

Engr. S.M Anisur Rahman

Chief Instructor (Tech)

Electro-medical Technology

Contract:

Mobile : 017509345

E-mail: anisemt924@gmail.com

Government of the People's Republic of Bangladesh
Mymensingh Polytechnic Institute

Marks Distribution

Subject Name: *Robotics & Robotic Surgery*

Subject Code : 6 86 6 1

Subject Code	Name of the subjects	T	P	C	Marks				
					Theory		Practical		Total
					Cont. Assess	Final Exam	Cont. Assess	Final Exam	
68661	Robotics and Robotic Surgery	2	3	3	40	60	25	25	150

Total Marks=150

Theory=100

Practical= 50

TCA- 40% of Theory

TF- 60% of Theory

PCA- 50% of Practical

PF- 50% of Practical



অধ্যায়-১

রোবটিক্সের সূচনা অনুধাবন

(Understand the Introduction to Robotics)

আলোচ্য বিষয়

- অটোমেশন , রোবট এবং রোবটিক্স সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।
- রোবটের শ্রেণিবিভাগ
- রোবটিক কনফিগারেশন সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।
- রোবটের প্রয়োগ ক্ষেত্র জানা

অটোমেশন কী ?

- কোনো মানুষের (Human) হস্তক্ষেপ ছাড়াই যখন কোনো পদ্ধতি গড়ে ওঠে অথবা কোনো দ্রব্যাদি প্রচুর পরিমাণে প্রক্রিয়াজাত করা হয়, তখন তাকে অটোমেশন (Automation) বলে।

(Robot) রোবট কী ?

- রোবট এক ধরনের সফটওয়্যার কন্ট্রোলড যন্ত্রচালিত ডিভাইস, যা বিভিন্ন ধরনের ফাংশনে ব্যবহৃত হয়
- মানুষের অনুকরণে কাজ করতে সক্ষম এমন এক ধরনের যন্ত্রকে রোবট বলে। রোবট হলো একটি Programmable Multifunctional manipulator, যা বিভিন্ন ধরনের কার্যসম্পাদনের জন্য পরিবর্তনশীল প্রোগ্রামের মাধ্যমে বিভিন্ন উপাদান/সামগ্রী, যন্ত্রাংশ যন্ত্রপাতি অথবা বিভিন্ন ডিভাইস সমূহকে Move করে



Robotics বলতে কী বুঝায় ?

- রোবট-এর Design,application এবং ব্যবহারের ক্ষেত্রে মানুষের যে প্রচেষ্টা সেক্ষেত্রে Robotics বিষয়টি হচ্ছে জ্ঞানের আধার এবং বাস্তবায়নের একটি দিক-নির্দেশনা ।
- Robotics বিষয়টি অনেক বিষয়ের সাথে সম্পৃক্ত । Mechanical প্রকৌশল, Electrical প্রকৌশল, Computer বিজ্ঞান, জীববিদ্যা এবং অন্য আরও অনেক বিষয়ের সাথে সম্পর্কযুক্ত ।

রোবটের প্রকার ও কী কী

রোবট প্রধানত দুই প্রকার;

- Coordinate system robot.
- Controlling system robot.

JIRA-Japanese Industrial Robot Association এর মতবাদ অনুসারে রোবটকে আরো ৬ ভাগে ভাগ করা হয়

রোবটের প্রকারভেদ

- **ব্ল্যাস1:** মেনুয়াল হ্যান্ডলিং ডিভাইস: যা অপারেটর দ্বারা একটি নির্দিষ্ট ডিগ্রিতে অপারেট করে তাকে ম্যানুয়াল হ্যান্ডলিং ডিভাইস বলে।
- **ব্ল্যাস2:** ফিক্সটসিকোয়েন্স রোবট যে ডিভাইস কতগুলো নির্দিষ্ট স্টেজ কার্যনির্বাহ করে এবং উক্ত কাজগুলো পূর্ব থেকে চিহ্নিত থাকে। মডিফাই কষ্টসাধ্য
- **ব্ল্যাস3:** ভেরিয়েবলসিকোয়েন্স রোবট এটি ব্ল্যাস2 এর মত কিন্তু মডিফাই করা যায়।

রোবটের প্রকারভেদ

- **ক্লাস 4:** প্লেব্যাক রোবট এটি একজন অপারেটর দ্বারা পরিচালিত হয় যেখানে পরবর্তী কাজগুলো কিভাবে পরিচালিত হবে তা প্রোগ্রামের মাধ্যমে রোবটকে জানিয়ে দেয়া ফলে পরবর্তীতে রোবট ঐ অনুসারে কাজ করে।
- **ক্লাস 5:** নিউমেরিক্যাল কন্ট্রোল রোবট যে রোবট প্রোগ্রাম দ্বারা চালিত হয় তা শ্রেণীর অন্তর্ভুক্ত।
- **ক্লাস 6:** ইন্টেলিজেন্ট রোবট পরিবেশে বুঝে সিদ্ধান্ত নিতে পারে অথবা পরিবেশের পরিবর্তন হওয়ার পর কাজ করতে পারে তাকে ইন্টেলিজেন্ট রোবট বলে।

দ্বিতীয় ক্লাস

চলছে

রোবটিক্সের সূচনা অনুধাবন

(Understand the Introduction to Robotics)

রৌবটিক কনফিগারেশনের বর্ণনা

রৌবটিক কনফিগারেশনকে ৬ টি ধাপে ভাগ করা হয়েছে।

(ক) কার্তেসিয়ান

(খ) সিলিডারিক্যাল

(গ) পোলার

(ঘ) স্কেরা

(ঙ) স্পাইন

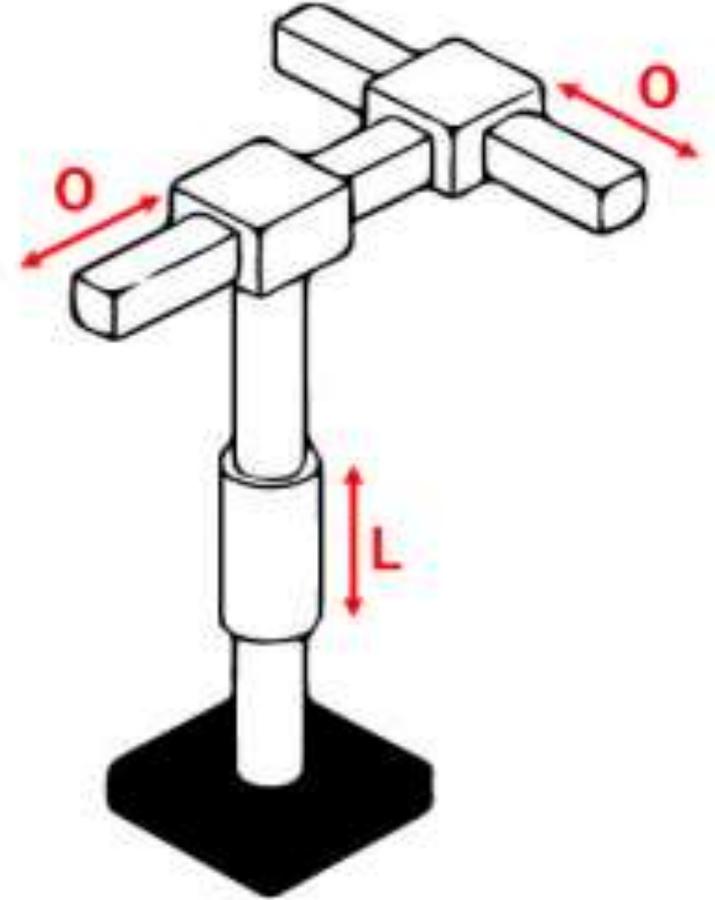
(চ) পেডুলাম

(ক) কার্তেসিয়ান কনফিগারেশন

যে রোবট তিনটি লিনিয়ার জয়েন্ট দ্বারা তৈরি এবং যা উপরে , নিচে , সামনে , পিছনে উঠানামা করতে পারে তাকে কার্তেসিয়ান কনফিগারেশন রোবট বলে ।

