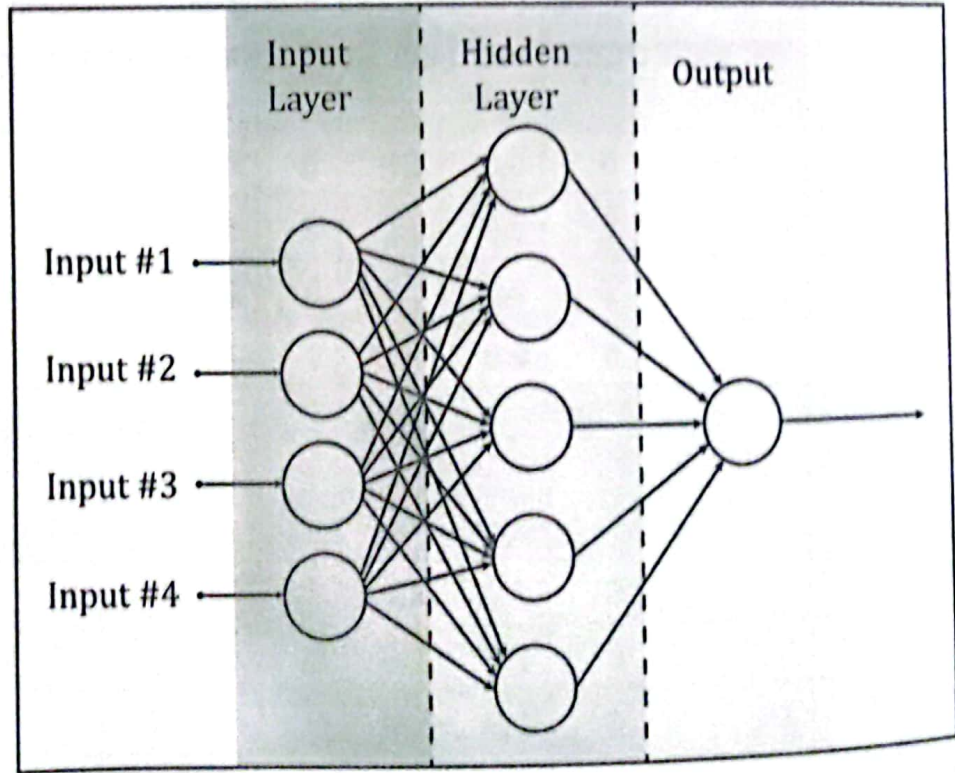


অধ্যায় ১২ : একটুখানি নিউরাল নেটওয়ার্ক

এবার আসি নিউরাল নেটওয়ার্ক কী, সেই আলোচনায়। একটু ভালো করে দেখলেই বোঝা যাবে যে নামের মধ্যেই এর অর্থ অনেকখানি লুকিয়ে আছে। নেটওয়ার্ক বলতে মূলত বোঝায় কতগুলো জিনিসের একটি সমষ্টি, যেখানে প্রত্যেকে প্রত্যেকের সঙ্গে কোনো-না-কোনোভাবে সংযুক্ত (সরাসরি কিংবা অন্য কোনো কিছু মাধ্যমে)। যেমন, কম্পিউটার নেটওয়ার্ক বলতে আমরা বুঝি, অনেকগুলো কম্পিউটার একে অপরের সঙ্গে বিভিন্ন ধরনের তার (যেমন LAN-এর তার হতে পারে) এবং বিভিন্ন ডিভাইস (যেমন হাব, রাউটার, সুইচ ইত্যাদি) দিয়ে যুক্ত থাকে এবং একটি কম্পিউটার আরেকটি কম্পিউটারের সঙ্গে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে।

নিউরাল নেটওয়ার্ক হচ্ছে নিউরনের নেটওয়ার্ক (একটু আগে আমরা যে নিউরনের ব্যাপারে পড়লাম), যেখানে নিউরনগুলো একে অপরের সঙ্গে যুক্ত থাকে এবং একে অপরের সঙ্গে তথ্য আদান-প্রদান করতে পারে। নিউরনগুলো এক বা একাধিক লেয়ারে সাজানো থাকে। তথ্য হিসাবনিকাশ করা হয় লেয়ার অনুযায়ী (প্রতি লেয়ারে আলাদা হিসাব) এবং তথ্য আদান-প্রদান হয় এক লেয়ার থেকে আরেক লেয়ারে। একটি খুব সাধারণ নিউরাল নেটওয়ার্কের ছবি নিচে দেওয়া হলো (ছবি 12.1.1) :



ছবি 12.1.1

এই ছবিতে একটি তিন লেয়ারবিশিষ্ট নিউরাল নেটওয়ার্ক দেখানো হয়েছে। প্রথম লেয়ারটি হচ্ছে ইনপুট লেয়ার, যেখানে সমস্ত ইনপুট দেওয়া হয়। সর্বশেষ লেয়ারটি হচ্ছে আউটপুট লেয়ার, যেখানে আউটপুট দেওয়া হয়। আর মাঝখানেরটি হচ্ছে হিডেন লেয়ার। এখানে যাবতীয় কঠিন কঠিন হিসাবনিকাশ করা হয়। আরো জটিল নিউরাল নেটওয়ার্কের ক্ষেত্রে হিডেন লেয়ারের সংখ্যা অনেক বেড়ে যায়, হিসাবনিকাশও তখন কঠিন হয়ে যায়।

