

১. মেশিন লার্নিং কী? (What is Machine Learning?)

- আক্ষরিক সংজ্ঞা: মেশিন লার্নিং হল কম্পিউটার বিজ্ঞানের এমন একটি ক্ষেত্র, যা পরিসংখ্যানগত কৌশল (**statistical techniques**) ব্যবহার করে কম্পিউটার সিস্টেমকে ডেটা থেকে "শিখে" নেওয়ার ক্ষমতা দেয়, যেখানে সরাসরি প্রোগ্রামিং (explicit programming) করা হয় না.
- সাধারণ ভাষায়: মেশিন লার্নিং হল ডেটা থেকে শেখা (learning from data).

২. ML বনাম এক্সপ্লিসিট প্রোগ্রামিং (ML vs. Explicit Programming)

- এক্সপ্লিসিট প্রোগ্রামিং: এখানে প্রতিটি নির্দিষ্ট পরিস্থিতির জন্য আলাদা করে কোড লিখতে হয় এবং লজিকটি আমাদের দ্বারা লিখিত হয়. যদি ইনপুট দেওয়া হয়, তবে সেই প্রোগ্রাম আউটপুট দেয়.
- মেশিন লার্নিং: এখানে কোনো প্রোগ্রাম বা লজিক লিখতে হয় না. আপনি ডেটা (ইনপুট এবং আউটপুট সহ) এবং একটি অ্যালগরিদম সরবরাহ করেন. মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদম ইনপুট এবং আউটপুটের মধ্যকার প্যাটার্ন (**patterns**) খুঁজে বের করে লজিকটি তৈরি করে.

৩. মেশিন লার্নিং কোথায় এবং কেন ব্যবহার করা হয়? (Use Cases of ML)

তিনটি প্রধান পরিস্থিতিতে ML ব্যবহার করা হয়, যেখানে ঐতিহ্যবাহী সফটওয়্যার ডেভেলপমেন্ট কার্যকর নয়:

- যেখানে সব কেস লেখা সম্ভব নয়: যেমন, ইমেল স্প্যাম ক্লাসিফিকেশন (**E-mail Spam Classifier**) তৈরি করা. সফটওয়্যার ডেভেলপার হিসেবে আপনি যদি **if-else** ল্যাডার ব্যবহার করে নির্দিষ্ট শব্দ (যেমন 'huge', 'discount') দিয়ে লজিক লেখেন, তবে বিজ্ঞাপন সংস্থাগুলি সহজেই অন্য শব্দ (যেমন 'big' বা 'massive') ব্যবহার করে প্রোগ্রামকে ফাঁকি দিতে পারে. মেশিন লার্নিং-এ, এটি ডেটা থেকে শেখে এবং ডেটা পরিবর্তিত হলে লজিক স্বয়ংক্রিয়ভাবে আপডেট হয়.
- যেখানে কেসের সংখ্যা কম্বল করা যায় না: যেমন, ইমেজ ক্লাসিফিকেশন (**Image Classification**) (ছবিতে কুকুর আছে কি না তা শনাক্ত করা). কুকুরের শত শত প্রজাতির বিভিন্ন বৈশিষ্ট্য কভার করার জন্য প্রোগ্রাম লেখা অসম্ভব. ML এই সমস্যা সমাধানে মানুষের শেখার পদ্ধতির মতো কাজ করে.
- ডেটা মাইনিং (**Data Mining**): ডেটা অ্যানালাইসিসে গ্রাফ তৈরি করে প্যাটার্ন বের করা হয়. কিন্তু যখন তথ্য আরও বেশি লুকানো থাকে, তখন লুকানো প্যাটার্নগুলি বের করার জন্য (extracting the hidden patterns) মেশিন লার্নিং অ্যালগরিদম প্রয়োগ করা হয়.

৪. মেশিন লার্নিং এর ইতিহাস এবং বৃদ্ধি (History and Growth)

- মেশিন লার্নিং ৪০ থেকে ৫০ বছর ধরে বিদ্যমান, তবে সম্প্রতি (২০১০ সালের পর) এটি খ্যাতি অর্জন করেছে. এই ঘটনাটিকে অভিনেতা নওয়াজউদ্দিন সিদ্দিকীর উত্থানের সাথে তুলনা করা হয়েছে.
- সাম্প্রতিক বৃদ্ধির কারণ:
 - বিপুল পরিমাণ ডেটা: ML এর জন্য প্রচুর ডেটা প্রয়োজন. ইন্টারনেট এবং স্মার্টফোনের উত্থানের পরে, আমরা অত্যন্ত দ্রুত গতিতে ডেটা তৈরি করছি, যা ML এর বৃদ্ধিতে সহায়তা করছে.
 - উন্নত হার্ডওয়্যার: অতীতে অ্যালগরিদম চালানোর জন্য হার্ডওয়্যার যথেষ্ট ছিল না (যেমন ১২৮ এমবি RAM একটি বড় ব্যাপার ছিল). এখন, আমাদের পকেটেও ১২ জিবি RAM এবং **GPU** এর মতো শক্তিশালী হার্ডওয়্যার রয়েছে.

৫. চাকরির বাজারের অর্থনীতি (Job Market Economics)

- বর্তমানে ML পেশাদারদের বেতন বেশি হওয়ার কারণ হলো প্রতিভাব অভাব (**lack of talent**). যেমনটা জাভা (Java) বাজারে আসার সময় হয়েছিল, কোম্পানিগুলি হাতে গোলা কয়েকজন পেশাদারের জন্য লড়াই করে, ফলে বেতন বৃদ্ধি পায়.
- ভবিষ্যতে যখন বাজারে অধিকাংশ মানুষ ML শিখবে, তখন জাভার মতো বেতন স্বাভাবিক হয়ে যাবে (**normalised**). তবে বর্তমানে, আমরা ML শেখার প্রাথমিক ক্রমবর্ধমান পর্যায়ে (**initial growing phase**) আছি, যা সাফল্যের জন্য ইতিবাচক.

৬. পরবর্তী টপিক

- পরবর্তী ভিডিওতে **AI**, **ML**, এবং **DL** (কৃত্রিম বুদ্ধিমতা, মেশিন লার্নিং, এবং ডিপ লার্নিং) এর মধ্যে পার্থক্য নিয়ে আলোচনা করা হবে.