

অধ্যায়-১

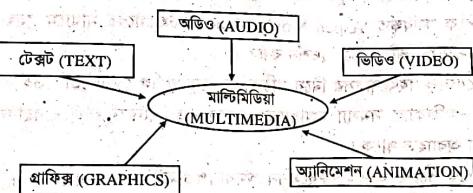
মাল্টিমিডিয়ার প্রাথমিক ধারণা (Basics of Multimedia)

১.০ ভূমিকা (Introduction) ৪

মাল্টিমিডিয়া বহু মাধ্যমের সময়ে গঠিত। মাল্টিমিডিয়াকে বহুভাবে উপস্থাপন করা সম্ভব। মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার ছাড়া প্রকাশ ঘটে। বর্তমানে Internet, E-mail ইত্যাদি অত্যধিক মাল্টিমিডিয়া আমাদের কাছে অতি পরিচিত। এ অধ্যায়ে মাল্টিমিডিয়া, মাল্টিমিডিয়ার ইতিহাস, মাল্টিমিডিয়ার প্রযোজনীয়তা, মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ ইত্যাদি বিশদভাবে আলোচনা করা হয়েছে।

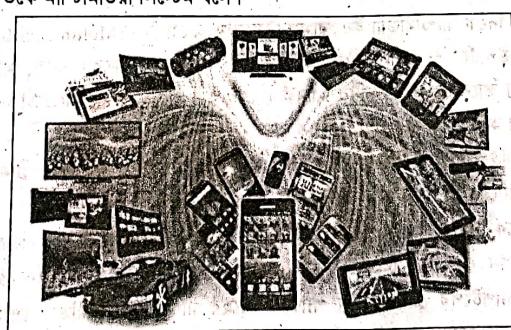
১.১ মাল্টিমিডিয়া ও মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম (Multimedia and multimedia systems) ৪

□ **মাল্টিমিডিয়া (Multimedia)** ৪ মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) এর আকরিক বাংলা অর্থ 'বহু মাধ্যম'। কম্পিউটারের মাধ্যমে বিভিন্ন মিডিয়া যেমন : অডিও, ভিডিও, টেক্সট, গ্রাফিক্স, আনিমেশন, স্ট্রিং চিত্র, ড্রাইং ইত্যাদিকে সংরক্ষণ (Store) করা যায়, ডিজিটালভাবে প্রসেস করা যায় এবং মিডিয়াসমূহকে আলাদা আলাদাভাবে কিংবা সম্বিতভাবেও উপস্থাপন করা যায়। তাই "মাল্টিমিডিয়া হল এমন একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ক্ষেত্রে যেখানে বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া যেমন : অডিও, ভিডিও, টেক্সট, গ্রাফিক্স, আনিমেশন কার্টুন, স্ট্রিং চিত্র, ড্রাইং ইত্যাদিকে স্টোর করে ডিজিটালভাবে প্রসেস করে ব্যবহারকারীর নিকট মিডিয়াসমূহকে আলাদা আলাদাভাবে কিংবা সম্বিতভাবে আকর্ষণীয়ভাবে উপস্থাপন করা যায়।"



চিত্র : ১.১ বিভিন্ন মিডিয়া সমূহিত মাল্টিমিডিয়া

□ **মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম (Multimedia system)** ৪ ব্যবহারকারীর নিকট বিভিন্ন ধরনের 'বাস্তবতাত্ত্বিক (real time) মিডিয়া' যেমন : ফিল্ম, ভিডিও, ব্রডকাস্ট টেলিভিশন, মিউজিক, টেলিকমিউনিকেশন ইত্যাদিকে আকর্ষণীয়রূপে উপস্থাপনের জন্য অতি উচ্চ প্রযোসিং ক্ষমতাসম্পন্ন বিশেষ ধরনের হার্ডওয়্যার, সফ্টওয়্যার, অপারেটিং সিস্টেম, নেটওয়ার্ক সাপোর্ট ও সফ্টওয়্যার টুল্স সমূহ একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পক্ষিতে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বলে।



চিত্র ১.২

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Features for a multimedia system) :

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ক্ষেত্রে কাজিক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহ হচ্ছে :

- (ক) মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমটি অবশ্যই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হবে।
- (খ) অতি উচ্চ প্রসেসিং ক্ষমতাসম্পন্ন হবে, যা অল্প সময়ে অধিক পরিমাণ ডাটা প্রসেস করতে পারে।
- (গ) বিশেষ ধরনের হার্ডওয়্যার বা সফ্টওয়্যার যেমন— রেইড (RAID) টেকনোলজি ব্যবহার করে অডিও স্ট্রিমিং (Audio streaming) বা ভিডিও স্ট্রিমিং (Video streaming)-এর মতো বাস্তবাভিত্তিক মিডিয়া ডেলিভারি করার সক্ষমতা থাকতে হবে।
- (ঘ) মাল্টিমিডিয়া সাপোর্টেড বিভিন্ন ফাইল ফরম্যাট সমূহ ফাইলকে সহজে হালন করতে পারবে।
- (ঙ) বিশেষ ধরনের ইনপুট-আউটপুট ডিভাইস থাকবে যাতে করে প্রে-ব্যাক কিংবা রেকর্ডিং-এর মতো বিশেষ কার্যসম্পাদন করা যায়।
- (চ) রিয়েল টাইম শিডিউলিং, ইন্টারাক্ট প্রসেসিং, ইনপুট-আউটপুট স্ট্রিমিং বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন বিশেষ ধরনের অপারেটিং সিস্টেম থাকবে যাতে অত্যন্ত দক্ষতা ও দ্রুততার সাথে ডাটা ট্রান্সফার বা ফাইল অ্যাক্সেস করা যায়।
- (ছ) মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে অবশ্যই অধিক ক্যাপাসিটির স্টোরেজ ডিভাইস বা মেমরি ডিভাইস থাকবে।
- (জ) সর্বোপরি মাল্টিমিডিয়া ডিজাইন ও মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন ডেভেলপ করার জন্য প্রয়োজনীয় ইউজার-ফ্রেন্ডলি সফ্টওয়্যার টুলস ব্যবহৃত হবে।

১.২ মাল্টিমিডিয়ার ইতিহাস (History of multimedia) :

মাল্টিমিডিয়ার ইতিহাস অত্যন্ত পুরনো। বর্তমানে দ্রুতগতিতে এটি প্রযুক্তিগত দিক দিয়ে যে প্রসৌর লাভ করছে, তার বর্ণনা দিয়ে শেষ করা সম্ভব নয়। স্বল্প পরিসরে এর ইতিহাস কিছুটা বর্ণনা করা হল :

১৯৮০'র দশকের শুরুর দিকে আবিস্কৃত 'Aspen Movie Map' সফ্টওয়্যারের মাধ্যমে বৃহৎ বৃহৎ প্রতিষ্ঠানসমূহ কম্পিউটার সম্পর্কিত ট্রেনিং সিস্টেমগুলোতে সংযুক্ত ভিডিও চিত্র প্রদর্শন করত।

মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগক্ষেত্র যেহেতু বৃহৎ পরিসর নিয়ে গঠিত, সেহেতু পূর্ণাঙ্গ ক্ষেত্র তৈরিতেই বড় মাপের অর্থের প্রয়োজন হয়। তবুও বিভিন্ন সামাজিক ও ফিজিওলজিক্যাল সমস্যা সমাধানের ক্ষেত্রে নতুন টেকনোলজি ব্যবহারকারীদের নিকট সহজলভ্য এবং সহনীয় পর্যায়ে গড়ে তোলার চেষ্টা অব্যাহত থাকে।

১৯৮০'র দশকের শেষের দিকে পয়েন্ট অফ ইনফরমেশন অথবা পিওআই (Point of Information or POI) এবং পয়েন্ট অফ সেল বা পিওএস (Point of Sale or POS) অ্যাপ্লিকেশনগুলো ব্যাংকসমূহে, ট্র্যান্ডেল এজেন্সিতে, ডিপার্টমেন্টাল স্টোরসমূহে, মিউজিয়াম ও আর্ট গ্যালারিসমূহে ব্যবহৃত হতে শুরু করে।

১৯৯০'র দশকের শুরুর দিকে পারসোনাল কম্পিউটার ও ওয়ার্কস্টেশন (Workstation)-এর সমষ্টিয়ে হার্ডওয়্যার নিয়ে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম গঠিত ছিল। ব্যবহারকারীদের জন্য কমান্ডের মাধ্যমে অডিও ডাটা, পিকচার, ডাটা, অ্যানিমেশন ডাটা সরবরাহ করতে হতো।

১৯৯০'র দশকের শেষের দিকে মাল্টিমিডিয়া ইনফরমেশন সিস্টেম অথবা মিসি (Multimedia Information System or MIS) নামে ট্রেনিং এবং মার্কেটিং ডিপার্টমেন্টে অ্যাপ্লিকেশন মাল্টিমিডিয়া আন্তর্প্রকাশ করে। ফলে, মার্কেটে প্রডাক্টসমূহের সংরক্ষণ, পুনরুৎস্বার, এক স্থান হতে অন্য স্থানে প্রেরণ ইত্যাদির আবির্ভাব হতে শুরু করে। ফলে, বিক্রেতা এবং ব্যবহারকারীর মধ্যে বিভিন্ন বিষয়ে অন-লাইন ডকুমেন্টসমূহ আদান-প্রদান সহজতর হতে থাকে।

বর্তমানে মাল্টিমিডিয়া একটি অন্দর্শ কম্পিউটারের প্লাটফরমের আওতায় গঠিত হয়। প্রতিষ্ঠানসমূহ প্রতিনিয়ত নিজস্ব চাহিদা অনুসারে হার্ডওয়্যার ও সফ্টওয়্যারের স্ট্যান্ডার্ড পরিবর্তন করতে পারে।

ট্রেনিং এর পাশাপাশি মার্কেটসমূহে ভিডিও চিত্রে, অ্যানিমেশনে ও অন্যান্য ইমেজের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া ব্যবহৃত হচ্ছে। বাণিজ্যিকভাবে ফিল্ম, পাবলিকেশন, মেডিসিন, রিমোট সেন্সিং ইত্যাদি ক্ষেত্রেও মাল্টিমিডিয়া ব্যবহৃত হচ্ছে।

বর্তমানে ডেক্সটপ এবং ল্যাপটপের প্রেজেন্টেশন প্যাকেজসমূহের মাধ্যমে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম আমাদের হাতের নাগালে পৌছেছে। CD, DVD, Online-এর মাধ্যমে ব্যবহারকারীরা তাদের ডাটা সরবরাহ ও সংরক্ষণ করতে সক্ষম হচ্ছে।

১.৩ মাল্টিমিডিয়ার ধারণা

১৫

মাল্টিমিডিয়ার ধারণা (Classification of multimedia) ৪

মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার বিস্তৃতি ও ধর্মোজনীয়তার উপর ভিত্তি করে একে নিম্নোক্ত পাঁচ ভাগে ভাগ করা যায়, যথা ৪

(ক) ইন্টারাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Interactive multimedia)

(খ) নন-ইন্টারাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Non-interactive multimedia)

(গ) বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া (Entertainment multimedia)

(ঘ) শিক্ষা ও বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া (Edutainment multimedia)

(ঙ) বিবিধ মাল্টিমিডিয়া (Miscellaneous multimedia)

ইন্টারাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Interactive multimedia) ৪ মে ধরনের মাল্টিমিডিয়ায় ব্যবহারকারীর সাথে মাল্টিমিডিয়ার বিভিন্ন স্টেজের সরাসরি সংযোগ থাকে, তাদের ইন্টারাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Interactive multimedia) বলে। যেমন ৪ TOEFL CD, বিভিন্ন ধরনের Learning CD, মেডিক্যাল সফটওয়্যারের CD ইত্যাদি।

নন-ইন্টারাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Non-interactive multimedia) ৪ মে ধরনের মাল্টিমিডিয়ায় ব্যবহারকারীর সাথে মাল্টিমিডিয়ার বিভিন্ন অংশের সরাসরি সংযোগ থাকে না, তাকে নন ইন্টারাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Non-interactive multimedia) বলে। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, সিনেমার ভিত্তি ও সিডি। একবার চালিয়ে দিলে চলতে থাকে। এর সাথে ব্যবহারকারীর সরাসরি সংযোগ নেই।

বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া (Entertainment multimedia) ৪ যেসব মাল্টিমিডিয়া বিনোদনের জন্য তৈরি করা হয়, তাদেরকে

এন্টারটেইনমেন্ট মাল্টিমিডিয়া (Entertainment multimedia) বলে। যেমন ৪ গেমস, মাল্টিমিডিয়া নডেল, মাল্টিমিডিয়া মুভি ইত্যাদি।

শিক্ষা ও বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া (Edutainment multimedia) ৪ বিনোদনের পাশাপাশি শিক্ষাবিষয়ক কিংবা ট্রেইনিং

বিষয়ক বেসের মাল্টিমিডিয়া তৈরি করা হয়, তাকে এডুটেইনমেন্ট মাল্টিমিডিয়া (Edutainment multimedia) বলে। যেমন ৪ বিনোদন

ও বিভিন্ন শিক্ষামূলক CD, DVD ইত্যাদি।

বিবিধ মাল্টিমিডিয়া (Miscellaneous multimedia) ৪ উল্লিখিত মাল্টিমিডিয়াগুলো ছাড়াও আরো বিভিন্ন ধরনের মাল্টিমিডিয়ার

ব্যবহার পরিলক্ষিত হয়, যেমন ৪ ইন্টারনেট মাল্টিমিডিয়া, ফিল্ম/বিডকাস্ট টিভি মাল্টিমিডিয়া। এসব মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করে আমরা

ইন্টারনেট হতে বিভিন্ন বিষয়ের সঙ্গে ইন্টারাক্ট (Interact) করতে পারি, বিনোদনের জন্য ফিল্ম বা টিভির পাশাপাশি গবেষণামূলক

বিভিন্ন ডকুমেন্টারি বা রিপোর্ট দেখতে পারি।

১.৪ মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগক্ষেত্র (The field of application of multimedia) ৪

প্রযুক্তির উৎকর্তার সাথে মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পাচ্ছে। বর্তমানে সর্বত্রই মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার লক্ষ

করা যায়। নিম্নে মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগক্ষেত্রগুলো উল্লেখ করা হল, যথা ৪

(ক) বিনোদন

(খ) শিক্ষা ও গবেষণা কাজে

(গ) ইন্টারনেট বা ওয়ার্ল্ড ওয়াইড ওয়েব

(ঘ) ব্যবসা-বাণিজ্যে

(ঙ) প্রক্রিয়ান্তর

(চ) মেডিক্যাল সেন্টারে

(ছ) ভার্চুয়াল রিয়ালিটি

(জি) ভিডিও কনফারেন্সিং

(ঝ) ইন্টারাক্টিভ টিভি:

(ট) গেমস

(ঠ) ডিজিটাল ভিডিও এডিটিং ও প্র্যাকচরশন সিস্টেম

(ড) মাল্টিমিডিয়া ডাটাবেস সিস্টেম ইত্যাদি।

বিনোদন: ৪ মাল্টিমিডিয়া বিনোদনে এনেছে নতুন দিগন্ত। এক্ষেত্রে ভিডিও গেমস-এর কথা উল্লেখ করা যেতে পারে। বর্তমানে

আমরা নানা ধরনের অডিও, ভিডিও সিডি (Audio, Video CD) ব্যবহার করে থাকি। ভিডিও সিডি (Video CD)-তে গান, নাচ,

কাহিনী, চিনামট ইত্যাদি রেকর্ড (Record) করা থাকে। আমরা CD-R এর মাধ্যমে সেওলো উপভোগ করতে পারি। প্রযুক্তির

উন্নতির সাথে সাথে বাজারে এসেছে DVD ROM ছাড়াও আরো অনেক নতুন নতুন টেকনোলজি (Technology)। এছাড়া রয়েছে

বিভিন্ন ধরনের বিনোদনমূলক সফটওয়্যার (Software)। শিশুদের জন্য বিনোদনের মাধ্যমে পড়ালুন করার আকর্ষণীয় সফটওয়্যার

(Software) এখন সম্ভায় বাজারে বিক্রি হচ্ছে। এছাড়া অ্যানিমেটেড ফিল্ম (Animated film) নিয়েও বর্তমানে বেশ আলোচনা হচ্ছে।

শিক্ষা ক্ষেত্রে : শিক্ষা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ শিক্ষাকে আরো বেশি আকর্ষণীয় ও দ্রুতগামী করে তোলে। CAL (Computer Aided Learning) মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ। বর্তমান যুগে শিক্ষাব্যবস্থায় মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) ব্যাপক পরিবর্তন এনেছে। আমরা এখন অডিও ডিজিটাল (Audio visual) পঞ্জির ব্যবহার করে শিক্ষা গ্রহণ করে থাকি। বর্তমানে অনেক বই, টিউটোরিয়াল নেট ইত্যাদি সিডিতে পাওয়া যায়। বই না সংগ্রহ করে CD সংগ্রহ করলেই চলে। পরীক্ষার্থীদের জন্য বিভিন্ন প্রকারের মডেল টেস্ট, কুইজ টেস্ট ইত্যাদি এখন CD তে পাওয়া যায়, যাতে একজন ছাত্র বা ছাত্রী বাসায় বসে নিজের মেধা যাচাই করতে পারে। TOEFL CD, IELTS learning CD, GRE preparation CD ইত্যাদি Learning CD শিক্ষা ক্ষেত্রে ব্যাপক প্রয়োগ হচ্ছে।

ইন্টারনেট : ইন্টারনেটে মাল্টিমিডিয়ার বিকল্প নেই- একথা ইন্টারনেটে ব্রাউজ করলে যে কেউই বুঝতে পারে। ইন্টারনেটে বিভিন্ন ধরনের Web page-গুলো আকর্ষণীয় করে তৈরি করা হয়েছে এবং প্রতিনিয়ত হচ্ছে। এখন আমরা ইন্টারনেটের মাধ্যমে পড়ালেন করতে পারি পুরুরের ভূলগুলো অনেক সহজ উপায়ে।

বাণিজ্য : ব্যবসা-বাণিজ্যের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার ব্যাপক প্রয়োগ হচ্ছে। কোন পণ্য সম্পর্কে 'বিজ্ঞাপন' কিংবা বিত্তার্থিত তথ্য এখন মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যারেই প্রকাশ করা হয়, যাতে যে কেউ পণ্য সম্পর্কে বিত্তার্থিত জ্ঞানতে পারে।

প্রকাশনার : বই প্রস্তুত কিংবা কোন ডকুমেন্ট (Document) এখন পেপারব্যাকের পাশাপাশি মাল্টিমিডিয়াতেও প্রকাশ করা হয়। ফলে বিশাল আকারের বইপত্র ব্যবহার না করে মাল্টিমিডিয়া সিডিতে একই জিনিস অনেক বেশি সুবিধাসহ ব্যবহার করা যায়।

মেডিক্যাল : মেডিক্যাল শিক্ষা ও চিকিৎসা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার বর্ণনাত্ত্ব। রোগ ও রোগের প্রতিকার বিভিন্ন ডায়াগনসিস করার জন্য বাজারে বিভিন্ন ধরনের প্রচুর মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Software) পাওয়া যায়।

ভার্চুয়াল রিয়েলিটি : মাল্টিমিডিয়ার কল্যাণে এখন ভার্চুয়াল রিয়েলিটি জগতে অগ্রণ করা সহজ হচ্ছে।

আসলে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার ও প্রয়োগ এতই ব্যাপক পর্যায়ে হচ্ছে যে সংক্ষেপে এর বর্ণনা দেওয়া সহজ নয়। দৈনন্দিন জীবন থেকে শুরু করে ব্যবসায়িক, সামাজিক, বাস্তীয় জীবনের সকল ক্ষেত্রেই মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ হচ্ছে।

১.৫ বিভিন্ন ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সুবিধা (Benefits of multimedia in key areas) :

মাল্টিমিডিয়ার বিভিন্ন ধরনের সুবিধা রয়েছে। নিম্নে মাল্টিমিডিয়ার প্রধান সুবিধাগুলো আলোচনা করা হয়েছে :

- শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ ক্ষেত্রে (Education and training) : শিক্ষা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার অনেক। মাল্টিমিডিয়া (Multimedia), শিক্ষাকে ইন্টার্যাক্টিভ (Interactive) করেছে। ট্রেনিং (Training) এর ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার বলাই বাল্ল্য। কম্পিউটারভিত্তিক প্রশিক্ষণ [Computer-based training (CBT)] সম্পর্কে আমরা পরিচিত। এটি প্রশিক্ষণ ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার অন্যতম উদাহরণ।

নিম্নে শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ (Training) এর ক্ষেত্রে সিবিটি (CBT) ব্যবহারের কিছু উদাহরণ দেয়া হল :

- (ক) নতুন কর্মপদ্ধতি (New service procedure)
 - (খ) পাঠ্য বইয়ের জন্য ইন্টার্যাক্টিভ অনলাইন গাইড (Interactive study guides for textbooks).
 - (গ) গণিত টিউটোরিয়াল (Math tutorials)
 - (ঘ) ম্যানডেটেড হেলথ অ্যান্ড সেফটি ট্রেনিং (Mandated health and safety training)
 - (ঙ) কাস্টমার রিলেশন ট্রেনিং (Customer relation training)
 - (চ) নতুন পণ্যের পরিচিতি (New product introduction)
 - (ছ) নতুন কোম্পানি ব্যবহাপনা এবং কর্মপদ্ধতির পরিচিতি (Introduction to new company policies and procedures)।
- CBT ছাড়াও আরো অনেক সুবিধা ট্রেনিং এর ক্ষেত্রে রয়েছে।

যে-কোন সময়ে যে-কোন জায়গায় প্রশিক্ষণ (Take it anytime and anywhere) : মাল্টিমিডিয়ার কল্যাণে এখন আমরা ক্লাসরুম (Classroom) এর মধ্যে বসে বসে শিক্ষা গ্রহণ করার পরিবর্তে যে-কোন সময়ে যে-কোন জায়গায় শিক্ষা গ্রহণ করতে পারি। যে-কোন ছাত্রাশ্রমী বাসায় বসে তাদের কোর্স সমাপ্ত করতে পারছে মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (multimedia software) এবং CD ব্যবহারের ফলে।

সবসময় সহজলভ্য (Always available) : ইন্টারনেটে রয়েছে বিভিন্ন রকমের ট্রেনিং Materials, আমরা যে-কোন সময় ইন্টারনেট ব্রাউজিং করে প্রয়োজনীয় ট্রেনিং গ্রহণ করতে পারি।

ব্যব	Multim
ওপ	Op
উন্নত	Unn
ট্রেনিং	Tr
ন	n
মাধ্যমে	Me
নি	ni
(Learn	(Learn
মাল্টি	মাল্টি
ব্যবহ	ব্যবহ
১	1
প্রশিক্ষ	প্রশিক্ষ
প্র	Pr
ট্রে	Tr
মাল্টি	মাল্টি
থাদে	E-s
এ-স	এ-স
এতে	এতে

ব্যবহারে প্রশিক্ষণ (Reduction of learning time) : Manual system-এ Training এবং করতে যে সময় লাগে তার চেয়ে

Multimedia training-এ অনেক কম সময় লাগে।

গুণগত প্রশিক্ষণ (Quality of training) : মাল্টিমিডিয়া ট্রেনিং অন্যান্য সাধারণ প্রশিক্ষণ এর দিক থেকে গুণগতভাবে অনেক উন্নত। সুবিধাজনকভাবে যে কেউ এখন অনেক বেশি অনুশীলন করতে পারে এবং পরীক্ষা (Testing) করতে পারে মাল্টিমিডিয়া ট্রেনিং (Multimedia training) এর মাধ্যমে।

নম্বনীয় প্রশিক্ষণ (Flexible training) : মাল্টিমিডিয়া ট্রেনিং হলো একটি কোয়ালিটি ট্রেনিং (Quality training) পদ্ধতি, যার মাধ্যমে সহজে এবং কম সময়ে নির্ভরযোগ্য ট্রেনিং এবং প্রশিক্ষণ করা সম্ভব।

নির্ভরযোগ্য প্রশিক্ষণ (Reliable training) : মাল্টিমিডিয়া ট্রেনিং সাধারণ ট্রেনিং এর তুলনায় অনেক বেশি নির্ভরযোগ্য ট্রেনিং।

নির্দিষ্ট প্রশিক্ষণ এ উন্নতি (Career to individual learning style) : মাল্টিমিডিয়া ট্রেনিং (Training) এর মাধ্যমে শার্নার (Learner)-গণ তাদের মেধা, কৃতি পৃথক পৃথকভাবে বিচার করতে সক্ষম হন এবং নতুন নতুন তথ্য অনুসন্ধান করতে পারেন। মাল্টিমিডিয়া প্রশিক্ষণ (Multimedia training) অন্যান্য প্রশিক্ষকের প্রশিক্ষণ (Classroom training) এর তুলনায় অনেক বেশি বাস্তববর্ধনী।

শিক্ষার দক্ষতা যাচাইকরণ (Testing of learning proficiency) : মাল্টিমিডিয়া ট্রেনিং (Multimedia training) এর মাধ্যমে প্রশিক্ষণার্থী নিজের দক্ষতা ও অভিজ্ঞতার বিচার করতে নিজেই সক্ষম হন।

উপরোক্ত সুবিধাসমূহ ছাড়াও আরো অনেক সুবিধা রয়েছে— Low cost per student, On-the-job safety and health, Training records maintaining, ইত্যাদি।

• ব্যবসা-বাণিজ্য (Business) : ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার অবদান অনেক। যে-কোন পণ্যের বিজ্ঞাপন আমরা মাল্টিমিডিয়ার মাধ্যমে পেতে পারি। ইন্টারনেটে নিয়াপ্রযোজনীয় দ্রব্যদ্বারা বিশেষ বর্ণনা, সুবিধা, মূল ইত্যাদির বর্ণনা দেয়া থাকে, যার ফলে ক্রেতাগণ তাদের প্রয়োজনীয় দ্রব্যের গুণগত মান দেখে জ্ঞান করতে পারেন। ই-মার্কেটিং, ই-শপিং (E-marketing, E-shopping) বর্তমান যুগের অন্যতম আকর্ষণ। মার্কেটিং (Marketing) এর ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) ব্যাপক পরিবর্তন এনেছে। একটি Multimedia CD তে Marketing information সংরক্ষণ করে খুব সহজে পণ্যের প্রচার করা যেতে পারে।

বিজ্ঞয়ের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার অন্যান্য সুবিধাসমূহ নিম্নে দেয়া হল :

- (ক) অল্প পরিশ্রমে অনেক বিজ্ঞয় সম্ভব,
- (খ) জনশক্তির অপচয় কম হয়,
- (গ) মার্কেটিং-এ চমকপ্রদ ফলাফল অর্জন,
- (ঘ) পণ্যের বিজ্ঞাপন সহজ ও সুবিধাজনক,
- (ঙ) পণ্যদ্রব্যদ্বারা আকর্ষণীয় উপহাসন,
- (চ) অধিক মুনাফা অর্জন,
- (ছ) সময়ের অপচয় নেই বললেই চলে,
- (জ) ক্রেতার সম্ভাস্তি অর্জনে সহায়ক,
- (ঝ) বিজ্ঞাপন খরচ অনেক কম,
- (ঝঝ) বেশি বিক্রয় ও অধিক কাস্টমার সাপোর্ট,
- (ট) ডাটা আমদানি ও রঙানি সুবিধাজনক।

• যোগাযোগ (Communication) : কমিউনিকেশনের ক্ষেত্রেও মাল্টিমিডিয়ার সুবিধা অনেক। যেমন :

- (ক) ভিডিও কনফারেন্সের মাধ্যমে সময় এবং দূরত্ব উভয়ই কমিয়ে অর্থনৈতিক এবং সামাজিক পরিবর্তন করা সম্ভব।
- (খ) টেলিওয়ার্কিং-এর মাধ্যমে রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্য একই সাথে অনেকগুলো নেটওয়ার্কের ডাটা এবং প্রক্রিয়াজাতকরণ সম্ভব।

• **ঔষধ শিল্প (Medicine) :** ঔষধ শিল্পে ও ডাক্তার বিদ্যার মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) ব্যবহারের ফলে আরো অনেক গ্রহণযোগ্য, সহজ-সুলভ হয়েছে। যে-কোন ঔষধের বর্ণনা এখন ইন্টারনেটে পাওয়া সম্ভব। রোগের বর্ণনা দিয়ে ইন্টারনেটে এ সার্ট দেয়া হলে ঔষধের নাম, ব্যবহারের নিয়ম ইত্যাদি পাওয়া সম্ভব। বাসায় একটি Internet যুক্ত কম্পিউটার থাকলে ডাক্তারের অনেক পরামর্শ, প্রেসক্রিপশন, আদেশ, উপদেশ খুব সহজে পাওয়া সম্ভব। ব্যক্তিগত রোগের বর্ণনা অনেকে ডাক্তারের কাছে বলতে ইচ্ছা করেন না। তাদের জন্য রয়েছে বিভিন্ন ধরনের Web site এবং Multimedia medicine CD; সেখান থেকে অযোজিতযী Information নেয়া যেতে পারে। মেডিকেলের ছাইছাত্রীদের জন্য রয়েছে বিভিন্ন ধরনের টেক্সট বুক (Textbook) এবং টিউটোরিয়াল সিল (tutorial CD), যা ব্যবহার করে তারা উপকৃত হতে পারেন; যেমন- Human anatomy multimedia CD, Cancer research CD, TNT specialist CD, Abdominal research CD, Skin and sex tutorials, Child specialist multimedia ইত্যাদি। Multimedia CD-গুলো বাজারে বেশ সহজে ও সুলভে পাওয়া যায়। বিভিন্ন ধরনের ডাক্তারি পরীক্ষার ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) ব্যবহার করে সহজে অযোজনীয় টেস্ট (Test) করা যায়। ডাক্তারি পরীক্ষার ক্ষেত্রে বর্তমানে বিপুলভাবে মাল্টিমিডিয়া, অডিও, ভিডিও (Multimedia audio, video), ব্যবহার হচ্ছে। বর্তমানে কম্পিউটার (Computer) এর মাধ্যমে চক্র পরীক্ষা, গ্যাসটেলজি আবড়োমেন এক্স-রে (Gastology abdonce X-ray) ইত্যাদি সহজে করা যায়।

এছাড়াও—

(ক) ভ্যালু আডেড ইমাজিন (Value-added imaging) এর মাধ্যমে এক্স-রে এবং অন্যান্য ইমেজের প্রাথমিক ব্যাখ্যা ক্লিনিক কিংবা হেলথ সেন্টার ইত্যাদি যে-কোন স্থান হতে সেবা দেয়া সম্ভব।

(খ) সার্জনগণ ('Magnetic Resonance Imaging' (MRI)-এর মাধ্যমে তিমারিক ইমেজ সৃষ্টি করে ব্রেন চিউমার অপসারণ এবং আরো পঠনমূলক কাজ করে থাকেন।

• **কৃষি ও শিল্প ক্ষেত্রে (Agriculture) :** কৃষি ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) অনেক ভূমিকা রাখছে। বিভিন্ন কৃষি বীজের উৎপাদন, রক্ষণাবেক্ষণ, সংরক্ষণ, রোপণ, পরিচর্চা ইত্যাদির বর্ণনা এখন Multimedia CD তে পাওয়া যায়। একজন কৃষিবিদ তার উৎপাদিত পণ্যের বাজারজাতকরণের নানান কৌশল, মুনাফার বর্ণনা, বিক্রয়ের উপযুক্ত সময় ইত্যাদি সবকিছুই এখন ঘরে বসে জানতে পারেন Multimedia-এর কল্যাণে। এছাড়া কখন কোন সার ব্যবহার করতে হবে, কোন কৌটনাশক ব্যবহার করলে আবাদি জমির উর্ভরতা নষ্ট হবে না ইত্যাদির বর্ণনাও ইন্টারনেটে বাস্তু চিত্রসহ দেয়া আছে। শিল্প পণ্যের উৎপাদন, প্রচার, প্রসার ইত্যাদি Multimedia এর ব্যবহারের ফলে অনেক আধুনিক হয়েছে। বিভিন্ন ধরনের শিল্প পণ্যের উৎপাদনের জন্য বর্তমানে মাল্টিমিডিয়া অডিও, ভিডিও, মনিটরিং সিস্টেম (Multimedia audio, video-monitoring system) ব্যবহার হচ্ছে। বর্তমানে শিল্পকারখানায় Computer system ব্যবহারের আর কোন বিকল্প নেই।

୧.୬ ମାଲ୍ଟିମିଡ଼ିଆ ସାହାରେର ଅସୁବିଧାସମ୍ବନ୍ଧ (Problems of using multimedia) ୫

মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারে সর্বিধার পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের অসর্বিধাও বিদ্যমান। উল্লেখযোগ্য অসর্বিধাগুলো হলঃ

- (ক) সঠিক বিনিয়োগ খরচ (Investment cost)
 - (খ) টেকনিক্যাল সমস্যা (Technical problems)
 - (গ) সামাজিক ও মানসিক সমস্যা (Social and psychological barriers)
 - (ঘ) আইনগত সমস্যা (Legal problems)।

বিনিয়োগ খরচ (Investment cost) : মাল্টিমিডিয়া অনেকগুলো মিডিয়ার সমন্বিত রূপ। এখানে একত্রে অনেক ইনফরমেশন দিয়ে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সিস্টেমের মাধ্যমে কাজ করতে হয়। ইনফরমেশনসমূহ সংগ্রহ করা এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা অত্যন্ত ব্যবহৃত। আবার অনেক ক্ষেত্রে রয়েলাটি ফি প্রদান করতে হয়, কপিরাইটের ব্যতীতিকারীকে ফি প্রদান করতে হয়। ফলে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বাধাপ্রস্ত হয়।

মাল্টিমিডিয়ার প্রাথমিক ধারণা

টেকনিক্যাল বাধা (Technical barrier) : মাল্টিমিডিয়া নতুন নতুন তথ্য নিয়ে আবর্তিত হতে থাকে। ফলে অনেক ব্যবহারকারী নানাবিধ টেকনিক্যাল বাধার সম্মুখীন হন। যেমন ৪

- (ক) পারসোনাল কম্পিউটারসমূহ অথবা ওয়ার্কস্টেশনসমূহ রিয়েল টাইম ভিডিও (Real time video) সম্পর্কিত মাল্টিমিডিয়া ডাটা সার্পোর্ট করে এবং নিয়ন্ত্রণ করে। অনেক ব্যবহারকারীর পক্ষে যুৎ আকারের অপ্টিক্যাল ডাটা (Optical data) সংরক্ষণ এবং নিয়ন্ত্রণ করা প্রায় অসম্ভব।
- (খ) নতুন নতুন সফ্টওয়্যার টুল এবং নতুন ভার্সনের প্রয়োন্ন সফ্টওয়্যার টুল ইত্যাদি বিষয় মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারকারীদের অব্যাহত হতে হয়, যা আরম্ভ করা স্বার্থে পক্ষে সম্ভব নয়।
- (গ) লোকাল এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ল্যান (Local Area Network or LAN) এবং ওয়াইড এরিয়া নেটওয়ার্ক বা ওয়ান (Wide Area Network or WAN)-এর মাধ্যমে ভয়েস, ভিডিও এবং ডাটা আদান-প্রদান হয়ে থাকে, যা মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারকারীদের নিকট সহজতর নয়।

সামাজিক ও মানসিক সমস্যা (Social and psychological barriers) : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারে বহু ধরনের সামাজিক ও মানসিক সমস্যা রয়েছে। নিম্নে সমস্যাগুলো উদ্বাহরণসহ আলোচনা করা হল :

- (ক) মাল্টিমিডিয়া বিজ্ঞাপন যদি পণ্যের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ না থাকে তবে ক্রেতারা বিজ্ঞাপনের সম্মুখীন হতে পারেন। ইদানিং দেখা যাচ্ছে, বিভিন্ন প্রচার বিজ্ঞাপনে পণ্যের চেয়ে বিজ্ঞাপনকে আকর্ষণীয় করার জন্য নারী-পুরুষদের অহেতুক উপস্থিতি। এটি দিন দিন একটি সামাজিক সমস্যার সৃষ্টি করছে।
- (খ) অনেক সময় দেখা যায়, বিভিন্ন মাল্টিমিডিয়া (Multimedia) বিজ্ঞপ্তি অর্থোডিক ও ভৌতিক দৃশ্য দেখানো হয়। এটি ছোট-বড় সকলের মানসিক চাপের কারণ হতে পারে।
- (গ) ইন্টারনেটের সহজলভাতার কারণে অনেক কঠি মনের ছেলেরেয়ে, বক্স-বাক্সবীর প্রোচেনায় বিভিন্ন Cyber cafe-তে শিয়ে নিয়ন্ত্র সাইটগুলো অহরহ ব্রাউজিং করছে এবং অনেকে নিজেদের বাসায় বসেও ইন্টারনেটের মাধ্যমে একই ধরনের কাজ করছে, যা তাদের নৈতিক চরিত্রের অবক্ষয়কে ত্বরিত করছে। এর ফলশ্রুতিতে সমাজে নানাধরনের সামাজিক সমস্যার সৃষ্টি করছে।
- (ঘ) বিভিন্ন Video ক্যাসেটের দোকানে এবং রাস্তার ফুটপাথে অনেক ধরনের নিয়ন্ত্র CD সহজে পাওয়া যায়। স্কুল/ কলেজ গার্মি কোমলমৰ্মতি ছাত্রছাত্রীরা তা ক্রয় করে 'বক্স-বাক্সবীরের পালায় পড়ে বাবা-মামের অনুপস্থিতিতে বাসায় দেখে থাকে। এতে দিন-দিন গোটা সমাজের জন্য একটি ভ্যাবহ সমস্যা তৈরি হচ্ছে এবং কোমলমৰ্মতি ছাত্রছাত্রীদের মানসিক বিপর্যয় ঘটছে। শুধু তাই নয় তারা এগুলো তাদের ব্যক্তিগত জীবনে প্রয়োগ করার চেষ্টা করে। এটাকে সামাজিক বিপর্যয়ও বলা চলে।

আইনগত সমস্যা (Legal problems) : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারে বহুবিধ আইনগত সমস্যা রয়েছে। মাল্টিমিডিয়ার legal সমস্যাগুলো নিম্নে দেয়া হল :

- (ক) পৃথিবীর কিছু কিছু উন্নত দেশে কপিরাইট আইন চালু থাকলেও তৃতীয় বিশ্বের বেশিরভাগ দেশে এ আইন মানা হচ্ছে না। ফলে অবাধে মাল্টিমিডিয়া পণ্য কপি হচ্ছে এবং ব্যক্তিগত বাজারে বিক্রি হচ্ছে, যার ফলে যে সকল কোম্পানি মাল্টিমিডিয়া পণ্য তৈরি ও বাজারজাত করছে তারা বিশাল লোকসামের সম্মুখীন হচ্ছে।
- (খ) যে-কোন মাল্টিমিডিয়া প্রোডাক্ট এর একটি নির্দিষ্ট সময়সীমা পরে নতুন করে লাইসেন্স (Renew) করতে হয়। কিন্তু অনেক ব্যবসায়ীক প্রতিষ্ঠান প্রোডাক্ট Renew করা ছাড়াই পূর্বের মতো ব্যবহার করতে থাকেন। ফলে একদিকে তারা যেমন আইন ভঙ্গ করছেন অন্যদিকে নির্মাতা প্রতিষ্ঠান মুনাফা থেকে বাধ্যতামূলক হচ্ছে।
- (গ) আমরা প্রতিনিয়ত বিভিন্ন ধরনের মাল্টিমিডিয়া আইন (কপিরাইটসহ অন্যান্য) ভঙ্গ করে চলছি, বিশেষ করে ইন্টারনেটের মাধ্যমে আমরা Security ভঙ্গ করে (Hacking) বিভিন্ন Software, Multimedia পণ্য Download করে পুনঃপুনঃ ব্যবহার করছি। এ অবস্থা চলতে থাকলে মাল্টিমিডিয়া-নির্মাতা প্রতিষ্ঠানগুলো তাদের আগ্রহ হারিয়ে ফেলবে।

অনুশীলনী-১

► অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। মাল্টিমিডিয়া কাকে বলে?

[বাকাশিরো-২০১০, ১১, ১২]

অথবা, মাল্টিমিডিয়া বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিরো-২০০৮, ১৪(পরি)]

অথবা, মাল্টিমিডিয়া কী? [বাকাশিরো-২০১২, ১৪]

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া ৪. Multimedia এর আক্ষরিক বাংলা অর্থ 'বহু মাধ্যম'। কম্পিউটারের মাধ্যমে বিভিন্ন মিডিয়া যেমন ৪ অডিও, ভিডিও, টেক্সট, গ্রাফিক্স, আনিমেশন, হিস্তি, ড্রয়িং ইত্যাদিকে সংরক্ষণ (Store) করা যায়, ডিজিটালভাবে প্রসেস করা যায় এবং মিডিয়াসমূহকে আলাদা আলাদাভাবে কিংবা সমন্বিতভাবেও উপস্থাপন করা যায়। তাই "মাল্টিমিডিয়া হল এমন একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত ক্ষেত্রে যেখানে বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া যেমন ৪ অডিও, ভিডিও, টেক্সট, গ্রাফিক্স, আনিমেশন কার্টুন, হিস্তি, ড্রয়িং ইত্যাদিকে স্টোর করে ডিজিটালভাবে প্রসেস করে ব্যবহারকারীর নিকট মিডিয়াসমূহকে আলাদা আলাদাভাবে কিংবা সমন্বিতভাবে আকর্ষণীয়ভাবে উপস্থাপন করা যায়।"

২। মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলো কী কী? [বাকাশিরো-২০০৮, ০৯, ১০, ১১]

অথবা, মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের ৪টি উল্লেখযোগ্য ক্ষেত্রের নাম লেখ। [বাকাশিরো-২০০৮]

অথবা, কোন কোন ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করা হয়? [বাকাশিরো-২০০৮]

অথবা, মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলো লেখ। [বাকাশিরো-২০০৯]

অথবা, মাল্টিমিডিয়ার উল্লেখযোগ্য প্রয়োগগুলোর নাম লেখ। [বাকাশিরো-২০১০]

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের ক্ষেত্রগুলো নিম্নরূপ :

(ক) বিনোদন (খ) শিক্ষা ও গবেষণা কাজে

(গ) ইন্টারনেট বা ওয়ার্ক ওয়াইড ওয়েব (ঘ) ব্যবসা-বাণিজ্যে

(ঙ) প্রকাশনায় (চ) মেডিক্যাল সেবারে

(ছ) ভার্চুয়াল রিয়ালিটি (জ) ভিডিও কনফারেন্সিং

। মাল্টিমিডিয়ার মিডিয়াসমূহ কী কী? [বাকাশিরো-২০১০, ১২]

অথবা, মাল্টিমিডিয়ার উপাদানগুলো কী কী?

অথবা, মাল্টিমিডিয়ার মৌলিক উপাদানগুলোর নাম লেখ। [বাকাশিরো-২০১০, ১২, ১০(পরি)]

অথবা, মাল্টিমিডিয়ার মিডিয়াগুলো কী কী?

উত্তর : মাল্টিমিডিয়ার মিডিয়া বা উপাদানগুলো হল :

(ক) অডিও (Audio)

(খ) ভিডিও (Video)

(গ) টেক্সট (Texts)

(ঘ) গ্রাফিক্স (Graphics)

(ঙ) আনিমেশন (Animation) ইত্যাদি।

Interactive multimedia কাকে বলে? [বাকাশিরো-২০১০, ১২]

অথবা, Interactive multimedia বলতে কী বোঝায়? [বাকাশিরো-২০১৫]

উত্তর : ইন্টারায়াক্টিভ মাল্টিমিডিয়া ৪ যে ধরনের মাল্টিমিডিয়ায় ব্যবহারকারীর সাথে মাল্টিমিডিয়ার বিভিন্ন স্টেজের সরাসরি সংযোগ থাকে তাদের Interactive multimedia বলে।

Non-interactive multimedia কাকে বলে? [বাকাশিরো-২০১৫]

উত্তর : নন-ইন্টারায়াক্টিভ মাল্টিমিডিয়া ৪ যে ধরনের মাল্টিমিডিয়ায় ব্যবহারকারীর সাথে মাল্টিমিডিয়ার বিভিন্ন অংশের

সরাসরি সংযোগ থাকে না তাকে Non-interactive multimedia বলে।

- ৬। মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সুবিধাগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০০৮, ০৯]

৭। **উত্তর :** (ক) নতুন কর্মপক্ষতি সৃষ্টি (খ) যে কোন সময়ে যে কোন জ্ঞানগায় প্রশিক্ষণ (গ) গুণগত প্রশিক্ষণ (ঘ) পণ্যের বিজ্ঞাপন সহজ ও সুবিধাজনক (ঙ) জনশক্তির অপচয় কর হয়। [বাকাশিবো-২০১১, ২০১৫(পরি)]

৮। অর্থাৎ, মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০১১]

৯। **উত্তর :** মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম ব্যবহারকারীর নিকট বিভিন্ন ধরনের বাস্তবতাবিত্তিক (Real time) মিডিয়া যেমন- ফিল্ম, ভিডিও, ব্রডকাস্ট টেলিভিশন, মিউজিক, টেলিকমিউনিকেশন ইত্যাদিকে আকর্ষণীয়রূপে উপস্থাপনের জন্য অতি উচ্চ প্রসেসিং ক্ষমতাসম্পন্ন বিশেষ ধরনের হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যার, অপারেটিং সিস্টেম, নেটওর্ক সাপোর্ট ও সফ্টওয়্যার টুল্স সমূহ একটি কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত পক্ষতিকে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বলে। [বাকাশিবো-২০০৮]

১০। মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের অসুবিধাগুলো লেখ। [বাকাশিবো-২০০৮]

১১। **উত্তর :** মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের অসুবিধা বিদ্যমান। উল্লেখযোগ্য অসুবিধাগুলো হল :

 - (ক) সঠিক বিনিয়োগ খরচ
 - (খ) টেকনিক্যাল সমস্যা
 - (গ) সামাজিক ও মানসিক সমস্যা
 - (ঘ) আইনগত সমস্যা

১২। আনিমেশন বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো-২০১১, ১২]

১৩। **উত্তর :** সাউন্ড, ইমেজ ও মোশন ইত্যাদি একাধিক মিডিয়া সম্পর্কিত পরিপূর্ণভাবে উপস্থাপিত মিডিয়াকে আনিমেশন বলে।

১৪। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ডিনটি বৈশিষ্ট্য লেখ।

১৫। **উত্তর :** মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ক্ষেত্রে কাঞ্চিত তিনটি বৈশিষ্ট্য হচ্ছে :

 - (ক) মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমটি অবশ্যই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হবে।
 - (খ) অতি উচ্চ প্রসেসিং ক্ষমতাসম্পন্ন হবে, যা অন্ত সময়ে অধিক পরিমাণ ডাটা প্রসেস করতে পারে।
 - (গ) বিশেষ ধরনের হার্ডওয়্যার বা সফ্টওয়্যার যেমন- RAID টেকনোলজি ব্যবহার করে Audio streaming বা Video streaming-এর মতো বাস্তবতাবিত্তিক মিডিয়া টেলিভার করার সক্ষমতা থাকতে হবে।

১৬। বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া কী? [বাকাশিবো-২০০৮]

১৭। **উত্তর :** মেসব মাল্টিমিডিয়া বিনোদনের জন্য তৈরি করা হয়, তাদেরকে Entertainment multimedia বলে।

১৮। বিবিধ মাল্টিমিডিয়ার দুটি উদাহরণ দাও।

১৯। **উত্তর :** (ক) ইন্টারনেট মাল্টিমিডিয়া;

 - (খ) ব্রডকাস্ট টিভি মাল্টিমিডিয়া।

২০। শিক্ষা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ লেখ।

২১। **উত্তর :** শিক্ষা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগ শিক্ষাকে আরো বেশি আকর্ষণীয় ও হস্তযোগী করে তোলে। CAL (Computer Aided Learning) মাল্টিমিডিয়াই প্রয়োগ। বর্তমান যুগে শিক্ষাব্যবস্থায় Multimedia ব্যাপক পরিবর্তন এনেছে। আমরা এ পদ্ধতি ব্যবহার করে শিক্ষা গ্রহণ করে থাকি। বর্তমানে অনেক বই, টিউটোরিয়াল নেট ইত্যাদি সিডিতে প্রয়োজন হচ্ছে। বই না সংগ্রহ করলেই চলে। পরীক্ষার্থীদের জন্য বিভিন্ন প্রকারের মডেল টেস্ট, কুইজ টেস্ট ইত্যাদি। এখন CD তে পাওয়া যায়, যাতে একজন ছাত্র বা ছাত্রী বাসায় বসে নিজের মেধা যাচাই করতে পারে। TOFEL CD, IELT learning CD, GRE preparation CD, Learning CD শিক্ষা ক্ষেত্রে ব্যাপক প্রয়োগ হচ্ছে। [বাকাশিবো-২০১৫(পরি)]

২২। মাল্টিমিডিয়ার প্রধান সুবিধা কী? [বাকাশিবো-২০১৫(পরি)]

২৩। **উত্তর :** দ্রুতগতিতে মাল্টিমিডিয়ার মাধ্যমে যে কোন কার্যক্রম পরিচালনা করা যায়।

► সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের বৈশিষ্ট্যসমূহ উল্লেখ কর।

অথবা, মাল্টিমিডিয়ার বৈশিষ্ট্যগুলো সেখ।

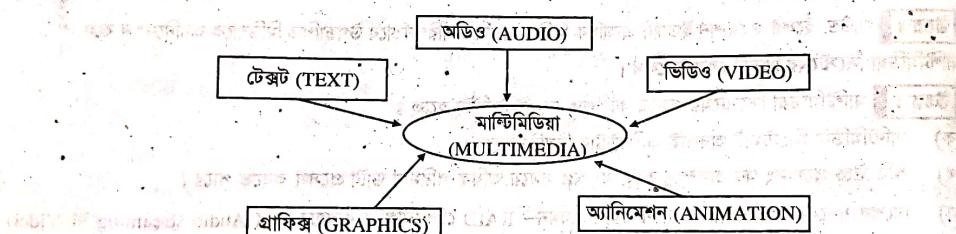
উত্তর :

- মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ক্ষেত্রে কাজিক্ত বৈশিষ্ট্যসমূহ হচ্ছে :
- মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমটি অবশ্যই কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত হবে।
 - অতি উচ্চ প্রসেসিং ক্ষমতাসম্পন্ন হবে, যা অন্ন সময়ে অধিক পরিমাণ ডাটা প্রসেস করতে পারে।
 - বিশেষ ধরনের হার্ডওয়্যার বা সফটওয়্যার যেমন— RAID টেকনোলজি ব্যবহার করে Audio streaming বা Video streaming-এর মতো বাস্তবাতিক মিডিয়া ডেলিভার করার সক্ষমতা ধারতে হবে।
 - মাল্টিমিডিয়া সাপোর্টেড বিভিন্ন ফাইল ফরম্যাট সমূহ ফাইলকে সহজে হ্যালড করতে পারবে।
 - বিশেষ বিশেষ ধরনের ইনপুট-আউটপুট ডিভাইস থাকবে যাতে করে প্লে-ব্যাক কিংবা রেরেকিং-এর মতো বিশেষ ব্যবহারকারীর কার্যসম্পন্ন করা যায়।

২। মাল্টিমিডিয়া ও মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম কী?

