‘অপারেটিং সিস্টেমের ভূমিকা

(Introduction to Operating Systems)

প্রফেসর চেস্টার রেবিয়ার

(Prof. Chester Rebeiro)

কম্পিউটার সায়েন্স এন্ড ইঞ্জিনিয়ারিং

(Department of Computer Science and Engineering)

ইন্ডিয়ান ইনস্টিটিউট অফ টেকনোলজি (Indian Institute of Technology),মাদ্রাজ

সপ্তাহ – 01 বক্তৃতা- 02

পিসি হার্ডওয়্যার

নমস্কার। কতগুলি অপারেটিং সিস্টেম কাজ করে তা নিম্নরেখাঙ্কিত হার্ডওয়্যারের উপর নির্ভর করে। মূলত, যেমন আমরা আগের ভিডিওতে দেখেছি, অপারেটিং সিস্টেমটি হার্ডওয়্যার পরিচালনার দায়িত্বে রয়েছে। সুতরাং, আমরা আর কোনও কিছু করার আগে, কিভাবে একটি অপারেটিং সিস্টেম কাজ করে এবং অপারেটিং সিস্টেমের ক্রিয়াকলাপ কী? পিসি হার্ডওয়্যার সম্পর্কে একটি সংক্ষিপ্ত ধারনা নেওয়া যাক। মূলত আমরা দেখবো কিভাবে একটি কম্পিউটার হার্ডওয়্যার ডিজাইন করা হয়।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 00:50)

সুতরাং, আমরা জানি যে কোনও সিস্টেমের কেন্দ্রে রয়েছে CPU; এবং সিপিইউ বিভিন্ন ডিভাইস যেমন ভিজিএ কার্ড, একটি হার্ড ডিস্ক, একটি কীবোর্ড, র‍্যাম, মাউস ইত্যাদির সঙ্গে সংযুক্ত। এখন, যাতে এই সমস্ত ডিভাইসগুলি একটি প্রসেসরের সাথে কাজ করতে যা প্রয়োজন, তা হল ঠিকানা।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 01:19)

মূলত, সিস্টেমের প্রতিটি ডিভাইসের একটি অনন্য ঠিকানা থাকবে। এবং এটি নিশ্চিত যে সিস্টেমের কোন দুটি ডিভাইসের একই ঠিকানা হবে না। উদাহরণস্বরূপ, হার্ডডিস্কটির ঠিকানা পরিসর 0x1f0 থেকে 0x1f7 এর মধ্যে থাকবে। সুতরাং, এর মানে হল যে যখন প্রসেসর তার অ্যাড্রেস বাসে(address bus)একটি ঠিকানা পাঠায়, হার্ড ডিস্ক সনাক্ত করবে যে ঠিকানাটি এই নির্দিষ্ট পরিসীমার মধ্যে আছে এবং সেইজন্য, এটি সাড়া দেবে। অন্যান্য

সমস্ত ডিভাইসগুলি তখন প্রসেসর বাসে(processor bus)কোনকিছু বহন করবে না, কারণ এটি তার নির্দিষ্ট ঠিকানার পরিসরে পড়ে না। উদাহরণস্বরূপ, যদি প্রসেসরটি ঠিকানা 1f2 রাখে তাহলে শুধুমাত্র হার্ড ডিস্কই সাড়া দেবে। কারণ 0x1f2 হার্ড ডিস্কের এই নির্দিষ্ট পরিসরের মধ্যে পড়ে। সুতরাং, যদি আপনি মাউসের মত অন্য কিছু দেখতে পান, যা 0x60 থেকে 0x6f এর ঠিকানা পরিসর আছে, তবে এটি প্রসেসরের অনুরোধে সাড়া দেবে না।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 02:47)

এখন সিস্টেমগুলিতে, 3 টি ধরনের অ্যাড্রেস রয়েছে যা সাধারণত ব্যবহৃত হয়। প্রথমটি মেমরি অ্যাড্রেসিং বলা হয়, পরবর্তীটি আই ও (IO) অ্যাড্রেস, এবং তৃতীয়টি মেমরি ম্যাপড আইও অ্যাড্রেস (Memory Mapped IO Addresses)। সুতরাং, আমরা এগুলির প্রত্যেকটি প্রকারের অ্যাড্রেসগুলি বিস্তারিতভাবে দেখব।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 03:10)