এটিকে রেকটেঙ্গুলার কনফিগারেশনও বলা হয় ।

এটিকে 3P বলে । P -এর অর্থ Prismatic(Linear joint) ।

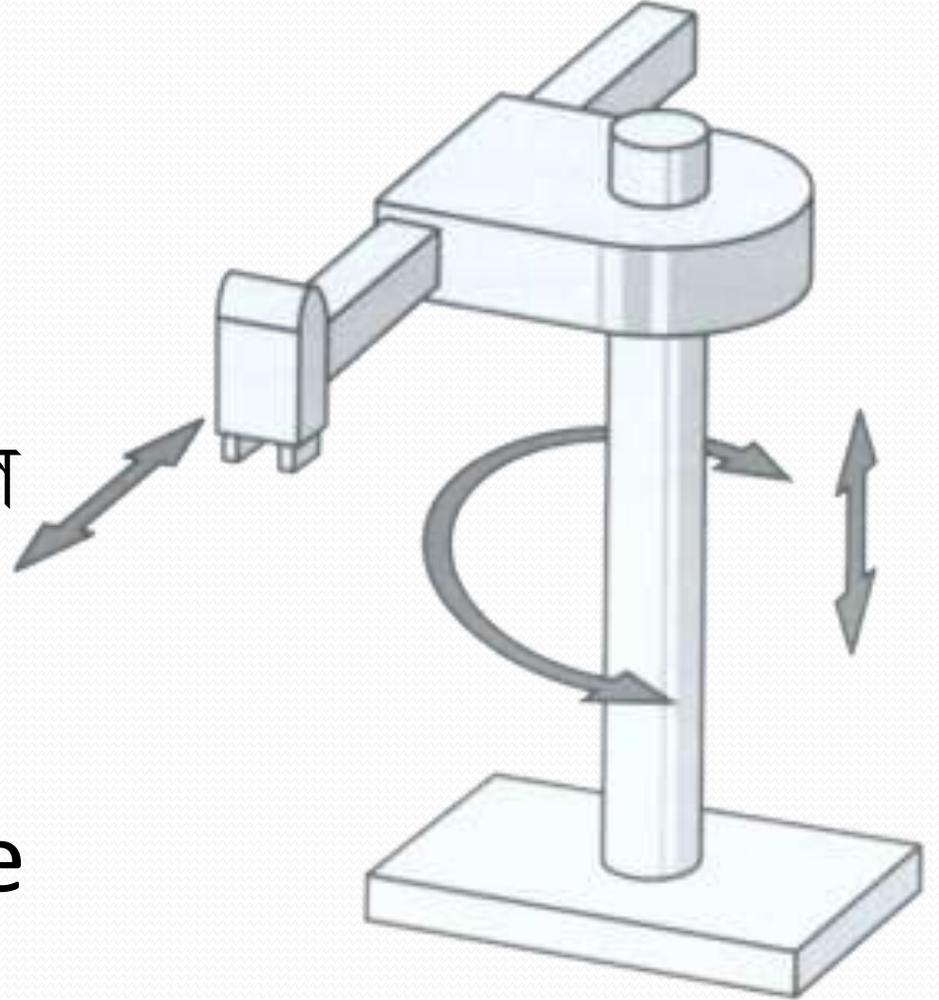


(খ) সিলিডারিক্যাল কনফিগারেশন

যে রোবটে দুটি লিনিয়ার
জয়েন্ট এবং একটি
রিভোলুট জয়েন্ট
থাকে, তাকে সিলিডারিক্যাল
কনফিগারেশন বলে।

এটিকে R 2P বলে।

এখানে R দ্বারা Revolute
বুঝায়।



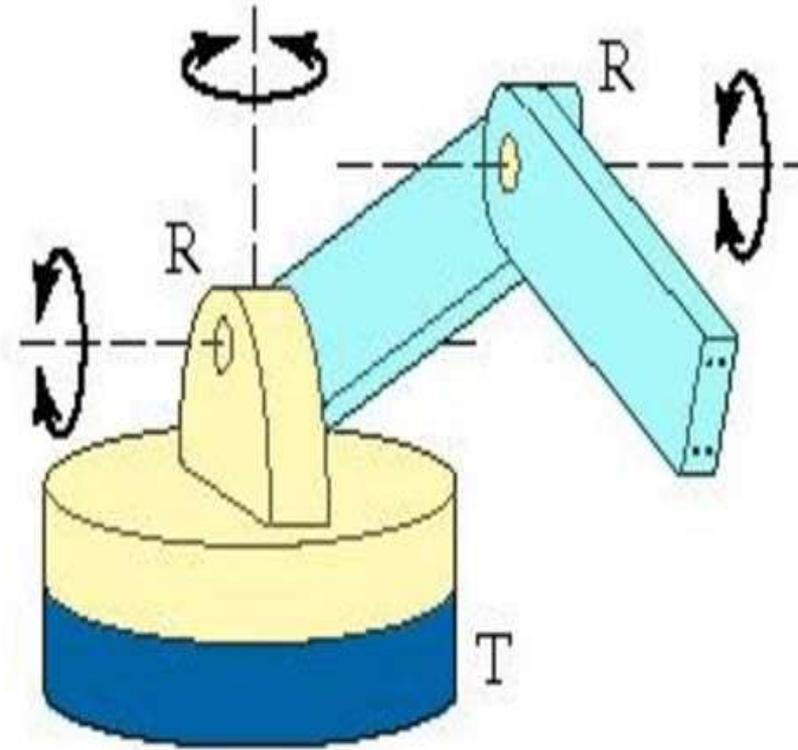
(গ)পোলার বা স্ফেরিক্যাল কনফিগারেশন

যে রোবটে একটি
লিনিয়ার জয়েন্ট এবং দুটি
রিভোলুট জয়েন্ট
থাকে, তাকে পোলার বা
স্ফেরিক্যাল
কনফিগারেশন বলে।
এটিকে 2RP বলে।



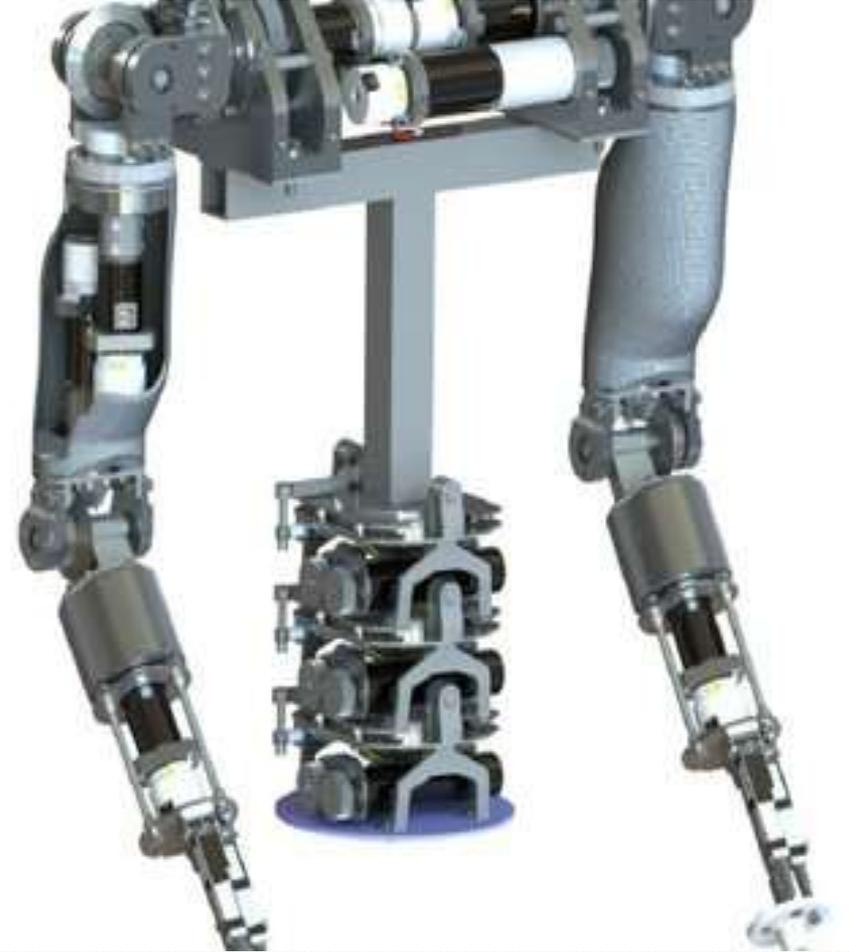
(ঘ) স্কেরা কনফিগারেশন

স্কেরা রোবটে তিনটি রিভোলুট জয়েন্ট থাকে যা, রোবটটিকে হরিজন্টাল প্লেনে মুভ করতে সাহায্য করে। তা ছাড়া এ স্কেরা কনফিগারেশন একটি বেস লিনিয়ার জয়েন্ট থাকে, যা রোবটকে **Vertically** মুভ করতে সাহায্য করে।



