাখাঃপ্রশাখা হিসেবে ডাটা বিন্যস্ত থাকে। এর সহজ গঠনের কারণেই এটি ইন্টারনেটে ডাটা ট্রান্সফারের জন্য এক নম্বর পছন্দ।

JSON স্ট্রাকচারের প্রধান নিয়মাবলিঃ

i) ডাটা অবশ্যই Key/Value পেয়ার হতে হবে।

ii) সব তথ্য কমা (,) দিয়ে আলাদা থাকতে হবে (শেষের তথ্যের পর কমা হবে না)।

iii) অবজেক্টের জন্য { } এবং অ্যারের জন্য [ ] ব্যবহার বাধ্যতামূলক।

iv) সব স্ট্রিং অবশ্যই ডাবল কোটেশন (" ") এর ভেতরে থাকতে হবে (সিঙ্গেল কোটেশন ব্যবহার করা যাবে না)।

***** ৬। অ্যান্ড্রয়েডে JSON এর উপাদানগুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর ঃ অ্যান্ড্রয়েডে JSON-এর প্রধান উপাদানগুলো নিচে বর্ণনা করা হলোঃ

১. JSON অবজেক্টঃ অ্যান্ড্রয়েডে একটি JSON অবজেক্ট সেকেন্ড ব্র্যাকেট বা কার্লি ব্রেস { দিয়ে শুরু এবং } দিয়ে শেষ হয়। এর ভেতরে ডাটাগুলো জোড়ায় জোড়ায় থাকে।

অ্যান্ড্রয়েডে আমরা সাধারণত একে একটি Model Class বা Data Class হিসেবে ধরি।

২. কী এবং ভ্যালুঃ এটি JSON-এর মূল ভিত্তি। প্রতিটি ডাটার একটি নাম থাকে এবং তার একটি মান থাকে।

i) Keyঃ এটি সবসময় String হয় এবং ডাবল কোটেশনের মধ্যে থাকে। যেমনঃ "username"

ii) Valueঃ এটি String, Number, Boolean বা অন্য যেকোনো অবজেক্ট হতে পারে।

৩. JSON অ্যারেঃ যখন একই ধরনের অনেকগুলো ডাটার তালিকা থাকে, তখন তাকে অ্যারে বলে। এটি থার্ড ব্র্যাকেট [দিয়ে শুরু এবং] দিয়ে শেষ হয়। অ্যান্ড্রয়েডে আমরা যখন কোনো RecyclerView বা ListView-তে ডাটা দেখাই, তখন সাধারণত সার্ভার থেকে একটি JSON অ্যারে আসে।

৪. ডাটা টাইপসমূহ ঃ অ্যান্ড্রয়েড অ্যাপে JSON প্রসেস করার সময় নিচের ডাটা টাইপগুলো পাওয়া যায়।

ডাটা টাইপ	বর্ণনা	উদাহরণ
১.String	টেক্সট ডাটা (ডাবল কোটেশনে)	"Rubel"
২.Number	পূর্ণসংখ্যা বা দশমিক	25, 98.6
৩. Boolean	সত্য বা মিথ্যা	true, false
৪.Null	যখন কোনো মান থাকে না	null

SOS রচনামূলক প্রশ্নোত্তর ঃ

**** ১। অ্যান্ড্রয়েডে Retroit ব্যবহার করে API কল করার পদ্ধতি বর্ণনা কর।**

উত্তর ঃ অ্যান্ড্রয়েডে Retrofit ব্যবহার করে API কল করা বর্তমানে সবচেয়ে স্ট্যান্ডার্ড এবং জনপ্রিয় পদ্ধতি। এটি মূলত তিনটি প্রধান ধাপের মাধ্যমে কাজ করে। নিচে এর পূর্ণাঙ্গ পদ্ধতি বর্ণনা করা হলোঃ

১. ডিপেন্ডেন্সি যুক্ত করাঃ প্রথমে আপনার প্রোজেক্টের build.gradle (Module: app) ফাইলে Retrofit এবং JSON কনভার্টার (যেমনঃ GSON) লাইব্রেরিগুলো যুক্ত করতে হবে।

```
dependencies
{
implementation 'com.squareup.retrofit2:retrofit:2.9.0'
implementation
'com.squareup.retrofit2:convertertgson:2.9.0'
}
```

ইন্টারনেটের জন্য AndroidManifest.xml ফাইলে

```
<usestpermission
android:name="android.permission.INTERNET" />
```

যুক্ত করতে ভুলবেন না।

২. ডাটা মডেল এবং ইন্টারফেস তৈরিঃ সার্ভার থেকে যে ডাটা আসবে তা রাখার জন্য একটি Data Class এবং APIঃএর এন্ডপয়েন্টগুলোর জন্য একটি Interface তৈরি করতে হয়।

i) Data Class (User.kt):

```
data class User
(
val id: Int,
val name: String,
val email: String
```

)

ii) Interface (ApiService.kt) ঃ এখানে আমরা বলে দিই কোন মেথড (GET/POST) ব্যবহার হবে এবং URL এর কোন অংশটি কল হবে।

```
interface ApiService
{
@GET("users") // Endpoit Path
fun getUsers(): Call<List<User>>
}
```