সুতরাং, আসুন মেমরি অ্যাড্রেস দিয়ে শুরু করি। তাই, বেশিরভাগ সিস্টেমে একটা বড় মেমরি অ্যাড্রেস থাকে যাকিনা RAM কে সম্বোধন করতে লাগে । RAM- র প্রতিটি মেমরিতে এক একটি অনন্য (unique) ঠিকানা দেওয়া হয়। উদাহরণস্বরূপ, একটি সাধারণ ইন্টেল সিস্টেমের মধ্যে একটি 32 মেগাপিক্সেলের RAM এর আয়তন সর্বোচ্চ 2 টু-দি-পাওয়ার 32 অর্থাৎ একটি ইন্টেল সিস্টেম যার 32 বিট প্রসেসর(processor)তাতে সর্বোচ্চ 2 টু-দি-পাওয়ার 32 অথবা 4 গিগাবাইট (gigabyte)RAM থাকতে পারে। সুতরাং, এই RAM- র প্রতিটি একক মেমরিতে একটি অনন্য ঠিকানা আছে। এই মেমরি ইউনিট এক বাইট হিসাবে ছোট হতে পারে, অথবা কিছু সিস্টেমে এটি একটি শব্দ হতে পারে যে এটি 16 বিট বা 32 বিট হতে পারে। এখন, কিভাবে এই RAM ব্যবহার করা হয়? তাই, এখানে যে বিশেষ পদ্ধতিতে RAM কনফিগার করা হয়েছে এই কনফিগারেশনটি বিশেষ করে IBM PC সামঞ্জস্যপূর্ণ ইন্টেল মেশিনগুলির জন্য। তাই, আমি উল্লেখ করেছি যে এই র‍্যামটির, র‍্যামের প্রতিটি অংশের অ্যাক্সেসের অ্যাড্রেস বর্তমান এবং র‍্যাম 4 গিগাবাইট হিসাবে বড় হতে পারে। 0x0 থেকে 640 কিলোবাইটের হেক্সাডেসিমালের ঠিকানা হিসাবে 0000 মেমরির নিচের দিকের অ্যাড্রেস হিসাবে পরিচিত। আর এই বিশেষ মেমরি লিগ্যাসি কম্পিউটার যেমন 8086, 8286 ইত্যাদিতে ব্যবহার করা হয়। সুতরাং, এমএস ডস (MS DOS)এর মত পুরানো অপারেটিং সিস্টেমগুলি এই বিশেষ নিচের দিকের মেমরি ব্যবহার করবে। এই নিচের দিকের মেমরির ঠিক উপরে অর্থাৎ 640 কিলোবাইট থেকে 768 কিলোবাইট পর্যন্ত সমস্ত ঠিকানাগুলি VGA প্রদর্শনের সাথে সম্পর্কিত হবে। সুতরাং, আবার এটি একটি ঐতিহ্যগত (legacy)সমস্যা, যেখানে মেমরির এই নির্দিষ্ট এলাকাটি VGA প্রদর্শনের সাথে মিলিত হবে। এর অর্থ এই যে এই বিশেষ এলাকায় থাকা যেকোনো ASCII অক্ষরটি তখন ভিডিও কার্ডের মাধ্যমে নেওয়া হবে এবং এটি পর্দায় প্রদর্শিত হবে। 768 কিলোবাইট থেকে 960 কিলোমিটার পর্যন্ত অঞ্চলটি 16 বিট এক্সপ্যানসন রম (expansion ROM) হিসাবে পরিচিত ছিল, তাই এইগুলিও লিগ্যাসি কম্পিউটারগুলির মধ্যে ঐতিহ্যগত । আর এটা ব্যবহৃত প্রতিটি ডিভাইসের সঙ্গে সম্পর্কিত। মূলত,