উত্তর :

মাল্টিমিডিয়া : 'Multimedia' এর আক্ষরিক বাংলা অর্থ 'বহু মাধ্যম'। কম্পিউটারের মাধ্যমে বিভিন্ন মিডিয়া যেমন : অডিও, ভিডিও, টেক্সট, গ্রাফিক্স, অ্যানিমেশন, স্ট্রিং চিত্র, ড্রয়িং ইত্যাদিকে সংরক্ষণ (Store) করা যায়, ডিজিটালভাবে প্রসেস করা যায়। তাই "মাল্টিমিডিয়া হল এমন একটি কম্পিউটারের নিয়ন্ত্রিত ক্ষেত্র যেখানে বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া যেমন : অডিও, ভিডিও, টেক্সট, গ্রাফিক্স, অ্যানিমেশন কার্হুন, স্ট্রিং চিত্র, ড্রয়িং ইত্যাদিকে স্টের করে ডিজিটালভাবে প্রসেস করে ব্যবহারকারীর নিকট মিডিয়াসমূহকে আলাদা আলাদাভাবে কিংবা সম্মিলিতভাবে উপস্থাপন করা যায়।"



চিত্র ৪: বিভিন্ন মিডিয়া যেমন— Audio, Video, Texts, Graphics, Animation সমূহিত মাল্টিমিডিয়া।

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম : ব্যবহারকারীর নিকট বিভিন্ন ধরনের বাস্তবাতিক (Real time) মিডিয়া যেমন : ফিল্ম, ভিডিও, ব্রডকাস্ট টেলিভিশন, মিউজিক, টেলিকমিউনিকেশন ইত্যাদিকে আকর্ষণীয়রূপে উপস্থাপনের জন্য অতি উচ্চ প্রসেসিং ক্ষমতাসম্পন্ন বিশেষ ধরনের হার্ডওয়্যার, সফটওয়্যার, অপারেটিং সিস্টেম, নেটওয়ার্ক সাপোর্ট ও সফটওয়্যার টুল্স সমূহ একটি কম্পিউটারের নিয়ন্ত্রিত পদ্ধতিকে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বলে।

গুরু

মাল্টিমিডিয়ার প্রকারভেদ লেখ।

অথবা, মাল্টিমিডিয়া কয়ে প্রকার ও কী কী?

অথবা, **Multimedia**-এর প্রক্রিয়াসমূহ কী? [বাকাশিরো-২০১০, ১১]

উত্তর :

- মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার বিস্তৃতি ও প্রয়োজনীয়তার উপর ভিত্তি করে একে নিম্নোক্ত পাঁচ ভাগে ভাগ করা যায়, যথা :
- ইন্টার্যাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Interactive multimedia)
 - নন-ইন্টার্যাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া (Non-interactive multimedia)
 - বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া (Entertainment multimedia)
 - শিক্ষা ও বিনোদনমূলক মাল্টিমিডিয়া (Edutainment multimedia)
 - বিবিধ মাল্টিমিডিয়া (Miscellaneous multimedia)

মাল্টিমিডিয়ার প্রাথমিক ধারণা

১। যোগাযোগের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার সুবিধাসমূহ লেখ ।

উত্তর : যোগাযোগের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া এবং সুবিধাসমূহ নিম্নে দেওয়া হল ৪।

(ক) ডিডিও কনফারেন্সের মাধ্যমে সময় এবং দূরত্ব উভয়ই কমিয়ে অর্থনৈতিক এবং সামাজিক পরিবর্তন করা সম্ভব।

(খ) টেলিওয়ার্কিং-এর মাধ্যমে রিমোট কন্ট্রোলের সাহায্য একই সাথে অনেকগুলো নেটওয়ার্কের ডাটা গ্রহণ এবং প্রক্রিয়াজাতকরণ সম্ভব।

২। বিজ্ঞের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার সুবিধাসমূহ লেখ ।

উত্তর : বিজ্ঞের ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার সুবিধাসমূহ নিম্নে দেয়া হল ৫।

(ক) অল্প পরিশ্রমে অধিক বিজ্ঞ সম্ভব,

(খ) জনশক্তির অপচয় কম হয়,

(গ) মার্কেটিং-এ চমকপ্রদ ফলাফল অর্জন,

(ঘ) পণ্যের বিজ্ঞাপন সহজ ও সুবিধাজনক,

(ঙ) পণ্ডিতব্যাদির আকর্ষণীয় উপস্থাপন,

। ঔষধ শিল্পে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার লেখ ।

উত্তর : ঔষধ শিল্পে ও ডাক্তারি বিদ্যায় Multimedia ব্যবহারের ফলে আরো অনেক গ্রহণযোগ্য, সহজ-স্লভ হয়েছে।

যে-কোন ঔষধের বর্ণনা এখন ইন্টারনেটে পাওয়া সম্ভব। রোগের বর্ণনা দিয়ে Internet search দেয়া হলে ঔষধের নাম, ব্যবহারের নিয়ম ইত্যাদি পাওয়া সম্ভব। বাসায় একটি Internet যুক্ত কম্পিউটার থাকলে ডাক্তারের অনেক পরামর্শ, প্রেসক্রিপশন, আদেশ, উপদেশ খুব সহজে পাওয়া সম্ভব। ব্যক্তিগত রোগের বর্ণনা অনেকে ডাক্তারের কাছে বলতে ইচ্ছা করেন না। তাদের জন্য রয়েছে বিভিন্ন ধরনের Web site এবং Multimedia medicine CD; সেখান থেকে প্রয়োজনীয় Information নেয়া যেতে পারে। Medical student-দের জন্য রয়েছে বিভিন্ন ধরনের Textbook এবং Tutorial CD, যা ব্যবহার করে তারা উপকৃত হতে পারেন, যেমন- Human anatomy multimedia CD, Cancer research CD, TNT specialist CD, Abdominal research CD, Skin and sex tutorials, Child specialist multimedia ইত্যাদি।

Multimedia CD-গুলো বাজারে বেশ সহজে ও সুলভে পাওয়া যায়। বিভিন্ন ধরনের ডাক্তারি পরীক্ষার ক্ষেত্রে Multimedia ব্যবহার করে সহজে প্রয়োজনীয় Test করা যায়। ডাক্তারি পরীক্ষার ক্ষেত্রে বর্তমানে বিপ্লবভাবে Multimedia audio, video ব্যবহার হচ্ছে। বর্তমানে Computer এর মাধ্যমে চক্ষু পরীক্ষা, Gastology abdonce X-ray ইত্যাদি সহজে করা যায়।

মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ লেখ ।

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারে সুবিধার পাশাপাশি বিভিন্ন ধরনের অসুবিধাও বিদ্যমান। উল্লেখযোগ্য অসুবিধাগুলো হল ৫।

(ক) সঠিক বিনিয়োগ খরচ (Investment cost)

(খ) টেকনিকাল সমস্যা (Technical problems)

(গ) সামাজিক ও মানসিক সমস্যা (Social and Psychological barriers)

(ঘ) আইনগত সমস্যা (Legal problems)।

মাল্টিমিডিয়ার সামাজিক ও মানসিক সমস্যাসমূহ লেখ ।

অথবা, মাল্টিমিডিয়ার সামাজিক ও মনস্তাত্ত্বিক সমস্যাগুলো কী কী? [বাকাশিরো-২০১০(পরি)]

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারে বহু ধরনের সামাজিক ও মানসিক সমস্যা রয়েছে। নিম্নে সমস্যাগুলো উদাহরণসহ আলোচনা করা হল ৫।

(ক) মাল্টিমিডিয়া বিজ্ঞাপন যদি পণ্যের সাথে সামঞ্জস্যপূর্ণ না থাকে তবে দেতারা বিভিন্ন সম্মুখীন হতে পারেন। ইদনিঃ

দেখা যাচ্ছে, বিভিন্ন প্রচার বিজ্ঞাপনে পণ্যের চেয়ে বিজ্ঞাপনকে আকর্ষণীয় করার জন্য নারী-পুরুষদের অহেতুক

উপস্থিতি। এটা দিন দিন একটি সামাজিক সমস্যার সৃষ্টি করছে।

- (খ) অনেক সময় দেখা যায়, বিভিন্ন Multimedia বিজ্ঞাপনে অযৌক্তিক ও ভৌতিক দৃশ্য দেখানো হয়। এটি ছোট-বড় সকলের মানসিক চাপের কারণ হতে পারে।
- (গ) ইন্টারনেটের সহজলভ্যতার কারণে অনেক কঠি মনের ছেলেমেয়ে, বন্ধু-বান্ধবীর প্রোচনায় বিভিন্ন Cyber cafe-তে গিয়ে নিষিদ্ধ সাইটগুলো অহরহ ব্রাউজিং করছে এবং অনেকে নিজেদের বাসায় বসেও ইন্টারনেটের মাধ্যমে একই ধরনের কাজ করছে, যা তাদের নেতৃত্ব চারিত্রের অবক্ষয়কে ত্বরিত করছে। এর ফলশ্রুতিতে সমাজে নানাধরনের সামাজিক সমস্যার সৃষ্টি করছে।
- (ঘ) বিভিন্ন Video ক্যাসেটের দোকানে এবং রাস্তার ফুটপাতে অনেক ধরনের নিষিদ্ধ CD সহজে পাওয়া যায়। স্কুল/কলেজগামী কোমলমতি ছাত্রছাত্রীরা তা ক্রয় করে বন্ধু-বান্ধবের পাল্লায় পড়ে বাবা-মায়ের অনুপস্থিতিতে বাসায় দেখে থাকে। এতে দিন দিন গোটা সমাজের জন্য একটি ভয়াবহ সমস্যা তৈরি হচ্ছে এবং কোমলমতি ছাত্রছাত্রীদের মানসিক বিপর্যয় ঘটছে। শুধু তাই নয় তারা এগুলো তাদের ব্যক্তিগত জীবনে প্রয়োগ করার চেষ্টা করে। এটাকে সামাজিক বিপর্যয়ও বলা চলে।

[বাকাশিবো-২০১০, ১৫]

শিক্ষা ও প্রশিক্ষণ ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সম্বিধানগুলো লেখ।

উত্তর : শিক্ষা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার অনেক। Multimedia, শিক্ষাকে Interactive করেছে। Training এর

ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার বলাই বাহ্যিক।

কম্পিউটার ভিত্তিক প্রশিক্ষণ [Computer-based training (CBT)] সম্পর্কে আমরা পরিচিত। এটি 'প্রশিক্ষণ' ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার অন্যতম উদাহরণ।

নিম্নে শিক্ষা ও Training এর ক্ষেত্রে CBT ব্যবহারের কিছু উদাহরণ দেয়া হল :

(ক) নতুন কর্মপদ্ধতি (New service procedure)

(খ) ইন্টার্যাক্টিভ স্টাডি গাইড ফর টেক্সট বুক্স (Interactive study guides for textbooks)

(গ) ম্যাথ টিউটোরিয়াল (Math tutorials)

(ঘ) ম্যানডেটেড হেলথ আ্যান্ড সেফটি ট্রেনিং (Mandated health and safety training)

(ঙ) কাস্টমার রিলেশন ট্রেনিং (Customer relation training)

ইন্ডেস্ট্রিয়েল কলেজে মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সমস্যা বর্ণনা কর।

[বাকাশিবো-২০০৮]

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া অনেকগুলো মিডিয়ার সমন্বিত রূপ। এখানে একত্রে অনেক ইনফরমেশন দিয়ে কম্পিউটার নিয়ন্ত্রিত সিস্টেমের মাধ্যমে কাজ করতে হয়। ইনফরমেশনসমূহ সংগ্রহ করা এবং রক্ষণাবেক্ষণ করা অত্যন্ত ব্যয়বহুল। আবার অনেক ক্ষেত্রে রয়েলেটি ফি প্রদান করতে হয়, কপিরাইটের স্বত্ত্বাধিকারীকে ফি প্রদান করতে হয়। ফলে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বাধাপ্রস্তুত হয়।

মাল্টিমিডিয়ার আইনগত সমস্যাসমূহ বর্ণনা কর।

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারে বহুবিধ আইনগত সমস্যা রয়েছে। মাল্টিমিডিয়ার বৈধ (Legal) সমস্যাগুলো নিম্নে দেয়া হল :

(ক) পৃথিবীর কিছু কিছু উন্নত দেশে কপিরাইট আইন চালু থাকলেও তৃতীয় বিশ্বের বেশিরভাগ দেশে এ আইন মানা হচ্ছে না। ফলে অবাধে মাল্টিমিডিয়া পণ্য কপি হচ্ছে এবং স্বল্পমূল্যে বাজারে বিক্রি হচ্ছে, যার ফলে যে সকল কোম্পানি মাল্টিমিডিয়া পণ্য তৈরি ও বাজারজাত করছে তারা বিশাল লোকসানের সম্মুখীন হচ্ছে।

(খ) যে-কোন মাল্টিমিডিয়া প্রোডাক্ট এর একটি নির্দিষ্ট সময়সীমা পরে নতুন করে লাইসেন্স (Renew) করতে হয়। কিন্তু অনেক ব্যবসায়ীক প্রতিষ্ঠান প্রোডাক্ট Renew করা ছাড়াই প্রবের মতো ব্যবহার করতে থাকেন। ফলে একদিকে তারা যেমন আইন ভঙ্গ করছেন অন্যদিকে নির্মাতা প্রতিষ্ঠান মুনাফা থেকে বন্ধিত হচ্ছে।

(গ) আমরা প্রতিনিয়ত বিভিন্ন ধরনের মাল্টিমিডিয়া আইন (কপিরাইটসহ অন্যান্য) ভঙ্গ করে চলছি, বিশেষ করে ইন্টারনেটের মাধ্যমে আমরা Security ভঙ্গ করে (Hacking) বিভিন্ন Software, Multimedia পণ্য Download করে পুনঃপুনঃ ব্যবহার করছি। এ অবস্থা চলতে থাকলে মাল্টিমিডিয়া নির্মাতা প্রতিষ্ঠানগুলো তাদের আগ্রহ হারিয়ে ফেলবে।

মাল্টিমিডিয়া এর প্রভাব উল্লেখ কর।

১২। **মাল্টিমিডিয়া এর প্রভাব উল্লেখ কর।**

মাল্টিমিডিয়ার প্রাথমিক ধারণা

২৫

[বাকাশিরো-২০১৪]

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া এর প্রভাবসমূহ নিম্ন উল্লেখ করা হল :

(ক) মাল্টিমিডিয়া বিনোদন ক্ষেত্রে এবং অন্যে নতুন দিগন্ত। Video মিডিয়ামে আমরা গল, নাচ, কাহিনী, চিত্রনাট্য

ইত্যাদি রেকর্ড করতে পারি।

(খ) শিক্ষা ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়া শিক্ষকে আরও বেশি আয়োজনীয় ও প্রাকর্ষণীয় করে তোলে।

(গ) মাল্টিমিডিয়ার ট্রেনিং সাধারণ ট্রেনিং এর তুলনায় অনেক বেশি নির্ভরযোগ্য ট্রেনিং।

(ঘ) জ্যো-বিদ্যুৎ ক্ষেত্রে মাল্টিমিডিয়ার অবদান ব্যাপক।

১৩। **মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সুবিধা শেখ।**

অথবা, **Multimedia ব্যবহারের সুবিধাগুলো শেখ।**

উত্তর : সবসময় সহজভাবে (Always available) ইন্টারনেটে রয়েছে বিভিন্ন রকমের ট্রেনিং Materials. আমরা যে-

কোন সময় ইন্টারনেট ব্রাউজিং করে প্রয়োজনীয় ট্রেনিং গ্রহণ করতে পারি।

ব্যবহারে প্রশিক্ষণ (Reduction of learning time) & Manual system-এ Training এর প্রয়োজন করতে যে সময় লাগে তার

চেয়ে Multimedia training-এ অনেক কম সময় লাগে।

গুণগত প্রশিক্ষণ (Quality of training) & Multimedia training অন্যান্য সাধারণ Training এর দিক থেকে গুণগতভাবে

অনেক উন্নত। সুবিধাজনকভাবে যে কেউ এখন অনেক বেশি Practice করতে পারে এবং Testing করতে পারে Multimedia

training এর মাধ্যমে।

নমনীয় প্রশিক্ষণ (Flexible training) & Multimedia ট্রেনিং হলো একটি Quality training পূর্বতি, যার মাধ্যমে সহজে

এবং কম সময়ে নির্ভরযোগ্য ট্রেনিং গ্রহণ করা সম্ভব।

নির্ভরযোগ্য প্রশিক্ষণ (Reliable training) & Multimedia ট্রেনিং সাধারণ ট্রেনিং এর তুলনায় অনেক বেশি নির্ভরযোগ্য ট্রেনিং।

৪) রচবাস্তুক প্রশ্নাবলি :

১। **মাল্টিমিডিয়া ও মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম সম্বন্ধে লিখ।**

উত্তর সংকেত : ১.১নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **মাল্টিমিডিয়ার ইতিহাস বর্ণনা কর।**

অথবা, **মাল্টিমিডিয়ার ইতিহাস সংক্ষেপে বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১.২নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **মাল্টিমিডিয়ার প্রকারভেদে আলোচনা কর।**

অথবা, **মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের প্রকারভেদ আলোচনা কর।**

অথবা, **Multimedia system প্রকারভেদসহ সংক্ষেপে লিখ।**

উত্তর সংকেত : ১.৩নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োজনীয়তা আলোচনা কর।**

অথবা, **মাল্টিমিডিয়ার প্রয়োগক্ষেত্র আলোচনা কর।**

অথবা, **মাল্টিমিডিয়ার Application গুলো বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১.৪নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সুবিধা বর্ণনা কর।**

অথবা, **বিভিন্ন Key Area-তে মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের সুবিধা বর্ণনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১.৫নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৬। **মাল্টিমিডিয়া ব্যবহারের অসুবিধাসমূহ আলোচনা কর।**

উত্তর সংকেত : ১.৬নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২৫

[বাকাশিরো-২০১৪]

◆

২.০ ভূমিকা (Introduction) :

সৃষ্টিশীল মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম সঠিক সময়ে এবং সঠিকভাবে নিশ্চিত করা এককভাবে সম্ভব নয়। মাল্টিমিডিয়া সব সময়ই বিনিয়োগনির্ভর। নির্দিষ্ট কারও পক্ষে বিনিয়োগসহ নির্ধারিত অ্যাপ্লিকেশন তৈরি নিশ্চিত করা সম্ভবপর হয় না। মাল্টিমিডিয়ার ক্ষেত্রে একটি সিস্টেম সৃষ্টির ক্ষেত্রে ফাইল ফরম্যাট, চলতি স্ট্যান্ডার্ডসমূহ, গাঠনিক অবস্থা, আভ্যন্তরীণ কনটেন্ট, এবং প্রার্টফর্ম কম্প্যাটিবিলিটি ইত্যাদি বিভিন্ন দিক বিবেচনা করা প্রয়োজন।

ডেভেলপমেন্ট টুলসমূহের মাধ্যমে ডেভেলপারগণ ব্যবহারকারীগণকে বিভিন্ন সহযোগিতা করে থাকেন। উৎপাদনভিত্তিক সৃষ্টির ক্ষেত্রে অডিও এডিটিং, ভিডিও এডিটিং, ডাটা এডিটিং ইত্যাদি ব্যবহার করে ব্যবহারকারীগণ একটি সৃষ্টিশীল অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করে থাকেন, যেমন— ফটোটাইপ অ্যাপ্লিকেশন। অনুরূপভাবে, বাণিজ্যিকভাবে ডেভেলপমেন্ট টুলসমূহের মাধ্যমে বিক্রয়ের সহজলভ্যতা, চাহিদা, পছন্দনীয় রেঞ্জ ইত্যাদি দিক বিবেচনা করে কোনো কোম্পানির ম্যানেজারগণ তাদের নিজস্ব প্রেজেন্টেশন সৃষ্টি করে থাকেন।

ডেভেলপমেন্ট টুলসমূহের মাধ্যমে মাল্টিমিডিয়াভিত্তিক একুপ বিভিন্ন দিক এ অধ্যায়ে আলোচনা করা হয়েছে।

২.১ মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যার ও সফ্টওয়্যারের তালিকা (The list of hardware and software used in a multimedia system) :

• হার্ডওয়্যার তালিকা (Hardware list) : মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যার-সমূহকে মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার (Multimedia Hardware) বলে।

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যারসমূহকে মূলত ৫টি ক্যাটাগরিতে ভাগ করা যায়, যথা :

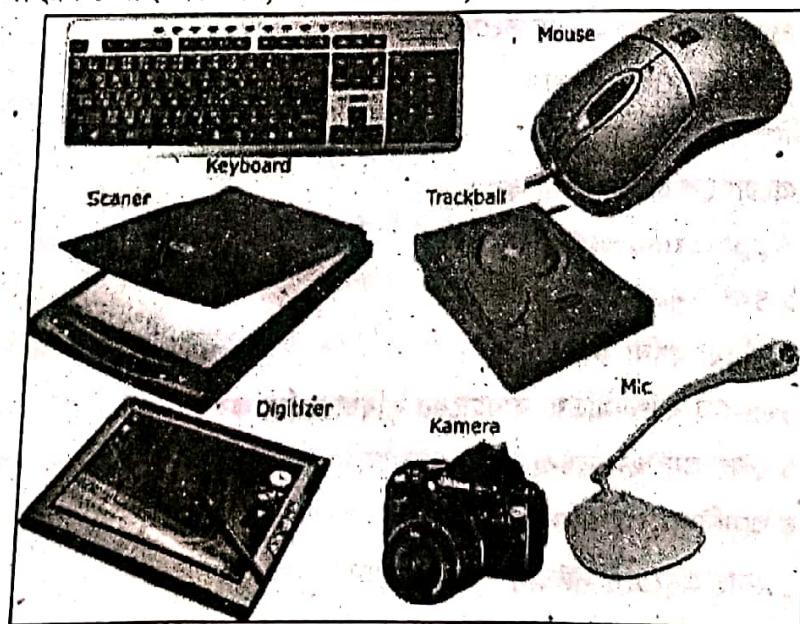
- (ক) অ্যানালগ মিডিয়া ডিভাইস (Analog media devices)
- (খ) ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইস (Digital media devices)
- (গ) জেনারেল পারপাস ডিভাইস (General purpose devices)
- (ঘ) সিনক্রোনাইজেশন ডিভাইস (Synchronization devices) ।
- (ঙ) ইন্টারয়াকশন ডিভাইস (Interaction devices)।

অ্যানালগ মিডিয়া ডিভাইস (Analog media devices) :

যেসকল ডিভাইসসমূহ অ্যানালগ মিডিয়া নিয়ে কাজ করে, তাদেরকে অ্যানালগ মিডিয়া ডিভাইস বলে।

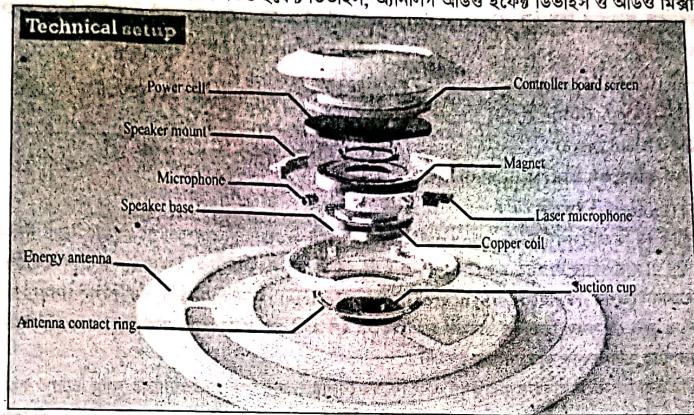
অ্যানালগ মিডিয়া ডিভাইসসমূহ তিনি প্রকার। নিম্নে তাদের নাম ও উদাহরণ উল্লেখ করা হল :

সোর্স/ইনপুট ডিভাইস : উদাহরণ : মাইক্রোফোন, ভিডিও ক্যামেরা, ফটোগ্রাফিক ক্যামেরা।



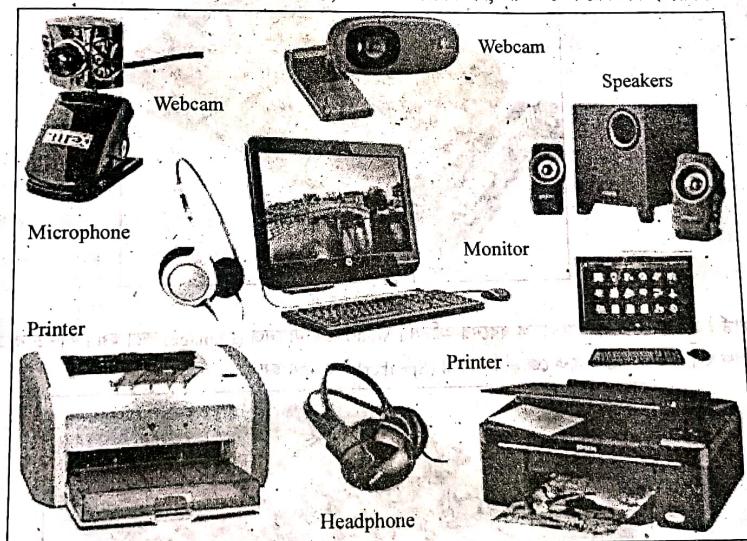
চিত্র : ২.১ ইনপুট ডিভাইস

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার/সফটওয়্যার এবং ডেবেলপমেন্ট টুলস
ফিল্টারিং ডিভাইস : উদাহরণ : আনালগ ভিডিও ইফেক্ট ডিভাইস, আনালগ অডিও ইফেক্ট ডিভাইস ও অডিও মিক্সার ইত্যাদি।



চিত্র : ২.২

আউটপুট ডিভাইস : উদাহরণ : স্পিকার, ভিডিও ডিসপ্লে, ভিডিও টেপ রেকর্ডার, অডিও টেপ রেকর্ডার ইত্যাদি।



চিত্র : ২.৩

□ ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইসেস (Digital media devices) : যে সকল ডিভাইসসমূহ ডিজিটাল মিডিয়া বা সিগন্যাল নিয়ে কাজ করে, তাদেরকে ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইস বলে। ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইসসমূহকেও তিন ভাগে ভাগ করা যায়। নিম্নে তাদের নাম ও উদাহরণ উল্লেখ করা হল :

ইনপুট/ক্যাপচারিং ডিভাইস : উদাহরণ : কী-বোর্ড, ইমেজ ক্যানার, OCR ডিভাইস ইত্যাদি।
প্রসেসিং ডিভাইস : উদাহরণ : ভিডিও এনকোডার/ডিকোডার, অডিও এনকোডার/ডিকোডার, ডিজিটাল ভিডিও ইফেক্ট ডিভাইস, ডিজিটাল অডিও ইফেক্ট ডিভাইস ইত্যাদি।

মাল্টিমিডিয়া অ্যান্ড গ্রাফিক্স

আউটপুট/প্রেজেন্টেশন ডিভাইস ৪ উদাহরণ ৪ প্রিন্টার, মনিটর, প্রজেক্টর ইত্যাদি।

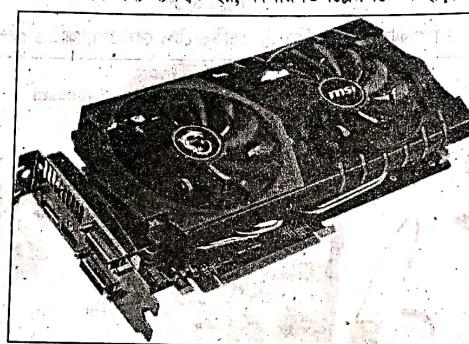
- জেনারেল পারপাস ডিভাইস (General purpose device) ৪ জেনারেল পারপাস ডিভাইস হিসেবে যে সকল ডিভাইস ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল :
- সিডি-রম (CD-ROM)
 - ফ্লপি ডিস্ক (Floppy Disk)
 - হার্ড ড্রাইভ (Hard Drive)
 - নেটওর্ক ইন্টারফেস কার্ড (Network Interface Card)
 - প্রসেসর (Processor) ইত্যাদি।

□ ইন্টারাক্টিভ ডিভাইসেস (Interaction devices) ৪ ইউজার ও মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের মধ্যে ইন্টারাকশনের ক্ষেত্রে যে সকল ডিভাইস বা হার্ডওয়্যার ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল : কী-বোর্ড, মাউস, জয়স্টিক, ইলেক্ট্রনিক পেন ইত্যাদি।

চতুর্থ চতুর্থ যে সকল ডিভাইস বা হার্ডওয়্যার ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল : ডিসপ্লে অ্যাডাপ্টার কার্ড, মাউস কার্ড, ভিডিও ক্যাপচার কার্ড, VGA-TV আডাপ্টার, টেলিফোন কার্ড, মডেম ইত্যাদি।

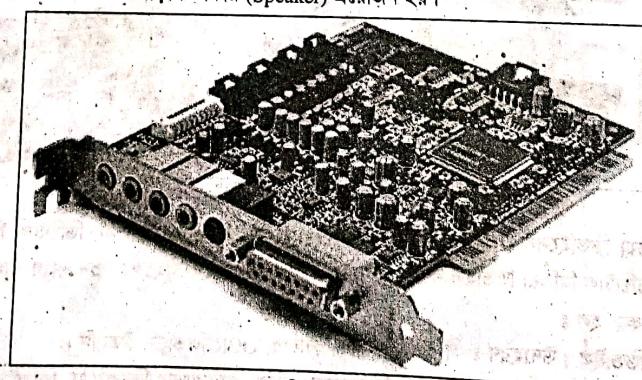
নিম্নে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত শুরুত্বপূর্ণ এবং বিশেষ বৈশিষ্ট্যসম্পন্ন কিছু হার্ডওয়্যারের কাজ উল্লেখ করা হল :

ডিসপ্লে কার্ড ৪ মনিটরে কালার প্রদর্শন করার জন্য ব্যবহৃত হয়, কালার ডিসপ্লে সিস্টেম ছাড়া মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটিং অসম্ভব।



চিত্র ৪.২.৪

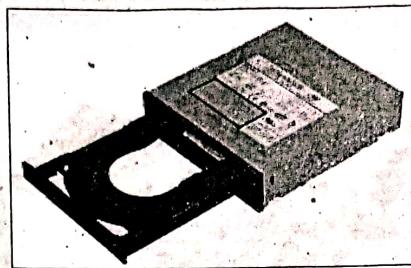
সাউন্ড কার্ড ৪ এই কার্ডের মাধ্যমে সকল ধরনের অডিও (Audio) কে ম্যানেজ (Manage) করা হয়। সাউন্ড কার্ড (Sound card) থেকে নির্গত শব্দ শুনার জন্য অন্তত এক জোড়া স্পিকার (Speaker) প্রয়োজন হয়।



চিত্র ৪.২.৫

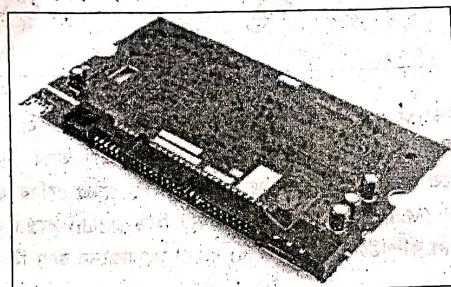


মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার/সফটওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টুলস
সিডি রম ড্রাইভ : এটি কম্প্যাক্ট ডিসি (Compact disc)-কে রিড (Read) করতে পারে। এটি, সাধারণত একটি স্টোরেজ (Storage) মাধ্যম। CD-ROM মাল্টিমিডিয়ার একটি অন্যতম উপাদান।



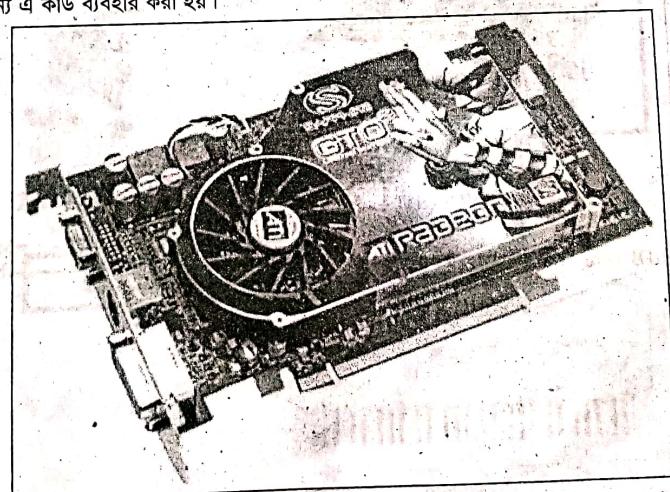
চিত্র : ২.৬

সিডি-কন্ট্রোলার কার্ড : এটি সিডি রম ড্রাইভ (CD-ROM Drive) এর সাথে সাপ্লাই (Supply) করা হয় এবং সিডি রম (CD ROM)-কে হ্যান্ডেল (Handle) করার জন্য ব্যবহৃত হয়।



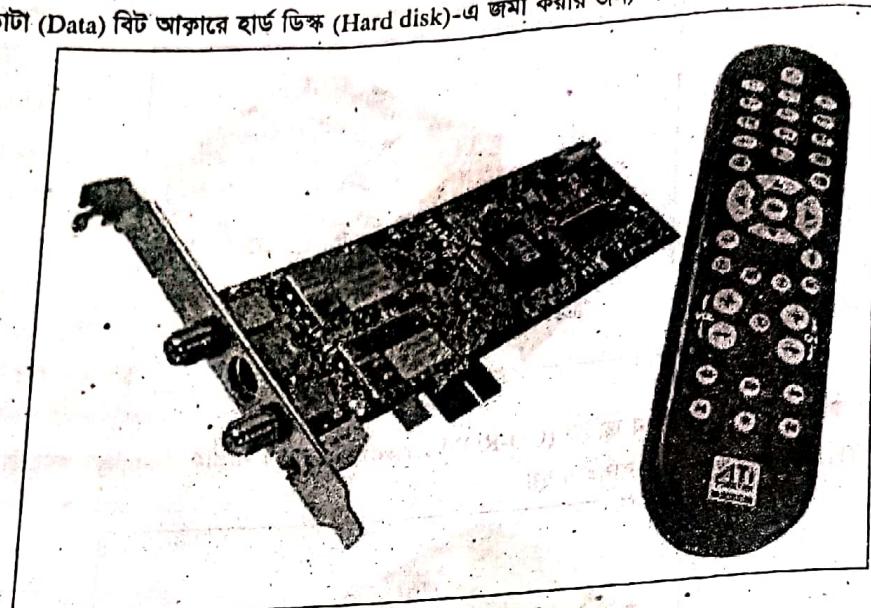
চিত্র : ২.৭

গ্রাফিক্স কার্ড : বিভিন্ন ধরনের অ্যানিমেশন ও বিভিন্ন ধরনের 3D graphics মাল্টিমিডিয়াতে ব্যবহার করার জন্য এবং সর্বোচ্চ পারফরমেন্স পাওয়ার জন্য এ কার্ড ব্যবহার করা হয়।



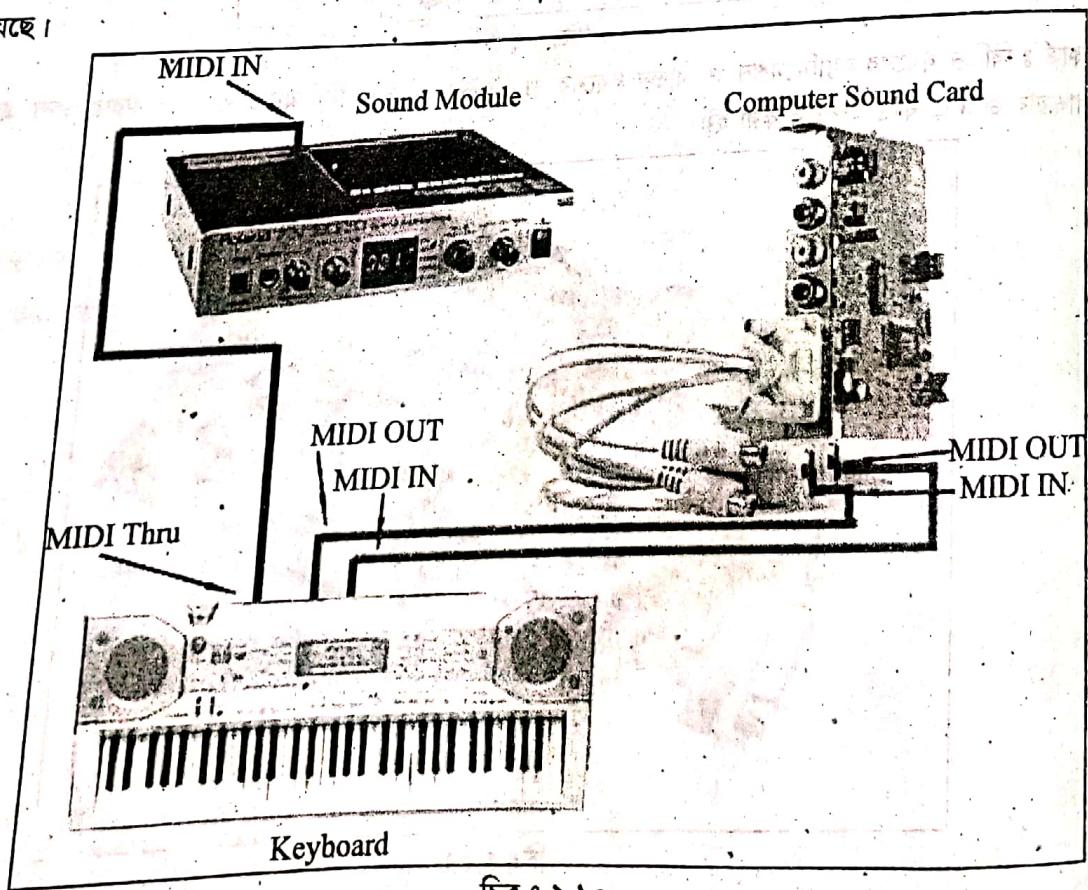
চিত্র : ২.৮

মাল্টিমিডিয়া অ্যান্ড এফিকেস
ভিডিও ক্যাপচার কার্ড : ভিডিও সিগন্যাল (Video signal) কে ক্যাপচার (Capture) করার জন্য এবং ভিডিও ক্যাসেট (Video cassette) থেকে ডাটা (Data) বিট আকারে হার্ড ডিস্ক (Hard disk)-এ জমা করার জন্য এ কার্ড ব্যবহার হয়।



চিত্র : ২.৯

MIDI ইন্টারফেস কার্ড : মিডি (Midi) হলো এক ধরনের কমিউনিকেশন প্রটোকল, যা ইলেক্ট্রনিক মিউজিক্যাল ইনস্ট্রুমেন্ট মিউজিক সিনথেসাইজারকে কন্ট্রোল করে। এই মিউজিক সিনথেসাইজার এককভাবে পিসিয়ে সাউন্ড কার্ডে বিল্ট-ইন অথবা সফটওয়্যারের সাথে সংযুক্ত থাকতে পারে। সিডিতে রেকর্ড, প্রেব্যাক এবং সাউন্ড তৈরির যন্ত্রপাতিগুলোর সেটিং, সিন্ক্রোনাইজ করার ব্যবস্থা থাকে। একটি মিডি (Midi) যন্ত্রের সাথে অন্য একটি মিডি (Midi) যন্ত্রের সংযোগ হয় মিডি (Midi) ক্যাবল সাহায্যে। আজকের দিনে পার্সোনাল কম্পিউটারে মিডি (Midi) ব্যবস্থা সংযোজনের জন্য মিডি ইন্টারফেস কার্ড (Midi interface card) রয়েছে।

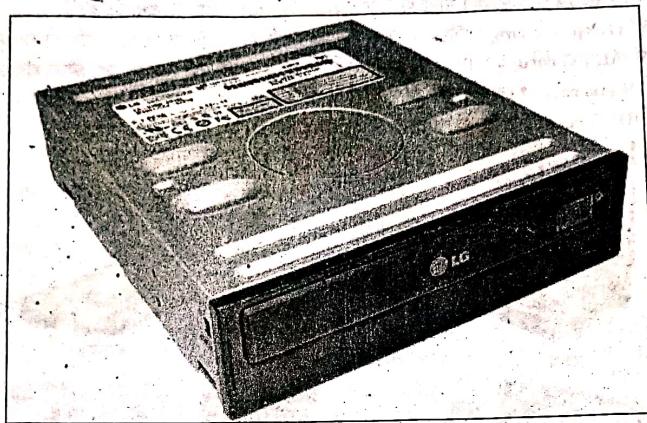


চিত্র : ২.১০

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার/সফটওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টেস্ট

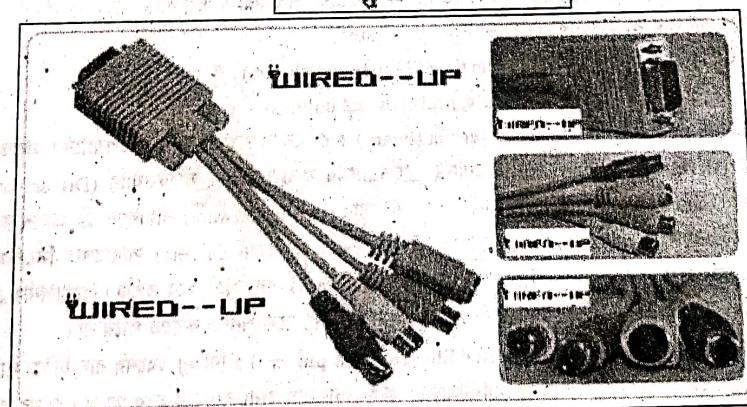
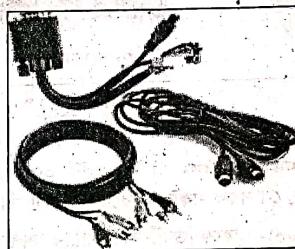
ডরেন সিনথেসিস কার্ড : এটি ওয়েভ (Audio) কে স্পেশাল ইফেক্ট (Special effect) দেয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়। সাউন্ড (Sound) এবং মিডি (Midi) সংযোজনের জন্য এটি ইউনিয়ন (Union) হিসেবে কাজ করে।

পিডি রাইটার : বিভিন্ন ধরনের রাইটেবল কম্প্যাক্ট ডিক্স (Writable compact disc)-এ ডাটা (Data) সেভ করার জন্য এটি ব্যবহার হয়।



চিত্র ৪.২.১১

VGA টিভি অ্যাডার্টার : এটি কম্পিউটার (Computer) সিগ্নালকে টেলিভিশন সিগ্নালে রূপান্তর করার জন্য ব্যবহার হয়। (যেমন- PAL অথবা NTSC।)



চিত্র ৪.২.১২



- মডেম (Modem) : মডেম তথ্য পারাপার, ফ্যাক্স, ইন্টারনেট ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।
 ডিজিটাল ক্যামেরা (Digital camera) : ছবি বা ইমেজ, ড্রয়ি, লেখা ইত্যাদি কম্পিউটারে Capture করতে ব্যবহৃত হয়।
 স্ক্যানার (Scanner) : ছবি বা ইমেজ, ড্রয়ি, লেখা ইত্যাদি কম্পিউটারে ক্যাপচার (Capture) করতে ব্যবহৃত হয়।
 টিভি কার্ড (TV card) : টিভি কার্ডের সাহায্যে কম্পিউটারে টেলিভিশন সম্প্রচার প্রদর্শিত হয়।
 টেলিফোন কার্ড (Telephone card) : টেলিফোন কার্ডের সাহায্যে কম্পিউটারে টেলিফোন অ্যানস্যুরিং মেশিন এর কাজ করে থাকে।
 MPEG কার্ড (MPEG card) : MPEG কার্ড এর সাহায্যে সিডি থেকে ফুল মোশনে ফুল স্ক্রীনে ছবি দেখা যায়।
 রেডিও কার্ড (Radio card) : রেডিও কার্ড কম্পিউটারকে রেডিওতে কন্পাস্টর করে।
 ডিভিডি কার্ড (DVD card) : ডিভিডি সাহায্যে কম্পিউটারে ডিভিডি রাম ব্যবহার করা যায়।



চিত্র : ২.১৩

• সফটওয়্যার তালিকা (Software list) :

মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Multimedia software) : যে সকল Software মাল্টিমিডিয়া তৈরি করতে বা মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করতে কোন না কোনভাবে ব্যবহার হয়, সে সকল সফটওয়্যারকে মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Multimedia Software) বলা হয়।

মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Software)-সমূহকে নিচে ক্ষেত্রগতভাবে ভাগ করা যায়, যথা—

- (ক) ডিভাইস ড্রাইভার সফটওয়্যার (Device driver software)
- (খ) রান টাইম লাইব্রেরিস অ্যাবল প্লেয়ার (Run time libraries and players)
- (গ) টুলস, প্যাকেজ অ্যাবল ইন্টেলিটিস (Tools, packages and utilities)

ডিভাইস ড্রাইভার সফটওয়্যার (Device driver software) : যে-কোন ব্যক্তিগত বা হার্ডওয়্যারের প্রস্তুতকারক Company-গুলো হার্ডওয়্যার (Hardware) তৈরির সময় ঐ নির্দিষ্ট হার্ডওয়্যারের জন্য ড্রাইভার সফটওয়্যার (Driver software) তৈরি করে থাকে। হার্ডওয়্যার (Hardware) বিক্রয়ের সময় ড্রাইভার সফটওয়্যার (Driver software) সাধারণত ফ্রি প্রদান করা হয়।

ড্রাইভার সফটওয়্যার (Driver software), বা ডিভাইস ড্রাইভার (Device Drivers) সাধারণত সিস্টেম এবং পেরিফেরাল (Peripheral)-গুলোর মধ্যে সফটওয়্যার ইন্টারফেস (Software interface) এর কাজ করে থাকে। প্রয়োজনীয় ড্রাইভার সফটওয়্যার (Driver software) হাড়ো অপারেটিং সিস্টেম কোন ধরনের নতুন হার্ডওয়্যারকে শনাক্ত করতে পারে না।

রান টাইম লাইব্রেরিস অ্যাবল প্লেয়ার (Run time libraries and players) : বিভিন্ন ধরনের রান টাইম লাইব্রেরিস (Run time libraries) এবং প্লেয়ারস (Players) সাধারণত মাল্টিমিডিয়া ফাইল চালনার জন্য ব্যবহার হয়ে থাকে। যেমন : Audio player এর মাধ্যমে আমরা ডিজিটাল অডিও ফাইলকে Play করতে পারি।

মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার/সফটওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টুলস

নিম্নে কিছু Player এর নাম দেয়া হল :
 সুপার ডিকোডার (Super decoder) : অডিও-ভিডিও ফাইল চালনার জন্য ব্যবহার হয়।
 উইন্যাম্প (Winamp) : অডিও ফাইল চালনার জন্য ব্যবহার হয়।
 মিডিয়া প্লেয়ার (Media player) : অডিও এবং ভিডিও ফাইল চালনার জন্য ব্যবহার হয়।
 জেট অডিও (JET audio) : অডিও-ভিডিও ফাইল চালনার জন্য ব্যবহার হয়।
 এছাড়া আরো অনেক Player রয়েছে যেমন- Sonic player, Power VCD, Hero soft ইত্যাদি।

টুলস, প্যাকেজ অ্যাড ইউটিলিটি (Tools, Packages and Utilities) :
 সাধারণত মাল্টিমিডিয়া ফাইলেনে editing করার জন্য Tools, Package and Utilities সফটওয়্যার ব্যবহার হয়। এটি সাধারণত নতুন মিডিয়া ফাইলকে তৈরি করতে এবং পুরোনো (Existing) মিডিয়া ফাইলকে Edit বা Manipulate করতে ব্যবহৃত হয়।
 নিম্নে এ ধরনের কিছু Software এর নাম দেয়া হল :

ক্রিয়েটিভ ওয়েভ ব্লাস্টার (Creative's wave blaster) : এটি সাধারণত একটি Media কে Handle করার জন্য ব্যবহৃত হয়।
 যেমন- Audio।

অটোডেক্স আনিমেটর স্টুডিও (Autodesk's animator studio) : Audio এবং Video উভয় মিডিয়াকে Handle করতে ব্যবহৃত হয়।
 মাল্টিমিডিয়া আপ্রিকেশনস সফটওয়্যার (Multimedia applications software) : বিভিন্ন ধরনের মাল্টিমিডিয়া আপ্রিকেশন
 যেমন- অডিও, ভিডিও, এফিক্স, আনিমেশন ডিজাইন, এডিটিং, রেকর্ডিং ও প্রেব্যাক করার জন্য মাল্টিমিডিয়া আপ্রিকেশন সফটওয়্যার (Multimedia application software)-সমূহ ব্যবহৃত হয়। নিম্নে এ ধরনের কিছু সফটওয়্যারের নাম দেয়া হল :

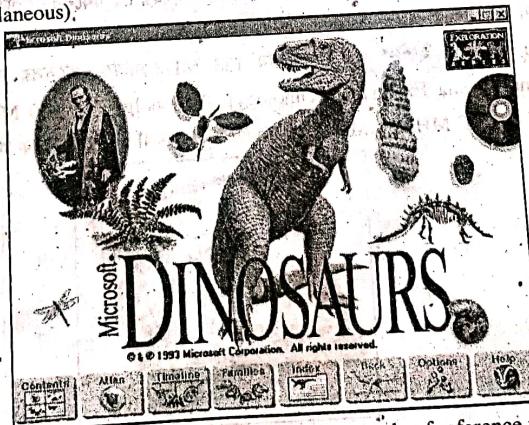
ড্রিম ওয়েবের ফটোক্লাপি, ইলেক্ট্রো, প্রিমিয়াম (Adobe photoshop, Illustrator, Premium) : গ্রাফিক ডিজাইন ও এডিটিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়।
 ড্রিম ওয়েবের, প্রিডি স্টুডিও ম্যাজ, ফ্ল্যাশ (Dream weaver, 3D studio Max, Flash) : আনিমেশন ডিজাইন ও এডিটিং এর জন্য ব্যবহৃত হয়।

জেট অডিও, সুপার ডিকোডার, মিডিয়া প্লেয়ার (Jet audio, Super decoder, Media player) : অডিও-ভিডিও রেকর্ডিং ও

প্রেব্যাক করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

এছাড়াও আরো কিছু Multimedia applications software রয়েছে, যেমন :

- (ক) রেফারেন্স মাল্টিমিডিয়া (Reference multimedia)
- (খ) ট্রেনিং অ্যান্ড ক্লাসরুম মাল্টিমিডিয়া (Training and Classroom multimedia)
- (গ) গেইং অ্যান্ড এন্টারটেইনমেন্ট মাল্টিমিডিয়া (Gaming and Entertainment multimedia)
- (ঘ) প্রেজেক্টেশন মাল্টিমিডিয়া (Presentation multimedia)
- (ঙ) কায়সক মাল্টিমিডিয়া (Kiosk multimedia)
- (চ) মিলেইলেনিয়াস (Miscellaneous)



চিত্র : ২.১৮ Microsoft's Dinosaur is a typical example of reference multimedia

রেফারেন্স মাল্টিমিডিয়া (Reference multimedia) : যে মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Multimedia software)-এ একটি বস্তু বা বিষয়ের উপর নানান ধরনের Information বা তথ্য দেয়া থাকে, তাকে রেফারেন্স মাল্টিমিডিয়া (Reference multimedia) বলে। এটি একটি ডাটা ব্যাংক (Data bank) এর মতো কাজ করে এবং সেখানে অনেক টপিস (Topic) নিয়ে আলোচনা করা থাকে।

যেমন : Microsoft's Dinosaur CD-ROM.

