# ৩. লাইন ফলোয়ার রোবট (LFR)

ইদানীং #**লাইন #ফলোয়ার রোবট** (LFR – Line Follower Robot) নিয়ে প্রচুর মাতামাতি চলছে। স্কুল, কলেজ ভার্সিটি কিংবা বিজ্ঞান মেলার প্রজেক্ট হিসেবেও এর বিশেষ কদর নবীনদের কাছে অনেক। আজ আমরা এমনি একটি লাইন ফলোয়ার রোবট তৈরি করবার কৌশল এবং এর [সার্কিট](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%b8%e0%a6%be%e0%a6%b0%e0%a7%8d%e0%a6%95%e0%a6%bf%e0%a6%9f) ও বেসিক ব্যাপার গুলো জানবো। সেই সাথে বাংলাদেশে রোবটিক্স চর্চা ও এর অগ্রগতি সম্পর্কেও টুকটাক তথ্য তুলে ধরবো। তাহলে চলুন আর দেরি না করে জেনে নেই #**রোবট** এর অদ্যপান্ত।

### ****লাইন ফলোয়ার রোবট কি?****

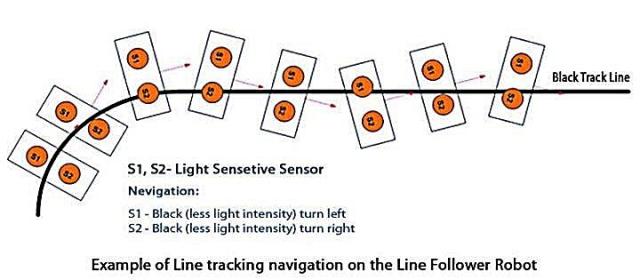
লাইন ফলোয়ার রোবট হচ্ছে একটি বিশেষ ধরনের রোবট যা একটি নির্দিষ্ট লাইন কে **ফলো** বা **অনুসরণ**করে চলে এবং কখনই সেই নির্দিষ্ট লাইনের বাইরে যায় না। লাইন ফলোয়ার রোবট দ্বারা অনুসরণকৃত লাইন টি-

* সাদা মেঝের উপর কালো টেপ বা,
* কালো মেঝের উপর সাদা টেপ দিয়ে করা যেতে পারে।

বিশেষ করে যারা **রোবটিক্সে** আগ্রহী এবং রোবট নিয়ে কাজ করতে চায় তাদের ‘লাইন ফলোয়ার রোবট’ (LFR) দিয়ে শুরু করাটা বেশ সুবিধে জনক। তাতে রোবটিক্সের বেসিক বিষয় বুঝা ও বিভিন্ন লজিক এবং সেন্সর সম্পর্কে সম্যক ধারণা লাভ করা সহজ হয়।

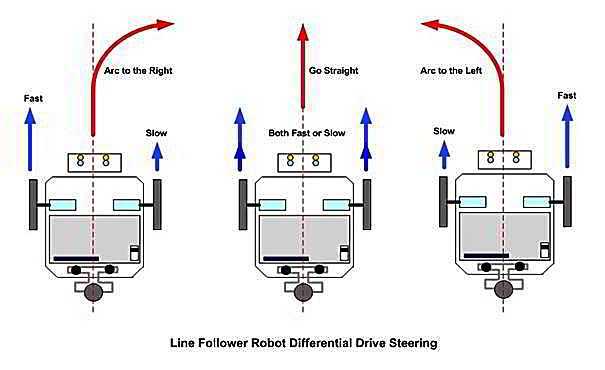
### ****লাইন ফলোয়ার রোবটের মূলনীতিঃ****

