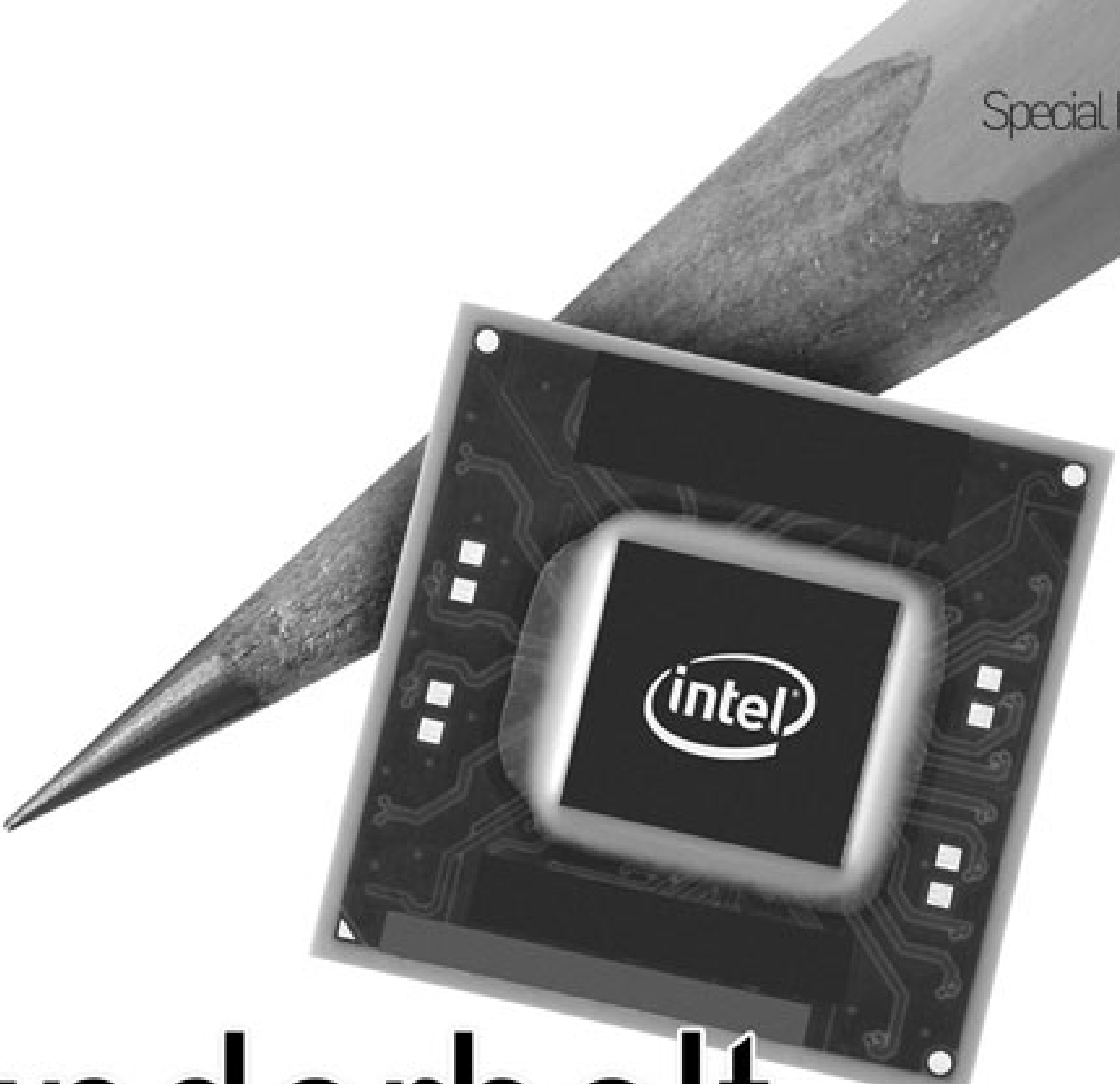


Thunderbolt

အရင်က Light Peak လို့နာမည်ပေးထားတဲ့ Thunderbolt ဆိုတာ Computer ရဲ့ expansion bus ကို peripleral device တွေနဲ့ချိတ်ဆက်ပေးမယ့် interface ဖြစ်ပါတယ်။ Inter uae တီထွင် design လုပ်ထားပြီး Apple ကလည်း ပူးပေါင်းလုပ်ဆောင်ပေးထားပါတယ်။

