

Microprocessor and Interfacing

[**Syllabus:** BPSC CS: Microprocessor and microcomputers. Evolution of microprocessor. Architecture of a general purpose microprocessor and its operation. Addressing modes. Common instruction types: Basic assembly instruction set.

Intel 8086 microprocessor: Internal architecture, register structure, programming model, addressing modes and instruction sets. Interrupts its classification and interrupt handling.

Memory management in Intel 80x86 family: Real-mode memory management, segmentation and segmented to physical address translation.

Protected mode memory management: Segmentation and virtual addressing, segment selectors and descriptors and tables. Intel 80386 and 80486 register formats. Paged memory operation and TLB structure I/O port organization and accessing. Interfacing the keyboard, printer and monitor. Structure and operation of certain chips as 8255A, 8253, 8272, 8259A, 8237. Bus interfaces and micro controllers.

NTRCA ICT (BM): কার্যনাল প্রযোগ মাইক্রোপ্রসেসর, মাইক্রোপ্রসেসর ইনস্ট্রুচুন ও আড়ত পৃষ্ঠা, মেমোরি ইউনিট সাপোর্ট চিল। ক্যাশ মেমোরি, RAM এবং ROM, কম্পিউটার হার্ডওয়ার মেইনটেনেন্স এবং টেকন সুরিং।]

॥ Microprocessor and Microcomputer ॥

প্রশ্ন ১. Computer কী?

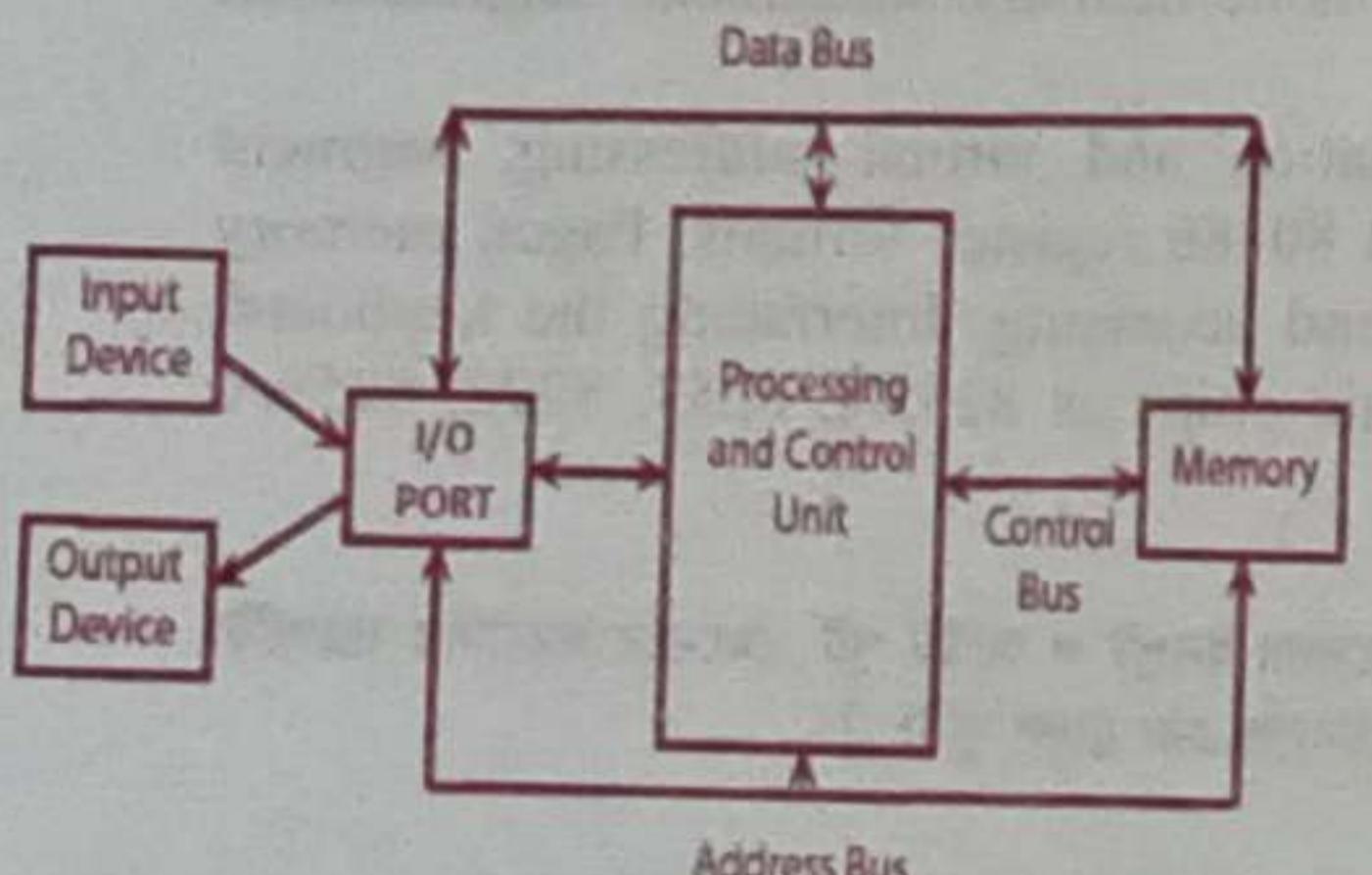
উত্তর: Computer একটি digital electronic machine, যা hardware ও software সাহায্যে বাইরে থেকে data নিয়ে process করতে পারে, process'কৃত ফলাফল store করতে পারে, এবং store'কৃত ফলাফল output এ প্রদান করতে পারে।

প্রশ্ন ২. চিরাচারিত কম্পিউটারের ব্রুক ডায়াগ্রাম অঙ্কন কর? Or, Typical মাইক্রোকম্পিউটারের কী কী বাস থাকে। একটি মাইক্রোপ্রসেসরের RAM, ROM এবং I/O এর কানেকশন বাস এর মধ্যে দেখাও। [বাদ্য মানচিত্র- উপ-সহকারী ইন্সিনিয়ার-২১]

উত্তর:

- Address bus
- Data bus এবং
- Control bus

Microprocessor এর সাথে RAM, ROM এবং I/O device এর bus এর মধ্যে দেখানো হলো:



চিত্র: চিরাচারিত কম্পিউটারের ব্রুক ডায়াগ্রাম।

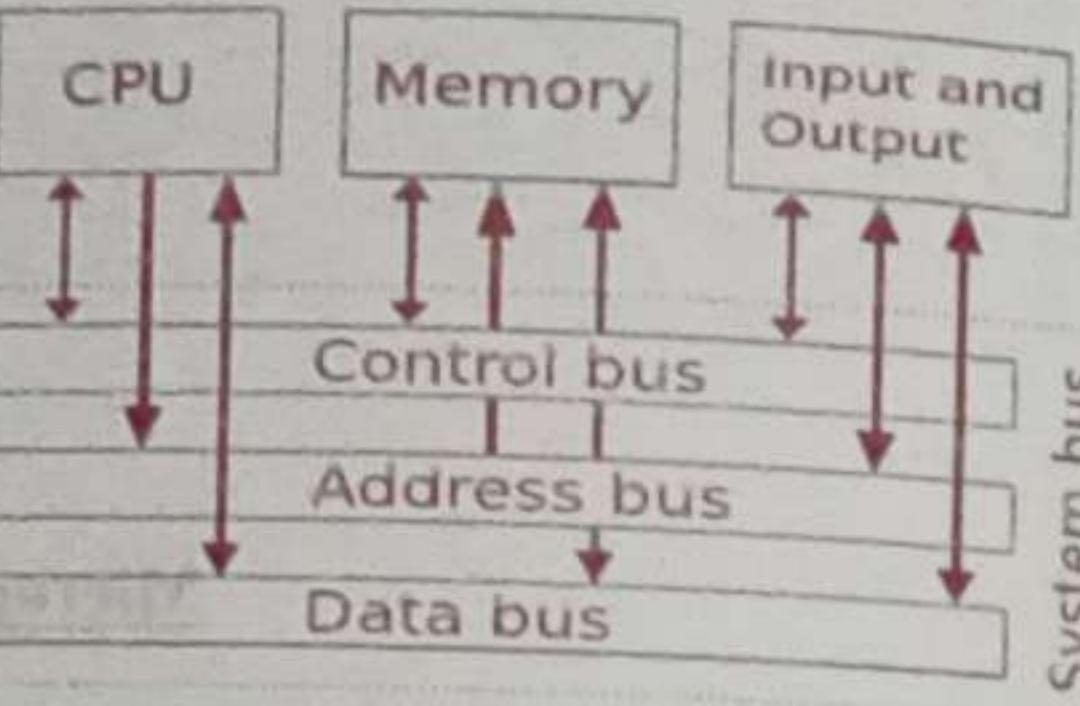
প্রশ্ন ৩. সিস্টেম বাস কী? বিভিন্ন প্রকার সিস্টেম বাস সম্পর্কে সচিত্ত আলোচনা করুন। [১০ তম শিক্ষক নির্বাচন- প্রতিবন্ধ-১১]

