শিক্ষক পরিচিতি

নামঃকাজী মহিউদ্দিন

পদবিঃ খণ্ডকালীন শিক্ষক

টেকনোলজিঃ ইলেকট্রনিকস

মান বন্টন

1 credit =50 Mark

4 credit =50*4=200mark

TF- 90 mark
TC-60 mark
PC-25 mark
PF-25 mark

Total 200 ma

কন্ট্রোল সিস্টেম বলতে কী বোঝায়?

যে পদ্ধতিতে ফিজিক্যার কোয়ান্টিটি বা প্রসেস ভ্যারিয়্যাবলকে স্বয়ংক্রিয়ভাবে বা অন্য কোনপদ্ধতিতে নিয়ন্ত্রণ তাকে কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

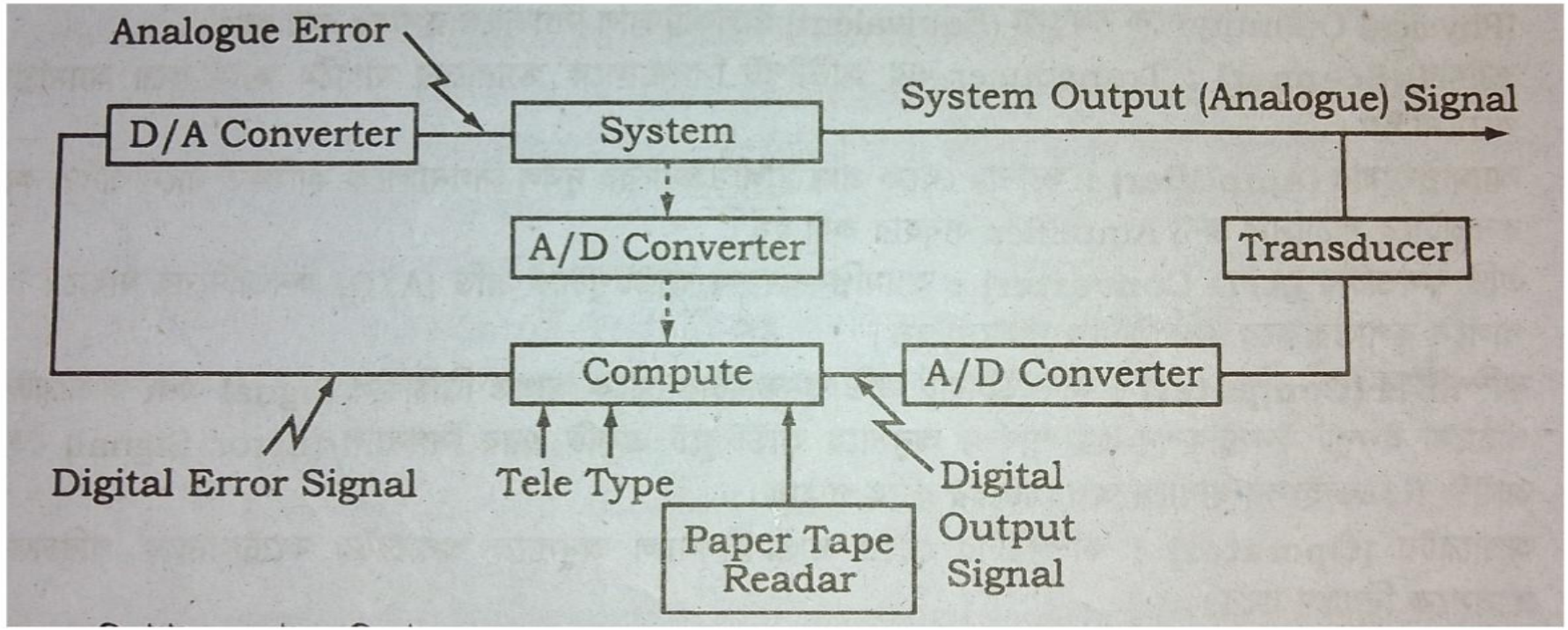
ওপেন লুপ কন্ট্রোল সিস্টেম কাকে বলে?

যে কন্ট্রোল সিস্টেমের কন্ট্রোল অ্যাকশন এর আউটপুটের উপর নির্ভরশীল নয় অর্থাৎ আউটপুট সিগন্যালে প্রভাব ইনপুটে নেই তাকে ওপেন লুপ কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

ক্লোজ লুপ কন্ট্রোল সিস্টেম কাকে বলে?

যে কন্ট্রোল সিস্টেমের কন্ট্রোল অ্যাকশন এর আউটপুটের উপর নির্ভরশীল অর্থাৎ ইনপুট সিগন্যালের উপর অ সিগন্যালের প্রভাব থাকে তাকে ক্লোজড লুপ কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

নিচে কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম এর ব্লক ডায়াগ্রাম দেওয়া হলো :



চিত্র: কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম এর ব্লক ডায়াগ্রাম

অফ-লাইন কন্ট্রোল সিস্টেম কাকে বলে।

যে কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেমে সিস্টেমকে পরিচালনার জন্য অবশ্যই একজন অপারেটর প্রয়োজন হয়, তাকে অঞ্চ লাইন কম্পিউটার ফন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

অন-লাইন (Online) কন্ট্রোল সিস্টেম কাকে বলে

যে কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেমে সিস্টেমকে পরিচালনার জন্য কোনো অপারেটর প্রয়োজন হয় না তাকে অন-লাইন কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম কত প্রকার এবং কী কী?

কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম তিন প্রকার। যথা:

১। অফ-লাইন কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম।

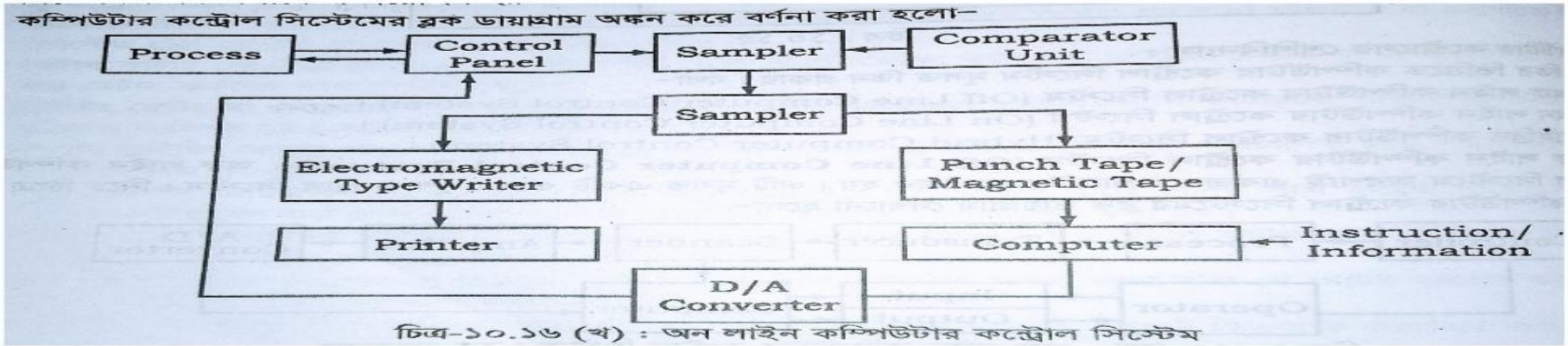
২। অন-লাইন কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম।

৩। হাইব্রিড কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম।

কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

যে কন্ট্রোল সিস্টেমে নিয়ন্ত্রক হিসেবে কম্পিউটার ব্যবহার হয় তাকে কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেমের ব্লক ডায়াগ্রাম অঙ্কন করে বর্ণনা করা হলো–



চিত্র-১০.১৬ (খ) : অন লাইন কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম

প্রসেস: যে সিস্টেম বা ডিভাইসকে নিয়ন্ত্রণ করা যায়, তাকে প্রসেস বলে। প্রসেসকে কন্ট্রোল প্যানেলে ইনপুট হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।

