



১৯৯৪ সাল, হলিউডের চলচ্চিত্র নির্মাতা জেমস ক্যামেরন 'আশি' পৃষ্ঠার একটা বর্ণনা লিখলেন। সেই বর্ণনা নিয়ে চলচ্চিত্র নির্মাণে তার পরিকল্পনা শেষ হলো ১৯৯৯ সালে। কিন্তু লক্ষ করলেন, তার 'অ্যাভাটার' চলচ্চিত্র নির্মাণে যেই 'মোশন ক্যাপচার' প্রযুক্তির ব্যবহার করতে চান, সেটা সহজলভ্য নয়। ২০০৫-০৬ সালে এসে নির্মাতা জেমস ক্যামেরন তার 'অ্যাভাটার' চলচ্চিত্রের জন্য 'মোশন ক্যাপচার' প্রযুক্তি ব্যবহার শুরু করলেন।

চলচ্চিত্র নির্মাতা জেমস ক্যামেরন 'মোশন ক্যাপচার' প্রযুক্তির 'অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার সিস্টেম' ব্যবহার করেন 'অ্যাভাটার' চলচ্চিত্রে। পুরো চলচ্চিত্রে মোশন ক্যাপচারের আধিপত্য এবং এ পদ্ধতিকে নির্মাতা জেমস ক্যামেরন 'পারফরম্যান্স ক্যাপচার' বলতে বেশি পছন্দ করেন। 'অ্যাভাটার' চলচ্চিত্রে ১০২টি ক্যামেরা মোশন ডাটা ক্যাপচারে ব্যবহার করা হয়। এর মধ্যে ৭টি ক্যামেরা 'রেঞ্জ অব মোশন ওয়ার্ক' ও ৯৫টি ক্যামেরা 'লাইভ মোশন ক্যাপচার ডাটা'র জন্য ব্যবহার হয়। প্যাসিভ অপটিক্যাল সিস্টেমে ব্যবহার হওয়া এ চলচ্চিত্রের কল্যাণে অনেক বেশি পরিচিতি ও জনপ্রিয়তা পায় 'অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার সিস্টেম' প্রযুক্তি।

অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার

অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার সিস্টেমে ক্যামেরাগুলো একটি ডিজিটাল ফ্রেমওয়ার্ক তৈরি করে। এ ডিজিটাল ফ্রেমওয়ার্ক হচ্ছে মডেলের অবয়ব বা রিগ। এই রিগ মডেলের শরীরের বিভিন্ন অংশকে একই সূতায় বেঁধে শরীরের বিভিন্ন মাসল বা পেশীকে মুভমেন্ট করায় সহায়তা করে। সিজি মডেল ক্যারেক্টারের বিভিন্ন অভিব্যক্তি ঠিক মানুষের অভিব্যক্তির মতো করার জন্য রিগ সহায়তা করে।

অপটিক্যাল সিস্টেম যেভাবে কাজ করে

অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচারে একজন মডেল বা ক্যারেক্টারকে বিশেষ ডিজাইনের পোশাক পরতে হয়, যা বেশ কিছু রিফ্লেক্টর দিয়ে আচ্ছাদিত থাকে এবং মূল মডেল বা ক্যারেক্টারের বিভিন্ন অংশের ওপর স্থাপিত। এ সিস্টেমে হাই-রেজুলেশনের অনেকগুলো ক্যামেরা প্রয়োজন অনুযায়ী বিভিন্ন জায়গায় স্থাপন করতে হয়, যাতে করে সেসব জায়গা থেকে মূল বিষয়বস্তু বা ক্যারেক্টারের বিভিন্ন অংশের মোশন ক্যামেরায় বন্দি করা যায়। প্রত্যেকটি ক্যামেরা প্রতিটি রিফ্লেক্টরের জন্য দ্বিমাত্রিক অবস্থান তৈরি করে এবং একটি পর্যায়ক্রমিক ধারা রাখে। এরপর ডাটা নিরীক্ষণের জন্য বিভিন্ন ক্যামেরার সহায়তায় বিভিন্ন মুভমেন্ট গ্রহণ করে দ্বিমাত্রিক অবস্থান নির্ণয়ে সফটওয়্যার ব্যবহার করা হয়। এ সিস্টেম অনেক ব্যয়বহুল। এর কারণ এতে অনেকগুলো হাই লেভেলের ক্যামেরা ব্যবহার করা হয়। এ পদ্ধতির কারণে সিজিআই চলচ্চিত্রে দ্রুতগতির বিভিন্ন অবস্থান ক্যাপচার বা গ্রহণ করা সহজতর হয়েছে। সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ বিষয় হচ্ছে, এ সিস্টেমে কোনো ধরনের জায়গার