কম্পিউটারের পূর্ববর্তী প্রজন্মে অর্থাৎ আশির দশক থেকে নব্বই এর দশকের প্রথম দিকের শুরুতে, কম্পিউটারের সাথে যুক্ত ডিভাইসগুলি এক্সপ্যানসন রম হিসাবে পরিচিত ছিল, ROM হল শুধুমাত্র পাঠযোগ্য মেমরি (read only memory)। এবং এই ROM গুলি ব্যবহার করা যেতে পারে বা এই ROM গুলির ঠিকানা এই বিশেষ মেমরি অঞ্চলের মধ্যে সীমাবদ্ধ। এখন আমাদের জন্য কী গুরুত্বপূর্ণ এবং বর্তমান ইন্টেল সিস্টেমে যা আমরা ডেস্কটপ এবং ল্যাপটপের জন্য ব্যবহার করি তা হল 960 KB থেকে 1 MB পর্যন্ত নির্দিষ্ট অঞ্চলটি । সুতরাং, এটা ছিল যেখানে BIOS থাকে। তাই, আপনারা অনেকেই জানেন যে, BIOS হল মৌলিক ইনপুট আউটপুট সিস্টেম; এবং এটি একটি রীড ওনলি মেমরি যা আপনার সিস্টেমে উপস্থিত। এবং এটি নিশ্চিত করে যে আপনার সিস্টেমটি সঠিকভাবে বুট হয় এবং এটিও নিশ্চিত করে যে অপারেটিং সিস্টেমটি লোড হয়ে যায়। সুতরাং, RAM- র এলাকাটি, সর্বদা 960 কিলোবাইটের নীচের সমস্ত মেমরির ঠিকানা সাধারণত আধুনিক দিনের সিস্টেমগুলিতে ব্যবহৃত হয় না। যদিও 960 KB থেকে 1 মেগাবাইটের এলাকাটি ব্যবহার করে BIOS এবং শুধুমাত্র সিস্টেম বুটিং করার সময় ব্যবহৃত হয়। আধুনিক সিস্টেমে আসলে RAM ব্যবহৃত হয় যা কিনা 1 মেগাবাইটের উপরের এলাকা যা এক্সটেন্ডেড মেমরি (extended memory) নামে পরিচিত ছিল। এবং এই এক্সটেন্ডেড মেমরি ততদূর বিস্তৃত যে পরিমাণ RAM সিস্টেমে উপস্থিত। উদাহরণস্বরূপ, যদি আপনার 4 গিগাবাইট RAM থাকে বা 8 বা 16 গিগাবাইট RAM থাকে তাহলে এই এক্সটেন্ডেড মেমরিটি সেই নির্দিষ্ট অঞ্চল পর্যন্ত প্রসারিত হবে। এই RAM অঞ্চলের উপরোক্ত অংশ বা ঠিকানা সাধারণভাবে অব্যবহৃত থাকে। সুতরাং, আমরা এই কোর্সের পরবর্তী ক্লাসগুলিতে দেখব কিভাবে অপারেটিং সিস্টেম নিজে এই 1 MB অঞ্চল থেকে শুরু করে নিজেকে লোড করে। আমরা দেখব কিভাবে অপারেটিং সিস্টেম বুট করার জন্য BIOS ব্যবহার করা হচ্ছে। এখন, আমরা জানি যে এই নির্দিষ্ট RAM- র বিভিন্ন অ্যাপ্লিকেশনগুলির বিভিন্ন দিক রয়েছে যা আমরা চালাই। উদাহরণস্বরূপ, কোড সেগমেন্ট (code segment) বা প্রোগ্রামের ইন্সট্রাকশনগুলো যা আমরা চালাই, হিপ (heap), স্ট্যাক (stack) পাশাপাশি অপারেটিং সিস্টেম এই বিশেষ মেমরিতে বসবাস করে। মূলত তাদের সবাই এই এক্সটেন্ডেড মেমরির উপরের অংশে বাস করবে।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 09:41)

অ্যাড্রেসিং এর পরবর্তী প্রকারটি হল IO অ্যাড্রেস। মূলত 8086, 8088 এবং 8286 মত লিগ্যাসি কম্পিউটারে, ডিভাইসগুলির জন্য একটি পৃথক মেমরি অঞ্চল ছিল। কীবোর্ড, মাউস, হার্ড ডিস্ক এবং অন্যান্য প্রোগ্রামযোগ্য ডিভাইস যেমন প্রোগ্রামযোগ্য ইন্টারাপ্ট কন্ট্রোলারের মতো আইও ডিভাইসগুলি ম্যাপ করা যায়। অতএব, পূর্ববর্তী ঠিকানাতে উল্লিখিত যে আমরা মেমোরি অ্যাড্রেসিংটি দেখেছি, তাই IO অ্যাড্রেসিং 0 থেকে 2 টু দি পাওয়ার 16 বিয়োগ 1 হতে পারে। সুতরাং, এটি প্রায় 64 কিলোবাইটের কাছাকাছি এবং আইবিএম পিসি স্ট্যান্ডার্ডটি অ্যাড্রেসগুলিকে নির্দিষ্ট করবে। সুতরাং, আইবিএম পিসি স্ট্যান্ডার্ড একটি মান যা বিশেষ করে

