

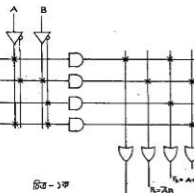
পি-এল-ডি : একটি নতুন ধরনের আই-সি

এম. জুফর রহমান ও সুবীর চন্দ্র খোষা

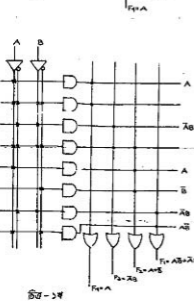
পি-এল-ডি
পি-এল-ডি এর পুরো নাম প্রোগ্রামেবল লজিক ডিভাইস। এটি আধুনিক ইন্টিগ্রেটেড সার্কিটের একটি নতুন সংস্করণ। এটি এখন এক ধরনের আই-সি বা ইন্টিগ্রেটেড সার্কিট যার অভ্যন্তরীণ প্রোগ্রামযোগ্য বর্তনী ব্যবহার করে বিভিন্ন ধরনের লজিক পদ্ধতি বাস্তবায়ন করা সম্ভব। সাধারণভাবে, কোন লজিক বর্তনী নির্মাণের জন্য বিভিন্ন ধরনের লজিক গেটের ব্যবহার করা হয়। যেমন, একটি 'আণ্ড' গেট এবং অপরটি 'এক্সক্লুসিভ-অর' গেট। আর এখন যারকারণ দুটি আই-সি। এদের একতিকে চারটি 'আণ্ড' গেট এবং অপরটিতে চারটি 'এক্সক্লুসিভ-অর' গেট থাকে। কিন্তু এক্ষেত্রে দুটি গেটের ব্যবহার করা যায় না। তাছাড়া আই-সি এর সংযোগ বেশী হলে সার্কিটের সার্কিট বোর্ডে অনেক জায়গা দরকার হয় এবং সেখানে শক্তিকষয়ও বেশী হয়। আবার যখন একটি বর্তনী দিয়ে

অন্য কোন বর্তনীকে চালানোর প্রয়োজন হয় তখন বর্তনী দিয়ে সংকেত প্রবাহের সময়টিও গুরুত্বের সঙ্গে বিবেচনা করা দরকার। অর্থাৎ যখন যোগাযোগের একটি গুরুত্বপূর্ণ বিষয়। আই-সি এর সংযোগ কম হলে বর্তনী নির্মাণের রকমও কম হয়। একটি পি-এল-ডি ব্যবহার করে লজিক বর্তনী নির্মাণ করা যায় বিহার উপকারের অসুবিধাগুলো হতে মুক্তি পাওয়া সম্ভব।

পি-এল-ডি সংক্ষেপে জানতে হলে পি-এল-এ ও পি-এ-এল-এ দুটি লজিক কোশল সংক্ষেপে কিছু ধারণা থাকা দরকার। পি-এল-এ এর পুরো নাম 'প্রোগ্রামেবল লজিক এনালগ' এবং পি-এ-এল এর পুরো নাম 'প্রোগ্রামেবল এনালগ লজিক'। জ্ঞানভিত্তিক নামের কারণে তখন কোন পার্থক্য মনে না হলে পি-এ-এল ও পি-এল-এ এর মধ্যে বেশ পার্থক্য রয়েছে। দু'কোষের 'এনালগ' গেটের 'অর' গেটটি নিচে তৈরী দুটি সারি রয়েছে (চিত্র-১)। প্রতিগুলো মনে, ডিউক নিয়ে সংযোগ করা থাকে। সংক্ষেপেই সংযোগগুলো রোপে অথবা বিচ্ছিন্ন করে ব্যবহারিক লজিক বর্তনী বাস্তবায়ন করা হয়।