কন্ট্রোল প্যানেল: প্রসেস ভেরিয়্যাবলের আউটপুটকে ইলেকট্রিক্যাল সিগন্যালে রূপান্তর করে।

কম্পারেটর: একটি রেফারেন্স বা কমান্ড সিগন্যালকে কম্পারেটর ইউনিটের মাধ্যমে স্যাম্পলারে পাঠানো হয়।

স্যাম্পলার: কন্ট্রোল প্যানেল থেকে আগত সিগন্যাল এবং কম্পারেটর থেকে আগত Signal এর মধ্যে তুলনা করে স্যাম্পলার একটি এরর Signal উৎপন্ন করে A/D Converter-এ পাঠায়।

এডি কনভার্টার: স্যাম্পলার থেকে আগত অ্যানালগ সিগন্যালকে A/D Converter ডিজিটাল সিগন্যালে রূপান্তর করে টাইপ রাইটার অথবা পাঞ্চটেপ/ম্যাগনেটিক টেপে প্রয়োগ করে।

ইলেকট্রোম্যাগনেটিক টাইপ রাইটার : এডি কনভার্টার থেকে আগত দুটি O/P এর একটি সিগন্যালকে ইলেকট্রোম্যাগনেটিক টাইপ রাইটারের মাধ্যমে রেকর্ড করার জন্য প্রিন্টারে পাঠানো হয়।

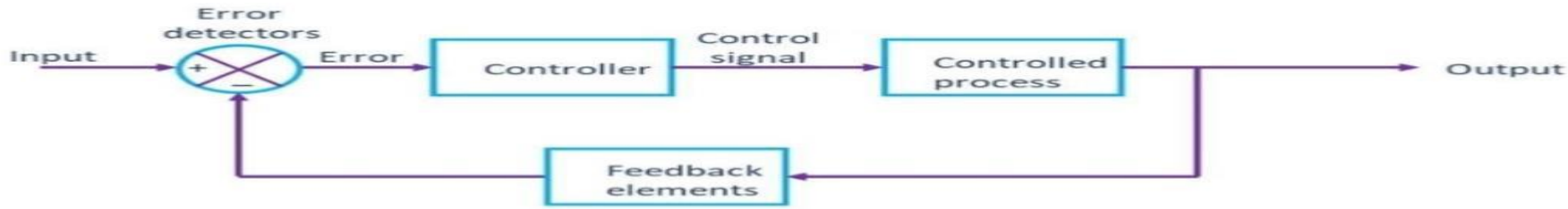
প্রিন্টার: প্রিন্টারটি প্রসেস আউটপুটকে ডিসপ্লে করে এবং দলিল হিসেবে সংরক্ষণ করার জন্য প্রিন্ট আকারে প্রকাশ করে।

পাঞ্চটেপ/ম্যাগনেটিক টেপ: এডি কনভার্টারের আউটপুটকে পাঞ্চটেপের মাধ্যমে ডিজিটাল Signal-এ রূপান্তর করে কম্পিউটারে ইনপুট দেয়া হয়।

কম্পিউটার: কম্পিউটারটি তার মেমোরিতে সংরক্ষিত ডিজিটাল পালস এবং ইনপুট হিসেবে প্রাপ্ত Signal-এর মধ্যে তুলনা করে একটি ডিজিটাল আউটপুট এরর সিগন্যাল উৎপন্ন করে ডিএ কনভার্টারে পাঠায়।

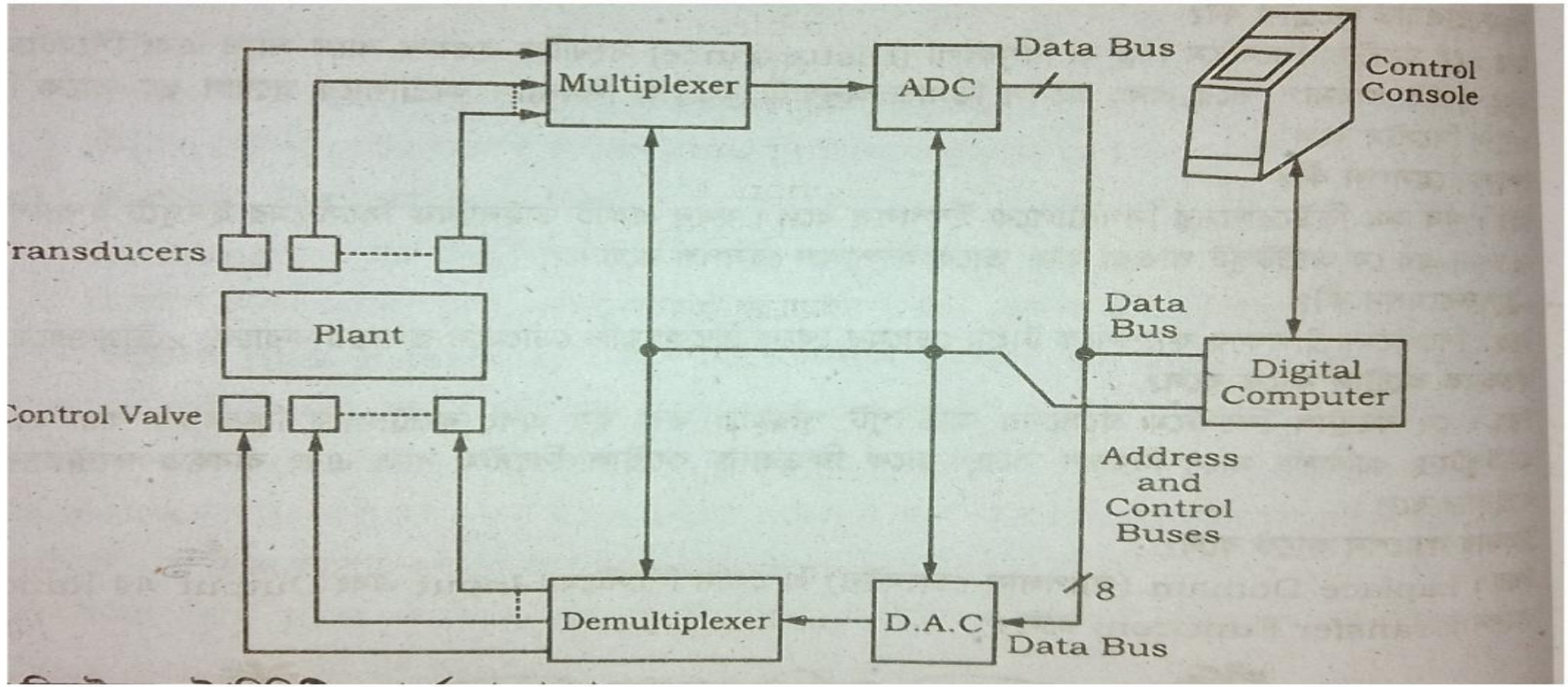
ডিএ কনভার্টার (D/A Converter): D/A কনভার্টারটি কম্পিউটার থেকে প্রাপ্ত ডিজিটাল সিগন্যালকে অ্যানালগ সিগন্যালে রূপান্তরিত করে কন্ট্রোল প্যানেলে প্রদান করে। কন্ট্রোল প্যানেল এই Signal অনুসারে প্রসেসকে কাঙ্ক্ষিত মানে পরিচালনা করে।

