

জেনে নিন এনভিডিয়ার ফার্মি

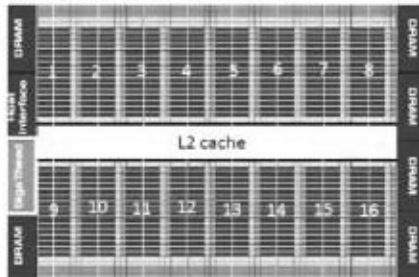
মো: জেইনুদ ইসলাম

সিপিইউ আর্কিটেকচারের পরিবর্তনের সাথে জিপিইউর আর্কিটেকচার পরিবর্তিত হচ্ছে। এনভিডিয়া কোম্পানির সর্বশেষ গ্রাফিক্স আর্কিটেকচারের নাম ফার্মি। ইতোমধ্যেই জিফোর নির্গতের গ্রাফিক্স কার্ডগুলোতে ফার্মি আর্কিটেকচারে চিপ যুক্ত হচ্ছে। ফার্মির পূর্বে টেসলা ছিল এনভিডিয়া কোম্পানির সর্বশেষ গ্রাফিক্স আর্কিটেকচার। টেসলার অনেক সমস্যা এনভিডিয়া ফার্মিতে কটিয়ে উঠতে সক্ষম হয়েছে। ২০০৯-এর শেষের দিকে এনভিডিয়া যোগা দিয়েছে ফার্মি আর্কিটেকচারের।

ফার্মি আর্কিটেকচারের চিপে আছে ৩ বিলিয়ন ট্রানজিস্টর, ৬ গিগা ডিভিডারও ডিয়াম, ৫১২ ক্লকসের প্রসেসর। যেমনি ম্যাগজমেন্টের জন্য হয়েছে মেমরি ইন্টারফেস, যুক্ত হয়েছে একর কারেকশন কোড (ECC) এবং এটি ডাইনামিক এঞ্জ-১১ সাপোর্ট করে। ফার্মিতে এনভিডিয়া কোম্পানি IEEE-এর দেয়া সর্বশেষ ফ্রেমিৎ পয়েন্ট আর্থিমটিক ৭৫৪-২০০৮ ব্যবহার করেছে। আগে টেসলাতে ৭৫৪-১৯৮৫ ব্যবহার করা হতো। নতুন এই ফ্রেমিৎ পয়েন্ট ইনস্ট্রাকশন এফএমএ (ফার্মি মাল্টিপ-ই অ্যাড) ব্যবহার করা হয়েছে। এর সাথে এএসইউতে (আর্থিমটিক লজিক ইউনিট) ৩২-বিত্ত গুণিতক অপারেশন যুক্ত করা হয়েছে, যা আগের জিপিইউতে ২৪-বিত্ত অপারেশনে সীমাবদ্ধ ছিল। ফার্মিতে একটি স্ট্রিমিং প্রসেসর (এসএম) একরে ১৬ জোড়া করে ইনস্ট্রাকশন গুণ করতে পারে, যা জিপি-২০০-এ ব্যবহার হওয়া আর্কিটেকচারের ৪ গুণ।

ফার্মিতে মোট ১৬টি স্ট্রিমিং প্রসেসর আছে। যার প্রত্যেকটিতে ৩২টি কুডাকোর করে মোট ৫১২টি কোর রয়েছে। এ ৫১২টির প্রতিটি প্রতিক্রমে একটি স্ট্রেডে একটি ফ্রেমিৎ পয়েন্ট অপারেশন সম্পন্ন করে। যদি জিপিইউর গতি ১.৫ গিগাহার্টজ হয় তবে প্রতি ১.৫ টেরাপ্রস অপারেশন সম্পন্ন করতে পারবে। কুডা (কর্মপট্টার ইউনিট)বিভিন্ন ডিভিডার আর্কিটেকচার) হলো এক ধরনের প্যারালাল আর্কিটেকচার এ আর্কিটেকচারে প্রসেসর প্যারালল অনেকগুলো কাজ একরে করতে পারে। প্রতিটি কুডা কোরে থাকে একটি আর্থিমটিক লজিক ইউনিট এবং ফ্রেমিৎ পয়েন্ট ইউনিট। চিপের মাঝের ৭৬৮ কিলোবাইট এলটু কাশ ১৬টি স্ট্রিমিং প্রসেসরই শেয়ার করতে পারে। প্রতিটি স্ট্রিমিং প্রসেসরের সাথে আরো যুক্ত থাকে এগ্রিকিউশন ইউনিট, কাশ এন্ডার এবং অনেকগুলো রেজিস্টার ফিচার। প্রতিটি স্ট্রিমিং প্রসেসর আবার চারটি ভাগে বিভক্ত। এর দুটি হলো কুডাকোর কলাম, একটি লোড/স্টোর ইউনিট, একটি স্পেশাল ফাংশন ইউনিট। প্রতিটি কুডাকোর কলামে আবার ১৬টি কুডাকোর থাকে। লোড/স্টোর ইউনিট প্রতিক্রমে ১৬টি পয়েন্ট সোর্স ও ডেসটিনেশনের মধ্যে সমন্বয় রাখে। আর স্পেশাল ফাংশন ইউনিট প্রতি স্ট্রেডে একটি ইনস্ট্রাকশন নিয়ে কাজ করে। প্রতিটি স্ট্রিমিং