(ঙ) স্পাইন কনফিগারেশন

এ কনফিগারেশন রোবটকে 3R বলা হয়। এটিকে মানুষের বাহুর সাথে তুলনা করা হয়। ইন্ডাস্ট্রিয়াল রোবটের জন্য এ কনফিগারেশন ব্যবহৃত হয়।



(চ) পেডুলাম কনফিগারেশন

যে রোবটের ক্ষেত্রে একটি Linear motion -এর সাথে দুটি Perpendicular rotary movement মিলিত হয় তাকে পেডুলাম কনফিগারেশন বলে। রোবটের পেডুলাম কনফিগারেশন এমনভাবে ডিজাইন করা হয়, যাতে কার্যক্ষেত্রের অধিক Payload ক্ষমতা বিদ্যমান থাকে। পেডুলাম কনফিগারেশন রোবট মূলত সেখানেই ব্যবহার করা হয়, যেখানে মানুষের পক্ষে কাজ করা অত্যন্ত ঝুঁকিপূর্ণ এবং বিপজ্জনক।



অনুশীলনী প্রশ্নোত্তর

অতি সংক্ষিপ্ত : -১, ২, ৩

সংক্ষিপ্ত : -১, ২, ৪

রচনা মূলক : -২

[বিঃ দ্রঃ একাধিকবার বোর্ডে আসা সকল অতি সংক্ষিপ্ত এবং সংক্ষিপ্ত প্রশ্নো পড়তে হবে]

তথ্য সংগ্রহঃ

1. Robotics and Control-Rezaul , Siddikur Rahman (Text book)
2. www.wikipedia.org
3. www.google.com

অধ্যায়-২

রোবট টারমিনোলজি অনুধাবন

(Understand the Robot Terminology)

আলোচ্য বিষয়

- রোবট টারমিনোলজি সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।
- রোবটের মূল উপাদান
- ম্যানিপুলেটর, কন্ট্রোলার, ইন্ড ইফেক্টর সম্পর্কে জানা ।
- রোবটের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।

রোবট টারমিনোলজি কী ?

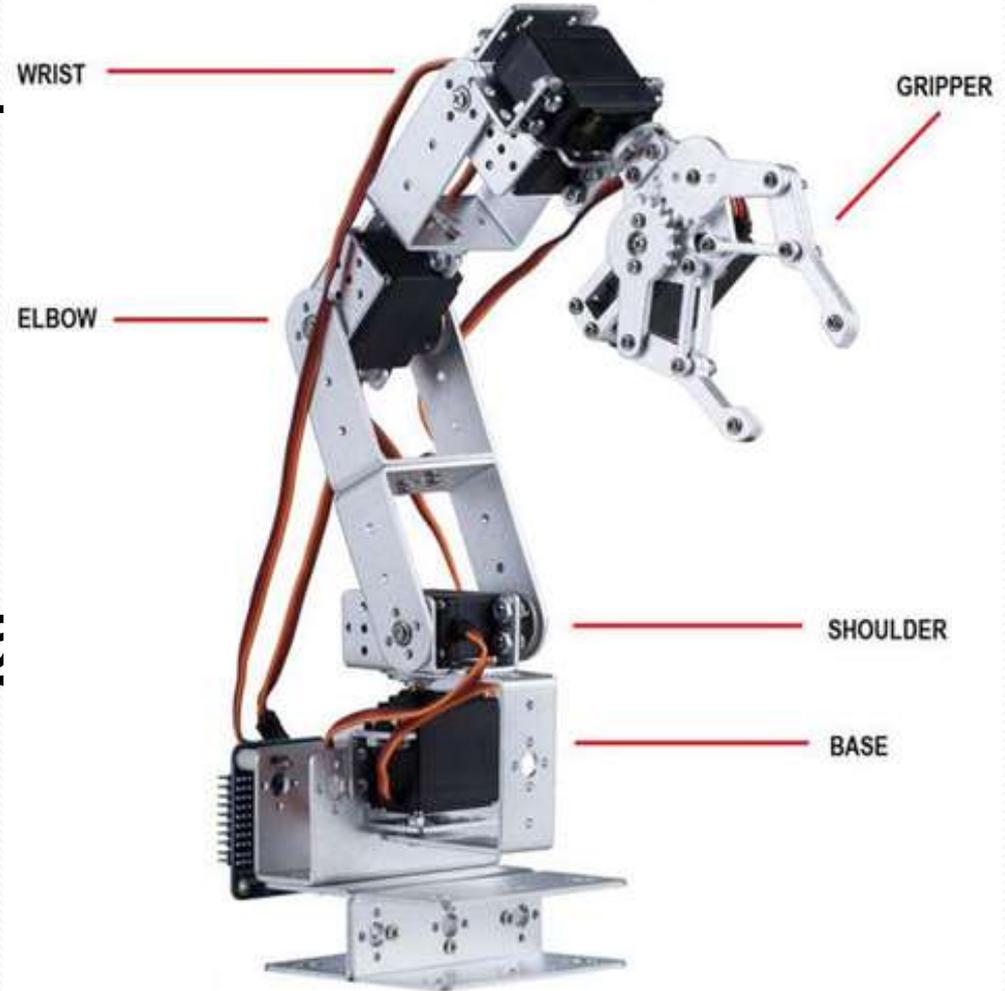
- রোবট শুধুমাত্র একটি স্বয়ংক্রিয় যন্ত্রই নয় এর সাথে সংযুক্ত থাকে অন্যান্য বিভিন্ন ডিভাইস । তাই পূর্ণরূপে রোবটের সাথে যুক্ত অন্যান্য উপাদান, যন্ত্রপাতি ও বিশেষ বিশেষ ডিভাইসকে একত্রে রোবটের টারমিনোলজি বলে ।

রোবটের মূল উপাদান কী ?

- যদিও রোবটের ম্যাকানিকাল, ইলেকট্রিক্যাল ও কম্পিউটেশনাল গঠন ভিন্ন ভিন্ন তথাপি তাদের অধিকাংশই ৬ টি উপাদান Common থাকে ।
 - ১। একটি Manipulator অথবা বাহু
 - ২। এক বা একাধিক Sensor .
 - ৩। একটি controller (Brain/মস্তিষ্ক)
 - ৪। processor.
 - ৫। Software এবং
 - ৬। একটি Power conversion unit

ম্যানিপুলেটর বলতে কী বুঝায় ?

- রোবটের Joint-এর মাধ্যমে সংযুক্ত দৃঢ় বাহুসমূহের অনুক্রমই হচ্ছে ম্যানিপুলেটর ।



(Controller) কন্ট্রোলার কী ?

- রোবটিক সিস্টেমে অপারেশনের হার্ট হল কন্ট্রোলার (Controller)। কন্ট্রোলার প্রোগ্রাম ধারণ করে এবং ঐ অনুযায়ী রোবটের পেরিফেরাল ডিভাইস সমূহকে রিচালনা করে থাকে।

End effector- ইন্ড ইফেক্টর কী ?

