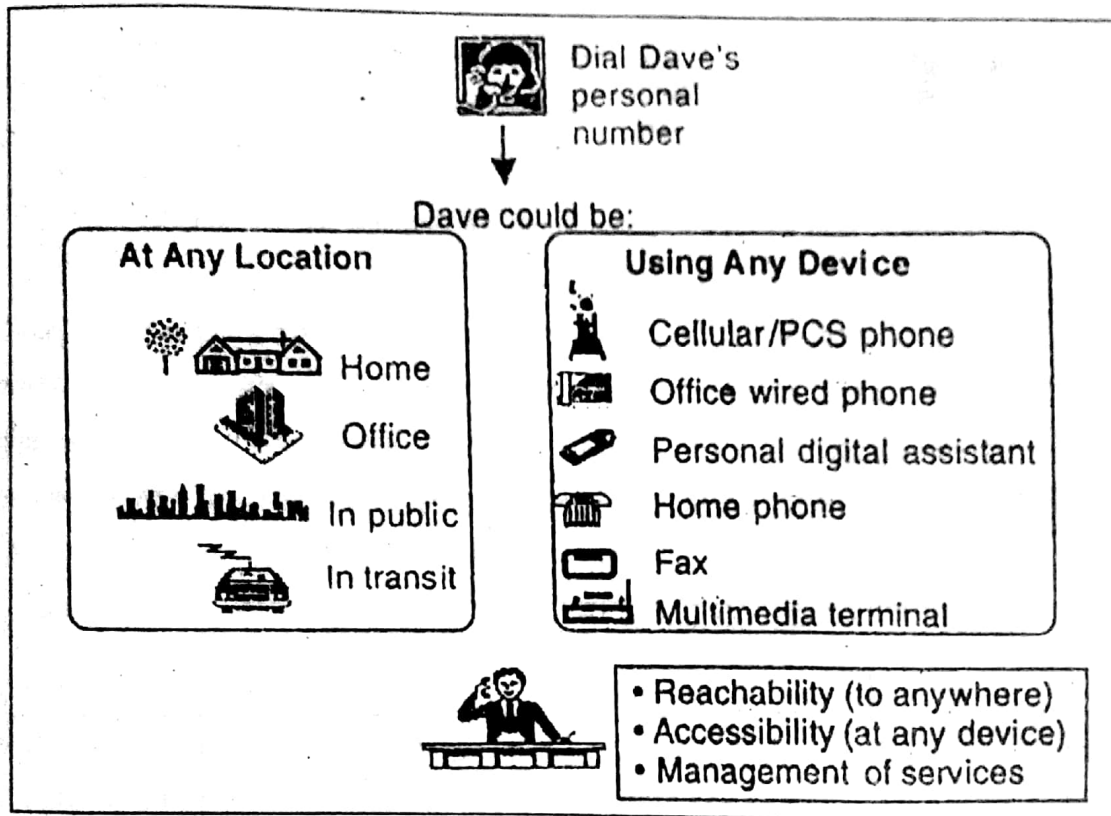


মোবাইল কমিউনিকেশন ও নেটওয়ার্কের ধারণা (Concept of Mobile Communication and Network)

১.১ মোবাইল কমিউনিকেশন ও মোবিলিটি (Define the concept of mobile communication and mobility) :

মোবাইল কমিউনিকেশন (Mobile communication) : মোবাইল ও পারসোনাল কমিউনিকেশন এমন একটি পদ্ধতি, যা যে-কোনো সময়, যে-কোনো স্থান হতে যোগাযোগ করতে সক্ষম হয়। এটা যোগাযোগ ব্যবস্থার পথকে সুগম করে এবং তথ্যকে ব্যবহারকারীর নিকট পৌঁছে দেয়ার জন্য কলকে ব্যবস্থাপনা করে থাকে। নিম্নে চিত্রের সাহায্যে তা দেখানো হলো, ব্যবহারকারী যা ইচ্ছামতো যোগাযোগকে ডাইভার্ট (Divert) করতে পারে।



চিত্র : ১.১ Universal personal communications services as envisioned for the twenty-first century

মোবিলিটি (Mobility) : যে প্রক্রিয়ার মাধ্যমে মোবাইল টার্মিনাল ও ব্যবহারকারীকে শনাক্তকরণের কাজ পরিচালনা করা হয়, তাকে মোবিলিটি বলে।

১.২ পারসোনাল মোবিলিটি, টার্মিনাল মোবিলিটি ও সার্ভিস পোর্টাবিলিটি (Personal mobility, terminal mobility and service portability) :

