

আসছে স্টোরেজ ডিভাইসের এসএসডি'র যুগ

মো: জৌহিদুল ইসলাম

আগামী যুগ হবে এসএসডি'র যুগ। তাবছনে এসএসডি'র অবার কী? আমরা অনেকেই জানি, কর্মক্ষেত্রের হার্ডডিস্ক ড্রাইভ থাকে, যা স্টোরেজ ডিভাইস হিসেবে পরিচিত। হরেকা অনেকে এসএসডি'র কথাও শুনেছেন। এসএসডি পুরো কথা 'সলিড স্টেট ড্রাইভ'।

সলিড স্টেট ড্রাইভ পুরোপুরি সেমিকন্ডাক্টর নিয়ে তৈরি। সেমিকন্ডাক্টর হলো এক ধরনের ট্রানজিস্টর। বেশিরভাগ ইলেক্ট্রনিক্স পণ্যেই ট্রানজিস্টরের ব্যবহার অনেক বেশি দেখা যায়। প্রসেসর যেমন হাজার হাজার ট্রানজিস্টরের সমন্বয়ে তৈরি। কেমিনি এসএসডিও অনেক ট্রানজিস্টরের সমন্বয়ে তৈরি।

পত এক যুগ একের পর এক কর্মক্ষেত্রের হার্ডডিস্ক ড্রাইভ পেয়েছি: IDA, ATA, PATA, SATA এবং সর্বশেষ e-SATA যুক্ত হয়েছে এইচডি ডিস্কের ক্ষেত্রে। এরপরও হার্ডডিস্কের গঠনগত কারণে এমন কতগুলো সমস্যা তিরছন্ন হয়ে, যার জন্য হার্ডডিস্ক ড্রাইভের পরিবর্তন অত্যাশংক হয়ে পড়েছে। তাই সলিড স্টেট ড্রাইভ সম্পর্কে কিছুকিছু জানার আগে জেনে নেয়া মতবাক হার্ডডিস্ক ড্রাইভের কী কী সমস্যা রয়েছে। এসএসডি আমাদেরকে এইচডি ডিস্ক থেকে আরো উন্নত কী সুবিধা দিচ্ছে, সেটি আলোচনার আগে এইচডি ডিস্কের কিছু সমস্যা উল্লেখ না করলেই নয়।

দিন দিন এইচডি ডিস্ক'র আকার বাড়ছেই। এক যুগ আগেও যেখানে ১ টেরা (১০২৪ গি.বা.) এইচডি ডিস্ক, সেটি এখন কয়েক টেরা হয়েছে। কিন্তু আকার বাড়ার

সাথে সাথে হার্ডডিস্ক ড্রাইভের পারফর্ম্যান্সও অনেক জায়গা নষ্ট করছে। যত বেশি গি.বা. হবে তত বেশি পারফর্ম্যান্সের জায়গা নষ্ট হবে। তাই ১ টেরা এইচডি ডিস্ককে দেখা যায় ৯৮০/৯৭৫ গি.বা. একটি জায়গা পাওয়া যায় না। পক্ষান্তরে আকার বাড়ার সাথে সাথে হার্ডডিস্কের ক্যাশ

মেমরি'র আকারও বাড়তে হয়েছে। কিন্তু একেও খুব একটা ভালো কাজ হচ্ছে না। কারণ, নতুন নতুন অপারেটিং সিস্টেম ও অ্যাপ্লিকেশন সফটওয়্যারের চাহিদা যেভাবে বাড়ছে, তাকে এই ক্যাশ মেমরি অঙ্কতুল হয়ে যাচ্ছে। বিশেষ করে গ্রাফিক্স, ভিডিও স্ট্রিমিং সার্ভার, বড় বড় এফটিপি সার্ভারের ক্ষেত্রে এ সমস্যা আরো জটিল। আমরা অনেকেই জানি, হার্ডডিস্ক ড্রাইভ একটি ইলেক্ট্রনিক্স মেকানিক্যাল যন্ত্র। অনেক লম্ব সময় চলায় পর্শাপর্শ ও ভাটা রিড/রাইট করার

জন্য হার্ডডিস্ক ড্রাইভের ভেতরে তাপমাত্রা অনেক বেড়ে যায়। ফলে একটি নির্দিষ্ট তাপমাত্রায় পৌঁছে গেলে আর ভাটা রিড/রাইট করতে পারে না, ডিস্ক হ্যাং হয়ে যায়। আর এই হ্যাং হওয়ার ফলে অনেক দুর্বলতা ভাটাও নষ্ট হয়ে যায়। অনেক সময় যে সেক্টরের ভাটা রিড/রাইট হয়, সে সেক্টর নষ্ট হয়ে যায়। জুড়ে গেলে চলবে না এইচডি ডিস্কের ন্যূনতম ঘূর্ণনগতি প্রতি সেকেন্ডে ৫৪০০/৭২০০/১০০০/১২০০০ বার হয়।