ডেস্কটপ সিস্টেম এবং একটি নির্দিষ্ট সার্ভারের মত সিস্টেমগুলি বিকাশের জন্য অনুসরণ করা হয়েছিল এবং এই মানগুলি IO ঠিকানাগুলিতে কি ডিভাইস উপস্থিত থাকা উচিত তা উল্লেখ করে। উদাহরণস্বরূপ, এটি উল্লেখ করে যে কীবোর্ডটি 60 থেকে 6F এর মধ্যে উপস্থিত হওয়া উচিত। সুতরাং, আইও অ্যাড্রেস - 60 থেকে 6F। একইভাবে, ডিএমএ কন্ট্রোলার C0 থেকে DF পর্যন্ত হবে। সুতরাং, SCSI বা হার্ড ডিস্কের মত অন্য কিছু - আপনার সিস্টেমে একটি প্রাথমিক হার্ড ডিস্ক উপস্থিত থাকবে 1f0 থেকে 1f7 পর্যন্ত। এই পদ্ধতিতে, সিস্টেমের বিভিন্ন ডিভাইসেগুলির একটি নির্দিষ্ট ঠিকানা ছিল। সুতরাং, এরূপ একটি স্পেসিফিকেশন ব্যবহার করতে হলে আমাদের সামঞ্জস্যপূর্ণ হতে হবে। এমনকি যখন আপনি আপনার ল্যাপটপ বা আপনার ডেস্কটপ পিসিটি বুট করবেন, যেটি একটি ইন্টেল সিস্টেম বা এএমডি সিস্টেম, তখন BIOS- আশা করে যে এটিতে একটি কীবোর্ড আছে যা আপনার সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত এবং কীবোর্ডটি 60 থেকে 6F অ্যাড্রেস এলাকা থেকে অ্যাক্সেসযোগ্য। একইভাবে, এটি অন্যান্য জিনিস আশা করবে যেমন প্রোগ্রামেবল। একটি প্রোগ্রামেবল ইন্টারাপ্ট কন্ট্রোলার থাকে IO অড্রেস 20 থেকে 3F। মূলত, আধুনিক সিস্টেমেও পুরানো দিনের কম্পিউটারের অনুন্নত সঙ্গতিগুলি বজায় রাখা হয়। সুতরাং, আমরা এখানে উল্লেখ করা মেমরি অ্যাড্রেসিং, যদিও এটির অনেকটা উত্তরাধিকার রয়েছে এবং 80 এবং 90 এর দশকের বেশিরভাগ সময়ই এটি ব্যবহার করা হয়েছিল, এখন এমনকি ইন্টেল এবং আইবিএম ও ব্যাকওয়ার্ড কম্পটিবিলিটী অনুসরণ করে। আমাদের ল্যাপটপ এবং ডেস্কটপগুলির জন্য আমরা যে অনেকগুলি সিস্টেম ব্যবহার করি তা এখনও এই নির্দিষ্ট হায়ারারকী (hierarchy)অনুসরণ করে। এখন একটি সমস্যা হল, যা এই ধরনের আইও অ্যাড্রেসের ক্ষেত্রে লক্ষ্য করা গেছে, অ্যাড্রেসের অনুমোদিত সীমার পরিসর কি সীমিত ছিল? উদাহরণস্বরূপ এখানে উপস্থিত ছিল সর্বোচ্চ 64 KB অ্যাড্রেস। সুতরাং, এর মানে হল যে IO অ্যাড্রেসের মাধ্যমে এই সিস্টেমের সাথে সংযুক্ত ডিভাইসের সংখ্যা সীমিত ছিল।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 13:53)

আরও বিস্তৃত ভাবে বলতে গেলে এটা জানা ছিল যে মেমরি ম্যাপড আইও হিসাবে কী ব্যবহার করা হয়েছিল। এই বিশেষ মেমরি ম্যাপড আইওতে, হার্ডওয়্যার ডিভাইসগুলি তখন সংযুক্ত হবে বা মেমোরির অংশগুলিতে ম্যাপড হবে। তাই, যেমন আমরা আগে দেখেছি, RAM- র বা সিস্টেমের র‍্যান্ডম এক্সেস মেমরিটির অবস্থান 0 থেকে RAM এর শেষে পর্যন্ত প্রসারিত হবে। তবে, সাধারণত নব্বই দশকের প্রথম এবং শেষের সিস্টেমগুলোর মধ্যে, 256 মেগাবাইট, 512 মেগাবাইট বা সর্বাধিক 1 গিগাবাইট RAM এর ছিল। সুতরাং, এর উপরের স্থানটি ব্যবহার করা হয়নি। সুতরাং, ডিভাইসগুলি কি করবে, তারা মেমরির একটি নির্দিষ্ট অংশে তাদের ডিভাইসগুলিতে ম্যাপ করবে। এর মানে হল যে যখন প্রসেসর এই উপরের অঞ্চলের একটি মেমরিতে একটি অ্যাড্রেস তৈরি করে যা একটি হাই অ্যাড্রেস হয় এবং সেই নির্দিষ্ট অ্যাড্রেসটি সরাসরি নির্দিষ্ট ডিভাইসে যায় RAM- এ নয়।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 15:13)