**লাইন ফলোয়ার রোবট** এর মূলনীতি খুবই সাধারন। এটি একটি লাইন বা ট্র্যাক অনুসরণ করে চলবে। আর এই লাইন এবং এর আশেপাশের রঙ (সাদার উপর কালো অথবা কালর উপর সাদা) -এর পার্থক্য নির্ণয়ের জন্য যেকোন **লাইট সেনসিটিভ সেন্সর** ([ডার্ক সেন্সর](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%a1%e0%a6%be%e0%a6%b0%e0%a7%8d%e0%a6%95-%e0%a6%b8%e0%a7%87%e0%a6%a8%e0%a7%8d%e0%a6%b8%e0%a6%b0) বা [লাইট সেন্সর](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%b2%e0%a6%be%e0%a6%87%e0%a6%9f-%e0%a6%b8%e0%a7%87%e0%a6%a8%e0%a7%8d%e0%a6%b8%e0%a6%b0)) ব্যবহার করা যেতে পারে। এখানে রোবট কিভাবে লাইন ট্র্যাক করবে এবং রোবট কখন কোন দিকে চলবে তার একটি ডায়াগ্রাম দেয়া হল।

[](https://i1.wp.com/www.amaderelectronics.com/wp-content/uploads/2015/11/line-follwer-robot-theory.jpg) **রোবটকে বামে ঘুরাতে চাইলেঃ**বাম পাশের মোটরের স্পীড ডান পাশের মোটরের স্পীডের তুলনায় কমিয়ে দিয়ে রোবটকে বামে turn করানো হয়।

* **রোবটকে ডানে ঘুরাতে চাইলেঃ** রোবটকে ডানে turn করানোর জন্য ডান পাশের মোটরের স্পীড বাম পাশের মোটরের স্পীডের তুলনায় কমিয়ে দেয়া হয়।
* **রোবটকে সামনে চালাতে চাইলেঃ** যখন দুটি মোটরের স্পীড সমান থাকে তাহলে রোবট সামনে যায়।

নিচের চিত্র দেখে ব্যাপারটা পরিষ্কার হবে আশা করি ।

[](https://i2.wp.com/www.amaderelectronics.com/wp-content/uploads/2015/11/differential-drive-steering-method-for-LFR.jpg)

## রোবটের চেসিসঃ

রোবটের চেসিস হিসেবে আপনি ইচ্ছা করলে আমাদের অনলাইন শপে এভেইলেবল প্লাস্টিকের চেসিস গুলো কিনতে পারেন। ছোটখাট হালকা রোবট এর জন্য পিভিসি শিটই বেস্ট। আমাদের অনলাইন শপে( [www.scienceshopbd.com](http://www.scienceshopbd.com) ) এরকম অনেক চেসিস পাবেন, আপনার ইচ্ছেমত একটি অর্ডার করতে পারেন।

## মোটর কন্ট্রোলার/ড্রাইভার

রোবটকে চালানোর জন্য আমাদের মোটর প্রয়োজন। এই মোটর প্রচুর কারেন্ট টানে, তাই মাইক্রোকন্ট্রোলারের পিন থেকে সরাসরি পাওয়ার দেয়া সম্ভব নয়। এজন্য মোটরকে মোটর ড্রাইভারের মাধ্যমে মাইক্রোকন্ট্রোলার দিয়ে কন্ট্রোল করা হয়। এছাড়া মাইক্রোকন্ট্রোলার বোর্ডের একটি সুবিধা হল, এর মাধ্যমে মোটরকে সোজা-উল্টো যেকোনো দিকেই ঘোরানো যায়। এর সাহায্য মোটরের স্পিড কন্ট্রোল করা যায় খুব সহজে। আমরা আপনাকে L298 মোটর ড্রাইবার যোগান দিচ্ছি। আমাদের অনলাইন শপে ( [www.scienceshopbd.com](http://www.scienceshopbd.com) )আপনি দুই ধরনের ড্রাইবার পাবেন -1. L293D 2. L298 আপনি চাইলে যেকোনটি অর্ডার দিতে পারেন।

## [আরডুইনো](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%86%e0%a6%b0%e0%a6%a1%e0%a7%81%e0%a6%87%e0%a6%a8%e0%a7%8b)