উক্ত CD-ROM-এ বিভিন্ন ধরনের Text-based তথ্য বা Information, ইমেজ, ফটোগ্রাফস বা ছবি, শব্দ এবং অ্যানিমেশন এর ব্যবস্থা রয়েছে। এটি হল একটি Non-stop reference for all Dinosaur data.

টেকনিং/ক্লাসরুম মাল্টিমিডিয়া (Training /Classroom multimedia) : বিভিন্ন ধরনের একাডেমিক কারিগুলাম শিক্ষা দেয়ার জন্য রয়েছে প্রচলিত CBT system (Computer-based training/Tutorials)। বাজারে বিভিন্ন ধরনের শিক্ষামূলক CD পাওয়া যায়।

উপরোক্তিতে মাল্টিমিডিয়া Software-গুলো ছাড়াও রয়েছে বিনোদনের জন্য বিভিন্ন Software; খেলাধুলার জন্য বাজারে নিয়মিত আসছে মজার মজার Gaming software ইত্যাদি।

২.২

মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও (Multimedia studio) :

মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও বলতে এমন একটি পরিপূর্ণ সিস্টেমকে বুঝায়, যেখানে একজন ব্যবহারকারী তার প্রয়োজনীয় সকল ধরনের হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যার পাবেন এবং সেগুলো ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের কার্যকর ও আকর্ষণীয় মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপ করতে সক্ষম হবেন। অর্থাৎ মাল্টিমিডিয়া স্টুডিওতে মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপ করার জন্য প্রয়োজনীয় সকল ধরনের হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের পাশাপাশি একটি সুন্দর পরিবেশও থাকবে, যেখানে ডেভেলপার স্বচ্ছন্দভাবে কাজ করতে সক্ষম হবেন।

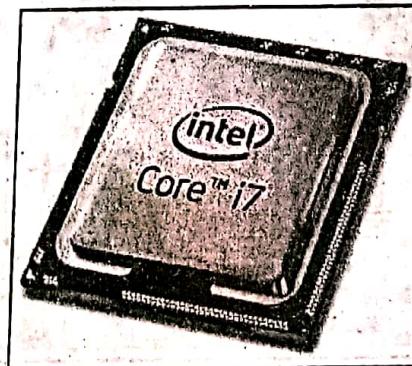
মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও বলতে এমন একটি সিস্টেমকে বুঝায়, যেখানে নিম্নলিখিত ইকুইপমেন্ট (Equipment) এবং প্রয়োজনীয় সফটওয়্যারগুলো বিদ্যমান :

- (ক) মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার সিস্টেম (Multimedia computer system)
- (খ) ভিডিও ক্যাপচার বোর্ড (Video capture board)
- (গ) মনিটরিং সিস্টেম (Monitoring system)
- (ঘ) ভিডিও ক্যামেরা (Video camera)
- (ঙ) মিডি কী-বোর্ড (MIDI keyboard)
- (চ) সকল প্রকার মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (All kinds of multimedia software)

২.৩ টিপিক্যাল মাল্টিমিডিয়া কনফিগারেশনের ইন্ডাস্ট্রিয়াল স্ট্যান্ডার্ড এবং স্পেসিফিকেশনসমূহ (Industrial standards and specifications of a typical multimedia configuration) :

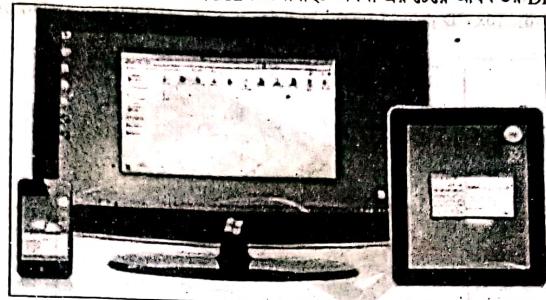
একটি টিপিক্যাল মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের মধ্যে বিদ্যমান ডিভাইসসমূহের যে ধরনের স্পেসিফিকেশন এবং ইন্ডাস্ট্রিয়াল বৈশিষ্ট্য দরকার। নিম্নে তা আলোচনা করা হল :

প্রসেসর (Processor) : অন্তত ইন্টেল এর পেন্টিয়াম 133 MHz মাইক্রোপ্রসেসর বা এর সমমান। MMX [MMX technology-chips with multimedia Extension technology] Techonlogy এর 200 MHz Pentium প্রসেসর অথবা এর সমমান প্রসেসর উন্নতর হবে এর 233 MHz। MMX Pentium প্রসেসর অথবা এর সমমানকে আদর্শ হিসেবে বলা যায়।



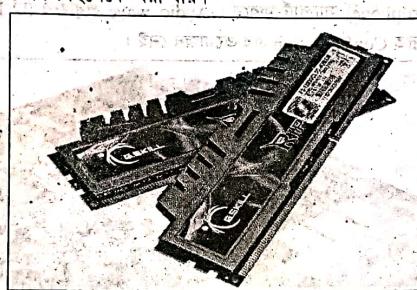
চিত্র ১২.১৫

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার/সফটওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টুলস
ডিসপ্লে (Display) : অস্তত একটি 14 ইঞ্চি রঙিন মনিটর [256 কালার + (640 × 480) রেজলুশন (Resolution)]। এ দ্বারা
বুরা যায় যে, ডিডিও কার্ড অথবা Colour card অবশ্যই 512 কিলোবাইট অথবা এর চেয়ে অধিকতর DRAM হতে হবে।



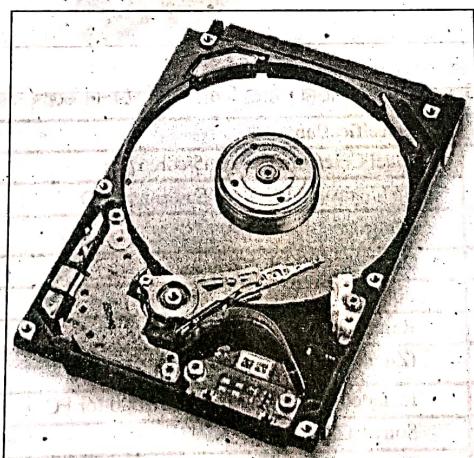
চিত্র ১২.১৬

র্যাম বা র্যান্ডম অ্যাক্সেস মেমরি (RAM/Random Access Memory) : অস্তত 16 মেগাবাইট [16 MB], 32 মেগাবাইট
হলে খুবই ভাল আর 64 মেগাবাইটকে আদর্শ হিসেবে ধরা যায়।



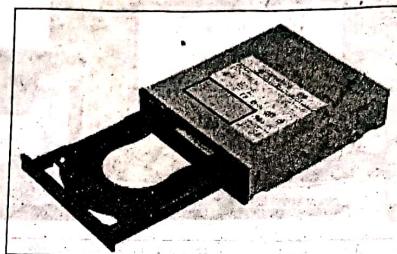
চিত্র ১২.১৭

হার্ড ডিস্ক (Hard Disk) : অস্তত 1.2 গিগাবাইট। 1.2 গিগাবাইট সাধারণ ব্যবহারকারীদের জন্য যথেষ্ট কিন্তু আরও বেশি
ক্ষমতার Hard disk হলে ভাল হয়।



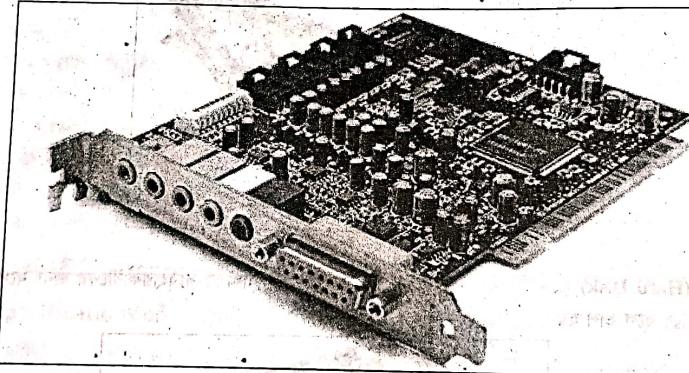
চিত্র ১২.১৮

পিডি বম ড্রাইভ (CD-ROM Drive) : অস্তত 10 স্পিড ড্রাইভ প্রয়োজন (10x drive) যা দ্বারা বুকা যায় যে, ডাটা ট্রান্সফার হার হলো 1500 কিলোবাইট পার সেকেন্ড (1500 KB/sec.) এবং আকসেস সময় ২০০ মিলিসেকেন্ড অথবা এর চেয়ে কম (By SCSI or IDE Interface card). 16x CD drive 16x Data transfer rate of 2400 KB/sec.) অধিকতর ভাল হবে, এর 24x CD drive কে আস্তর্ণ বলা যায়।



চিত্র : ২.১৯

সাউন্ড কার্ড (Sound card) : অস্তত 16 bit কার্ড হতে হবে Nodal synthesis-সহ যাকে 4 watt/4 ohm স্পিকার (Speaker) এবং মাইক্রোফোন (Microphone) সাপোর্ট করবে। Audio wave প্রযুক্তির 32 bit কার্ড হলে ভাল হয়। প্রক্রিয়াজ মিউজিক তৈরি করা ছাড়া এর চেয়ে উন্নত Configuration এর প্রয়োজন নেই।



চিত্র : ২.২০

নিম্ন একটি মাস্টিমিডিয়া সিস্টেমের কলফিগুরেশনের স্ট্যান্ডার্ড ও স্পেসিফিকেশন উল্লেখ করা হল :

Equipment	Specifications
Processor	Duel Core/core i3/core i5/core i7
Monitor	15" Samsung LCD/17" Samsung LED Philips, etc. 13" VGA
RAM	2 GB
Hard drive	500 GB
Back up	Removable cartridge (Zip drive)
Capture board	Included for Mac or Bravado 1000 for PC
Video camera	Sony CCD TR-VII
Laser - Disc player	Pioneer CLD-V2400

১০০
১০১
১০২
১০৩
১০৪
১০৫
১০৬
১০৭
১০৮
১০৯
১১০

১১১
১১২
১১৩
১১৪
১১৫
১১৬
১১৭
১১৮
১১৯
১২০

১২১
১২২
১২৩
১২৪
১২৫
১২৬
১২৭
১২৮
১২৯
১৩০

১৩১
১৩২
১৩৩
১৩৪
১৩৫
১৩৬
১৩৭
১৩৮
১৩৯
১৩১০

মাস্টিমিডিয়া হার্ডওয়ার/সফটওয়ার এবং ডেডলেপমেন্ট টুলস

ନାଟ୍ୟମାର୍ଗ୍ୟାର/ସମ୍ବନ୍ଧିତ୍ୟାର ଏବଂ ଡେଭେଲପମେଣ୍ଟ ଟ୍ରିଲ୍ସ	
Equipment	Specifications
TV monitor	15" Samsung LCD
Video deck	Magnavox
	VRU 242AT
Microphone	Camera Mike
Speakers	Yamaha YST-M15 45W

Processor	Intel(R) Core(TM) i3 CPU M 250 @ 2.27GHz (Quad
Model:	PM0929
Clock Speed:	2261 MHz
Socket & Cache(s):	1156 (In use), J3A1 (In use)
Memory	3.895 MB RAM
Size	2.048 MB RAM (DDR2-1066 PC2-8500 533 MHz, DIMM)
Type(s):	SDRAM
Harddisk	
File Format(s)	NTFS (C), NTFS (D), NTFS (E)
Size	288.32 GB (171.90 GB (C) + 116.52 GB (D) + 0.10 GB (E))
Free Space(s)	189.33 GB (74.97 GB (C) + 114.33 GB (D) + 0.03 GB (E))
Drives	
Type(s):	C: Local Fixed Disk, D: Local Fixed Disk, E: Local Fixed Disk
Model(s):	TOSHIBA MK3265GSK ATA Device IDE, F: T5ST Corp.
Sound Card	
Manufacturer:	Microsoft
Model:	High Definition Audio Device
Graphics Card	
Model:	Intel(R) HD Graphics
Video Processor:	Intel(R) HD Graphics (Core i3 (0x0046)
Memory Size:	1.723 MB VRAM
Driver:	igd64.dll, iqd10.dll, iqd10.dll, igdum.dll, igdum.dll, igd10.dll, d2d1.dll, version: 8.1.10.2509
Display	
Architecture:	[Standard monitor types]
Model:	Generic PnP Monitor
Screen Resolution:	1280x1024 (WideScreen 16:9 WXGA Full HD 1080p/72
Color Depth:	22-bit
Refresh Rate:	59 Hz
Mouse	
Manufacturer:	[Standard system devices]
Model:	USB Input Device
# of Buttons:	2
Connections:	USB
Keyboard	
Model:	USB Input Device
Type:	Enhanced (101- or 102-key)
# of Function Keys:	12
Network Card	
Model:	DW1501 Wireless-N WLAN Half-Mini Card (Ethernet
Address(es):	IP: 192.168.1.18, MAC: 78:64:00:0C:7D, DHCP:
DIRECTX	
Version:	11.0
Operating System	
Name:	Microsoft Windows 7 Ultimate
Version:	6.1.7601
Service Pack:	Service Pack 1

ପୃଷ୍ଠା ୨୨

২.৪ প্লাগ অ্যাস্ট প্লে ও মাল্টিমিডিয়া এক্সটেনশন টেকনোলজির শুরুত্ব (Importance of Plug and Play revolution and MMX (Multimedia extension) technology) :

□ প্লাগ আর্ড প্লে (Plug and Play) ১ মে সকল ডিভাইসকে অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহৃতিয়াবে শনাক্ত ও কনফিগার করতে পাবে, সে সকল ডিভাইসকে প্লাগ আর্ড প্লে ডিভাইস বলে।

১৯৯৫ সালে মাইক্রোসফ্ট কর্ণোরেশন তাদের অপারেটিং সিস্টেম উইন্ডোজ ৯৫ এবং তার পরবর্তী ভার্সনসমূহের জন্য এমন এক ধরনের টেকনোলজি ডেভেলপ করেন যাতে অপারেটিং সিস্টেমটি স্বয়ংক্রিয়ভাবেই প্রায় সকল ডিভাইসকে ডিটেক্ট ও কনফিগার করতে পারে। ডেভেলপকৃত এই টেকনোলজির নাম “প্রাগ অ্যান্ড প্রে”। এই টেকনোলজি আবিষ্কারের পূর্ববর্তী সময়ে কম্পিউটারে প্রতিটি ডিভাইসকে কানেক্ট করার সঙ্গে সঙ্গে ডিভাইস ড্রাইভার সফ্টওয়্যার ইনস্টল করে তাকে অপারেটিং সিস্টেমের সঙ্গে পরিচয় (Recognize) করাতে হত। তা না হলে অপারেটিং সিস্টেম ডিভাইসটিকে ডিটেক্ট ও কনফিগার করতে পারত না। ফলে ডিভাইসটিকে যে উদ্দেশ্যে কম্পিউটারের সঙ্গে কানেক্ট করা হত তার সুফলও পাওয়া যেত না।

বর্তমানে কম্পিউটারের কার্যপরিধি বিস্তৃত থেকে বিস্তৃত হওয়ার প্রেক্ষাপটে এর ব্যবহারিক উপযোগিতাও ব্যাপকভাবে বৃদ্ধি পাচ্ছে। আর মাল্টিমিডিয়ার এ মুগে মাল্টিমিডিয়ার অ্যাপ্লিকেশন যত বাড়ছে তার সঙ্গে সংশ্লিষ্ট হার্ডওয়্যার ডিভাইসের সংখ্যাও তত বাড়ছে। ফলে মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার সিস্টেমের সঙ্গে এখন বিভিন্ন ধরনের, বিভিন্ন কাজের, বিভিন্ন প্রটোটাইপ ও কনফিগারের বহু ডিভাইসকে প্রতিনিয়ত ইন্টারফেস করাতে হচ্ছে। ফলাফল হিসেবে আমরা অনেক আকর্ষণীয়, বাস্তবসম্মত ও প্রয়োজনীয় অনেক অ্যাপ্লিকেশন পাচ্ছি এবং অনেক জাটিল জাটিল সমস্যা এবং সহজে ও সুলভ সময়ে সমাধানে সক্ষম হচ্ছি। কিন্তু প্লাগ আন্ড প্লে টেকনোলজির এই সুবিধা না থাকলে বিপুল পরিমাণ হার্ডওয়্যার ডিভাইসকে কম্পিউটারের সঙ্গে ইন্টারফেস করানো ছিল অনেক জাটিল, সময়সাপেক্ষ ও বিরাট বামেলার কাজ। তাই বলা যায়, প্লাগ আন্ড প্লে টেকনোলজি আবিষ্কারের ফলে মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের জগতে এক বিরাট যুগান্তকারী ও বৈপ্লাবিক পরিবর্তন ঘটেছে।

□ **মাল্টিমিডিয়া এক্সটেনশন টেকনোলজি (Multimedia Extension-MMX) :**

"MMX"-এর পূর্ণরূপ হল Multimedia Extension। মাল্টিমিডিয়া ও কমিউনিকেশন সংক্রান্ত অনেক সূক্ষ্ম ও গুরুত্বপূর্ণ অপারেশনের গতি ও Performance বৃদ্ধির লক্ষ্যে ইটেল কোম্পানি ১৯৮৫ সালে তাদের Intel 386 প্রসেসর ও তাদের প্রবর্তী ডার্সনসমূহের জন্য যে নতুন টেকনোলজি সংযুক্ত করেন, তাই মাল্টিমিডিয়া এক্সটেনশন বা MMX টেকনোলজি।

কম্পিউটার আবিষ্কার প্রবর্তী সময়ে মানুষের প্রয়োজন ও চাহিদার ভিত্তিতে মানুষ ক্রমশ নিয়ন্ত্রন মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের উপর নির্ভরশীল হতে শুরু করেছে। আজকে এমন কোন ক্ষেত্র নেই যেখানে মাল্টিমিডিয়ার উপস্থিতি নেই। এমতাবস্থায়, মাল্টিমিডিয়া সংক্রান্ত বিভিন্ন অপারেশন যেমন : প্রাফিক্স, আনিমেশন, MPEG ভিডিও, ইমেজ প্রসেসিং, স্পিচ, রিকগনিশন, স্পিচ সিনথেসাইজ (Speech recognition, speech synthesis) ভিডিও কনফারেন্সিং, ইন্টার্যাক্টিভ টিভি, গেম্স, ভিডিও এডিটিং মাল্টিমিডিয়া ডাটাবেস সিস্টেম ইত্যাদি ক্ষেত্রে MMX টেকনোলজির ভূমিকা অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ। কারণ উল্লিখিত মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনগুলো প্রচুর পরিমাণে ডাটা বিট নিয়ে কাজ করে বিধায় প্রসেসর, র্যাম ও স্টোরেজ ডিভাইসসমূহের উপর অনেক চাপ পড়ে। ফলে কম্পিউটার অনেক Slow হয়ে যেত, এমনকি ক্ষেত্র বিশেষে কম্পিউটারটি ঐ ধরনের কাজটি করতে সক্ষমতা হত না। কিন্তু MMX টেকনোলজির আবর্তনের ফলে এসকল মাল্টিমিডিয়া অপারেশন আগের তুলনায় প্রায় ৬০% বেশি গতিতে সম্পন্ন হচ্ছে। এজন্য অবশ্য Non-MMX পেন্টিয়াম প্রসেসরের ক্ষেত্রে নিম্নবর্ণিত বৈশিষ্ট্যগুলো যুক্ত করার প্রয়োজন হয়েছে। বৈশিষ্ট্যগুলো হল :

(ক) নতুন ৫৬টি ইনস্ট্রুকশন যুক্ত করা হয়েছে।

(খ) একটি নতুন প্রসেস SIMD (Single Instruction Multiple Data) সংযুক্ত করতে হয়েছে।

(গ) মাইক্রোপ্রসেসরের Cache মেমরি 32KB পর্যন্ত বৃদ্ধি করতে হয়েছে।

সূতরাং উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটাই প্রতীয়মান হয় যে, MMX টেকনোলজি আবিষ্কারের ফলেই মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের গতি ও Performance বৃদ্ধি পেয়েছে। তাই মাল্টিমিডিয়ায় MMX টেকনোলজির ভূমিকা অন্যথাকার্য।

২.৫ বিভিন্ন ক্যাটাগরির মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যারের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যাবলি (Important features of different categories of multimedia software) :

নিম্নে বিভিন্ন ক্যাটাগরির মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার (Multimedia software) এর বৈশিষ্ট্য আলোচনা করা হলো-

ডিভাইস ড্রাইভ সফটওয়্যার (Device driver software)-এর বৈশিষ্ট্যাবলি :

(ক) এটি সিস্টেম এবং পেরিফেরাল এর মধ্যে প্রয়োজনীয় সফটওয়্যার ইন্টারফেস এর কাজ করে।

(খ) পেরিফেরালগুলোর জন্য বিভিন্ন কমান্ডকে ইস্যু করা ড্রাইভার সফটওয়্যার এর কাজ।

(গ) প্রয়োজনীয় ড্রাইভার সফটওয়্যার ব্যতীত অপারেটিং সিস্টেম কোন নতুন হার্ডওয়্যারকে শনাক্ত করতে পারে না।

(ঘ) পেরিফেরালস যদি Plug and play না হয় তখন ড্রাইভার এর কোন ইনফরমেশন পাওয়া সম্ভব নয়। তখন Driver ছাড়া কোনভাবেই নতুন ডিভাইস Install করা সম্ভব নয়।

Run time libraries and Players-এর বৈশিষ্ট্যাবলি :

(ক) মাল্টিমিডিয়া ফাইলসমূহ রান করানো কিংবা ব্যবহারের জন্য বিভিন্ন Library file এবং Player আবশ্যিক।

(খ) বিভিন্ন ধরনের Player রয়েছে। যেমন- অডিও এবং ভিডিও প্লেয়ার হিসেবে সুপার ডিকোডার, জেট অডিও (Super Decoder, Jet Audio) ইত্যাদি ব্যবহার করা যায়।

(গ) এ ধরনের সফটওয়্যারকে মাল্টিমিডিয়ার মৌলিক উপাদান বলা যায়, কারণ প্লেয়ার (Players) ছাড়া মাল্টিমিডিয়া অচল।

Tools, Packages and Utilities-এর বৈশিষ্ট্যাবলি :

(ক) এ ধরনের সফটওয়্যার মাল্টিমিডিয়া ফাইল তৈরি করতে ব্যবহার হয়। যার মধ্যে, ম্যাক্স এবং এক্সেল মাত্র।

(খ) এটি মিডিয়া ফাইল মেনিপুলেট করতে ব্যবহার হয়।

(গ) মাল্টিমিডিয়া রক্ষণাবেক্ষণের জন্য এ ধরনের সফটওয়্যার আবশ্যিক।

(ঘ) মাল্টিমিডিয়া অথোরিং এর জন্য এ ধরনের সফটওয়্যার আবশ্যিক।

(ঙ) বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া কে ব্যবহার করার জন্য এটি ব্যবহার করা হয়, যেমন- "Creative's wave Blaster software"। এটা শুধু Audio নিয়ে কাজ করতে পারে। অন্যদিকে Autodesk's Animator studio অডিও ও ভিডিও নিয়ে কাজ করতে পারে।

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার/সফটওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টুলস

- Multimedia applications software-এর বৈশিষ্ট্যগুলি :**

 - (ক) আপ্রিকেশন সফটওয়্যারসমূহ বিভিন্ন মাস্টিমিডিয়া আপ্রিকেশনে ব্যবহৃত হয়।
 - (খ) ইনফরমেশন (Information) রাখার জন্য ডাটা ব্যাক (Data bank) হিসেবে রেফারেন্স মাস্টিমিডিয়া (Reference multimedia) ব্যবহৃত হয়।
 - (গ) শিক্ষা ক্ষেত্রে CBT এর ব্যবহার আপ্রিকেশন সফটওয়্যারের উল্লেখযোগ্য উদাহরণ।
 - (ঘ) বিভিন্ন ধরনের গেম এবং বিনোদনের মুহূর্ন আপ্রিকেশন সফটওয়্যার প্রীত্যরিক জীবনকে করছে আরো “আনন্দময়।
 - (ঙ) Kiosk multimedia এর মাধ্যমে বিভিন্ন পাবলিক সেন্টার (Public center) (যেমনঃ Airport, Railway station)-তে লোকে ইন্টার্যাক্টিভ (Interactive)-ভাবে ইনফরমেশন (Information) পাওয়া সহ্ব।

২.৬ মাস্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনসমূহ গঠনের জন্য বিভিন্ন ধরনের ডেভেলপমেন্ট টুলস (Different types of development tools for building multimedia applications) ৪

বিভিন্ন ধরনের মাস্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন ডিজাইন, ডেভেলপ এবং প্রযোজন করে আসছে। এগুলো একটি বিশেষ প্রযোজন করে আসছে।

- (ক) প্রেজেন্টেশন টুলস (Presentation tools)
 - (খ) অর্থোরিং টুলস (Authoring tools)
 - (গ) স্ক্রিপ্টিং ল্যাঙ্গুেজ (Scripting language)
 - (ঘ) আইকনিক ইন্টারফেস (Iconic interfaces)
 - (ঙ) টুলস ফর রিয়েল টাইম ভিডিও (Tools for real time video) এবং

(৫) প্রোগ্রামিং ল্যাঙ্গুয়েজ (Programming language)।

প্রেজেন্টেশন টুলস (Presentation Tools) : সচরাচর ব্যবসায়িক প্রেজেন্টেশনের জন্য ৩৫ মিমি স্লাইডের (Slides) ওভারহেড প্রজেক্টর (Overhead projector) ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বর্তমানে নতুন নতুন প্রেজেন্টেশন প্যাকেজ এই সুবিধাসমূহ বর্ধিত করেছে। কোন কোন ক্ষেত্রে সম্পর্কীয় পরিবর্তন করে অত্যাধুনিক পদ্ধতি সংযোজন করেছে। এখন ভিডিও প্রাফিলে প্রেশেন্টেশন না হয়েও একজন অতি সহজে কম্পিউটারের সাহায্যে মালিনিয়া প্রেজেন্টেশন প্রস্তুত করতে সক্ষম হচ্ছে।

বর্তমানে ক্যামকর্ডার (Camcorder) এর মাধ্যমে ভিডিও ক্যাপচার করে এর সাথে কম্পিউটারের দ্বারা সৃষ্টি প্রাফিল এবং অ্যানিমেশন সংযুক্ত করে তা ভিডিও টেক্সের মাধ্যমে অতি সহজেই বাজারজাত করা যাচ্ছে। এ ধরনের প্যাকেজ অনেক সময় পর্দায় টাইম লাইন' (Time line) ব্যবহার করে যাতে ব্যবহারকারী অতি সহজে সময়ের সাথে সামঞ্জস্য রেখে ইমেজ ও অডিও পরিবর্তন পরিবর্ধন ও সংশোধন করতে পারে।

পরিবর্ধন ও সংশোধন করতে পারে।
 আবার ডাইনামিক প্রেজেন্টেশন টুলস্ ঐ সমস্ত প্রেজেন্টেশন প্রস্তুত করে, যা কম্পিউটারে ম্যাগনেটিক ডিক বা অপটিক্যাল ডিক এর মাধ্যমে চালানো হয়। এ ধরনের প্যাকেজের সাথে ডিকে ক্লিপ মিডিয়া যেমন— অনেকগুলো ইমেজের সমষ্টি, অডিও এবং ভিডিও ক্লিপ ইত্যাদি প্রেজেন্টেশন টুলস্ দিয়ে দেয়া হয় অথবা তৃতীয় ব্যক্তি থেকে সংগ্রহ করা হয়। এ ধরনের পণ্যসমূহ সকল স্তরের ব্যবহারকারী, যেমন ৪ পরিচালক, বিত্তেতা, প্রাক্তিক ডিজাইনার, করপোরেট ডিজাইনার কর্তৃক সমাপ্ত।

টেক্সট (Text), ইমেজ এবং হটস্পট (Hotspots) (যে সমস্ত ছানে ব্যবহারকারীর ইন্টারায়াকশন প্রয়োজন হয়) এর জোড়াগুড়ে ব্যবহারের জন্য পর্দা (Screen) প্রস্তুতের টুলস্যো (Screen design tools) অথরিং টুলসের অন্তর্ভুক্ত।

ক্রিপ্টিং স্যাক্সুয়েজ (Scripting language) : ক্রিপ্ট মূলত কর্তৃকগুলো নির্দেশের (Commands) সমবয়, যা কম্পিউটার প্রোগ্রামের মতো করে লেখা হয়। এ ধরনের কর্তৃকগুলো কম্যান্ড কর্তৃকগুলো ইন্টারয়াক্টিভ বল্টু যেমন, কোন পর্দায় ব্যবহৃত বটনের সাথে সহজে থাকে। বাণিজ্যিক ভিত্তিতে বাজারজাতকৃত টুলকিটের সাধারণত নিজের নিজের ক্রিপ্টিং ল্যাঙ্গুয়েজ থাকে, যা শুধুমাত্র তাদের নিজেদের জীবিট এডিটর, ইন্টারপ্রিটের এবং ডিভাগার কর্তৃক সমর্পিত (Supported)।

ক্রিপ্টিং স্যাক্সুয়েজের উদাহরণ হল :

(ক) লিংগো (Lingo), ম্যারমিডিয়া ডাইরেক্টের জন্য

(খ) উপেন ক্রিপ্ট, আসাইম্যাট্রিক্স মাল্টিমিডিয়া টুল ব্র্যাকের জন্য

(গ) হাইপারটেক স্যাপল হাইপারকার্ডের জন্য ইত্যাদি।

আইকনিক ইন্টারফেস (Iconic Interfaces) : আইকন ব্যবহার করে একটি বিশেষ ধরনের ডিজিটাল প্রোগ্রামিং করা যায়, যার মাধ্যমে দৃশ্যমান এবং পরিবর্তনযোগ্য অ্যাপ্লিকেশন প্রস্তুত করা যায়। যেমন— ফ্রেম চার্টে ব্যবহৃত বিভিন্ন আইকন (Symbol)।

বিমেল টাইম ডিভিউজ জন্য টুলস (Tools for real time video) : যখন মাল্টিমিডিয়ার ব্যবহার দূরবর্তী (Remote) কম্পিউটারের মধ্যে হয় এবং অডিওভিজ্যাল টেলিফোনী প্রয়োজন হয় তখন কিছু অতিরিক্ত সাপ্লেট এর প্রয়োজন, যা নিম্নে উল্লেখ করা হল :

(ক) ডাইরেক্টরি সার্ভিস (Directory service) : এতে একটি নামতারিক ডাইরেক্টরি থাকে, যাতে টেলিফোন ডাটা এবং ডিভিউজ জন্য সঠিক ও উপযুক্ত ঠিকানা (Address) থাকে।

(খ) কল সেট-আপ সার্ভিস (Call set-up service) : এ ধরনের সার্ভিস যোগাযোগ স্থাপনের উদ্দেশ্যে ঠিকানা (Address) সংগ্রহ করে সঠিক বা উপযুক্ত যোগাযোগ (Network connection) স্থাপন করে।

বাজারে কিছু কিছু সফটওয়্যার টুলস পাওয়া যায়, যা ব্যবহার করে ডেভেলপারগণ রিয়াল টাইম ডিভিউজ অ্যাপ্লিকেশন প্রস্তুত করতে পারেন বা করেন।

প্রোগ্রামিং স্যাক্সুয়েজ (Programming language) : মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন করার জন্য কিছু বাণিজ্যিক প্র্যাকেজ বাজারে পাওয়া যায় কিছু বিশয়ের উপর চিহ্ন করে তৈরি করা হয়েছে, যার ফলে পছন্দমতো প্রায় উৎপন্ন সঙ্গীব হয় না। এগুলো বেশিরভাগ কোম্পানি কর্তৃক এহণযোগ্য হয় না; কারণ তারা নিজেদের অভিভূতি মতো অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করতে অধীক্ষা আবার এই সকল সফটওয়্যার প্র্যাকেজ অনেক সময় তৈরিকৃত অ্যাপ্লিকেশনকে সিস্টেমের জন্য পূর্ণরূপ উপযোগী ও সময় নিয়ন্ত্রিত রূপে গড়ে তুলতে ব্যর্থ হয়।

উপরোক্ত সমস্যাখনকে পরিআশের জন্য ডেভেলপারগণ তাদের নিজেদের তৈরিকৃত টুলস ব্যবহার করে পূর্ণ অথবা আংশিক অ্যাপ্লিকেশন তৈরি করে। আর এজন্য তারা ততীয় জেনারেশন ল্যাঙ্গুয়েজ ব্যবহার করে, যেমন— C, অনেক সময় অবজেক্ট অরিয়েন্টেড ল্যাঙ্গুয়েজ যেমন— স্মল্টক বা সি++ ব্যবহার করে থাকে।

অনুশীলনী-২

১। অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাবলী :

১। মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনসমূহ গঠনে ব্যবহৃত বিভিন্ন ডেভেলপমেন্ট টুলসমূহের নাম লেখ। [বাকাশিবো-২০১১]

(উত্তর : ডেভেলপমেন্ট টুলসমূহের নাম :

(ক) প্রেজেন্টেশন টুলস (Presentation tools).

(খ) অধোরি টুলস (Authoring tools).

(গ) ক্রিপ্টিং স্যাক্সুয়েজ (Scripting language).

(ঘ) আইকনিক ইন্টারফেস (Iconic interfaces).

(ঙ) টুলস ফর রিয়াল টাইম ডিভিউজ (Tools for real time video) এবং

(চ) প্রোগ্রামিং স্যাক্সুয়েজ (Programing language)।

২। মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন তৈরিতে করেকটি প্রোগ্রামিং স্যাক্সুয়েজের নাম লেখ। [বাকাশিবো-২০১১]

(উত্তর : করেকটি প্রোগ্রামিং স্যাক্সুয়েজের নাম হল :

(ক) থার্ড জেনারেশন ল্যাঙ্গুয়েজ (Third generation language) যেমন : C

(খ) অবজেক্ট অরিয়েন্টেড ল্যাঙ্গুয়েজ (Object oriented language) যেমন— C++/Smalltalk ইত্যাদি।

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার/সফ্টওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টুলস

৮১

৩। **Multimedia studio কী?**

অথবা, মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও কাকে বলে? [বাকশিরো-২০১০, ১১, ১৪(পরি)]

অথবা, **Multimedia studio কেন বলা হয়?** [বাকশিরো-২০১১]

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও বলতে এমন একটি পরিপূর্ণ সিস্টেমকে বুঝায়, যেখানে একজন ইউজার তার ধার্যজনীয় সকল ধরনের হার্ডওয়্যার ও সফ্টওয়্যার পাবেন এবং সেগুলো ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের কার্যকর ও আকর্ষণীয় মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপ করতে সক্ষম হবেন। অর্থাৎ মাল্টিমিডিয়া স্টুডিওতে মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপ করার জন্য প্রয়োজনীয় সকল ধরনের হার্ডওয়্যার ও সফ্টওয়্যারের পাশাপাশি একটি সুন্দর পরিবেশে থাকবে, যেখানে ডেভেলপার বচ্ছন্দভাবে কাজ করতে সক্ষম হবেন।

৪। **Hyper text বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশনে বিদ্যমান যাবতীয় Text-ভিত্তিক তথ্যের সমন্বয় কিংবা বিভিন্ন তথ্যাত্মিক সাব টপিক (Subtopics)-এর মধ্যে সামঞ্জস্যপূর্ণ হাইপার লিংক-এর মধ্যে সংযোজিত সকল অংশকে হাইপার টেক্সট (Hyper text) বলে।

৫। **Hyper media বলতে কী বুঝায়?**

উত্তর : হাইপার মিডিয়া হল একটি সুসংগঠিত কাঠামো, যেখানে বিভিন্ন ধরনের মিডিয়া যেমন : আভিও, ভিডিও, টেক্সট, চিত্র ও কিন্তু ইত্যাদি প্রযোজ্য সংযোগের মধ্যে বিন্যস্ত থাকে এবং এগুলো একত্রে কেনেন একটি নির্দিষ্ট বিষয়কে উপস্থাপন করে।

৬। **Multimedia software কর্ম প্রকার ও কী কী?** [বাকশিরো-২০০৮, ১২]

উত্তর : Multimedia software দু'প্রকার, যথা :

(ক) মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম সফ্টওয়্যার (Multimedia system software)

(খ) মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশন সফ্টওয়্যার (Multimedia applications software)

৭। **ডিও ক্যাপচার কার্ড কী কাজে ব্যবহৃত হয়?**

অথবা, ক্যাপচার কার্ডের কাজ কী?

উত্তর : সিগন্যালকে ক্যাপচার (Capture) করে বিট আকারে তাকে হার্ড ডিকে জমা (Store) করাই ক্যাপচার কার্ডের কাজ।

৮। **কল সেটআপ সার্টিস কাকে বলে?** [বাকশিরো-২০০৯]

উত্তর : যে সকল সার্টিস ব্যবহার করে দূরবর্তী কম্পিউটারের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপনের উদ্দেশ্যে অ্যাডেস সংযোগ করে সঠিকভাবে পরস্পরের মধ্যে যোগাযোগ স্থাপিত হয় সে সকল সার্টিসকে কল সেটআপ সার্টিস বলে।

৯। **মাল্টিমিডিয়া সফ্টওয়্যার বলতে কী বুঝায়?** [বাকশিরো-২০১১]

উত্তর : যে সকল সফ্টওয়্যার মাল্টিমিডিয়া তৈরি করতে বা মাল্টিমিডিয়া ব্যবহার করতে কোন না কোনভাবে ব্যবহৃত হয়, সে সকল সফ্টওয়্যারকে মাল্টিমিডিয়া সফ্টওয়্যারের বলে।

১০। **কয়েকটি বহুল প্রচলিত মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশন সফ্টওয়্যারের নাম লেখ।**

উত্তর : বহুল প্রচলিত মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশন সফ্টওয়্যারের নাম হল :

(ক) এডোব ফটোশপ (Adobe Photoshop) (গ) ড্রিম ওয়েভের (Dream Weaver)

(খ) এডোব ইলাস্ট্রেটর (Adobe Illustrator) (চ) ফ্লাশ (Flash)

(গ) এডোব প্রিমিয়ার (Adobe Premier) (ছ) জেট অভিও (Jet Audio)

(ঘ) থ্রি ম্যাক্স স্টুডিও ম্যাক্স (3D Studio Max) (জ) সুপার ডিকোডার (Super Decoder) ইত্যাদি।

১১। **Plug and Play টেকনোলজি বলতে কী বুঝায়?** [বাকশিরো-২০০৮, ১৪, ১৫]

উত্তর : Plug and Play টেকনোলজি হচ্ছে ১৯৯৫ সালে মাইক্রোসফ্ট কর্তৃক ডেভেলপকৃত এমন একটি

টেকনোলজি যাতে কম্পিউটারের সঙ্গে নতুন কোন ডিভাইস কানেক্ট করলে তার জন্য কোন ডিভাইস ড্রাইভার ইনস্টল করতে হয় না। অপারেটিং সিস্টেম স্বয়ংক্রিয়ভাবেই ডিভাইসটিকে শনাক্ত করতে পারে।

১২। **ডিভাইস ড্রাইভার সফ্টওয়্যারের কাজ কী?**

অথবা, ডিভাইস ড্রাইভার সফ্টওয়্যারের কাজ কী?