উত্তর: সিস্টেম বাস: যে বাস মাইক্রোপ্রসেসরের সাথে মাদার বোর্ড (Mother board) এর বিভিন্ন চিপসেট (chipset) এর সংযোগ সৃষ্টি করে তাকে সিস্টেম বাস (system bus) বলে। সাধারণত সিস্টেম বাস বলতে কম্পিউটার বাসকেই বুঝানো হয়। সিস্টেম বাস মূলত ডেটা বাস, এড্রেস বাস ও কন্ট্রোল বাসের সমন্বয়ে গঠিত।

i. **ডেটা বাস (Data bus):** যে বাসের মাধ্যমে ইনপুট (Input) ও আউটপুট ভিত্তিক ডেটা মাইক্রোপ্রসেসর হতে যায় (RAM) বা (ROM) মেমোরি (Memory) সহ বিভিন্ন অংশে আদান-প্রদান করে তাকে ডেটা বাস (Data bus) বলে। ডেটা বাস এর মাধ্যমে ডেটা উভয় দিকে আদান-প্রদান করা যায়। তাই ডেটা বাসকে বিমুখী (Bidirectional) বাস বলে।

ii. **এড্রেস বাস (Address Bus):** যে বাসের সাহায্যে মাইক্রোপ্রসেসর প্রধান মেমোরির কোন বিশেষ এক্সেন্স সংযোগ করে তাকে এড্রেস বাস বলে। এ বাসের মাধ্যমে ডাটা শুধুমাত্র একদিকেই যেতে পারে। তাই তাকে একমুখী বাস (Unidirectional Bus) বলে। মূলত প্রধান মেমোরির সাথে ছাপন করাই এড্রেস বাসের কাজ।

iii. **কন্ট্রোল বাস (Control Bus):** যে বাসের মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসর থেকে স্ট্রিট অশ্বত্তোতে নির্দেশ প্রেরণ করা হয় তাকে কন্ট্রোল বাস বলে। ডেটা বাসের কন্ট্রোল বাস ও বিমুখী বা Bidirectional।



চিত্র: সিস্টেম বাস

প্রশ্ন ৪. মাইক্রোপ্রসেসরের ডাটাবাস উভয়মুখী হয় কেন? [টেক ইন্সিনিয়ার-০৫]

উত্তর: ডাটা বাস বিমুখী (Bidirectional) অর্থাৎ এর দ্বারা Read, Write দুই ধরনের Operation করা হয়, তাই তাকে Bidirectional বলা হয়। Memory ও I/O device এর মধ্যে data আদান প্রদান করার জন্য data bus ব্যবহার করা হয়। মাইক্রোপ্রসেসর থেকে I/O এবং I/O থেকে মাইক্রোপ্রসেসর এ data আদান প্রদান করে তাই তাকে bidirectional বলা হয়।

প্রশ্ন ৫. চিরাচারিত কম্পিউটারের কেন্দ্রীয় প্রক্রিয়াকরণ অংশ বর্ণনা করুন। [অর্থ মানচিত্র-প্রযোগাবলী-১৩]

বা **সিপিইউ (CPU)** কি? চিরাচারিত এলিউট (ALU) এর সংগঠন বর্ণনা করুন। [INTRCA-Lecturer-2015(12th), 2010]

উত্তর: সিপিইউ (CPU): CPU আসলে একটি মাইক্রো প্রসেসর। প্রসেসর কত দ্রুত গণনার কাজ করতে পারে সেটি সাধারণ গিগাহার্জ (GHz)-এ প্রকাশ করা হয়। যেমন Pentium-4 3.2 GHz ইত্যাদি। প্রসেসর এর দ্রুত ডাটা বিনিয়ন ক্ষমতা বা Bus Speed ও একটি ডরভুলপূর্ণ বিষয়। CPU এর মূল কাজ হল তথ্য বিশ্লেষণ ও যোগাযোগ। এর জন্য প্রসেসর এর মধ্যে মূল তিনটি অংশ থাকে।

- ALU (Arithmetic Logic Unit)
- CU (Control Unit)
- MU (Memory Unit)

আরিথমেটিক অ্যান্ড লজিক ইউনিট (ALU): Arithmetic Logic Unit বা ALU এর কাজ হল বিভিন্ন ধরনের এরিথমেটিক(যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ) এবং লজিক্যাল (AND, OR, NOT) Operation সম্পূর্ণ করা। আরিথমেটিক অ্যান্ড লজিক ইউনিটকে কম্পিউটারের গণনা শাখা ও বলা যেতে পারে। তবু সমস্ত রকম গণনার কাজই নয়, সেগুলির তুলনাও করা হয় ALU-এর মাধ্যমে।

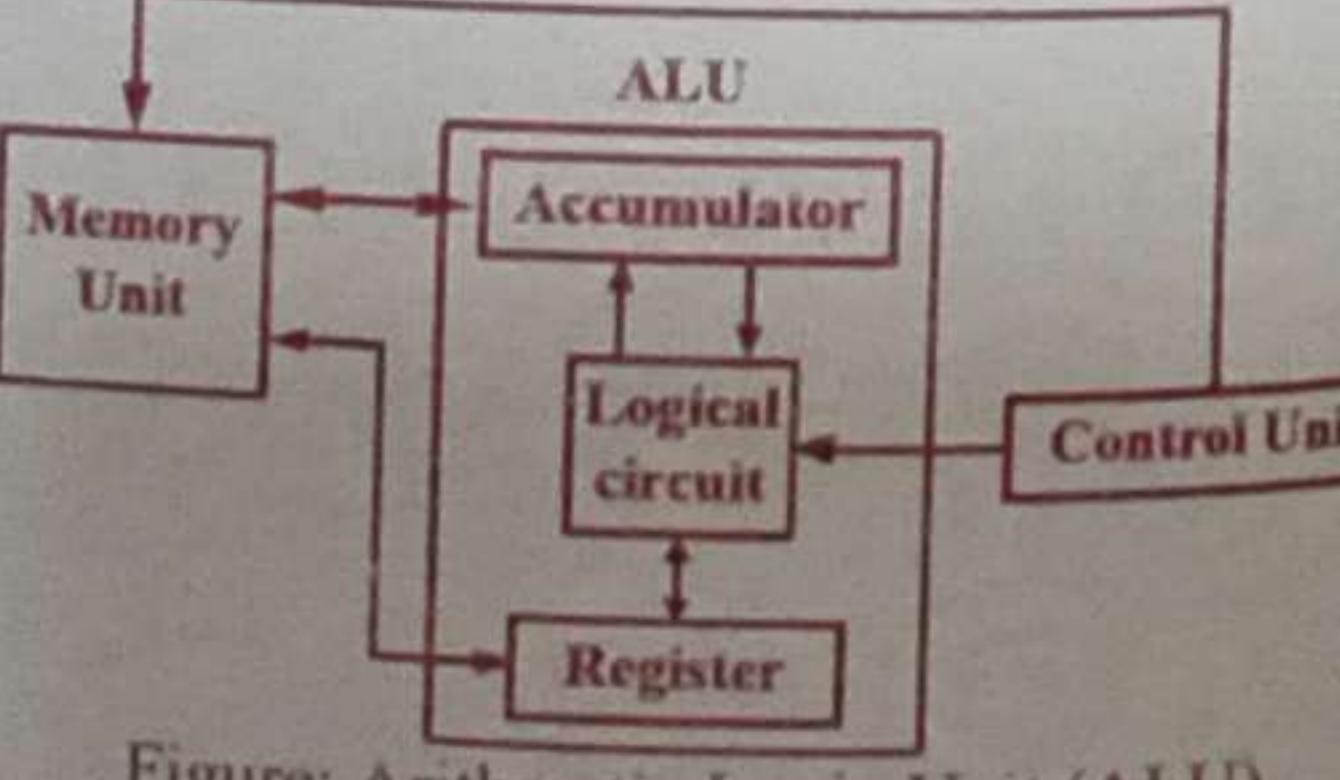


Figure: Arithmetic Logic Unit (ALU)

প্রশ্ন ৬. Microprocessor কী?

উত্তর: Microprocessor: Microprocessor হলো Microcomputer এর একটি Programmable Integrated Device যা Input প্রেরণ করে, প্রসেস করে, সার্ভিসক্ষমতাবে store করে এবং ইত্যাদি Output এ প্রদান করে।

প্রশ্ন ৭. মাইক্রোপ্রসেসরের ক্রমবিকাশ উন্নেল কর?