အရင်က flexible optical fibre ကြိုးကိုသုံးပြီးဆက်သွယ်ဖို့လုပ်ခဲ့ပေမယ့် အခု ဈေးသက်သာတဲ့ copper ကြိုးတွေကိုသုံးပြီး 10 Gbps နဲ့ ဆက်သွယ်နိုင်ပါတယ်။

Thunderbolt ရဲ့စိတ်ကူးက PC ရဲ့ မြန်နှုန်းမြင့် internal bus PCI-e ကို external အနေနဲ့ ဆက်သွယ်လုပ်ဆောင်ဖို့ဖြစ်ပြီး ဒါဟာ အရင်က သုံးစွဲခဲ့တဲ့ I/0 port တွေနဲ့မတူတဲ့အဓိကအချက် ဖြစ်ပါတယ်။ လက်ရှိ သုံးစွဲနေတဲ့ Thunderbolt cable တွေက electrical copper wire သုံး ဆက်သွယ်ထားပြီး နောက်ပိုင်း optical တွေပြောင်းသုံးဖို့ အဆင်သင့် လုပ်ထားပါတယ်။ အခုလက်ရှိသုံးထားတဲ့ electrical cable တွေဟာလည်း နောက်ပိုင်းသုံးမယ့် electro-opticaltransciever နဲ့ cable တွေ ဆက်သွယ်နိုင်မှာဖြစ်လို့ သီးခြားကြိုးတွေထပ်မလိုပါဘူး။ Thunderbolt နဲ့ ဆက်သွယ်ဖို့ local SATA ၊ FireWire ၊ USB ၊ Gigabit ethernet controller စတာတွေဟာ လမ်းကြောင်းတစ်ခုလုံးသုံးပြီး ဆက်သွယ်ပါမယ်။ အထူးသဖြင့် PCI Express controller ဟာ Thunderbolt controller နဲ့တွဲပြီး adapter လိုမျိုး ဆက်သွယ်ပေးပါလိမ့်မယ်။ GPU က video တွေကိုတော့ သီးခြားရှိနေတဲ့ display port Link ကနေ ဆက်သွယ်ပေးပါလိမ့်မယ်။ သူ့ရဲ့ topology မှာ PCI Express link ၄ ခု သုံးထားမှာဖြစ်ပါတယ်။

Apple ကနေ သူ့ရဲ့ firewire port တွေတုန်းက လိုင်စင်ကြေးပေးပြီး ထုတ်လုပ်ခဲ့လို့ ထုတ်လုပ်သူတွေက လက်တွန့်ပြီး firewire port တွေကို အသုံးနေးခဲ့ပါတယ်။ အဲဒီသင်ခန်းစာကို နမူနာယူပြီး အခု Thunderbolt မှာတော့ လိုင်စင်ကြေးမယူဘဲ ခွင့်ပြုထားပါတယ်။