□ পারসোনাল মোবিলিটি (Personal mobility) :

পারসোনাল মোবিলিটি টার্মিনাল ও ব্যবহারকারীর মেলামেশাকে সুগম করে। পারসোনাল মোবিলিটি কলকে অর্পণ করে থাকে ব্যবহারকারীর ব্যক্তিগত নাম্বারকে শনাক্ত করতে। পারসোনাল মোবিলিটি সিস্টেমটি শনাক্ত করতে সক্ষম হয় অরজিনাল ও রিসিভ কলকে এবং ব্যবহারকারী টেলিকমিউনিকেশন সুবিধা পায় যে-কোনো টার্মিনাল এবং অবস্থান থেকে। পারসোনাল মোবিলিটি কোনো প্রকারের স্পেসিফিক টেকনোলজিতে প্রবেশ করতে পারে না। এটার কার্যক্ষমতা ও দক্ষতা স্থির এবং মোবাইল নেটওয়ার্ক ডাইনামিক সম্পর্ক গড়ে তোলে ব্যবহারকারী ও টার্মিনালের মধ্যে।

১.২.১ টার্মিনাল মোবিলিটি ও পারসোনাল মোবিলিটির মধ্যে পার্থক্য (Difference between terminal and personal mobility) :

টার্মিনাল মোবিলিটি	পারসোনাল মোবিলিটি
(ক) টার্মিনাল মোবিলিটি এমন একটি পদ্ধতি, যা মোবাইল টার্মিনালের বৈশিষ্ট্যকে শনাক্ত করতে সক্ষম।	(ক) পারসোনাল মোবিলিটি ব্যবহারকারীর ব্যক্তিগত নাম্বারকে শনাক্ত করতে সক্ষম।
(খ) এটা টেলিকমিউনিকেশন ব্যবস্থাকে গতিশীল করতে পারে।	(খ) এটা কমিউনিকেশন ব্যবস্থাকে বিভিন্ন প্রকারের সুবিধা প্রদান করে।
(গ) এটা স্পেসিফিক টেকনোলজিতে প্রবেশ করতে পারে।	(গ) এটা স্পেসিফিক টেকনোলজিতে প্রবেশ করতে পারে না।
(ঘ) এর কার্যক্ষমতা স্থির নয়।	(ঘ) এর কার্যক্ষমতা ডিজাইনের উপর নির্ভরশীল।

১.৩ জিএসএম মোবাইল কমিউনিকেশন সিস্টেম ও ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ড উল্লেখকরণ (GSM mobile communication system and mention frequency bands) :

জিএসএম হচ্ছে একটি ফ্রিকুয়েন্সি এবং টাইম ডিভিশন সিস্টেম-এর প্রত্যেকটি ফিজিক্যাল চ্যানেলকে একটি ক্যারিয়ার ফ্রিকুয়েন্সি এবং একটি টাইম স্লট নাম্বার দ্বারা নির্দেশিত করা হয়। জিএসএম সিস্টেমের দুটি ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ড রয়েছে, যা 900 MHz এবং 1800 MHz। জিএসএম-এর যে ফ্রিকুয়েন্সি ব্যান্ডটি বিশেষভাবে পরিচিত তা হলো GSM-900 এবং DCS 1800। জিএসএম-এর থাইমারি ব্যান্ড 900 MHz, যার 124টি রেডিও ক্যারিয়ার রয়েছে এবং 25 MHz এর দুটি সাবব্যান্ড রয়েছে, যাদের রেঞ্জ 890-915 MHz এবং 935-960 MHz, চ্যানেল উইডথ 200 kHz। যার প্রত্যেকটি ক্যারিয়ার 8 টি টাইম স্লট দ্বারা বিভক্ত এবং এর ফ্রেম ডিউরেশন 4.6 ms. DCS-1800 এর জন্য, 75 MHz এর দুটি সাবব্যান্ড রয়েছে, যাদের 1710-1785 MHz এবং 1805-1880 MHz।

১.৪ মোবাইল কমিউনিকেশনের অতীত, বর্তমান এবং ভবিষ্যৎ (The basic concept of past, present and future mobile communication) :

□ অতীত (The Past) :