সুতরাং, আমরা দেখলাম বিভিন্ন RAM এ বরাদ্দ করা হয়েছে এমন অ্যাড্রেস যেমন নিম্ন মেমরি অঞ্চল, যেখানে BIOS উপস্থিত হওয়া উচিত, যেখানে বিভিন্ন ডিভাইস যেমন কীবোর্ড, হার্ড ডিস্ক ইত্যাদি উপস্থিত থাকা উচিত। এখন এই নির্দিষ্ট অ্যাড্রেস রেঞ্জ সিদ্ধান্তটি কে নেয়? মূলত এই অ্যাড্রেস রেঞ্জ মান দ্বারা নির্ধারিত হয়েছে এবং অনেকগুলি আশি এবং নব্বই এর দশকের উত্তরাধিকারী কম্পিউটার দ্বারা প্রভাবিত হয়। সুতরাং, একটি খুব বিখ্যাত মান ছিল আইবিএম পিসি স্ট্যান্ডার্ড। মূলত, এই নির্দিষ্ট মান সব পিসির(PC) জন্য নির্ধারিত ছিল, যে আশির দশক থেকে সমস্ত ব্যক্তিগত কম্পিউটার আইবিএম পিসি স্ট্যান্ডার্ড এর সঙ্গে সামঞ্জস্যপূর্ণ হবে। আবার আরও অনেকগুলি সিস্টেম যে আমরা আজকে ব্যবহার করি যে আমাদের ইন্টেল এবং এএমডি ল্যাপটপগুলি সেইসাথে ডেস্কটপগুলির জন্য এটি ব্যাকওয়ার্ড কম্পাটিবল এর সাথে IBM PC মান। আর এটাই কারণ আইবিএম পিসি স্ট্যান্ডার্ড বা এই বিষয়ে জন্য। একটি মান প্রয়োজন ছিল কারণ যে BIOS এবং অপারেটিং সিস্টেম প্ল্যাটফর্ম জুড়ে পোর্টেবল। উদাহরণস্বরূপ, যদি আমি আজ একটি অপারেটিং সিস্টেম লিখতে থাকি, তাহলে আমার অপারেটিং সিস্টেমটি জানবে যে কীবোর্ডটি কীভাবে উপস্থিত হওয়া উচিত যা IBM PC সামঞ্জস্যপূর্ণ সিস্টেমের উপর নির্ভর করে তা লোড করা হবে। সুতরাং, আমি সিস্টেমের মধ্যে বিভিন্ন ডিভাইসের উপস্থিত সম্পর্কে অনেক রকম অনুমান করতে পারি। সুতরাং, এই ধরনের একটি মান থাকার উদ্দেশ্য মূলত নিশ্চিত করা যে আমাদের বিশেষভাবে লেখা সফ্টওয়্যারটি হার্ডওয়্যার এবং BIOS- এর মতো অপারেটিং সিস্টেমের সাথে ইন্টারেক্ট করে তা বিভিন্ন প্লাটফর্মে পোর্টেবল হবে। আরেকটি উপায় হল, যার উপর ভিত্তি করে সিদ্ধান্ত নেওয়া হয়, প্লাগ এন্ড প্লে। প্লাগ এন্ড প্লে পধ্যাতিতে ডিভাইসগুলিতে কোন নির্দিষ্ট অ্যাড্রেস নেই যেমনটি আমরা কীবোর্ড বা VGA, মেমোরি ইত্যাদি বিষয়গুলির জন্য দেখেছি। বরং, যখন সিস্টেমটি বুট হবে এবং যখন BIOS চালানো শুরু করবে তখন BIOS সিস্টেমের কিছু বিশেষ হার্ডওয়্যারের উপস্থিতি সনাক্ত করবে। উদাহরণস্বরূপ, BIOS সিস্টেমটি একটি নেটওয়ার্ক কার্ড উপস্থিতি কে সনাক্ত করবে; এটি তখন জিজ্ঞাসা করবে নেটওয়ার্ক কার্ডটির কতটা মেমরি দরকার এবং কোন ধরণের মেমরি প্রয়োজন, এটি একটি আইও মেমরি বা মেমরি ঠিকানা কিনা। সুতরাং, এই ভিত্তিতে, BIOS তারপর নির্দিষ্ট নেটওয়ার্কের কার্ডের জন্য একটি মেমরির অংশ বরাদ্দ করবে। সুতরাং, পিসিটির প্রতিটি বুটের জন্য বরাদ্দ নির্দিষ্ট, কিন্তু অন্যদিকে অ্যাড্রেস ম্যাপের অবস্থান প্রতিটি বুটে ভিন্ন হবে।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 18:38)