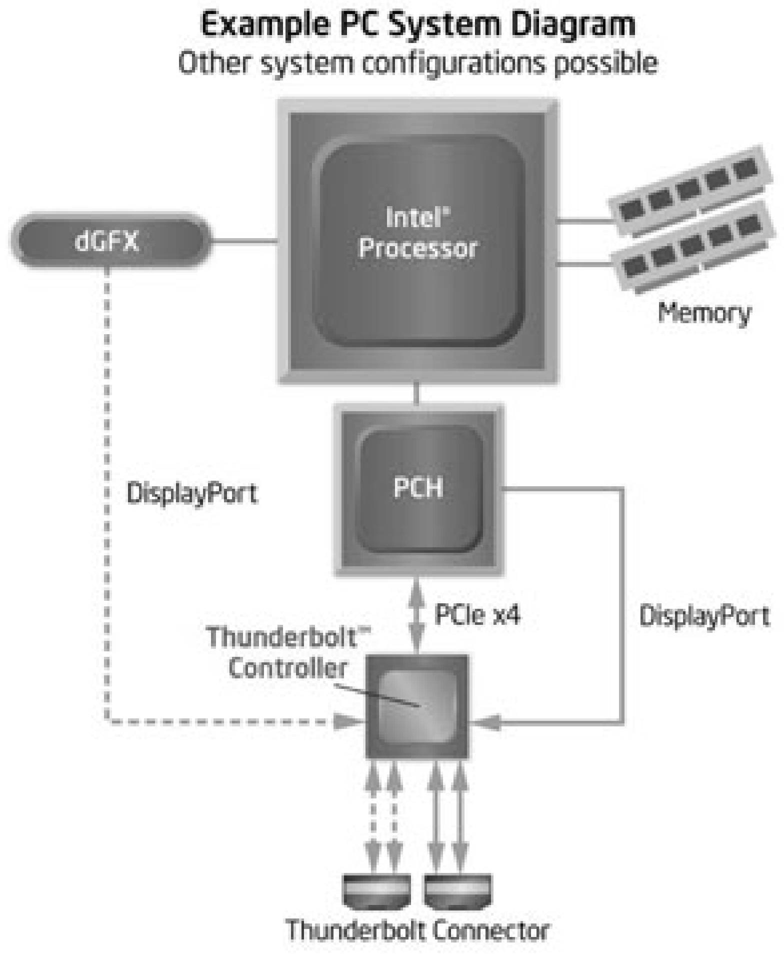
Thunderbolt ထုတ်ကုန်တွေကတော့ နည်းနေပါသေးတယ်။ Western Digital ၊ Lacie ၊ Promice ၊ Seagate စတဲ့ ကုမ္ပဏီတွေ storge နဲ့ ပတ်သက်ပြီး ထုတ်လုပ်ထားပါတယ်။ Thunderbolt ဟာ လက်ရှိ အချိန်မှာ အဓိကရင်ဆိုင်ရတာက USB 3.0 (4.8 Gbps) ဖြစ်ပါတယ်။ USB 2.0 ရဲ့ ကျယ်ပြန့်စွာသုံးစွဲထားမှု၊ fire wire တွေနဲ့ USB 3.0 တွေဟာ အပြိုင်ဖြစ်နေပါတယ်။ Intel ရဲ့ chipset တွေက USB 3.0 ကို native support လုပ်ဖို့ လက်နှေးနေပေမယ့် Thunderbolt တွေကိုတော့ native supprt လုပ်တဲ့ chipset တွေထုတ်လုပ်မယ်လို့ ယူဆရပါတယ်။ Thunderbolt ဟာ ဘယ်လောက်ပဲမြန်မြန်၊ ဘယ်လောက်ပဲ ကောင်းကောင်း USB 3.0 ကိုအစားထိုးဖို့ဆိုတာ မဖြစ်နိုင်ပါဘူး။

USB က USB ၊ Thunderbolt က Thunderbolt သီးခြားစီ ဆက်ရှိနေပါလိမ့်မယ်။ Thunderbolt ဆက်သွယ်မှုတွေကိုထောက်ပံ့လုပ်ဆောင်ပေးနိုင်မယ့်ကြိုးတွေ design လုပ်ထားပါတယ်။ Display port 1.2 ဟာ 17.28 Gbps နဲ့ ဆက်သွယ်နိုင်ပါတယ်။ Thunderbolt က

channel ၂ ခု သုံးထားပြီး တစ်ခုကို 10 Gbps နဲ့ အသွားအပြန်အတွက် 20 Gbps ရှိပါမယ်။ Channel ကနေ downstream အတွက် 20 Gbpst ၊ upstream အတွက် 20 Gbs bandwidth ရှိပါမယ်။ Thunderbolt cable တွေ ဟာ power ကိုပါတွဲသယ်မှာဖြစ်ပြီး 10W volt လောက် ရှိပါလိမ့်မယ်။