পি-এল-এ এর দুটি সারিতেই ফিউজ থাকে তাই এটিকে ব্যবহার করতে হলে দুটি সারিকেই প্রোগ্রাম করতে হয়। অপরপক্ষে পি-এ-এল এর আউটপুট বা নির্ধনমুখগুলো 'অর' সারির সাথে বর্তনী দিয়ে সংযুক্ত হলে শুধু 'এনালগ' সারিকেই প্রোগ্রাম করতে হয়। তাই পি-এল-এ কে কার্যপাযোগী করা তুলনামূলকভাবে বেশী জটিল বলে পি-এ-এল প্রযুক্তির ব্যবহার বেশী হয়।
১ম-চিত্রে পি-এ-এল ও পি-এল-এ কে একটি লজিক বর্ণনা বা এরপ্রকাশের জন্য প্রোগ্রাম করে দেখানো হয়েছে। ফিউজ (x) থাকার অর্থ হল বৈদ্যুতিক সংযোগ থাকা এবং ফিউজ না থাকলে কোন বৈদ্যুতিক সংযোগ নেই বৃদ্ধান্ত হয়।



পি-এল-ডি ও তার প্রকারভেদ :
পি-এল-ডি ডিভাইসগুলোতে একটি বড় অসুবিধা এই যে প্রোগ্রাম করার সময় কোন জুল হলে চিপটিকে বার্তিল করা ছাড়া আর কোন উপায় থাকে না। পি-এ-এল এর কিছু উৎকর্ষ সাধনের ফলে জুল সংশোধনের পর নতুনভাবে পুনরায় প্রোগ্রাম করে ডিভাইসটি ব্যবহার করা যায়। এ ধরনের ডিভাইসকে বলা হয় ইরাসেবল পি-এল-ডি বা সংক্ষেপে ই-পি-এল-ডি। মুছে ফেলার পদ্ধতির উপর নির্ভর করে পি-এল-ডি কে নিম্নলিখিত দু'ভাগে ভাগ করা হয়।
(১) অতিবেগুনী রশ্মির সাহায্যে যে সব পি-এল-ডি হতে সংরক্ষিত তথ্য মুছে দেয়া যায় সেগুলোকে বলে ইউ-ডি ইরাসেবল পি-এল-ডি (UV erasable PLD).
(২) তড়িৎ প্রভাবের সাহায্যে যে সব পি-এল-ডি হতে সংরক্ষিত তথ্য মুছে দেয়া যায়, সেগুলোকে বলে ই-ই-পি-এল-ডি (Electrically erasable PLD)। তড়িৎ প্রভাবের সাহায্যে মুছে দেয়ার বড় সুবিধা এই যে এ ব্যবস্থায় মুছে দিলে সময় লাগে না বললেই হলো প্রোগ্রামিক অডিবেগুনী রশ্মি দিয়ে পি-এল-ডি মুছে দিলে তুলনামূলকভাবে বেশী সময়ের প্রয়োজন হয়। কিন্তু তড়িৎ প্রভাব দিয়ে মুছে দিলে বেশী পরিমাণ শক্তিকষয় হয় বলে

যেমন শক্তির যথেষ্ট যোগান রয়েছে সেসব ক্ষেত্রে ই-ই-পি-এল-ডি ব্যবহার করা হয়। ইউ-ডি-ই-পি-এল-ডি তে শক্তির অপচয় কুই কম, তাই যেখানে শক্তি অপ্রচুর সেখানে এ ধরনের পি-এল-ডি ব্যবহার করা হয়। সার্টোসাইট এ ধরনের পি-এল-ডি ব্যবহার করা হয়।

পি-এল-ডি এর গঠন :
আইসি প্রকৌশলী বিভিন্ন কোম্পানি বিভিন্ন নামে পি-এল-ডি বাস্তবায়ন করে থাকে। যেমন আইসিটির লিগেন্ডিকোম কোম্পানি ডি-এল নামে এক ধরনের পি-এল-ডি বাস্তবায়ন করেছে। এ ডিভাইসগুলো ১০০ বার পর্যন্ত মুছে নতুনভাবে প্রোগ্রাম করে ব্যবহার করা যায়। তাছাড়া ব্যবহারকারী বা প্রোগ্রামার তাঁর নাম বা কোন কোড এ ধরনের আইসি এর মধ্যে রেখের তাঁর সত্ত্বও সংরক্ষণ করতে পারেন। ২নং-চিত্রে একটি 16V8 ডি-এল আইসি এর লজিক সংকেত দেখানো হয়েছে। 16V8 কয়েক বৃক্সার এ আইসিটির ১৬ টি ইনপুট বা গ্রহনমুখ ও ৮টি আউটপুট বা নির্ধনমুখ রয়েছে। যেহেতু নির্ধন মুখগুলো সাধারণা করে ৮টাতেই বা ইনজেক্টে অবস্থায় থাকতে পারে সেহেতু ৮টি নির্ধন মুখের জন্য ১৬টি (৮x২) লাইনে দরকার হয়। আশে সবে কার্যেই হ্রিভতে ৩২ টি (১৬ x ১৬) লাইন (কলাম বরাবর) দেখানো হয়েছে।