হার্ডডিস্ক ড্রাইভের অনেকটি বড় সমস্যা এর আয়ু। হার্ডডিস্কের এমটিবিএফ (মিন টাইম বিটুইন ফেইলিউর) পরীক্ষার দেখা গেছে, একটি চলমান হার্ডডিস্কের ভেতরের যে চুম্বকীয় অংশের

হার্ডডিস্কের মোটর ও ডিস্ক ঘোরার জন্য এবং চুম্বকীয় আবেশ তৈরির ক্ষেত্রে যে বিদ্যুৎ খরচ হয়, তা সলিড স্টেট ড্রাইভে মেকানিক্যাল ডিস্ক ও মোটর না থাকলে অনেক বেশি। অন্যদিকে বিভিন্ন কারণে এইচডি ডিস্ক যে ধরনের ভাটা নষ্ট হয়, এসএসডিকে তা অনেক কম। এক পরীক্ষায় দেখা গেছে, এইচডি ডিস্কের তুলনায় এসএসডি কমপক্ষে ২০ শতাংশ বেশি গতিতে ভাটা রিড অথবা রাইট করতে পারে। কারণ এইচডি ডিস্কের বড় ধরনের ভাটা রাইট করতে গেলে তা প্রথমে ক্যাশ মেমরিতে যায়, তাহলে ডিস্কের রাইট হয়। আবার কোনো কিছু রিড করতে হলে সে ভাটা প্রথমে এইচডি ডিস্কের ক্যাশ মেমরিতে আসে, তাহলে তা রায়মে যায়। ফলে ভাটা কাশিং করতেও বেশ কিছু সময় নষ্ট হয়। কিন্তু এসএসডিকে তা হয় না। এইচডি ডিস্কের অল্প জায়গায় অনেক ডিস্ক থাকে এবং মাশিটস্কের কাজের ক্ষেত্রে দেখা যায় প্রত্যেকটি ডিস্ক থেকে একই সময় ভাটা রিড অথবা রাইট হলে, ফলে ভাটা ডেনসিটি বা ভাটার ঘনত্ব বেড়ে যায়। এ কারণে প্রত্যেক ডিস্ক থেকে ভাটা আলাদাভাবে সময় লোপে যায় অনেক বেশি। এইচডি ডিস্কের আরেকটি বড় সমস্যা এর মেকানিক্যাল হেড। কারণ, সামান্য আর্কটিকিত হলে বিদ্যুৎ প্রবাহের গুণানামাত্র এর মেকানিক্যাল হেড ফ্রিক্টেজ হয় অথবা ডিস্কের ওই জায়গায় ব্যাড সেক্টর তৈরি হয়। এসএসডিকে মেকানিক্যাল হেড না থাকায়

এ রকম ঘর্নির আশঙ্কা থাকে না বরং এর বাইরে বেশ কিছু সুবিধা এসএসডি'তে আছে। তাই সহজেই বলা যায়, ভবিষ্যতের ভাটা স্টোরেজ ডিস্কের মতোই নয়। এইচডি ডিস্ক'র বদলে এসএসডি'র ব্যবহারিক।

একক্ষেপে আমরা জানলাম এসএসডি সুবিধা সম্পর্কে। এবার দেখা যাক, এসএসডি কিভাবে কাজ করে। এর মধ্যে ব্যবহার হওয়া ইউএসবি ড্রাইভের ক্ষেত্রে র‍্যাঁম ও এসএসডি'র মধ্যে খুব কমই পার্থক্য আছে। কারণ, ইউএসবি



একটি এসএসডি'র ভেতরের গঠন



তৈরি হয়, তা একটি নির্দিষ্ট সময়ের পর থেকে দুর্বল হতে থাকে। সাধারণত সার্ভারের এইচডি ডিস্কের এ সমস্যা বেশি দেখা দেয়। ফলে, ভাটা রিড/রাইট সমস্যা হয়। হরেকা যে ভাটা রাইট করা হলো, তা পরে কর্মক্ষেত্রের ডায়ালগে নাও থাকতে পারে।