ক্লোজ লুপ কন্ট্রোল সিস্টেম এর বর্ননা নিচে দেওয়া হলো



(১) রেফারেন্স ইনপুট লোড বা কন্ট্রোলড কোয়ানটিটিকে নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ইনপুটে একটি রেফারেন্স সিগন্যাল প্রয়োগ করা হয়। রেফারেন্স সিলেক্টরের মাধ্যমে এ ইনপুট সিগন্যালকে এরর ডিটেক্টর প্রয়োগ করা হয়।
(২) এরর ডিটেক্টর: রেফারেন্স ইনপুট ও ফিডব্যাক সিগন্যালেন মধ্যকার পার্থক্য নির্ধারণ করার জন্য এ এলিমেন্ট ব্যবহার করা হয়। যদি রেফারেন্স ইনপুট ও ফিডব্যাক সিগন্যালের মান সমান হয় তবে কোন এরর সিগন্যাল থাকবে না অর্থাৎ এরর ডিটেক্টরের আউটপুট শূন্য হবে। ফলে কন্ট্রোল ইউনিট কোন কাজ করবে না। আর যদি রেফারেন্স ইনপুট ও ফিডব্যাক সিগন্যালের মধ্যে পার্থক্য থাকে তবে এরর ডিটেক্টরের আউটপুট পাওয়া যায় কন্ট্রোল ইউনিট কাঙ্ক্ষিত কাজ সম্পাদন করবে।
(৩) কন্ট্রোল ইউনিট: এরর ডিটেক্টর থেকে যে সিগন্যাল কন্ট্রোল ইউনিটে আসে তা কারেকশন ইউনিটে প্রবেশ করে। ফলে কন্ট্রোল ইউনিট কন্ট্রোল কোয়ানটিটিকে নিয়ন্ত্রণ করে।
(৪) কারেকশন ইউনিট: কন্ট্রোল ইউনিট থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালকে প্রয়োজনীয় সংশোধন করে প্রসেস ইউনিটে প্রেরণ করা হয়।
(৫) প্রসেস ইউনিট: কারেকশন ইউনিট থেকে প্রাপ্ত সিগন্যাল কন্ট্রোলড কোয়ানটিটিকে নিয়ন্ত্রণ করার জন্য সিগন্যালকে প্রসেস ইউনিটে প্রেরণ করা হয়।
(৬) ফিডব্যাক ইউনিট: এ ইউনিটের মাধ্যমে কন্ট্রোলড ভ্যারিয়্যাবলকে পুনরায় এরর ডিটেক্টনে প্রেরণ করা হয়।

নিচে ডাইরেক্ট ডিজিটাল কন্ট্রোল সিস্টেম এর ব্লক ডায়াগ্রাম দেওয়া হলো



চিত্র: ডাইরেক্ট ডিজিটাল কন্ট্রোল সিস্টেম এর ব্লক ডায়াগ্রাম

আধুনিক ডিজিটাল কন্ট্রোল সিস্টেম কী?

যে কন্ট্রোল সিস্টেমে সিগন্যাল প্রক্রিয়াকরণের জন্য আধুনিক ডিজিটাল ডিভাইস বা কন্ট্রোলার (যেমন- মাইক্রোপ্রসেসর, কম্পিউটার, মাইক্রোকন্ট্রোলার, পিএলসি) ব্যবহার করা হয়, তাকে আধুনিক ডিজিটাল কন্ট্রোল সিস্টেম বলে।

রিয়াল টাইম কন্ট্রোল সিস্টেম বলতে কী বুঝায়?

যে কন্ট্রোল সিস্টেমে কন্ট্রোলারের আউটপুটের সঠিকতা শুধুমাত্র সিস্টেমের যুক্তিমূলক সঠিকতার হিসাবনিকাশের উপর নির্ভর না করে কাঙ্ক্ষিত আউটপুট তৈরির সময়ের অবস্থার উপরও নির্ভর করে, তাকে রিয়ালটাইম কন্ট্রোল সিস্টেম বলা হয়।

কন্ট্রোল স্ট্যাবিলিটি কী?

যে ধর্ম বা বৈশিষ্ট্যের দরুন একটি কন্ট্রোল সিস্টেমের আউটপুট একটি কাঙ্ক্ষিত মানে স্ট্যাবল বা স্থায়ী থাকে, তাকে কন্ট্রোল সিস্টেমের স্ট্যাবিলিটি বলা হয়।

Vulnerability কী?

যে দুর্বলতা এরুটি সিস্টেসের তথ্য নিরাপর হ্রাস করতে অত্রদলকারীতে অনুবতি দেয়, বারোপযোগিতা বা ভুলনেরাবিলিত্য বলে।

কম্পিউটার সিস্টেম নিরাপত্তা থ্রেট কী?

যে সম্ভাব্য বিপদ কন্ট্রোল সিস্টেনের পূর্বলতাকে কাজে লাগিয়ে সিস্টেমের নিরাপত্তা ব্যবস্থাকে ভাটল ধরায়। কো ফেলে এবং সিস্টেনের ক্ষতিসাধন করে, তাকে কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেমের নিরাপত্তা হুমকি বা থ্রেট বলে।

Vulnerability কত প্রকার ও কী কী?

ঘাতোপযোগিতা বা Vulnerability কে প্রধান তিনটি শ্রেণিতে বিভক্ত করা যায়-

১। আকস্মিক উন্মোচন
২। উদ্দেশ্য প্রণোদিত প্রবেশ
৩। ভৌত আক্রমণ

নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রণ সংজ্ঞা কত প্রকার ও কী কী?

নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রণ সংজ্ঞা পাঁচ প্রকার। যথা-

১। নিরাপত্তা কাঠামো
২।কর্মচারী নিরাপত্তা
৩। ক্ষমতাপ্রদান গ্রুপ
৪। প্রান্তীয় নিরাপত্তা
৫। রিলিজঅ্যাবিলিটি

কম্পিউটার সিস্টেমের নিরাপত্তা অনিশ্চয়তাগুলো আলোচনা করা হলো :

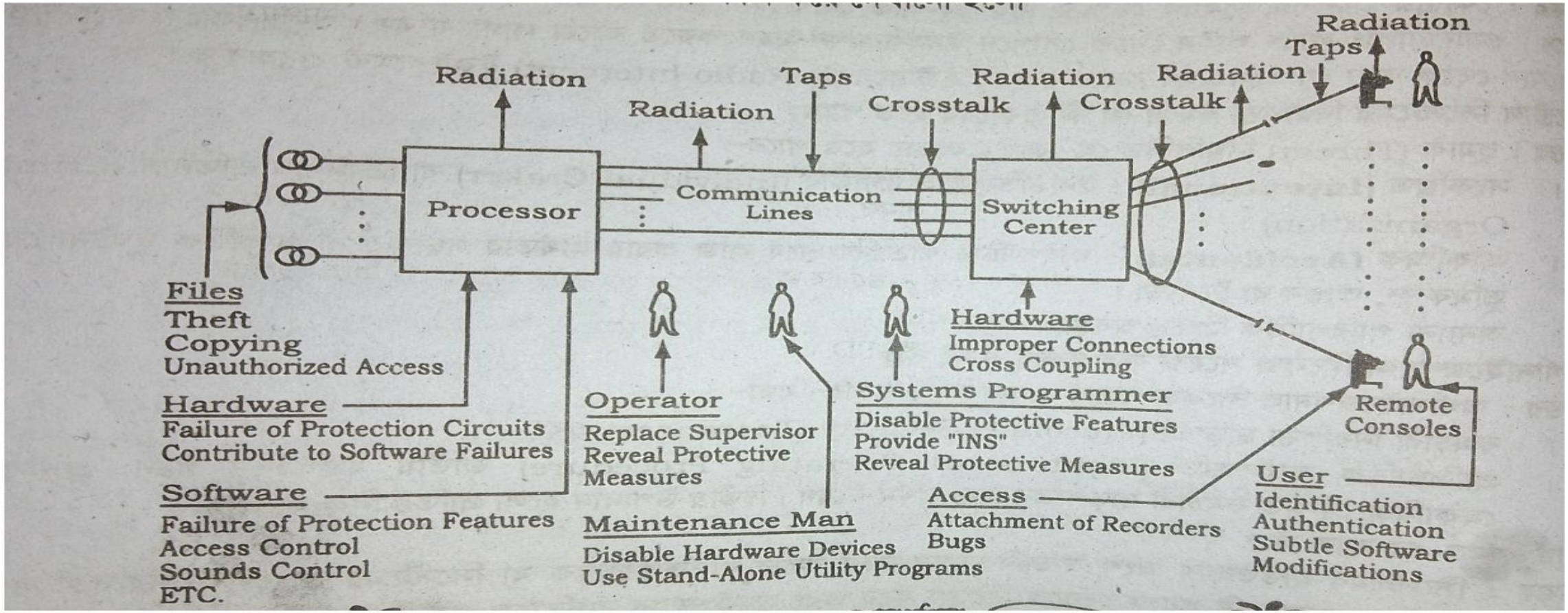
কম্পিউটার সিস্টেম নিরাপদের কতিপয় দিক সাম্প্রতিককালে নির্ণয় করা অবাস্তব ও অসম্ভব।