উত্তর : নতুন কোন হার্ডওয়্যারকে অপারেটিং সিস্টেমের সঙ্গে ইন্টারফেসের জন্য অর্থাৎ অপারেটিং সিস্টেম যাতে,

ডিভাইসটিকে শনাক্ত করতে পারে তার জন্য সংশ্লিষ্ট যে সফ্টওয়্যার ইনস্টল করার প্রয়োজন হয়, তাই ডিভাইস ড্রাইভার সফ্টওয়্যার। তাই সংশ্লিষ্ট হার্ডওয়্যারকে অপারেটিং সিস্টেম কর্তৃক শনাক্তকরণের কাজে সহযোগিতা করাই হচ্ছে ডিভাইস ড্রাইভার সফ্টওয়্যারের কাজ।

- ১৩। একটি স্ট্যান্ডার্ড মাল্টিমিডিয়া স্টেডিও-এর উরত্তপূর্ণ উপাদানগুলোর নাম লেখ। [বাকাশিরো-২০০৬]
- উত্তর :** মাল্টিমিডিয়া স্টেডিও ও উরত্তপূর্ণ উপাদানগুলো হলঃ
- (ক) মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার সিস্টেম
 - (খ) ডিডিও ক্যামেরা
 - (গ) মিডি কী-বোর্ড
 - (ঘ) স্কেল প্রকার মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার।
- ১৪। MMX টেকনোলজি বলতে কী বুঝায়?
- উত্তর :** "MMX"-এর পূর্ণরূপ হল Multimedia Extension। মাল্টিমিডিয়া ও কম্পিউটিং সংক্রান্ত অনেক সূক্ষ্ম ও উরত্তপূর্ণ অপারেশনের গতি ও Performance বৃদ্ধির লক্ষে ইটেল কোম্পানি ১৯৮৫ সালে তাদের Intel 386 প্রসেসর ও তাদের পরবর্তী ডার্সনসমূহের জন্য যে নতুন টেকনোলজি সংযুক্ত করেন, তাই মাল্টিমিডিয়া এন্ডেক্সেশন বা MMX টেকনোলজি।
- ১৫। মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার কী?
- উত্তর :** মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম ব্যবহৃত হার্ডওয়্যার সমূহকে মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যার বলে।
- ১৬। তিনটি আউটপুট/প্রেজেক্টেশন ডিভাইসের নাম লেখ।
- উত্তর :** তিনটি আউটপুট/প্রেজেক্টেশন ডিভাইসের নাম নিম্নরূপ—
- (ক) প্রিন্টার;
 - (খ) মনিটর;
 - (গ) প্রজেক্টর।
- ১৭। চারটি প্রসেসিং ডিভাইসের নাম লেখ।
- উত্তর :** চারটি প্রসেসিং ডিভাইসের নাম নিম্নরূপঃ
- (ক) ডিডিও এনকোডার/ডিকোডার;
 - (খ) ডিজিটাল ডিডিও ইফেক্ট ডিভাইস;
 - (গ) ডিডিও এনকোডার/ডিকোডার;
 - (ঘ) ডিজিটাল ডিডিও ইফেক্ট ডিভাইস।
- ১৮। অ্যানালগ মাল্টিমিডিয়া ডিভাইস কী?
- উত্তর :** যে সকল ডিভাইসসমূহ অ্যানালগ মিডিয়া নিয়ে কাজ করে, তাদের অ্যানালগ মাল্টিমিডিয়া ডিভাইস বলে।
- ১৯। মডেম কী কাজে ব্যবহৃত হয়?
- উত্তর :** মডেম তথ্য পারাপার, ফ্যাক্স, ইন্টারনেট ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।
- ২০। DVD কী? কেন ব্যবহার করা হয়?
- উত্তর :** DVD হচ্ছে একটি কার্ড। DVD এর সাহায্যে কম্পিউটারে ডিডিও রম ব্যবহার করা যায়। [বাকাশিরো- ২০১৪]

► সর্বশেষ প্রশ্নাত্তর :

- ১। Scripting languages-এর প্রয়োজনীয়তা লিখ। [বাকাশিরো-২০১২]
- উত্তর :** ক্রিপ্ট মূলত কতকগুলো নির্দেশের (Commands) সমষ্টি, যা কম্পিউটার প্রোগ্রামের মতো করে লেখা হয়। বাণিজ্যিক ডিভিতে বাজারজাতকৃত টুলকিটের সাধারণত নিজের নিজের ক্রীপটিং ল্যাসুয়েজ থাকে যা শুধুমাত্র তাদের নিজেদের ক্রিপ্ট এডিটর, ইন্টারিয়ার এবং ডিবাগার কর্তৃক সমর্থিত (Supported)। যেহেতু সি প্রোগ্রামিং ল্যাসুয়েজ বিভিন্ন প্লাটফর্মে কাজ করতে সক্ষম সেহেতু, এটি ব্যবহার করে তৈরিকৃত একটি অ্যাপ্লিকেশন বিভিন্ন প্লাটফর্মে চালানো যায়। সূতরাং অ্যাপ্লিকেশনকে বিভিন্ন প্লাটফর্মে চালানোর জন্য ক্রীপটিং ল্যাসুয়েজের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম।
- ১। Presentation tools-এর বৈশিষ্ট্য লিখ। [বাকাশিরো-২০১৫]
- অথবা, Presentation tool এর বৈশিষ্ট্যগুলো লিখ।
- উত্তর :** (ক) প্রচলিত ব্যবসার ক্ষেত্রে প্রেজেক্টেশন তৈরির জন্য 35 mm স্লাইড প্রজেক্টর ব্যবহৃত করা হয়ে থাকে।
- (খ) ডাইনামিক প্রেজেক্টেশন টুলস (Dynamic presentation tools) এর মাধ্যমে যে-কোন তৈরিকৃত প্রেজেক্টেশন, কম্পিউটার (Presentation, computer) থেকে ম্যাগনেটিক (Magnetic) অথবা অপটিক্যাল ডিস্ক (Optical disk)-এ প্রেরণ করা যায়।
- (গ) টাইমলাইন (Timeline) দ্বারা কোনো প্রেজেক্টেশন (Presentation) এর যে-কোন ধরনের পরিবর্তন করা সম্ভব।

Cross platform compatibility বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : যেসব সফটওয়্যার সব ধরনের মেশিনের জন্য সাপোর্ট (Support) করে, তাকে Cross platform compatibility বলে। যেমন- Macromedia, software ব্যবহার করে যদি কোনো মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার তৈরি করা হয়, তবে এ সফটওয়্যারটি সব মেশিনের জন্যই প্রযোজ্য হয়ে থাকে।

৪। অর্থোরিং টুলস-এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।

উত্তর : অর্থোরিং টুলস সাধারণত পেশাজীবী আপ্লিকেশন ডেভেলপারদের জন্য প্রস্তুত করা হয়, যার মাধ্যমে তারা ইন্টার্যাক্টিভ মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশন যেমন- কোর্স ওয়ার বা পয়েন্ট অব ইনফরমেশন সিস্টেম প্রস্তুতে সক্ষম হয়। এগুলো কিছু বিশেষ বৈশিষ্ট্য যেমন ৪ লে-আউট, গ্রাফিক ডিজাইন, আনিমেশন, ব্রিজিং নিয়ন্ত্রণ এবং নেভিগেশন অনুমোদন (Support) করে। আর এগুলো এমনভাবে সংযোজন ও নিয়ন্ত্রণ করা হয় যেন এন্ড ইউজার অতি সহজে সম্পূর্ণ আপ্লিকেশন ব্যবহার করতে পারে। এই কন্ট্রোল সাধারণত হাইপারটেক্সট (Hypertext) ডিজিক হয়ে থাকে। আর এর মাধ্যমে আনিমেশন, অডিও এবং ডিভিসেস বিভিন্ন ধরনের ডাটা ব্যবহার করা যায়।

৫। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যারের কাটার্পুরিসমূহ লেখ।

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত হার্ডওয়্যারসমূহকে মূলত ৫টি কাটার্পুরিতে ভাগ করা যায়, যথে-
 (ক) অ্যানালগ মিডিয়া ডিভাইসেস (Analog media devices)
 (খ) ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইসেস (Digital media devices)
 (গ) জেনারেল পারপাস ডিভাইসেস (General purpose devices)
 (ঘ) সিনক্রেনাইজেশন ডিভাইসেস (Synchronization devices)
 (ঙ) ইন্টারাক্যুশন ডিভাইসেস (Interaction devices)

৬। জেনারেল পারপাস ডিভাইসগুলোর নাম লেখ।

উত্তর : জেনারেল পারপাস ডিভাইসগুলোর নাম নিম্নরূপ ।
 (ক) সিডি রয়ম; (খ) ফ্লুপি ডিস্ক;
 (গ) হার্ড ড্রাইভ; (ঘ) নেটওয়ার্ক ইন্টারফেজ কার্ড;
 (ঙ) প্রসেসর।

৭। MIDI ইন্টারফেস কার্ডের কার্যক্রম লেখ।

উত্তর : Midi হলো এক ধরনের কমিউনিকেশন প্রটোকল, যা ইলেক্ট্রনিক মিডিজিক্যাল ইনস্ট্রুমেন্ট বা মিউজিক সিনথেসাইজারকে কন্ট্রোল করে। এই মিউজিক সিনথেসাইজার এককভাবে পিসির সাউন্ড কার্ডে বিল্ট-ইন অথবা সফটওয়্যারের সাথে সংযুক্ত থাকতে পারে। সিডিতে রেকর্ড, প্রেব্যাক এবং সাউন্ড তৈরির যন্ত্রপাতিগুলোর সেটিং, সিনক্রেনাইজ করার ব্যবস্থা থাকে। একটি Midi যন্ত্রের সাথে অন্য একটি Midi যন্ত্রের সংযোগ হয় Midi কাবলের সাহায্যে। আজকের দিনে পার্সোনাল কম্পিউটারে Midi ব্যবহাৰ সংযোজনের জন্য Midi interface card রয়েছে।

৮। মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও এর কাজ লেখ।

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া স্টুডিও বলতে এমন একটি পরিপূর্ণ সিস্টেমকে বুঝায়, যেখানে একজন ইউজার তার প্রয়োজনীয় সকল ধরনের হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের পাবেন এবং সেগুলো ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের কার্যকর ও আকর্ষণীয় মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপ করতে সক্ষম হবেন। অর্থাৎ মাল্টিমিডিয়া স্টুডিওতে মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপ করার জন্য প্রয়োজনীয় সকল ধরনের হার্ডওয়্যার ও সফটওয়্যারের পাশাপাশি একটি সুন্দর পরিবেশেও থাকবে, যেখানে ডেভেলপার অচল্দিতভাবে কাজ করতে সক্ষম হবেন।

- ১। মেকারেল মাল্টিমিডিয়া ও ফ্লাসকম মাল্টিমিডিয়া সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।
- উত্তর :** Reference multimedia : যে Multimedia software-এ একটি বস্তু বা বিষয়ের উপর নানান ধরনের Information বা তথ্য দেয়া থাকে, তাকে Reference multimedia বলে। এটি একটি Data bank এর মতো কাজ করে এবং সেখানে অনেক Topic নিয়ে আলোচনা করা থাকে।

বেমন ৪ Microsoft's Dinosaur CD-ROM.

উক্ত CD-ROM-এ বিভিন্ন ধরনের Text-based তথ্য বা Information, ইমেজ, ফটোগ্রাফস বা, ছবি, শব্দ এবং অ্যানিমেশন এর ব্যবহা রয়েছে। এটি হল একটি Non-stop reference for all Dinosaur data.

Training /Classroom multimedia : বিভিন্ন ধরনের একাডেমিক কারিগুলাম শিক্ষা দেয়ার জন্য রয়েছে প্রচলিত CBT system (Computer-Based Training/Tutorials)। বাজারে বিভিন্ন ধরনের শিক্ষাগুলির CD পাওয়া যায়।

উপরোক্তিতে মাল্টিমিডিয়া Software-গুলো ছাড়াও রয়েছে বিনোদনের জন্য বিভিন্ন Software; খেলাধুলার জন্য বাজারে সময়মিত আসছে মজার মজার Gaming software ইত্যাদি।

- ৫। টিপিক্যাল মাল্টিমিডিয়ার বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।
- অথবা, একটি Multimedia system-এর Specification লেখ।
- উত্তর :** একটি টিপিক্যাল মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের মধ্যে বিনোদন ডিভাইসসমূহের যে ধরনের স্পেসিফিকেশন এবং ইডেন্সিয়াল বৈশিষ্ট্য দরকার নিম্নে তা আলোচনা করা হল।

Processor : অন্তত ইন্টেল (Intel) এর Pentium 133 MHz মাইক্রোপ্রসেসর বা এর সমমান। MMX [MMX technology-chips with multimedia extension technology] technology এর 200 MHz Pentium প্রসেসর অথবা এর সমমান প্রসেসর উন্নত হবে এর 233 MHz. MMX Pentium প্রসেসর অথবা এর সমমানকে আদর্শ হিসেবে বলা যায়।

Display : অন্তত একটি 14 ইঞ্জি রেজিন [256 কালার + (640 × 480) রেজলুশন (Resolution)]। এ দ্বারা বুকা যায় যে, ডিডিও কার্ড অথবা Colour card অবশ্যই 512 কিলোবাইট অথবা এর চেয়ে অধিকতর DRAM হতে হবে।

RAM (Random Access Memory) : অন্তত 16 মেগাবাইট [16 MB], 32 মেগাবাইট হলে খুই ভাল আর 64 মেগাবাইটকে আদর্শ হিসেবে ধরা যায়।

Hard Disk : অন্তত 1.2 গিগাবাইট। 1.2 গিগাবাইট সাধারণ ব্যবহারকারীদের জন্য যথেষ্ট কিন্তু আরও বেশ ক্ষমতার Hard disk হলে ভাল হয়।

CD-ROM Drive : অন্তত 10 স্পিড ড্রাইভ প্রয়োজন (10x drive) যা দ্বারা বুকা যায় যে, ডাটা ট্রান্সফার হার হলো 1500 কিলোবাইট পার সেকেন্ড (1500 KB/sec.) এবং অ্যাকসেস সময় ২০০ মিলিসেকেন্ড অথবা এর চেয়ে কম (By SCSI or IDE Interface card). 16x CD drive 16xData transfer rate of 2400 KB/sec.) অধিকতর ভাল হবে, এর 24x CD drive কে আদর্শ বলা যায়।

- ১। মাল্টিমিডিয়া আপ্রিকেশনে প্রাগ আন্ড প্রে টেকনোলজির ভূমিকা ব্যাখ্যা কর।
- উত্তর :** যে সকল ডিভাইসকে অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহৃত্যাবে শনাক্ত ও কনফিগার করতে পারে, সে সকল ডিভাইসকে প্রাগ আন্ড প্রে ডিভাইস বলে।

১৯৯৫ সালে মাইক্রোসফ্ট কর্পোরেশন তাদের অপারেটিং সিস্টেম উইন্ডোজ ৯৫ এবং তার পরবর্তী ভার্সনসমূহের জন্য এমন এক ধরনের টেকনোলজি ডেভেলপ করেন যাতে অপারেটিং সিস্টেমটি ব্যবহৃত্যাবেই প্রায় সকল ডিভাইসকে ডিটেক্ট ও কনফিগার করতে পারে। ডেভেলপকৃত এই টেকনোলজির নাম “প্রাগ আন্ড প্রে”। এই টেকনোলজি আবিকারের পূর্ববর্তী সময়ে কম্পিউটারের প্রতিটি ডিভাইসকে কানেক্ট করার সঙ্গে সঙ্গে ডিভাইস ড্রাইভার ইনস্টল করে তাকে অপারেটিং সিস্টেমের সঙ্গে Recognize করাতে হতো। তা না হলে অপারেটিং সিস্টেম ডিভাইসটিকে ডিটেক্ট ও কনফিগার করতে পারত না। ফলে ডিভাইসটিকে যে উদ্দেশ্যে কম্পিউটারের সঙ্গে কানেক্ট করা হতো তার সুফলও পাওয়া যেত না।

- ২। মাল্টিমিডিয়া MMX টেকনোলজির গুরুত্ব উল্লেখ কর।
- উত্তর :** "MMX"-এর পূর্ণরূপ হল Multimedia Extension। মাল্টিমিডিয়া ও কমিউনিকেশন সংক্রান্ত অনেক সূক্ষ্ম ও গুরুত্বপূর্ণ অপারেশনের গতি ও Performance বৃদ্ধির লক্ষে ইন্টেল কোম্পানি ১৯৮৫ সালে তাদের Intel 386 প্রসেসর ও তাদের পরবর্তী ভার্সনসমূহের জন্য যে নতুন টেকনোলজি সংযুক্ত করেন, তাই মাল্টিমিডিয়া এক্সটেনশন বা MMX টেকনোলজি।

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়ার/সফটওয়্যার এবং ডেভেলপমেন্ট টুলস ৪৫
 কম্পিউটার আবিকার পরবর্তী সময়ে মানবের প্রয়োজন ও চাহিদার ভিত্তিতে 'মানুষ জনশপ' নিয়ন্ত্রন মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের উপর নির্ভরীল হতে শুরু করেছে। আজকে এমন কোন ক্ষেত্রে নেই যেখানে মাল্টিমিডিয়ার উপর্যুক্তি নেই। এমতাবস্থায়, মাল্টিমিডিয়া সংজ্ঞান বিভিন্ন অপারেশন যেমন ৪ গ্রাফিক্স, অ্যালিমেশন, MPEG ভিত্তিতে, ইমেজ প্রসেসিং, Speech recognition, speech synthesis, ভিত্তি কনফারেন্স, ইন্টার্যাক্টিভ টিপি, গেম্স, ভিত্তি ও এভিটিং মাল্টিমিডিয়া ডাটাবেস, সিস্টেম ইত্যাদি ক্ষেত্রে MMX টেকনোলজির দ্রুতিকা অত্যন্ত শুরুত্পূর্ণ। কারণ উল্লিখিত মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনগুলো প্রচুর পরিমাণে ডাটা বিট নিয়ে কাজ করে বিশ্বাস প্রসেসর, র্যাম ও স্টোরেজে ভিত্তিমূলের উপর অনেকে চাপ পড়ে, ফলে কম্পিউটার অনেক Slow হয়ে যেত, এমনকি ক্ষেত্র বিশেষে কম্পিউটারটা এই ধরনের কাজটা করতে সক্ষম হত না। কিন্তু MMX টেকনোলজির আবির্ভাবের ফলে এসকল মাল্টিমিডিয়া অপারেশন আগের তুলনায় প্রায় ৬০% বেশ গতিতে সম্পন্ন হচ্ছে।

১৩। NON MMX এর বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ

উচ্চারণ : NON-MMX-এর বৈশিষ্ট্যগুলো হল :

- (ক) নতুন ৫ টি ইনস্ট্রুকশন যুক্ত করা হয়েছে।
 (খ) একটি নতুন প্রসেসর SIMD (Single Instruction Multiple Data) সংযুক্ত করতে হয়েছে।
 (গ) মাইক্রোপ্রসেসরের Cache মেমরি 32KB পর্যন্ত বৃক্ষি করতে হয়েছে।

১৪ | Device driver software এবং বৈশিষ্ট্যসমূহ সেৱা

ଫେଲ୍ସନ୍ : Device driver software ଏବଂ ବୈଭିଜ୍ଞାନିକ ବିଷୟ ।

৪৪৪. Device driver software-এর বৈশিষ্ট্যগুলির মধ্যে কোনটি নয় ?

 - এটি System এবং Peripherals এর মধ্যে প্রযোজনীয় Software Interface-এর কাজ করে।
 - Peripheral-গুলোর জন্য বিভিন্ন Command কে Issue করা Driver Software এর কাজ।
 - প্রযোজনীয় Driver Software ব্যতীত Operating system কেনে নতুন Hardware কে শনাক্ত করতে পারে না।
 - Peripherals যদি Plug and Play না হয় তখন Driver এর কোন Information পাওয়া সম্ভব নয়। তখন Driver ছাড়া কোনভাবেই নতুন ডিভাইস Install করা সম্ভব নয়।

୧୫। Tools, Packages and Utilities ଏବଂ ବୈଶିଷ୍ଟ୍ୟମହ ଲେଖ ।

ৰাজশাহী বিশ্ববিদ্যালয় এবং প্রযুক্তি প্রযোজন কেন্দ্ৰ : Tools, Packages and Utilities-এৰ বৈশিষ্ট্য

- ପ୍ରଶ୍ନ :** Tools, Packages and Utilities-ଏର ବୋଲ୍ଦ୍ୟାବଳୀ ।

 - ଏ ଧରନେର ସଫ୍ଟୱେର୍ ମାଟିମିଡ଼ିଆ ଫାଇଲ ତୈରି କରାତେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।
 - ଏହି Media ଫାଇଲ Manipulate କରାତେ ବ୍ୟବହାର ହୁଏ ।
 - ମାଟିମିଡ଼ିଆ ରକ୍ଷଣାବେକ୍ଷଣର ଜନ୍ୟ ଏ ଧରନେର Software ଆବଶ୍ୟକ ।
 - Multimedia Authoring ଏର ଜନ୍ୟ ଏ ଧରନେର Software ଆବଶ୍ୟକ ।

১৬। মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশন সফটওয়্যারের বৈশিষ্ট্যগুলো লেখ

৩. Multimedia applications software-এর কৈবল্য

- উত্তর :** Multimedia applications software-এর মধ্যে CBT এবং

(ক) অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারসমূহ বিভিন্ন মাস্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনে ব্যবহৃত হয়।

(খ) Information রাখার জন্য Data bank হিসেবে Reference multimedia ব্যবহৃত হয়।

(গ) শিক্ষা ক্ষেত্রে CBT এর ব্যবহার অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারের উল্লেখযোগ্য উদাহরণ।

(ঘ) বিভিন্ন ধরনের গেম এবং বিনোদনের নতুন নতুন অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যার প্রাতিক্রিক জীবনকে করছে আরো অনন্দময়।

ଅଭିନିକ ପ୍ରେସ୍

- উত্তর :** সচারাচর ব্যবসায়িক প্রেজেক্ষনের জন্য তে প্রায় সব ল্যাম্পের (Lamp) projector) ব্যবহার করা হয়ে থাকে। বর্তমানে নতুন নতুন প্রেজেক্ষন প্যাকেজ এই সুবিধাসমূহ বর্ধিত করেছে, কোন কোন ক্ষেত্রে সম্পূর্ণরূপে পরিবর্তন করে অত্যাধুনিক পদ্ধতি সংযোজন করেছে। এখন ভিডিও ও ফাইলের প্রক্ষেপণালো না হয়েও একজন অতি সহজে কম্পিউটারের সাহায্যে মাল্টিমিডিয়া প্রেজেক্ষন প্রস্তুত করতে সক্ষম হচ্ছে। অতি সহজে কম্পিউটারের ক্যামেরায় মাধ্যমে ভিডিও ক্যাপচার করে এর সাথে কম্পিউটার দ্বারা স্টক ফাইলের এবং বর্তমানে ক্যামকর্ডার (Camcorder) এর মাধ্যমে ভিডিও ক্যাপচার করে এর সাথে কম্পিউটারে দ্বারা স্টক ফাইলের এবং অ্যানিমেশন সংযুক্ত করে তা ভিডিও টেপের মাধ্যমে অতি সহজেই বাজারজাত করা যাচ্ছে। এ ধরনের প্যাকেজ অনেক সময় পর্দায় 'টাইম লাইন' (Time line) ব্যবহার করে, যাতে ব্যবহারকারী অতি সহজে সময়ের সাথে সামঞ্জস্য রেখে ইমেজ ও অডিও পরিবর্তন পরিবর্ধন ও সংশোধন করতে পারে।

১৮। ক্রিপ্টিং ল্যান্ডমেজ সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ ।

উত্তর : ক্রিপ্ট মূলত কতকগুলো নির্দেশের (Commands) সমষ্টিয়া, যা কম্পিউটার প্রোগ্রামের মতো করে লেখা হয়। এ ধরনের কতকগুলো কম্যান্ড কতকগুলো ইন্টারয়াক্টিভ বল্টু যেমন— কোন পর্দায় ব্যবহৃত বাটনের সাথে সংযুক্ত থাকে। বাণিজ্যিক ভিত্তিতে বাজারজাতকৃত টুলকিটের সাধারণত নিজের নিজের ক্রিপ্টিং ল্যান্ডমেজ থাকে, যা শুধুমাত্র তাদের নিজেদের ক্রিপ্ট এডিটর, ইন্টারপ্রিটার এবং ডিবাগার কর্তৃক সমর্থিত (Supported)।

১৯। প্রোগ্রামিং ল্যান্ডমেজের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও ।

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন করার জন্য কিছু বাণিজ্যিক প্যাকেজ বাজারে পাওয়া যায় কিন্তু এগুলো নিচেই কিছু বিষয়ের উপর চিন্তা করে তৈরি করা হয়েছে, যার ফলে পছন্দমতো পণ্য উৎপাদন সম্ভব হয় না। এগুলো বেশিরভাগ কোম্পানি কর্তৃক গ্রহণযোগ্য হয় না, কারণ তারা নিজেদের অভিকৃত মতো আপ্লিকেশন তৈরি করতে আগ্রহী। আবার এই সকল সফটওয়্যার প্যাকেজ অনেক সময় তৈরিকৃত অ্যাপ্লিকেশনকে সিস্টেমের জন্য পূর্ণরূপ উপযোগী ও সময় নিয়ন্ত্রিতরূপে গড়ে তুলতে ব্যর্থ হয়।

উপরোক্ত সমস্যা থেকে পরিদ্রাঘের জন্য ডেভলপারগণ তাদের নিজেদের তৈরিকৃত টুলস ব্যবহার করে যেমন— C, অনেক সময় অবজেক্ট আরয়েন্টেড ল্যান্ডমেজ যেমন— স্মল্টক.বা C++ ব্যবহার করে থাকে।

মাল্টিমিডিয়া হার্ডওয়্যারে স্পেসিফিকেশন বর্ণনা কর ।

[বাকাশিবো— ২০০৮]

উত্তর : সোর্স/ইনপুট ডিভাইস : উদাহরণ : মাইক্রোফোন, ভিডিও ক্যামেরা, ফটোগ্রাফিক ক্যামেরা।

ফিল্টারিং ডিভাইস : উদাহরণ : অ্যানালগ ভিডিও ইফেন্ট ডিভাইস, অ্যানালগ অডিও ইফেন্ট ডিভাইস ও অডিও মিক্রো ইত্যাদি।

আউটপুট ডিভাইস : উদাহরণ : স্পিকার, ভিডিও-ডিসপ্লি, ভিডিও টেপ রেকর্ডার, অডিও টেপ রেকর্ডার ইত্যাদি।

□ ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইসেস (Digital media devices) : যে সকল ডিভাইসমূহ ডিজিটাল মিডিয়া বা সিগন্যাল নিয়ে কাজ করে, তাদেরকে ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইস বলে। ডিজিটাল মিডিয়া ডিভাইসমূহকেও তিন ভাগে ভাগ করা যায়। নিম্নে তাদের নাম ও উদাহরণ উল্লেখ করা হল :

ইনপুট/ক্যাপচারিং ডিভাইস : উদাহরণ : কী-বোর্ড, ইমেজ স্ক্যানার, OCR ডিভাইস ইত্যাদি।
প্রসেসিং ডিভাইস : উদাহরণ : ভিডিও এনকোডার/ডিকোডার, অডিও এনকোডার/ডিকোডার, ডিজিটাল ভিডিও ইফেন্ট ডিভাইস, ডিজিটাল অডিও ইফেন্ট ডিভাইস ইত্যাদি।

আউটপুট/প্রেজেন্টেশন ডিভাইস : উদাহরণ : প্রিন্টার, মনিটর, প্রজেক্টর ইত্যাদি।

□ জেনারেল পারপাস ডিভাইস (General purpose device) : জেনারেল পারপাস ডিভাইস হিসেবে যে সকল ডিভাইস ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল :

— সিডি-রম (CD-ROM) — নেটওর্ক ইন্টারফেস কার্ড (Network Interface Card)

— ফ্লপি ডিস্ক (Floppy Disk) — প্রসেসর (Processor) ইত্যাদি।

— হার্ড ড্রাইভ (Hard Drive)

□ ইন্টার্যাকশন ডিভাইসেস (Interaction devices) : ইউজার ও মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের মধ্যে ইন্টার্যাকশনের ক্ষেত্রে যে সকল ডিভাইস বা হার্ডওয়্যার ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল : কী-বোর্ড, মাউস, জয়স্টিক, ইলেক্ট্রনিক পেন ইত্যাদি।

□ সিস্কেনাইজেশন ডিভাইসেস (Synchronization devices) : মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনসমূহের পরম্পরার মধ্যে সিস্কেনাইজ করার জন্য যে সকল ডিভাইস ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল : ডিসপ্লি আডাপ্টার কার্ড, মাউস কার্ড, ভিডিও ক্যাপচার কার্ড, VGA-TV আডাপ্টার, টেলিফোন কার্ড, মডেম ইত্যাদি।

২১। মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার কী, উদাহরণসহ লেখ ।

[বাকাশিবো— ২০১১]

অথবা, মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার বলতে কী বুঝায়? [বাকাশিবো— ২০১১]

উত্তর : বহুল প্রচলিত মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারের নাম হল :

- | | |
|------------------------------------|----------------------------|
| (ক) এডোব ফটোশপ | (ঙ) ড্রিম ওয়েভের |
| (খ) এডোব ইলাস্ট্রেটর | (চ) ফ্লাশ |
| (গ) এডোব প্রিমিয়ার | (ছ) জেট অডিও |
| (ঘ) প্রিডি ম্যাক্স স্টুডিও ম্যাক্স | (জ) সুপার ডিকোডার ইত্যাদি। |

মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার ও সফটওয়্যার এর নাম লেখ।

উত্তর :

- (ক) ডিডিও ক্যামেরা
- (খ) আনালগ ডিডিও ইফেন্ট ডিভাইস
- (গ) আনালগ ডিডিও ইফেন্ট ডিভাইস ও অডিও মিক্রো
- (ঘ) স্পিকার
- (ঙ) ইমেজ স্ক্যানার
- (৮) ডিডিও এনকোডার/ডিকোডার
- (৯) মনিটর ও
- (জ) প্রজেক্টর

২১। হার্ডডিক্সের বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর : হার্ডডিক্সের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ :

- (ক) হার্ডডিক্সের উভয় পাশে ম্যাগনেটিক অ্যারাইড এর থলেপ থাকে।
- (খ) এর বাস সাধারণত 3.5, 5.25, 8, 10.5, 14' বা 40 ইঞ্চি হয়ে থাকে।
- (গ) প্রতিটি ডিস্ক কর্তৃকগুলো ট্র্যাকে বিভক্ত থাকে।
- (ঘ) প্রত্যেকটি ডিস্কের যতগুলো ট্র্যাক আছে ততগুলো চোঙ আছে।

২৩। ডিজিটাল ডিডিও সিস্টেমের সুবিধাগুলো লেখ।

উত্তর : ডিজিটাল ডিডিও সিস্টেমের সুবিধাগুলো নিম্নরূপ :

- (ক) তথ্যকে ডাটা আকারে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে প্রেরণ করা যায়।
- (খ) দ্রুত গতিসম্পন্ন ট্রান্সমিশন ব্যবস্থা
- (গ) ডাটা প্রেরণের সুবিধা আনেক বেশি।
- (ঘ) উচ্চ বিশ্বিতা।

৪। রচনামূলক প্রযুক্তি :

মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশন গঠনকারী ডেভেলপমেন্ট টুলসমূহের বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা কর।

[বাকশিরো-২০১০]

অথবা, বিভিন্ন ধরনের মাল্টিমিডিয়া Development tools এর বর্ণনা কর।

[বাকশিরো-২০১০]

অথবা, Multimedia development tool-এর বর্ণনা দাও।

[বাকশিরো-২০১৪(পরি)]

উত্তর সংখকেত : ২.৬ নং অনুচ্ছেদ প্রষ্টব্য।

২। বিভিন্ন প্রকার মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যার বর্ণনা কর।

উত্তর সংখকেত : ২.১ নং অনুচ্ছেদ প্রষ্টব্য।

৩। একটি আধুনিক Multimedia computer-এর পূর্ণাঙ্গ Specification লেখ।

উত্তর সংখকেত : ২.৩ নং অনুচ্ছেদ প্রষ্টব্য।

৪। মাল্টিমিডিয়া সফটওয়্যারসমূহের গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা কর।

[বাকশিরো-২০০৮]

উত্তর সংখকেত : ২.৫ নং অনুচ্ছেদ প্রষ্টব্য।



অধ্যায়-৩

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম এর ডেভেলপমেন্ট কম্পোনেন্টস (Understand the System Components in Developing Multimedia)

৩.০ ভূমিকা (Introduction) :

মাল্টিমিডিয়া কোনো টেকনোলজির একক রূপ নয়। এ কারণে সম্প্রসারিত মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমসমূহে অনেক ডিটি-বিচ্যুতি পরিলক্ষিত হয়। এছাড়া মাল্টিমিডিয়া বিভিন্ন টেকনোলজির সমন্বিত রূপ হওয়ার কারণে এর পূর্ণতার মাত্রা দ্রুতবিশেষে ভিন্নতর। এ অধ্যায়ে প্রচলিত সিস্টেমসমূহ বিশদভাবে আলোচনা করা হয়েছে।

৩.১ মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ (Components of a multimedia system) :

একটি মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ হল :

- (ক) ক্যাপচারিং ডিভাইস (Capturing devices)
- (খ) স্টোরেজ ডিভাইস (Storage devices)
- (গ) কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কস (Communication networks)
- (ঘ) কম্পিউটার সিস্টেম (Computer system)
- (ঙ) ডিসপ্লে ডিভাইস (Display devices)

□ **ক্যাপচারিং ডিভাইসেস (Capturing devices) :** যে সকল ডিভাইস ব্যবহার করে বিভিন্ন উৎস হতে ডাটা ক্যাপচার করা হয়, সেগুলোই ক্যাপচারিং ডিভাইস। যেমন :

- ভিডিও ক্যামেরা (Video camera)
- ভিডিও রেকর্ডার (Video recorder)
- অডিও মাইক্রোফোন (Audio microphone)
- কী-বোর্ড (Keyboard)
- মাউস (Mouse)
- গ্রাফিক্স ট্যাবলেট (Graphics tablet)
- সেন্সর (Sensors)
- ডিজিটাইজিং ডিভাইসেস (Digitising devices) ইত্যাদি।

□ **স্টোরেজ ডিভাইসেস (Storage devices) :** স্টোরেজ ডিভাইস ব্যবহার করে মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশনের জন্য প্রয়োজনীয় ডাটা বা আপ্লিকেশন সংরক্ষণ করা হয়। স্টোরেজ ডিভাইসের উদাহরণ হল :

- হার্ড ডিস্ক (Hard disk)
- সিডি-রম (CD-ROM)
- ডিভিডি-রম (DVD-ROM)
- জিপ ড্রাইভ (Zip Drive) ইত্যাদি।

□ **কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কস (Communication networks) :** একাধিক কম্পিউটার বিংবা একাধিক ডিভাইসের মধ্যে আন্তঃযোগাযোগ প্রতিষ্ঠার জন্য কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কস প্রয়োজন হয়। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কস হল :

- ইথেরনেট (Ethernet)
- টোকেন রিং (Token ring)
- এফডিডিআই (FDDI)
- ইন্ট্রানেট (Intranet) ও
- ইন্টারনেট (Internet) ইত্যাদি।

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম এর ডেভেলপমেন্ট কম্পোনেন্টস
কম্পিউটার সিস্টেম হিসেবে নিম্নবর্ণিত যে-কোন সিস্টেম অবশ্যই একটি কম্পিউটার সিস্টেম হোকবে।

- মাল্টিমিডিয়া ডেস্কটপ মেশিন (Multimedia desktop machine)
- ওয়ার্কস্টেশন (Workstation) ও
- এমপিইজি/ডিজি/ডিএসপি (MPEG/Video/DSP) হার্ডওয়্যার ইত্যাদি।

ডিসপ্লে ডিভাইসেস (Display devices) : মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনের আউটপুট প্রদানের ক্ষেত্রে

- CD কোয়ালিটি স্পিকার (CD-Quality speakers)
- হাই রেজলুশন মনিটর (HDTV, SVGA Monitors)
- কালার প্রিন্টার (Color Printers) ইত্যাদি।

৩.২ মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের আর্কিটেকচার (Architecture of a multimedia system) :

চিত্রে একটি মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ব্লক চিত্র দেখানো হয়েছে। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম নিরালিষিত অংশসমূহ নিয়ে গঠিত :

(ক) উৎস (Source)

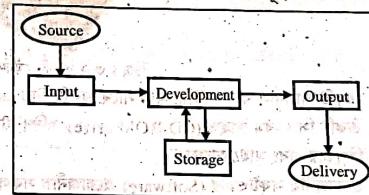
(খ) ইনপুট (Input)

(গ) ডেভেলপমেন্ট বা সম্প্রসারণ (Development)

(ঘ) স্টুরক্ষণ (Storage)

(ঙ) আউটপুট (Output)

(চ) ডেলিভারি বা মুক্তকরণ (Delivery)।



চিত্র ৩.১ মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ব্লক

উৎস (Source) : এটি বিভিন্ন ধরনের ডাটা সংগ্রহ এবং ধারণ করে থাকে, যা মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম-এর জন্য ইনপুট ডাটা হিসাবে গণ্য করা হয়। ডাটা, আনালগ (Analog) এবং ডিজিটাল (Digital) উভয় ধরনের হতে পারে। এ ক্ষেত্রে আনালগ ডাটাকে অবশ্যই ডিজিটাল ডাটাতে রূপান্তর করতে হবে। লাইভ মিউজিক (Live music) এবং লাইভ ভিডিও (Live video)- বা পূর্বে ধারণকৃত মিউজিক (Music) এবং ভিডিও (Video) উভয়ই উৎস (Source) হিসাবে ব্যবহৃত হতে পারে।

ইনপুট (Input) : বিভিন্ন ধরনের অডিও (Audio) এবং ভিডিও (Video) ইনপুট ডিভাইসমূহ যেমন- Optical scanner/ Camera, Video camera, Still photographs, X-rays, Microphone, Prerecorded tapes/Cassettes/Compact disks, VCR, S-VHS ইত্যাদি দ্বারা যে-কোনো ধরনের Audio এবং Video ডাটা ধারণ (Capture) করা সত্ত্ব।

ডেভেলপমেন্ট (Development) : ইনপুট ডাটাসমূহ আনালগ থেকে ডিজিটাল ডাটাতে রূপান্তরিত করলেই শুধু হয় না, পরবর্তীতে ডাটাসমূহ প্রক্রিয়াজাত (Process) করা, বিভিন্ন অনাকাঙ্ক্ষিত Distortion-সমূহ দূর করে Industry standard format অনুযায়ী ডাটাসমূহকে বিভিন্ন সফটওয়ারের আওতায় তৈরি করতে হয়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, কোনো প্রেজেন্টেশন (Presentation) এর জন্য স্ক্রিপ্ট (Script) তৈরি, Screen design, Video ইমেজের সঙ্গে Text, Graphics এবং Audio signal -এর মধ্যে সম্বয়সাধান ইত্যাদি Development -এর অন্তর্ভুক্ত।

স্টোরেজ (Storage) : ডাটাসমূহ ডিজিটাইজ (Digitize) করার পর রিডিউস (Reduced) আকারে Array of bits/ bits array এর মাধ্যমে বাইনারি ইনফরমেশন আকারে সংরক্ষণ করা হয়। তারপর বাইনারি ইনফরমেশনসমূহকে Sequence অনুসারে কম্পিউটারে সংরক্ষণ (Store) করা হয়। Storage device এর মধ্যে Magnetic disk, Optical storage ইত্যাদি অন্যতম।

আউটপুট (Output) : সোর্স ও ইনপুট হতে প্রাপ্ত ডাটাসমূহকে ব্যবহার করে মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশন তৈরির পর এটা ডেলিভারি সিস্টেমে প্রেরণ করাই আউটপুট অংশের কাজ।

ডেলিভারি (Delivery) : বিভিন্ন ধরনের অডিও এবং ভিডিও উপাদানের মাধ্যমে নির্মিত বিভিন্ন কার্যসম্পাদনের পর Industry standard format অনুযায়ী Delivery করা হয়। যেমন- TIFF (Tagged Image File Format) এর মাধ্যমে ডেভেলপকৃত এবং অনুমোদিত সফ্টওয়্যার। যেমনও মাইক্রোসফট (MS) দ্বারা অনুমোদিত কার্যসমূহ Delivery করা সহজসাধ্য হয় এবং সর্বক্ষেত্রে গ্রহণযোগ্যতা লাভ করে।

৩.৩ মাল্টিমিডিয়ায় একটি মৌলিক ডেলিভারি সিস্টেম এর কার্যপদ্ধতি (Function of a basic delivery system of multimedia platforms) ৪

বর্তমান মার্কেটে আমরা মাল্টিমিডিয়ার অনেক ধরনের প্লাটফর্ম (Platform) দেখতে পাই। তবে একটি মৌলিক Delivery system অর্থাৎ যা মোটামুটিভাবে কিছু মৌলিক মাল্টিমিডিয়া পণ্য উৎপাদনে সক্ষম এমন একটি মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের কমপক্ষে নিম্নলিখিত অংশ থাকা বাছুরীয়।

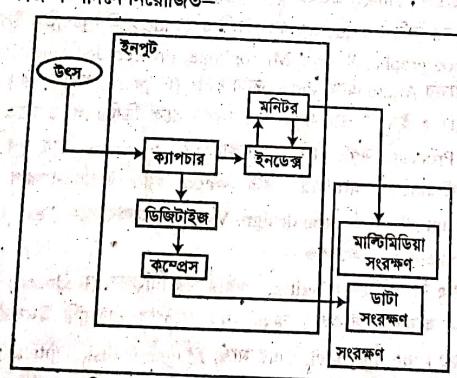


চিত্র ৩.২ একটি মৌলিক মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার

- (ক) একটি পার্সনাল কম্পিউটার, যার সাথে একটি উচ্চ রেজলিশনের / উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন প্রদর্শনী পর্দা থাকবে।
- (খ) একটি সিডি-রম ড্রাইভ (CD-ROM drive), কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থেকে তথ্য সংরক্ষণ করতে সাহায্য করবে।
- (গ) স্পিনকার এবং মাইক্রোফোন।
- (ঙ) অয়েজনাইয় সফটওয়ার (Software) অয়েজনাইয় সকল উৎপাদন/উপকরণকে কার্যক্ষম ও গতিশীল করবে।

৩.৪ ইনপুট ডায়াগ্রাম প্রসেসিং সাবসিস্টেম (Input processing subsystem with a block diagram) ৪

চিত্রে ইনপুট সাবসিস্টেমে ডাটা প্রবাহ এবং কার্যপদ্ধতি উপস্থাপন করার চেষ্টা করা হয়েছে। চিত্রের মাধ্যমে আমরা দেখতে পাচ্ছি, ইনপুট সাবসিস্টেম নিম্নোক্ত কাজ সম্পাদনে নিয়োজিত—



চিত্র ৩.৩ ইনপুট সাবসিস্টেম - কার্যপদ্ধতি

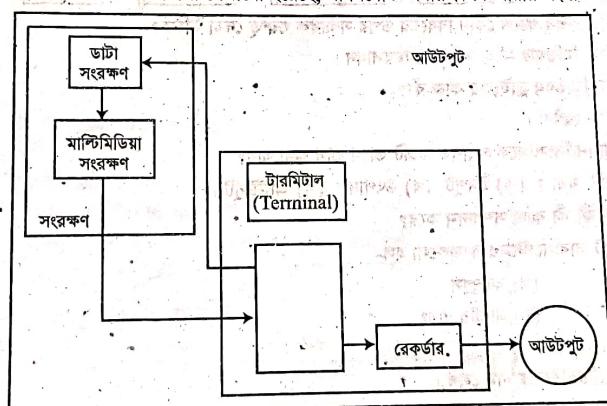
- (ক) ক্যাপচার
- (খ) কম্প্রেস
- (গ) থ্রেস
- (ঘ) মনিটর এবং স্পিনকার
- (ঙ) ডাটা সংরক্ষণ।

সকল মাস্টিমিডিয়া ডাটা কম্পিউটারের বাইরে প্রস্তুত করা হয় এবং এগুলোকে ইনপুট সার্বসিস্টেমের মাধ্যমে কম্পিউটারে প্রবেশ করানো হয়।

মাস্টিমিডিয়া সামগ্রী উৎপাদনের প্রথম ও প্রধান কাজ হলো উৎপন্ন নির্দিষ্টকরণ, অর্থাৎ প্রযোজনীয় তথ্য (Information) কোন কোন উৎস থেকে এহণ করা হবে তা বাহাই করা। উৎসসমূহ চলমান যেমন ৪ মিউজিক্যাল যজ্ঞাংশ, ভিডিও ক্যামেরা অথবা পূর্বধারণকৃত। যেমন ৪ অডিও ক্যাসেট, ভিডিও টেপ ইত্যাদি হতে পারে। উৎপন্ন যাই হোক ইনপুট ডাটা প্রবাহ, যা ক্যাপচার করা হবে তা অ্যানালগ হওয়া বাঞ্ছনীয়। অর্থাৎ ইনপুট কতকগুলো বিভিন্ন ধরনের চলমান সিগনালের (Continuous signal), সমর্থয়ে গঠিত হবে। যেহেতু আমরা বর্তমানে ডিজিটাল কম্পিউটার ব্যবহার করছি, সূতরাং সকল ডাটা ডিসক্রিপ্ট অর্থাৎ সংখ্যাত্মক হওয়া বাঞ্ছনীয়। সুতরাং পরবর্তী কাজ হবে প্রস্তুত অ্যানালগ সিগনালসমূহকে ডিজিটালে রূপান্তর করা। অর্থাৎ অ্যানালগ ডাটাকে ডিজিটাইজ করা। এ ধরনের ডাটার স্বরূপ পরিবর্তন (Conversion) শব্দে ডাটা নিয়ে কাজ করার সুবিধাই দেয় না বরং ডাটা প্রসেস করা এবং ডাটার মধ্যে যে সকল অতিরিক্ত ও অপ্রযোজনীয় সিগনাল থাকে তা দ্রুতকরণেও সাহায্য করে, যা ধারণ করার সময় সন্তুষ্টিপূর্ণ হয়। উদাহরণস্বরূপ বলা যেতে পারে, যখন আমরা ক্যাসেটে কোন বিছু রেকর্ড বরি তখন উৎপন্নিত শব্দ ছাড়াও পারিপার্শ্বিক শব্দ সংযোজিত হয়ে যায়, যা আমাদের রেকর্ডের মান খারাপ করে দেয়। ডিজিটাইজ করার ফলে এই সকল অনাকঞ্জিত শব্দসমূহ বাদ দেয়া যায়। অতঃপর এই সকল ডিজিটাইজ ডাটা কম্প্রেস করে পরবর্তী প্রসেসের জন্য সংরক্ষণ করা হয়।

৩.৫ ব্লক ডায়াগ্রামসহ আউটপুট প্রসেসিং সার্বসিস্টেম (Output processing subsystem with a block diagram) :

চিত্রে আউটপুট প্রসেস/উৎপাদনের কার্যপ্রণালী দেখানো হয়েছে, যা নিম্নোক্ত পর্যায়ক্রমিক ধারায় সংগঠিত হয়—



চিত্র ৩.৪ আউটপুট প্রসেসিং সার্বসিস্টেম

(ক) সংরক্ষিত ডাটা পুনরুদ্ধারকরণ

(খ) প্রসেস এবং প্রকর্তৃত প্রযোজনীয় প্রসেসিং কার্য সম্পন্ন করা হয়।

(গ) প্রস্তুতকৃত আপ্লিকেশন (Application) রেকর্ড/সংরক্ষণকরণ।

আউটপুট সার্ব-প্রসেসিং সিস্টেমে সংরক্ষিত ডাটাকে পুনরুদ্ধার করে তাদের উপর প্রযোজনীয় প্রসেসিং কার্য সম্পন্ন করা হয়। এবং প্রসেসিং প্রক্রিয়া শেষে প্রস্তুতকৃত বা এডিটকৃত আপ্লিকেশনকে পরবর্তী প্রযোজনের জন্য রেকর্ডারে সংরক্ষণ বা রেকর্ড করা হয়।

অনুশীলনী-৩

► অতি সহজিষ্ঠ প্রশ্নোত্তর :

- ১। মাস্টিমিডিয়া সিস্টেমের কম্পোনেন্টগুলো কী কী? [বাকাশিবো-২০১৪]
- উত্তর : একটি মাস্টিমিডিয়া সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ হল :
- (ক) ক্যাপচারিং ডিভাইসেস (Capturing devices)
 - (খ) স্টোরেজ ডিভাইসেস (Storage devices)
 - (গ) কমিউনিকেশন নেটওয়ার্কস (Communication networks)
 - (ঘ) কম্পিউটাৰ সিস্টেম (Computer system) ও
 - (ঙ) ডিসপ্লে ডিভাইসেস (Display devices)।
- ২। CD (compact disk) কেন ব্যবহাৰ কৰা হয়? [বাকাশিবো-২০১৫]
- উত্তর : হায়োডাবে ডাটা সংৰক্ষণ এবং পূৰ্বে ধাৰণাকৃত ডাটা পৰিবেশনে CD ব্যবহৃত হয়।
- ৩। মাস্টিমিডিয়া সিস্টেম কী কী ইউনিট নিয়ে গঠিত? [বাকাশিবো-২০১৫]
- উত্তর : (ক) উৎস, (খ) ইনপুট, (গ) ডেলিপনেন্ট, (ঘ) সংৰক্ষণ, (ঙ) আউটপুট, (চ) ডেলিভারি।
- ৪। মাস্টিমিডিয়া কাৰ্যকৰ্মেৰ প্ৰবাহ চিৰ অক্ষন কৰ। [বাকাশিবো-২০১১]
- উত্তর : Capture → Digitization → Compression → Processing → Storage.
- ৫। মাস্টিমিডিয়া আ্যাপ্লিকেশন গঠনে কোন বিষমেৰ উপৰ সৰ্বাধিক শুল্ক দেয়া উচিত?
- উত্তর : বিভিন্ন মিডিয়াৰ মধ্যে সঠিক সমৰ্থনসাধন।
- ৬। মাস্টিমিডিয়া গঠনে পিডিএফ ড্রাইভেৰ কাজ কী?
- উত্তর : তথ্য সংৰক্ষণ।
- ৭। মাস্টিমিডিয়া উৎপদন সিস্টেমকে প্ৰধানত কমাটি ভাগে ভাগে কৰা যায়?
- উত্তর : তিনটি, যথা : (ক) ইনপুট (খ) উৎপদন (গ) আউটপুট।
- ৮। ইনপুট সাবসিস্টেম কী কী কাজ সম্পাদন কৰে?
- উত্তর : ইনপুট সাবসিস্টেমেৰ কাজগুলো হল-
- (ক) ক্যাপচার
 - (খ) কম্প্যুটা
 - (গ) প্ৰসেস
 - (ঘ) মনিটোৰ এবং
 - (ঙ) ডাটা সংৰক্ষণ।
- ৯। কয়েকটি ক্যাপচারিং ডিভাইসেৰ নাম লেখ।
- উত্তর : কয়েকটি ক্যাপচারিং ডিভাইসেৰ নাম হল : ভিডিও ক্যামেৰা, ভিডিও রেকোৰ্ডাৰ, মাইক্ৰোফোন, কী-বোৰ্ড, মাউস, সেপুৰ, এক্সিৰ ট্যাবলেট ইত্যাদি।
- ১০। মাস্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত কমিউনিকেশন নেটওয়াৰ্কগুলো কী কী?
- উত্তর : মাস্টিমিডিয়া সিস্টেমে কমিউনিকেশন নেটওয়াৰ্কগুলো হল : ইথাৰনেট, টোকেন রিং, এফডিডিআই, ইন্টারনেট।
- ১১। Telegraph বলতে কী বুৰাবৰ? [বাকাশিবো-২০১৪]
- উত্তর : যে যন্ত্ৰেৰ মাধ্যমে লিখিত কোন তথ্য বৈদ্যুতিক প্ৰাৰ্হেৰ মাধ্যমে একছান থেকে অন্যছানে প্ৰেৰণ কৰা হয় সে যন্ত্ৰকে টেলিগ্ৰাফ (Telegraph) বলে।
- ১২। ক্যাপচারিং ডিভাইস কী?
- উত্তর : যে সকল ডিভাইস ব্যবহাৰ কৰে বিভিন্ন উৎস থেকে ডাটা ক্যাপচার কৰা হয়, সেগুলোই ক্যাপচারিং ডিভাইস।

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম এর ডেভেলপমেন্ট কল্পনানেটস

১৩। তিনটি স্টোরেজ ডিভাইসের নাম লেখ।

উত্তর : নিম্নে তিনটি স্টোরেজ ডিভাইসের নাম দেয়া হল ৪।

- (ক) হার্ড ডিস্ক;
- (খ) সিডি রম;
- (গ) ডিভিডি রম।

১৪। আউটপুট এসেসিং সার-সিস্টেমের পর্যায়ক্রমিক ধারাগুলো লেখ।

উত্তর : আউটপুট এসেসিং সার-সিস্টেমের পর্যায়ক্রমিক ধারাগুলো হল ৪।

- (ক) সংরক্ষিত ডাটা পুনরুৎপাদন
- (খ) প্রসেস
- (গ) সংরক্ষণকরণ

১৫। Video signal এর ফ্রিকোয়েন্সি পরিসর উল্লেখ কর।

উত্তর : Video signal এর ফ্রিকোয়েন্সি 0-5.5 MHz পর্যন্ত হয়ে থাকে।

১৬। সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাত্তর :

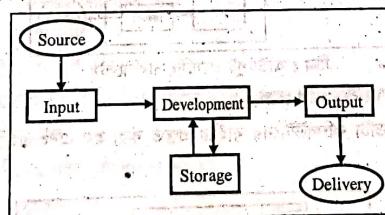
১। ক্যাপচারিং ডিভাইস কী? পাচটি ক্যাপচারিং ডিভাইসের নাম লেখ।

উত্তর : ক্যাপচারিং ডিভাইস (Capturing devices): ৪ মে সকল ডিভাইস ব্যবহার করে বিভিন্ন উৎস হতে ডাটা ক্যাপচার করা হয়, সেগুলোই ক্যাপচারিং ডিভাইস। যেমন ৪:

- ভিডিও ক্যামেরা (Video camera)
- ভিডিও রেকর্ডার (Video recorder)
- অডিও মাইক্রোফোন (Audio microphone)
- কী-বোর্ড (Keyboard)
- মাউস (Mouse)
- গ্রাফিক্স ট্যাবলেট (Graphics tablet)
- সেন্সর (Sensors)
- ডিজিটাইজিং ডিভাইস (Digitising devices) ইত্যাদি।

২। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের আর্কিটেকচার অঙ্কন কর।

উত্তর : নিম্নে মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের আর্কিটেকচার অঙ্কন করা হল ৪।



চিত্র ৪: মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ব্লক

৩। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের অংশসমূহের নাম লেখ।

উত্তর : অংশসমূহের নাম লেখ।

- (ক) উৎস (Source).
- (খ) ইনপুট (Input).
- (গ) ডেভেলপমেন্ট বা সম্প্রসারণ (Development).
- (ঘ) সংরক্ষণ (Storage).
- (ঙ) আউটপুট (Output).
- (চ) ডেলিভারি বা মুক্তকরণ (Delivery)।

[বাকশিলো-২০১৫(পরি)]

[বাকশিলো-২০১৫(পরি)]

৪। কমিউনিকেশন নেটওয়াৰ্কস সম্বৰ্ধে সংজ্ঞো লেখ।

উত্তৰ : কমিউনিকেশন নেটওয়াৰ্কস (Communication Networks) ৪ একাধিক কম্পিউটাৰ কিংবা একাধিক ডিভাইসেৰ মধ্যে আত্মযোগাযোগ প্ৰতিকাৰ জন্য কমিউনিকেশন নেটওয়াৰ্কস প্ৰযোজন হয়। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে কমিউনিকেশন নেটওয়াৰ্কস হল :

- (ক) ইথাৰনেট (Ethernet)
- (খ) টোকেন রিং (Token Ring)
- (গ) এফডিডিআই (FDDI)
- (ঘ) ইন্ট্ৰানেট (Intranet) ৪
- (ঙ) ইন্টাৰনেট (Internet) ইত্যাদি।

৫। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে কমপক্ষে কোন কোন অৰ্থ থাকা বাছুৰীয় ?