এই বিশেষ স্লাইড এখানে দেখায় কিভাবে একটি সাধারণ পিসি সংগঠিত হয়। সুতরাং, আমাদের সিস্টেমে একাধিক প্রসেসর উপস্থিত থাকতে পারে। সুতরাং, এটি 1 প্রসেসর, 2 প্রসেসর অথবা 3 বা 4 বা আরো বেশি হতে পারে। আর, এটি সম্ভব হতে পারে যে এই প্রতিটি প্রসেসরের মধ্যে একাধিক কোর (core) রয়েছে; এবং প্রতিটি কোরে আছে 2 বা 4 থ্রেড। এখন এই সমস্ত প্রসেসরগুলি একে অপরের সাথে যুক্ত হয় যা ফ্রন্ট সাইড বাস হিসেবে

পরিচিত। সুতরাং, ফ্রন্ট সাইড বাসের সাথে সম্পর্কযুক্ত সমস্ত প্রসেসরের মধ্যে সবসময় একটি সম্পর্ক আছে। এখন একটি গুরুত্বপূর্ণ ডিভাইস যা ফ্রন্ট সাইড বাসের সাথে সংযুক্ত করে তা নর্থ ব্রিজ(north bridge)বা চিপ সেট হিসাবে পরিচিত হয়। সুতরাং, নর্থ ব্রিজ মেমরি বাস হিসাবে পরিচিত যা মেমরির সাথে ইন্টারফেস করবে; এবং এটি PCI বাসের সাথে ইন্টারফেসও। সুতরাং, পিসিআই বাসে আপনার ইথারনেট কন্ট্রোলার, ইউএসবি কন্ট্রোলার এর মত অনেক ডিভাইস থাকতে পারে। এবং ইউএসবি কন্ট্রোলারের অনেক ইউএসবি ডিভাইস থাকতে পারে, যা আপনি সামনে বা আপনার ডেস্কটপের পিছনে দেখতে পাবেন। এখন আপনি এখানে লক্ষ্য করবেন যে ইউএসবি ডিভাইসগুলো একটি ট্রী স্ট্রাকচার এর মতো যুক্ত। এখন পিসিআই বাসেরও একটি শ্রেণীবিন্যাসের কাঠামো রয়েছে; এবং উদাহরণস্বরূপ প্রতিটি বাস, এই ক্ষেত্রে, PCI বাস 0 নর্থ ব্রিজ এর নিকটবর্তী। এবং আপনি এইভাবে একটি পিসিআই বাস 1, যা পিসিআই বাস 0 এর মাধ্যমে নর্থ ব্রিজে সংযুক্ত। সুতরাং, বাস 0 এবং বাস 1 এর মধ্যে ইন্টারফেস PCI থেকে PCI ব্রিজের মাধ্যমে হয়। এই ছাড়াও, সাউথ ব্রিজ(south bridge) হিসাবে পরিচিত হয় এবং এটি পিসিআই বাসের সাথে সাউথ ব্রিজ ইন্টারফেস হয় অথবা আপনি একটি বিশেষ প্রোটোকল বা উত্তর ব্রিজের সাথে একটি বিশেষ সংযোগ থাকতে পারে যা DMI বাস হিসেবে পরিচিত। তাই, সাউথ ব্রিজে, PS2 ডিভাইস, কীবোর্ড, মাউস, পিসি স্পিকার ইত্যাদি বিভিন্ন উত্তরাধিকার ডিভাইসগুলি সংযুক্ত রয়েছে।

(স্লাইডটাইপ পড়ুন: 21:03)