ভবিষ্যৎ ব্যর্থতা : কম্পিউটার টেকনোলজির বর্তমান অবস্থাতে সকল হার্ডওয়্যার ব্যর্থতা মুড,
সকল সফটওয়্যার ডিজাইন ত্রুটি এবং ভয়ানক সকল ব্যর্থতা মুড যেখানে হার্ডওয়্যার ম্যালফাংশন সফটওয়্যার ম্যালফাংশনকে প্রভাবিত করে তা সুনির্দিষ্টভাবে উল্লেখ করার প্রত্যাশা করা অসম্ভব।

ঝুঁকি স্তর : ব্যর্থতার মুড এবং তাদের সংঘটনের সম্ভাব্যতার সুনির্দিষ্ট তালিকা করা বা বর্ণনা করা সম্ভব নয়।

নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতিতে শ্রেণিবিন্যস্ত তথ্যের আকস্মিক গোপন তথ্য ফাঁসের সামগ্রিক সম্ভাব্যতায় পৌছানো খুব জটিল সুতরাং নিয়ন্ত্রণ সিস্টেমের নিরাপত্তা ঝুঁকি স্তরের পরিমাণগত পরিমাপ করা খুব জটিল।
খরচ : দুর্ভাগ্যবশত কম্পিউটার সিস্টেমের নিরাপত্তা নিয়ন্ত্রণ খরচ বর্তমান সময়ে এস্টিমেট করা সহজ নয়।

কন্ট্রোল সিস্টেম এর নিরাপত্তা পয়েন্ট চিত্র নিচে দেওয়া হলো



চিত্র:কন্ট্রোল সিস্টেম এর নিরাপত্তা পয়েন্ট

ফুজি লজিক কন্ট্রোলারের কয়েকটি ব্যাবহার লেখ।

মোবাইল রোবট নিয়ন্ত্রণ, তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ, ওয়াশিং মেশিন নিয়ন্ত্রণ, এক্সপার্ট মেশিন নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদিতে ফুজি লজিক কন্ট্রোলার ব্যবহার করা হয়।

ফুজি লজিক কী?

যে কন্ট্রোল সিস্টেম কোনো উপাদান বা মান নিয়ন্ত্রণ করে চাহিদা পূরণ করে থাকে, তাকে ফুজি লজিক বলে।

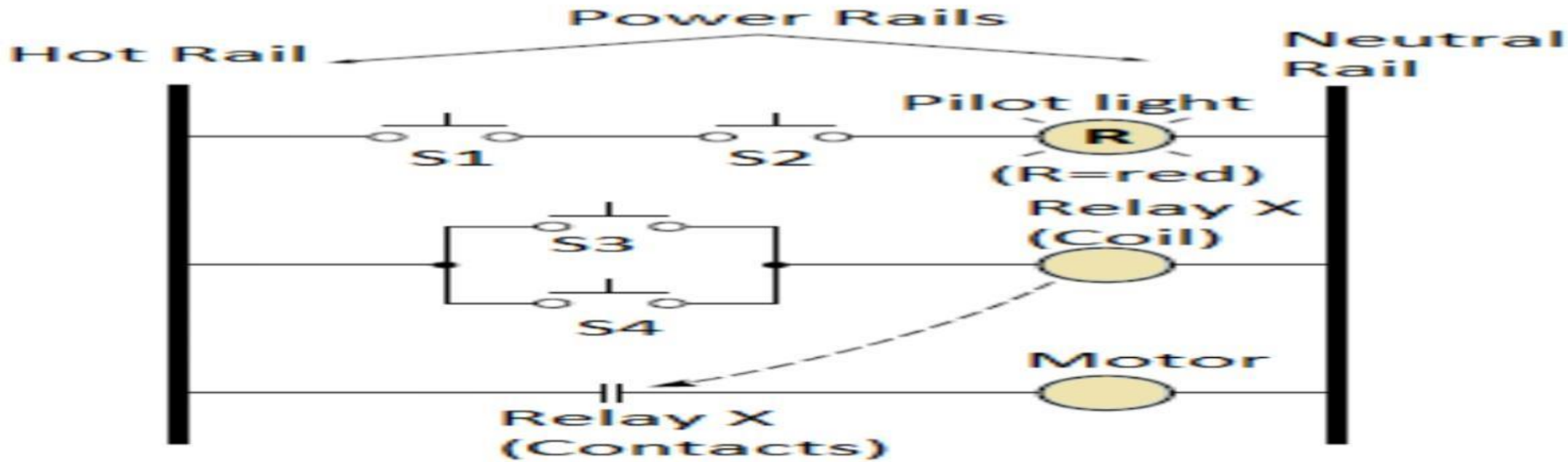
ফুজি লজিক কন্ট্রোল কাকে বলে?

উত্তর: সময়ের তারতম্যের কারণে চাহিদা বা প্রয়োজন পরিবর্তিত হয়। যে কন্ট্রোলিং ব্যবস্থায় চাহিদা অনুসারে নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি পরিবর্তন করে চাহিদা যোগান দেয়, সেই পদ্ধতিকে Fuzzy logic কন্ট্রোল পদ্ধতি বলে।

ফুজি লজিক কন্ট্রোলার কী?

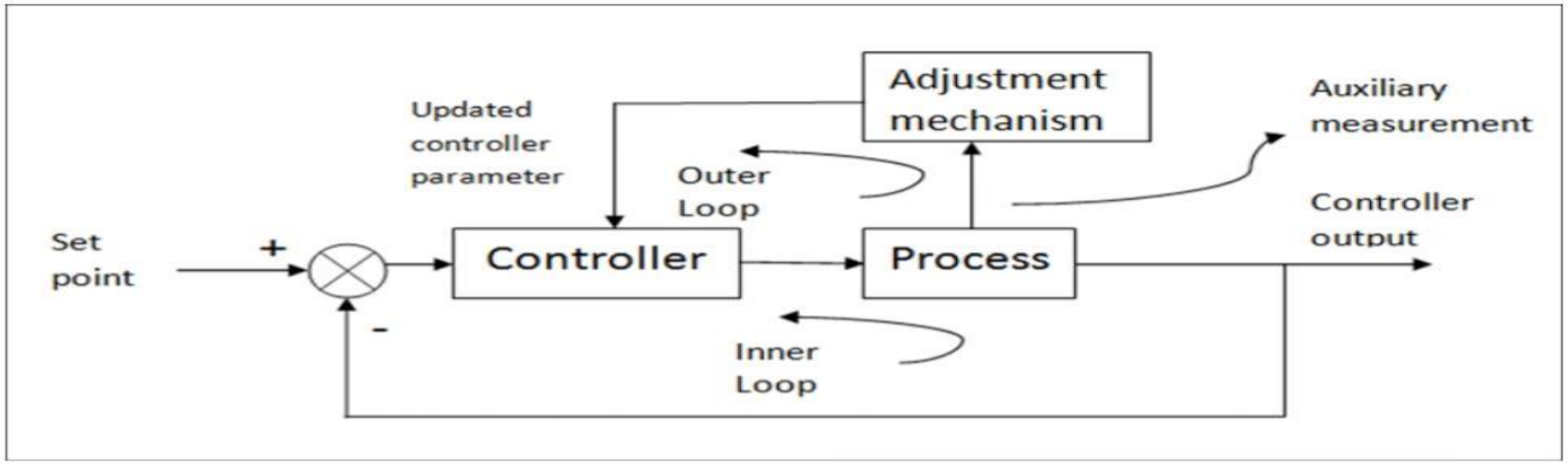
সময়ের পরিবর্তনে চাহিদার পরিবর্তন হয়।যে কন্ট্রোলিং ব্যবস্থায় প্রয়োজনে কন্ট্রোল সিস্টেম পরিবর্তন করে চাহিদা সরবরাহ করা হয়, তাকে ফুজি লজিক কন্ট্রোলার বলে।