Port adapter ကို display port တွေသုံး ဆက်သွယ်မှာဖြစ်ပြီး single Thunderbolt ဟာ hub အနေနဲ့ လုပ်ဆောင်ပေးမှာဖြစ်လို့ daisy chain ဆက်သွယ်မှု device ၇ ခုအထိ ဆက်သုံးနိုင်ပါ မယ်။ အဲဒီ device တွေထဲ ၂ ခုက resolution မြင့်တဲ့ display port ၂ ခု ဖြစ်နိုင်ပါတယ်။ Apple ကနေ လက်ရှိ display port adapter အတွက် DVI ၊ dual Link DVI ၊ HDMI နဲ့ VGA တွေကို Thunderbolt ကနေဆက်သွယ်ဖို့ adapter တွေ ရောင်းချထားပါတယ်။ Thunderbolt ဟာ display port တွေကိုပဲ သုံးထားတာ ဖြစ်ပေမယ့် cable တွေကတော့ မတူပါဘူး။ Thunderbolt ဆက် သွယ်နိုင်တဲ့ storage device တွေကလည်း အမျိုးမျိုးရှိနေပါတယ်။ OCZ က portable storage device ကို SSD သုံး ထုတ်လုပ်ထားပြီး Lacie ကတော့ ၃.၅ လက်မသုံး external hard drive ကို ထုတ်လုပ်ထားပါတယ်။ Pegasus က drive bay ၆ ခုပါတဲ့ RAID storage device ကို ထုတ်လုပ်ထားပါတယ်။ Thunderbolt ရဲ့ အမြန်နှုန်းမြင့် ဆက်သွယ်နိုင်မှုကို ရိုးရိုး hard drive တွေသုံး ဆက်သွယ်ရုံနဲ့မလုံလောက်ပါဘူး။ အဲဒီလို RAID သုံးထားတဲ့ drive တွေအတွက် ပိုသင့်တော်ပါတယ်။

PCI-e နဲ့ချိတ်ဆက်တဲ့နည်းပညာသုံးထားတာဖြစ်လို့ external case ထဲမှာ PCI-e expansion card တွေ အထူးသဖြင့် graphic card တွေကိုတပ်ပြီး graphic စွမ်းဆောင်ရည်နိမ့်တဲ့ notebook လို computer မျိုးမှာ graphic စွမ်းဆောင်ရည်မြင့်အောင် ချိတ်ဆက်သုံးနိုင်ပါတယ်။ အဲဒါကိုလုပ်ဆောင်နိုင်တာက Thunderbolt ရဲ့အားသာချက်ဖြစ်ပြီး တခြား I/O interface တွေသုံးခဲ့ရင် အဲဒီ I/O တွေရဲ့ အမြန်နှုန်းကန့်သတ်မှတ်ချက်



ကြောင့် graphic စွမ်းဆောင်ရည်အမြင့်ဆုံးရမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ တချို့ case တွေဆိုရင် PCI-e card ၃ ခုအထိ တပ်သုံးနိုင်အောင် ထုတ်လုပ်ထားပါတယ်။

Seagate ကလည်း သူ့ရဲ့ FreeAgent Go flex external hard drive တွေနဲ့ တွဲသုံးနိုင်တဲ့ Thunderbolt dock ကို ထုတ်လုပ်ထားပါတယ်။ ရောင်းဈေး ဒေါ်လာ ၂၀၀ လောက်ရှိပြီး Thunderbolt cable မပါပါဘူး။ Thunderbolt ဆက်သွယ်မှုသုံးထားပေမယ့် ၂.၅ လက်မ hard drive တွေရဲ့ data လွှဲပြောင်းရယူနိုင်တဲ့နှုန်းက ကန့်သတ်ချက်ရှိနေလို့ တခြား I/O သုံး external drive တွေထက် ထူးထူးခြားခြား ပိုမြန်လာမှာမဟုတ်ဘူးလို့ ယူဆပါတယ်။ Thunderbolt interface သုံး ၃.၅ လက်မ external drive တွေကို သိပ်မကြာခင်ထုတ်လုပ်မယ်လို့ သိရပါတယ်။ ဈေးတော့ပေါမှာ မဟုတ်ပါဘူး။