১৯৪৬ সালের পাবলিক মোবাইল রেডিও থেকে শুরু করে ১৯৮৩ সাল পর্যন্ত US থেকে শিকাগো পর্যন্ত প্রথম অ্যানালগ সেলুলার পদ্ধতির কার্যক্রম শুরু হয়। ঐ সময় মোবাইল রেডিও সিস্টেম ট্রাংকিং-এর মূলনীতির উপর ভিত্তি করে কাজ করত। যার ফ্রিকুয়েন্সি স্পেকট্রাম ছিল 150 বা 450 MHz এবং ফ্রিকুয়েন্সি চ্যানেল যথোপযুক্ত নাম্বারে বিভক্ত ছিল। ট্রান্সমিটকৃত সিগন্যাল রিসিভ করার জন্য উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন অ্যান্টেনা ব্যবহার করা হত। মোবাইল রিসিভারগুলো ছিল বড় এবং টেলিফোন সেটগুলো ছিল তার চেয়ে বড়। কল করার অরজিনাল নাম্বার চ্যানেলের মধ্যে সীমাবদ্ধ ছিল। এর ব্লকিং পোর্টেবল ছিল অনেক বড় এবং যার Order ২০-২৫%। ব্যবহারকারীর ইচ্ছাপূর্বক আলাপচারিতা করার জন্য এর সার্ভিসের গুণগত মানকে উন্নত করা হয়। সর্বোপরি এর দক্ষতা কমিয়ে অনেক সীমাবদ্ধতা ছিল।

উচ্চ ব্লকিং-এর জন্য অচিরেই বিভিন্ন ধরনের সমস্যা দেখা দেয়, এরই কারণে ফ্রি (Free) চ্যানেলের জন্য অপেক্ষা করতে হয়। উল্লেখ্য যে, অটোমেটিক মোবাইল টেলিফোন সিস্টেমের মাধ্যমে ব্যবহারকারী Key চেপে নাম্বার প্রেরণ (Send) করতে পারত। মোবাইল চ্যানেলের জন্য রিসিভার সিস্টেম পরবর্তীতে স্ক্যানিং (Scanning) শুরু করে। ইনকামিং মোবাইল টার্মিনাল কলের জন্য ফ্রি (Free) চ্যানেলের জন্য অপেক্ষমান ছিল না, বরং তার সবগুলো চ্যানেলের কন্ডিশন ব্যস্ত থাকত।

— কল সাধন করা হয়।

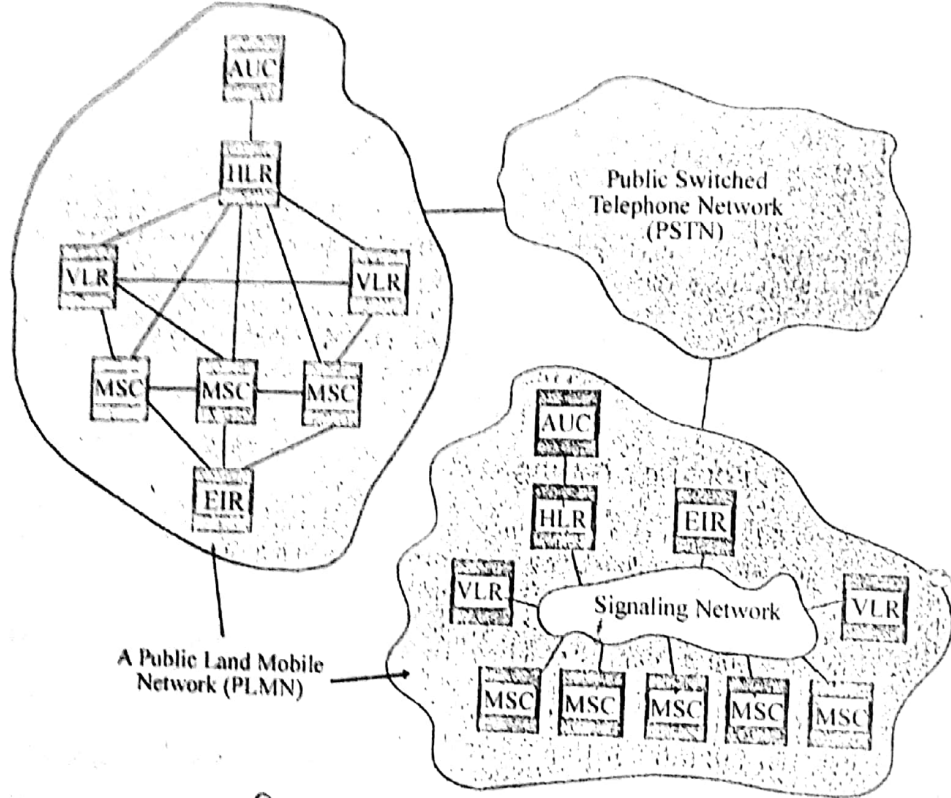
১.৫.১ জিএসএম PLMN-এর মোবাইল নেটওয়ার্কের গঠন (Architecture of GSM mobile network PLMN) :