রিলে লজিক সিস্টেম এর বর্ননা নিচে দেওয়া হলো :



কার্যপ্রণালি: যখন সুইচ S। এবং S_2-কে বন্ধ (Close) করা হয় তখন লাইটের মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত করে, ফলে লাইটটি জ্বলে। S3 এবং S4 প্যারালালে সংযুক্ত থাকায় এদের যে-কোনো একটিকে বন্ধ (Close) করলে Relay কার্যকর হবে। ফলে Motor-টি চলতে শুরু করবে। এখানে S_3 ও S_1 সুইচ দুটি Relay এর জন্য OR লজিক অপারেশন সম্পন্ন করে।

এডাপ্টিভ কন্ট্রোলারের বর্ননা নিচে দেওয়া হলো



সেই ভ্যালুই প্রকৃত ভ্যালু হিসেবে মডেল সিস্টেমে ইনপুট হিসেবে ব্যবহৃত হয় এবং প্রকৃত আউটপুট ও মডেল আউটপুটের মধ্যে পার্থক্য নির্ণয় করে। এ পার্থক্য হতে প্রাপ্ত এরর (Error) সিগন্যালটি কন্ট্রোলারের পারফরম্যান্স অ্যাডজাস্ট (Adjust) করতে ব্যবহৃত হয়। এই পার্থক্য বা এরর Signal-কে কারেকশন ইউনিটে পাঠানো হয়। কারেকশন ইউনিটে-এর মাধ্যমে প্রয়োজনীয় কারেকশন করে প্রসেস ইউনিটে পাঠানো হয়। ফলে প্রসেসটি কাঙ্ক্ষিত পদ্ধতিতে চলতে থাকে। প্রকৃত সিস্টেম পারফরম্যান্স এর মধ্যে পার্থক্যকে

ফুজি লজিক কন্ট্রোলারের কয়েকটি ব্যাবহার লেখ।

মোবাইল রোবট নিয়ন্ত্রণ, তাপমাত্রা নিয়ন্ত্রণ, ওয়াশিং মেশিন নিয়ন্ত্রণ, এক্সপার্ট মেশিন নিয়ন্ত্রণ ইত্যাদিতে ফুজি লজিক কন্ট্রোলার ব্যবহার করা হয়।

ফুজি লজিক কী?

যে কন্ট্রোল সিস্টেম কোনো উপাদান বা মান নিয়ন্ত্রণ করে চাহিদা পূরণ করে থাকে, তাকে ফুজি লজিক বলে।

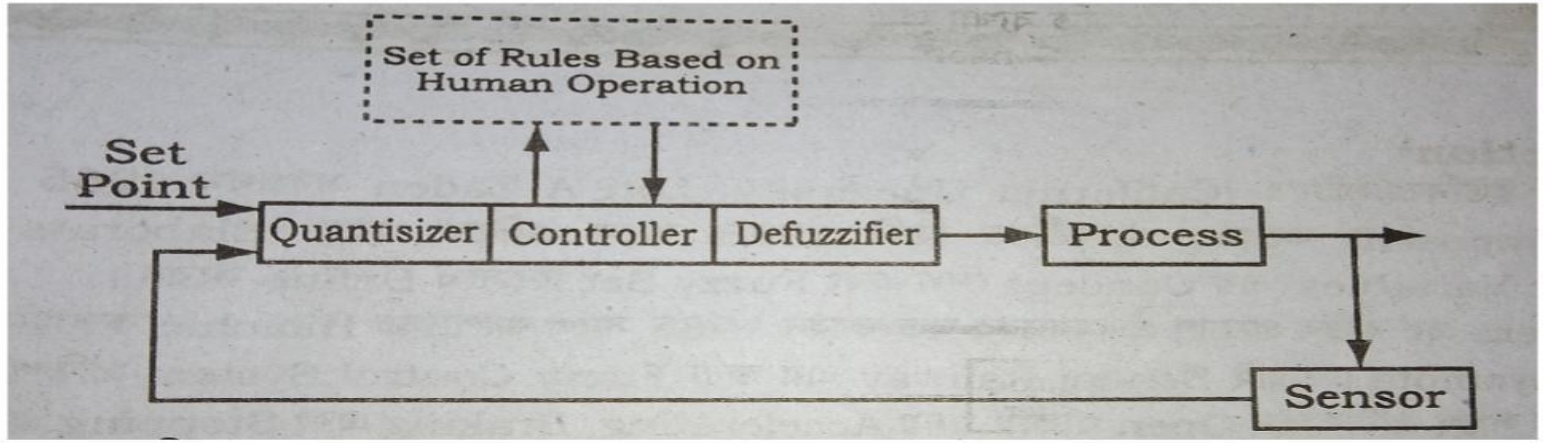
ফুজি লজিক কন্ট্রোল কাকে বলে?

উত্তর: সময়ের তারতম্যের কারণে চাহিদা বা প্রয়োজন পরিবর্তিত হয়। যে কন্ট্রোলিং ব্যবস্থায় চাহিদা অনুসারে নিয়ন্ত্রণ পদ্ধতি পরিবর্তন করে চাহিদা যোগান দেয়, সেই পদ্ধতিকে Fuzzy logic কন্ট্রোল পদ্ধতি বলে।

ফুজি লজিক কন্ট্রোলার কী?

সময়ের পরিবর্তনে চাহিদার পরিবর্তন হয়।যে কন্ট্রোলিং ব্যবস্থায় প্রয়োজনে কন্ট্রোল সিস্টেম পরিবর্তন করে চাহিদা সরবরাহ করা হয়, তাকে ফুজি লজিক কন্ট্রোলার বলে।

নিচে ফুজি লজিক কন্ট্রোলারের বর্ননা দেওয়া হলো :



সেন্সর: সেন্সর প্রসেস কন্ট্রোলারের আউটপুটকে মেশিনের ধরন অনুসারে বিভিন্ন রকম ফরমে রূপান্তর করে। সেন্সরের আউটপুটকে কোয়ান্টিসাইজারে ফিডব্যাক সিগন্যাল হিসেবে প্রয়োগ করা হয়।

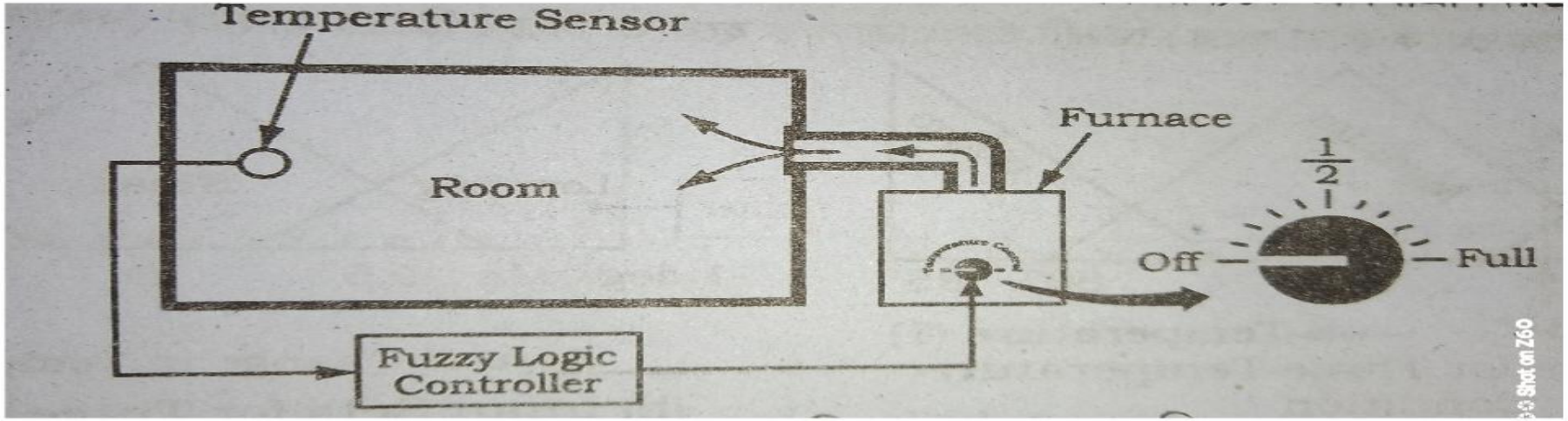
কোয়ান্টিসাইজার:কোয়ান্টিসাইজারের কাজ হলো সেন্সর থেকে গৃহীত ডাটাকে ফুজি লজিক কন্ট্রোলারে ব্যবহার উপযোগীরূপে রূপান্তর করা।