উত্তর: মাইক্রোপ্রসেসর এর ALU একসঙ্গে কত বিট এর ডাটা প্রসেস করতে পারে তার উপর ভিত্তি করে মূলত শ্রেণী বিভাগ করা হয়ে থাকে।

- 4 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel 4004)
- 8 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel - 8008, 8080, 8085) (Motorola - 6800, 6802)
- 16 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel - 8086, 80186, 8018) (Motorola - 68000, 68010)
- 32 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel - 80386, 80486) (Motorola - 68020, 68030, 68050)
- 64 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel pentium, Intel 80960, Dual Core, Intel core i3, i5, i7, বর্তমানের সব)

প্রশ্ন ৮. মাইক্রোপ্রসেসরের ক্রমবিকাশ উন্নেল কর?

উত্তর: মাইক্রোপ্রসেসর এর ALU একসঙ্গে কত বিট এর ডাটা প্রসেস করতে পারে তার উপর ভিত্তি করে মূলত শ্রেণী বিভাগ করা হয়ে থাকে।

১) 4 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel 4004)

২) 8 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel - 8008, 8080, 8085) (Motorola - 6800, 6802)

৩) 16 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel - 8086, 80186, 8018) (Motorola - 68000, 68010)

৪) 32 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel - 80386, 80486) (Motorola - 68020, 68030, 68050)

৫) 64 bit মাইক্রো প্রসেসর (Intel pentium, Intel 80960, Dual Core, Intel core i3, i5, i7, বর্তমানের সব)

প্রশ্ন ৯. Microprocessor এর সাধারণ ডায়াগ্রাম দেখাও?

উত্তর: Microprocessor এর সাধারণ ডায়াগ্রাম:

Register array	Arithmetic Logic Unit
Timing and control unit	

চিত্র: μP এর সাধারণ ডায়াগ্রাম

Arithmetic/Logic Unit:

এই অংশে বিভিন্ন গাণিতিক (+, -, *, /) এবং বিভিন্ন যৌক্তিক (AND, OR, NOT, X-OR etc) Operation সম্পর্ক করে।

Register Array:

ইয়া বিভিন্ন Register এর সমষ্টিয়ে গঠিত যা ডাটা প্রসেস এর কাজে সহযোগিতা করার লক্ষ্যে ডাটা সংরক্ষণের জন্য ব্যবহৃত হয়।

Control and Timing Unit:

বিভিন্ন ধরনের Control and timing signal প্রদান করে। ইয়ার সাহায্যে বিভিন্ন ধরনের ডিভাইসকে Control করা হয়।

প্রশ্ন ১০. Microprocessor এর কাজ লিখ।

উত্তর: Microprocessor এর কাজ সমূহ নিম্নলিখিত

ক) গাণিতিক ও যুক্তিমূলক কাজ করে।

খ) Instruction ডিকোড করে।

গ) Computer এর সকল অংশের জন্য Control Signal ও Timing পালন এর ব্যবহা করে।

ঘ) I/O কর্তৃক উৎপন্ন Control Signal এ সাড়া প্রদান করে।

ঙ) বিভিন্ন ডিভাইসকে নির্যাতন করে।

প্রশ্ন ১১. Microprocessor এর গতির উপাদানগুলো লিখ (write down factor of Microprocessor speed) [BREB AH&NE-2019]

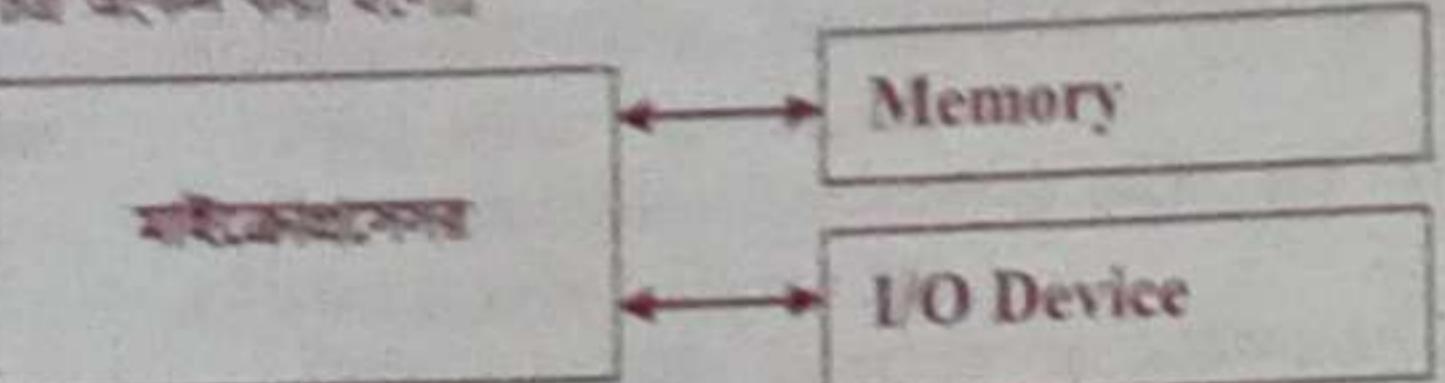
উত্তর: Microprocessor এর গতির উপাদানগুলো নিম্নরূপ।

> Number of core.

- > Cache memory.
- > Clock speed.
- > Bus speed.
- > Word size.
- > Instruction set process এর technique এর উপর।

প্রশ্ন ১২. মাইক্রোসেসর এর সাথে I/O ডিভাইস ও মেমোরি সংযোগ কির অন্তর্বর কর।

উত্তর: নিম্ন মাইক্রোসেসর এর সাথে I/O ডিভাইস ও মেমোরি সংযোগ কির অন্তর্বর করা হলো।



নিম্ন মাইক্রোসেসর এর সাথে মেমোরি ও I/O ডিভাইসের সংযোগ

প্রশ্ন ১৩. মাইক্রোকম্পিউটারের কাজ কোন লিখ?

উত্তর: মাইক্রোকম্পিউটারের কাজ কোন হলো হলো।

- i) Input device এর মাধ্যমে instruction হাস্ত করে।
- ii) Data Store করে।
- iii) Memory Read করে।
- iv) Memory Write করে।
- v) Microcomputer can perform ALU operation।
- vi) Device control করে।
- vii) ফলাফল Output এ প্রদান করে।

প্রশ্ন ১৪. Microprocessor & Microcomputer মাঝে পার্থক্য সহ লিখ। [BPSC-2012]

উত্তর: Microprocessor & Microcomputer মাঝে পার্থক্য সহ হলো:

Microprocessor	Microcomputer
1. μ p হচ্ছে μ c এর অধীন কোর্স	1. μ c হচ্ছে μ p কেসের সিস্টেম।
2. μ p কাজ অনুসারে একে মনুষের ব্রেইন এর সাথে তুলনা করা হয়।	2. μ c কাজ অনুসারে একে মনুষের সাথে তুলনা করা হয়।
3. এটি ALU, register, array, control & timing এর সমন্বয় প্রতিটি।	3. এটি μ p, memory, I/O device এর সমন্বয়।
4. μ p হলো μ c এর অনেক ডিভাইসের মধ্যে একটি।	4. μ c হলো μ p, memory & I/O Device এর সমন্বয়।

প্রশ্ন ১৫. মাইক্রোসেসর ও মাইক্রোকম্পিউটার মাঝে পার্থক্য লিখ। [NWPGCL-JAM-20] Multiple Ministry- 2017, ICT - 2014]

উত্তর: Microprocessors & Microcontroller মাঝে পার্থক্য সহ হলো:

Microprocessors	Microcontroller

মেমোরি এবং I/O port externally connected থাকে।	মেমোরি এবং I/O port internally connected থাকে।
মেমোরি এবং I/O port Access time বেশি।	মেমোরি এবং I/O port Access time তুলনা মূলত কম।
মাইক্রোসেসর বিভিন্ন application এর জন্য ব্যবহার হয়।	এটা নিম্নোক্ত application এর জন্য ব্যবহার হয়।
General purpose এ ব্যবহার হয়।	Single purpose এ ব্যবহার হয়।
High power consumption	Low power consumption

প্রশ্ন ১৬. Microprocessors এর তুলনায় Microcontroller মেমোরি সহ লিখ। [ICT AME-2014]

উত্তর: Microprocessors এর তুলনায় Microcontroller মেমোরি সহ নিচেরগুলো

- Microcontroller এ বহু সংখ্যক register থাকে, ফলে microprocessors এর তুলনায় microcontroller এ program write করা সহজ হয়।
- ব্রেক কর।
- অক্ষতে হোট।
- microprocessor এর তুলনায় microcontroller এর গতি faster।
- power কর ব্রেক কর।