প্রসেসর ৩২টি প্যারালাল স্ট্রেডে ভাগ করা থাকে, যাকে কোরও বলে। যখন ৩৬টি ফ্রেমিৎ পয়েন্ট নিয়ে কাজ করতে হয় তখন দুইটি কুডাকোর কলামই একই সাথে কাজ করে এবং অন্য দুই কলাম কাজহীন থাকে। ফার্মিতে হ্যাঁটি ৩৪-বিত্ত মেমরি কন্ট্রোল আছে, যা কুডাকোরগুলোতে ভর্তি আলাদাভাবে ব্যবহার হয়। প্রতিটি মেমরি কন্ট্রোলার গ্রাফিক্স ডিভিডারও ডিয়াম সাপোর্ট করে। এ কারণে এনভিডিয়ার অন্যান্য প্রসেসর চিপের তুলনায় ফার্মি অনেক দ্রুত কাজ করতে পারে। ব্যবহার হওয়া ডিয়ামের ব্যান্ডউইডথ আগের তুলনায় বেশি (১৯.২ গিগাবিট/সেকেন্ড) হওয়ায় আর্টি গ্রাফিক্স ডিভিডারও মেমরি কন্ট্রোলার থেকে ৩০ ভাগ বেশি কাজ দ্রুত করতে পারে।



গ্রাফিক্স ডিভিডারও ব্যবহারের অনেকটি সুবিধা হলো এটি প্রতি পিমে গ্রাফিক্স ডিভিডারও থেকে বেশি ব্যান্ডউইডথ প্রদান করে। অর্থাৎ ফার্মি GTX240-তে ব্যবহার হওয়া ৫১২-বিত্ত মেমরি ইন্টারফেসের তুলনায় হ্যাঁটি মেমরি ইন্টারফেস ব্যবহার করে। বলা সত্ত্বেও, মেমরি ইন্টারফেস যত হোক তত কম সংখ্যক পিন ব্যবহার করা যাবে এবং চিপের অপারেশনের জন্য নিশ্চয় তত কম লাগবে। ফার্মিতে সিপিইউর সাথে জিপিইউর যোগাযোগের জন্য ১৬-লেন পিসিআই-ই ইন্টারফেস ব্যবহার করা হয়েছে। এটি সর্বোচ্চ ৮ গিগাবিট/সেকেন্ডে ভর্তি আলাদাভাবে করতে পারে।

গিগাহার্টজ একটি মস্টার হুক নিয়ন্ত্রণ করে, যার মাধ্যমে প্রত্যেকটি স্ট্রেড ক্লকগুলোকে প্রত্যেকটি স্ট্রিমিং প্রসেসরের হুক পাঠায়। ব্যবহৃত গিগাহার্টজ হলো এইচটিএস (হার্ডওয়্যার স্ট্রেড নিউক্লিয়ার) এইচটিএসের কাজ হলো জিপিইউর স্ট্রেডগুলোর কাজের সমন্বয় ঘটানো। যেহেতু অনেকগুলো স্ট্রিমিং প্রসেসর কাজ করে, তাই এইচটিএস বড় কাজের অংকন, বিভিন্ন প্রসেসরে ভাগ করে দেয় এবং বুজতে থাকে কখন কোন প্রসেসর কাজহীন থাকে। পূর্বের টেসলাতে এই কাজটি করা হতো সফটওয়্যার ইনস্ট্রাকশনের মাধ্যমে, যা নির্ভরশীল ছিল সফটওয়্যার আলাপরিদমের উপরে। সফটওয়্যারভিত্তিক হওয়াতে এ কাজে সময় লাগতো বেশি। কিন্তু