নিউরাল নেটওয়ার্ক অনেক ধরনের হয়। সবচেয়ে জনপ্রিয় ও বহুল ব্যবহৃত নিউরাল নেটওয়ার্কটি হলো ফিড ফরওয়ার্ড ব্যাকপ্রোপাগেশন নিউরাল নেটওয়ার্ক (Feed Forward Backpropagation Neural Network)। বিশাল খানদানি এক নাম, দেখেই বোঝা যাচ্ছে এটি বেশ জবরদস্ত কিসিমের নিউরাল নেটওয়ার্ক। নিউরাল নেটওয়ার্কগুলোর মধ্যে কিছু ভাগ আছে। নাম দেখে ভয় পাওয়ার কিছু নেই।

ফিড ফরওয়ার্ড বলতে মূলত বোঝায় ফরওয়ার্ড প্রোপাগেশন (Forward Propagation), অর্থাৎ সামনের দিকে কোনো কিছু পাঠানো। এটি এক ধরনের অ্যালগরিদম। আবার ব্যাকপ্রোপাগেশন মানে হলো পেছনের দিকে কিছু পাঠানো, তাই না? ঠিক তাই। এটিও এক ধরনের অ্যালগরিদম। সাধারণত এই দুই ধরনের অ্যালগরিদম ব্যবহার করে একটি নিউরাল নেটওয়ার্ককে ট্রেনিং দেওয়া হয়।

আগের অধ্যায়ে আমরা দেখেছি কীভাবে পারসেপট্রনকে ট্রেন করাতে হয়, একইভাবে এই নিউরাল নেটওয়ার্ককেও আমাদের ট্রেন করাতে হবে।

ট্রেনিংয়ের দুটি ধাপ, প্রথম ধাপ হলো ফরওয়ার্ড প্রোপাগেশন। এই ধাপে আমরা নিউরাল নেটওয়ার্কের ইনপুট লেয়ারে ইনপুট দেব, নেটওয়ার্ক হিসাবনিকাশ করে আউটপুট লেয়ারে একটি আউটপুট দেবে। অর্থাৎ ফিড ফরওয়ার্ডের ইনপুট হচ্ছে আমাদের ইনপুট ভেক্টর, আর আউটপুট হচ্ছে আমাদের আউটপুট লেয়ারের আউটপুট ভেক্টর।

আবার, দ্বিতীয় অ্যালগরিদম হলো ব্যাকপ্রোপাগেশন, যেখানে নিউরাল নেটওয়ার্ক তার আউটপুট লেয়ারে যে আউটপুট দেয় সেটি প্রকৃত আউটপুটের সঙ্গে মিলিয়ে দেখা হয় যে সেটি ঠিক হয়েছে না ভুল। যদি ঠিক হয়ে থাকে, তাহলে আর ওয়েইটের মান আপডেট করার দরকার হয় না। কিন্তু যদি ভুল হয়, তাহলে অবশ্যই আমাদের ওয়েইটের মান আপডেট করতে হবে। পদ্ধতিটি অনেকটাই পারসেপট্রনকে ট্রেন করার সঙ্গে মিলে যায়। পারসেপট্রনের সঙ্গে পার্থক্য এই যে, পারসেপট্রনে একটিই নিউরন ছিল, আর এই নিউরাল নেটওয়ার্কে অনেকগুলো নিউরন আছে।

তাহলে ব্যাকপ্রোপাগেশনে ইনপুট হচ্ছে আমাদের ফিড ফরওয়ার্ড থেকে পাওয়া আউটপুট ভেক্টর এবং আমাদের প্রকৃত আউটপুট ভেক্টর। আর এই ব্যাকপ্রোপাগেশনের আউটপুট হচ্ছে নিউরাল নেটওয়ার্কের আপডেট করা নতুন ওয়েইট ভেক্টর।

যদি এমন হতো যে আমাদের নিউরাল নেটওয়ার্কটি আগে থেকেই ট্রেন করা, একে আমাদের ট্রেনিং দিয়ে নেওয়া লাগবে না, খালি আমরা তাকে ইনপুট ডেটা দেব আর সে আমাদের আউটপুট দেবে, তখন সেই নিউরাল নেটওয়ার্কটির নাম হতো ফিড ফরওয়ার্ড নিউরাল নেটওয়ার্ক। তাতে কোনো ব্যাকপ্রোপাগেশন অ্যালগরিদম থাকত না, যেহেতু ট্রেনিং করে ওয়েইটের মান আপডেট করার মতো কোনো ব্যাপার নেই। শুধু ফিড ফরওয়ার্ড অ্যালগরিদমের মাধ্যমে ইনপুট থেকে আউটপুট বের করা হতো।

নিউরাল নেটওয়ার্কের বিস্তারিত বিবরণ এখানে দিচ্ছি না। আসলে নিউরাল নেটওয়ার্ক নিজেই এখন মেশিন লার্নিংয়ের একটি অনেক বড়ো শাখা হয়ে দাঁড়াচ্ছে। তাই ঠিক করেছি যে, নিউরাল নেটওয়ার্ক নিয়ে সম্পূর্ণ আলাদা একটি লেখা লিখব। সেখানে নিউরাল নেটওয়ার্ক, ডিপ নিউরাল নেটওয়ার্ক, রিকারেন্ট নিউরাল নেটওয়ার্ক, কনভোলিউশনাল নিউরাল নেটওয়ার্ক ইত্যাদি নিয়ে বিশদ বর্ণনা থাকবে। এই বইয়ের জন্য আপাতত নিউরাল নেটওয়ার্ক পরিচিতি এটুকুই।