ETSI সাধারণত জিএসএম-এর মাধ্যমে ইউরোপিয়ান ডিজিটাল সেলুলার টেলিফোন স্ট্যান্ডার্ড-এর সীমানা নির্দেশ করে যা জিএসএম ইন্টারফেসের মাধ্যমে ETSI মানচিত্রের নেটওয়ার্কের জন্য ডিজিটাল মোবাইল কমিউনিকেশনের নিকটবর্তী হয়।

১.৪-এ জিএসএম-এর পাবলিক ল্যান্ড মোবাইল নেটওয়ার্কের গঠন দেখানো হয়েছে।

জিএসএম ব্যবহারকারীদের জন্য গুণগত মানসম্মত ভয়েস, কলারের ব্যক্তিত্ব এবং নেটওয়ার্কের নিরাপত্তার ব্যবস্থা করে যা জিএসএম মেকানিজমের নিরাপত্তার জন্য সিম কার্ডের ব্যবস্থা করা হয়েছে। সিম কার্ড দেখতে ক্রেডিট কার্ডের মতো এবং এটি জিএম নেটওয়ার্ক ব্যবহারকারীকে শনাক্ত করে। একে জিএসএম হ্যান্ডসেট, ফোন এবং হোম নেটওয়ার্কের মাধ্যমে ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

জিএসএম-এর রোমিং ব্যবস্থাপনার মাধ্যমে একজন ব্যবহারকারী যে-কোনো দেশে ভ্রমণরত অবস্থায় থাকলেও সে জিএসএম এর সাক্ষি গ্রহণ করতে পারবে।



চিত্র : ১.৪ Public Land Mobile Network

জিএসএম মাল্টিমিডিয়া কমিউনিকেশনের জন্য বিভিন্ন প্রকারের সুবিধা প্রদান করে থাকে; যথা- ভয়েস, ইমেজ এবং ডাটা। এ ব্যবহারকারীদের জন্য ফ্রি ভয়েস মেইলবক্সের ব্যবস্থা করে এবং এর ফলে গ্রাহক সহজে উত্তর প্রদান করতে পারে।

এটি Key SS7 এর সেবা প্রদান করে এবং এটি প্রটোকল লেয়ারের ডিজাইন, কার্যকারিতা, সিগন্যাল নেটওয়ার্কের সিগন্যাল তথ্য এবং ভয়েস ও নন-ভয়েস উভয়ের সুইচকে শনাক্ত করে সেবা প্রদান করে। ভবিষ্যতে এটি আরও অনেক প্রকার উন্নতমাত্রা সেবা প্রদান করবে, তার জন্য বিভিন্ন গবেষণা ও অনুসন্ধান করা হচ্ছে।

১.৬ জিএসএম সিস্টেমের সাবসিস্টেম ও ইন্টারফেস (Subsystems and interfaces of GSM system)

জিএসএম-এর সাবসিস্টেম (Subsystem of GSM) :

জিএসএম PLMN সিরিজ কার্যক্ষেত্রে সমর্থন করে বিভিন্ন প্রকারের সেবা ও সুবিধা প্রদান করে। চিত্র ১.৫-তে জিএসএম আর্কিটেকচারের সাবসিস্টেম দেখানো হয়েছে। এর সাবসিস্টেম তিনটি; যথা-

- বেস স্টেশন সাবসিস্টেম (Base Station Subsystem -BSS)
- নেটওয়ার্ক অ্যান্ড সুইচিং সাবসিস্টেম (Network and Switching Subsystem-NSS)
- অপারেশনাল সাবসিস্টেম (Operational Subsystem-OSS)।