রোবটের
ম্যানিপুলেটরের
বাহুর সাথে
বিভিন্ন কাজের
উপযোগী যে
ডিভাইস সংযুক্ত
থাকে তাকে End
effector বলে ।



রোবটের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট সাধারণত কন্ট্রোলার ও Manipulator's -এ পাওয়ার সরবারহ করে থাকেব । রোবোটিক সিস্টেমে ২ ধরনের পাওয়ার ব্যবহার করা হয় । কন্ট্রোল অপারেশনের জন্য AC Power ব্যবহার করা হয় । অন্য পাওয়ারটি হলো Manipulator's ভিন্ন ভিন্ন অক্ষে পাওয়ার সরবারহ করা ।

রোবটের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিটকে
সাধারণত

৩ ভাগে ভাগ করা হয়।

1. **Hydraulic power supply**
2. **Pneumatic power supply**
3. **Electric power supply**

রোবটের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

- **Hydraulic power supply**
: যে রোবোট শক্তি স্থানান্তরের জন্য কার্যকরী উপাদান হিসেবে তরল পদার্থ ব্যবহার করা হয়।
তাকে Hydraulic power supply বলে। সাধারণত বড় আকারের রোবোট এর ক্ষেত্রে Hydraulic power supply সিস্টেম ব্যবহার করা হয়।



রোবটের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

- **Pneumatic power supply** :- যে রোবোট শক্তি স্থানান্তরের জন্য কার্যকরী উপাদান হিসেবে বাতাস কে ব্যবহার করা হয় । তাকে Pneumatic power supply বলে । সাধারণত মধ্যম আকারের রোবোট এর ক্ষেত্রে Pneumatic power supply সিস্টেম ব্যবহার করা হয় ।



রোবটের পাওয়ার সাপ্লাই ইউনিট

- **Electric power supply :-**
যে রোবোট শক্তি স্থানান্তরের জন্য কার্যকরী উপাদান হিসেবে Electricity ব্যবহার করা হয় তাকে Electric power supply বলে । সাধারণত ছোট আকারের রোবোট এর ক্ষেত্রে Electric power supply সিস্টেম ব্যবহার করা হয় ।



অনুশীলনী প্রশ্নোত্তর

অতি সংক্ষিপ্ত : -১, ৩, ৫, ৮

সংক্ষিপ্ত : -২, ৭

রচনা মূলক : -৩

[বিঃ দ্রঃ একাধিকবার বোর্ডে আসা সকল অতি সংক্ষিপ্ত এবং সংক্ষিপ্ত প্রশ্নো পড়তে হবে]

তথ্য সংগ্রহঃ

1. Robotics and Control-Rezaul , Siddikur Rahman (Text book)
2. www.wikipedia.org
3. www.google.com

অধ্যায়-৩

রোবট টেকনোলজি লেভেল অনুধাবন

(Understand the Robot Technology Levels)

আলোচ্য বিষয়

- রোবট টেকনোলজি সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।
- রোবটের সকল টেকনোলজির বৈশিষ্ট্য সম্পর্কে জানা ।
- রোবটের পে লোড এবং সাইকেল টাইম সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।

রোবট টেকনোলজি কী ?

যেখানে রোবটের বিকাশ সাধন, ডিজাইন, রোবট তৈরি এবং ব্যবহার নিয়ে আলোচনা করা হয়, তাকে রোবট টেকনোলজি বলে।

রোবটগুলোর সাধারণত তিনটা টেকনোলজি লেভেলের হয়ে থাকে

১.লো টেকনোলজি রোবট

২.মিডিয়াম টেকনোলজির রোবট

৩.হাই টেকনোলজি রোবট

লো টেকনোলজি রোবটের বৈশিষ্ট্য

- ১। মুভমেন্ট নির্দিষ্ট বা সিমাবদ্ধতা থাকে
- ২। স্পিড রেঞ্জ ৮০ হতে ১৬০ সেমি/সে সীমার মধ্যে থাকে
- ৩। ২ অথবা ৪ ডিগ্রি কোণে মুভ করতে পারে
- ৪। রিপিতেবিলিটি ০.১৫ মিমি হয়
- ৫। লোড ক্যাপাসিটি ১৫০ গ্রাম হতে ১৫ কেজি হয়
- ৬। নন সারভো কন্ট্রোলড সিস্টেমের হবে।

মিডিয়াম টেকনোলজি রোবটের বৈশিষ্ট্য

- ১। point to point সারভো কন্ট্রোল সিস্টেমের হবে
- ২। 6 Degrees কোণে মুভ করতে হবে
- ৩। 70 kg pay loads ক্যাপাসিটি থাকবে
- ৪। লো টেকনোলজি রোবটের চেয়ে কম সূক্ষ্ম হবে
- ৫। ইলেকট্রনিক কন্ট্রোল প্রকৃতির হবে
- ৬। মিডিয়া কস্ট এবং maintenance cost মিডিয়াম হবে।

হাই টেকনোলজি রোবটের বৈশিষ্ট্য

- continuous path servo control সিস্টেম হবে ।
- ৬ অথবা ১০ ডিগ্রি ফ্রিডম কোণে মুভ করতে পারবে ।
- মাইক্রোপ্রসেসর এবং মাইক্রো কম্পিউটার কন্ট্রোল সিস্টেম হবে ।
- দামি এবং মেইনটেন্যান্স খরচ বেশি হবে ।
- অন্য মেশিনকে কন্ট্রোল করতে পারে ।
- বড় ধরনের স্টোরেজ ডিভাইজ থাকে ।
- সার্টিং, ওয়েলডিন, পেন্টিং এবং অ্যাসেম্বলিং কার্য করে ।

পে-লোড বলতে কী বুঝায় ?

- পে লোড একটি রোবট তার কোনো specification পরিবর্তন বা প্রভাবি না করে সর্বশ্চা যে পরিমান ওজন বহন করতে পারে এবং যে পরিমান লোড নিয়ে কাজ করতে পারে তাকে pay load বলে ।

সাইকেল টাইম কী ?

রোবট এক স্থান হতে অন্য স্থানে Operation -এ Move করতে যে সময় লাগে তাকে সাইকেল টাইম বলে ।

সাইকেল টাইম দুটি বিষয়ের উপর নির্ভর করে

1. Pay Load
2. Length of the Manipulator's arm

অনুশীলনী প্রশ্নোত্তর

অতি সংক্ষিপ্ত : -৯, ২০

সংক্ষিপ্ত : -৩, ৪, ৭, ৯, ১০

রচনা মূলক : -৫

[বিঃ দ্রঃ একাধিকবার বোর্ডে আসা সকল অতি সংক্ষিপ্ত এবং সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর পড়তে হবে]

তথ্য সংগ্রহঃ

1. Robotics and Control-Rezaul , Siddikur Rahman (Text book)
2. www.wikipedia.org
3. www.google.com

অধ্যায়-৪

রোবট সিস্টেমের কন্ট্রোলারের ধারণা

(Understand the Controller of Robotic System)

আলোচ্য বিষয়

- রোবট কন্ট্রোলার কী এবং এর কাজ সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।
- রোবটের কন্ট্রোলারের সাধারণ ফিচার সম্পর্কে জানা ।
- রোবটের মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ড সম্পর্কে জানা ।

রোবট কন্ট্রোলার কী ?

- রোবটিক সিস্টেমে অপারেশনের হার্ট হল কন্ট্রোলার (Controller)। কন্ট্রোলার প্রোগ্রাম ধারণ করে এবং ঐ অনুযায়ী রোবটের পেরিফেরাল ডিভাইস সমূহকে পরিচালনা করে থাকে।

রোবট কন্ট্রোলারের কাজ

- ১। মেনুপুলেটর এর পৃথক পৃথক কম্পোনেন্ট গুলো গতি একটি কাঙ্ক্ষিত সিকোয়েন্সে এবং নির্দিষ্ট পয়েন্ট এ আরম্ভ ও শেষ করে।
- ২। পসিশন এবং সিকোয়েন্স এর মধ্যকার ডাটা মেমোরিতে জমা রাখে
- ৩। সেন্সর এর মাধ্যমে ওউটসাইট এর সাথে সংযোগ করতে রোবট অনুমতি প্রদান করে।

কন্ট্রোলারের সাধারণ ফিচার

সাধারণ কন্ট্রোলারের দুটি মেইন কম্পোনেন্ট রয়েছে

- ১। প্রোগ্রাম মেমোরি ও
- ২। কম্পারেটর।

প্রোগ্রাম মেমোরিঃ প্রোগ্রাম মেমরি কাজের নির্দিষ্ট ধাপ সমূহ স্টোর করে। প্রয়োজন অনুসারে ঐ কার্য সম্পূর্ণ করে। তা ছাড়া এটি ডাটা স্টোর করে রাখে।