আবার প্রকল্পসমারঞ্জনা সাধারণ বা উদ্দেশ্যে অবস্থায় থাকতে পারে। তাই প্রকৃতপক্ষে ৮টি গ্রহনমুখেরের জন্য ৮টি 'আণ্ড' গেটের প্রকৃতি 'অর' গেটের এর সাথে সংযুক্ত থাকে। যখন আইসি তে মুছে দেয়া হয় তখন এ ৩২টি কলাম ও ৩২টি সারির (প্রতিটি নির্ধন মুখের জন্য ৮টি করে মোট ৮ x ৮ অর্থাৎ ৬৪টি) মধ্যে কোন সংযোগ থাকে না। এখন এ সময় গ্রহনমুখ সংকেতের কোন পরিবর্তন হলে নির্ধনমুখের এর কোন প্রভাব পড়ে না।

যেহেতু আইসিটিতে ৮টি গ্রহনমুখ রয়েছে, সে কারণে গ্রহনমুখগুলো ৮টি 'আণ্ড' গেটের মাধ্যমে একটি ও-এল-এল-ডি (OLMC-Output Logic macrocells) এর সাথে থাকে। এ ধরনের ম্যাক্রোসেল ব্যবহারের সুবিধা হল, যে কোন ধরনের নির্ধনমুখের জন্য পি-এল-ডি গুলোকে ব্যবহার করা যায়।

পি-এল-ডি কোম্পোনেন্ট :
পি-এল-ডি কে কার্যপাযোগী করার সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ কাঙ্ক্ষা হতে পি-এল-ডি প্রোগ্রামিং। এ কাজ কম্পিউটার ও পি-এল-ডি প্রোগ্রামার ব্যবহার করা হয়ে থাকে। প্রোগ্রাম করার জন্য প্রথমে সংশ্লিষ্ট গণনাভাবে অনুশ্রাবন করে সত্যসারণী তৈরী করা হয় এবং এ সত্যসারণী হতে গ্রহনমুখ নির্ধনমুখ সম্পর্ক লেখা হয়। তারপর কম্পিউটার দিয়ে সফটওয়্যার প্রাক্শের সাহায্যে গ্রহনমুখ নির্ধনমুখ সম্পর্ককে পি-এল-ডি প্রোগ্রামারের উপযোগী করে তোলা হয়। পি-এল-ডি প্রোগ্রামিং এর জন্য বিভিন্ন ধরনের সফটওয়্যার প্রাক্শের পাওয়া যায়। যেমন এ-এম-ডি এর PALSM এল-ডি-আই এর CUPL আর্দ্রকর্পোরেশনের 'A' ডাটা I/O কর্পোরেশনের ABEL ইত্যাদি। প্রাক্শের গুলোতে বিভিন্ন সাবরুটিনের সাহায্যে কাজ করা হয়। মজার ব্যাপার হল, বেশীর ভাগ প্রাক্শই IBM PC-তে ব্যবহার করা যায়। পি-এল-ডিকে প্রোগ্রাম করার পাতা এ যাইই প্রকৃত দেখা হয়। উল্লেখ্য যে, প্রকৃত পি-এল-ডি প্রোগ্রামার ইহা প্রোগ্রামকৃত পি-এল-ডিকে পরীক্ষা করে দেখতে পারেন। তাই সংক্ষেপে যে কোন ধরনের জুল সংশোধন করা সম্ভব।