উত্তৰ : মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে কমপক্ষে নিম্নলিখিত অৰ্থ থাকা বাছুৰীয় :

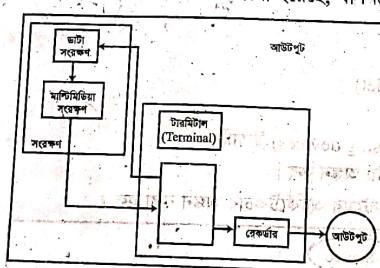
- (ক) একটি পাৰ্সনাল কম্পিউটাৰ, যাৰ সাথে একটি উচ্চ রেজোলুশনেৰ / উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন প্ৰদৰ্শনী পৰ্দা থাকবে।
- (খ) একটি সিডি-ৰম ড্ৰাইভ (CD-ROM drive) কম্পিউটাৰেৰ সাথে সংযুক্ত থেকে তথ্য সংৰক্ষণ কৰতে সহায় কৰবে।
- (গ) স্পিকাৰ এবং মাইক্ৰোফোন।
- (ঘ) অ্যোজনীয় সফ্টওয়াৰ (Software) অ্যোজনীয় সকল উপনির্দন/উপনির্দণকে কাৰ্যকৰ্ম ও গতিশীল কৰবে।

আউটপুট প্ৰসেসিং সাৰ-সিস্টেমেৰ চিত্ৰ আকলন কৰ।

[বাকাশিবো- ২০০৮]

অথবা একটি আউটপুট প্ৰসেসিং সাৰ-সিস্টেমেৰ Function এৰ ব্লক ডায়াগ্ৰাম আকলন কৰ।

উত্তৰ : চিত্ৰে আউটপুট প্ৰসেস/উৎপন্নেৰ কাৰ্যপথালি দেখানো হয়েছে, যা নিম্নোক্ত পৰ্যায়ক্রমিক ধাৰায় সংগঠিত হয়-

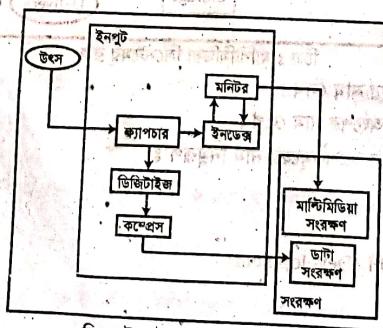


চিত্ৰ ৪: আউটপুট প্ৰসেসিং সাৰসিস্টেম

৭। ইনপুট প্ৰসেসিং সাৰ-সিস্টেম চিত্ৰসহ সংজ্ঞো লেখ।

[বাকাশিবো-২০১৪(পৰি)

উত্তৰ : সকল মাল্টিমিডিয়া ডাটা কম্পিউটাৰেৰ বাইৱে প্ৰস্তুত কৰা হয় এবং এগুলোকে ইনপুট সাৰসিস্টেমেৰ মাধ্যমে কম্পিউটাৰে প্ৰৱেশ কৰানো হয়।



চিত্ৰ ৫: ইনপুট প্ৰসেসিং সাৰ-সিস্টেম

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম এর ডেভেলপমেন্ট কম্পোনেন্টস

মাল্টিমিডিয়া সাময়ী উৎপাদনের প্রথম ও প্রধান কাজ হলো উৎস নির্সিঞ্চকরণ, অর্থাৎ প্রয়োজনীয় তথ্য (Information) কেন কোন উৎস থেকে গ্রহণ করা হবে তা বাছাই করা। উৎসসমূহ চলমান যেমন ৪ মিউজিক্যাল যজ্ঞাল, ভিডিও ক্যামেরা অথবা পূর্বাবৃণকৃত। যেমন ৪ অডিও ক্যাসেট, ভিডিও টেপ ইত্যাদি হতে পারে। উৎস যাই হোল ইনপুট ডাটা প্রবাহ, যা ক্যাপচার করা হবে তা আ্যানালগ হওয়া বাস্তুনীয়। অর্থাৎ ইনপুট কতকগুলো বিভিন্ন ধরনের চলমান সিগনালের (Continuous signal) সমন্বয়ে গঠিত হবে। যেহেতু আমরা বর্তমানে ডিজিটাল কম্পিউটার ব্যবহার করছি, সুতরাং সকল ডাটা ডিস্ক্রিপ্ট অর্থাৎ সংখ্যাতাক হওয়া বাস্তুনীয়। সুতরাং পরবর্তী কাজ হবে গ্রহণকৃত আ্যানালগ সিগনালসমূহকে ডিজিটালে রূপান্তর করা অর্থাৎ আ্যানালগ ডাটাকে ডিজিটাইজ করা।

৪। **মাল্টিমিডিয়া ডেলিভারি সিস্টেমের বর্ণনা কর।** [বাকাশিরো- ২০১৪]

উত্তর : বর্তমান মার্কেটে আমরা মাল্টিমিডিয়ার অনেক ধরনের প্লাটফর্ম (Platform) দেখতে পাই। তবে একটি মৌলিক Delivery system অর্থাৎ যা মোটাউটারে কিছু মৌলিক মাল্টিমিডিয়া পণ্য উৎপাদনে সক্ষম এমন একটি মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের কমপক্ষে নিম্নলিখিত অংশ থাকা বাস্তুনীয়।



চিত্র ৪ একটি মৌলিক মাল্টিমিডিয়া কম্পিউটার

- (ক) একটি পার্সনাল কম্পিউটার, যার সাথে একটি উচ্চ রেজোলিউশনের / উচ্চ ক্ষমতাসম্পন্ন অদৃশনী পর্দা থাকবে।
- (খ) একটি সিডি-রম ড্রাইভ (CD-ROM drive) কম্পিউটারের সাথে সংযুক্ত থেকে তথ্য সংরক্ষণ করতে সহায় করবে।
- (গ) স্পিকার এবং মাইক্রোফোন।
- (ঙ) প্রয়োজনীয় সফ্টওয়ার (Software) প্রয়োজনীয় সকল উপাদান/ উপকরণকে কার্যক্রম ও গতিশীল করবে।

» **১। রচনাত্মক প্রক্রান্তি :**

১। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের কম্পোনেন্টসমূহ আলোচনা কর।

উত্তর সংক্ষেপ : ৩.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

২। **মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের আর্কিটেকচার বর্ণনা কর।** [বাকাশিরো- ২০১০, ১৪, ১৫]
অথবা, একটি মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের আর্কিটেকচার অঙ্কন করে বিভিন্ন অংশের বর্ণনা কর।

উত্তর সংক্ষেপ : ৩.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৩। **একটি মৌলিক ডেলিভারি সিস্টেমের গঠন আলোচনা কর।**

উত্তর সংক্ষেপ : ৩.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৪। **ব্রক ডায়ামসহ ইনপুট সাবসিস্টেমের কার্যপ্রণালি আলোচনা কর।**

অথবা, মাল্টিমিডিয়া প্রস্তুত করার ক্ষেত্রে ইনপুট প্রসেসিং সাবসিস্টেমের বর্ণনা দাও।

অথবা, Multimedia এর Input subsystem-এর Function চিত্র একে বর্ণনা কর।

উত্তর সংক্ষেপ : ৩.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

৫। **আউটপুট প্রসেসিং সাবসিস্টেম-এর ব্রক ডায়ামসহ কার্যপ্রণালি আলোচনা কর।**

অথবা, মাল্টিমিডিয়া ডেভেলপমেন্ট সিস্টেমের আউটপুট সাবসিস্টেমের ব্রকডায়ামস সহ কার্যপ্রণালি বর্ণনা কর।

উত্তর সংক্ষেপ : ৩.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

অধ্যায়-৪

মাল্টিমিডিয়ায় বিভিন্ন মিডিয়া ও মিডিয়া প্রসেস সিস্টেম (Different media and media process systems in multimedia)

৪.০ ভূমিকা (Introduction) :

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেম বিভিন্ন মাধ্যম ব্যবহৃত হয়, যেমন—Text, Audio, Video, Graphics, Animation ইত্যাদি। এ মাধ্যমগুলো কখনও ডিসক্রিট এবং কখনও 'কনিনিউয়াস মাধ্যম হিসাবে কাজ করে। মাধ্যমের বিভিন্ন বিষয় এ অধ্যায়ে বিজ্ঞানিত আলোচনা করা হয়েছে।

৪.১ ডিসক্রিট ও কনিনিউয়াস সিগন্যাল (Discrete and continuous signals) :

□ **ডিসক্রিট সিগন্যাল (Discrete signal) :** 'Discrete' এর অর্থ 'পৃথক'। একটি সিগন্যালকে n সংখ্যক স্থুত স্থুত অংশে বিভক্ত করা হয়। এতি সেকেতে এ সিগন্যাল পরিবর্তিত হয়। সিগন্যালের n -তম স্থুত অংশকে স্যাম্পল নামে অভিহিত করা হয়।

বাইনারি সিস্টেমে এ স্থুত অংশকে '0' এবং '1' দ্বারা অভিহিত করা হয়। যে সকল সিগন্যাল বাইনারি সিস্টেম অর্থাৎ '0' এবং '1' দ্বারা প্রদর্শিত হয়, তাকে ডিসক্রিট সিগন্যাল বলে।

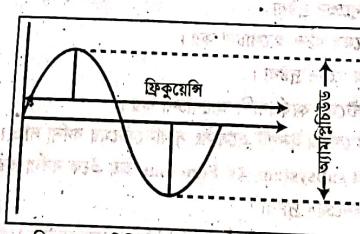
চিত্রে একটি টিপিক্যাল ডিজিটাল সিগন্যাল দেখানো হয়েছে :



চিত্র ৪.১ ডিজিটাল সিগন্যাল

ডিজিটাল সিগন্যালে দুটি অবস্থা বর্তমান নিম্ন (Low) এবং উচ্চ (High)। নিম্ন (Low)-অবস্থানকে '0' দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং উচ্চ (High) অবস্থানকে '1' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এখন উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, কোনো সার্কিটে 0V থেকে +5V সাপ্লাই প্রযোজন। উপরের চিত্রে ওমেত ফরম থেকে পরিকার বুরো যায়, এখনে 0V বলতে Logic 0 কে বুরানো হয়েছে এবং +5V বলতে লজিককে বুরানো হয়েছে।

□ **কনিনিউয়াস সিগন্যাল (Continuous signal) :** 'Continuos' এর অভিধানিক বাংলা অর্থ 'ধারাবাহিক'। যে সকল সিগন্যাল সময়ের সাথে ধারাবাহিকভাবে পরিবর্তিত হয়, তাকে কনিনিউয়াস সিগন্যাল বলে। একটি অ্যানালগ মিডিয়ার কার্ড গাণিতিকভাবে সাইন ওয়েভে প্রকাশ করা হয়। চিত্রে একটি টিপিক্যাল অ্যানালগ সিগন্যাল দেখানো হল :

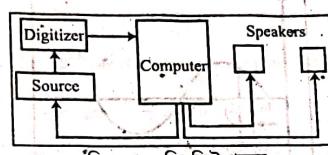


চিত্র ৪.২ টিপিক্যাল অ্যানালগ সিগন্যাল

উদাহরণস্বরূপ সাউন্ড মিডিয়ার কথা ধরা যায়। ধারণকৃত শব্দ ছাড়া যে-কোন মাধ্যমে কল্পনের মাধ্যমে শব্দ সৃষ্টি হয়। যখন কোনো শব্দ স্পিকারে আসে, তা সাউন্ড সিগন্যাল থেকে ইলেক্ট্রিক্যাল সিগন্যালে রূপায়িত হয়। তা সংকৃতিত কিংবা বিবর্ধিত রূপে মাইক্রোফোনে ধরা দেয়। তখন সেই ইলেক্ট্রিক্যাল সিগন্যাল পুনরায় সাউন্ড সিগন্যাল রূপে আমাদের কানে শব্দের অনুভূতি সৃষ্টি করে। এভাবে ধারক ও প্রেরক যন্ত্রের সরাসরি সংযোগের মাধ্যমে শব্দের ধারাবাহিক পরিবর্তনের সাহায্যে অ্যানালগ মিডিয়ার সৃষ্টি হয়।

৮.২ মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ডিসক্রিট প্রসেস (The discrete process system in multimedia) ৪

চিত্রে একটি পূর্ণাঙ্গ ডিজিটাল সাউন্ড সিস্টেম এর মাধ্যমে ডিসক্রিট প্রসেসটি ব্যাখ্যা করা হয়েছে। একটি সাউন্ড সিস্টেম মূলত নিম্নলিখিত অংশগুলো নিয়ে গঠিত ৪



চিত্র ৪.৩ ডিসক্রিট ধারণা

MIDI
Musical Instrumental
Digital Interface

(ক্র) কম্পিউটার (Computer)

(খ) উৎস (Source)

(গ) ডিজিটাইজার (Digitizer)

(ঘ) স্পিকার (Speakers)

(ক) কম্পিউটার (Computer) : কম্পিউটারটি মূলত সাউন্ড সিস্টেমের মূল অংশ। চিত্রে যে কম্পিউটার ব্যবহৃত হয়েছে, তা ইন্ডাস্ট্রি স্ট্যার্ডার্ড কানেকশন (Industry standard connection) অনুযায়ী মিডিয়াল ইন্সট্রুমেন্ট ডিজিটাল ইন্টারফেস বা মিডি (Musical Instrument Digital Interface or MIDI)-এর সঙ্গে সংযুক্ত। এর সাহায্যে সাউন্ড রেকর্ড করা ও প্রেবাক করা যায় এবং সাউন্ড উৎপাদনকারী ডিভাইস এর জন্য প্রয়োজনীয় যে-কোন ধরনের সেটিংস (Settings) এবং কন্ট্রোল (Control) করা যায়। উক্ত সকল বিষয় নিজেদের মধ্যে Synchronise করা সম্ভব। যেহেতু কম্পিউটারটি MIDI-এর সাথে সংযুক্ত, সেহেতু এটি MIDI কোডিং (Coding) অনুযায়ী Sound editing এবং Control করে থাকে।

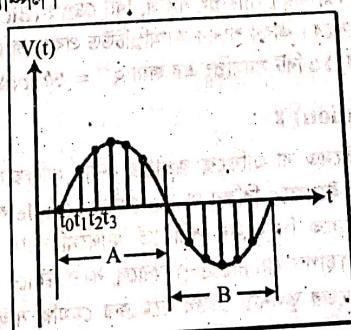
(খ) উৎস (Source) : কম্পিউটার থেকে MIDI ম্যাসেজসমূহ সোর্স-এ পাঠানো হয়ে থাকে। MIDI ম্যাসেজ আদান-প্রদানের জন্য (μp) মাইক্রোপ্রসেসর প্রয়োজন।

(গ) ডিজিটাইজার (Digitizer) : MIDI ম্যাসেজসমূহ ডিজিটাইজার এর মাধ্যমে Digitize হয়ে পুনরায় কম্পিউটারে যায়। অর্থাৎ বিভিন্ন সোর্স হতে আগত টিপিকাল অ্যানালগ সিগন্যালগুলোকে ডিজিটাইজারের মাধ্যমে ডিসক্রিট সিগন্যালে রূপান্তর করা হয়।

(ঘ) স্পিকার (Speakers) : সবশেষে রূপান্তরিত ডিসক্রিট সিগন্যালগুলকে স্পিকার ব্যবহার করে এর আউটপুট পাওয়া যায়।

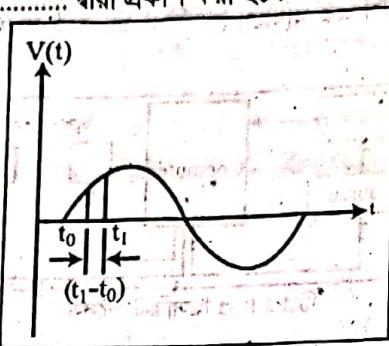
৮.৩ স্যাম্পলিং, স্যাম্পলিং ইন্টারভাল, কোয়ান্টাইজেশন, কোয়ান্টাইজেশন-এর ঝুঁটি (Sampling, sampling interval, quantization, quantization error) ৪

স্যাম্পলিং (Sampling) : বিভিন্ন সোর্স হতে আগত অ্যানালগ সিগন্যালের মধ্য হতে নির্দিষ্ট কোন অংশকে রাখতে ভিত্তিতে সিলেকশন করা হলে সিগন্যালের নির্দিষ্ট এই অংশকে স্যাম্পলিং (Sampling) বলে। উদাহরণ হিসেবে চিত্রের A ও B চিহ্নিত অংশের প্রতিটিই এক একটি স্যাম্পল।



চিত্র ৪.৪ অ্যানালগ সিগন্যাল এর কণ্টিনিউয়াস টাইম স্যাম্পলিং

□ স্যাম্পলিং ইন্টারভাল (Sampling Interval) : অ্যানালগ সিগন্যাল সমান সময় অন্তর অন্তর সময়ের সাপেক্ষে X অক্ষ বরাবর পরিবর্তিত হয়। সময়কে $t_0, t_1, t_2, t_3, \dots$ দ্বারা প্রকাশ করা হলে সময়ের এ ব্যবধানকে স্যাম্পলিং ইন্টারভাল বলে।



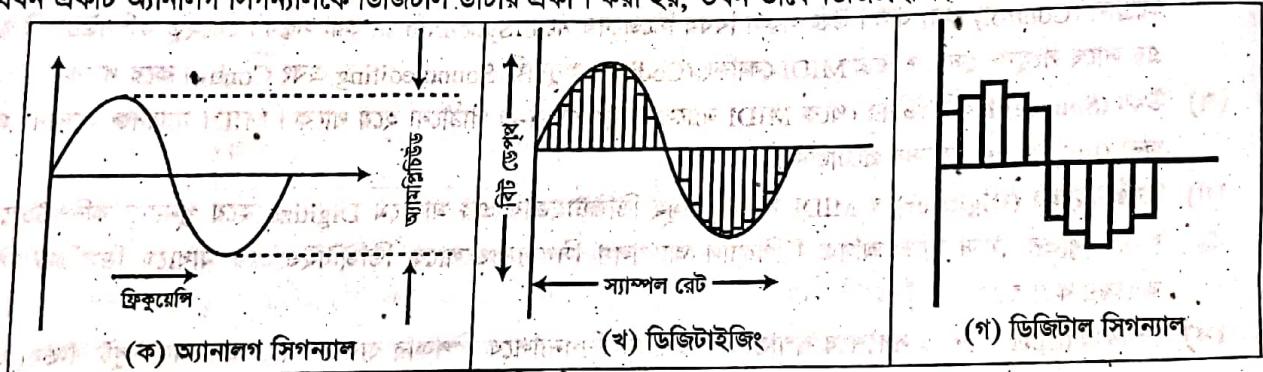
চিত্র ৪.৫ অ্যানালগ সিগন্যাল এর কন্টিনিউয়াস টাইম স্যাম্পলিং ইন্টারভাল

টি
□ কোয়ান্টাইজেশন (Quantization) : অ্যানালগ সিগন্যালের সিগন্যাল স্যাম্পলসমূহ যদি নির্দিষ্ট নাম্বারের ডিজিটে গণনা করা হয়, তখন তাকে কোয়ান্টাইজেশন বলে। কন্টিনিউয়াস সিগন্যালের ক্ষেত্রে সিগন্যাল অ্যাম্পিচিট কখনই বেশি দৈর্ঘ্যের হওয়া বাস্তুনীয় নয়।

□ কোয়ান্টাইজেশন ত্রুটি (Quantization error) : যখন কন্টিনিউয়াস সিগন্যালের ক্ষেত্রে সিগন্যাল অ্যাম্পিচিট বেশি দৈর্ঘ্যের হয়ে যায়, তখন সিগন্যাল স্যাম্পলসমূহ নির্দিষ্ট ডিজিটে গণনা করা সম্ভব হয় না, তখন তাকে কোয়ান্টাইজেশন ত্রুটি বলে।

৪.৪ অডিও ও ভিডিও সিগন্যালের ডিজিটাইজিং প্রসেস (Digitizing processes of audio and video signals) :

যখন একটি অ্যানালগ সিগন্যালকে ডিজিটাল ডাটায় প্রকাশ করা হয়, তখন তাকে ডিজিটাইজিং প্রসেস বলে।



চিত্র ৪.৬

চিত্রে একটি অডিও সিগন্যালের ডিজিটাইজিং প্রসেস দেখানো হয়েছে।

অডিও সিগন্যালের ধনাত্মক এবং ঋণাত্মক অ্যাম্পিচিটের মধ্যে পার্থক্যকে বিট সংখ্যায় প্রকাশ করাকে রেজোলুশন বা স্যাম্পলিং সাইজিং বলা হয়।

অর্থাৎ, অ্যানালগ শব্দকে ডিসক্রিপ্টভাবে ডিজিটাল বিটের সংখ্যায় প্রকাশ করাকে রেজোলুশন ৮ বিট, ১৬ বিট ইত্যাদি সাইজের হয়ে থাকে। স্যাম্পলিং সাইজের ওপর নির্ভর করে অডিও ডাটা সংরক্ষণ ক্ষমতা। অর্থাৎ স্যাম্পলিং সাইজ যত বড় হবে, অডিও ডাটা তত বেশি সংরক্ষণ করা যায়। স্যাম্পলিং সাইজ, বিট ডেপথ (Bit depth) হিসাবে পরিচিত। স্যাম্পলিং ফ্রিকুয়েন্সি কম হলে অডিও ডাটাকে পুনরুদ্ধার করা অসম্ভব। কারণ শব্দের অ্যাম্পিচিট প্রকাশের ক্ষেত্রে, ৮ বিট স্যাম্পলিং এর জন্য $2^8 = 256$ সমান একক ব্যবহার করা হয়। অনুরূপভাবে, ১৬ বিট স্যাম্পলিং এর জন্য $2^{16} = 65,536$ সমান একক ব্যবহার করা হয়।

৪.৫ ভেক্টরাইজেশন (Vectorization) :

১. রাস্টার ইমেজ বা গ্রাফিক্সকে ভেক্টর ইমেজ বা গ্রাফিক্সে রূপান্তর করার প্রক্রিয়াকে ভেক্টরাইজেশন বলে। রাস্টার ইমেজ বা বিটম্যাপ ইমেজ পিস্কেল আকারে আর ভেক্টর ইমেজকে বিভিন্ন Shape যেমন : Circle বা Square-এর মাধ্যমে ব্যাখ্যা করা হয়।

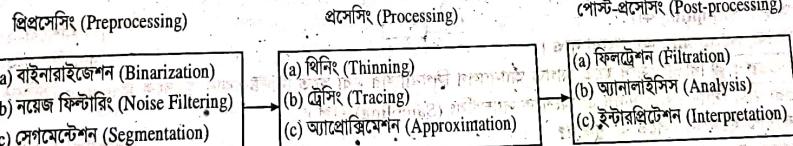
গ্রাফিক্স ডিজাইনের ক্ষেত্রে কোন ইমেজকে পিস্কেলের পরিবর্তে ম্যাথেমেটিক্যাল ফাংশন (Mathematical function) (line, circle, square, arc) ইত্যাদির মাধ্যমে উপস্থাপন (Represent) করলে কম্পিউটারে ইমপ্লিমেন্ট (Implement) করা সহজ হয়। তাছাড়া ভেক্টরাইজেশনের ফলে রাস্টার ইমেজের তুলনায় ভেক্টর ইমেজের মেরিং সাইজ অনেক ছোট হয়ে যায়। তাই বলা যায়, ভেক্টরাইজেশন একটি শুরুত্বপূর্ণ প্রসেস।

মাল্টিমিডিয়া নিভন্ন মিডিয়া ও মিডিয়া ওনলাইন সিস্টেম

- ডেটাইজেশনের বৈশিষ্ট্য (Features of vectorization) ৪ Vectorization এর বৈশিষ্ট্য/সুবিধাদি নিম্নরূপ ৪
- জ্ঞানকৃত ইনফরমেশন (Information) এর সাইজ (Size) হেট হয়ে যায়, যার ফলে কম্পিউটার মেমরি (Computer Memory) তে কম জায়গা দখল করে।
 - ইয়েটাকে কতগুলি মাথৰেটিক্যাল ফাংশন (Mathematical function)-এ রূপান্তরের দর্শক, এদের ক্যালকুলেশন (Calculation) করা অত্যন্ত সহজ হয়।
 - ইমেজের সাথে সহিটি টেক্সট (Text) ডাটাকে আলাদাভাবে ASCII তে কন্ট্রুট (Convert) করা হয়, যার ফলে সংরক্ষণ করা সুবিধাজনক হয়।
 - এ পদ্ধতিটি এসব ইমেজের জন্য ভাল কাজ করে, যেখানে Alphanumeric character আছে অথবা Line drawing যেমনঃ Forms, অর্গানাইজেশন (Organization) চার্ট, Flow diagram, সার্কিট (Circuit diagram), Map অথবা Cartoon তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।
 - অন্যদিকে, বেসব জটিল ইমেজকে Mathematical function এর মাধ্যমে প্রকাশ করা অত্যন্ত কঠিন তাদের ডেটাইজেশন (Vectorization) করলে ইমেজের আকার বেড়ে যায়।
- উপরোক্ত আলোচনা থেকে এটা স্পষ্টতরূপে, ডেটাইজেশন (Vectorization)-পদ্ধতি মে-কোন-ইমেজ ডাটাকে কনভার্সন (Conversion) করার একটা উৎকৃষ্ট পদ্ধতি। শুধু তাই নয়, এটা রাস্টার ডাটা (Raster data) এর তুলনায় অনেক বেশি নির্ভরযোগ্য (Conversion) করার একটা উৎকৃষ্ট পদ্ধতি। এবং যারা মাল্টিমিডিয়া প্রজেক্ট (Multimedia Project) এর সাথে জড়িত তাদের জন্য কাজ করতে অনেক বেশি সুবিধাজনক।

৪.৬ ডেটাইজেশনের ধাপ (The steps of vectorization) ৪

- রাস্টার ইমেজকে ডেটার ইমেজ কনভার্ট করার প্রধান ধাপ হচ্ছে তিটি, যথা ৪
- প্রিপ্রেসিং ধাপ (Preprocessing step)
 - প্রেসিং ধাপ (Processing step)
 - পোস্ট প্রেসিং ধাপ (Post-processing step)
- নিম্নে ধাপসমূহ আলোচনা করা হল ৪



চিত্র ৪.৭ ডেটাইজেশনের ধাপসমূহ

- প্রিপ্রেসিং ধাপ (Preprocessing step) ৪ এ ধাপে ইনপুটকৃত রাস্টার ইমেজকে পরবর্তী Processing ধাপের জন্য প্রস্তুত করা হয়। মূলত তিনটি অপারেশনের মাধ্যমে প্রিপ্রেসিং (Preprocessing) ধাপ সম্পন্ন হয়। এগুলো হল ৪
- বাইনারাইজেশন (Binaryization) (খ) নয়েজ ফিল্টারিং (Noise filtering) ও (গ) সেগমেন্টেশন (Segmentation)।
 - বাইনারাইজেশন (Binaryization) (খ) নয়েজ ফিল্টারিং (Thresholding) অ্যালগরিদম ব্যবহার করে বাইনারাইজেশন করা যে ক্ষেল (Gray-Scale) বা কালার ইমেজকে থ্রেশহোল্ডিং (Thresholding) অ্যালগরিদম ব্যবহার করে পরবর্তী ধাপে প্রেরণ করা হয়। তারপর বাইনারি ইমেজগুলোকে অনাক্তজ্ঞিত সিগন্যাল থেকে মুক্ত করার জন্য ফিল্টারিং করে পরবর্তী ধাপে প্রেরণ করা হয়।
 - প্রেসিং ধাপ (Processing step) ৪ এ ধাপেই মূলত প্রিপ্রেসিং (Preprocessing) ধাপ হতে আগত বাইনারি ইমেজগুলোকে ডেটাইজেশনের জন্য নিম্নরূপ ৬টি পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়, যথা ৪
- ডেটাইজেশনের পদ্ধতি
- থিনিং বেসড (Thinning-based) পদ্ধতি
 - কন্টুর বেসড (Contour-based) পদ্ধতি
 - গ্রাফ স্ট্রাকচার বেসড (Graph structure-based) পদ্ধতি
 - গ্রাফ স্ট্রাকচার সম্পূর্ণ সম্পন্ন হয়, যেমনঃ
 - থিনিং (Thinning) (খ) ট্রেসিং (Tracing) ও (গ) এপ্রোক্সিমেশন (Approximation)।
 - থিনিং (Thinning) অপারেশনের মাধ্যমে বাইনারি ইমেজকে স্কেলেটানেইজ (Skeletonized) করা হয়। পরবর্তীতে ট্রেসিং (Tracing) অপারেশনের মাধ্যমে ক্ষেলটাল ব্রাঞ্চ (Skeletal branch)-গুলো ডিজিটাইজড কার্ডে রূপান্তরের পর Polygonal (Tracing) পদ্ধতিতে ইমেজের আইমারি ডেটাইজেশন সম্পন্ন হয়।
 - পোস্ট প্রেসিং ধাপ (Post-processing step) ৪ পোস্ট প্রেসিং (Post-processing) ধাপে ডেটার ইমেজকে ফিল্টারিং করে ইমেজের নয়েজ দূর করা হয়। সবশেষে উক্ত ডেটার ইমেজকে অ্যানালাইসিস ও পরবর্তী প্রয়োজনের উদ্দেশ্যে সংরক্ষণ করা হয়।

অনুশীলনী-৪

» অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। ডিসক্রিপ্ট সিগন্যাল কাকে বলে?

অথবা, Discrete media বলতে কী বুৰায়? [বাকাশিৰো-২০১৫(পৰি)]

উত্তৰ : ০ এবং ১ দুৰা প্ৰদৰ্শিত সিগন্যালকে ডিসক্রিপ্ট সিগন্যাল বলে।

২। কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল কাকে বলে?

অথবা, কন্টিনিউয়াস মিডিয়া বলতে কী বুৰায়? [বাকাশিৰো-২০১১, ২০১৫(পৰি)]

উত্তৰ : যে সকল সিগন্যাল সময়ের সাথে সাথে ধাৰাবাহিকভাৱে পৰিবৰ্ত্তি হয়, তাকে কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল বলে।

৩। ডিজিটাইজেশন বলতে কী বুৰায়?

অথবা, ডিজিটাইজিং কী?

উত্তৰ : কন্টিনিউয়াস বা আনালগ সিগন্যালকে ডিসক্রিপ্ট বা ডিজিটাল বা বাইনাৰি সিগন্যালে রূপাত্তি কৰাকে ডিজিটাইজেশন বলে।

৪। ডিজিটাইজারের কাজ কী?

অথবা, Digitizer-এৰ কাজ কী?

উত্তৰ : বিভিন্ন সোৰ্স থেকে আগত টিপিক্যাল আনালগ সিগন্যালকে ডিসক্রিপ্ট সিগন্যালে রূপাত্তি কৰাই ডিজিটাইজারের কাজ।

৫। একটি ডিজিটাল সাউণ্ড সিস্টেম কী কী অংশ নিয়ে গঠিত?

উত্তৰ : একটি ডিজিটাল সাউণ্ড সিস্টেম মূলত নিম্নলিখিত অংশগুলো নিয়ে গঠিত :

(i) কম্পিউটাৰ (Computer) (ii) উৎস (Source) (iii) ডিজিটাইজার (Digitizer) (iv) স্পিকাৰ (Speakers)।

৬। স্যাম্পলিং কাকে বলে?

অথবা, স্যাম্পলিং বলতে কী বুৰায়? [বাকাশিৰো-২০১০, ১১]

অথবা, Sampling কী?

অথবা, Sampling এৰ সংজ্ঞা দাও।

উত্তৰ : বিভিন্ন সোৰ্স হতে আগত আনালগ সিগন্যালের মধ্য হতে নিৰ্দিষ্ট কোন অংশকে Random ভিত্তিতে সিলেকশন

কৰা হলে সিগন্যালের নিৰ্দিষ্ট এ অংশকে স্যাম্পলিং (Sampling) বলে।

৭। কোয়ান্টাইজেশন বলতে কী বুৰায়?

অথবা, Quantization এৰ সংজ্ঞা দাও। [বাকাশিৰো-২০১০, ১২, ১৪]

উত্তৰ : আনালগ সিগন্যালের সিগন্যাল স্যাম্পলসমূহ যদি নিৰ্দিষ্ট নাধাৰেৰ ডিজিটে গণনা কৰা হয়, তখন তাকে কোয়ান্টাইজেশন বলে।

৮। কোয়ান্টাইজেশন কৃতি কী?

উত্তৰ : যখন কন্টিনিউয়াস সিগন্যালের ক্ষেত্ৰে সিগন্যাল আৰম্পিচিউট বেশি দৈৰ্ঘ্যেৰ হয়ে যায়, তখন সিগন্যাল

স্যাম্পলসমূহ নিৰ্দিষ্ট ডিজিটে গণনা কৰা সম্ভব হয় না, তখন তাকে কোয়ান্টাইজেশন কৃতি বলে।

৯। স্যাম্পলিং ইন্টাৰভাল বলতে কী বুৰায়?

অথবা, Sampling Interval এৰ সংজ্ঞা দাও। [বাকাশিৰো-২০১৫(পৰি)]

উত্তৰ : আনালগ সিগন্যাল সমান সময় অন্তৰ অন্তৰ সময়েৰ সাপেক্ষে x অক্ষ বৰাবৰ পৰিবৰ্ত্তি হয়। সময়কে $t_0, t_1, t_2, \dots, t_n$ দুৰা প্ৰকাশ কৰা হলে সময়েৰ এ ব্যবধানকে স্যাম্পলিং ইন্টাৰভাল বলে।

১০। স্যাম্পলিং সাইজ কাকে বলে?

উত্তৰ : অডিও সিগন্যালেৰ ধনাত্তক এবং ঋণাত্তক আৰম্পিচিউটেৰ মধ্যকাৰ পাৰ্থক্যকে বিট সংখ্যায় প্ৰকাশ কৰাকে স্যাম্পলিং সাইজ বলে।

১১। ডেক্টোৱাইজেশন কাকে বলে?

অথবা, Vectorization কী?

অথবা, ডাটাৰ ডেক্টোৱাইজেশন বলতে কী বুৰায়? [বাকাশিৰো-২০০৮, ১০, ১৪]

উত্তৰ : রাস্টাৰ ইমেজ বা প্ৰাফিকে ডেক্টোৱ ইমেজ বা প্ৰাফিকে রূপাত্তি কৰাৰ প্ৰক্ৰিয়াকে ডেক্টোৱাইজেশন বলে।

১২। ডেটাইজেশনের প্রধান ধাপ কয়টি ও কী? ৬১

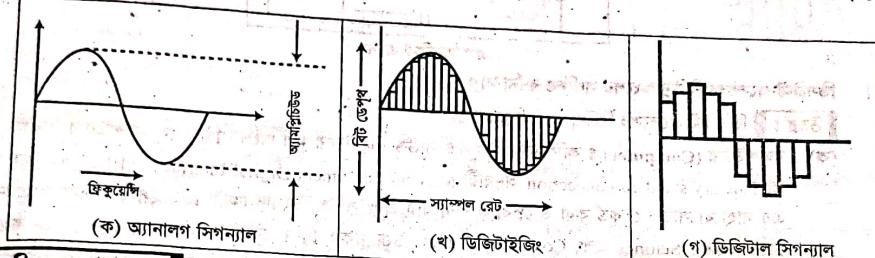
উত্তর : ডেটাইজেশনের প্রধান ধাপ ৩টি, যথা :

- প্রি-প্রেসিং ধাপ (Pre-processing step)
- প্রেসিং ধাপ (Processing step)
- পোস্ট প্রেসিং ধাপ (Post-processing step)

১৩। একটি অ্যানালগ মিডিয়া সিগন্যাল অঙ্কন করে এর বিভিন্ন অংশ চিহ্নিত কর।

[বাকাশিরো-২০১০]

উত্তর :



► সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

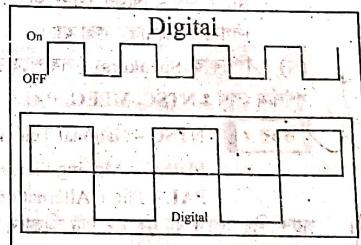
১) ডিসক্রিপ্ট সিগন্যাল সমূহের লেখ।

[বাকাশিরো-২০১০]

অথবা, ডিসক্রিপ্ট কোডিং বলতে কী বুবায়?

উত্তর : 'Discrete' এর অর্থ 'পৃথক'। একটি সিগন্যালকে n সংখ্যক স্থুত অংশে বিভক্ত করা হয়। প্রতি সেকেতে এ সিগন্যাল পরিবর্তিত হয়। সিগন্যালের n -তম স্থুত অংশকে স্যুস্প্ল নামে অভিহিত করা হয়। বাইনারি সিস্টেমে এ স্থুত অংশকে '0' এবং '1' দ্বারা অভিহিত করা হয়। যে সকল সিগন্যাল বাইনারি সিস্টেম অর্থাৎ '0' এবং '1' দ্বারা প্রদর্শিত হয়, তাকে ডিসক্রিপ্ট সিগন্যাল বলে।

চিত্রে একটি টিপিক্যাল ডিজিটাল সিগন্যাল দেখানো হয়েছে :



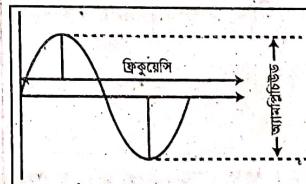
ডিজিটাল সিগন্যালে দুটি অবস্থা বর্তমান 'Low' এবং 'High'। Low অবস্থানকে '0' দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং 'High' অবস্থানকে '1' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এখন উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, কোনো সার্কিটে 0V থেকে +5V সাপ্লাই প্রয়োজন। উপরের চিত্রে ওয়েভ ফরম থেকে পরিকার বুবা যায়, এখনে 0V বলতে Logic 0 কে বুবানো হয়েছে এবং +5V বলতে লজিককে বুবানো হয়েছে।

২) কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল সমূহের লেখ।

উত্তর : 'Continuous' এর আভিধানিক বাংলা অর্থ 'ধারাবাহিক'। যে সকল সিগন্যাল সময়ের সাথে সাথে ধারাবাহিকভাবে পরিবর্তিত হয়, তাকে কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল বলে।

একটি অ্যানালগ মিডিয়ার কার্ড গাণিতিকভাবে সাইন ওয়েভে প্রকাশ করা হয়। চিত্রে একটি টিপিক্যাল অ্যানালগ সিগন্যাল দেখানো হল :

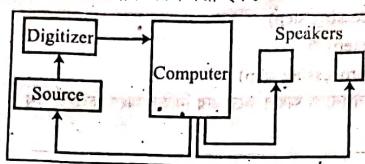
উদাহরণস্বরূপ সাউন্ড মিডিয়ার কথা ধৰা যায়। ধৰণকৃত শব্দ ছাড়া যে-কোন মাধ্যমে কম্পনের মাধ্যমে শব্দ সৃষ্টি হয়। যখন কোনো শব্দ স্পিকারে আসে, তা সাউন্ড সিগন্যাল থেকে ইলেক্ট্রিক্যাল সিগন্যালে রূপায়িত হয়। তা সংকুচিত কিংবা বিবর্ধিত রূপে মাইক্রোফোনে ধৰা দেয়। তখন সেই ইলেক্ট্রিক্যাল সিগন্যাল পুনরায় সাউন্ড সিগন্যাল রূপে আমাদের কানে শব্দের অনুভূতি সৃষ্টি করে। এভাবে ধারাহক ও প্রেরক যন্ত্রের সরাসরি সংযোগের মাধ্যমে শব্দের ধারাবাহিক পরিবর্তনের সাহায্যে অ্যানালগ মিডিয়ার সৃষ্টি হয়।



চিত্র ৪ টিপিক্যাল অ্যানালগ সিগন্যাল

মাল্টিমিডিয়া আৰু শাফিকস

উত্তৰ : নিম্ন ডিসজিট প্ৰসেসের ব্লক ডায়াগ্ৰাম অক্ষন কৰা হৈল



চিত্র ৪ ডিসজিট প্ৰসেস

৪। ডিসজিট প্ৰসেসের বিভিন্ন অংশেৰ সংক্ষিপ্ত বৰ্ণনা দাও।

উত্তৰ : ডিসজিট প্ৰসেসেৰ বিভিন্ন অংশ নিম্নৰূপ :

(ক) কম্পিউটাৰ (Computer) : কম্পিউটাৰটি মূলত সাউন্ড সিন্টেন্সেৰ মূল অংশ। চিত্ৰে যে কম্পিউটাৰ ব্যবহৃত হয়েছে, তা Industry standard connection অনুযায়ী Musical Instrument Digital Interface (MIDI)-এৰ সঙ্গে সংযুক্ত। এৰ সাহায্যে সাউন্ড রেকৰ্ড কৰা ও প্ৰেৰ্যাক কৰা যায় এবং সাউন্ড উৎপাদনকাৰী ডিভাইস এৰ জন্য প্ৰয়োজনীয় যে-কোন ধৰনেৰ Settings এবং Control কৰা যায়। উক্ত সকল বিষয় নিজেদেৰ মধ্যে Synchronise কৰা সহজ। যেহেতু কম্পিউটাৰটি MIDI-এৰ সাথে সংযুক্ত, সেহেতু এটা MIDI coding অনুযায়ী Sound editing এবং Control কৰে থাকে।

(খ) উৎস (Source) : কম্পিউটাৰ থেকে MIDI ম্যাসেজসমূহ সোৰ্স-এ পাঠানো হয়ে থাকে। MIDI ম্যাসেজ 'আদন-প্ৰদানেৰ জন্য (mp)' মাইক্ৰোপ্ৰসেসৰ প্ৰয়োজন।

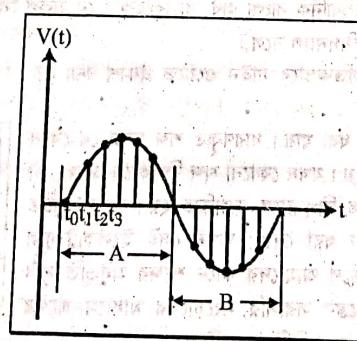
(গ) ডিজিটাইজাৰ (Digitizer) : MIDI ম্যাসেজসমূহ ডিজিটাইজাৰ এৰ মাধ্যমে Digitize হয়ে পুনৰায় কম্পিউটাৰে যায়। অৰ্থাৎ বিভিন্ন সোৰ্স হতে আগত চিপিক্যাল আৰানালগ সিগন্যালগুলোক ডিজিটাইজাৰেৰ মাধ্যমে ডিসজিট সিগন্যালে রূপান্তৰ কৰা যায়।

(ঘ) স্পিকাৰ (Speakers) : সবশেষে রূপান্তৰিত ডিসজিট সিগন্যালকে স্পিকাৰ ব্যবহৃত কৰে এৰ আউটপুট গাওয়া যায়।

পৰ্যাম সৰ্বে : NTSC, MPEG, PAL.