সিজিআই মোশন ক্যাপচার জগৎ অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার

১৪-০৪

নাজমুল হাসান মজুমদার

সীমাবদ্ধতার বিষয় নেই। অন্যদিকে বড় সমস্যা হচ্ছে, এতে ট্রান্সমিটার বিশেষ করে ক্ষুদ্র বস্তু সম্পর্কিত বিষয়ের জিনিস প্রায় সময় প্রকাশ হতে পারে না। কিন্তু অতিরিক্ত বেশ কিছু ক্যামেরা যোগ করলে এ সমস্যা কাটিয়ে ওঠা যায়। সবচেয়ে বড় বিষয় হচ্ছে 'সিপিইউ'। এর কারণে ট্র্যাকিং প্রসেস করায় বেশ সময় খরচ হয়। এতে জটিল কিছু বিষয় আছে, যা সরাসরি ক্যামেরার রেজুলেশন দিয়ে প্রভাবিত হয়। অ্যাকটিভ মার্কার অপটিক্যাল মোশন গ্রহণে এলইডি ব্যবহার হয়। এতে হাই রেজুলেশন ক্যামেরা থেকে নিজস্ব এলইডি আলো নির্গত হয়, যা ক্ষুদ্র

ক্ষেত্রে মার্কার চিহ্নিত হয় এবং বেশ কয়েকটি ক্যামেরা প্রতিফলিত বস্তুর সহায়তায় অবস্থান নির্ণয় করতে পারে। এ সিস্টেমে শুধু ৬ থেকে ২৪টি ক্যামেরা সংযুক্ত থাকে, আরও বেশি ক্যামেরা যুক্ত করা হলে জটিল ক্যাপচারের সমস্যাসমূহ কাটিয়ে ওঠা সম্ভব।

টেকনিক্যাল সেটআপ

এইচডি ক্যামেরার সার্কেল প্রথমে তৈরি করতে হবে। এতে কিছু ক্যামেরা কাছের অ্যাপেল থেকে এবং কিছু ক্যামেরা দূর থেকে অ্যাক্টরের বিভিন্ন অবস্থান ভিডিও ক্যাপচার করবে। ক্যামেরাসমূহ



ক্যামেরা সেটআপ

ব্যাটারি দিয়ে পরিচালিত হয়।

অপরদিকে প্যাসিভ মার্কার কিছুটা ভিন্নতর, যা বিপরীতমুখী প্রতিবিম্ব উপাদানের সাথে আচ্ছাদিত অবস্থায় থাকে। যাতে আলো প্রতিফলিত হয়ে ক্যামেরায় ফিরে আসে। এ

কয়েক মিটারের ব্যবধানে সেটআপ করতে হবে যেন অ্যাক্টরের বিভিন্ন মুভমেন্টের ডাটাসমূহ কোনোভাবে হারিয়ে যেতে না পারে। এর সাথে ইন্টেল কোর ৭ প্রসেসর ২.৬৬ গিগাহার্টজ বা

এরচেয়ে বেশি গতিসম্পন্ন কমপিউটার, ৮ জিবি র‍্যাম কনফিগারেশন নিয়ে কাজ করা যায়।

শুটিং সেটআপ

মডেল বা ক্যারেক্টার একটি নির্দিষ্ট স্থানে অবস্থান করবে এবং সেখান থেকে তার মুভমেন্ট শুরু হবে। বিভিন্ন ক্যামেরার বিভিন্ন অ্যাঙ্গেল থেকে মুভমেন্টসমূহ রেকর্ড করা এরপর থেকে শুরু হয়। সব মোশন চারটি ক্যাটাগরিতে অন্তর্ভুক্ত থাকে।