কন্ট্রোলারের সাধারণ ফিচার

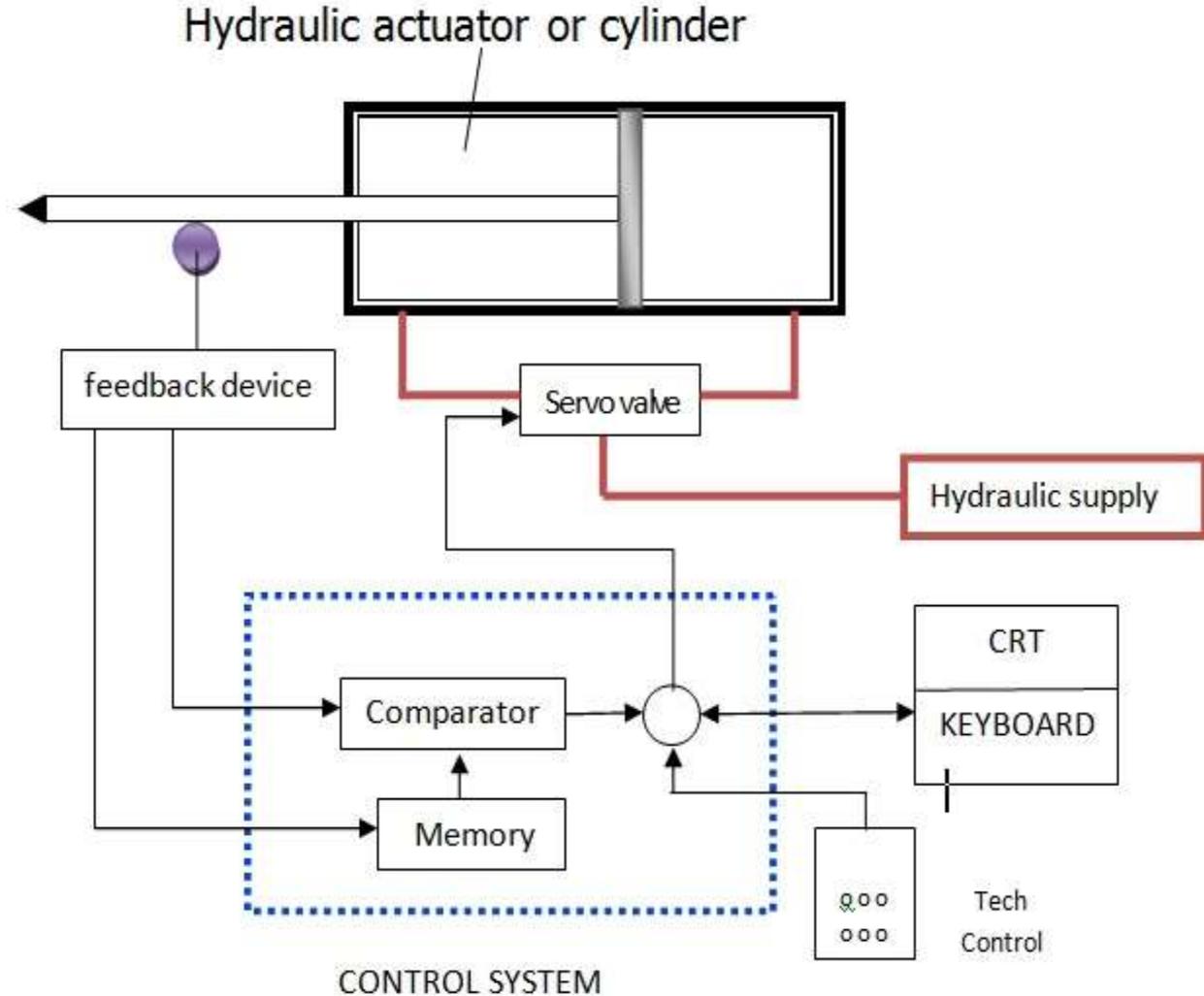
● কম্পারেটরঃ

কম্পারেটরের কাজ হলো তুলনা করা।

কম্পারেটর ফিড

ব্যাক ডাটা এর সাথে প্রোগ্রামড ডাটা তুলনা করে এবং ঐ তথ্য মেমরিতে রাখে এবং সে অনুযায়ী কাজ

করে।



কন্ট্রোলারের সাধারণ ফিচার

Controller -এর বাইরে Teach pendant নামে একটি ডিভাইস আছে, যা প্রোগ্রাম পয়েন্ট teaching এর সময় ব্যবহার করা হয়। এখানে একটি Cathode Ray Tube(CRT) ব্যবহার করা হয় যা Program location select করতে ব্যবহৃত হয়

অপারেশন চলাকালীন সময় কন্ট্রোলার থেকে Output signal servo valve -G আসে। Servo valve টি Electronically ON-OFF switch এর মাধ্যমে কন্ট্রোল করা যায়।

কন্ট্রোলারের সাধারণ ফিচার

Servo valve এর মধ্য দিয়ে হাইড্রোলিক সিলিন্ডারে Fluid নিয়ন্ত্রন হয় এবং সিলিন্ডারটি চলাচল করে। ফলে সিলিন্ডারের সাথে লাগানো End effector কার্যক্ষম হয়। সিলিন্ডারের সাথে একটি ফিডব্যক সার্কিট লাগানো থাকে যা Comperator এ Signal প্রদান করে। যার ফলে Comperator সবসময় Positional data কে Update করতে পারে। Update data comparator -এর মাধ্যমে Servo valve -এ প্রবেশ করে। এভাবে পরবর্তিতে সিলিন্ডারের Continuous movement পরিচালিত হয়

২য় ক্লাস

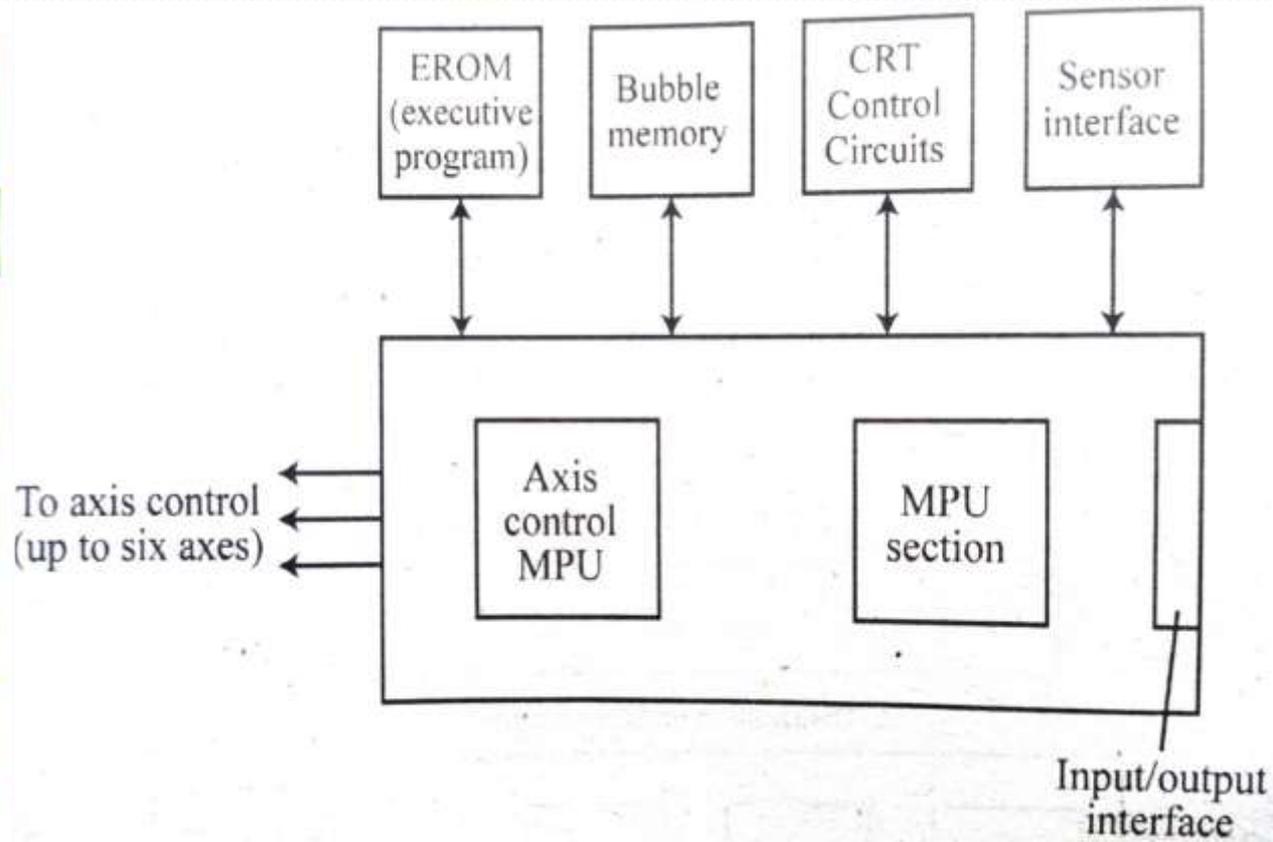
চলছে

রোবট সিস্টেমের কন্ট্রোলারের ধারণা

(Understand the Controller of Robotic System)

মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ড

মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ড হল কন্ট্রোলারের প্রধান কন্ট্রোল সার্কিট। ইনপুট/আউটপুট সিগন্যাল, পেরিফেরাল ডিভাইস, ম্যানিপুলেটরের অপারেশন কন্ট্রোলের জন্য যে বোর্ড ব্যবহার করা হয় তাই হল মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ড।



মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ড

মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ডের মধ্যেই প্রকৃতভাবে সব Component অবস্থান করে। এটিকে Mother Board ও বলা হয়। এখানে RAM, ROM, EROM ইত্যাদি মেমোরি থাকে। এখানে CRT display unit interfacing এর জন্য Controller থাকে। তা ছাড়া এখানে কিছু Sensor interface printed circuit থাকে, যা কন্ট্রোলারের মধ্যে অন্যান্য প্রিন্টেড সার্কিট বোর্ডের মধ্যে Communication তৈরি করে তাই এখানে Input/Output communication port থাকে। মূলত একটি মাস্টার কন্ট্রোল বোর্ড মাইক্রোপ্রসেসর ইউনিট, বাস, মেমোরি বোর্ড, স্রভো কন্ট্রোল বোর্ড, ইন্টারফেসিং বোর্ড নিয়ে গঠিত।

অনুশীলনী প্রশ্নোত্তর

অতি সংক্ষিপ্ত : -১১, ১৩

সংক্ষিপ্ত : -১, ৭

রচনা মূলক : -২, ৭

[বিঃ দ্রঃ একাধিকবার বোর্ডে আসা সকল অতি সংক্ষিপ্ত এবং সংক্ষিপ্ত প্রশ্নোত্তর পড়তে হবে]

তথ্য সংগ্রহঃ

1. Robotics and Control-Rezaul , Siddikur Rahman (Text book)
2. www.wikipedia.org
3. www.google.com

অধ্যায়-৫

হাইড্রোলিক এবং নিউমেটিক সিস্টেমের ব্যাখ্যা

(Understand the Concepts of Hydraulic and Pneumatic System)

আলোচ্য বিষয়

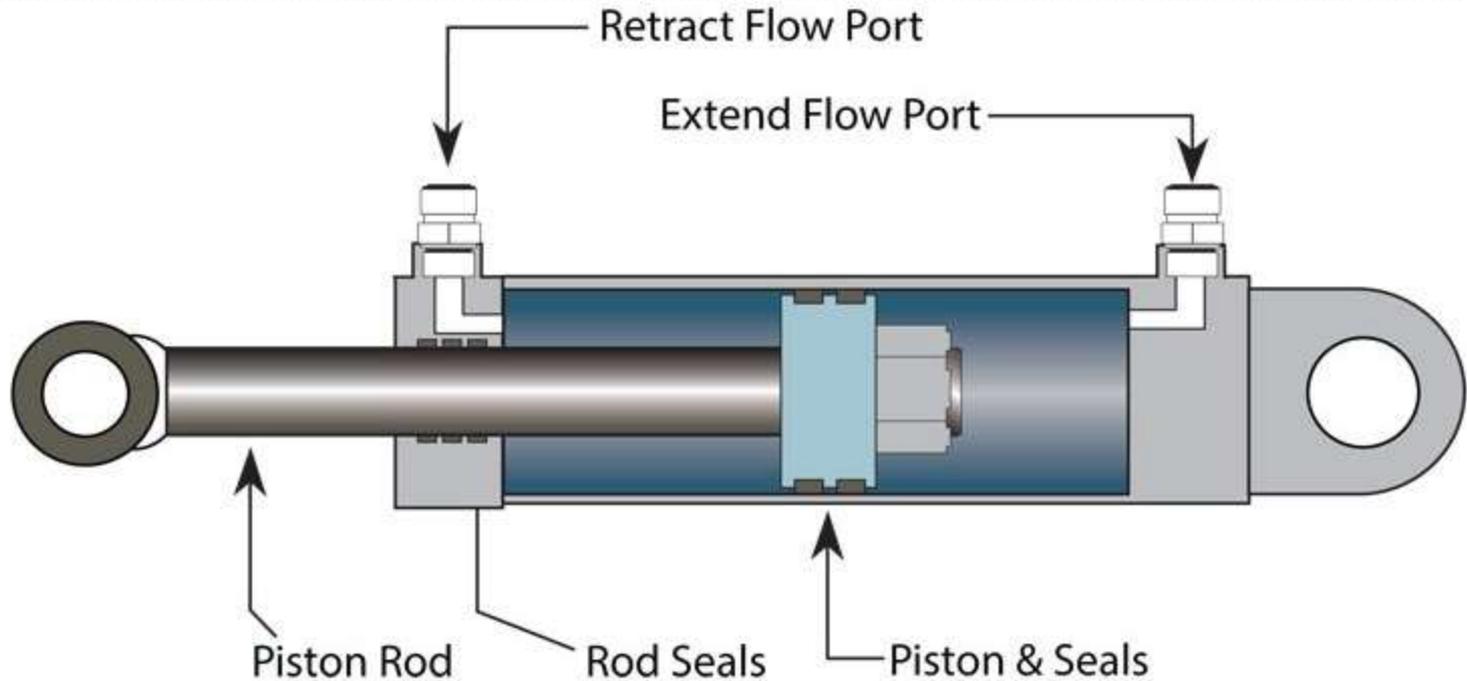
- হাইড্রোলিক এর মূলনীতি সম্পর্কে ধারণা লাভ করা ।
- হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটর , ড্রোলিক রিজার্ভার সম্পর্কে জানা ।
- হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটরের ব্যাখ্যা ।
- রোবটি ম্যানিপুলেটরের জন্য নিউমেটিক সিস্টেমের ব্যাখ্যা ।

হাইড্রোলিক এর মূলনীতি

- হাইড্রোলিক (Hydraulics) একটি গ্রিক Word যার অর্থ হল পানি(Water) । অর্থাৎ হাইড্রোলিকসের উপর Study বলতে পানির স্ফো নিয়ে Study কে বুঝায় । পানিকে Nozzle এর মধ্যে দিয়ে টারবাইন ব্লেডের উপর ফেলা হয় । পানি টারবাইনের ব্লেডের উপর স্ট্রাইক করছে ফলে ব্লেড ঘুরছে । এক্ষেত্রে চলমান পানির গতিশক্তি টারবাইন এর রোটারি মোশনে পরিনত হয়েছে ।

হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটর

হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটর এক ধরনের ডিভাইস, যা হাইড্রোলিক এনার্জিকে মেকানিক্যাল এনার্জিতে রূপান্তর করে।



হাইড্রোলিক রিজার্ভার

হাইড্রোলিক (Hydraulics) সিস্টেমের অপারেশন হাইড্রোলিক Fluid এর উপর নির্ভর করে। রোবটি ম্যানিপুলেটর অপারেশনের জন্য যে Fluid ব্যবহার করা হয় তা Pipe লাইনে সীমাবদ্ধ থাকেনা বরং একটি জায়গার মধ্যে অবস্থান করে, যাকে (Reserver) রিজার্ভার বলে।

হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটরের ব্যাখ্যা

রোবটিক্স টেকনোলজিতে দুই ধরনের অ্যাকচুয়েটর রয়েছে

**১. সিলিন্ডার (Cylinder)
(Motor)**

২. মোটর

সিলিন্ডার-সিলিন্ডার এক ধরনের লিনিয়ার অ্যাকচুয়েটর। লিনিয়ার শব্দটির অর্থ হলো সিলিন্ডারের output-এ লিনিয়ার ফোর্স ডেভেলপ করা। হাইড্রোলিক সার্কিটে চার ধরনের সিলিন্ডার ব্যবহার করা।