Intel က တီထွင်ထားပြီး Apple မှာသုံးနေတာ တစ်နှစ်လောက် ရှိနေပါပြီ။ PC တွေမှာ အခုထိမသုံးသေးပါဘူး။ MSI ရဲ့ တတိယမျိုးဆက် core processor (Ivy Bridge) သုံး motherboard Z77 GD-80 board မှာတော့ Thunderbolt သုံးနိုင်မယ်လို့ သိရပါတယ်။ တခြားထုတ်ကုန်တွေ သိပ်မတွေ့မိပါဘူး။ အထူးသဖြင့် PCI slot တွေမှာ တပ်ဆင်သုံးနိုင်တဲ့ exparsion card တွေထုတ်လုပ်ထားတာမတွေ့ရဘဲ laptop တွေအတွက် exparsion card တွေ၊ အဲဒီ express card ဖတ်နိုင်တဲ့ reader တွေကို ထုတ်လုပ်ထားပါတယ်။ ဒါလည်း PC အတွက်မဟုတ်ဘဲ Apple အတွက် ဖြစ်နေပါတယ်။ ဘယ်လိုပဲဖြစ်ဖြစ် Intel platform မှာတော့ အသုံးတွင်လာမှာသေချာပါတယ်။ ထုတ်လုပ်သူတွေအတွက် အားသာချက်တစ်ခုကတော့ လက်ရှိအချိန်မှာထုတ်လုပ်ထားတဲ့ Apple Mac computer တွေဟာ PC အုပ်စုဝင် computer နဲ့ hardware ပိုင်းဆိုင်ရာ ရာနိုင်နှုန်းပြည့် compatible ဖြစ်နေတဲ့အတွက် ဖြစ်ပါတယ်။ အဲဒီအတွက် driver ပြောင်းသုံးရုံနဲ့ သူတို့ရဲ့ hardware တွေဟာ platform ၂ ခုလုံး သုံးနိုင်ပါလိမ့်မယ်။

Intel နဲ့ Apple တို့ပူးပေါင်းထုတ်လုပ်ထားတဲ့ Thunderbolt နဲ့ အပြိုင်ထုတ်လုပ်ဖို့ PCI Special Interest Group (PCI SIG) ကနေ PCI-e external ဆက်သွယ်မှုကို စံသတ်မှတ်ထုတ်ပါဦးမယ်။ အမြန်နှုန်း 32 Gbs နဲ့ဆက်သွယ်နိုင်မယ့် PCI express cable system ဖြစ်ပြီး အပြိုင်ဆက်သွယ်ထားတဲ့ PCI-e 3.0 channel ၄ ခု သုံးထားပါတယ်။ အဝေးဆုံးဆက်သွယ်နိုင်တဲ့အကွာအဝေး ၁၀ ပေ (၃ မီတာ) ရှိပြီး အခုလောလောဆယ် ကြေးဝါယာကြိုးတွေ သုံးထားပါမယ်။ နောက်ပိုင်း PCI-e 4.0 နဲ့ဆိုရင် fiber ကြိုးတွေပြောင်းသုံးပါလိမ့်မယ်။ ဒါပေမဲ့ ၂၀၁၃ ကုန်ပြီးတဲ့အထိ အဲဒီ cable နဲ့ အဲဒီပစ္စည်းတွေ ဈေးကွက်ထဲရောက်လာဦးမှာ မဟုတ်ပါဘူး။ ■

ဖိုးနိုင်ဝင်း (Masterpiece)