আপনি আপনার রোবটের আকার ও কাজের ধরণ অনুযায়ী যেকোনো [আরডুইনো](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%86%e0%a6%b0%e0%a6%a1%e0%a7%81%e0%a6%87%e0%a6%a8%e0%a7%8b) বোর্ড ব্যবহার করতে পারবেন। যদি মাঝারি সাইজের হয় তাহলে [আরডুইনো](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%86%e0%a6%b0%e0%a6%a1%e0%a7%81%e0%a6%87%e0%a6%a8%e0%a7%8b) উনো ব্যবহার করতে পারেন। আর যদি বেশি মেমোরি/অনেকগুলো ইনপুট/আউটপুট পিন দরকার হয় এবং রোবটের সাইজ মোটামুটি বড় হয় তাহলে[আরডুইনো](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%86%e0%a6%b0%e0%a6%a1%e0%a7%81%e0%a6%87%e0%a6%a8%e0%a7%8b) মেগা ব্যবহার করতে পারেন। তবে উনো/মেগাতে হয় জাম্পার তার দিয়ে কানেকশন দিতে হবে, অথবা শিল্ড বানিয়ে নিতে হবে। এই তার লুজ হয়ে বারবার খুলে যায়। সেজন্য আমার বেশিরভাগ রোবটে [আরডুইনো](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%86%e0%a6%b0%e0%a6%a1%e0%a7%81%e0%a6%87%e0%a6%a8%e0%a7%8b) ন্যানো ব্যবহার করি। ন্যানোর নিচে মেইল হেডার থাকায় একটা ভেরোবোর্ডে ২ সারি ফিমেল হেডার সোল্ডার করে ন্যানো কে সেটায় বসাই, এবং রোবটের অন্যান্য কানেকশন সেই [সার্কিট](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%b8%e0%a6%be%e0%a6%b0%e0%a7%8d%e0%a6%95%e0%a6%bf%e0%a6%9f)ে সোল্ডার করে দেই। এ পদ্ধতির সুবিধা হচ্ছে, আমি যেকোনো সময় ন্যানোটা সার্কিট থেকে খুলে অন্য জায়গায় ব্যবহার করতে পারি, আবার রোবট চালানোর সময় ন্যানো প্রোগ্রাম করে সার্কিটে বসিয়ে দিলেই হয়। কিন্তু উনো/ মেগা ও সিমিলার বোর্ডগুলোতে জাম্পার দিয়ে কানেকশন দেয়ার জন্য [আরডুইনো](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%86%e0%a6%b0%e0%a6%a1%e0%a7%81%e0%a6%87%e0%a6%a8%e0%a7%8b) খোলার জন্য সব সার্কিট খুলতে হয়। তাই ছোট রোবটে ব্যবহার করার জন্য এবং স্থায়ী রোবট (যেটা পরবর্তীতে খোলা হবেনা) এর জন্য ন্যানো আর ন্যানোর জন্য সার্কিট বানিয়ে ব্যবহার করাই ভাল।

## **গিয়ার মোটর ও ক্যাস্টর হুইল**

সাধারণ মোটর এর গতি বেশি থাকে কিন্তু সেগুলো বেশি ওজন নিতে পারেনা। কিন্তু রোবটের জন্য দরকার হয় এমন মোটর যার গতি খুব বেশি না কিন্তু যথেষ্ট ওজন বহন করতে পারে। তাই মোটরে বিভিন্ন গিয়ার যোগ করে গতি কমিয়ে এবং ওজন নেয়ার ক্ষমতা বা টর্ক (Torque) বাড়িয়ে গিয়ার মোটর বানানো হয়। এবং এ গিয়ার মোটর উপযুক্ত চাকা লাগানো হয়।

[](https://i0.wp.com/www.amaderelectronics.com/wp-content/uploads/2016/12/gear-motor-and-castor-wheel.jpg)

গিয়ার মোটর ও ক্যাস্টর হুইল/বল কাস্টার

ক্যাস্টর হুইল হচ্ছে এমন একধরণের চাকা যেটা সবদিকে ঘুরতে পারে। সাধারণত শপিং কার্টে যে চাকা থাকে সেগুলো ক্যাস্টর হুইল। আরও বিভিন্ন শেপের ক্যাস্টর হুইলও পাওয়া যায়। ২ চাকার রোবটের সামনের দিকে এটি লাগানো হয়। মোটর আগে থেকে তার সোল্ডার করা থাকেনা তাই আপনাকে তার সোল্ডার করে নিতে হবে। বেশি চিকন তার না ব্যবহার করাই ভাল।