হার্ডওয়্যারভিত্তিক হওয়ার জন্য সময় সাশ্রয় ও সফটওয়্যার নির্ভরশীলতা কমেছে।

এনভিডিয়ার টেসলাতে গিগাহার্টজ প্রযুক্তি ছিল, কিন্তু এতে কনট্রোল সূইচিং এবং বনকারেন্ট কার্নেল এগ্রিকিউশন যুক্ত হওয়াতে আরো উন্নতি হয়েছে। কনট্রোল সূইচিং হলো একধরনের মাল্টিট্যাক, যেখানে প্রত্যেকটি প্রোগ্রাম অবশ্যই জিপিইউতে অরুদ্রস করে কিছু সময়ের জন্য। কনট্রোল সূইচিংয়ে সময় যত কম লাগে জিপিইউ তত বেশি দ্রুততার সাথে কাজ করতে পারে। ফার্মিতে কনট্রোল সময় কমিয়ে ২৫ মহিগ্নেসেসকেডের নিচে আনা হয়েছে; যা সাময়িক ডিভিইউর পারফরমেন্স অনেক বাড়িয়ে দিয়েছে। একটি বড় প্রোগ্রামকে ভাল করে ছোট ছোট কার্নেলসে পরিণত করে এগুলি সাথে জিপিইউতে চালনা করাতে বনকারেন্ট কার্নেল এগ্রিকিউশন বলে। এগুলো বনকারেন্ট কার্নেল এগ্রিকিউশন নির্দিষ্ট কার্নেল এগ্রিকিউশন ব্যবহার করে।

যেহেতু কর্মপট্টার আবিষ্কারণ ও জিপিইউতে ব্যবহৃত আলাপরিদম জিপিইউর মেমরি ডিউ ডিউভাবে ব্যবহার করে, তাই আবিষ্কারণের ধরন অনুযায়ী ফার্মি তার মেমরিগুলোকে সজিয়ে বো। এগুলো টেসলাতে প্রতি স্ট্রিমিং প্রসেসরে ১৬ কিলোবাইট শেয়ার মেমরি ছিল, যেখানে ফার্মিতে ৩৪ কিলোবাইট শেয়ার মেমরি আছে। এ অর্ধচিপ মেমরিগুলো ভাগ হয়ে ১৬/৩২/৪৮/৬৪ কিলোবাইট হিসেবে প্রোগ্রাম অনুযায়ী কাজ করতে পারে। যখন কোনো প্রোগ্রাম ৩২ কিলোবাইট মেমরি নিজে কাজ করে তখন অন্য একটি প্রোগ্রাম অন্য ৩২ কিলোবাইট মেমরি নিয়ে কাজ করে অন্যসঙ্গে। উপরন্তু L2 কাশ মেমরি বাড়িয়ে ৭৬৮ কিলোবাইট করাতে কাজে আরো গতি বেড়েছে। আর এ L2 কাশ মেমরি সাধারণ মেমরির তুলনায় ৩ গুণ গতিসম্পন্ন। ফ্রেমিৎ পয়েন্ট পদ্ধতি হলো কার্ণাম বাইনারি সন্ধ্যার স্ট্রি। জিপিইউর সন্ধ্যা নির্ণয়ে ফ্রেমিৎ পয়েন্টের গুরুত্ব অনেক। যে জিপিইউ খুব দ্রুততার সাথে সঠিকভাবে ফ্রেমিৎ পয়েন্ট নির্ধারণ করতে পারে সেটি তত বেশি কার্ণাম। পূর্বের আর্কিটেকচারে ফ্রেমিৎ পয়েন্ট নির্ণয়ে সাধারণত শূন্য ধরা হতো, যা অনেক সময় সঠিক হতো না। এক্ষেত্রে ম্যাড মাল্টিপ-ই অ্যাড ইনস্ট্রাকশন ব্যবহার হতো, যেখানে প্রতি ব-ক দুটি স্ট্রি খোলা ও গুণ একত্রণে সম্পন্ন হতো। ফলে সাধারণত ভ্রান্ত শূন্য ধরাতে অনেক অপারেশনের সর্বশেষ ফলে ভুল আসতো। ফার্মিতে ব্যবহৃত এফএমএ (ফিউকড মাল্টিপ-ই অ্যাড ইনস্ট্রাকশন) ব্যবহার করে এ সমস্যা কটিয়ে ওঠা সম্ভব হয়েছে।

এখন যদিও ফার্মির তেমন সমস্যা ধরা পড়েনি, তবে অনুর ভবিষ্যতে ফার্মি কলটা ধরা সম্পূর্ণ করতে পারে তা সময়ই বল দেবে।

বিভাজিত: minitohid@yahoo.com