প্রশ্ন ১৭. কম্পিউটারের ব্রেইন বা মনিটর কোনটি? বর্তমানে কোন প্রজন্মের কম্পিউটারের বাজারে প্রচলিত আছে? বর্তমানের কম্পিউটারকে ডিজিটাল কম্পিউটার বলার কারণ কী? [BTRC-DAD-19]

উত্তর: কম্পিউটারের ব্রেইন বা মনিটর হলো সি পি ইউ, কম্পিউটারের গতি নির্ভর করে সি পি ইউ, রায়, ক্যাপ্স মেমোরি ইত্যাদীর উপর। বর্তমানে 5th generation কম্পিউটার বাজারে প্রচলিত আছে, কম্পিউটারকে ডিজিটাল কম্পিউটার বলার কারণ কম্পিউটার প্রত্যক্ষ প্রত্যক্ষ ইউনিট নিয়ে গঠিত যা বাইনারি ভালু ০ এবং ১ নিয়ে কাজ করে।

প্রশ্ন ১৮. Mention and discuss some factors that affect the processing speed a computer. [কম্পিউটারে processing speed কে প্রভাবিত করে এমন কিছু বিষয় উলঁ-খ কর্ম এবং আলোচনা করুন।] [Different Ministry-AME-21]

উত্তর: একটি Computer এর Processing speed নিসে factor কোরের উপর নির্ভর করে।

- 1) Processor (Cores) সংখ্যা
- 2) Register সংখ্যা
- 3) RAM এর সাইজ
- 4) Bus
- 5) Cache মেমোরির সাইজ ইত্যাদি।

Factor কোরের বর্ণনা নিচে আলোচনা করা হলো-

- a) Processor (Cores) সংখ্যার একটি CPU এক বা একাধিক Processing Unit থাকে। এই প্রত্যাখ্যাত

Unit কে Core বলে। একটি core একটি ALU, control unit এবং register ধারণ করে থাকে। একক সময়ে অনেক তথ্য প্রেরণ করার জন্য multiple core এর প্রয়োজন হয়।

b) Register সংখ্যাটি Register হল CPU তে অবস্থিত হোট ও প্রক্রিয়া সম্পর্ক মেমোরি। CPU তে process কৃত data এবং instruction গুলো register এ store করা হয়। register এর ধরণ ক্ষমতাকে byte আকারে প্রকাশ করা হয়। CPU এর register সাইজের উপর ভিত্তি করে CPU এর Processing speed কৃত-বেশি হবে থাকে।

c) RAM সাইজটি একটি program run করার জন্য Computer এর RAM এ পর্যাপ্ত যায়গা না থাকলে, data hard disk থেকে RAM এ move করতে পারে না। যার ফলে, Computer এর Performance slow হবে যায়। তাই বলা যায়, Computer এর Processing speed RAM সাইজের উপর নির্ভর করে।

d) Bus: Computer এর বিভিন্ন component এর মধ্যে Physical connection কে Bus বলে। CPU এর বিভিন্ন device সমূহে এ data এবং instruction এই Physical path এর মধ্যে bit আকারে চলাচল করে। Bus Width বেশি হলে data transmission speed বৃদ্ধি পায়। ফলে, Computer এর Performance বৃদ্ধি পায়। তাই বলা যায়, Computer এর Processing speed Bus width এর উপর নির্ভর করে।

১১. Addressing mode and Instruction

প্রশ্ন ১৪. Addressing mode কি?

উত্তর: Addressing mode: অধিকার্শ Central Processing Unit (CPU) design এর ক্ষেত্রে instruction set architecture এর একটি নিয়ম। Addressing mode: Machine language এর instruction সমূহ কিভাবে কাজ করবে তা বিভিন্ন ধরনের Addressing mode এর instruction set architecture এ বলা থাকে, যা প্রতিটি instruction এর operand কে নির্ণয় করে। Register এ ধারণকৃত তথ্য ব্যবহার করে একটি operand এর কার্যকর Memory address কিভাবে নির্দেশ করতে হয়। Addressing mode তা নির্দেশ করে।

এক কথায় বলতে পারি, যে কৌশলে কোন instruction এর operand নির্দেশ করা হয় সেই কৌশলকে ঐ operand এর Addressing mode বলে।

অধিকার্শ RISC architecture এ ওটি সাধারণ Addressing mode বিদ্যমান, অপরদিকে CISC architecture এ এক ভিত্তিতে Addressing mode বিদ্যমান।

প্রশ্ন ২. Instruction কি? কত প্রকার ও কি কি?

উত্তর: Instruction: কোন একটি নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য μ P কে যে নির্দেশ প্রদান করা হয় তাকে Instruction বলা হয়। অথবা মাইক্রোসেসরের এর মাধ্যমে data এর উপর কোন কাজ করানোর জন্য মাইক্রোসেসরকে যে নির্দেশ প্রদান করা হয় তাকে Instruction বলা হয়। Size এর উপর ভিত্তি করে 8085 microprocessor এর instruction কে তিন ভাগে ভাগ করা যায়। যথায়

- i. One Byte Instruction
- ii. Two Byte Instruction
- iii. Three Byte Instruction

One Byte Instruction: যে instruction এ one-byte জায়গা লাগে তাকে one-byte instruction বলে। যেমন MOV A, B [ADD, SUB, MOV]

Two Byte Instruction: যে instruction এর জন্য 2-byte জায়গা লাগে তাকে two byte instruction বলে। যেমন MVI Rd, 8bit data

(MVI এ কাম তিন নথে)। থাকলে দুই byte instruction তথ্য যাত্র LXI বাদে।

Three Byte Instruction: যে instruction এর জন্য three-byte জায়গা লাগে তাকে three-byte instruction বলা হয়। যেমন LXI Rp, 16bit data.

প্রশ্ন ৩. Instruction সেট ক্ষেত্রে কি কূৰা?

উত্তর: Instruction Set: Instruction Set হচ্ছে ক্ষেত্রে নির্দেশ করার সমষ্টি, যা microprocessor এ কার্যকর করার জন্য design করা হয়ে। Programmer'রা instruction সমূহ ব্যবহার করে assembly language এ program রচনা করে থাকে।

প্রশ্ন ২০. Multicore Processor এর 2 টি সূবিধা লিখ। [PGCB-SAE-19]

উত্তর: Multicore application Processor এর 2টি সূবিধা

- a) Processing speed অনেক high হয়।
- b) Execution time অনেক কম লাগে।

প্রশ্ন ৪৩ Basic Assembly instruction set common instructions set তলো উল্লেখ কর এবং এদের কাজ কোনো লিখ।
উত্তরঃ প্রতিটি Microprocessor এর কিছু Basic/common instruction set রয়েছে। নিম্নে তা উল্লেখ করা হলঃ

1. Data Handling and Memory operations
2. Arithmetic and logic Operations
3. Control flow operations
4. Coprocessor instructions
5. Complex instructions

কাজ কোনো নিরূপণ

i. Data Handling and Memory operations

- register এ constant মান রাখার জন্য।
- memory থেকে register বা register থেকে memory তে data copy করার জন্য।
- hardware device থেকে data read write করার জন্য।

ii. Arithmetic and logic Operations

- দুটি register এর মধ্যে যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি গাণিতিক অপারেশন করার জন্য।
- bitwise operation সম্পর্ক করার জন্য।
- দুটি register এর মধ্যে মান compare করার জন্য।

iii. Control flow operations

- Branch, conditionally branch, indirectly branch, call ইত্যাদি অপারেশন সম্পর্ক করতে পারে।

iv. Coprocessor instructions

- একটি coprocessor অথবা CPU এর exchanging register থেকে data load/store করার জন্য।
- coprocessor operation সম্পর্ক করার জন্য।

v. Complex instructions

- অনেকগুলো register থেকে অনেকগুলো register এ বা memory তে একসাথে data transfer করা যায়।
- বড় আকারের memory move করার সম্পর্ক (যেমনঃ string copy বা DMA transfer)।
- integer এবং floating point এর জটিল গাণিতিক সমস্যার সমাধান করা যায় (যেমনঃ square root, বা transcendental functions (যথা- logarithm, sine, cosine ইত্যাদি)।)
- memory থেকে একটি operand এর সাথে ALU সম্পর্ক করা যায়।

Programmer'রা instruction সমূহ ব্যবহার করে assembly language এ program রচনা করে থাকে।

প্রশ্ন ৫. টাকা লিখ:

কো-প্রসেসর [BTEB- 12, জুনীয় ইন্স্ট্রুকশন-১২] কো-প্রসেসর হলো বিশেষ ধরনের IC যা কম্পিউটার সিস্টেমে মেইন প্রসেসরের সহায়ী হিসেবে কাজ করে।

n-বিট মাইক্রোপ্রসেসর [BTEB- 12, জুনীয় ইন্স্ট্রুকশন-১২] মাইক্রোপ্রসেসরের ALU এক সাথে n bit ডাটা প্রসেস করতে পারে তাকে n bit **μP** বলে।

বিট ও বাইট: **μP** এর সকল কার্যক্রম 0 এবং 1 এর মাধ্যমে সম্পর্ক হয়ে থাকে। এই 0 এবং 1 কে binary digit বা সংক্ষেপে বিট বলে। 8bit এর group কে 1byte বলা হয়।

μP আর্কিটেকচার: **μP** এর ইন্টার্নাল লজিক্যাল ডিজাইনকে **μP** এর মেমোরীঃ যে ডিভাইসের মাধ্যমে Instruction বা ডাটাকে সংরক্ষণ করা হয় তাকে মেমোরী বলে।

প্রশ্ন ৬. 8/16/32 bit **μP** এর উন্নতির দাও? 8086 **μP** কে 16 bit **μP** বলা হয় কেন? [2007-08]

উত্তরঃ 8-bit Processor- 8085, 6800;
16-bit Processor - 8086, 68000;
32-bit Processor - 80386, 80486.