1. Ram Cylinder

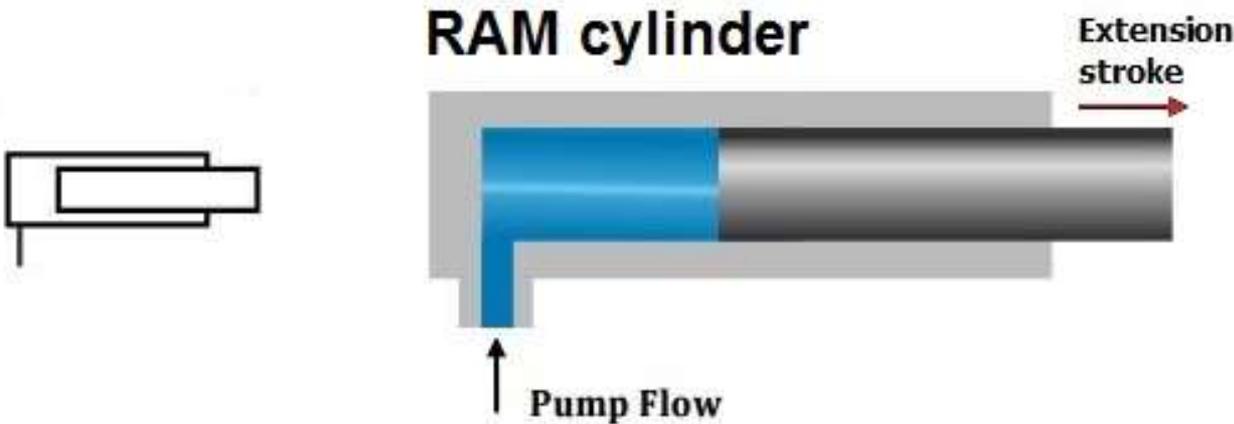
3. Double-acting cylinder

2. Telescoping cylinder

4. Doublerod cylinder

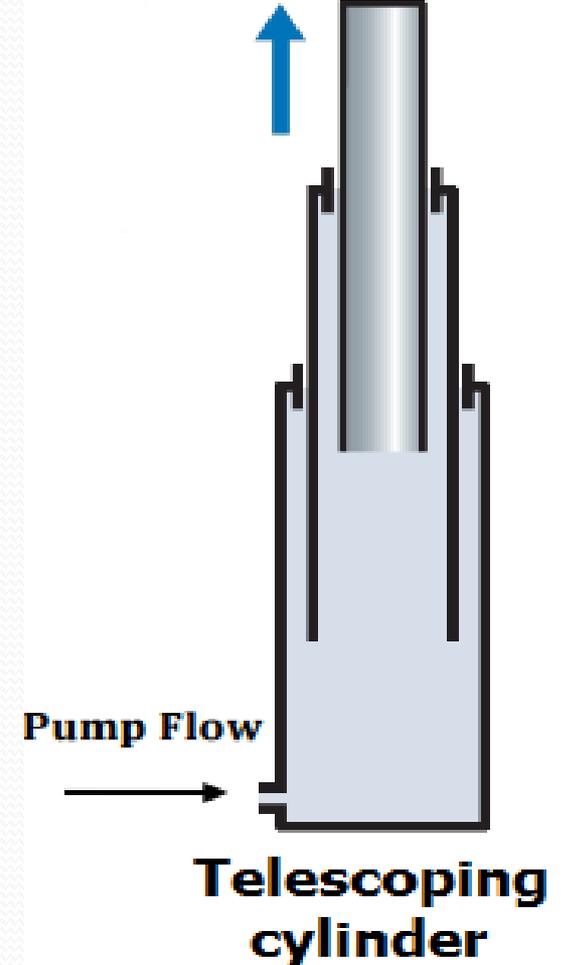
হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটরের ব্যাখ্যা

Ram cylinder: নিচের চিত্রে একটি Ram cylinder দেখানো হলো। সিলিন্ডারের ভিতর যখন fluid প্রবেশ করে তখন ram cylinder-এর উপর একটি force কাজ করে। ফলে cylinder rod upward movement করে। অন্যদিকে Fluid যখন Cylinder থেকে বের হয়ে আসে তখন Cylinder rod d



হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটরের ব্যাখ্যা

Telescoping cylinder: চিত্রে টেলিসকপিং সিলিন্ডার দেখানো হলো। এটি Ram cylinder-এর মতোই। এখানে মাত্র একটি Inlet আছে যার মধ্য দিয়ে Fluid Cylinder-এ প্রবেশ ও বের হতে পারে। বিভিন্ন Diameter-এর Telescoping parts একত্র করে একটি Telescoping cylinder প্রস্তুত হয়।



হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটরের ব্যাখ্যা

Double-acting cylinder: নিচের চিত্রে একটি

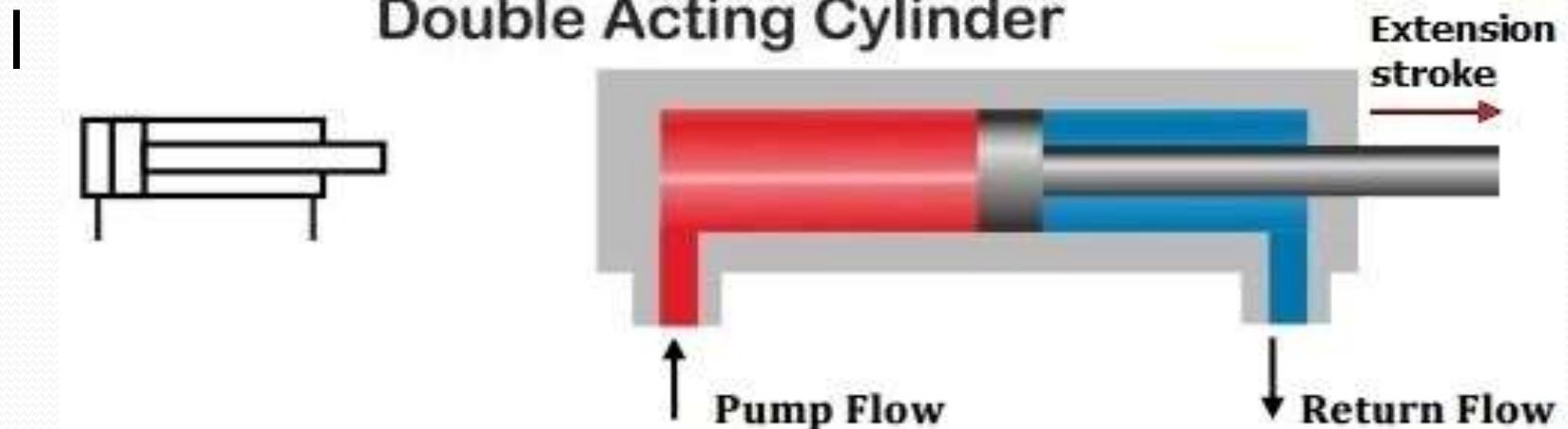
Double-acting cylinder দেখানো হলো ।

Double-acting cylinder-এ দুটি Oil port থাকে

। এই দুটি পোর্টের মধ্যে একটি দিয়ে Fluid প্রবেশ

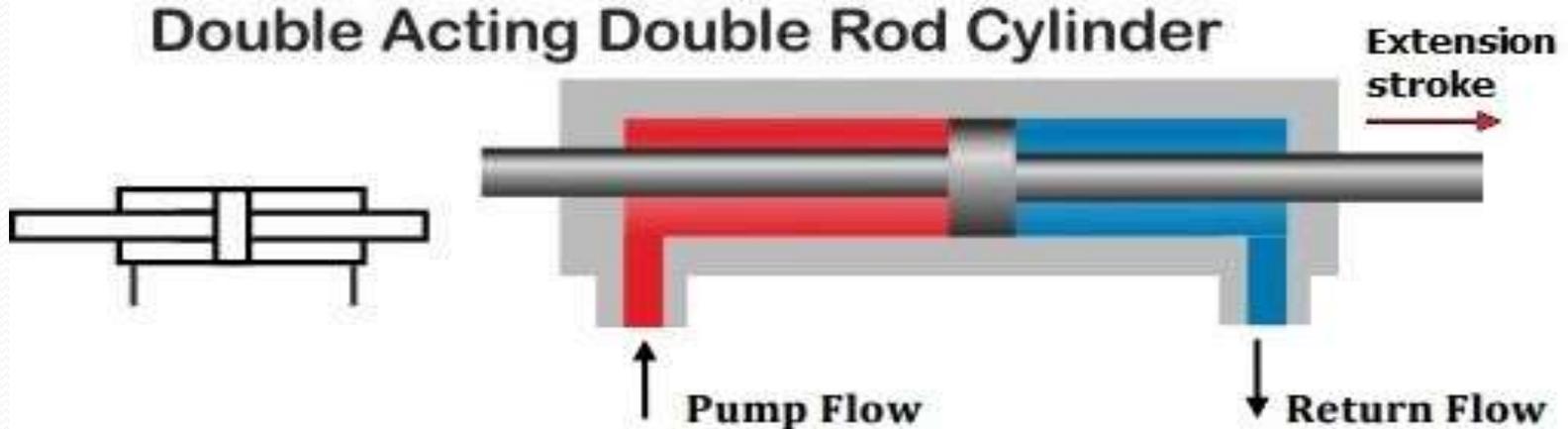
করে অন্যটি দিয়ে Fluid বের হয়ে থাকে । তার