সুতরাং, আসুন শুরু করি x86 বা Intel x86 প্রসেসর কিভাবে প্রবর্তিত হয়। এটি 8088 প্রসেসর বা 8088 প্রসেসর, সাধারণতঃ যা হিসাবে পরিচিত ছিল, দিয়ে শুরু হয় । সুতরাং, এটি ছিল একটি 16 বিট মাইক্রোপ্রসেসার যা একটি 20 বিট এক্সটার্নাল অ্যাড্রেস বাস ছিল। এবং তাই, 1 মেগাবাইট মেমরি পর্যন্ত ঠিকানা হতে পারে। সুতরাং, কিভাবে আমরা এই 1 মেগাবাইট পেতে মূলত 2 টু দি পাওয়ার 20, যাতে 2 টু দি পাওয়ার 20 হল 1 MB । সুতরাং, 8088 এর মধ্যে রেজিস্টারগুলি 16 বিট ছিল; এবং এটি AX, BX, CX এবং DX- এই বিভিন্ন ভাগে বিভক্ত করা যেতে পারে। আমাদের পয়েন্টার রেজিস্টার ছিল যা মেমরিতে সংরক্ষিত স্ট্রিংকে নির্দেশ করতে ব্যবহৃত হয়, সুতরাং এগুলি বেস পয়েন্টার, স্ট্যাক ইন্ডেক্স (stack index), ডেসটিনেশন ইন্ডেক্স (destination index) এবং স্ট্যাক পয়েন্টার ছিল। যেহেতু আমরা জানি যে বেস পয়েন্টারটি স্ট্যাকের একটি ফ্রেমে উপস্থাপন করার জন্য ব্যবহার করা হয়, যেখানে স্ট্যাকের পয়েন্টারটি স্ট্যাকের নীচের দিকে নির্দেশ করে। তারপর আছে ইন্সট্রাকশন পয়েন্টার যেটি নির্দেশ করে এক্সিকিউসনে(execution) থাকা ইন্সট্রাকশনগুলোকে। এছাড়াও আপনার কাছে বেশ কয়েকটি সেগমেন্ট রেজিস্টার যেমন কোড সেগমেন্ট, স্ট্যাক সেগমেন্ট, ডিএস (DS) এবং এসএস (SS) সেগমেন্ট রেজিস্টার ইত্যাদি ছিল। এখন, মেমরির মধ্যে একটি নির্দেশ বা তথ্য লোড বা সংরক্ষণ করার জন্য, 8088 প্রসেসরটি সেগমেন্ট বেস অর্থাৎ একটি সেগমেন্ট রেজিস্ট্রি নিতে পারে যা কিনা একটি বেস তৈরী করবে, এটি চার দ্বারা লেফ্ট শিফ্ট (left shift)করে একটি অফসেট (offset) যোগ করতে পারে। উদাহরণস্বরূপ,

একটি ইন্সট্রাকশন মেমরি থেকে প্রসেসরের মধ্যে আনতে হলে, CS রেজিস্টারটি ব্যবহার করা হবে। সুতরাং, CS রেজিস্টারটি কোড সেগমেন্টের জন্য বেস হবে। এটি 4 দ্বারা এটি লেফ্ট শিফ্ট করা হবে। এবং ইন্সট্রাকশন পয়েন্টারের আইপি ওটাতে যোগ করা হবে। এই ভাবে, যদিও রেজিস্টার ব্যবহারকারীদের কাছে 16 বিট আছে, তাই এই প্রতিটি রেজিস্টার সিএস এবং আইপি হয় 16 বিটের, যদিও এটি 4 বিট লেফ্ট শিফ্ট এবং আইপি যোগ করে। আবার 2 টু দি পাওয়ার 20 মেমোরির এলাকাগুলির সাথে যোগাযোগ করাও সম্ভব।

(স্লাইডটাইপ দেখুন: 23:38)