আইডল মোশন : প্রত্যেক কার্যকর মোশন কিছু নির্দিষ্ট বিষয় অনুসরণ করে। আইডল মোশন ছোট পর্যায়ের মোশনসমূহকে সহজে চিনতে পারে। যেমন- প্রাণীর বা মানুষের শ্বাস-প্রশ্বাস ও ক্যারেক্টার বা মডেল যখন তাদের শরীরের ভর পরিবর্তন করে চলাফেরা করে, সেই সময়কেও।

সাইকেল মোশন : এ মোশন মডেলের চলাফেরার মুহূর্তসমূহকে রেকর্ড করে। সব মোশন বিভিন্ন কারণে রেকর্ড করা হয়। মূল মোশন বা গতিকে রেকর্ড করতে ও বর্ডার লাইন নির্ধারণ করায় ব্যবহার হয়। এতে এ ধরনের মোশন ক্যাপচারের পোস্ট প্রোডাকশনে সুবিধা হয়।

মোশন উইথ ট্রানজিশন : মোশন উইথ ট্রানজিশন আইডল মোশন ও সাইকেল মোশনের সমন্বিত।

বিবিধ মোশন : শুটিংয়ের শেষ ধাপ হচ্ছে বিভিন্ন ধরনের মুভমেন্ট। এ মুভমেন্টে আছে বিভিন্ন অবজেক্ট বা বস্তুর বিষয়। ক্যারেক্টার বা মডেল বিভিন্ন বস্তু বহন করে প্রয়োজনে। এ মোশনে বস্তু নিয়ে মুভমেন্ট থাকে। এ ছাড়া জাম্প, ফাইট এসব বিষয়ও এ মুভমেন্টের অংশ।

অ্যানালাইসিস ফ্যাক্টর

উপরে উল্লিখিত ধরনের মোশন ক্যাপচারসমূহ এবং কি-ফ্রেমসমূহ হিউমেন মডেল বা ক্যারেক্টারসমূহের অ্যানিমেশন দিয়ে নিরীক্ষিত হয়।

টাইপ অব প্রজেক্ট

সাধারণত দুই ধরনের প্রজেক্ট আছে- লিনিয়ার ও নন-লিনিয়ার। অপটিক্যাল সিস্টেমে এই দুই ধরনের প্রজেক্টই ব্যবহার হয়। নন-লিনিয়ার প্রজেক্ট ইউজার ইনপুট কমান্ডের মাধ্যমে এর মোশন নির্ধারিত, যা ভিডিও গেমসে ব্যবহার হয়। অপরদিকে লিনিয়ার প্রজেক্টে অ্যানিমেশন আগে থেকে নির্ধারিত থাকে যে আউটপুট কী হবে।



অ্যাক্টর সেটআপ

অ্যাক্টর সেটআপ

অ্যাক্টর বা মডেলকে ৪১টির মতো বডি মার্কার দিয়ে সজ্জিত করতে হবে। প্রতিটি মার্কার শক্ত কটন বলের মতো, যা মডেলের পোশাকের সাথে পিন দিয়ে সংযুক্ত থাকবে। প্রতিটি মার্কার বডির সাথে শক্তভাবে যুক্ত থাকবে, যাতে করে সব মোশন সহজে ক্যাপচার করা সম্ভব হয়।

সময়ের ব্যবহার

কোন সময় কোন দৃশ্যের শুটিং করতে ও কোন অংশের মোশন ক্যাপচার নির্ধারণ করতে হবে তা 'কি-ফ্রেম' টেকনিক ব্যবহার করতে হবে। একবার ম্যাচমুভার ট্র্যাকিং টুল দিয়ে মার্কারগুলো ট্র্যাক করা হলে পরবর্তী সময় অন্য মুভমেন্টগুলোও স্বয়ংক্রিয়ভাবে অ্যানিমেশনে ট্র্যাক হয়। কিন্তু ট্র্যাকিং টুলের মাঝে মাঝে কিছু মার্কার হারিয়ে যাওয়ায় আবার সেই ট্র্যাকিংয়ের কাজগুলো করতে হয়। এ জন্য অপটিক্যাল মোশন পদ্ধতি অনেক সময়সাপেক্ষ বিষয়।