কন্ট্রোলার :কন্ট্রোলার কোয়ান্টিসাইজার থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালকে ডিফুজিফায়ারে প্রেরণ করে। এছাড় এ ব্লকের মাধ্যমে হিউম্যান অপারেটরে সিগন্যাল প্রেরণ ও সেখান থেকে সিগন্যাল গ্রহণ করা হয়ে থাকে।

ডিফুজিফায়ার : কন্ট্রোলার থেকে প্রাপ্ত সিগন্যালকে একটি নির্দিষ্ট অ্যাকচুয়েটর সিগন্যালে রূপান্তর করা ডিফুজিফায়ারের কাজ।

প্রসেস : যে ডিভাইসকে নিয়ন্ত্রণ করতে হবে, তাই প্রসেস। ডিফুজিফায়ারের আউটপুটকে প্রসেসে প্রয়োগ করে প্রয়োজনীয় কন্ট্রোলিং এর কাজ সম্পন্ন করা হয়। আর এ প্রসেসকে কন্ট্রোল করার মাধ্যমে কাঙ্ক্ষিত আউটপুট পাওয়া যায়।

এক ইনপুট ফুজি লজিক কন্ট্রোলারের বর্ননা নিচে দেওয়া হলো



এখানে উত্তপ্ত (Warm), মধ্যম (Medium) এবং ঠাণ্ডা (Cool) তাপমাত্রার তিনটি অবস্থা বিবেচনা করা হয়। মানুষের জন্য আরামদায়ক তাপমাত্রা হলো মধ্যম রেঞ্জের (অর্থাৎ 16°C থেকে 27°C) কিন্তু অতীব আরামদায়ক হলো 21°C 16°C এর নিচের তাপমাত্রাকে ঠাণ্ডা বলা হয়। মধ্যম ও ঠাণ্ডা অবস্থাকে ফুজি সেট বলা হয় কারণ এরা একটি তাপমাত্রা রেঞ্জকে প্রকাশ করে। ফুজি কন্ট্রোলার 'If-then' Statement-এর মাধ্যমে অপারেট হয়। নিচের তিনটি নিয়ম এর মাধ্যমে বিষয়টি বুঝানো যেতে পারে:

নিয়ম-১ : যদি তাপমাত্রা ঠাণ্ডা হয় অর্থাৎ কমে যায় তবে গ্যাস বৃদ্ধি করতে হবে।

নিয়ম-২ : যদি তাপমাত্রা মধ্যম হয় তবে গ্যাস সঠিক মাত্রায় আছে।

নিয়ম-৩ : যদি তাপমাত্রা উত্তপ্ত অর্থাৎ বেশি হয় তবে গ্যাস কমাতে হবে।

রোবট কী?

মানুষের অনুকরণে কাজ করতে সক্ষম এরূপ স্বয়ংক্রিয় যন্ত্র বা ডিভাইসকে রোবট বলে।

রোবটের ওয়ার্ক সেল কী?

নির্দিষ্ট কার্য সম্পাদনের জন্য রোবট কর্তৃক প্রয়োজনীয় স্বয়ংক্রিয় (Automatic) যন্ত্রপাতিসমূহ পদ্ধতিকে ওয়ার্ক সেল বলে।

৩। রোবট প্রোগ্রামিং মুড কত প্রকার ও কী কী? উত্তর: রোবট প্রোগ্রামিং মুড চার প্রকার। যথা:

১।Physical Setup
২।Lead Through Mode
৩।Continuous walkThrough Mode
৪। Sofware Mode.

এন্ড এফেক্টর কাকে বলে?

ম্যানিপুলেটরের সর্বশেষ জয়েন্টের সাথে অন্যান্য মেশিনসমূহকে সংযুক্ত করার জন্য যে ডিভাইস ব্যবহার করা হয়, তাকে এন্ড এফেক্টর বলে।

CAM কী?

CAM এর পূর্ণ অর্থ হলো Computer Aided Manufacturing

রোবট ফ্রেম (Frame) কত প্রকার ও কী কী?

রোবট ফ্রেম প্রধানত পাঁচ প্রকার যথা:
১। Base Frame
২।Station Frame
৩। Wrist Frame
৪।Tool Frame
৫।Goal Frame

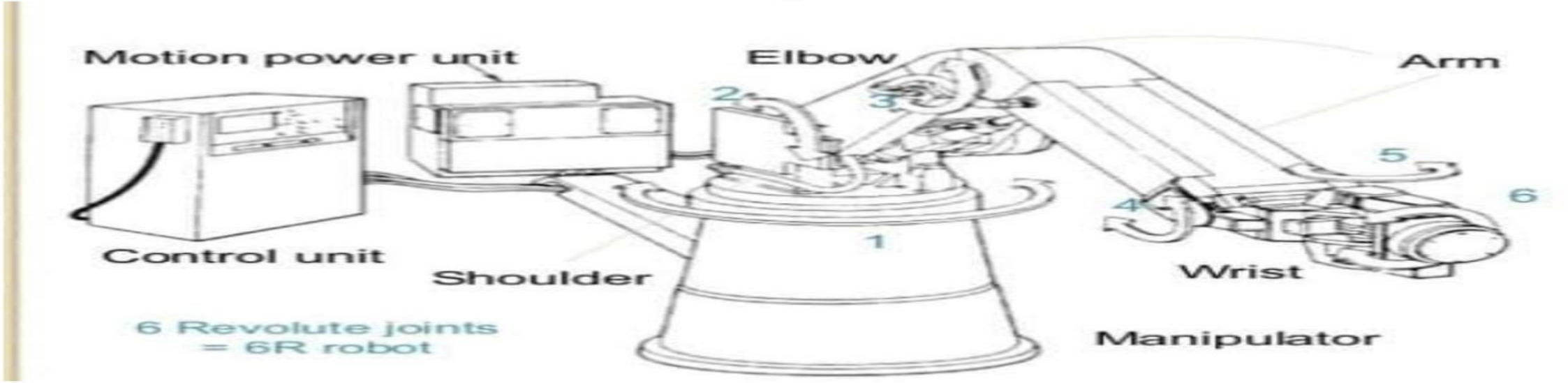
Robot জয়েন্টগুলো কী কী?

উত্তর: Robot Joint মূলত পাঁচ প্রকার। যথা-

(i) ঘূর্ণায়মান জয়েন্ট
ii) রৈখিক জয়েন্ট
iii) মোচড়ানো জয়েন্ট
(iv) লাম্বিক জয়েন্ট
(v) চক্রাকারে ঘূর্ণায়মান জয়েন্ট

রোবটিক্স কী?