উত্তৰ : NTSC – National Television Standards Committee
MPEG – Moving Picture Expert Group
PAL – Phase Alternation Line

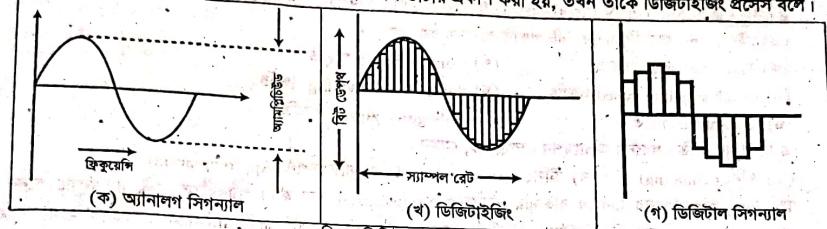
স্যাম্পলিং বলতে কী বুঝায়? এটি কীভাৱে কৰা হয়? স্যাম্পল কৰতে কোন কাষ্ট নাই কোনোটা কৰা হৈলে সিগন্যালেৰ নিদিষ্ট এ অংশকে স্যাম্পলিং (Sampling) বলে। উদাহৰণ হিসেবে চিত্ৰে A ও B চিহ্নিত অংশেৰ অতিক্রম একটি একটি স্যাম্পল।



চিত্র ৫ আনালগ সিগন্যাল এৰ কনিনডিয়াস টাইম স্যাম্পলিং

মাল্টিমিডিয়া বিভিন্ন মিডিয়া ও মিডিয়া প্রসেস সিস্টেম

উত্তর : যখন একটি আনালগ সিগন্যালকে ডিজিটাল ডাটায় প্রকাশ করা হয়, তখন তাকে ডিজিটাইজিং প্রসেস বলে।



চিত্রে একটি অডিও সিগন্যালের ডিজিটাইজিং প্রসেস দেখানো হয়েছে।

অডিও সিগন্যালের ধনায়ক এবং ঋণায়ক অ্যাম্পিফিউটরের মধ্যে পার্শ্বককে বিট সংখ্যায় প্রকাশ করাকে রেজোলুশন বা স্যাম্পলিং সাইজিং বলা হয়।

অর্থাৎ: আনালগ শব্দকে ডিস্কিটিভভাবে ডিজিটাল বিটের সংখ্যায় প্রকাশ করাকে রেজোলুশন বলে। রেজোলুশন সাধারণত ৮ বিট, ১৬ বিট ইত্যাদি সাইজের হয়ে থাকে। স্যাম্পলিং সাইজের ওপর নির্ভর করে অডিও ডাটা সংরক্ষণ ক্ষমতা। অর্থাৎ স্যাম্পলিং সাইজ যত বড় হবে, অডিও ডাটা তত বেশি সংরক্ষণ করা যাব। স্যাম্পলিং সাইজ, বিট ডেপথ (Bit depth) হিসাবে পরিচিত। স্যাম্পলিং ফ্রিকুয়েন্সি কর্ম হলে অডিও ডাটাকে পুনরুদ্ধার করা অসম্ভব। কারণ শব্দের অ্যাম্পিফিউট প্রকাশের ফলে, ৮ বিট স্যাম্পলিং এর জন্য $2^8 = 256$ সমান একক ব্যবহার করা হয়। অবুরুপভাবে, ১৬ বিট স্যাম্পলিং এর জন্য $2^{16} = 65,536$ সমান একক ব্যবহার করা হয়।

ডেস্ট্রাইজেশনের বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

অথবা, ডেস্ট্রাইজেশনের (Vectorization)-এর প্রয়োজনীয়তা লেখ।

[বাকাশিবো-২০১৫]

উত্তর : Vectorization এর বৈশিষ্ট্য/সুবিধাদি নিম্নরূপ :

- (ক) জাহাজীত Information এর Size ছোট হয়ে যায়, যার ফলে Computer Memory তে কম জায়গা দখল করে।
- (খ) ইমেজকে কতগুলো Mathematical function-এর দরক্ষণ এদের calculation করা অত্যন্ত সহজ হয়।
- (গ) ইমেজের সাথে সংগঠিত Text ডাটাকে আলাদাভাবে ASCII তে Convert করা হয়, যার ফলে সংরক্ষণ করা সুবিধাজনক হয়।

ডেস্ট্রাইজেশনের ধাপসমূহ ব্রকচিত্রের মাধ্যমে দেখাও।

অথবা, Vertorization-এর ধাপগুলো সংক্ষেপে লিখ।

[বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]

উত্তর : ডেস্ট্রাইজেশনের ধাপসমূহ ব্রকচিত্রের মাধ্যমে দেখানো হল :

প্রিপ্রসেসিং (Preprocessing)

- (a) বাইনারাইজেশন (Binarization)
- (b) নয়েজ ফিল্টারিং (Noise Filtering)
- (c) সেগমেন্টেশন (Segmentation)

প্রসেসিং (Processing)

- (a) থিনিং (Thinning)
- (b) ট্রেসিং (Tracing)
- (c) আন্যান্যোর্জেশন (Approximation)

পোস্ট-প্রসেসিং (Post-processing)

- (a) ফিল্ট্রেশন (Filtration)
- (b) আনালাইসিস (Analysis)
- (c) ইন্টেরপ্রিটেশন (Interpretation).

চিত্র ৫ ডেস্ট্রাইজেশনের ধাপসমূহ

১০। Pre-processing ধাপের বিভিন্ন অংশের নাম লেখ।

উত্তর : এ ধাপে ইনপুটকৃত রাস্টার ইমেজকে প্রবর্তী Processing ধাপের জন্য প্রস্তুত করা হয়। মূলত তিনটি

অপারেশনের মাধ্যমে Preprocessing ধাপ সম্পন্ন হয়। এগুলো হল :

- (ক) বাইনারাইজেশন (Binarization)
 - (খ) নয়েজ ফিল্টারিং (Noise filtering)
 - (গ) সেগমেন্টেশন (Segmentation)
- যে ক্ষেত্রে (Gray-Scale) বা কালার ইমেজকে থ্রেশহোল্ডিং (Thresholding) আলগরিদম ব্যবহার করে বাইনারাইজেশন করা হয়।
- তারপর বাইনারি ইমেজগুলোকে অনাক্তিকৃত সিগন্যাল থেকে মুক্ত করার জন্য ফিল্টারিং করে পরবর্তী ধাপে প্রেরণ করা হয়।

১১। Processing ধাপের বিভিন্ন পদ্ধতির নাম দেখ।

উত্তর : এ ধাপেই মূলত Preprocessing ধাপ হতে আগত বাইনারি ইমেজগুলোকে ভেট্রাইজেশন করা হয়।

(ক) Thinning-based পদ্ধতি

(খ) Contour-based পদ্ধতি

(গ) Graph structure-based পদ্ধতি

(ঘ) Sparse Pixel tracking পদ্ধতি

(ঙ) RLE-based পদ্ধতি

(চ) Orthogonal zigzag পদ্ধতি।

এ ধাপে মূলত তিনি ধরনের অপারেশন সম্পন্ন হয়, যেমন :

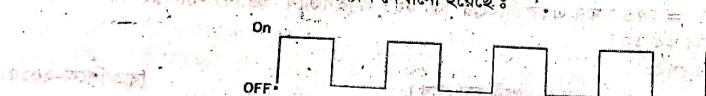
(ক) থিনিং (Thinning) (খ) ট্রেসিং (Tracing) ও (গ) এপ্রোক্সিমেশন (Approximation)

Thinning অপারেশনের মাধ্যমে বাইনারি ইমেজকে 'Skeletonized' করা হয়। পরবর্তীতে Tracing অপারেশনের মাধ্যমে Skeletal branch-গুলো ডিজিটাইজড কর্তৃত রূপান্তরের পর Polygonal approximation পদ্ধতিতে ইমেজের 'আইমারি' ভেট্রাইজেশন সম্পন্ন হয়।

১২। Continuous & Discrete multimedia কী?

উত্তর : ডিস্ক্রিট সিগন্যাল : 'Discrete' এর অর্থ 'পৃথক'। একটি সিগন্যালকে n সংখ্যক ক্ষুদ্র ক্ষুদ্র অংশে বিভক্ত করা হয়। অতি সেকেতে এ সিগন্যাল পরিবর্তিত হয়। সিগন্যালের n -তম ক্ষুদ্র অংশকে স্যাম্পল নামে অভিহিত করা হয়। বাইনারি সিস্টেমে ক্ষুদ্র অংশকে '0' এবং '1' দ্বারা অভিহিত করা হয়। যে সকল সিগন্যাল বাইনারি সিস্টেম অর্থাৎ '0' এবং '1' দ্বারা প্রদর্শিত হয়, তাকে ডিস্ক্রিপ্ট সিগন্যাল বলে।

চিত্রে একটি টিপিক্যাল ডিজিটাল সিগন্যাল দেখানো হয়েছে :

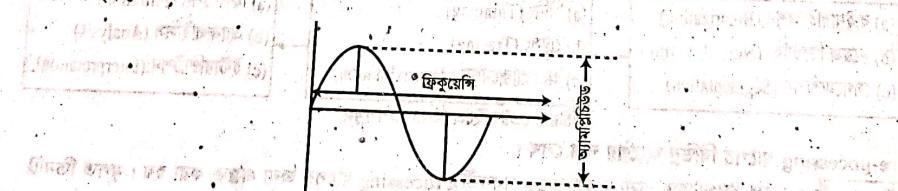


চিত্র ৪: ডিজিটাল সিগন্যাল

ডিজিটাল সিগন্যালে দুটি অবস্থা বর্তান 'Low' এবং 'High'। Low অবস্থানকে '0' দ্বারা প্রকাশ করা হয় এবং 'High' অবস্থানকে '1' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এখন উদাহরণবর্ণন বলা যায়, কোনো সার্কিটে 0V থেকে +5V সাপ্লাই প্রয়োজন। উপরের চিত্রে ওয়েভ ফরম থেকে পরিক্ষার বুরা যায়, এখনে 0V বলতে Logic 0 কে বুরানো হয়েছে এবং +5V বলতে লজিককে বুরানো হয়েছে।

কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল : 'Continuous' এর অভিধানিক বাংলা অর্থ 'ধারাবাহিক'। যে সকল সিগন্যাল সময়ের সাথে সাথে ধারাবাহিকভাবে পরিবর্তিত হয়, তাকে কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল বলে।

একটি অ্যানালগ মিডিয়ার কার্ড গাপিতিকভাবে সাইন ওয়েভে প্রকাশ করা হয়। চিত্রে একটি টিপিক্যাল অ্যানালগ সিগন্যাল দেখানো হল :।



চিত্র ৫: টিপিক্যাল অ্যানালগ সিগন্যাল

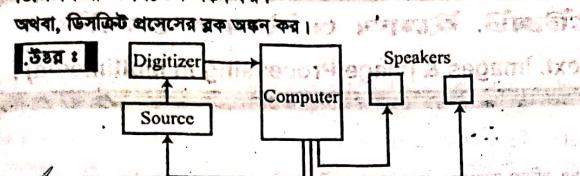
উদাহরণবর্ণন সাউড মিডিয়ার কথা ধরা যায়। ধারণকৃত শব্দ ছাড়া যে-কোন মাধ্যমে কম্পনের মাধ্যমে শব্দ সৃষ্টি হয়। যখন কোনো শব্দ স্পিকারে আসে, তা সাউড সিগন্যাল থেকে ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালে রূপায়িত হয়। তা সংকুচিত কিংবা বিবর্ধিত রূপে মাইক্রোফোনে ধরা দেয়। তখন সেই ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যাল পুনরায় সাউড সিগন্যাল রূপে আমাদের কানে শব্দের অনুভূতি সৃষ্টি করে। এভাবে ধারক ও শ্রেণীর সরাসরি সংযোগের মাধ্যমে শব্দের ধারাবাহিক পরিবর্তনের সাহায্যে অ্যানালগ মিডিয়ার সৃষ্টি হয়।

মাল্টিমিডিয়া বিভিন্ন মিডিয়া ও মিডিয়া প্রসেস সিস্টেম

৬৫

[বাকশিরো-২০১২]

১৭। ডিজিটাল সাউন্ড সিস্টেম অঙ্গন কর।



১৮। Discrete & Continuous media-এর পর্যাক্য সেৰ্ক।

[বাকশিরো-২০১৪(পরি)]

উত্তর : Discrete & Continuous media-এর পর্যাক্য নিম্নে দেয়া হল :

Discrete media	Continuous media
১। 'Discrete' এর অর্থ 'পৃথক'।	১। 'Continuous' এর আভিধানিক বাংলা অর্থ ধৰণাবাহিক।
২। যে সকল সিগন্যাল বাইনারি সিস্টেম অর্থাৎ '0' এবং '1' দ্বারা প্রদর্শিত হয়, তাকে Discrete signal বলে।	২। যে সকল সিগন্যাল সময়ের সাথে সাথে ধৰণাবাহিকভাবে পরিবর্তিত হয়, তাকে Continuous signal বলে।
৩। টেলিটেল, প্রাফিক্স, ইমেজ ইত্যাদি Discrete media-এর উদাহরণ।	৩। অডিও, ভিডিও ইত্যাদি Continuous media-এর উদাহরণ।
৪। Discrete media-তে ব্যবহৃত সিগন্যাল চিত্র -	৪। Continuous media-তে ব্যবহৃত সিগন্যাল চিত্র -

১। রচনামূলক প্রস্তাবনা :

- ১। মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ব্যবহৃত মিডিয়াগুলো বর্ণনা কর।
- উত্তর সংখ্যকত : ৪.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।
- তিসক্রিট ও কন্টিনিউয়াস সিগন্যাল সমূহের লিখ।
- উত্তর সংখ্যকত : ৪.২ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।
- মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে একটি ডিসক্রিপ্ট প্রসেস বর্ণনা কর।
- উত্তর সংখ্যকত : ৪.৩ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।
- অডিও-ভিডিও সিগন্যালের ডিজিটাইজিং প্রসেস আলোচনা কর।
- অথবা অডিও সিগন্যালের Digitizing পদ্ধতি বর্ণনা কর।
- অথবা, Audio ও Video-এর Digitization process বর্ণনা কর।

- উত্তর সংখ্যকত : ৪.৪ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।
- ডেস্ট্রাইজেশনের ধাপসমূহ সচিত্র বর্ণনা কর।
- উত্তর সংখ্যকত : ৪.৬ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

১৯৬

অধ্যায়-৫

টেক্সট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং (Text, Images & Image Processing in Multimedia)

৫.০ ভূমিকা (Introduction) :

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে টেক্সট ও ইমেজের ভূমিকা অন্যতম। অতি অধ্যায়ে টেক্সট, ইমেজ, ইমেজ প্রসেসিং, কম্প্রেশন ও ইমেজ কম্প্রেশনের নানা বিষয়বস্তু আলোচনা করা হয়েছে।

৫.১ টেক্সট ও টেক্সট রিপ্রেজেন্টেশন (Text and text representation) :

টেক্সট (Text) : টেক্সট হল কতগুলো ক্যারেক্টারের সমষ্টি। ASCII কোডে 7 বিটের সমষ্টিয়ে একটি ক্যারেক্টার সৃষ্টি হয়। ASCII কোডে ইংরেজি বর্ণমালার 26 টি ক্যারেক্টারের পাশাপাশি কম্পিউটারের মোট 128 টি ক্যারেক্টার বিদ্যমান। পরবর্তীতে ASCII কোডের Extension হিসেবে 8 টি বিটের EBCDIC কোডের প্রচলন ঘটলেও আন্তর্জাতিক বাজারে এটি তেমন স্বীকৃতি পায়নি। বর্তমানে 32 বিটের Universal Coded Character Set তৈরির চেষ্টা চলছে, যা Non-alphabetic character এবং English language-এর পাশাপাশি অন্য যে-কোন ভাষার ক্যারেক্টার প্রকাশ করতে সক্ষম হবে। এটি বাস্তবায়িত হলে প্রায় 34,168 টি ক্যারেক্টার প্রকাশ করতে পারবে।

টেক্সট রিপ্রেজেন্টেশন (Text Representation) : প্রতিটি অক্ষর এর জন্য ASCII Code কম্পিউটারের Memory তে অবস্থান করে। 1 Character/Byte হিসেবে। এই কোড (Code)-গুলো পরবর্তীতে গ্রাফিক্স ডিসপ্লে সিস্টেম (Monitor) এ পাঠানো হয়। মনিটরের অঙ্গরূপ হার্ডওয়্যার এ সকল ASCII Code কে কনভার্ট করে প্রয়োজনীয় অক্ষরটি Screen-এ Display করে।

Text type ডাটার ক্ষেত্রে রাস্টার থেকে ASCII Conversion হয় মূলত রিকগনিশন টেকনোলজি ব্যবহার করে। ৪০ বছর ধারে বাণিজ্যিকভাবে ক্যারেক্টার রিকগনিশন টেকনোলজি ব্যবহৃত হয়ে আসছে, যা শুরু হয়েছিল MICR (Magnetic Ink Character Recognition) এর মাধ্যমে। পরবর্তীতে 1960-এ ফিক্সড পিচ ফন্ট (Fixed pitch font) এর জন্য অপটিক্যাল ক্যারেক্টার রিকগনিশন বা ওপ্সিআর (Optical Character Recognition or OCR) এর আবির্ভাব ঘটে। এ পদ্ধতিতে মেমরিতে পূর্ব থেকেই কিছু অক্ষর থাকে, যা পরবর্তীতে স্ক্যান অক্ষর (Scanned character) এর সঙ্গে মিল করে ব্যবহৃত হয়।

OCR কে পরবর্তীতে কৃতিম বুদ্ধিমত্তা (Artificial Intelligence) ব্যবহার করে আরও উন্নত মানের পর্যায়ে নিয়ে যাওয়া হয়েছে যা ICR (Intelligent Character Recognition technique) নামে পরিচিত। এক্ষেত্রে প্রতিটি অক্ষর তাদের নিজস্ব বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক তার টাইপ ফেস অথবা Fontize Independent। এই প্রযুক্তিতে যে-কোন ধরনের মিক্সড ফন্ট নিয়ে কাজ করা যায়। ICR পদ্ধতি সাধারণত প্রপরশনাল স্প্যাসিং টেবিল, গ্রাফিক্স (Proportional spacing, tables, graphics) বা কোন কোন সময় তালি মির্জ (Hand print character) নিয়ে কাজ করার জন্য কাজ করে।

৫.২ মাল্টিমিডিয়ায় টেক্সটের প্রয়োজনীয়তা (Importance of text in multimedia) ৪

মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশনে টেক্সটের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। কারণ বর্ণসমষ্টি বা শব্দ ও অন্যান্য সিদ্ধান্তকে সৌধিক, আকার ইঙ্গিত ও শিখিতকৃত প্রক্রিয়ার মাধ্যমেই হচ্ছে কমিউনিকেশনের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। তবে টেক্সট বর্তমানে শুধু হাতে লেখা বা যান্ত্রের মাধ্যমে মুদ্রিত আকারেই নেই, মাল্টিমিডিয়ার কল্যাণে এ মাধ্যমটি এখন চলমান, বর্ণিল এমনকি বাস্তুময় হয়ে উঠেছে।

মাল্টিমিডিয়া মেনু (Menu), নেভিগেশন সিস্টেম ও কন্ট্রোল টেক্সটে এ মাধ্যমটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হিসেবে বিবেচিত। বিশেষত ইন্টারফেসে অ্যাপ্লিকেশন যেমন হাইপার টেক্সট এ মাধ্যমটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হিসেবে বিবেচিত। একটি অনুমতি। কারণ হাইপার টেক্সট বলতে সাধারণত আপ্লিকেশনের সকল টেক্সট ভিত্তিক তথ্যের সমষ্টিক এবং বিভিন্ন তথ্যাতিক্তক উপাংশের মধ্যে সামঞ্জস্যপূর্ণ হাইপার লিংকের মাধ্যমে সংযোজিত সকল অংশকে বোঝ। অর্থাৎ হাইপার টেক্সটের মোড, লিংক, ডাইজে ও লিংক আইকনকে প্রকাশের জন্যও টেক্সট প্রয়োজনীয়। অপরিসীমিকে হাইপার মিডিয়া বলতে একটি সুসংগঠিত কাঠামোকে বুঝায়, যেখানে তথ্যগুলো অডিও, ভিডিও, টেক্সট, আনিমেশন, গাফিলি এবং মাল্টিমিডিয়ার অন্যান্য উপকরণ আকারে প্রারম্ভিক সংযোগের মাধ্যমে সাজানো থাকে এবং একত্রে একটি নির্দিষ্ট বিষয়কে উপস্থাপন করে। অর্থাৎ হাইপার মিডিয়ার ক্ষেত্রেও টেক্সট অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

অতএব, বিশৃঙ্খল আলোচনায় এটি প্রত্যয়মান হয় যে, মাল্টিমিডিয়ায় টেক্সটের প্রয়োজনীয়তা অনন্যীকর্ত্তৃ হিসেবে বিবেচিত।

৫.৩ ইমেজ ও বিভিন্ন প্রকার ইমেজের বৈশিষ্ট্যসমূহ (Images and general features of different types of images) ৪

ইমেজ (images) ৪ কোন ব্যক্তি বা বস্তুর ভিজ্যাল রিপ্রেজেন্টেশনই হচ্ছে ইমেজ। ইমেজ হচ্ছে কোন ব্যক্তি বা বস্তুর বিমাত্রিক ছবি, যা ইলেক্ট্রনিক ফর্মে তৈরি করা হয়েছে অথবা কপি করা হয়েছে অথবা সংরক্ষিত আছে। কোন ইমেজকে ভেটের প্রাফিল বা রাস্টার প্রাফিল হিসেবে আখ্যায়িত করা যায়। যদি ইমেজটি পিসেলের মাধ্যমে প্রদর্শিত হয় তবে সেটি রাস্টার ইমেজ বা বিটম্যাপ ইমেজ আর যদি ইমেজটি কোন Mathematical ফাংশন যেমন : Line, circle, arc, square ইত্যাদির মাধ্যমে রিপ্রেজেন্ট করা হয় তবে সেটি ভেটের ইমেজ।

ইমেজকে বিমাত্রিক ফিগার (Figure) হিসেবে ভিত্তি করলে ম্যাপ, গ্রাফ, চার্ট ইত্যাদি ইমেজের উদাহরণ হিসেবে বিবেচিত হয়।

ইমেজের প্রকারভেদ (Types of images) ৪

(ক) বাইটোনাল (ব্র্যান্ড হোয়াইট) Bitonal (B/W)

(খ) কন্টিনিউয়াস টোন (গ্রে-ক্লেল) Continuous tone (Gray scale)

(গ) কালার মাল্টিস্পেক্ট্রাল (Color multispectral)

প্রকারভেদের পরিবর্তনের সাথে সাথে বিভিন্ন ধরনের ইমেজের বৈশিষ্ট্য ও পরিবর্তিত হয়। নিম্নে বিভিন্ন ধরনের ইমেজের বৈশিষ্ট্য দেয়া হল :

বাইটোনাল (Bitonal) ইমেজের বৈশিষ্ট্য ৪

(ক) বিজনেস ডকুমেন্ট-তৈরি করতে, বিভিন্ন ধরনের ফর্ম (A4 letter) এবং তার সাথে সংশ্লিষ্ট টেক্সট (Text) তৈরির ক্ষেত্রে।

(খ) এ জাতীয় ইমেজগুলো প্রথমে ক্ষানিং এবং তারপর এদেরকে ইলেক্ট্রনিক ফাইল ফোর্মার ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের অ্যাপ্লিকেশন যেমন : ইনসুরেন্স ক্লাইম (Insurance claim) এবং মর্টগেজ (Mortgage) প্রভৃতি প্রসেসিং করতে ব্যবহার করা যায়।

(গ) অপটিক্যাল ক্ষানিং এবং সংরক্ষণ করার বিবিধ প্রযুক্তি দ্বারা বিভিন্ন ধরনের রেকর্ড যেমন : মেডিকেল রেকর্ড, ট্যাক্স আদায় (Taxation form), বিবিধ বিজনেস ডকুমেন্ট সংরক্ষণের ক্ষেত্রে এক নতুন দিগন্ত উন্মোচিত করেছে।

(ঘ) ব্যাংকিং সেক্টরে চেক, ক্রেডিট কার্ড, ডাউচার প্রভৃতি যেখানে বেশি টাকা আদান-প্রদান (Transaction) করা হয় এসব ক্ষেত্রে এর ভূমিকা অনন্যীকর্ত্তৃ।

(ঙ) এছাড়াও ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রাইং যেমন : CAD (Computer Aided Design), এয়োস্পেস (Aerospace) বা ডিফেন্স (Defence) স্পেক্টরের টেকনিক্যাল ম্যানুয়াল, চার্ট, ফ্লো-ডায়াগ্রাম (Flow diagram), সার্কিট ডায়াগ্রাম, ম্যাপ এবং কার্টুন (Cartoon) তৈরিতে ব্যবহৃত হয়।

(চ) এ জাতীয় ইমেজগুলো ক্ষানিং (Scanning) এবং রিকগনিশন (Recognition) টেকনোলজির ব্যবহারের মাধ্যমে তৈরি এবং ব্যবহার করা হয়।

কন্টিনিউয়াস টোন (Continuous tone / gray scale) ইমেজের বৈশিষ্ট্য :

(ক) এ জাতীয় ইমেজ প্ৰধানত ফটোগ্ৰাফিতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও যে-কোন তিতিও ক্লিপ হতে একটা একক (Single) ফ্ৰেম তৈরিতে অথবা প্ৰকাশনা বা সংবাদপত্ৰে ছোট ছোট ক্লিপ তৈরি কৰতে ব্যবহৃত হয়।

(খ) বৈজ্ঞানিক প্ৰযুক্তি ক্ষেত্ৰে বিভিন্ন ধৰনেৰ তথ্য/ডাটা, স্যাটেলাইট সম্পর্কীয় তথ্য বেখানে উন্নতমানেৰ ইমেজ প্ৰযোজন হয়। দ্রুততাৰ সাথে ডকুমেন্ট প্ৰসেসিং কৰতে, এসব আপ্রিকেশনে এ জাতীয় ইমেজেৰ তুমিকা অনৰ্থীকৰণ।

(গ) তিকিংসাবিজ্ঞানে মেডিকেল ইমেজ তৈৰি কৰতে যেমন : ম্যাগনেটিক মেজেনোগ্ৰাফ ইমেজিং (MRI), কম্পিউটাৰ এইডেজ টেমোগ্ৰাফ (CT scan), যাৰ ঘোৰা একজন মেডিকলজিস্ট তৎক্ষণাৎ ডায়াগনোসিস কৰে অসুখ বেৰ কৰতে পাৰেন, এসব ক্ষেত্ৰে এ ধৰনেৰ ইমেজ অত্যন্ত গুৰুত্বপূৰ্ণ তুমিকা পালন কৰে।

ক্লার ইমেজ (Multispectral image) এৰ বৈশিষ্ট্য :

(ক) মাস্টিমিডিয়াৰ অন্যোন্তিৰ সাথে সাথে কালার ফটোগ্ৰাফিৰ চাহিন দিন দিন বেড়েই চলছে, বিশেষ কৰে বিটেইল সেটৰে ইলেক্ট্ৰনিক ক্যাটলগ তৈৰি কৰতে, যা একটা পণ্ডিতৰ বিজ্ঞাপন প্ৰচাৰে অনৰ্থীকৰণ তুমিকা পালন কৰে।

(খ) বৰ্তমানে মিডিয়ায় (যেমন : টিভি) প্ৰচাৰেৰ জন্য শুধুমাত্ৰ কেতোৱাই নন প্ৰযোৱানাল কোম্পানিগুলো 30 মিমি কালার ফটোগ্ৰাফ তৈৰি কৰতে সক্ষম হয়েছে, যা ব্যবসায়িক ক্ষেত্ৰে বিশাল তুমিকা পালন কৰে।

(গ) কম্পিউটাৰেৰ ক্লিপআর্ট লাইব্ৰেরিতে যেসব ইমেজগুলো পাওয়া যায় সেগুলো খুব সহজেই ফ্ৰিপি ডিস্ক (Floopy disk) বা সি-ডি-ৰম (CD-ROM)-এ বহন কৰে যে-কোন বিজ্ঞানেৰ প্ৰেজেন্টেশনে ব্যবহাৰ কৰা যায়।

(ঘ) কিছু বিশেষ আপ্রিকেশনে যেমন : পুৱাৰত বই বা মূল্যবান ম্যানুক্ৰিপ্ট (Manuscript), যা লাইব্ৰেরিতে পাওয়া যায় অথবা আঁট গ্যালারি কিংবা জাদুঘৰে উন্নত মানেৰ পেইনটিং প্ৰদৰ্শনে এ জাতীয় ইমেজ বহুল ব্যবহৃত হয়।

তথ্য তাই নয় বিভিন্ন ধৰনেৰ ইমেজেৰ সাথে উন্নত প্ৰযুক্তিৰ মিলন ঘটিয়ে বৰ্তমানে নলেজ বেসড সিস্টেম (Knowledge-based system) অথবা প্যাটাৰ্ন ম্যাচিং আলগৱিদিম (Pattern Matching Algorithm)-এৰ অৰ্থ এসবেৰ উত্তোলন নতুন দিগন্ত উন্মোচিত কৰছে। এছাড়াও সিকিউরিটি সিস্টেম তৈৰিতে ফিঙৰপ্ৰিণ্ট (Fingerprint) বা ফটোগ্ৰাফ চিহ্নিত কৰতে বৰ্তমানে এ ধৰনেৰ অতি উন্নতমানেৰ প্ৰযুক্তিৰ ব্যবহাৰ আৱো নতুন নতুন দিগন্ত উন্মোচন কৰছে।

৫.৩.১ ইমেজেৰ বিভিন্ন ফাইল ফৰম্যাট (Different file formats used in images) :

ইমেজ স্টোৱ কৰাৰ ক্ষেত্ৰে প্ৰধান পথ সকল ফাইল ফৰম্যাট ব্যবহৃত হয় সেগুলো হলঃ

(ক) .BMP

(খ) .TIF/TIFF

(গ) .JPG/JPEG

(ঘ) .GIF

(ঙ) .PNG ইত্যাদি।

.BMP ফাইল ফৰম্যাট : বিটম্যাপ ফাইল বা রাস্টাৰ ধাৰিক ফাইল ফৰম্যাট। মাস্টিমিডিয়া আপ্রিকেশনে সবচেয়ে বেশি জনপ্ৰিয় ইমেজ ফাইল ফৰম্যাট।

সুবিধা (Benefits) : (ক) ইমেজ কোয়ালিটি খুব ভাল

(খ) পৱিবৰ্তন/পৱিমার্জন সহজ

(গ) প্ৰসেসিং এৰ ক্ষেত্ৰে ইমেজ লস নেই।

অসুবিধা (Downfalls) : (ক) ফাইল সাইজ বেশ বড়।
(খ) ইন্টাৱনেটে প্ৰদৰ্শনযোগ্য নয়, অৰ্থাৎ ইমেইলে পাঠানো সম্ভব নয়।

.TIF/TIFF ফাইল ফৰম্যাট : TIFF হল Tagged Image File Format. এ ধৰনেৰ ফাইল ফৰম্যাট ফটো সফ্টওয়্যার (Photoshop) ও Page layout সফ্টওয়্যার (Quark and in Design) এ বেশি ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা (Benefits) : (ক) সঠিক ছবি

(খ) ইমেজ লস নেই

(গ) সব ধৰনেৰ কালার (Grayscale, CMYK, RGB)-এৰ ক্ষেত্ৰে ফ্ৰেঞ্চিবল।

অসুবিধা (Downfalls) : (ক) ফাইল সাইজ অনেক বড়।

(খ) ইন্টাৱনেটে প্ৰদৰ্শনযোগ্য নয়, অৰ্থাৎ ইমেইলে পাঠানো সম্ভব নয়।

টেক্সট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং

ধরনের ডিজিটাল ক্যামেরায় এ ফাইল ফরম্যাট ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা (Benefits) :

- (ক) ফাইল সাইজ অনেক ছোট।
- (খ) ইন্টারনেটে প্রদর্শনযোগ্য, অর্থাৎ এ ধরনের ফাইল সহজেই ইন্টারনেটে Upload ও Download করা যায়।

- (গ) অনেক (Millions) ধরনের কালার নিয়ে কাজ করতে পারে।
- (ঘ) এটি একটি কমন ফাইল ফরম্যাট যা কি না সবল ধরনের ইমেজের ক্ষেত্রেই Perfect।

অসুবিধা (Downfalls) :

- (ক) কম্প্রেশনের সময়ে ইমেজ লস (Loss) হয়।
- (খ) লাইন ড্রাইঙ্গস, লোগো ও অন্যান্য প্রাফিল ফাইলের ক্ষেত্রে এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট খুব একটা কার্যকর নয়।
- (গ) ইমেজ কোয়ালিটি খুব নেশি ভাল নয়।

□ .GIF ফাইল ফরম্যাট :

GIF হল প্রাফিল ইন্টারচেণ্জ ফরম্যাট (Graphic Interchange Format)। এটি আনিমেশনের জন্য বহুল প্রচলিত ফাইল ফরম্যাট। সাধারণত ছোট ও সহজ ফাইলের ক্ষেত্রে এটি আর্দ্ধ স্ট্যাভার্ট।

সুবিধা (Benefits) :

- (ক) ফাইল সাইজ অনেক ছোট।
- (খ) সকল ওয়েব ব্রাউজার (Web Browser)-ই এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট সার্পেন্ট করে।
- (গ) একে সহজেই লোড (Load) করা যায়।
- (ঘ) এতে ইমেজের কেন লস (Loss) হয় না।

অসুবিধা (Downfalls) :

- (ক) শুধুমাত্র মৌলিক কালারগুলো নিয়ে কাজ করতে পারে। প্রচলিত সিল্ক ও ব্যুক প্রক্রিয়াগুলো এখানে নেওয়া যাবে না।
- (খ) প্রিন্ট-কার্যক্রমের জন্য এটি প্রযোজ্য নয়।
- (গ) জটিল (Complex) ধরনের পিকচারের জন্য প্রযোজ্য নয়।

□ .PNG ফাইল ফরম্যাট :

PNG হল পোর্টেবল নেটওর্ক প্রাফিল (Portable Network Graphics)। এ ধরনের ফাইল

ফরম্যাট GIF ফরম্যাটের পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। এটিও ওয়েব ব্রাউজার ও আনিমেশনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা (Benefits) :

- (ক) ফাইল সাইজ ছোট।
- (খ) এটি GIF-এর তুলনায় নেশি কালার নিয়ে কাজ করতে পারে।
- (গ) কম্প্রেশনের সময় ইমেজ লস (Loss) হয় না।

অসুবিধা (Downfalls) :

- (ক) এটি প্রিন্ট-এর জন্য প্রযোজ্য নয়।
- (খ) ফটোথাকের জন্য JPEG ফরম্যাটের তুলনায় PNG ফাইল ফরম্যাট অত ভাল নয়।

.5.8 মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে ইমেজ রিপ্রেজেন্টেশন (Image representation in multimedia systems) :

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে আমরা যেসব ইমেজ ব্যবহার করি তার বেশিরভাগই ক্যামেরা বা অপটিক্যাল স্ক্যানার ব্যবহার করে ক্যাপচার করা হয়। ক্যাপচারকৃত এসব ইমেজ মূলত অনেকগুলো স্কুদ স্কুদ ডট বা পিঙ্গেলের সমষ্টিয়ে গঠিত।

সাধারণত স্ক্যান পদ্ধতিতে ক্যাপচারকৃত ইমেজকে কম্পিউটারের মিলিটে রিপ্রেজেন্ট করা হয়। এ প্রক্রিয়াতে ইলেক্ট্রন বীমটি পর্দার Top left দিক হতে স্ক্যান করা শুরু করে লাইন বাই লাইন অঙ্গসর হয়। বীমটি প্রথমে একবার স্ক্যান করে বামদিক হতে ডানদিকে পৌছালে অত্যন্ত দ্রুততার সাথে পুনরায় বামদিকে চলে আসে। এভাবেই প্রক্রিয়াটি অনবরত চলতে থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত একটি ফ্রেম সম্পূর্ণ না হয়। একটি ফ্রেম সম্পূর্ণ হওয়ার পর ইলেক্ট্রন বীমটি পুনরায় ডান পার্শের নিল থান হতে স্ক্যান করতে করতে পর্দার বাম পার্শের শীর্ষে পৌছায়। একটি ফ্রেম সম্পূর্ণ হওয়ার পর পর্দার যে থানে ছবির ডট নেই সেখানে সাদা আকার ধারণ করে। এভাবে প্রতি সেকেন্ডে 30 থেকে 60টি ফ্রেম উৎপন্ন হলে কোন ইমেজ কম্পিউটারের মনিটরে স্থিরভাবে ফুটে উঠবে।

৫.৬ ডাটা কম্প্রেশন, প্রকারভেদ ও ডিকম্প্রেশন (Data compression, types of compression and decompression) ৪

ডাটা কম্প্রেশন (Data Compression) ৪ ডাটা কম্প্রেশন বা কম্প্রেশন হল এমন একটি পদ্ধতি, যার মাধ্যমে কোন ড্রুমেটের অথমানীয় এবং অতিরিক্ত অংশ বাদ দিয়ে স্টোরেজ স্পেস কমানো যায় এবং নেটওর্কে এর মধ্য দিয়ে সহজেই অন্যত্ব প্রেরণ করা যায়।

প্রকারভেদ (Types of data compression) ৪ সাধারণভাবে ডাটা কম্প্রেশন মেথডকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়, যথা ৪:

(ক) লসলেস কম্প্রেশন মেথড (Lossless compression method)

(খ) লসি কম্প্রেশন মেথড (Lossy compression method)

লসলেস কম্প্রেশন মেথড (Lossless compression method) ৪ যে পদ্ধতিতে অরিজিনাল ডাটা, কম্প্রেশনের পর প্রাণ ডাটা এবং ডিকম্প্রেসড বা পুনরুদ্ধারকৃত ডাটা একই রকম থাকে অর্থাৎ ডাটার কোনরপ �Loss হয় না, তাকে Lossless compression method বলে। এ পদ্ধতিতে কম্প্রেশন ও ডিকম্প্রেশনের জন্য ঠিক বিপরীত অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়। কম্প্রেশনের বেলায় এতে পুনরাবৃত্তিমূলক (Redundant) ডাটাগুলোকে সরিয়ে ফেলা হয় এবং ডিকম্প্রেশনের বেলায় ডাটাগুলোকে আবার সংযুক্ত করা হয়। সাধারণত টেক্সট (Text) বা প্রোগ্রাম (Program) বা ড্রুমেট কম্প্রেশনের ক্ষেত্রে এ ধরনের পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

Lossless compression method আবার বিভিন্ন ধরনের হয়ে থাকে, যথা ৪:

(i) রান লেন্থ কোডিং (Run length coding) পদ্ধতি

(ii) হাফম্যান কোডিং (Huffman coding) পদ্ধতি ও

(iii) ল্যাম্পেল জিভ এনকোডিং (Lempel ziv encoding) পদ্ধতি।

(খ) লসি কম্প্রেশন মেথড (Lossy compression method) ৪ যে পদ্ধতিতে অরিজিনাল ডাটা, কম্প্রেশনের পর প্রাণ ডাটা এবং ডিকম্প্রেসড বা পুনরুদ্ধারকৃত ডাটা একই রকম হয় না অর্থাৎ পুনরুদ্ধারের সময় কিছু ডাটা উদ্বার করা সম্ভব হয় না বা হারিয়ে যায়, তাকে লসি কম্প্রেশন মেথড (Lossy compression method) বলে। এ ধরনের পদ্ধতিতে খরচ কম পড়ে, স্টোরেজ স্পেস কম লাগে এবং খুব সহজেই ইমেজ বা ভিডিও দূরবর্তী স্থানে প্রেরণ করা যায়। সাধারণত ইমেজ, অডিও এবং ভিডিও ফাইল কম্প্রেশনের ক্ষেত্রে (Lossy compression method) ব্যবহৃত হয়।

লসি কম্প্রেশন মেথড (Lossy compression method)-ও বিভিন্ন থকারের হয়ে থাকে, যথা ৪:

(ক) JPEG কম্প্রেশন (JPEG compression) পদ্ধতি

(খ) MPEG কম্প্রেশন (MPEG compression) পদ্ধতি

(গ) MP3 কম্প্রেশন (MP3 compression) পদ্ধতি।

ডিকম্প্রেশন (Decompression) ৪ ডিকম্প্রেশন হল কম্প্রেশন পদ্ধতির ঠিক উল্টো পদ্ধতি। অর্থাৎ যে পদ্ধতিতে কম্প্রেশকৃত ডাটাকে আবার পুনরুদ্ধার করা হয়, তাকে Decompression বলে। ডিকম্প্রেশন পদ্ধতিটি এমন হওয়া উচিত, যার মাধ্যমে ইমেজটির Missing information-গুলো পুনরাবৃত্ত করা যায় এবং ইমেজটিকে প্রয়োজনে ব্যবহার করা যায়। প্রাণ ইমেজটি তার Original ইমেজের কত কাছাকাছি হবে তা নির্ভর করে ইমেজের অন্তর্গত তথ্যাদি এবং ডিকম্প্রেশন এর Quality'র উপর। এক্ষেত্রে তাই ডিকম্প্রেশনের জন্য কম্প্রেশনের ঠিক উল্টো (Exact inverse) অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়।

ডিকম্প্রেশনের জন্য প্রধানত দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথা ৪:

(ক) সিমেট্রিক (Symmetric) পদ্ধতি

(খ) অসিমেট্রিক (Asymmetric) পদ্ধতি

সিমেট্রিক (Symmetric) পদ্ধতি ৪ এ পদ্ধতিতে ডিকম্প্রেশ করা হয় কম্প্রেশন পদ্ধতির ঠিক ধাপে ধাপে (Step by step) বিপরীত পদ্ধতিতে।

অসিমেট্রিক (Asymmetric) পদ্ধতি ৪ এ পদ্ধতিতে ডিকম্প্রেশ করলে প্রচুর সময় ব্যয় হয় এবং অনেক হাই কনফিগারের কম্পিউটার দরকার হয়। তাই Asymmetric পদ্ধতি খুব একটা সুবিধাজনক নয়।

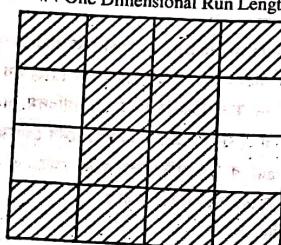
মাল্টিমিডিয়া আ্যান্ড প্রাক্তিকস

৫.৬.১ ইমেজ কম্প্রেশনের সাধারণ ধাপ (Steps of image compression) :

ইমেজ কম্প্রেশন (Image compression) : আমরা যখন কোন ইমেজকে স্ক্যান করি তখন ইমেজের অরিজিনাল ডাটার সঙ্গে কিছু অপ্রয়োজনীয় ডাটাও যুক্ত হয়ে যায়। এমতো বহুল যাইলেস সাইজ বেড়ে যায়, যার ফলে স্টোরেজ স্পেস বেশি লাগে এবং ফাইলটি অন্যান্য পাঠাতে সময়ও বেশি ব্যয় হয়। এ সমস্ত অসুবিধা দূরীকরণের লক্ষ্যেই ইমেজ কম্প্রেশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

বেসর ইমেজকে Text conversion করা যায় না কিন্তু ভেটোরাইজেশন করা যায় না সেসর ইমেজকে ব্যবহারের জন্য এর মধ্যকার অপ্রয়োজনীয় তথ্যাদি বাদ দেয়ার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, তাই ইমেজ কম্প্রেশন (Image compression)।

উদাহরণ : ইমেজের সুস্পষ্টতম অংশ হচ্ছে বার্গক্ষেত্রের মতো অস্বীকৃত ছেট ছেট পিঙ্গেল। সাদা পিঙ্গেলকে '০' ঘৰা এবং কালো পিঙ্গেলকে '১' ঘৰা প্রকাশ করা হয়। এর নাম One Dimensional Run Length Algorithm।



চিত্র ৫.৩ কম্প্রেশনের পূর্বে

কম্প্রেশন করার পূর্বের ডাটা :

লাইন ১ = [4'1']

লাইন ২ = [1'0', 2'1', 1'0']

লাইন ৩ = [1'0', 2'1', 1'0']

লাইন ৪ = [4'1']

কম্প্রেশন করার পরের ডাটা :

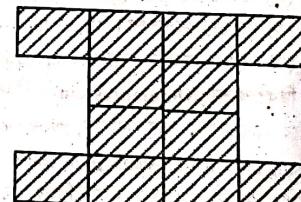
লাইন ১ = [4'1']

লাইন ২ = [1'0', 2'1', 1'0']

লাইন ৩ = [লাইন-২ এর মতো]

লাইন ৪ = [লাইন-১ এর মতো]

কম্প্রেশন করার পরের ডাটাগুলো পর্যবেক্ষণ করলে দেখা যায় যে, ৩ নম্বর লাইনের প্রাপ্ত ডাটা ২ নং লাইনের অনুরূপ এবং ৪ নং লাইনের ডাটা ১ নং লাইনের অনুরূপ বলে তাদের বিন্যাস একের পরে হচ্ছে। এটি করা হয়েছে টু ডাইমেনশনাল রান লেংথ ইনকোডিং (Two dimensional run length encoding) ব্যবহার করে।



উপরোক্ত চিত্রটি থেকে স্পষ্ট বুঝা যায়, কীভাবে অপ্রয়োজনীয় অংশটি বাদ দিয়ে শুধুমাত্র দরকারি অংশ কাজে লাগিয়ে ছবিটি দাঁড় করানো হয়েছে।

ইমেজ কম্প্রেশনের সাধারণ ধাপ (Steps of image compression) :

ইমেজ কম্প্রেশনের জন্য সাধারণ ধাপসমূহ হল :

(ক) প্রাপ্ত ইমেজের অ্যানালগ টু ডিজিটাল কনভার্শন।

(খ) প্রাপ্ত ডাটাকে DCT (Discrete Cosine Transform) অ্যালগরিদম ব্যবহার করে বিভিন্ন ম্যাথেমেটিক্যাল ডোমেইন (Mathematical domain)-এ ভিত্তি করা হয়।

(গ) এবাবে কোয়ান্টাইজেশন (Quantization) পদ্ধতি ব্যবহার করে প্রতিটি পিঙ্গেলের বিট সংখ্যাহাস করা হয়।

(ঘ) সবশেষে রান লেংথ এনকোডিং (Run-length encoding) পদ্ধতি ব্যবহার করে রিডানডেন্ট (Redundant) ইনকরমেশনগুলোকে বাদ দেয়া হয়।

৫.৭ লসলেস কম্প্রেশন পদ্ধতি (Lossless compression methods) ৪

লসলেস কম্প্রেশন (Lossless compression) মেথডসমূহের মধ্যে রান লেংথ এনকোডিং (Run Length Encoding) (RLE), ডিফারেনশিয়াল প্লাস কোড মড্যুলেশন, হাফম্যান এনকোডিং (Differential Pulse Code Modulation, Huffman Encoding) ও লেপেল সিল্ব (Lempel Ziv) পদ্ধতিসমূহ অন্যতম। নিম্নে এ সকল পদ্ধতি ব্যাখ্যা করা হল :

রান লেংথ এনকোডিং (Run-Length Encoding) পদ্ধতি : কম্প্রেশন পদ্ধতির মধ্যে সবচেয়ে সহজতম পদ্ধতি হচ্ছে রান লেংথ এনকোডিং (Run-Length Encoding) পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে ডাটার যে-কোন সিল্ল কবিনেশনকে কম্প্রেস করা যায়।

রান লেংথ এনকোডিং (Run-Length Encoding) পদ্ধতিতে কম্প্রেশনের মূল টেকনিকটি হল একই জাতীয় পুনরাবৃত্তিমূলক ক্যারেক্টারসমূহকে এই ক্যারেক্টার ও তৎসমে ক্যারেক্টার সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা।

উদাহরণ ৪.১

মূল ডাটা : AAABBCCCCDDDD

কম্প্রেসড ডাটা : A3B2C3D3

উদাহরণ ৪.২

মূল ডাটা : BBBAANNMMMM

কম্প্রেসড ডাটা : B3A2N2M4

বাইনারি (0, 1) সিস্টেমের ক্ষেত্রে এ পদ্ধতি সবচেয়ে বেশি Efficient।

বাইনারি সিস্টেমের Run-Length Encoding পদ্ধতির একটি উদাহরণ নিম্নরূপ :

a. Original data

BBBBBBBBAAAAAAANNNNNNNNNNN

b. Compressed data

B09A16N01M10

চিত্র ৪.৫ (ক) রান লেংথ এনকোডিং

a. Original data

0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 1 0 0 0 0 1 1 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0

14

বাইনারি ক্ষেত্রে এই ক্ষেত্রে 4 বাইনারি ক্ষেত্রে 4 বাইনারি ক্ষেত্রে 4 বাইনারি ক্ষেত্রে 4

0

12

বাইনারি ক্ষেত্রে 4 বাইনারি ক্ষেত্রে 4 বাইনারি ক্ষেত্রে 4 বাইনারি ক্ষেত্রে 4

b. Compressed data

1110 0100 0000 1100

চিত্র ৪.৫ (খ) রান লেংথ এনকোডিং

ডিফারেনশিয়াল প্লাস কোড মড্যুলেশন (Differential Pulse Code Modulation) পদ্ধতি : Differential Pulse Code Modulation (DPCM) পদ্ধতিও কম্প্রেশন পদ্ধতির একটি সহজতম উপায়। এ পদ্ধতিতে মূল ডাটাকে কম্প্রেস করার ক্ষেত্রে মূল ডাটা বা স্ট্রিং-এর প্রথম ক্যারেক্টার বা সিল্লটিকে রেফারেন্স সিল্ল ধরা হয়। পরবর্তীতে রেফারেন্স সিল্ল ও অন্যান্য সিল্লের ডিফারেন্স সহযোগে কম্প্রেসড ডাটা পাওয়া যায়।

উদাহরণ ৪.৩

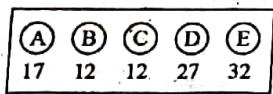
মূল ডাটা : AAABCDDDDFF

কম্প্রেসড ডাটা : A000112333355

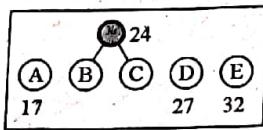
হাফম্যান কোডিং (Huffman coding) পদ্ধতি : Huffman coding পদ্ধতিতে কোন ডকুমেন্টে যে সকল সিম্বল বিশিষ্ট্যকৰণ আছে তাদের জন্য Shorter কোড আর যে সকল সিম্বল কম সংখ্যকৰণ আছে তাদের জন্য longer কোড ব্যবহৃত হয়। উদাহরণস্বরূপ, ধৰা যাক কোন একটি টেক্সট ফাইলে শুধুমাত্র ৫ ধরনের ক্যারেক্টর (A, B, C, D, E) ব্যবহৃত হয়েছে। এরপে ক্ষেত্রে নিম্নবর্ণিত টেবিল অনুযায়ী ক্যারেক্টর এবং তাদের ফ্রিকুয়েন্সি নির্ধারণ করা হল।

Character	A	B	C	D	E
Frequency	17	12	12	27	32

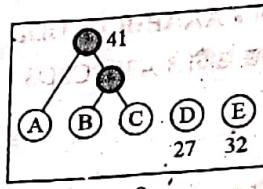
চিত্র ৫.৩ হাফম্যান কোডিং টেবিল-১ : হাফম্যান কোডিং এবার উদ্ধৃত টেবিলের ক্যারেক্টর তাদের ফ্রিকুয়েন্সি অনুযায়ী একটি ট্রি (Tree) তৈরি করে তার প্রতিটি ব্রাঞ্চ (A, B, C, D, E) এর জন্য কোড নির্ধারণ করা হল।



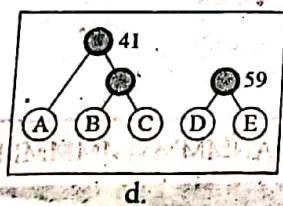
a.