অটোডেস্ক মোশন বিল্ডার ও ব্রিকেল কাইনেট

অটোডেস্ক মোশন বিল্ডার খ্রিডি ক্যারেক্টার অ্যানিমেশন সফটওয়্যার। এটি মোশনের ডাটা সংগ্রহ, একীভূত ও পুনরায় কার্যক্রম লক্ষ করে। অপরদিকে ব্রিকেল কাইনেট সফটওয়্যার ৬৪০ বাই ৪৮০ পিক্সেল ৩০ এফপিএস (fps) রেজুলেশনে মার্কার শুটিংয়ের ডাটা ক্যাপচার করে।

অটোডেস্ক ম্যাচমুভার

ক্যামেরা ট্র্যাকিং অ্যাপ্লিকেশন এটি, যা স্বয়ংক্রিয়ভাবে টুডি ভিডিও বা ফিল্ম ইমেজ থেকে



অটোডেস্ক ম্যাচমুভার-ট্র্যাকিং পয়েন্ট

খ্রিডি ক্যামেরা পথ ও ক্যামেরা প্যারামিটার ক্যাপচার করে। খ্রিডি ক্যামেরা পথ ক্যাপচারের পরবর্তী ডাটাসমূহ ঠিক অটোডেস্ক মোশন বিল্ডারের মতো আরও ভিন্ন কিছু প্রোগ্রামে এক্সপোর্ট করা হয়। ক্যামেরার এই পয়েন্ট ট্র্যাকিং টুল ব্যবহার করে ধাপে ধাপে বিভিন্ন অবস্থা ট্র্যাক করে এবং প্রতিটি পয়েন্ট একটি 'কি-ফ্রেম' হিসেবে এক্সপোর্ট হয়। কিন্তু

স্থায়ীভাবে যদি এ টুল ট্র্যাক করতে না পারে মডেলের নির্দিষ্ট পয়েন্ট, তবে ম্যানুয়ালি পুনরায় ট্র্যাক করতে হবে।

অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার সিস্টেমের সাহায্যে মডেলের শুটিংয়ের ভিডিও আউটপুট চার ধরনের ভিডিও ফরম্যাটে নেয়া যেতে পারে। যেমন- Avi, Mov, Mod GesMts।

ডাটা প্রসেসিং অ্যান্ড অ্যাপ্লিকেশন

অটোডেস্কের বিভিন্ন সফটওয়্যার ব্যবহার করে ডাটা প্রসেস সুন্দরভাবে করা সম্ভব। এর সফটওয়্যারসমূহের সহায়তায় ডাটা ইন্টারচেঞ্জ



ডাটা অ্যানালাইসিস ও ব্যবহার

করায় বিশেষ করে অটোডেস্ক মোশন বিল্ডার ও অটোডেস্ক মায়াতে কোনো প্রকার সমস্যা হয় না। এতে ডাটা প্রসেস হয় একটি প্রোগ্রামে ও আরেকটিতে আউটপুট প্রদর্শিত হয়। বিভিন্ন ধরনের ভিডিও ফাইল ফরম্যাট ও ইমেজ সিকুয়েন্সের জন্য প্রয়োজন পরে 'অটোডেস্ক ম্যাচমুভার'।

কোয়ালিটি

অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার সিস্টেম অনেক প্রাণবন্ত মোশন তৈরি করে। এতে পোস্ট

প্রোডাকশনে ভালো ও মন্দ কোয়ালিটি বা গুণসম্পন্ন ভিডিও ফাইল বাছাইয়ে অনেক বেগ পেতে হয়। মোশন বিল্ডার খুব সহজে মার্কারগুলো ট্র্যাক করে, তাই প্রায় সব মার্কার ডাটাসমূহ ভালো হয়।

ব্যবহার যোগ্যতা

অপটিক্যাল মোশন ক্যাপচার সিস্টেম অন্যান্য মোশন ক্যাপচার পদ্ধতির চেয়ে অনেক বেশি জটিল পদ্ধতি। এ পদ্ধতিতে বিভিন্ন ক্যামেরার রেকর্ড থেকে বিভিন্ন পজিশনের ডাটা সংগ্রহ করে পোস্ট প্রোডাকশন করা হয়। এতে কি-ফ্রেম রেট ধরে অনেক সিকুয়েন্স মেলানো প্রায় সময় জটিল হয়। তখন এই কাজগুলো ম্যানুয়ালি করতে হয়।