ফ্র্যাশ ড্রাইভে ব্যবহার হওয়া ট্রানজিস্টর মেমরি চিপ ও এসএসডিভিতে ব্যবহার হওয়া মেমরি চিপ একই। পার্থক্য হলো ইউএসবিতে জায়গা কম থাকায় মেমরি চিপ কম থাকে, এসএসডিভিতে জায়গা বেশি থাকতে মেমরি চিপ বেশি থাকে। এই মেমরি চিপগুলো খুবই স্পর্শকাতর, যা ন্যাভ-গেটসমূহ (ডলোটাইল/ননভলোটাইল মেমরি)। রামে এর ব্যবহার হওয়া মেমরি ও এসএসডি মেমরির মধ্যে পার্থক্য একটাই, তাহলে এ মেমরিভে বিদ্যুৎ প্রবাহ না থাকলেও এর মধ্যে বাধা করা তথ্য মুছে যায় না। ন্যাভ ফ্র্যাশ এসএসডি ব্যবহার করে ন্যাভ-গেট-টেকনোলজির ট্রানজিস্টর। ন্যাভ-গেট ট্রানজিস্টর দুই ধরনের হয় ডলোটাইল ও ননভলোটাইল। ডলোটাইল মেমরির মধ্যে পড়ে ডি রাম, ডিভিআর, এগডি রাম এবং নতুন যোগলো যুক্ত হয়েছে (টি-রাম, জেড রাম, ডিটি রাম)। ননভলোটাইল মেমরির মধ্যে পড়ে রম, পিএম, এপিএম, ইইপিএম, ফ্র্যাশ মেমরি, এফই রাম, এম রাম, পি রাম আছে এবং নতুন যুক্ত হওয়া সিবি রাম, সোসস, আরথার রাম, সেল ট্রিক মেমরি, এন রাম, মিলিপিডিয়া ইত্যাদি। আংশেই বলা হয়েছে, ননভলোটাইল মেমরিভে বিদ্যুৎ প্রবাহ না থাকলেও এর মধ্যে থাকা তথ্য মুছে যায় না। এ কারণেই ননভলোটাইল মেমরি সেকেন্ডারি স্টোরেজ হিসেবে ব্যবহার হচ্ছে। ননভলোটাইল মেমরি ডলোটাইল মেমরি থেকে কিছুটা ধীরে কাজ করে। সেজন্যই অর্বিএম, স্টেক এইচপিএর মতো বড় বড় কোম্পানি এম রাম (ম্যানিফেস্টে রেজিস্টার্ড রাম) তৈরি করেছে। যার সবচেয়ে বড় সুবিধা কমপিউটার তৎক্ষণাৎ বন্ধ করা যায়। এখন যেমন শাটডাউনে ঢাল দিলেও একটি সময় নেয় কমপিউটার বন্ধ করতে, তৎক্ষণাৎ এম রাম ব্যবহার করলে ছা সাথে সাথে বন্ধ হবে এবং একই রকমভাবে মুহূর্তেই কমপিউটার চালু করবে। কারণ, ডিভিআর ও রামে ১৬০০ এমবিপিসম ডাটা প্রতি সেকেন্ডে দেয়া-শেয়া করা যায়। এসএসডিভিতে ডাটা বিনিময় করার ক্ষমতা ১৬০০/১৮০০ এমবিপিসম ইত্যাদি বিভিন্ন মানে হচ্ছে।

ন্যাভ টেকনোলজিতে ডাটা স্টোর হয় দুই

পারফরমেন্স ডাটা টেবিল

র‍্যাডস রিড	এইচডিভি সাধারণ	এসএসডি খুবই দ্রুত
র‍্যাডস রাইট	সাধারণ	খুবই দ্রুত
সিকুয়েন্সিয়াল রিড	দ্রুত	খুবই দ্রুত
সিকুয়েন্সিয়াল রাইট	দ্রুত	খুবই দ্রুত
সিক্সড রিড/রাইট	দ্রুত	সাধারণ

প্রক্রিয়ায় : ০১. এসএলসি (সিঙ্গেল লেভেল সেল) এবং ০২. এমএলসি মাল্টি লেভেল সেল। এসএলসিতে ডাটা স্টোর হয় দুইটি বৈদ্যুতিক তরঙ্গে। এসএলসিতে প্রতি মেমরি সেলে ২ সেত্রেলে ১ বিট ধারণ করে। এসএলসিতে ১০০ গতিতে ডাটা রিড অথবা রাইট করতে পারে প্রতি সেলে। এমএলসিতে থাকে চারটি বৈদ্যুতিক তরঙ্গের ধাপ, যা প্রতি মেমরি সেলে 2x গতিতে ডাটা রিড অথবা রাইট করে। ডাটা রিড/রাইটের দিক থেকে এসএলসি থেকে এমএলসি কিছুটা ধীর।