রোবটিক্স হলো রোবটের ডিজাইন, প্রয়োগ ও ব্যবহারের ক্ষেত্রে মানুষের কলাকৌশল এবং জ্ঞানের ভাণ্ডার বিশেষ।। শুধুমাত্র একটি রোবটের সমন্বয় নয় বরং নির্ধারিত কার্য সম্পাদনের জন্য বিভিন্ন ডিভাইসের সমন্বয়ে রোবটিক্স সিস্টেম গঠিত।



১। ম্যানিপুলেটর (Manipulator): ম্যানিপুলেটর হলো রোবটের প্রধান বডি যা Robot এর লিংক, গিয়ার, জয়েন্ট এবং অন্যান্য উপাদানসমূহ নিয়ে গঠিত। ম্যানিপুলেটরটি বিভিন্ন দিকে ঘুরে নির্দেশিত কাজ সম্পন্ন করে।

২। কন্ট্রোলার : রোবটের কন্ট্রোলার হলো মানবদেহের লঘু মস্তিষ্ক এর মতো, যা যাবতীয় নিয়ন্ত্রণ কাজ সম্পন্ন করে। কম্পিউটার থেকে ডাটা গ্রহণ করে অ্যাকচুয়েটরের গতিকে নিয়ন্ত্রণ করা এবং সেন্সর হতে ফিডব্যাককৃত তথ্যের সাথে অ্যাকচুয়েটরের গতিকে সমন্বয় করাই হচ্ছে কন্ট্রোলারের কাজ। ম্যানিপুলেটরের সঠিক পথ, গতি ও অবস্থান নির্ধারণের জন্য প্রয়োজনীয় গাণিতিক কার্যাবলিও কন্ট্রোলার করে থাকে।

৩। এন্ড এফেক্টর : এ অংশটি ম্যানিপুলেটরের সর্বশেষ জয়েন্ট যা সাধারণত Object কে Handle. ও অন্যান্য মেশিনকে সংযুক্ত করে। উৎপাদনকারীরা সাধারণত এটি বিক্রি করে না।
৪। অ্যাকচুয়েটর : অ্যাকচুয়েটর ম্যানিপুলেটরের পেশি (Muscles) হিসেবে কাজ করে। প্রচলিত Achuator Stepper Motor, Pnumatic Cylinders এবং Hydraulic সিলিন্ডার কন্ট্রোলারের মাধ্যমে এর কাজকে নিয়ন্ত্রণ করা হয়।
৫। সেন্সরি ডিভাইস : রোবটের বিভিন্ন অভ্যন্তরীণ অবস্থা সম্পর্কে কন্ট্রোলারকে অবহিত করা অথবা বাইরের পরিবেশের সাথে সমন্বয় সাধন করাই হচ্ছে সেন্সরি ডিভাইসের কাজ। জয়েন্টের বিভিন্ন অবস্থা যেমন- পজিশন, ভ্যালুসিটি বা ত্বরণ ইত্যাদি সম্পর্কে জানা রোবটকে নিয়ন্ত্রণ করার জন্য একান্ত প্রয়োজন। আর এ অবস্থাসমূহের তথ্য জানার জন্যই বিভিন্ন প্রকার সেন্সরি ডিভাইস ব্যবহার করা হয়, যা অ্যাকচুয়েটর শ্যাফটের সাথে সংযুক্ত থাকে। ।
৬। সফটওয়্যার : রোবট সিস্টেমে তিন ধরনের সফটওয়্যার ব্যবহৃত হয়। যথা :
ক। অপারেটিং সিস্টেম, যা কম্পিউটারকে অপারেট করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
খ। রোবটিক সফটওয়্যার, যা কাইনেমেটিক সমীকরণ অনুযায়ী রোবটের প্রতিটি জয়েন্টের প্রয়োজনীয় গতিবেগ নির্ণয় করে

গ।তথ্য রুটিন ও অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারের সমন্বয়, যা রোবটের পেরিফেরাল ডিভাইসে ব্যবহার করার জন্য তৈরি করা হয়।

পাওয়ার কনভার্শন ইউনিট : Power Conversion Unit,সিকোয়েন্সার থেকে প্রয়োজনীয় সিগন্যাল গ্রহণ করে এবং উক্ত সিগন্যালকে কাঙ্ক্ষিত Power Level-এ বর্ধিত করে ম্যানিপুলেটর এবং অ্যাকচুয়েটরে সরবরাহ করে থাকে।

প্রসেসর: রোবটের ব্রেইন হলো প্রসেসর। এটি রোবট জয়েন্টের গতি নির্ণয় করে। জয়েন্টগুলো কত সময় ধরে ও কত গতিতে ঘুরবে তাও নির্ধারণ করে। নির্দিষ্ট অপারেটিং সিস্টেম, পেরিফেরাল ডিভাইস, সফটওয়্যার কাদি ব্যবহার করে প্রসেসরটি একটি নির্দিষ্ট কাজকে পরিচালনা করে।

রোবট কো-অর্ডিনেট বলতে কী বুঝায়?

রোবটের বিভিন্ন ফ্রেমসমূহ স্থাপন করার জন্য যে কনফিগারেশন ব্যবহার করা হয়, তাকেই রোবট কো-অর্ডিনেট বলে।

রোবট কো-অর্ডিনেটে বিভিন্ন জয়েন্টকে কীভাবে সূচিত করা হয়?

রোবট কো-অর্ডিনেটে প্রিজমেটিক (Prismatic) জয়েন্টকে P দ্বারা, রিভোলিউট (Revolute) জয়েন্টকে R দ্বারা এবং স্পেরিক্যাল (Spherical) জয়েন্টকে S দ্বারা প্রকাশ করা হয়। অর্থাৎ কতকগুলো P, R এবং S দ্বারা রোবট কনফিগারেশনকে বর্ণনা করা হয়।

সবচেয়ে জনপ্রিয় কো-অর্ডিনেট সিস্টেম কোনটি?

সবচেয়ে জনপ্রিয় কো-অর্ডিনেট সিস্টেম হলো অ্যাট্রিকুলেটেড বা এনপ্রোপোমোরফিক কো-অর্ডিনেট সিস্টেম।

প্রকারভেদসহ সংক্ষেপে বর্ণনা করা হলো-

(1) ঘূর্ণায়মান জয়েন্ট: একে R-Joint হিসেবে প্রকাশ করা হয়। এটি জয়েন্টকে আর্ম Axis এর Vertical (উল্লম্ব) Axis বরাবর Rotary Motion এ Move করতে দেয়।

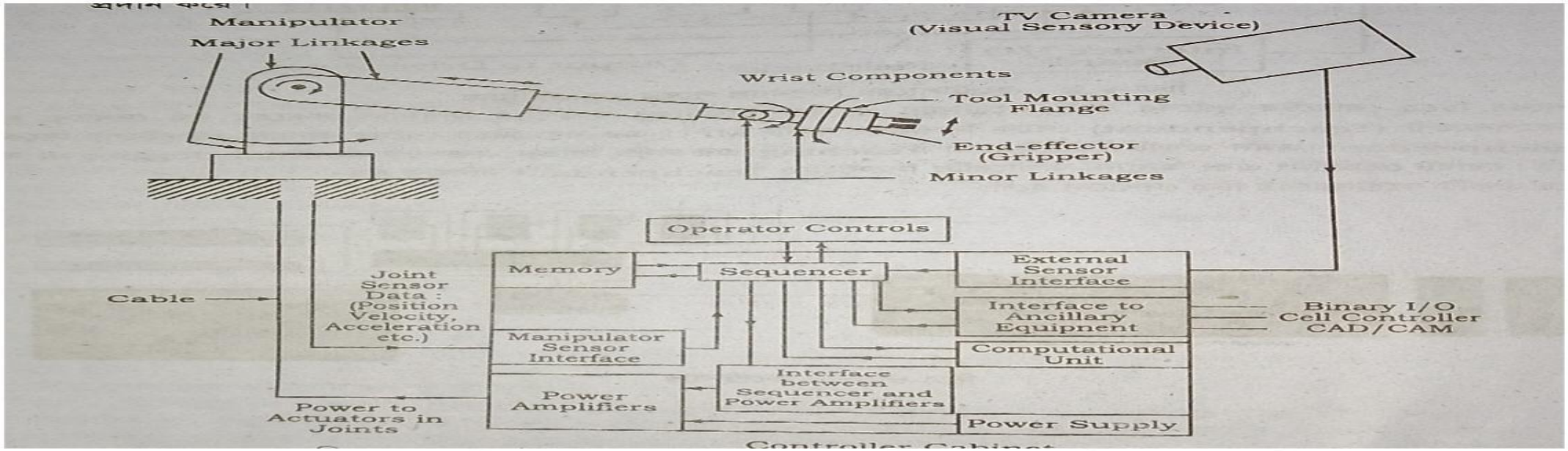
(ii) রৈখিক জয়েন্ট (Linear Joint): এ প্রকার জয়েন্টকে L-Joint হিসেবে প্রকাশ করা হয়। এই প্রকার জয়েন্ট Translational এবং Sliding উভয় Movement এ কাজ করে। উপরোক্ত Motion সমূহ বাস্তবায়ন করা হয় বিভিন্নভাবে।