8086 μP কে 16 bit μP বলার কারণ:

8086/8088 processor কে 16-bit processor বলার কারণ, এর মূল architecture 16-bit data process করতে পারে। এতে ব্যবহৃত registers এবং accumulator এর size হল 16-bit।

প্রশ্ন ৭. 32 bit **μP** কে বুঝা?

উত্তরঃ একটি 32 bit microprocessor একই সাথে 32 bit এর ডাটা প্রসেস করতে পারে এবং 32 bit এর memory address represents করতে পারে। এটি একই সাথে parallel 32 bit data transmit করতে পারে।

প্রশ্ন ৮. Multicore Processor এর দুটি সুবিধা লিখ [PGCB SAE- 2019]

উত্তরঃ **Multicore Processor** এর দুটি সুবিধা নিরূপণঃ

- single core processor এর তুলনায় multicore processor এর processing speed অনেক high হয়।
- একই সময়ে একাধিক process run করতে পারে।
- execution time অনেক কম লাগে।
- single core processor এর তুলনায় multicore processor এ বেশি feature যুক্ত করা যায়।

প্রশ্ন ৯. "Pentium Processor" এ সুপার কেলার architecture বিদ্যমান" বলতে কি বুঝায়?

উত্তরঃ পেন্টিয়াম প্রসেসর ৩টি execution unit দ্বারা গঠিত। একটি floating-point instructions executes এর জন্য এবং বাকী দুইটি U-pipe and V-pipe integer instructions executes এর জন্য। সুতরাং পেন্টিয়াম প্রসেসর দ্বারা একই সাথে ৩টি instructions execution করা সম্ভব। তাই এর architecture কে সুপার কেলার বলা হয়।

RISC এবং CISC কি? [১৬ তম শিক্ষক নিবন্ধন- প্রত্যাখ-১১]

উত্তরঃ RISC: RISC এর পূর্ণরূপ হল Reduce Instruction Set Computer। computer এর instruction set simplify করে execution time reduce করার জন্য design করা হয়। RISC ব্যবহৃত করে, result execute করার জন্য প্রতিটি instruction মাত্র একটি করে clock cycle require করে।

Example: SPARC, POWER PC ইত্যাদি।

CISC: CISC এর পূর্ণরূপ হল Complex Instruction Set Computer। প্রতিটি program এর instruction সংখ্যা কমানোর জন্য, প্রতিটি instruction এর cycle সংখ্যা ignore করার জন্য design করা হয়। complex instruction তলো সরাসরি hardware এর ক্ষেত্রে জোর দেওয়া হয়। Example: Intel Architecture, AMD ইত্যাদি।

প্রশ্ন ১১. RISC এবং CISC এর মধ্যে পার্থক্য লিখ। [36th BCS]

উত্তরঃ RISC এবং CISC এর মধ্যে পার্থক্য নিরূপণঃ

RISC	CISC
পূর্ণ- Reduce Instruction Set Computer	পূর্ণরূপ- Complex Instruction Set Computer
একটি instruction মাত্র একটি করে clock cycle require করে।	প্রতিটি instruction একাধিক clock cycle require করে।
instruction গুলো hardware control unit দ্বারা execute হয়।	instruction গুলো software control unit দ্বারা execute হয়।
Few instructions	Many instructions
Instruction এর Format fixed থাকে।	Instruction এর Format variable থাকে।
এক সংখ্যক addressing mode থাকে।	addressing mode তুলনামূলক বেশি থাকে।
কোর সংখ্যক register set থাকে।	একটি Register set থাকে।
Highly pipelined	No pipeline অথবা less pipelined

প্রশ্ন ১২. CMOS কেন micropocessor তৈরিতে ব্যবহার করা হয়?

উত্তরঃ CMOS ডিভাইসগুলির দুটি গুরুত্বপূর্ণ বৈশিষ্ট্য হল উচ্চ noise এবং low static power ঘরচ। এ কারণে CMOS কে micropocessor তৈরিতে ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ১০. Computer Hardware, Software and Firmware ব্যাখ্যাসহ লিখ। [DPDC-2018]

উত্তরঃ **Software**: সমস্যা সমাধান বা কার্যসম্পাদনের জন্য কম্পিউটারের ভাবাব ধারাবাহিক সুস্থৃতভাবে লিখিত কতগুলো নির্দেশের প্রয়োগ বলে। সেই প্রয়োগ বা প্রয়োবের সমষ্টি যা কম্পিউটারের প্রচরণার ও ব্যবহারকারীর মধ্যে সম্পর্ক তৈরীর মাধ্যমে Hardware কে কার্যকর করে তাকে সফটওয়্যার বলে। সফটওয়্যারকে এক অন্য প্রক্রিয়া বলে, যা ধরা ছোমার বাবিলে। যেমন্ত এমএস ওয়ার্ড, সেইমি সফটওয়্যার, ফিল্টেড ও অডিও প্রেয়ার ইত্যাদি।

প্রশ্ন ২. 8086 microprocessor architecture দেখাও এবং বর্ণনা দিও।
উত্তর: 8086 microprocessor architecture দেখানো হল:

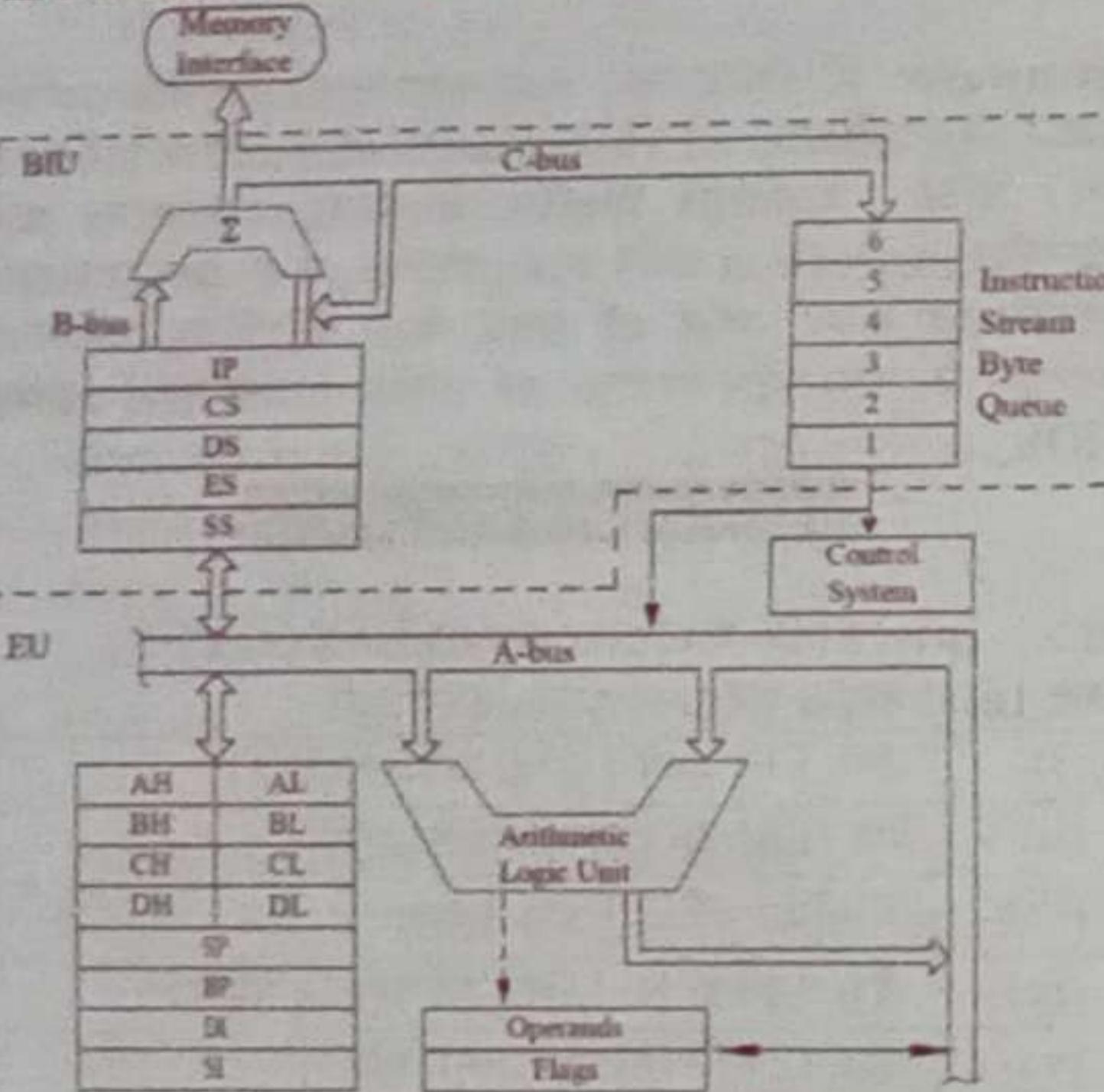


Fig: 8086 microprocessor এর internal architecture
মূলত দুই ভাগে বিভক্ত। যথাঃ

- i. BIU এবং
- ii. EU

BIU: BIU হলো Bus Interface Unit। ইহা মূলত Instruction ফেচি, Instruction কিউয়ে এবং বাস কন্ট্রোল করার কাজ করে থাকে।

যা অপসেট Address এর সাথে যোগ হয়ে 20-bit এর memory Address তৈরি করে। ইহা মাইক্রোপ্রসেসর এবং কার্যক্রমকে দ্রুতভাবে করে।

এই ইউনিটে থাকে-

- (1) Instruction queue
- (2) Pipeling
- (3) Segment register
- (4) Instruction pointer

EU (Execution Unit): এই ইউনিট বাস ইন্টারফেস ইউনিট এর Instruction queue থেকে Instruction প্রাপ্ত করে, তাকে ডিকোড করে এবং Execute করে।

এই ইউনিটে থাকে-

- (1) জেনারেল পারপাস রেজিস্টার
- (2) ALU
- (3) Flag Register
- (4) I/O কন্ট্রোল সিস্টেম বিদ্যমান
- (5) Pointer এবং Index register

প্রশ্ন ৩. 8086 মাইক্রোপ্রসেসর এর রেজিস্টার স্ট্রাকচার অক্ষম কর এবং বিভিন্ন অংশের বর্ণনা দাও।

উত্তর: 8086 মাইক্রোপ্রসেসর এর রেজিস্টার স্ট্রাকচারঃ

AH	AL
BH	BL
CH	CL
DH	DL
SP	
BP	
DI	
SI	

IP	Flag
----	------

CS	Code Segment
DS	Data Segment
ES	Extra Segment
SS	Stack Segment

Fig: 8086 মাইক্রোপ্রসেসর এর রেজিস্টার স্ট্রাকচার

General purpose register এর বিভিন্ন অংশের বর্ণনা

এখানে AH, AL, BH, BL, CH, CL, DH and DL 8-bit register বিদ্যমান। এসব register individually 8bit data store করে এবং যুগল (pair) 16bit data store করতে পারে। the valid register pairs AH and AL, BH and BL, CH and CL, DH and DL যাদেরকে যথাক্রমে AX, BX, CX, এবং DX উল্লেখ করা হয়।

Accumulator:

ইহা Accumulator register হিসাবে ব্যবহৃত হয়ে থাকে ALU operation এর operands store করে।

Base Register[BX]:

ইহা মেমরি লোকশনে বিদ্যমান ভাটার Base Address ধারণ করে জন্য ব্যবহৃত হয়ে থাকে।

Counter Register[CX]:

Shift, Rotate লুপ ইত্যাদি ইন্ট্রাকশনের সাথে ইহাকে কাউন্টিং এর জন্য ব্যবহার করা হয়। বিধায় ইহাকে কাউন্টার রেজিস্টার বলা হয়।

Data Register[DX]:

এই রেজিস্টার ভাটা ধারণ করে। বিভিন্ন মাধ্যমিকস এবং Logical Operation এ ভাটা Store করে।

Pointer and Index Register

Stack Pointer: ইহা 16 bit register যা memory location start segment address ধারণ করে এবং stack segment access করে।

Base Pointer: ইহা স্ট্যাক মেমোরী সেগমেন্টের ভাটার অবস্থানে আসেস ধারণ করে।

Source Index: String Instruction এর ক্ষেত্রে Indirectly Source Data কে Address করার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়।
Destination Index: String Instruction এর ক্ষেত্রে Indirectly Destination ভাটাকে Address করার জন্য ইহা ব্যবহৃত হয়।

Segment Register

Code Segment: কোড Segment হচ্ছে মেমোরীর একটি অংশ, যা প্রোগ্রাম সমূহ এবং প্রোগ্রাম ব্যবহৃত Procedure সমূহকে ধারণ করে।

Stack Segment: স্ট্যাক সেগমেন্ট স্ট্যাকের জন্য ব্যবহৃত মেমোরী রেজিস্টার করে। স্ট্যাক মেমোরীর বেস Address ধারণ করে।

Extra Segment: এক্সট্রা সেগমেন্ট হচ্ছে মেমোরীর Additional Data Segment যা কিছু String Instruction এর জন্য ব্যবহৃত হয়।

Q: ইহা 16 bit রেজিস্টার। পরবর্তীতে কোন ইন্ট্রাকশন execute করতে ধারণ করে।

Q: ইহা 16 bit রেজিস্টার। পরবর্তীতে কোন ইন্ট্রাকশন execute করতে ধারণ করে।

Direction Flag (D): এটি string operation এর জন্য ব্যবহৃত হয়। String Instruction এর সময় DI এবং SI অথবা DI বা SI Register এর জন্য Increment বা Decrement Select করে।
Overflow Flag (O): Arithmetic Operation এরপর Result Destination Register এর ধারণ ক্ষমতার বাইরে গেলে এ bit টি Set হয়।

N.B: Condition flag: C,P,Ac,Z,S,O
Control flag: D,I,T

প্রশ্ন ৫: Programming model কি? 8086 Microprocessor এর Programming model দেখাও।

উত্তর: Programming model:

Programming model হল Microprocessor এর অভ্যন্তরে ব্যবহৃত রেজিস্টারের সমষ্টি, যেগুলো Programmer'রা access করতে পারে।

নিচের চিত্রে 8086 Microprocessor এর Programming model দেখানো হল।

General Purpose Register	15	8	7	0	Program Memory
AX = AH + AL	AH	AL			FFFFFH
BX = BH + BL	BH	BL			
CX = CH + CL	CH	CL			
DX = DH + DL	DH	DL			

Special Purpose Register	15	8	7	0
SP				
BP				
DI				
SI				

Flag Register	15	8	7	6	5	4	3	2	1	0
x x x x OF DF IF TF SF ZF X AF X PF X CF										

Fig: Programming model
Carry flag(C): ফলাফলে Carry থাকলে এই Flag set হবে অথবা reset হবে।
Parity flag (P): ফলাফল জোড় হলে এই flag set হবে অন্যথায় reset হবে।

Auxiliary Carry flag (AC): গাণিতিক Operation এ D_3 টিরে carry উৎপন্ন হলে এই flag set হবে অন্যথায় reset হবে। অর্থাৎ ALU operation এ lower nibble এ carry উৎপন্ন হলে এই flag set হবে।

Zero flag (Z): ALU এর Operation result যদি শূন্য হয় এই Flag set হবে অন্যথায় reset হবে।

Sign flag (S): ফলাফল negative হলে এই bit set হয় আর Positive হলে Reset হবে।

Trap Flag (T): যখন Trap Flag Set হয় তখন on Chip Debugging Feature এর মাধ্যমে ইহা Trapping কে Enable করে। ইহা single step control এর জন্য ব্যবহৃত হয় এবং দ্বন্দ্বক্ষেত্রে debugging এর জন্য একবারে একটি instruction execute করে। কোন program single mode এ run হলে এটি set হয়।

Interrupt Flag (I): ইহা Interrupt Request এর Operation কে Control করে। যদি I=1 হয়, তবে INTR Pin Enabled=1 হয় তবে INTR Pin Disable হয়।

এখানে, প্রতিটি Register এর একটি একক বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান।

8086 Microprocessor এর Programming model নিম্নোক্ত Register সমূহ বিদ্যমান।

১. ৪টি General Purpose Register (Data Register)

২. ৪টি Segment Register

৩. ২টি Pointer Register

৪. ২টি Index Register

৫. ১টি Instruction Point Register

৬. ১টি Flag Register

প্রশ্ন ৬. 8086 এর Addressing Mode কোন লিখ?