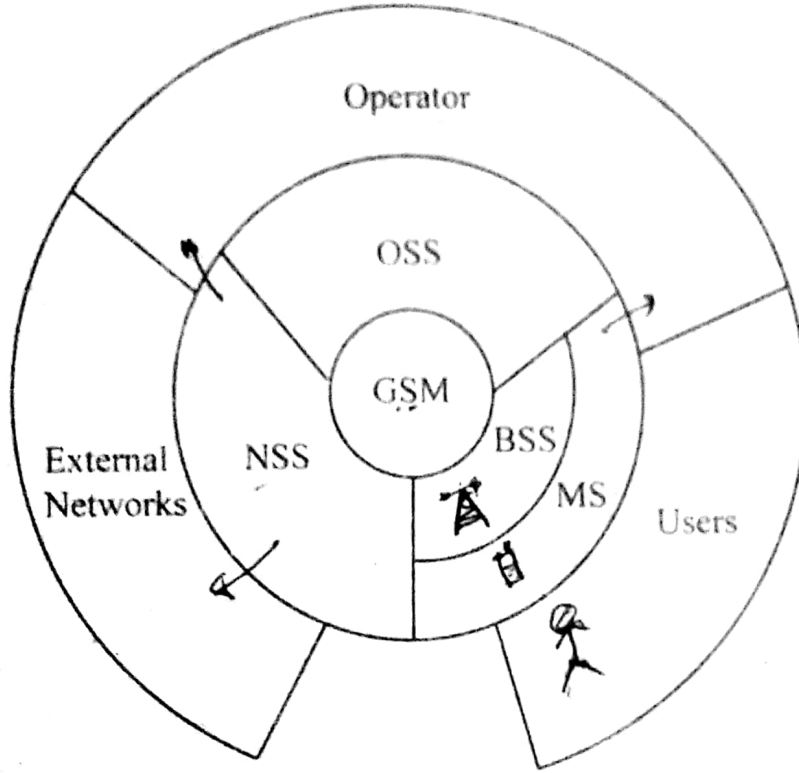
মোবাইল ক্যামডানকেশন ও নেটওয়ার্ক
 MSS এবং NSS-এর মধ্যে ট্রান্সমিশন পাথের ব্যবস্থা এবং তাকে পরিচালনা করে BSS, এটি MSS-এর অন্তর্ভুক্ত রেডিও
 ক্রিস্টালিকে নিয়ন্ত্রণ করে। NSS-কে MSS-এর নেটওয়ার্কের সাথে অন্তর্ভুক্ত করা এবং এর কমিউনিকেশন ব্যবস্থাপনাকে পরিচালনা
 করাই এর কাজ। NSS সরাসরি MSS-এর সাথে সংযুক্ত থাকে না। BSS সরাসরি এক্সটার্নাল নেটওয়ার্কের সাথে সংযুক্ত থাকে।
 MS, BSS এবং NSS হলো জিএসএম সিস্টেমের অপারেশনাল পাথ। OSS জিএসএম সিস্টেমকে নিয়ন্ত্রণ এবং পরিচালনা করে
 থাকে। জিএসএম-এর সাবসিস্টেমের প্রধান অংশ হচ্ছে দু'টি: যথা—

(ক) অপারেশনাল (Operational)

(খ) নিয়ন্ত্রণ (Control)।

(ক) অপারেশনাল (Operational) : এক্সটার্নাল নেটওয়ার্ক থেকে NSS-এ তথ্য আদান-প্রদান, NSS থেকে BSS-এ তথ্য
 আদান-প্রদান, BSS থেকে MS-এ তথ্য আদান-প্রদান এবং MS থেকে গ্রাহকদের মধ্যে তথ্য আদান-প্রদান।

(খ) নিয়ন্ত্রণ (Control) : OSS থেকে গ্রহীতার কাছে আদান-প্রদান।



চিত্র : ১.৫ GSM Subsystems

BSS = Bass Station Subsystem

NSS = Network and Switching Subsystem

OSS = Operational Subsystem

MS = Mobile Station.

অপারেশনাল পাথই ট্রান্সমিশন পাথকে প্রতিষ্ঠা করে। নিয়ন্ত্রণ অংশ এর কার্যক্রমকে সুষ্ঠুভাবে পরিচালনা এবং নিয়ন্ত্রণ করে
 থাকে।

জিএসএম ইন্টারফেস (GSM Interfaces) :

□ MS থেকে BTS-এর রেডিও ইন্টারফেস (The Radio interface of MS to BTS) :

MS এবং BTS-এর মধ্যে Um রেডিও ইন্টারফেস মোবাইল রেডিও সিস্টেমের জন্য একটি গুরুত্বপূর্ণ রেডিও সিস্টেম, রেডিও
 এলিমেন্টের জন্য এর কিছু অ্যাড্রেসিং বৈশিষ্ট্য রয়েছে। ডাটালিংক লেয়ার এবং রেডিও রিসোর্স ম্যানেজমেন্ট সাব-লেয়ারের
 জন্য ফিজিক্যাল লেয়ার ইন্টারফেস ট্রাফিক চ্যানেলকে সমর্থন করে। ফিজিক্যাল ইন্টারফেসকে ফিজিক্যাল চ্যানেলের FDMA-এর
 TDMA-এর সাথে তুলনা করা হয়।