হোট ইন্টারফেস লজিক কমপিউটার

একটি সাধারণ এসএসডি'র টেকনিক্যাল ডাটা টেবিল

মডেল নাম্বার MK4001 এজ
 ধারণক্ষমতা 400 জিবি
 স্টোর সাইজ 81২, ৫২০, ৫২৮
 ন্যাভস্ট্রেন্ডনালজি ৩২ ন্যানোসিটার
 এসএলসি
 ইন্টারফেস- ৬জিবি/সে, SAS (dual Port)
 SAS হলো সিরিয়াল অ্যাটাচড এসসিএসআই (SCSI) ইন্টারফেস
 রিড-৫১০ মেগাবিট/সে, (Q=H)
 রাইট-২৩০ মেগাবিট/সে, (Q=H)
 8 কিলোবিট রিড- ৯০,০০০ (Q=১৬)
 8 কিলোবিট রাইট - ১৭,০০০
 পাওয়ার - ৬.৫ ওয়াট
 ডাইভিশন - নেই
 অপারেটিং টাইম - ৯.৮ মিলিসেকেন্ড
 ক্যালমরা ০-৫৫ ডিগ্রি সেন্টিগ্রেডে কার্যকর

অন্যান্য যন্ত্রাংশের সঙ্গে যোগাযোগ রাখা করে। প্রসেসর ডাটা বিনিময় ত্রিক র‍্যাবার জন্য লজিক্যাল ব-ক থেকে ফ্র্যাশ মেমরি আন্ড্রেস ত্রিক করে। বাফার মানেজার ডাটা ফ্র্যাশ প্যাকেজ র‍্যাবার জন্য এখানে এসে প্রসেসরের ও ফ্র্যাশ মাল্টিপ্লে-ক্লকি-মাল্টিপ্লে-ক্লক সমন্বয়ে ডাটাকে ফ্র্যাশ প্যাকেজে রাবা হয়। অনেকগুলো সেল নিয়ে এরা একটি বড় মেমরি তৈরি হয় এবং অনেক বড় মেমরি সমন্বয়ে একটি এসএসডি তৈরি হয়।

লক্ষ করলে দেখা যাবে, প্রতিটি মেমরি সেলের পাওয়ার অলাস ও ডাটা রিড অথবা রাইট আলাস।

এসএসডি সমস্যা : যদি পেজ সাইজ বড় হয় তখন পেজে রিড/রাইট করা সহজ হয়। কিন্তু সমস্যা তখনই হয়, যখন পেজ সাইজে যে পরিমাণ ডাটা রাইট করা যায় তার থেকে কম ডাটা রাখা হয়। তখন ডাটা রিড করতে সমস্যা বেশি লাগে, যা এসএসডি'র পারফরমেন্স কমিয়ে দেয়।

যেহেতু একটি ফ্র্যাশ প্যাকেজ এক বা একাধিক ডাইস/চিপের সমন্বয়ে তৈরি, তাই এসএসডি'র প্রাথমিক কার্যক্ষমতা নির্ভর করে হোট ইন্টারফেস লজিকের ওপর। এসএসডি'র নাম নির্ভর করে চিপের ভেতর প্যাকেজগুলো কত কম জায়গায় কিভাবে কানেক্ট করা আছে তার ওপর।

কিন্তু নতুন ধারার এসএসডিভিতে আরো আধুনিক প্রযুক্তি যুক্ত করায় এ ধরনের সমস্যা কাটিয়ে ওঠা সম্ভব হয়েছে। যেমন ফুজিথুসুর MB86C300A সিরিজের চিপে দুই ধরনের অপারেশন যোগ করা হয়েছে। একটি হলো চিপার ব-ক ডেইবি (CBC) যা এক ধরনের নতুন ডাটা এনক্রিপশন প্রসেস এবং এটি প্রতিটি ব-ক খুব সুক্ষভাবে যাচাই করে যেকোনো ব-কে কিভাবে ডাটা রাখলে জা জায়গা নষ্ট করবে না ও খুব দ্রুত ডাটা রিট করা যাবে। ফলে নিরাপত্তা, গতি এবং ডাটা এনক্রিপশনে ফ্র্যাশ মেমরি আরো পৃথক হয়েছে।

পরিশোধে একটি এসএসডি টেকনিক্যাল ডাটা তথ্য হলে ধরা হলো পাঠকদের উদ্দেশ্যে।

সিডব্যাক : mitohid@yahoo.com