Bangladesh Bank - 2017, JU MSc-019]

উভয় অপারেট স্লেবিকাই করার কোণকে Addressing Mode বলা হয়। 8086 মাইক্রোপ্রসেসরের Addressing Mode তিনিকে ৫টি ধূম্র বিভক্ত যায় : যথা:

১. Register Addressing Mode:

এই addressing mode এর মাধ্যমে একটি ৮-বিট বা ১৬-বিট এর data transfer করার জন্য source operand এবং destination operand হিসেবে register ব্যবহৃত হয়।
যেমন- MOV AX, BX (এখানে, MOV instruction এর মাধ্যমে BX register থেকে AX register এ content কপি করা হচ্ছে।)

২. Immediate Addressing Mode:

এই addressing mode এর মাধ্যমে একটি ৮-বিট বা ১৬-বিট এর constant data transfer করার জন্য destination operand হিসেবে register বা memory ব্যবহৃত হয়।

এখানে, Operand = address field

যেমন- MOV CL, 03H (এখানে, MOV instruction এর মাধ্যমে constant data 03H কে CL register এ কপি করা হচ্ছে।)

৩. Memory Addressing Mode:

- operand স্মৃতির মধ্যে একটি হবে memory।
- memory থেকে data access করার জন্য default register হিসেবে DS ব্যবহৃত হয়।

offset বিভিন্নভাবে নির্ধারণ করা যায়। যথা:

(ক) Direct Memory Addressing:

এই Addressing Mode এর মাধ্যমে instruction সরাসরি memory location থেকে ডাটা access করতে পারে।
যেমন- MOV BX, [5062]

(খ) Register Indirect Addressing:

এই Addressing Mode এর মাধ্যমে register (BX, SI, DI) এর memory location থেকে register এ অথবা register থেকে register (BX, SI, DI) এর memory location এ content transfer করা হয়।
যেমন- MOV [DI], BX
MOV AX, [SI]

(গ) Base Addressing:

এই Addressing Mode এ কার্যকরি Address হবে 16-bit offset এবং Base register (BX অথবা BP) এর content স্মৃতির মৌলিক।

এতে ব্যবহৃত Segment register হল DS এবং SS।
যেমন- MOV AX, START [BX]
MOV [BX]+1234H, AX

(ঘ) Indexed Addressing:

এই Addressing Mode এ কার্যকরি Address হবে 16-bit offset এবং Indexed register (SI অথবা DI) এর content স্মৃতির মৌলিক।

এতে ব্যবহৃত Segment register হল DS।
যেমন- MOV BX, START [SI]

MOV AX, [SI]+1234H**(ঙ) Based Indexed Addressing Mode:**

এই Addressing Mode এ কার্যকরি Address হবে 16-bit offset, Base register (BX অথবা BP) এবং Indexed register (SI অথবা DI) এর content স্মৃতির মৌলিক।
এতে ব্যবহৃত Segment register হল DS।
যেমন- MOV ALPHA[SI][BX], CX

৪. Relative Addressing Mode: (JNC START)**৫. Implied Addressing Mode:** এই Addressing Mode এর মাধ্যমে একটি ৮-বিট বা ১৬-বিট এর source operand এবং destination operand হিসেবে register ব্যবহৃত হয়।
যেমন- CLC, STC**প্রশ্ন ৭. 8086 μP এর Instruction Set কোন নাম ও উন্নয়ন দিখ?**

উভয় 8086 microprocessor ৮ ধরনের instruction support করে। যথাঃ

1. Data Transfer Instructions
2. Arithmetic Instructions
3. Bit Manipulation Instructions
4. String Instructions
5. Program Execution Transfer Instructions (Branch & Loop Instructions)
6. Processor Control Instructions
7. Iteration Control Instructions
8. Interrupt Instructions

প্রশ্ন ৮. 8086 μP এর Instruction Set এর কাজ দিখ।**উভয় ১. Data Transfer Instructions:**

Source operand থেকে destination operand এ data পাঠানোর জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instruction to transfer a word

- MOV: Source থেকে destination এ byte অথবা word পাঠানোর জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- PUSH: stack এর top এ এক word data রাখার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- POP: stack এর top থেকে এক word data delete করা জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- PUSHA: stack register এর stack এর top এ এক word data রাখার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- POPOA: stack register এর stack এর top থেকে এক word data delete করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- XCHG: দুটি location এর মধ্যে এক word data exchange করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- XLAT: AL তে এক byte data translate করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instructions for input and output port transfer

- IN: নির্দিষ্ট port থেকে accumulator এক byte অথবা word data read করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- OUT: accumulator থেকে নির্দিষ্ট port এ এক byte অথবা word data send করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instructions to transfer the address

- LEA: নির্দিষ্ট register এ operand এর address load অথবা word data send করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- LDS: memory থেকে DS register এবং অন্য নির্দিষ্ট register load করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- LES: memory থেকে ES register এবং অন্য নির্দিষ্ট register load করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instructions to transfer flag registers

- LAHF: flag register এর low byte এর সাথে AH load করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- SAHF: flag register এর low byte এর সাথে AH store করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- PUSHF: stack এর top এ flag register copy করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- POPF: flag register এ stack এর top থেকে এক word data copy করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

২. Arithmetic and logic Operations

ট্রি রেজিস্টার এর মধ্যে যোগ, বিয়োগ, গুণ, ভাগ ইত্যাদি গাণিতিক ও তাঁতিক অপারেশন করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instructions to perform addition

- ADD: Byte-byte/word-word যোগ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- ADC: carry সহ যোগ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instructions to perform subtraction

- SUB: Byte-byte/word-word বিয়োগ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- SBB: borrow সহ বিয়োগ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- DEC: নির্দিষ্ট Byte/word এর মান 1 কমানোর করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- NPG: নির্দিষ্ট Byte/word এর প্রতিটি bit এর মান 1 বাতিল করার জন্য এবং 1's অথবা 2's complement add করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- CMP: দুটি নির্দিষ্ট Byte/word এর মধ্যে compare করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- AAS: বিয়োগ করার পর ASCII code এর সাথে adjust করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- DAS: বিয়োগ করার পর decimal এর সাথে adjust করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instruction to perform multiplication

- MUL: unsigned Byte-byte/word-word গুণ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- IMUL: signed Byte-byte/word-word গুণ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- AAM: ভাগ করার পর ASCII code এর সাথে adjust করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- RCR: একটি Byte/word এর bit গুলো এক bit করে right এ shift করার জন্য এবং যতগুলো bit shift হবে MSB তে ততগুলো bit এ zero করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- DIV: unsigned Byte-byte/word-word ভাগ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।
- IDIV: signed Byte-byte/word-word ভাগ করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

Instructions to perform rotate operations

- ROL: একটি Byte/word এর bit গুলো এক bit করে left এ shift করার জন্য এবং যতগুলো bit shift হবে LSB তে ততগুলো bit এ zero করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- SHR: একটি Byte/word এর bit গুলো এক bit করে right এ shift করার জন্য এবং যতগুলো bit shift হবে MSB তে ততগুলো bit এ zero করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- SAR: একটি Byte/word এর bit গুলো এক bit করে right এ shift করার জন্য এবং যতগুলো bit shift হবে নতুন MSB তে ততগুলো bit এ তে পূর্বানু MSB কপি করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।

- RCR: একটি Byte/word এর bit গুলো এক bit করে right এ shift করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়। i.e. LSB থেকে MSB তে এক ক্যারি ফ্লেগ [CF] এ।

- ROR: একটি Byte/word এর bit গুলো এক bit করে right এ shift করার জন্য ব্যবহৃত করা হয়। i.e. LSB থেকে MSB তে এক ক্যারি ফ্লেগ [CF] এ।

- RCL:** একটি Byte/word এর bit তলো এক bit করে left এ rotate করার জন্য ব্যবহার করা হয়। i.e. MSB থেকে CF এবং CF থেকে LSB তে।

4. String Instruction:

- String হল bytes/word এর একটি group এবং এর memory সর্বনা sequential order এ allocate থাকে। ততকন পর্যন্ত না হয় ততকন পর্যন্ত উক করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
- REP:** CX যতকন পর্যন্ত 0 না হয় ($CX \neq 0$), ততকন পর্যন্ত উক instruction টি repeat করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - REPE/REPZ:** CX = 0 অথবা zero flag ZF = 1 না হয়, ততকন পর্যন্ত উক instruction টি repeat করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - REPNE/REPNZ:** CX = 0 অথবা zero flag ZF = 1 না হয়, ততকন পর্যন্ত উক instruction টি repeat করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - MOVS/MOVSB/MOVSW:** এক string থেকে অন্য string এ byte/word move করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - COMS/COMPSSB/COMPSSW:** দুটি string এর byte/word এর মধ্যে compare করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - INS/INSB/INSW:** I/O port এর মাধ্যমে memory'র নিনিট location এ string/byte/word input নেওয়ার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - OUTS/OUTSB/OUTSW:** memory'র নিনিট location হতে I/O port এর মাধ্যমে string/byte/word output প্রদান জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - SCAS/SCASB/SCASW:** string scan করার জন্য এবং AL এর byte এর সাথে অথবা AX এর word এর সাথে compare করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
 - LODS/LODSB/LODSW:** AL এ string byte অথবা AX এ string word store করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