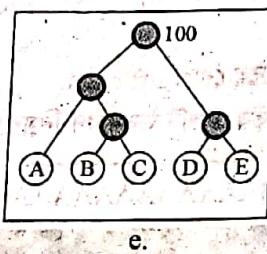
b.



c.

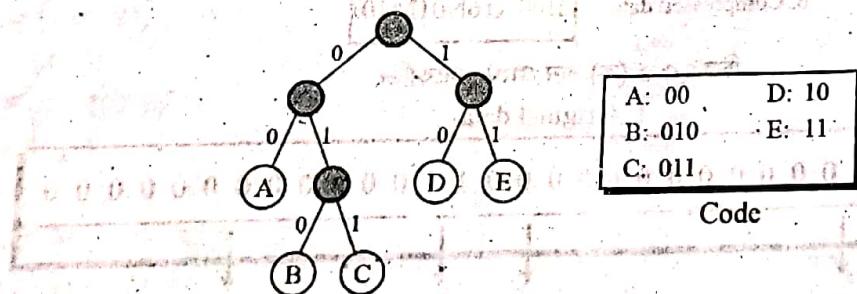


d.



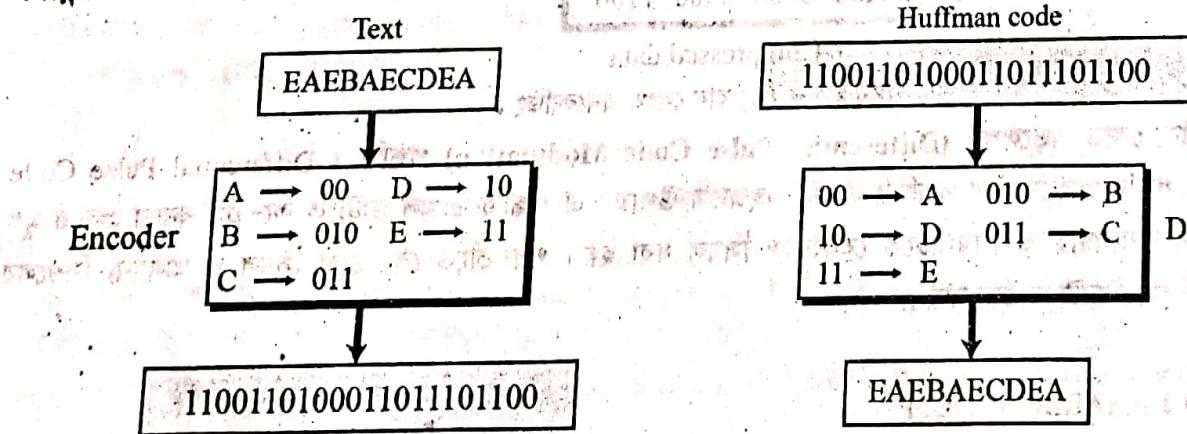
e.

চিত্র ৫.৬ হাফম্যান কোডিং



চিত্র ৫.৭ ফাইনাল ট্রি অ্যান্ড কোড

পরবর্তীতে মূল টেক্সটকে ইনকোডার ও ডিকোডার ব্যবহার করে ইনকোডিং ও ডিকোডিং অপারেশন সম্পন্ন করা হয়েছে, যা নিম্নের চিত্রের মাধ্যমে দেখানো হল :

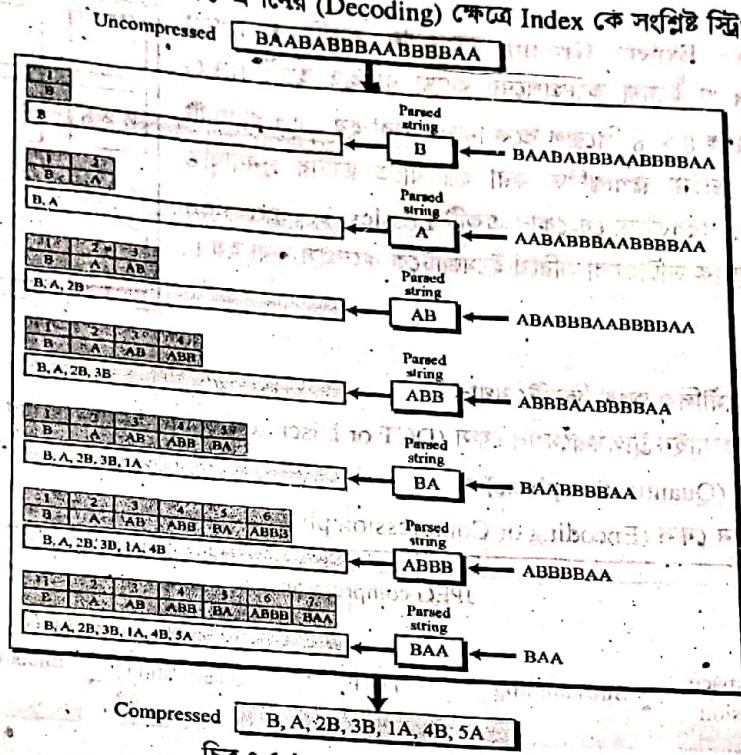


চিত্র ৫.৮ হাফম্যান এনকোডিং

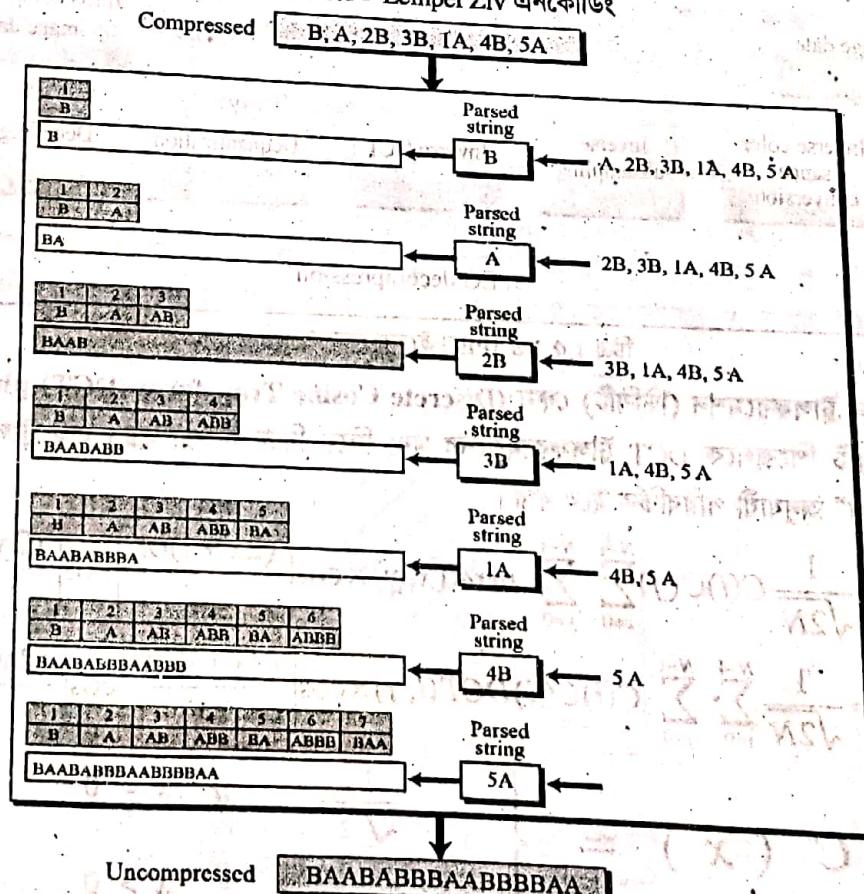
চিত্র ৫.৯ হাফম্যান ডিকোডিং

ଟେବ୍ରୁ, ଇମେଜ ଓ ଇମେଜ ପ୍ରସେସିଂ

ল্যাম্পেল জিভ এনকোডিং (Lempel Ziv Encoding) পদ্ধতি : এ পদ্ধতিকে ডিকশনারি-বেইসড এনকোডিং পদ্ধতিও বলে। এ পদ্ধতিতে টেক্সট ফাইলে ব্যবহৃত স্ট্রিংসমূহের জন্য প্রথমেই একটি ডিকশনারি (টেবিল) তৈরি করা হয়। এবার এ ডিকশনারিয়ে একটি কপি Sender ও Receiver উভয়ের কাছেই প্রেরণ করা হয়। কম্প্রেশনের (Encoding) বেশায় স্ট্রিংগুলোকে ডিকশনারিতে ব্যবহৃত সংশ্লিষ্ট Index দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয় আর ডিকশনের (Decoding) ক্ষেত্রে Index কে সংশ্লিষ্ট স্ট্রিং দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয়।



চিত্র : C.10 Lempel Ziv এনকোডিঃ

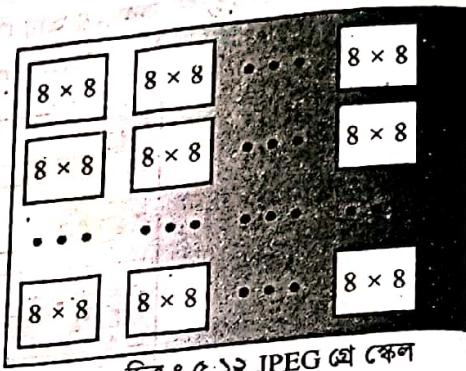


চিত্র ৪.১১ Lempel Ziv ডিকোডিং

লাসি কম্প্রেশন টেকানকসমূহের মধ্যে JPEG, MPBO, ও

ব্যাখ্যা করা হল :

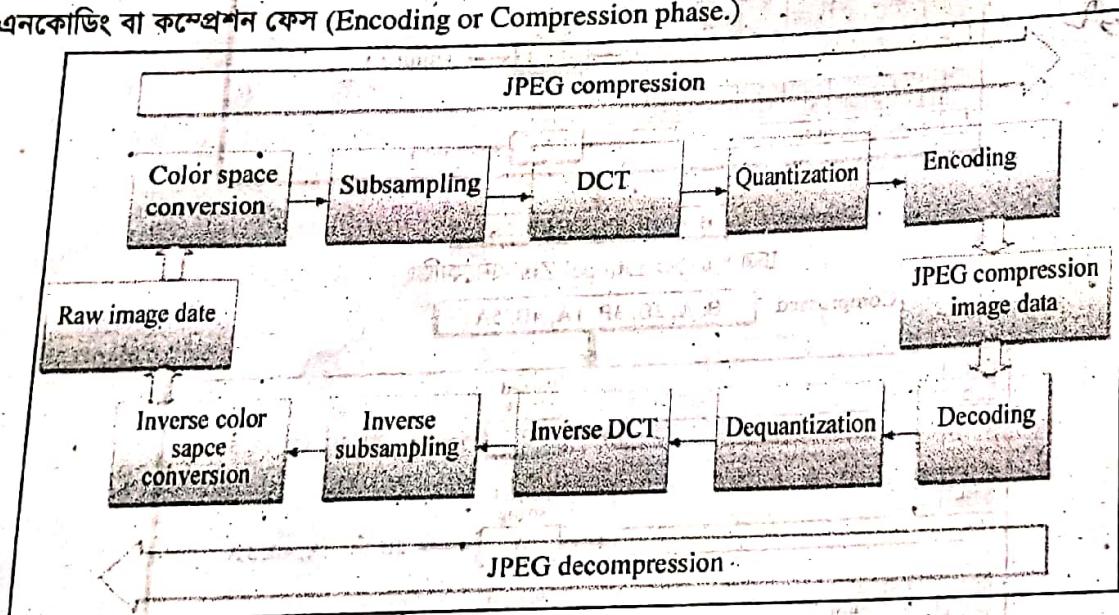
JPEG (Joint Picture Expert Group) কম্প্রেশন পদ্ধতি : JPEG ইনকোডিং টেকনিকটি গ্রাফিক্স ও ইমেজ কম্প্রেশনের কাজে ব্যবহৃত হয়। JPEG পদ্ধতিতে যে-ক্ষেত্র ইমেজসমূহকে 8×8 পিঞ্জেল রুকে বিভক্ত করা হয়। মূল ধারণাটি হচ্ছে এতে ইমেজকে ডেটায় রূপান্তরিত করা হয় যাতে ডাটার পুনরাবৃত্তি (Redundancy) প্রকাশিত হয়। পরবর্তীতে যে-কোন একটি Lossless compression মেথড ব্যবহার করে পুনরাবৃত্তিমূলক ডাটাগুলো সরিয়ে ইমেজটিকে কম্প্রেস করা হয়।



চিত্র : ৫.১২ JPEG যে-ক্ষেত্র

JPEG কম্প্রেশন পদ্ধতির মৌলিক অংশ তিনটি; যথা—

- (ক) ডিসিটি বা ডিসক্রিট কোসাইন ট্রান্সফরমেশন ফেস (DCT or Discrete Cosine Transformation phase)
- (খ) কোয়ান্টাইজেশন ফেস (Quantization phase) ও
- (গ) এনকোডিং বা কম্প্রেশন ফেস (Encoding or Compression phase.)



চিত্র : ৫.১৩ JPEG ইমেজ কম্প্রেশন

(ক) ডিসক্রিট কোসাইন ট্রান্সফরমেশন (ডিসিটি) ফেস (Discrete Cosine Transform (DCT) phase) : এ ধাপে 8×8 ম্যাট্রিক্সের প্রতিটি রুকের 64টি পিঞ্জেলকে DCT ট্রান্সফরমেশনের মধ্য দিয়ে নিয়ে যাওয়া হয়। এই ট্রান্সফরমেশনের ফলে 64টি পিঞ্জেলের নিম্নবর্ণিত “ফরমুলা” অনুযায়ী পরিবর্তিত হয়ে যায়।

$$DCT(i, j) = \frac{1}{\sqrt{2N}} C(i)C(j) \sum_{x=0}^{N-1} \sum_{y=0}^{N-1} pixel(x, y) \times \cos \left[\frac{(2x+1)i\pi}{2N} \right] \cos \left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N} \right]$$

$$pixel(x, y) = \frac{1}{\sqrt{2N}} \sum_{i=0}^{N-1} \sum_{j=0}^{N-1} C(i)C(j) DCT(i, j) \times \cos \left[\frac{(2x+1)i\pi}{2N} \right] \cos \left[\frac{(2y+1)j\pi}{2N} \right]$$

$$C(x) = \begin{cases} \frac{1}{\sqrt{2}} & \text{if } x = 0 \\ 1 & \text{if } x > 0 \end{cases}$$

চিত্র : ৫.১৪ ফরমুলা-১

এখানে $P(x, y)$ ডাকের মান এবং $T(m, n)$ প্রাক্ষর্ফর্ম ডাকের মান প্রকাশ করে। প্রাক্ষর প্রাক্ষর্ফর্মেশন প্রক্রিয়াটি টিপ্পের মাধ্যমে দেখানো হল ৪

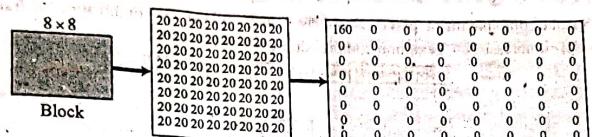
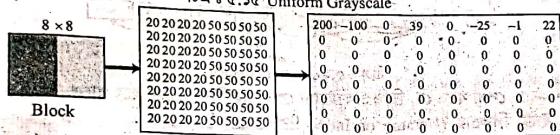
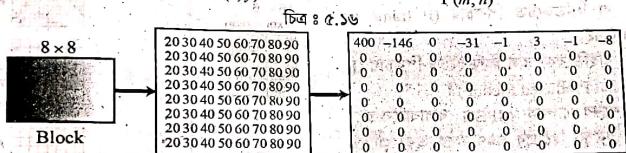


Figure 8.14 Uniform Grayscale



P(x, y)



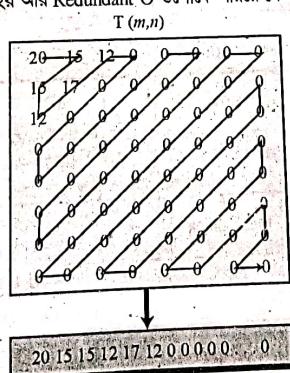
$$P(x, y) = 0$$

(b) **কোয়ান্টাইজেশন ফেস (Quantization phase)** : এ ধাপে নিম্নোক্ত “ক্ষণুলা” ব্যবহার করে “T” টেবিলের Value-সমূহকে উপরের নকশা করা যায়। অর্থাৎ insignificant বিনিয়োগে Reduce করে প্রতিটি স্লিপের বিট সংখ্যা কমানো হয়।

$$\text{IntegerRound}(x) = \begin{cases} \lceil x + 0.5 \rceil & \text{if } x \geq 0 \\ \lfloor x - 0.5 \rfloor & \text{if } x < 0 \end{cases}$$

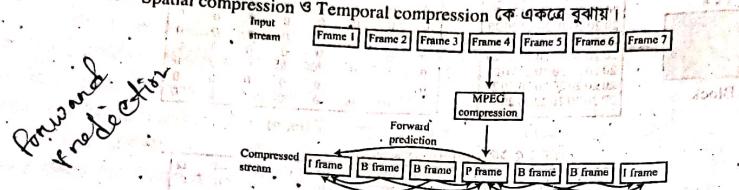
ଶିଖ : ୯ ୧୯ ଫୁର୍ମଳା-୨

(গ) এনকোডিং বা কম্প্রেশন ফেস (Encoding or Compression phase) : কোয়ান্টাইজেশন শ্রেণী সর্বশেষে এ ধাপে কোয়ান্টাইজেশন টেবিলের Value-গুলো Run Length Encoding পদ্ধতি ব্যবহার করে Encode করা হয়। Encode-কৃত মানগুলো "০" পুরো পক্ষ নিয়ে Read করা হয় আর Redundant '0' গুলোকে সরিয়ে ফেলা হয়, যা নিম্নের টেবিলে প্রদর্শিত হয়েছে।



Result

MPEG (Moving Picture Expert Group) কম্প্রেশন পদ্ধতি : এ কম্প্রেশন পদ্ধতিতে ভিডিও ফাইল কম্প্রেস করা হয়। ভিডিও হচ্ছে একসেট ধারাবাহিক 'ফ্রেম'-এর সমষ্টি। আবার একটি ফ্রেম হচ্ছে আলাদা আলাদা ইমেজ বা পিকচার। অন্য কথায় একটি ফ্রেম হচ্ছে "Spatial combination of pixel", আর ভিডিও হচ্ছে "Temporal combination of frame"। তাই ভিডিও কম্প্রেশন বলতে 'Spatial compression' ও 'Temporal compression' কে একত্র বুঝায়।



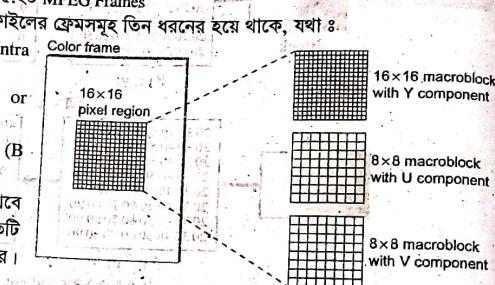
চিত্র : ৫.২০ MPEG Frames

(ক) আই ফ্রেম বা ইন্ট্রা পিকচার (I frame or Intra Picture)

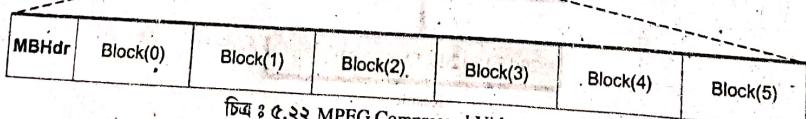
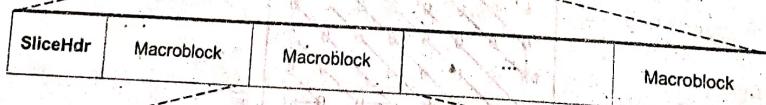
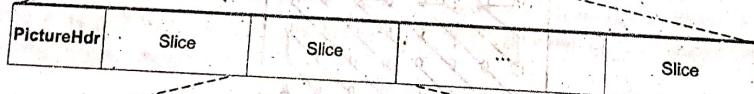
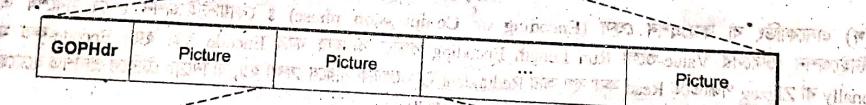
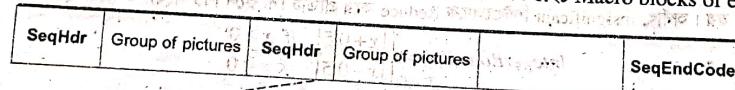
(খ) পি ফ্রেম বা প্রিডিকটেড পিকচার (P frame or Predicted Picture) এবং

(গ) বি ফ্রেম বা বাইডিরেকশনাল প্রিডিকটেড পিকচার (B frame or Bidirectional Predicted Picture)।

MPEG কম্প্রেশনের ক্ষেত্রে MPEG ধারাবাহিকভাবে ভিডিও ফ্রেমগুলোকে ইনপুট হিসেবে প্র্যাগ করে এবং প্রতিটি ফ্রেমকে উল্লেখিত ফ্রেম টাইপ আকারে কম্প্রেস করে। সাধারণত I frame কে রেফারেন্স ফ্রেম হিসেবে ধরা হয়।



চিত্র : ৫.২১ Macro blocks of each Frame



চিত্র : ৫.২২ MPEG Compressed Video Stream

টেক্ট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং
 MP3 (MPEG audio layer3) কম্প্রেশন পদ্ধতি : MP3 বা MPEG audio layer3 কম্প্রেশন পদ্ধতিতে অডিও ডাটা যেমন Speech ও Music ডাটাকে কম্প্রেস করা হয়। অডিও কম্প্রেশনের জন্য দুই ধরনের টেকনিক ব্যবহৃত হয়, যথা :
 (ক) Predictive encoding টেকনিক ও (খ) Perceptual encoding টেকনিক।
 প্রিডিপ্টিভ এনকোডিং (Predictive encoding) টেকনিক : এ টেকনিক ব্যবহার করে Speech (64 kHz digitized signal) টাইপ অডিও ডাটাকে কম্প্রেস করা হয়। এ পদ্ধতিতে সকল স্যাম্পল ভালুর পরিবর্তে স্যাম্পলসমূহের মধ্যকার পার্থক্য (Difference) কে Encode বা Compress করা হয়। এক্ষেত্রে উৎপন্ন হোয়া স্ট্যাডিওগুলো হল ১ GSM (13kbps), G.729 (8kbps) ও G.723.3 (6.3 or 5.3 kbps)।
 পারমেপ্ত্যামাল এনকোডিং (Perceptual encoding) টেকনিক : এ টেকনিক ব্যবহার করে Music ডাটাকে (1.411 MHz signal) বা CD Quality অডিও ডাটাকে কম্প্রেস করা হয়।

৫.৯ Bitmap, JBIG এবং JPEG এর গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্যগুলি (Important features of Bitmap, JBIG and JPEG) :

- **Bitmap standard**-এর বৈশিষ্ট্যগুলি :
 - (ক) রাষ্ট্রীয় ফর্ম (Form)-এ সমরক্ষিত ইমেজই হচ্ছে বিটম্যাপ (Bitmap) ইমেজ। এর এক্সটেনশন (Extension) হচ্ছে .bmp।
 - (খ) বিটম্যাপ স্ট্যাডার্ড (Bitmap standard) পিয়েল ট্রাইমিশন নিয়ে কাজ করে।
 - (গ) বিটম্যাপ (Bitmap) ইমেজের স্টেরেজ স্পেস অনেক বেশি।
 - (ঘ) ইমেজ কোয়ালিটি বেশ ভাল।
 - (ঙ) কম্প্রেশনের সময় কোন লস (Loss) হয় না।
 - (ঁ) এডিট করা অনেক সহজ।
 - (ঁঁ) সাধারণত ফাইল সাইজ বড় হওয়াতে এ ধরনের ইমেজ ফাইলকে ইন্টারনেটের মাধ্যমে ট্রান্সফার করা হয় না।
- **JBIG standard**-এর বৈশিষ্ট্যগুলি :
 - (ক) নি জেরেন্ট বিলেভেল ইমেজ কোডিং এক্সপার্ট এক্ষপ (The Joint Bilevel Image Coding Expert Group) (JBIG) হচ্ছে ITU-T এবং ISO/IEC এর সমর্থিত "একটি" Standard, যা বাইটোনাল স্টিল (Bitonal Still) ইমেজের লসলেস এনকোডিং (Lossless encoding) নিয়ে কাজ করে।
 - (খ) JBIG বর্তানে একটি ড্রাফ্ট ইন্টারন্যাশনাল স্ট্যাডার্ড (Draft International Standard) (DIS 11544)।
 - (গ) JBIG, Group-3 বা Group-4 এর চেয়েও ফাক্স স্ট্যাডার্ড (Fax standard) এর জন্য উন্নতমানের কম্প্রেশন টেকনিক (Compression technique)-সহ প্রে কেল (Gray scale) বা কালার (Color) ইমেজের জন্য সীমিত সংখ্যক বিট নিয়ে কাজ করার জন্য উন্নতমানের টেকনিক (Technique) প্রদান করেছে।
 - (ঘ) এই স্ট্যাডার্ড (Standard) এর প্রধান সুবিধা হল ফ্যাক্স স্ট্যাডার্ড (Fax standard) নে পদ্ধতি অনুসরণ করে লাইন বাই লাইন (Line-by-line) একটা ইমেজ তৈরি করে তার চেয়েও উন্নতমানের পদ্ধতিতে প্রসেসিং কোডিং (Progressive coding) অনুসরণ করে সম্পূর্ণ ইমেজ তৈরি করে।
 - (ঁ) JBIG standard এর আরেকটি অন্যতম সুবিধা হল নিম্ন (Low) অথবা মধ্যম রেট (Medium rate)-এ কমিউনিকেশন লিংক (Communication link) থাকা অবস্থায়ও ব্রাউজিং (Browsing) করা যায়।
- **JPEG Standard** এর বৈশিষ্ট্যগুলি :
 - (ক) জয়েন্ট ফটোগ্রাফিক এক্সপার্ট এক্ষপ (Joint photographic expert group) প্রধানত কন্টিনিউয়াস টোন (Continuous tone) প্রে কেল (Gray scale) ইমেজ (Image) এর উপর ITU-T এবং ISO এর সাথে সমর্থিতভাবে কাজ করছে, যার প্রধানত Gray Scale এবং কালার ইমেজ নিয়ে কাজ করে।
 - (খ) JPEG স্ট্যাডার্ড (Standard)টি ১৯৯১ সালে ড্রাফ্ট ইন্টারন্যাশনাল স্ট্যাডার্ড (Draft International Standard) (DIS 10918-1 এবং 10918-2 কৃত্তুক প্রদত্ত হয়, যার প্রধান অ্যাপ্লিকেশন (Application) হল ইমেজ জমাকরণ (Storage) এবং Retrieval, Publishing, Graphic arts, Color রিট্রিভেল, পাবলিশিং, গ্রাফিক্স আর্স, কালার, ফ্যাসিলিল, প্রিটারস (Retrieval, Publishing, Graphic arts, Color Facsimile, Printers) এবং স্ক্যানার ও মেডিকেল (Scanner ও Medical) ইমেজিং এর ক্ষেত্রে।
 - (গ) JPEG স্ট্যাডার্ড (Standard) এর এক্সটেনশন (Extension) ভার্সন হলো JPEG-2, যার প্রধান বৈশিষ্য হলো অ্যাডিপ্টিক কোয়ান্টাইজেশন (Adaptive Quantisation)।
 - (ঘ) JPEG সাধারণত দুই ধরনের ফাইল ফরম্যাট (File format) নিয়ে কাজ করে, যথা :
 - (ক) JFIF JPEG ফাইল ইন্টারচেঞ্জ ফরম্যাট (JPEG File Interchange format)
 - (ঁ) TIFF 6.0 এক্সটেনশন অফ TIFF ফরম্যাট (Extention of TIFF format)

□ આનિમેશન વિભિન્ન રિસ્ક્રોન વિભિન્ન ફાઇલ ફરમાર્ટ :

GRAPHICS :

- **.BMP-** Bitmapped File. Windows Raster Graphic File Format. Very Famous Among the Current Day Multimedia Applications.
- **.DIB-** Device Independent Bitmapped File. Similar to .BMP Files- But with More Compatibility.
- **.RLE-** Run Length Encoded File. Bitmap File Format with Higher Compressions.
- **.WMF-** Windows Meta File. Used with many Windows Applications.
- **.ICO-** Icon File. All Icons are Stored in this Format, in Windows Environment.
- **.CUR-** Mouse Cursor File Format. Changing the Default Mouse Cursors Appropriately, will Increase the Excitement in Multimedia Application-mainly games.
- **.CGM-** Computer Graphics Metafile. Evolved for Transferring Graphics Between a Variety of Platforms.
- **.GIF-** Graphics Interchange File. CompuServe's Graphics Format with best compression scheme and compatibility between a wide variety of Platforms. The most famous format for Internet Graphics Applications; can also be Embedded in HTML Documents.
- **.JPG-** Joint Photographic Expert Group. Very good quality photographs can be saved with good size reduction. Famous among the Internet Applications also.
- **.CMP-** Another Version of JPEG file Format.
- **.PCX-** Windows Paintbrush File Format. Compatible with Many Software.
- **.WPG-** Word Perfect Graphics File. A very Efficient vector File Format Famous Among the Corel's Clip arts.
- **.CPT-** Corel Photo Paint File Format.
- **.CDR-** Corel Draw File Format. Very Efficient Vector File Format.
- **.TIF-** Tagged Image File. Graphics File Promoted by Aldus and Preferred on Many Printing Machines and Scanners.
- **.TGA-** Targa Image File Format. Stores very good Quality 24-Million Colour Files. Promoted by Targa, this is Famous for Video Applications too!
- **.PCD-** Photo CD File. Kodak's Digital Photo Storage File Format.

ANIMATION :

- **.FLC-** Filc File, Autodesk's Animation File Format. Famous Among the DOS Based Animation Software like Animator pro and 3D Studio.
- **.FLI-** Similar to Filc File-Promoted by Autodesk.
- **.DXF-** Drawing Exchange File Format. Can Store 2D as well as 3D data.
- **.3DS-** 3-D Studio Modelling File. Stores 3D Model data-Including Texture maps and Environment Variables.
- **.MAX-** 3-D Studio Max file. Stores 3D Model data-Including Texture Maps, Atmosphere and environment Variables.
- **.OBJ-** Object file. Stores 3D Model data.

VIDEO :

- **.AVI-** Audio Video Interleaved File. Stores Audio as well as Video-by Making use of a Number of Compression Schemes Available. Windows Preferred Video File Format and most Famous Among the Windows Based Multimedia Applications.
- **.MOV-** Movie File. Apple's Quicktime Video File Format; Can be Played even in Windows-with the Relevant Media Drivers. Famous Among the Current Day Internet Applications Also.
- **.MPG-** Motion Picture Expert Group File. The Emerging Video File Format, Capable of best file Compressions and Full Screen-Full Motion Videos.

অনুশীলনী-৫

অতি সংক্ষিপ্ত প্রশ্নাত্তর :

১। টেক্সট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : টেক্সট (Text), হল কতগুলো ক্যারেটারের সমষ্টি। ASCII কোডে ১২৭ বিটের সমষ্টিয়ে একটি ক্যারেটার সৃষ্টি হয়।

২।

উত্তর : কোন বাক্তি বা বক্তুর ডিজিটাল-রিপ্রেজেশনেই হচ্ছে ইমেজ। ইমেজ হচ্ছে কোন বাক্তি বা বক্তুর দ্বিমাত্রিক ছবি, যা ইলেক্ট্রনিক ফর্মে তৈরি করা হয়েছে অথবা কপি করা হয়েছে অথবা সংরক্ষিত আছে।

৩।

উত্তর : ইমেজ স্টের করার ক্ষেত্রে প্রধান প্রধান যে সকল ফাইল ফরম্যাটে ব্যবহৃত হয় সেগুলো হল :

(ক) .BMP

(খ) .TIFF/TIFF

(গ) .JPG/JPEG

(ঘ) .GIF

(ঙ) .PNG

৪। ইমেজ কত প্রকার ও কী কী?

উত্তর : ইমেজ তিনি প্রকার, যথা :

(ক) ব্ল্যাক অ্যান্ড হোয়াইট (Black and White) ইমেজ

(খ) গ্রে-ফেল (Gray-Scale) ইমেজ ও

(গ) কালার (Colour) ইমেজ।

৫।

হাইপার টেক্সট বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : হাইপারটেক্সট বলতে সাধারণত আপ্লিকেশনের সকল টেক্সটভিক তথ্যের সমষ্টি এবং বিভিন্ন তথ্যভিত্তিক উপাংশের মধ্যে সামঞ্জস্যপূর্ণ হাইপার লিংকের মাধ্যমে সংযোজিত সকল অংশকে বুঝায়। [বাকশিবো-২০০৮]

৬।

হাইপার মিডিয়া বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : হাইপার মিডিয়া বলতে একটি সুসংগঠিত কাঠামোকে বুঝায়, যেখানে তথ্যগুলো অডিও, ভিডিও, টেক্সট, আনিমেশন, গ্রাফিক্স এবং মাল্টিমিডিয়ার অন্যান্য উপকরণ আকারে প্রারম্ভিক সংযোগের মাধ্যমে সাজানো থাকে এবং একেরে একটি নির্দিষ্ট বিষয়কে উপস্থাপন করে।

৭।

পূর্ণাম সেৰ্ক : TIFF, JPEG, GIF, PNG, MPEG.

উত্তর : TIFF : Tagged Image File Format

JPEG : Joint Picture Expert Group

GIF : Graphic Interchange Format

PNG : Portable Network Graphics

MPEG : Moving Picture Expert Group

৮।

ডাটা কম্প্রেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : ডাটা কম্প্রেশন বা কম্প্রেশন হল এমন একটি পদ্ধতি, যার মাধ্যমে কোন ডকুমেন্টের অপযোজনীয় এবং অতিরিক্ত অংশ রাদ দিয়ে স্টোরেজ স্পেস কমানো যায় এবং নেটওয়ার্ক এর মধ্য দিয়ে সহজেই অন্যত্র প্রেরণ করা যায়।

৯।

ডাটা কম্প্রেশন কৃত প্রকার ও কী কী?

অথবা, Data Compression কৃত প্রকার ও কী কী?

অথবা, Image compression কৃত প্রকার ও কী কী?

উত্তর : সাধারণভাবে ডাটা ইমেজ কম্প্রেশন মেথডকে দুই ভাগে ভাগ করা যায়, যথা :

(ক) লসেলেস কম্প্রেশন মেথড (Lossless compression method)

(খ) লসি কম্প্রেশন (Lossy compression method)

১০। Lossless Compression মেথড কত ধরনের ও কী কী?

উত্তর : লসলেস কম্প্রেশন মেথড (Lossless compression method) তিন ধরনের হয়ে থাকে, যথা :

- (ক) রান লেংথ কোডিং (Run length coding) পক্ষতি
- (খ) হাফম্যান কোডিং (Huffman coding) পক্ষতি ও
- (গ) লেপেল জিপ এনকোডিং (Lempel ziv encoding) পক্ষতি।

১১। Lossy compression-এর ক্ষেত্রে কী কী মেথড ব্যবহৃত হয়?

উত্তর : লসলেস কম্প্রেশন মেথড (Lossy compression method)-ও বিভিন্ন প্রকারের হয়ে থাকে, যথা :

- (ক) JPEG কম্প্রেশন (Compression) পক্ষতি
- (খ) MPEG কম্প্রেশন (Compression) পক্ষতি
- (গ) MP3 কম্প্রেশন (Compression) পক্ষতি।

১২। Decompression বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : ডিকম্প্রেশন হল কম্প্রেশন পক্ষতির ঠিক উল্টো পক্ষতি। অর্থাৎ যে পক্ষতিতে কম্প্রেসকৃত ডাটাকে আবার

পুনরুদ্ধার করা হয়, তাকে ডিকম্প্রেশন (Decompression) বলে।

[বাকাশিলো-২০১১, ১২]

১৩। ইমেজ কম্প্রেশন বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : যেসব ইমেজকে Text conversion করা যায় না বিংবা ডেটারাইজেশন করা যায় না সেসব ইমেজকে ব্যবহারের

জন্য এর মধ্যকার অপ্রয়োজনীয় তথ্যাদি বাস দেয়ার জন্য যে পক্ষতি ব্যবহার করা হয়, তাই ইমেজ কম্প্রেশন।

১৪। JPEG কম্প্রেশন পক্ষতির মৌলিক অংশ কয়টি ও কী কী?

উত্তর : JPEG কম্প্রেশন পক্ষতির মৌলিক অংশ তিনটি। যথা :

- (ক) DCT বা ডিসক্রিপ্ট কোসাইন ট্রান্সফরমেশন ফেস (DCT or Discrete Cosine Transformation) phase
- (খ) কোয়ান্টাইজেশন ফেস (Quantization phase)।
- (গ) এনকোডিং বা কম্প্রেশন ফেস (Encoding or Compression phase)।

১৫। অডিও কম্প্রেশনের ক্ষেত্রে কয় ধরনের ও কী কী টেকনিক ব্যবহৃত হয়?

উত্তর : অডিও কম্প্রেশনের জন্য দুই ধরনের টেকনিক ব্যবহৃত হয়। যথা :

- (ক) প্রিডিক্টিভ এনকোডিং (Predictive encoding) টেকনিক ও
- (খ) পারসেপ্চ্যাল এনকোডিং (Perceptual encoding) টেকনিক।

১৬। ডিডিও ফাইলের যে-কোন দুটি ফর্ম্যাটের নাম লেখ।

উত্তর : .MPG, .MOV, .AVI, .CLV ইত্যাদি।

[বাকাশিলো-২০১০]

১৭। বাইটোনাল (Bitonal) ইমেজ বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : বাইটোনাল ইমেজ বলতে বুঝায় যেখানে ছবির উপাদানগুলোর দুটো অবস্থা বা মান (Value) রয়েছে। যেমন : ১

অথবা ০, কিংবা সাদা/কালো।

১৮। গে-ক্সেল (Continuous tone/Gray-Scale) বলতে কী বুঝায়?

উত্তর : গে-ক্সেল বলতে বুঝায় একটি ইমেজের মধ্যে বিভিন্ন ধরনের শেড (no. of shade) সহ কালার।

১৯। বিভিন্ন ধরনের ইমেজ সংরক্ষণের জন্য কী কী পরিমাণ জায়গা সরকার পঢ়ে?

উত্তর : বাইটোনাল (Black/white) \rightarrow ১ বিট/পিক্সেল

গে-ক্সেল (Continuous Tone/Gray Scale) \rightarrow নির্ভর করে shade এর সংখ্যার উপর (৪ বিট/পিক্সেল)

কালার (Color) \rightarrow নির্ভর করে কালারের সংখ্যার উপর (২৪ বিট/পিক্সেল)

২০। কম্পিউটার অ্যাপ্লিকেশনে বাইটোনাল (Bitonal) ইমেজের ব্যবহার কী কী?

উত্তর : (ক) ফর্ম তৈরি, (খ) মেডিকেল রেকর্ড (X-Ray), (গ) ইঞ্জিনিয়ারিং ড্রাইং প্রত্তিতে।

২১। কম্পিউটার অ্যাপ্লিকেশনে Continuous tone (Gray Scale) ইমেজের ব্যবহার কী?