## ব্যাটারি সম্পর্কিত

* রোবটের মোটর কে চালানোর জন্য পাওয়ার সোর্স হিসেবে বিভিন্ন ধরণের ব্যাটারি ব্যবহার করতে পারেন। তবে ৯ ভোল্টের ব্যাটারি ব্যবহার করা যাবেনা, কারণ এধরণের ব্যাটারির কারেন্ট ডিসচার্জ রেট কম থাকায় মোটর ঠিক মত চলতে পারেনা।
* রোবটের জন্য আরও ২ ধরনের ব্যাটারি ব্যবহার করা যেতে পারে, ৪ ভোল্টের লেড [এসি](http://www.amaderelectronics.com/tag/%E0%A6%8F%E0%A6%B8%E0%A6%BF)ড ব্যাটারি ও নরমাল কার্বন জিঙ্ক AA ব্যাটারি। ৪ ভোল্টের লেড [এসি](http://www.amaderelectronics.com/tag/%E0%A6%8F%E0%A6%B8%E0%A6%BF)ড ব্যাটারির সুবিধা হচ্ছে বারবার চার্জ করা যায়, তবে অসুবিধা হচ্ছে ওজন বেশি এবং কারেন্ট ডিসচার্জ রেট কম থাকায় ২টি ছোট ব্যাটারি একসাথে প্যারালাল করতে হয় অথবা বড় ব্যাটারি ব্যবহার করতে হয়। [মোবাইল](http://www.amaderelectronics.com/tag/%e0%a6%ae%e0%a7%8b%e0%a6%ac%e0%a6%be%e0%a6%87%e0%a6%b2)ফোনের চারজার বা ৬ ভোল্টের ডিসি পাওয়ার সাপ্লাই দিয়ে এ ব্যাটারি চার্জ করা যায়।
* কার্বন জিঙ্ক ব্যাটারির ওজন তুলনামুলকভাবে কম থাকলেও বারবার চার্জ করা যায়না। তবে আমার পার্সোনাল ফেভারিট হচ্ছে**লিথিয়াম আয়ন** (**LiOn**) অথবা **লিথিয়াম পলিমার ব্যাটারি** (**LiPo**)। এগুলোর ভোল্টেজ ৩.৭ ভোল্ট করে থাকে, ১৮০০-৩০০০ মিলিঅ্যাম্প/ঘন্টা (MA/H) হয় এবং ডিসচার্জ রেটিং অনেক বেশি থাকে। ওজনেও খুব হালকা হয়ে থাকে। ফোন এর ব্যাটারি, ল্যাপটপের ব্যাটারি থেকে এগুলো বের করে নেয়া যায়। বাজারে নতুন ব্যাটারি কিনতেও পাওয়া যায়। তবে এসব ব্যাটারির একটা বড় অসুবিধা হল এগুলো চার্জ করার জন্য স্পেশাল চারজার লাগে এবং খুব সাবধানে ব্যবহার করতে হয়। কারণ লিথিয়াম ব্যাটারি শর্ট করলে ব্যাটারিতে আগুন ধরে যেতে পারে, বিস্ফোরণ ও হতে পারে। বিশেষ চারজার ছাড়াও চার্জ করা যায়না। আমি ২টা ব্যাটারি আলাদা আলাদা করে TP4056 লিথিয়াম ব্যাটারি চারজিং মডিউল দিয়ে চার্জ করে তারপর সিরিজ করে রোবটে ব্যবহার করি।
* এছাড়া বড় রোবটের জন্য ৬ ভোল্টের বড় লেড [এসি](http://www.amaderelectronics.com/tag/%E0%A6%8F%E0%A6%B8%E0%A6%BF)ড ব্যাটারি ব্যবহার করা যেতে পারে।