(iii) মোচড়ানো জয়েন্ট : Twisting Joint কে T-Joint দ্বারা প্রকাশ করা হয়। এই Joint Output এবং Input লিংক এর মধ্যে Twisting Motion তৈরি করে। Output লিংক Axis ঘূর্ণায়মান Axis- এর Verticle. Input Link এর Rotation এ Output Link এর Rotation হয়।

(iv) লাম্বিক জয়েন্ট (Orthognal Joint): একে O-Joint বলা হয়। এ প্রকার জয়েন্ট কিছুটা Linear Joint এর মত। পার্থক্য শুধু Output ও Input Link সমকোণে Move করবে।

(vi) চক্রকারে ঘূর্ণায়মান জয়েন্ট (Revoluing Joint): এটি সাধারণ V-Joint নামে পরিচিত। Output Link Axis টি Rotational Axis এর সাথে লম্বভাবে এবং Input Link টি রোটেশনাল এক্সিস এর সমান্তরালে অবস্থান করে।

কন্ট্রোলারের মাস্টার কন্ট্রোল বর্ডোর বর্ননা নিচে দেওয়া হলো :



১। পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার :সেন্সরি ডিভাইসের সিগন্যালকে প্রয়োজনীয় মানে বৃদ্ধি করার জন্য পাওয়ার অ্যামপ্লিফায়ার ব্যবহার করা হয়।

২। পাওয়ার সাপ্লাই : কন্ট্রোলের মাস্টার বোর্ডের বিভিন্ন ইউনিটে প্রয়োজনীয় পাওয়ার সাপ্লাই দেয়াই হচ্ছে পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটের কাজ।

৩। বহিঃস্থ সেন্সর ইন্টারফেস : এই ইউনিটটি টিভি ক্যামেরাতে ব্যবহৃত বিভিন্ন প্রকার ভিজুয়াল সেন্সরকে সিকোয়েন্সারের সাথে ইন্টারফেসিং করে থাকে।

৪। মেমোরি : ক্যালকুলেশনের কাজে ব্যবহৃত বিভিন্ন ডাটা মেমোরিতে জমা থাকে এবং প্রয়োজনে আদান- প্রদান করে।

৫। কম্পুটেশনাল ইউনিট : রোবটে বিভিন্ন প্রকার গাণিতিক কার্যাবলি এ ইউনিটে সম্পন্ন হয়। ম্যানিপুলেটর ও সেন্সরের মধ্যে ইন্টারফেসিং এর কাজও এই ইউনিটটি করে থাকে।

৬। সিকুয়েন্সার : এই ইউনিট হলো কন্ট্রোলারের প্রধান ইউনিট, যার সাথে অন্য সকল অংশ সংযুক্ত থাকে। প্রতিটি অংশের সাথে সমন্বয় করাই এর একমাত্র কাজ।

৭। সহায়ক ইকুইপমেন্টসমূহের ইন্টারফেস (Interface of Ancillary Equpments): বিভিন্ন প্রকার আনুষঙ্গিক ডিভাইস যেমন- বাইনারি 1/0 ডিভাইস, সেল কন্ট্রোলার CAD/CAM ইত্যাদিকে এ ইউনিটের মাধ্যমে সিকুয়েন্সারের সাথে সংযুক্ত করা হয়।

নিউমেটিক অ্যাকচুয়েটর কী?

যে অ্যাকচুয়েটর শক্তি স্থানান্তরের জন্য বাতাসকে কার্যকরী উপাদান হিসেবে ব্যবহার করে, তাকে নিউম্যাটিক অ্যাকচুয়েটর বলে।

অ্যাকচুয়েটর এর কাজ কী?

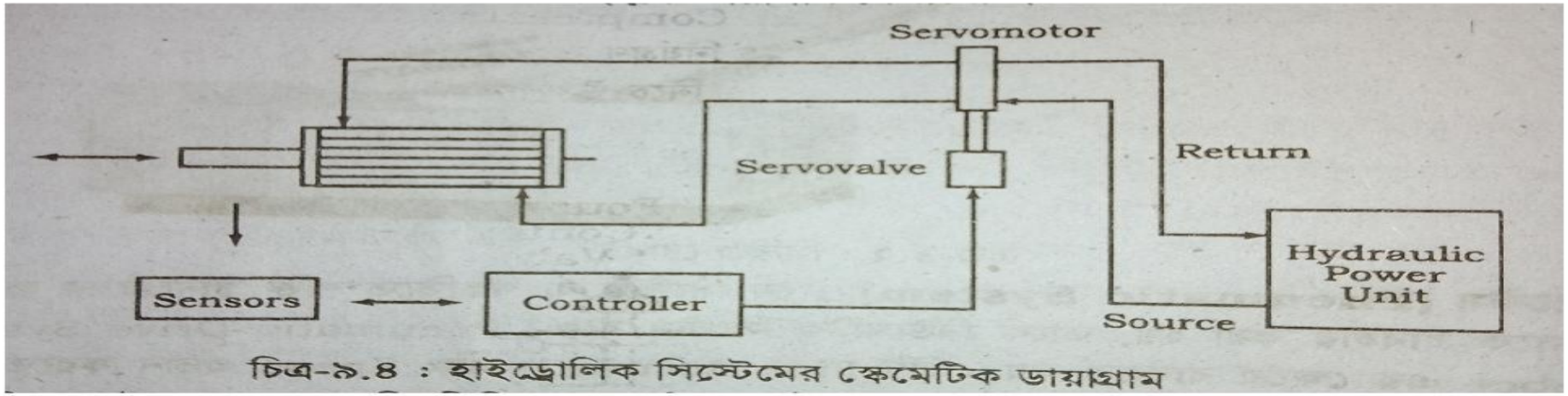
উত্তর: Actuator এর কাজ হলো Controller/Process কর্তৃক প্রেরিত Controlling সিগন্যাল অনুসারে লোডকে পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করা।

অ্যাকচুয়েটর কী?

যে ডিভাইসের মাধ্যমে কন্ট্রোলার/প্রসেসর কর্তৃক প্রেরিত কন্ট্রোলিং সিগন্যাল অনুসারে লোডকে পরিচালনা ও নিয়ন্ত্রণ করতে পারে তাকে অ্যাকচুয়েটর বলে।

রোবটে ব্যবহৃত ইলেকট্রিক মোটরগুরোর নাম লেখ।
 রোবটে ব্যবহৃত ইলেকট্রিক মোটরগুরোর নাম নিচে দেওয়া হলো-
(১) গিয়ার মোটর
(২) ভেন মোটর
(৩) স্টেপার মোটর
(৪) হাইড্রোলিক মোটর।

হাইড্রোলিক ড্রাইভের মূলনীতি বর্ননা নিচে দেওয়া হলো



চিত্র-৯.৪ : হাইড্রোলিক সিস্টেমের স্কেমেটিক ডায়াগ্রাম

১। হাইড্রোলিক সিলিন্ডার এবং বাহু : হাইড্রোলিক সিলিন্ডার এবং বাহু প্রয়োজনীয় বল বা টর্ক উৎপন্ন করে, যা সার্ভো ভালভ বা ম্যানুয়েল ভালভ এর মাধ্যমে জয়েন্টগুলোকে ঘুরায় এবং নিয়ন্ত্রণ করে।

২। হাইড্রোলিক পাম্প : হাইড্রোলিক পাম্পকে সিস্টেমে হাই-প্রেসার ফ্লুইড পাম্প হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

৩।বৈদ্যুতিক মোটর : বৈদ্যুতিক মোটর হাইড্রোলিক পাম্পকে পরিচালনা করে।