ইন্টেল সিস্টেমে এক বড় পদক্ষেপ এসেছিল যখন 1995 সালে 80386 আবিষ্কৃত হয়েছিল, তাই এইগুলি 32 বিট মাইক্রোপ্রসেসর। সুতরাং, এই বিশেষ প্রসেসর একটি 32 বিট এক্সটার্নাল অ্যাড্রেস বাস ছিল। তাই, এটি 2 টু দি পাওয়ার 32 মেমরি অ্যাড্রেসগুলি সমাধান করতে পারে। সুতরাং, এটা হল 2 টু দি পাওয়ার 32 অর্থাৎ 4 গিগাবাইট মেমরি। সুতরাং, এর মানে হল এই যে এই সিস্টেমে সর্বোচ্চ 4 গিগাবাইট র‍্যাম উপস্থিত থাকতে পারে। এখন 8088 এর সম পরিমাণে রেজিস্টারগুলি এখানে উপস্থিত থাকলেও এখন এটি 16 বিট থেকে 32 বিট পর্যন্ত প্রসারিত হয়েছে এবং এই এক্সটেনশনের কারণে রেজিস্টারগুলিকে বলা হয় ইএক্স (EAX), ইবিএক্স (EBX), ইসিএক্স (ECX), ইডিক্স (EDX), ইবিপি (EBP), ইএসআই (ESI) , ইডিআই (EDI) ইত্যাদি। এছাড়াও সুরক্ষিত অপারেটিং মোডের পাশাপাশি ভার্চুয়াল এবং সেগমেন্টেশন স্কিমগুলির মতো আরও অনেক বৈশিষ্ট্যও রয়েছে। সুতরাং, একটা ব্যাপার আপনি লক্ষ্য করবেন যে যখন সমস্ত রেজিস্টারগুলো 32 বিট পর্যন্ত প্রসারিত ছিল তখন সেগমেন্ট রেজিস্টারগুলি 16 বিট ছিল। এখন ইন্টেল এটি নিশ্চিত করেছে যে আমরা একটি 16 বিট প্রসেসর থেকে 32 বিট প্রসেসর পর্যন্ত সুইচ করেছি, যদিও পুরনো 8088 সিস্টেমের সাথে এখনো ব্যাকওয়ার্ড কম্পটিবিলিটী রাখা হয়েছে। এর অর্থ যে 8088 বা 8086 প্রসেসরে লেখা কোনও সফটওয়্যার সরাসরি 80386 তে কোনও সমস্যা ছাড়াই চালানো যাবে। এটি নিশ্চিত করার জন্য, যদিও নিবন্ধকরা 16 বিট থেকে 32 বিট পর্যন্ত প্রসারিত প্রোগ্রামগুলি, রেজিস্টারগুলোকে ব্যবহার করতে পারে যদিও সেখানে শুধুমাত্র 16 বিটই কেবলমাত্র উপলব্ধ। উদাহরণস্বরূপ, এক্স, বিএক্স, সিএক্স, ডিএক্স এক্সটেন্ডেড রেজিস্টারের নীচের দিকটি অ্যাক্সেস করবে অর্থাৎ 0 রেজিস্টার 0 থেকে 15 বিট পর্যন্ত। সুতরাং, 80386 প্রসেসরের এই বিশেষ বৈশিষ্ট্যটি পরবর্তীতে 486 পেন্টিয়াম এবং অন্যান্যগুলোতে উপলব্ধ.

(স্লাইডসময় পড়ুন: 26:10)

এখন 2003 সালে, পরবর্তী বড় পদক্ষেপ ছিল x86 Evolutions। সুতরাং, এটি হয়েছিল যখন AMD k8 চালু করা হয়েছিল। এই k8 একটি 32 বিট প্রসেসর থেকে একটি 64 বিট প্রসেসরে পরিবর্তিত হয়। ফলস্বরূপ, রেজিস্ট্রিগুলি যেগুলি এক্সটেন্ডেড রেজিস্টার হিসাবে পরিচিত ছিল এবং 32 বিট ছিল, সেগুলি এখন 64 বিট এ পরিবর্তিত হয়েছে। তাই, ইএক্স রেজিস্টারগুলি যেগুলো আগে 32 বিট প্ল্যাটফর্ম (platform) ছিল 80326 এর মত সেগুলো

এখন RAX রেজিস্টার নামে পরিচিত, যা মূলত 64 বিটের জন্য ছিল। সুতরাং, এইভাবে অন্যান্য রেজিস্টারগুলি 64 বিট পর্যন্ত প্রসারিত করা হয়েছে। তাই, 32 থেকে 64 পর্যন্ত প্রসারিত হলেও, ইন্টেল এবং এএমডি কোম্পানিগুলি 8088 তে লিখিত একটি প্রোগ্রাম যা ব্যাকওয়ার্ড কম্পটিবিলিটী নিশ্চিত করেছে তবে এখনও কিছু নির্দিষ্ট পরিস্থিতিতে 64 বিট প্ল্যাটফর্মেও চলতে সক্ষম হবে। ধন্যবাদ.