কারণে সিলিন্ডারটি দুই দিকে Move করতে পারে



হাইড্রোলিক অ্যাকচুয়েটরের ব্যাখ্যা

Double rod cylinder: এখানে Double acting cylinder-এর মতো দুটি Fluid port থাকে, যার একটির মধ্য দিয়ে Fluid গমন করে এবং অন্যটির মধ্য দিয়ে Fluid বের হতে পারে। Double acting Cylinder এবং Double rod cylinder-এর মধ্যে পার্থক্য হলো Double acting cylinder-এ দুটি Rod back to back থাকে, যার ফলে সিলিন্ডারের দুদিকে Equal force ক্রিয়া করে।



২য় ক্লাস

চলছে

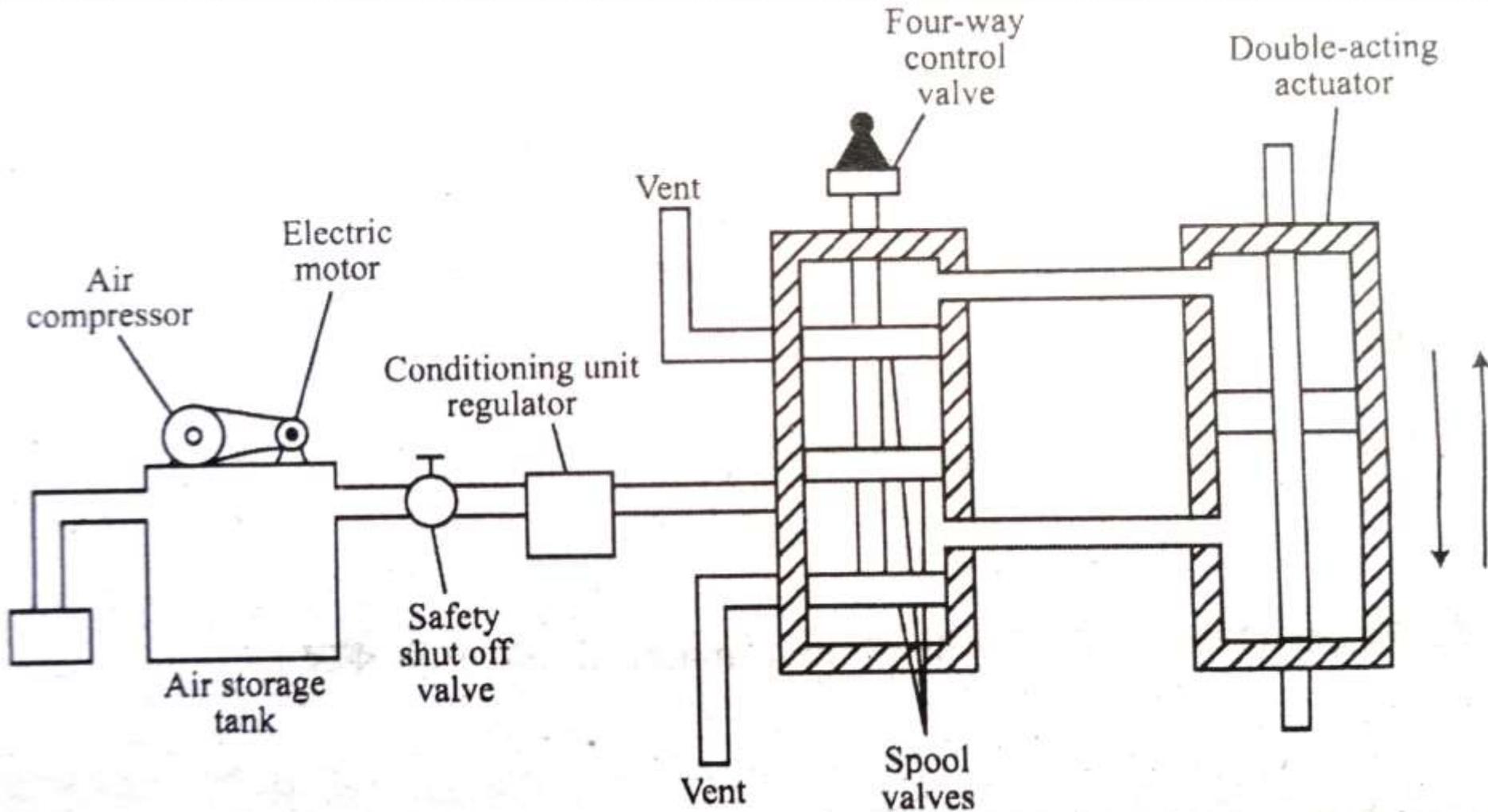
হাইড্রোলিক এবং নিউমেটিক সিস্টেমের ব্যাখ্যা

(Understand the Concepts of Hydraulic and Pneumatic System)

ম্যানিপুলেটরের নিউমেটিক সিস্টেমের ব্যাখ্যা

রোবটিক ম্যানিপুলেটরের জন্য নিউমেটিক সিস্টেম হলো হাইড্রোলিক সিস্টেমের মতো । নিউমেটিক সিস্টেম ও হাইড্রোলিক সিস্টেমের পার্থক্য হলো- হাইড্রোলিক সিস্টেমে Fluid-কে প্রেসারের মাধ্যমে Transfer করা হয়, অন্যদিকে নিউমেটিক সিস্টেমে Air-কে প্রেসারের মাধ্যমে Transfer করা হয় । হাইড্রোলিক সিস্টেমে সাধারণত ভারী Weight-কে Positional করা হয় । অন্যদিকে নিউমেটিক সিস্টেমে হালকা Weight-কে Positional করা হয় । অনেক ক্ষেত্রে হাইড্রোলিক সিস্টেম ও নিউমেটিক সিস্টেম একত্রে ব্যবহার করা হয় । সাধারণত ভারী কাজের জন্য হাইড্রোলিক সিস্টেম ব্যবহার করা হয়, অন্যদিকে হালকা কাজের জন্য নিউমেটিক সিস্টেম ব্যবহার করা হয় ।

ম্যানিপুলেটরের নিউমেটিক সিস্টেমের ব্যাখ্যা



ম্যানিপুলেটরের নিউমেটিক সিস্টেমের ব্যাখ্যা

নিউমেটিক সিস্টেমে একটি Air compressor এবং একটি Air storage tank থাকে। এ component গুলো একটি নির্দিষ্ট প্রক্রিয়ায় pressure তৈরি করে থাকে। এখানে Generating source (Electric motor) এবং load-এর মধ্য একটি Safety shut off valve থাকে, ইলেকট্রিক মোটর Air compressor-এর প্রেসার নিয়ন্ত্রণ করে থাকে। এখানে একটি Four way কন্ট্রোল Valve থাকে, যা একটি Double acting actuator-কে নিয়ন্ত্রণ করে। Spool valve air flow এবং Direction control করে। লাইনের Air pressure-এর উপর নির্ভর করে Double acting cylinder উপরে ও নিচে উঠানামা করে।

অনুশীলনী প্রশ্নোত্তর

অতি সংক্ষিপ্ত : -১৫, ১৬, ১৭

সংক্ষিপ্ত : - ৯, ১৫

রচনা মূলক : -৩, ৭

[বিঃ দ্রঃ একাধিকবার বোর্ডে আসা সকল অতি সংক্ষিপ্ত এবং সংক্ষিপ্ত প্রশ্নো পড়তে হবে]

তথ্য সংগ্রহঃ

1. Robotics and Control-Rezaul , Siddikur Rahman (Text book)
2. www.wikipedia.org
3. www.google.com