৩. Retrofit ইনস্ট্যান্স এবং API কলঃ এখন একটি Retrofit অবজেক্ট তৈরি করে রিকোয়েস্ট পাঠাতে হবে। এটি সাধারণত তিনটি ছোট ধাপে করা হয় ঃ

i) Retrofit Builder ঃ বেস URL এবং কনভার্টার সেট করা।

ii) Create Service ঃ ইন্টারফেসটি ব্যবহার করে একটি সার্ভিস অবজেক্ট তৈরি করা।

iii) Enqueue Request ঃ রিকোয়েস্টটি কিউতে পাঠানো যেন অ্যাপ হ্যাং না করে ।

***** ২। JSON পার্সিং এর বর্ণনা দাও।** বাকাশিবো- ২৪

উত্তর ঃ JSON পার্সিং হলো এমন একটি প্রক্রিয়া যার মাধ্যমে কোনো সার্ভার থেকে প্রাপ্ত JSON ফরম্যাটের ডাটাকে প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ বা অ্যাপ্লিকেশনের বোধগম্য অবজেক্টে রূপান্তর করা হয়।

অ্যান্ড্রয়েডে JSON পার্সিংয়ের ধাপসমূহ অ্যান্ড্রয়েডে পার্সিং সাধারণত নিচের ধাপগুলোতে সম্পন্ন হয়ঃ

i) JSON ডাটা সংগ্রহ ঃ নেটওয়ার্কিং লাইব্রেরি ব্যবহার করে সার্ভার থেকে JSON স্ট্রিং নিয়ে আসা।

ii) মডেল ক্লাস তৈরিঃ JSON ঃ এর Key গুলোর সাথে মিল রেখে একটি জাভা বা কোটলিন ক্লাস তৈরি করা।

iii) লাইব্রেরি ব্যবহারঃ কনভার্টার লাইব্রেরি ব্যবহার করে স্ট্রিংটিকে অবজেক্টে রূপান্তর করা।

অ্যান্ড্রয়েডে মূলত তিনভাবে পার্সিং করা যায় ঃ

১. GSON (Google-এর তৈরি) ঃ এটি সবচেয়ে জনপ্রিয় এবং সহজ পদ্ধতি। এটি স্বয়ংক্রিয়ভাবে JSON কী-গুলোকে ক্লাসের ভেরিয়েবলের সাথে ম্যাপ করে দেয়।

২. Manual Parsing (JSONObject ব্যবহার করে) ঃ

অ্যান্ড্রয়েডের বিল্ট-ইন JSONObject এবং JSONArray ক্লাস ব্যবহার করে হাতে-কলমে প্রতিটি ডাটা আলাদা করা।

উদাহরণ ঃ

```
JSONObject obj = new JSONObject(jsonString);
```

String name = obj.getString("name");

int age = obj.getInt("age");

৩. Kotlin Serializationt কোটলিনের আধুনিক এবং অফিসিয়াল পদ্ধতি। এটি অনেক দ্রুত এবং টাইপ-সেফ।

**** ৩। JSONObject পার্সিং মেথডগুলোর বর্ণনা দাও।**

উত্তর ঃ অ্যান্ড্রয়েডে JSONObject ব্যবহার করে ম্যানুয়ালি ডাটা পার্স করার জন্য org.json লাইব্রেরির কিছু নির্দিষ্ট মেথড ব্যবহার করা হয়। এই পদ্ধতিতে প্রতিটি 'Key' ধরে ধরে ডাটা টাইপ অনুযায়ী আলাদা করতে হয়।

নিচে প্রধান পার্সিং মেথডগুলোর বর্ণনা দেওয়া হলোঃ

১. getString("key")ঃ এটি সবচেয়ে বেশি ব্যবহৃত মেথড। JSON অবজেক্ট থেকে কোনো টেক্সট বা স্ট্রিং ভ্যালু বের করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়।

উদাহরণ ঃ String name = jsonObject.getString("name");

যদি ঐ 'Key' টি না থাকে, তবে এটি JSONException থ্রো করবে।

২. getInt("key") এবং getDouble("key") ঃ সংখ্যাজাতীয় ডাটা পার্স করার জন্য এই মেথডগুলো ব্যবহৃত হয়।

i) getInt ঃ পূর্ণসংখ্যা ডাটার জন্য।

ii) getDouble ঃ দশমিক বা ভগ্নাংশ ডাটার জন্য।

উদাহরণ ঃ int age = jsonObject.getInt("age");

৩. getBoolean("key") ঃ যদি JSON-এ কোনো ভ্যালু true বা false আকারে থাকে, তবে তা এই মেথডের মাধ্যমে পাওয়া যায়।

উদাহরণ ঃ boolean isPremium = jsonObject.getBoolean("is_premium");

৪. getJSONObject("key") ঃ যদি একটি JSON অবজেক্টের ভেতরে আরও একটি ছোট অবজেক্ট থাকে, তবে তাকে আলাদা করার জন্য এই মেথড ব্যবহার করা হয়।

উদাহরণ ঃ

JSONObject address = jsonObject.getJSONObject("address");
String city = address.getString("city");

৫. getJSONArray("key") ঃ যখন কোনো 'Key'-এর বিপরীতে একগুচ্ছ ডাটা বা লিস্ট থাকে (যা [দিয়ে শুরু হয়), তখন এই মেথড ব্যবহার করা হয়।

উদাহরণ ঃ JSONArray sports = jsonObject.getJSONArray("favorite_sports");

৬. opt মেথডসমূহ (যেমনঃ optString, optInt) ঃ এটি সাধারণ মেথডগুলোর একটি নিরাপদ বিকল্প।

getString ব্যবহার করলে যদি ডাটা না থাকে তবে অ্যাপ ক্রাশ করতে পারে। কিন্তু optString ব্যবহার করলে ডাটা না থাকলেও অ্যাপ ক্রাশ করবে না, বরং একটি ডিফল্ট ভ্যালু রিটার্ন করবে।

উদাহরণ ঃ String status = jsonObject.optString("status", "Unknown");