উত্তর : (ক) ফটোগ্রাফি, (খ) মেডিকেল রেকর্ড (X-Ray), (গ) প্রকাশনা কিংবা সংবাদপত্রের ক্লিপ ছবি তৈরিতে, (ঘ) বৈজ্ঞানিক তথ্য, স্যাটেলাইট সম্পর্কিত তথ্যাদি, যেগুলো দ্রুততার সাথে প্রসেসিং দরকার হয়।

টেক্সট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং

- ২২। কম্পিউটার আপ্রিকেশনে কালার (Color) ইমেজের ব্যবহার কী? [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** (ক) পেইন্টিং, (খ) কালার ফটোগ্রাফি।
- ২৩। 'JBIG' ও 'JPEG'-এর ব্যবহার লিখ। [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** **JBIG**-এর ব্যবহার : Bitonal ডাটা ইমেজ এনকোডিং এর ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়। **JPEG**-এর ব্যবহার : ইমেজ এনকোডিং এর ক্ষেত্রে Gray scale এবং Color image কে Encoding করার ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।
- ২৪। ডাটা এনকোডিং কাকে বলে? [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** ইমেজের স্থুতম একটি ইচ্ছে বর্গক্ষেত্রের মতো অসংখ্য সুন্দর পিক্সেলের সমষ্টি। সাদা পিক্সেলকে '০' দ্বারা এবং কালো পিক্সেলকে '১' দ্বারা প্রকাশ করার ধারাকে অব্যাহত রাখলে এক বা একাধিক লাইন সৃষ্টি হয়। এভাবে পিক্সেলসমূহকে একটীকীবরণের মাধ্যমে বিভিন্ন ইমেজ সৃষ্টির প্রক্রিয়াকে ডাটা এনকোডিং বলে।
- ২৫। এনকোডিং কত ধৰ্মার ও কী কী? [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** এনকোডিং পদ্ধতিকে দু'ভাগে ভাগ করা যায় :
(ক) একমাত্রিক দৈর্ঘ্যের এনকোডিং (One-dimensional run-length encoding).
(খ) দ্বিমাত্রিক দৈর্ঘ্যের এনকোডিং (Two dimensional run-length encoding)।
- ২৬। একমাত্রিক দৈর্ঘ্যের এনকোডিং কাকে বলে? [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** ইমেজের স্থুতম অংশ ছচ্ছে বর্গক্ষেত্রের মতো অসংখ্য ছেট ছেট পিক্সেল। সাদা পিক্সেলকে যদি '০' দ্বারা এবং কালো পিক্সেলকে যদি '১' দ্বারা প্রকাশ করা হয়। তবে এটি প্রয়োগের ফলে আলগরিদম সৃষ্টি হয়। একে একমাত্রিক দৈর্ঘ্যের এনকোডিং বলে।
- ২৭। দ্বিমাত্রিক দৈর্ঘ্যের এনকোডিং কাকে বলে? [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** সাদা পিক্সেলকে '০' দ্বারা এবং কালো পিক্সেলকে '১' দ্বারা প্রকাশ করার ধারাকে অব্যাহত রাখলে এক বা একাধিক লাইন সৃষ্টি হয়। এ ডাটাকে আলগরিদম এর মাধ্যমে পর পর দুটি লাইন করে কমপ্রেস করলে তাকে দ্বিমাত্রিক দৈর্ঘ্যের এনকোডিং বলে।
- ২৮। ইমেজ ডাটাকে কম্প্রেস করা হয় কেন? [বাকশিবো-২০১০, ১২]
- উত্তর :** মূলত দুটি কারণে ইমেজ ডাটাকে কম্প্রেস করা হয়, যথা :
(ক) স্টোরেজ স্পেস কমানোর জন্য
(খ) নেটওয়ার্কের মধ্য দিয়ে ইমেজকে সহজে স্থানান্তরের জন্য।
- ২৯। RGB কালার মডেল কোথায় ব্যবহৃত হয়? [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** RGB কালার মডেল ডিসপ্লে সিস্টেমে ব্যবহৃত হয়।
- ৩০। CMYK কালার মডেলের ব্যবহার লেখ। [বাকশিবো-২০১১]
- উত্তর :** কালার প্রিন্টারের প্রিন্টিং অপারেশনে CMYK কালার মডেল ব্যবহৃত হয়।
- ৩১। Uncompressed ডাটা সংরক্ষণের ক্ষেত্রে অসুবিধা কী? [বাকশিবো-২০০৮]
- উত্তর :** স্টোরেজ স্পেস বেশি লাগে।

৪. সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর :

১। টেক্সট সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

- উত্তর :** টেক্সট (Text) হল কতগুলো ক্যারেক্টারের সমষ্টি। ASCII কোডে 7 বিটের সমষ্টয়ে একটি ক্যারেক্টার সৃষ্টি হয়। ASCII কোডে ইংরেজি বর্মালার 26টি ক্যারেক্টারের পাশাপাশি কম্পিউটারের মোট 128টি ক্যারেক্টার বিদ্যমান। পরবর্তীতে ASCII কোডের 'Extension' হিসেবে 4টি বিটের EBCDIC কোডের প্রচলন ঘটলেও আন্তর্জাতিক বাজারে এটি তেমন ব্যৃত্তি পায় নি। বর্তমানে 32 বিটের Universal Coded Character সেট তৈরির চেষ্টা চলছে, যা Non-alphabetic character এবং English language-এর পাশাপাশি অন্য যে-কোন ভাষার ক্যারেক্টার প্রকাশ করতে সক্ষম হবে। এটি বাস্ত বাস্তিত হলে প্রায় 34,168টি ক্যারেক্টার প্রকাশ করতে পারবে।

২। টেক্সট রিপ্রেজেন্টেশন সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

উত্তর : প্রতিটি অক্ষর এর জন্য ASCII কোড কম্পিউটারের মেমরিতে অবস্থান করে 1 Character/Byte হিসেবে। এই কোডগুলো পরবর্তীতে প্রাফিক্স ডিসপ্লে সিস্টেম এ পাঠানো হয়। মনিটরের অর্তগত হার্ডওয়্যার এ সকল ASCII কোডকে কনভার্ট করে প্রয়োজনীয় ক্যারেক্টারটি পর্দায় প্রদর্শন করে।

টেক্সট টাইপ ডাটার ক্ষেত্রে রাস্টার (Raster) থেকে ASCII কনভার্সন হয় মূলত রিকগনিশন টেকনোলজি ব্যবহার করে। ৪০ বৎসর ধ্যাব বাণিজ্যিকভাবে ক্যারেক্টার রিকগনিশন টেকনোলজি ব্যবহৃত হয়ে আসছে, যা শুরু হয়েছিল MICR (Magnetic Ink Character Recognition) এর মাধ্যমে। পরবর্তীতে 1960-এ ফিল্রড পিচ ফন্ট এর জন্য Optical Character Recognition (OCR) এর আবির্ভাব ঘটে। এ পদ্ধতিতে মেমরিতে পূর্ব থেকেই কিছু অক্ষর থাকে, যা পরবর্তীতে ক্যান্ট ক্যারেক্টারের সঙ্গে মিল করে ব্যবহৃত হয়।

OCR কে পরবর্তীতে ক্রিয়া বৃদ্ধিমত্তা ব্যবহার করে আরও উন্নত মানের পর্যায়ে নিয়ে যাওয়া হয়েছে যা ICR (Intelligent Character Recognition technique) নামে পরিচিত। একের প্রতিটি অক্ষর তাদের নিজস্ব বৈশিষ্ট্যসম্পর্ক; তারা Typeface অথবা Fontize Independent। এই টেকনোলজিতে যে-কোন ধরনের ফিল্রড ফন্ট নিয়ে কাজ করা যায়। ICR পদ্ধতি সাধারণত প্রপরশনাল স্পেসিং টেবিল, প্রাফিক্স (Proportional Spacing, tables, graphics) বা কোন কোন সময় হ্যান্ড প্রিন্ট ক্যারেক্টারের নিয়ে কাজ করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

৩। মাল্টিমিডিয়া টেক্সটের প্রয়োজনীয়তা লেখ।

উত্তর : মাল্টিমিডিয়া আপ্লিকেশনে টেক্সটের প্রয়োজনীয়তা অপরিসীম। কারণ বর্ণসমষ্টি বা শব্দ ও অন্যান্য সিদ্ধলকে মৌখিক, আকার ইসিত ও লিখিতরূপে প্রকাশের মাধ্যমই হচ্ছে কমিউনিকেশনের অন্যতম গুরুত্বপূর্ণ হাতিয়ার। তবে টেক্সট বর্তানে শুধু হাতে লেখা বা যত্নের মাধ্যমে মুদ্রিত আকরণেই নেই, মাল্টিমিডিয়ার কল্যাণে এ মাধ্যমটি এখন চলমান, বর্ণিল এমনকি ব্যবহৃত হয়ে উঠেছে।

মাল্টিমিডিয়া মেনু (Menu), নেভিগেশন সিস্টেম ও কন্ট্রোল তৈরিতে এ মাধ্যমটি খুবই গুরুত্বপূর্ণ উপাদান হিসেবে বিবেচিত। বিশেষত ইন্টারনেটে আপ্লিকেশন যেমন ৪. হাইপার টেক্সট ও হাইপার মিডিয়া এ দুটি আপ্লিকেশনে Text অত্যন্ত প্রয়োজনীয় একটি অনুষঙ্গ। কারণ হাইপারটেক্সট বলতে সাধারণত আপ্লিকেশনের সকল টেক্সটভিত্তিক তথ্যের সমন্বয় এবং বিভিন্ন তথ্যভিত্তিক উপাংশের মধ্যে সামঞ্জস্যপূর্ণ হাইপার লিংকের মাধ্যমে সংযোজিত সকল অংশকে বুবায়। অর্থাৎ হাইপারটেক্সটের নোড, লিংক, উইডো ও লিংক আইকনকে প্রকাশের জন্যও টেক্সট প্রয়োজনীয়। অপরদিকে হাইপার মিডিয়া বলতে একটি সুসংগঠিত কাঠামোকে বুবায়, যেখানে তথ্যগুলো অডিও, ভিডিও, টেক্সট, আনিমেশন, প্রাফিক্স এবং মাল্টিমিডিয়ার অন্যান্য উপকরণ আকারে পারস্পরিক সংযোগের মাধ্যমে সাজানো থাকে এবং একত্রে একটি নির্দিষ্ট বিষয়কে উপস্থাপন করে। অর্থাৎ হাইপার মিডিয়ার ক্ষেত্রেও টেক্সট অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ।

অতএব বিস্তৃত আলোচনায় এটি প্রতীয়মান হয় যে, মাল্টিমিডিয়ায় টেক্সটের প্রয়োজনীয়তা অন্যীকার্য।

৪। উদাহরণসহ ইমেজের সংজ্ঞা দাও।

উত্তর : কোন ব্যক্তি বা বস্তুর ডিজিটাল রিপ্রেজেন্টেশনই হচ্ছে ইমেজ। ইমেজ হচ্ছে কোন ব্যক্তি বা বস্তুর দ্বিমাত্রিক ছবি, যা ইলেক্ট্রনিক ফর্মে তৈরি করা হয়েছে অথবা কপি করা হয়েছে অথবা সংরক্ষিত আছে। কোন ইমেজকে ভেটের প্রাফিক্স বা রাস্টার প্রাফিক্স হিসেবে আখ্যায়িত করা যায়। যদি ইমেজটি পিপ্রেলের মাধ্যমে প্রদর্শিত হয় তবে সেটি রাস্টার ইমেজ বা বিট্যাপ ইমেজ আর যদি ইমেজটি কোন Mathematical ফাংশন যেমন ৪. Line, circle, arc, square ইত্যাদি মাধ্যমে রিপ্রেজেন্ট করা হয় তবে সেটি ভেটের ইমেজ।

৫। বাইটোনাল ইমেজের বৈশিষ্ট্য লেখ।

উত্তর : বাইটোনাল (Bitonal) ইমেজের বৈশিষ্ট্য নিম্নরূপ ৪

(ক) বিজনেস ডকুমেন্ট তৈরি করতে, বিভিন্ন ধরনের ফর্ম (A4 letter) এবং তার সাথে সংশ্লিষ্ট টেক্সট (Text) তৈরির ক্ষেত্রে।

(খ) এ জাতীয় ইমেজগুলো প্রথমে স্কানিং এবং তারপর এদেরকে ইলেক্ট্রনিক ফাইল ফোর্মার ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের আপ্লিকেশন যেমন ৪. ইনসুরেন্স ক্লেইম (Insurance claim) এবং মর্টগেজ (Mortgage) প্রত্তি প্রসেসিং করতে ব্যবহার করা যায়।

(গ) অপটিক্যাল স্কানিং এবং সংরক্ষণ করার বিবিধ প্রযুক্তি দ্বারা বিভিন্ন ধরনের রেকর্ড যেমন ৪. মেডিকেল রেকর্ড, ট্যাক্স আদায় (Taxation form), বিবিধ বিজনেস ডকুমেন্ট সংরক্ষণের ক্ষেত্রে এক নতুন দিগন্ত উন্মোচিত করেছে।

টেক্ট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং

৬। কন্টিনিউয়াস টোনের বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

উত্তর : কন্টিনিউয়াস টোন (Continuous tone / gray scale) ইমেজের বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ :

(ক) এ জাতীয় ইমেজ প্রধানত ফটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়াও যে-কোন ভিত্তিও ক্লিপ হতে একটা Single ফ্রেম

(খ) বৈজ্ঞানিক প্রযুক্তির ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের তথ্য/ডাটা, স্যাটেলাইট, স্ক্যার্কোর্ন তথ্য যেখানে উন্নতমানের ইমেজ প্রয়োজন

(গ) চিকিৎসাবিজ্ঞানে মেডিকেল ইমেজ তৈরি করতে, এসব অ্যাপ্লিকেশনে এ জাতীয় ইমেজের ভূমিকা অন্যীকর্য।

এইডেড টেমোগ্রাফি (CT scan), যার ধৰা একজন রেডিওলজিস্ট তৎক্ষণাত্ম ডায়াগনোসিস করে অসুখ বের করতে, পারেন, এসব ক্ষেত্রে এ ধরনের ইমেজ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৭। কালার ইমেজের বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

উত্তর : কালার ইমেজ (Multispectral image) এর বৈশিষ্ট্যসমূহ নিম্নরূপ :

(ক) মাল্টিমিডিয়ার ক্রমোন্টির সাথে সাথে কালার ফটোগ্রাফির চাহিদা দিন দিন বেড়েই চলছে, বিশেষ করে রিটেইল সেক্টরে ইলেক্ট্রনিক ক্যাটালগ তৈরি করতে, যা একটা পণ্যের বিজ্ঞাপন প্রচারে অন্যীকর্য ভূমিকা পালন করে।

(খ) বর্তমানে মিডিয়ায় (যেমন ৪ টিভি) প্রচারের জন্য শুধুমাত্র ক্রেতারাই নন প্রক্রেশনাল কোম্পানিগুলো 30 মিমি কালার

ফটোগ্রাফ তৈরি করতে সক্ষম হয়েছে, যা ব্যবসায়িক ক্ষেত্রে বিশাল ভূমিকা পালন করে।

(গ) কম্পিউটারের ক্লিপআর্ট লাইব্রেরিতে যেসব ইমেজগুলো পাওয়া যায় সেগুলো খুব সহজেই ফ্লিপ ডিক (Floppy disk) বা

সিডি-রম (CD-ROM)-এ বহন করে যে-কোন বিজ্ঞেন প্রেজেন্টেশনে ব্যবহার করা যায়।

(ঘ) কিছু বিশেষ অ্যাপ্লিকেশনে যেমন পুরাতন বই বা মূল্যবান ম্যানুস্ক্রিপ্ট (Manuscript), যা লাইব্রেরিতে পাওয়া যায় অথবা আর্ট গ্যালারি কিংবা জাদুঘরে উন্নতমানের পেইনটিং প্রদর্শনে এ জাতীয় ইমেজ বহুল ব্যবহৃত হয়।

৮। JPEG/JPEG ফাইল ফরমেটের সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

উত্তর : JPEG হল Joint Picture Expert Group. আর সকল ধরনের ডিজিটাল ক্যামেরায় এ ফাইল ফরম্যাট ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা (Benifits) :

(ক) ফাইল সাইজ অনেক ছোট,

(খ) ইন্টারনেটে প্রদর্শনযোগ্য, অর্থাৎ এ ধরনের ফাইল সহজেই ইন্টারনেটে Upload ও Download করা যায়।

(গ) অনেক (Millions) ধরনের কালার নিয়ে কাজ করতে পারে।

(ঘ) এটি একটি কমন (Common) ফাইল ফরম্যাট যা কি না সকল ধরনের ইমেজের ক্ষেত্রেই Perfect.

অসুবিধা (Downfalls) :

(ক) কম্প্যুটারের সময়ে ইমেজ Loss হয়।

(গ) লাইন ড্রয়িংস, লোগো ও অন্যান্য ধার্ফিক্স ফাইলের ক্ষেত্রে এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট খুব একটা কার্যকর নয়।

(ঘ) ইমেজ কোয়ালিটি খুব বেশি ভাল নয়।

৯। BMP ফাইল ফরমেটের সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

উত্তর : বিটম্যাপ ফাইল বা রাস্টার ধার্ফিক্স ফাইল ফরম্যাট। মাল্টিমিডিয়া অ্যাপ্লিকেশনে সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয় ইমেজ

ফাইল ফরম্যাট।

সুবিধা (Benifits) :

(ক) ইমেজ কোয়ালিটি খুব ভাল

(খ) পরিবর্তন/পরিমার্জন সহজ

(ঘ) প্রসেসিং এর ক্ষেত্রে ইমেজ Loss নেই।

অসুবিধা (Downfalls) :

(ক) ফাইল সাইজ বেশ বড়

(খ) ইন্টারনেটে প্রদর্শনযোগ্য নয়, অর্থাৎ ইমেইলে পাঠানো সম্ভব নয়।

১০। GIF ফাইল ফরমেটের সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

উত্তর : GIF ফাইল ফরম্যাট : GIF হল Graphic Interchange Format. এটি অ্যানিমেশনের জন্য বহুল প্রচলিত ফাইল ফরম্যাট। সাধারণত ছেট ও সহজ ফাইলের ক্ষেত্রে এটি আদর্শ স্ট্যান্ডার্ড।

সুবিধা (Benefits) : (ক) ফাইল সাইজ অনেক ছেট।

(খ) সকল Web Browser-ই এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট সাপেক্ষে করে।

(গ) একে সহজেই Load করা যায়।

(ঘ) এতে ইমেজের কোন Loss হয় না।

অসুবিধা (Downfalls) : (ক) তথ্যমাত্র মৌলিক কালারিশলে নিয়ে কাজ করতে পারে।

(খ) প্রিন্ট কার্যকর্ত্তার জন্য এটি প্রযোজ্য নয়।

(গ) Complex ধরনের শিক্ষারের জন্য অযোজ্য নয়।

১১।

PNG ফাইল ফরমেটের সুবিধা ও অসুবিধা লেখ।

উত্তর : PNG হল Portable Network Graphics^{১০}। এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট GIF ফরম্যাটের পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। এটিও ওয়েব ব্রাউজার ও অ্যানিমেশনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

সুবিধা (Benefits) : (ক) ফাইল সাইজ ছেট।

(খ) এটি GIF-এর তুলনায় বেশি কালার নিয়ে কাজ করতে পারে।

(গ) কম্প্রেশনের সময় ইমেজ Loss হয় না।

অসুবিধা (Downfalls) : (ক) এটি প্রিন্ট-এর জন্য অযোজ্য নয়।

(খ) ফটোগ্রাফের জন্য, JPEG ফরম্যাটের তুলনায় PNG ফাইল ফরম্যাট অতি ভাল নয়।

১২।

মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমের ইমেজ রিপ্রেজেন্টেশনের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

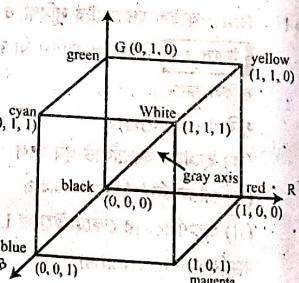
উত্তর : মাল্টিমিডিয়া সিস্টেমে আমরা বেসর ইমেজ ব্যবহার করি তার বেশিরভাগই ক্যামেরা বা অপটিক্যাল স্ক্যানার ব্যবহার করে ক্যাপচার করা হয়। ক্যাপচারকৃত এসব ইমেজ মূলত অনেকগুলো স্কুল স্কুল ডট বা পিক্রেলের সময়ে গঠিত। সাধারণত স্ক্যান পদ্ধতিতে ক্যাপচারকৃত ইমেজকে কম্পিউটারের মনিটরে রিপ্রেজেন্ট করা হয়। এই প্রক্রিয়াতে ইলেক্ট্রন বীমাটি পর্দার Top-left দিক হতে স্ক্যান করা শুরু করে লাইন বাই লাইন অঙ্গসর হয়। বীমাটি প্রথমে একবার স্ক্যান করে বামদিক হতে ডানদিকে পৌছালে আগত দ্রুততার সাথে পুনরায় বামদিকে চলে আসে। এভাবেই প্রক্রিয়াটি অনবরত চলতে থাকে যতক্ষণ পর্যন্ত একটি ফ্রেম সম্পূর্ণ না হয়। একটি ফ্রেম সম্পূর্ণ হওয়ার পর ইলেক্ট্রন বীমাটি পুনরায় ডান পার্শের নিম্ন ছান হতে স্ক্যান করতে করতে পর্দার বাম পার্শের শীর্ষে পৌছায়। একটি ফ্রেম সম্পূর্ণ হওয়ার পর পর্দার যে ছানে ছবির ডট নেই সেখানে স্যাদা আকার ধারণ করে। এভাবে থুতি সেকেন্ডে 30 থেকে 60টি ফ্রেম উৎপন্ন হলে কোন ইমেজ কম্পিউটারের মনিটরে ছবিভাবে ফুটে উঠবে।

১৩। RGB কালার মডেল সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

অথবা, RGB কালার মডেল বর্ণনা কর।

উত্তর : RGB কালার মডেলটি হল আডিটিভ পদ্ধতি। এর প্রাথমিক কালার কালো। কালোর সাথে অন্যান্য যে-কোন প্রাথমিক কালার যুক্ত করলে প্রযোজনে যে-কোন কালার গাওয়া যায়।

চিত্রে তিনটি মৌলিক কালার লাল (Red), সবুজ (Green) এবং নীল (Blue) (0, 1, 1) সমন্বয়ে একটি কো-অর্টিনেট সিস্টেম দেখানো হয়েছে। কালার এর ইনটেনসিটির মান '0' থেকে '1' এর মধ্যে নির্ধারণ করা হয়েছে। '0' অর্থ off বা lowest এবং '1' অর্থ on বা highest। তিনটি মৌলিক কালার মিশ্রণের ফলে বিভিন্ন মানের অন্যান্য কালার সৃষ্টি হয়। সব ধরনের কালার লাল, সবুজ, নীল কিউব আকৃতির RGB কালার স্পেস থেকে গাওয়া যায়।

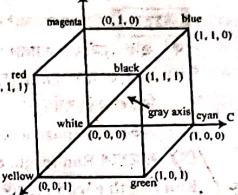


চিত্র ৪ RGB কালার স্পেস

টেক্সট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং

১৪। তিনিং CMY কালার সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

উত্তর : কমপিমেন্টারি কালার মডেল অর্থাৎ CMY কালার মডেল সার্বট্রাকটিভ পদ্ধতি। এর প্রাথমিক কালার সাদা। উদাহরণস্বরূপ, সাদা থেকে লাল বিমোগ করলে সবুজ এবং নীল দ্বারা সৃষ্টি সামান কালার পাওয়া যায়। অন্যদিকে, লাল কালারের কমপিমেন্টারি কালার সামান। লাল কালার সামান কালার দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়ে থাকে। অর্থাৎ এক থেকে সামানের মান বিমোগ দিলে লাল এর মান পাওয়া যায়।



চিত্র ৩ CMY কালার স্পেস

১৫। Lossless compression method এর সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর : যে পদ্ধতিতে অরিজিনাল ডাটা, কম্প্রেশনের পর প্রাপ্ত ডাটা এবং ডিকম্প্রেসড বা পুনরুদ্ধারকৃত ডাটা একই রকম থাকে অর্থাৎ ডাটার কোনরূপ লস (Loss) হয় না, তাকে স্লেসেস কম্প্রেসন মেথড (Lossless compression method) বলে। এ পদ্ধতিতে কম্প্রেশন ও ডিকম্প্রেশনের জন্য ঠিক বিপরীত অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়। কম্প্রেশনের বেলায় এতে পুনরাবৃত্তিমূলক (Redundant) ডাটাগুলোকে সরিয়ে ফেলা হয় এবং ডিকম্প্রেশনের বেলায় সরানো ডাটাগুলোকে আবার সংযুক্ত করা হয়। সাধারণত টেক্সট (Text) বা প্রোগ্রাম (Program) বা ড্রামেন্ট কম্প্রেশনের ক্ষেত্রে এ ধরনের পদ্ধতি ব্যবহৃত হয়।

১৬। Lossy compression method সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

উত্তর : যে পদ্ধতিতে অরিজিনাল ডাটা, কম্প্রেশনের পর প্রাপ্ত ডাটা এবং ডিকম্প্রেসড বা পুনরুদ্ধারকৃত ডাটা একই রকম হয় না, অর্থাৎ পুনরুদ্ধারের সময় কিছু ডাটা উদ্বার করা সব্ব হয় না বা হারিয়ে যায়, তাকে Lossy compression method বলে। এ ধরনের পদ্ধতিতে খরচ কর পর্তে, স্টোরেজ স্পেস কর লাগে এবং খুব সহজেই ইমেজ বা ভিডিও দূরবর্তী হানে প্রেরণ করা যায়। সাধারণত ইমেজ, ভিডিও এবং ভিডিও ফাইল কম্প্রেশনের ক্ষেত্রে Lossy compression method ব্যবহৃত হয়।

১৭। ডিকম্প্রেশন সম্পর্কে সংক্ষেপে লেখ।

উত্তর : ডিকম্প্রেশন (Decompression) : ডিকম্প্রেশন হল কম্প্রেশন পদ্ধতির ঠিক উল্লেখ পদ্ধতি। অর্থাৎ যে পদ্ধতিতে কম্প্রেশকৃত ডাটাকে আবার পুনরুদ্ধার করা হয়, তাকে Decompression বলে। ডিকম্প্রেশন পদ্ধতিটি এমন হওয়া উচিত, যার মাধ্যমে ইমেজটির Missing information-গুলো পুনরায় উদ্বার করা যায় এবং ইমেজটিকে প্রয়োজনে ব্যবহার করা যায়। প্রাপ্ত ইমেজটি তার Original ইমেজের কত কাছাকাছি হবে তা নির্ভর করে ইমেজের অঙ্গৰ্হ তথ্যাদি এবং ডিকম্প্রেশন এর quality'র উপর। এক্ষেত্রে তাই ডিকম্প্রেশনের জন্য কম্প্রেশনের ঠিক উল্লেখ (Exact inverse) অ্যালগরিদম ব্যবহার করা হয়।

ডিকম্প্রেশনের জন্য অধানত দুটি পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যথা :

(ক) সিমেট্রিক (Symmetric) পদ্ধতি

(খ) অ্যাসিমেট্রিক (Asymmetric) পদ্ধতি

সিমেট্রিক (Symmetric) পদ্ধতি : এ পদ্ধতিতে ডিকম্প্রেশন করা হয় কম্প্রেশন পদ্ধতির ঠিক Step by step বিপরীত পদ্ধতিতে।

অ্যাসিমেট্রিক (Asymmetric) পদ্ধতি : এ পদ্ধতিতে ডিকম্প্রেশন করলে প্রচুর সময় ব্যয় হয় এবং অনেক হাই কনফিগারের অ্যাসিমেট্রিক পদ্ধতি খুব একটা সুবিধাজনক নয়।

কম্পিউটার দরকার হয়। তাই Asymmetric পদ্ধতি খুব একটা সুবিধাজনক নয়।

১৮। উদাহরণসহ ইমেজ কম্প্রেশন ব্যাখ্যা কর।

উত্তর : আমরা যখন কোন ইমেজকে স্ক্যান করি তখন ইমেজের অরিজিনাল ডাটার সঙ্গে কিছু অপ্রয়োজনীয় ডাটাও যুক্ত হয়ে যায়। এমতাবস্থায় ফাইল সাইজ বেড়ে যায়, যার ফলে স্টোরেজ স্পেস বেশি লাগে এবং ফাইলটি অন্যত্র পাঠাতে সময়ও হয়ে যায়। এমতাবস্থায় ফাইল সাইজ বেড়ে যায়, যার ফলে স্টোরেজ স্পেস বেশি লাগে এবং ফাইলটি অন্যত্র পাঠাতে সময়ও হয়ে যায়। এ সমস্ত অসুবিধা দ্রুতকরণের লক্ষ্যেই ইমেজ কম্প্রেশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়।

বেশি ব্যয় হয়। এ সমস্ত অসুবিধা দ্রুতকরণের লক্ষ্যেই ইমেজ কম্প্রেশন পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়। যেসব ইমেজকে Text conversion করা যায় না কিংবা ভেট্রাইজেশন করা যায় না সেসব ইমেজকে ব্যবহারের জন্য এর মধ্যকার অপ্রয়োজনীয় তথ্যাদি বাদ দেয়ার জন্য যে পদ্ধতি ব্যবহার করা হয়, তাই ইমেজ কম্প্রেশন (Image compression)।

১৯। ইমেজ কম্প্রেশনের সাধারণ ধাপসমূহ লেখ।

[বাকাশিরো-২০০৮]

অথবা, কম্প্রেশন পদ্ধতিসের ধাপগুলো কী কী।

উত্তর : ইমেজ কম্প্রেশনের জন্য সাধারণ ধাপসমূহ হল ৪

(ক) প্রাপ্ত ইমেজের আয়নালগ টু ডিজিটাল কনভার্সন।

(খ) প্রাপ্ত ডাটাকে DCT (Discrete Cosine Transform) আলগরিদম ব্যবহার করে বিভিন্ন Mathematical domain- এ বিভক্ত করা হয়।

(গ) এভাবে Quantization পদ্ধতি ব্যবহার করে প্রতিটি পিক্সেলের বিট সংখ্যাহাস করা হয়।

(ঘ) সবশেষে Run-length encoding পদ্ধতি ব্যবহার করে Redundant ইনফরমেশনগুলোকে বাদ দেয়া হয়।

২০। Run length encoding পদ্ধতি বর্ণনা কর।

[বাকাশিরো-২০১৪, ২০১৫(পরি)]

উত্তর : কম্প্রেশন পদ্ধতির মধ্যে সবচেয়ে সহজতম পদ্ধতি হচ্ছে Run-Length Encoding পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে ডাটার যে-কোন সিলেক্ট করিবেন করে কম্প্রেশন করা যায়।

Run-Length Encoding পদ্ধতিতে কম্প্রেশনের মূল টেকনিকটি হল একই জাতীয় পুনরাবৃত্তিমূলক ক্যারেক্টারসমূহকে ত্রুটি ক্যারেক্টার ও তৎসঙ্গে ক্যারেক্টার সংখ্যা দ্বারা প্রকাশ করা।

উদাহরণ : ১।

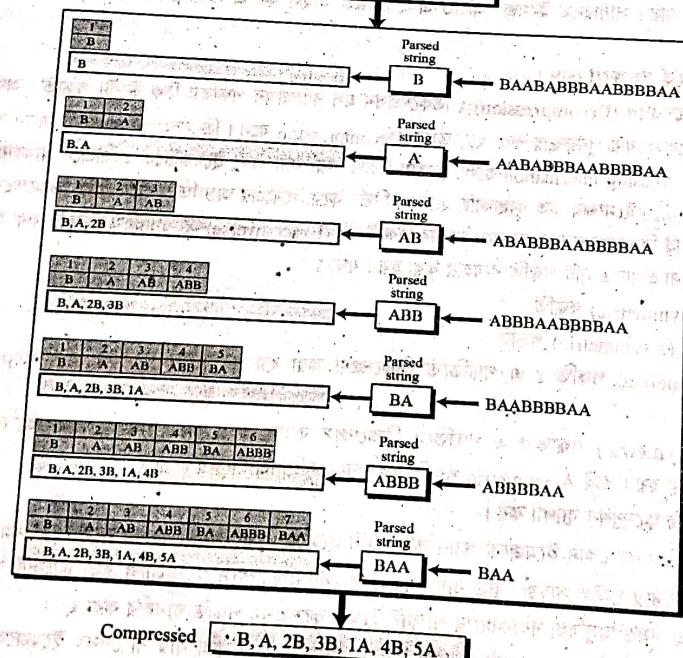
মূল ডাটা : AAABBCCCDDDD

কম্প্রেস্ড ডাটা : A3B2C3D3

২১। টিম্পেল লিভ লেন্পেল জিভ এনকোডিং পদ্ধতি সম্পর্কে সংক্ষিপ্তে লেখ।

উত্তর : এ পদ্ধতিকে ডিকশনারি-বেইসড এনকোডিং পদ্ধতি বলে। এ পদ্ধতিতে টেক্সট ফাইলে ব্যবহৃত স্ট্রিংসমূহের জন্য প্রথমেই একটি ডিকশনারি (টেবিল) তৈরি করা হয়। এবার এ ডিকশনারির একটি কপি Sender ও Receiver উভয়ের কাছেই বেঁধ করা হয়। কম্প্রেশনের (Encoding) বেলায় স্ট্রিংগুলোকে ডিকশনারিতে ব্যবহৃত সংশ্লিষ্ট Index দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয় আর ডিকশনারিনের (Decoding) ক্ষেত্রে Index কে সংশ্লিষ্ট স্ট্রিং দ্বারা প্রতিস্থাপন করা হয়।

Uncompressed BAABABBBAAABBBBAA



চিত্র ৮ Lempel Ziv এনকোডিং

টেক্সট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং

৮৯

- অর্থাৎ, MPEG এর বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।
অর্থাৎ, MPEG স্ট্যান্ডার্ডের সংক্ষিপ্ত বর্ণনা দাও।

উত্তর : MPEG (Moving Picture Expert Group)

কম্প্রেশন পদ্ধতি : এ কম্প্রেশন পদ্ধতিতে ডিডিও ফাইল কম্প্রেস করা হয়। ডিডিও হচ্ছে একসেট ধারাবাহিক 'ফ্রেম'-এর সমষ্টি। আবার এক একটি ফ্রেম হচ্ছে আলাদা আলাদা ইমেজ বা পিকচার। অন্য কথায় একটি ফ্রেম হচ্ছে "Spatial combination of pixel", আর ডিডিও হচ্ছে "Temporal combination of frame"। তাই ডিডিও কম্প্রেশন বলতে 'Spatial compression' ও 'Temporal compression' কে একত্র বুবায়।

২৩। Bitmap standard এর বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

উত্তর : Bitmap standard-এর বৈশিষ্ট্যাবলি :

- (ক) রাস্তার ফর্ম (Form)-এ সংরক্ষিত ইমেজই হচ্ছে বিটম্যাপ (Bitmap) ইমেজ। এর এক্সটেনশন (Extension) হচ্ছে .bmp।
(খ) বিটম্যাপ স্ট্যান্ডার্ড (Bitmap standard) পিসেল প্রক্রিয়ান নিয়ে কাজ করে।
(গ) বিটম্যাপ (Bitmap) ইমেজের স্টোরেজ পেস অনেক বেশি।
(ঘ) ইমেজ কোয়ালিটি নেপাল ভাল।
(ঙ) কম্প্রেশনের সময় কোন লস (Loss) হয় না।
(চ) এডিট করা অনেক সহজ।
(ছ) সাধারণত ফাইল সাইজ বড় হওয়াতে এ ধরনের ইমেজ ফাইলকে ইন্টারলেটের মাধ্যমে ট্রাইপকার করা হয় না।

২৪।JBIG standard এর বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

উত্তর : JBIG standard-এর বৈশিষ্ট্যাবলি :

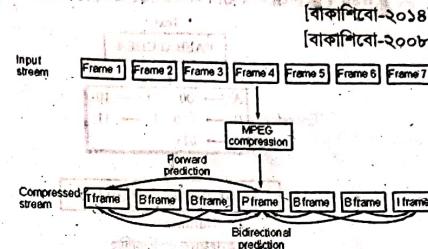
- (ক) দি জয়েন্ট বিলেভেল ইমেজ কোডিং এক্সপোর্ট গ্রুপ (The Joint Bilevel Image Coding Expert Group) (JBIG) হচ্ছে ITU-T এবং ISO/IEC এর সমরিত একটি Standard, যা বাইটোনাল স্টিল (Bitonal Still) ইমেজের লসলেস এনকোডিং (Lossless encoding) নিয়ে কাজ করে।
(খ) JBIG বর্তমানে একটি ড্রাফট ইন্টারন্যাশনাল স্ট্যান্ডার্ড (Draft International Standard) (DIS 11544)।
(গ) JBIG, Group-3 বা Group-4 এর চেয়েও ফ্যাক্স স্ট্যান্ডার্ড (Fax standard) এর জন্য উন্নতমানের কম্প্রেশন টেকনিক (Compression technique)-সহ প্রে স্কেল (Gray scale) বা কালার (Color) ইমেজের জন্য সীমিত সংযোগ বিট নিয়ে কাজ করার জন্য উন্নতমানের টেকনিক (Technique) প্রদান করেছে।
(ঘ) এই স্ট্যান্ডার্ড (Standard) এর প্রধান সুবিধা হল ফ্যাক্স স্ট্যান্ডার্ড (Fax standard) যে পদ্ধতি অনুসরণ করে লাইন বাই লাইন (Line-by-line) একটা ইমেজ তৈরি করে তার চেয়েও উন্নতমানের পদ্ধতিতে প্রযোজিত কোডিং (Progressive coding) অনুসরণ করে সম্পূর্ণ ইমেজ তৈরি করে।
(ঙ) JBIG standard এর আরেকটি অন্যতম সুবিধা হল নিম্ন (Low) অর্থাৎ মধ্যম রেট (Medium rate)-এ কমিউনিকেশন লিংক (Communication link) থাকা অবস্থায়ও ব্রাউজিং (Browsing) করা যায়।

২৫। JPEG Standard এর বৈশিষ্ট্যসমূহ লেখ।

অর্থাৎ, JPEG-এর বৈশিষ্ট্যাবলি।

উত্তর : JPEG Standard এর বৈশিষ্ট্যাবলি :

- (ক) জয়েন্ট ফটোগ্রাফিক এক্সপোর্ট গ্রুপ (Joint photographic expert group) প্রধানত কন্টিনিউয়াস টোন (Continuous tone) প্রে স্কেল (Gray scale) ইমেজ (Image) এর উপর ITU-T এবং ISO এর সাথে সমরিতভাবে কাজ করছে, যারা প্রধানত Gray Scale এবং কালার ইমেজ নিয়ে কাজ করে।
(খ) JPEG স্ট্যান্ডার্ড (Standard)টি ১৯৯১ সালে ড্রাফট ইন্টারন্যাশনাল স্ট্যান্ডার্ড (Draft International Standard) (DIS) 10918-1 এবং 10918-2 কর্তৃক প্রদত্ত হয়, যার প্রধান আপ্লিকেশন (Application) হলো ইমেজ জমাকরণ (Storage) এবং রিট্রিভেল, পাবলিশিং, প্রাক্সিস আর্টস, কালার, ফ্যাক্সিমিলি প্রিন্টারস (Retrieval, Publishing, Graphic arts, এবং রিট্রিভেল, পাবলিশিং, প্রাক্সিস আর্টস, কালার, ফ্যাক্সিমিলি প্রিন্টারস (Retrieval, Publishing, Graphic arts, এবং রিট্রিভেল, পাবলিশিং, প্রাক্সিস আর্টস, কালার, ফ্যাক্সিমিলি প্রিন্টারস (Retrieval, Publishing, Graphic arts, Color facsimile, Printers) এবং স্ক্যানার ও মেডিকেল (Scanner ও Medical) ইমেজিং এর ক্ষেত্রে।



চিত্র ৪: MPEG Frames

[বাকশিলো-২০০৮, ১২। চি]

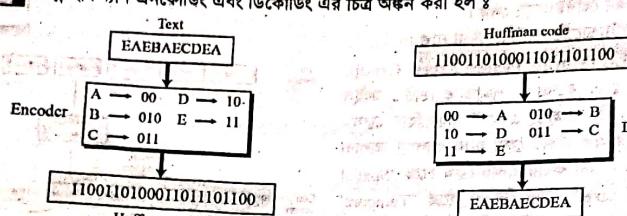
[বাকশিলো-২০০৮, ১১। চি]

৯০

মাস্টিমিডিয়া আন্তর্গত প্রার্থিকস

২৬। হাফম্যান এনকোডিং এবং ডিকোডিং এর চিত্র অঙ্কন কর।

[উত্তর : নিম্ন হাফম্যান এনকোডিং এবং ডিকোডিং এর চিত্র অঙ্কন করা হল ৪]



২৭। ডাইরেক্ট টেবিল সম্পর্কে সেধ।

অথবা, ডাইরেক্ট টেবিল পদ্ধতি বর্ণনা কর।

[বাকাশিবো- ২০১১]

উত্তর : পিঙ্গেল কালার প্রকাশ করার ফলে ইমেজ প্রকাশ করা জরুরি প্রয়োজন। প্রতি পিঙ্গেল এর কোড এর কালার এর জন্য যে পরিমাণ স্থান সংরক্ষণ করা প্রয়োজন, ডাইরেক্ট কোডিং এর মধ্যে তা ব্যবস্থা করা হয়। উদাহরণস্বরূপ বলা যায়, প্রতিটি পিঙ্গেল এর জন্য ৩ বিট স্থান প্রয়োজন এবং প্রত্যেক প্রাইমারি কালারের জন্য ১ বিট স্থান প্রয়োজন। ৩ বিট উপস্থাপনায় প্রত্যেক প্রাইমারি কালার দুটো ইনটেনসিটি সেল্লো ০ (off) এবং ১ (on) এর মধ্যে পরিবর্তন হয়। RGB কালার কিউবের কোণিক বিন্দুর সাপেক্ষে প্রত্যেক পিঙ্গেল এক থেকে ৮ বিট কালার নিয়ে কাজ করে থাকে। নিম্নে ৩ বিটের কালার এর ডাইরেক্ট কোডিং দেখানো হল ৪:

bit 1 : r	bit 2 : g	bit 3 : b	color name
0	0	0	black
0	0	1	blue
0	1	0	green
0	1	1	cyan
1	0	0	red
1	0	1	magenta
1	1	0	yellow
1	1	1	white

টেবিল ৪ বিটের কালারের ডাইরেক্ট কোডিং

২৮। লুকআপ টেবিল সম্বন্ধে সেধ।

[বাকাশিবো- ২০১২]

উত্তর : কোড কালার দ্বারা সরাসরি পিঙ্গেলের মান নির্ণয় সম্ভব নয়। এর পরিবর্তে পিঙ্গেলের মানসমূহকে একটি টেবিলের কালারের মানের সাথে অ্যাড্রেস করা হয়। নির্ধারিত পিঙ্গেলের জন্য টেবিল থেকে কালারের মান নির্ধারণ করা হয়।

২৫৬ কালারের জন্য একটি লুকআপ টেবিল দেখানো হয়েছে। প্রাথমিক কালারকে যদি '0' দ্বারা অ্যাড্রেস করা হয়, তবে কালার হয় ২৫৫।

প্রত্যেকটি কালার ২৪টি কালারের মান দ্বারা গঠিত। পিঙ্গেলের মান হয়

১ বাইট অর্থাৎ ৮ বিট। যদি কালারের পিঙ্গেলের মান হয় এবং $0 \leq i < 255$ হয়, তবে টেবিল থেকে যে কালারের মান পাওয়া যাবে, তার

মান হবে। এভাবে ২৪ বিট ২৫৬ কালারের জন্য ৮ বিট ফরম্যাটে

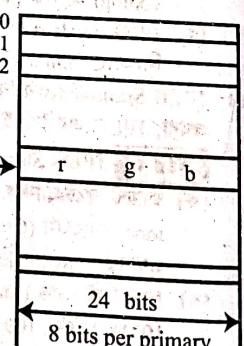
টেবিল এন্ট্রি দেয়া হয়। এটি দ্বারা 1000×1000 ইমেজ থেকে এক 8-bit pixel value

মিলিয়ন বাইট এবং ৭৬৮ বাইট এর জন্য লুকআপ টেবিল থেকে

কালারের মান সংরক্ষণ করা যায়। এ টেবিল ২৫৬ কালার থেকে ১৬.৭

মিলিয়ন কালারের জন্য প্রযোজ্য। পাশে একটি ২৪ বিট ২৫৬ কালার

এন্ট্রি লুকআপ টেবিল দেখানো হল :



টেবিল ৪ একটি ২৪ বিট ২৫৬ কালার এন্ট্রি লুকআপ টেবিল

টেক্সট, ইমেজ ও ইমেজ প্রসেসিং

পৃষ্ঠা নাম লেখ- JBIG, JPEG, MOV, MIDI, MPEG
অথবা, JBIG ও JPEG এর অর্থপূর্ণ কী?

[বাকাশিলো- ২০০৮, ১৪]

[বাকাশিলো- ২০১৫(পরি)]

উত্তর : JBIG = Joint Bi-level Image Coding Expert Group.
JPEG = Joint Picture Extent Group.

MOV = Movie File.

MIDI = Musical Instrument Digital Interface.

MPEG = Moving Picture Expert Group.

অর্থাৎ, Encoding সিস্টেমের প্রকারভেদগুলো কী?

[বাকাশিলো- ২০১০]

৩০। Image Encoding গুলো কী?

অর্থাৎ, Encoding সিস্টেমের প্রকারভেদগুলো কী?

উত্তর : Image encoding গুলো হলো :

(ক) রান-লেখ এনকোডিং;

(খ) লেমগ্রেশন Ziv এনকোডিং;

(গ) প্রিডিটিভ এনকোডিং;

(ঘ) পারসেপচুয়াল এনকোডিং।

[বাকাশিলো- ২০১০]

৩১। Gray scale ও Bitonal ইমেজের মধ্যে পার্শ্বক্য দেখ।

উত্তর :

[বাকাশিলো- ২০০৮, ১২]

বাইটোনাল (Bitonal)

(ক) বিজনেস ডকুমেন্ট তৈরি করতে, বিজ্ঞি ধরনের ফর্ম (A4 letter) এবং তার সাথে সংশ্লিষ্ট টেক্সট (Text) তৈরির ক্ষেত্রে। এ জাতীয় ইমেজগুলো প্রথমে ক্যানিং এবং তারপর এন্দেক্স ইলেক্ট্রনিক ফাইল ফোর্মাটে ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের আপ্লিকেশন যেমনঃ ইনসুয়ারেন্স ক্লেইম (Insurance claim) এবং মর্টগেজ (Mortgage) প্রক্রিয়া প্রসেসিং করতে ব্যবহার করা যায়।

(খ) অপটিক্যাল ক্যানিং এবং সংরক্ষণ করার বিবিধ প্রযুক্তি দ্বারা বিভিন্ন ধরনের রেকর্ড যেমন- মেডিকেল রেকর্ড, ট্যাক্স আদায় (Taxation form), বৃত্তিধ বিজনেস ডকুমেন্ট সংরক্ষণের ক্ষেত্রে এক নতুন দিগন্ত উন্মোচিত করেছে।

(গ) ব্যাংকিং সেটের চেক, ফ্রেডিট কার্ড, ভাউচার প্রক্রিয়া যেখানে বেশি টাকা আদান-প্রদান (Transaction) করা হয় এসব ক্ষেত্রে এর ভূমিকা অনন্বিকৰ্য।

কন্টিনিউয়েস টোন (Continuous tone / gray scale)

(ক) এ জাতীয় ইমেজ প্রধানত ফটোগ্রাফিতে ব্যবহৃত হয়। এছাড়া মে-কোন ভিডিও ক্লিপ হতে একটা Single frame তৈরিতে অথবা প্রকাশনা বা সংবাদপত্রের ছেট ছেট ক্লিপ তৈরি করতে ব্যবহৃত হয়।

(খ) বেজনিক প্রযুক্তির ক্ষেত্রে বিভিন্ন ধরনের তথ্য/ডাটা, স্যার্টেলাইট সম্পর্কীয় তথ্য যেখানে উন্নতমানের ইমেজ প্রয়োজন হয় দ্রুততার সাথে ডকুমেন্ট প্রসেসিং করতে, এসব আপ্লিকেশনে এ জাতীয় ইমেজের ভূমিকা অনন্বিকৰ্য।

(গ) চিকিৎসাবিজ্ঞানে মেডিকেল ইমেজ তৈরি করতে যেমনঃ ম্যাগনেটিক রেজোন্যাল ইমেজিং (MRI), কম্পিউটার এইডেড টেমোগ্রাফি (CT scan), যার দ্বারা একজন রেডিওলজিস্ট তৎক্ষণাত্মে ডায়াগনোসিস করে অস্থি বের করতে পারেন, এসব ক্ষেত্রে এ ধরনের ইমেজ অত্যন্ত গুরুত্বপূর্ণ ভূমিকা পালন করে।

৩২। ইমেজ ফাইল ফরম্যাট সম্পর্কে লেখ।

[বাকাশিলো- ২০১১]

উত্তর : BMP ফাইল ফরম্যাট : BMP হলো Bitmap File.or Raster Graphic File Format. মাইক্রোসফট আপ্লিকেশনে সবচেয়ে বেশি জনপ্রিয় ইমেজ ফাইল ফরম্যাট।
 TIF/TIFF ফাইল ফরম্যাট : TIFF হল Tagged Image File Format. এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট ফটো সফ্টওয়্যার (Photoshop) ও Page layout সফ্টওয়্যার (Quark and In Design) এ বেশি ব্যবহৃত হয়।
 JPEG/JPEG ফাইল ফরম্যাট : JPEG হল Joint Picture Expert Group. থায় সকল ধরনের ডিজিটাল ক্যামেরায় এ ফাইল ফরম্যাট ব্যবহৃত হয়।
 GIF ফাইল ফরম্যাট : GIF হল Graphic Interchange Format. এটি অ্যানিমেশনের জন্য বহুল প্রচলিত ফাইল ফরম্যাট। সাধারণত ছেট ও সহজ ফাইলের ক্ষেত্রে এটি আদর্শ স্ট্যার্টার্ড।
 PNG ফাইল ফরম্যাট : PNG হল Portable Network Graphics। এ ধরনের ফাইল ফরম্যাট GIF ফরম্যাটের পরিবর্তে ব্যবহৃত হয়। এটিও ওয়েব ব্রাউজার ও আনিমেশনের ক্ষেত্রে ব্যবহৃত হয়।

- > **রচনামূলক প্রস্তাবলিঃ**
1. RGB এবং CMYK কালার মডেল বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১১, ১২, ১৪]
অথবা, RGB এবং CMY color model তিসহ বর্ণনা কর। [বাকাশিবো-২০১৪(পরি), ২০১৫(পরি)]
উত্তর সংকেত: ৫.৫নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮]
 2. ইমেজ সংরক্ষণের বিভিন্ন ফাইল ফরম্যাট আলোচনা কর।
অথবা, ডিডিও ইন্ফরারেশন সংরক্ষণের বিভিন্ন প্রকার ফরম্যাট বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৩.১নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]
অথবা, Image-এর প্রকারভেদসহ বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৩নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮]
 3. বিভিন্ন প্রকার ইমেজের বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর।
অথবা, Image-এর প্রকারভেদসহ বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৩.১নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]
অথবা, Image-এর প্রকারভেদসহ বৈশিষ্ট্য আলোচনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৩.১নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮]
 4. ডাহারণসহ Run-Length Encoding পদ্ধতি বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৬নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮, ১৫]
ডাহারণসহ Huffman coding পদ্ধতি বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৬নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮, ১৫]
 5. JPEG কম্প্রেশন পদ্ধতি আলোচনা কর।
অথবা, একটি ইমেজ কম্প্রেশন সিস্টেম-এর সচিত্র বর্ণনা দাও।
অথবা, ইমেজ কম্প্রেশন পদ্ধতি বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৮নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১০, ১১, ১২]
MPEG কম্প্রেশন পদ্ধতি আলোচনা কর।
অথবা, MPEG কম্প্রেশন ডিডিও এবং ডিডিপি পদ্ধতি বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৮নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮, ১১]
 6. ডিডিও কম্প্রেশন বা MP3 কম্প্রেশন টেকনিক ব্যাখ্যা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৮নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৮, ১১]
 7. Bitmap, JBIG ও JPEG স্ট্যাভার্ডের বৈশিষ্ট্যসমূহ আলোচনা কর।
অথবা, বিভিন্ন কম্প্রেশন সিস্টেমের স্ট্যাভার্ডগুলো বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৯নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১২]
 8. JPEG এবং JBIG এর বৈশিষ্ট্যগুলো সেখ।
উত্তর সংকেত: ৫.৯ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১১]
 9. কালার সেটিং এর কার্যবালি বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৫ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১১]
 10. বিভিন্ন কম্প্রেশন সিস্টেম আলোচনা কর।
অথবা, বিভিন্ন প্রকার কম্প্রেশন টেকনিক বর্ণনা কর।
অথবা, বিভিন্ন প্রকার Video compression কৌশল বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১৫(পরি)]
অথবা, বিভিন্ন প্রেসেসর প্রেসেসিং সংক্ষেপে বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১৪(পরি)]
অথবা, বিভিন্ন প্রকার এনকোডিং পদ্ধতি বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৮ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০১৫]
 11. অথবা, ইমেজ Encoding এর বিভিন্ন Standard বর্ণনা কর।
উত্তর সংকেত: ৫.৭ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য। [বাকাশিবো-২০০৯]
 12. ইমেজ ফাইল ফরম্যাটসমূহের সুবিধা অসুবিধা লেখ।
উত্তর সংকেত: ৫.৩.১ নং অনুচ্ছেদ দ্রষ্টব্য।