5. Program Execution Transfer Instructions (Branch and Loop Instructions):

এই instruction তলো execution এর সময় transfer/branch হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
নিরোক্ত instruction তলো শর্ত ছাড়াই transfer হিসেবে ব্যবহার করা হয়।

- CALL:** একটি procedure call করার এবং stack এ return address save করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
- RET:** একটি procedure থেকে main program এ return করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
- JMP:** প্রস্তুত address এ jump করার জন্য ব্যবহার করা হয়।
নিরোক্ত instruction তলো শর্ত সাপেক্ষে transfer হিসেবে ব্যবহার করা হয়।
- JA/JNBE (Jump if above/ Jump if not below or equal):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare)

এর ফলাফলে flag CF এবং ZF এর মান যদি 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

- JAE/JNB (Jump if above or equal/Jump if not below):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare) এর ফলাফলে flag CF এর মান যদি 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JBE/JNA (Jump if below or equal/Jump if not above):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare) এর ফলাফলে flag CF অথবা ZF এর মান যদি 1 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JC (Jump if carry):** যদি flag CF এর মান 1 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JE/JZ (Jump if equal/Jump if zero):** যদি flag ZF এর মান 1 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JG/JNLE (Jump if greater than/Jump if not less than or equal):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare) এর ফলাফলে যদি flag ZF এর মান 1 এবং CF & OF এর মান একই হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JGE/JNL (Jump if greater than or equal/Jump if not less than):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare) এর ফলাফলে যদি flag CF & OF এর মান একই হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JL/JNGE (Jump if less than/Jump if not greater than or equal):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare) এর ফলাফলে যদি flag CF & OF এর মান একই হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JLE/JNG (Jump if less than or equal/Jump if not greater than):** পূর্ববর্তী instruction (সাধারণত compare) এর ফলাফলে যদি flag ZF এর মান 1 এবং CF & SF এর মান এক না হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JNC (Jump if no carry):** যদি flag CF এর মান 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JNE/JNZ (Jump if not equal/Jump if not zero):** যদি flag ZF = 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JNO (Jump if no overflow):** যদি flag OF = 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

- JNP/JPO (Jump if not parity/ Jump if parity odd):** যদি flag PF = 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JNS (Jump if not signed):** যদি flag SF = 0 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JO (Jump if overflow):** যদি flag OF = 1 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

- JP/JPE (Jump if parity/ Jump if parity even):** যদি flag PF = 1 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JS (Jump if signed):** যদি flag SF = 1 হয়, তবে destination label এ jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

6. Process Control Instructions:

flag এর value set/reset করে processor control করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

- STC (Set the carry flag):** Carry Flag set (CF = 1) করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- CLC (Clears the carry flag):** Carry Flag clear/reset (CF = 0) করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- CMC (Complement carry):** Carry Flag set (CF = 1) থাকলে reset (CF = 0) অথবা reset (CF = 0) থাকলে set (CF = 1) অর্থাৎ Complement করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- STD (Set the direction flag):** Direction Flag set (DF = 1) করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- CLD (Clears the direction flag):** Direction Flag clear/reset (DF = 0) করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- STI (Set the interrupt flag):** Interrupt Flag set (IF = 1) করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- CLI (Clears the interrupt flag):** Interrupt Flag clear/reset (IF = 0) করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

7. Iteration Control Instructions:

ক্লিকিলার instruction execute করার জন্য এই instruction তলো ব্যবহার করা হয়।

- LOOP:** শর্ত সাপেক্ষে instruction এর একটি group পুনরাবৃত্তি করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- LOOPE/LOOPZ:** শর্তখন পর্যন্ত ZF = 1 এবং CX = 0 ততকন পর্যন্ত instruction এর একটি group পুনরাবৃত্তি করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

- LOOPNE/LOOPNZ:** শর্তখন পর্যন্ত ZF = 0 এবং CX = 0 ততকন পর্যন্ত instruction এর একটি group পুনরাবৃত্তি করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- JCXZ (Jump if CX is zero):** CX = 0 হলে jump করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

8. Interrupt Instructions:

program execution এর সময় interrupt call করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

- INT (Interrupt):** program execution এর সময় এবং নির্ধারিত service call করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- INTO (Interrupt on overflow):** OF = 0 হলে program execution এর সময় interrupt করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।
- IRET (Interrupt return):** interrupt service থেকে main program এ return করার জন্য এই instruction ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ১৪: Interrupt কি? 8086 Microprocessor এর Interrupt সমূহের শ্রেণিভেদ দেখাও।

উত্তর: স্লু প্রোগ্রাম execution সাময়িকভাবে ব্যক্ত রেখে অন্য কোন Sub Program বা I/O device এর request এর service অন্দান করাকে Interrupt বলে।

8086 Microprocessor এর Interrupt সমূহকে নিরোক্ত ভাবে করা যায়:

- Hardware Interrupt
 - Maskable Interrupt
 - Non-Maskable Interrupt
- Software Interrupt

প্রশ্ন ১০৪: 8086 Microprocessor এর Hardware Interrupt কৰ্মনা কর।

উত্তর: 8086 Microprocessor এর Hardware Interrupt: Microprocessor এর একটি নিনিট pin এর মাধ্যমে peripheral device গুলোতে একটি signal পাঠিয়ে যে interrupt ঘটানো হয়, তাকে Hardware Interrupt বলে।

8086 Microprocessor NMI (Non-Maskable Interrupt) এর INTR (Interrupt Request) এ দুই ধরনের Interrupt pin বিদ্যমান।

প্রশ্ন ১১৪: Maskable Interrupt এবং Non-Maskable Interrupt বলতে কি বুঝি?

উত্তর: Maskable Interrupt: programmer'রা mask নিনিট interrupt গুলো choose করতে পারে এবং পুরুষভিত্তে আবার enable করতে পারে। [RST6.5, RST7.5, and RST5.5 of 8085 are some common examples of maskable Interrupts.]

Non-Maskable Interrupt:

Non-Maskable Interrupt সরবরাহ হলে programmer'রা Interrupt control করতে পারে না এবং processor main

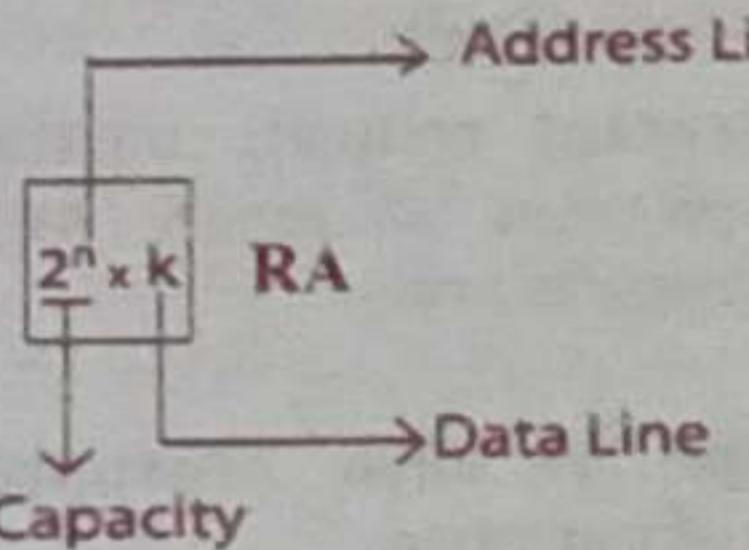
program এর execution বন্ধ করে দেয়। [Trap of 8085 microprocessor is an example for non-maskable interrupt.]

প্রশ্ন ১২: 8086 Microprocessor এর Software Interrupt বর্ণনা কর।

উত্তর: 8086 Microprocessor এর Software Interrupt: কিছু instruction program এর বিভিন্ন স্থানে insert করে software interrupt তৈরি করা হয়। বিভিন্ন ধরনের interrupt handler এর কাজ হচাই করার জন্য software interrupt ব্যবহার করা হয়। INT interrupt instruction এর অর্থসূত।

প্রশ্ন ১৩. Data line, Address line ও RAM Capacity বর্ণনা করার টেকনিক বা পদ্ধতি।

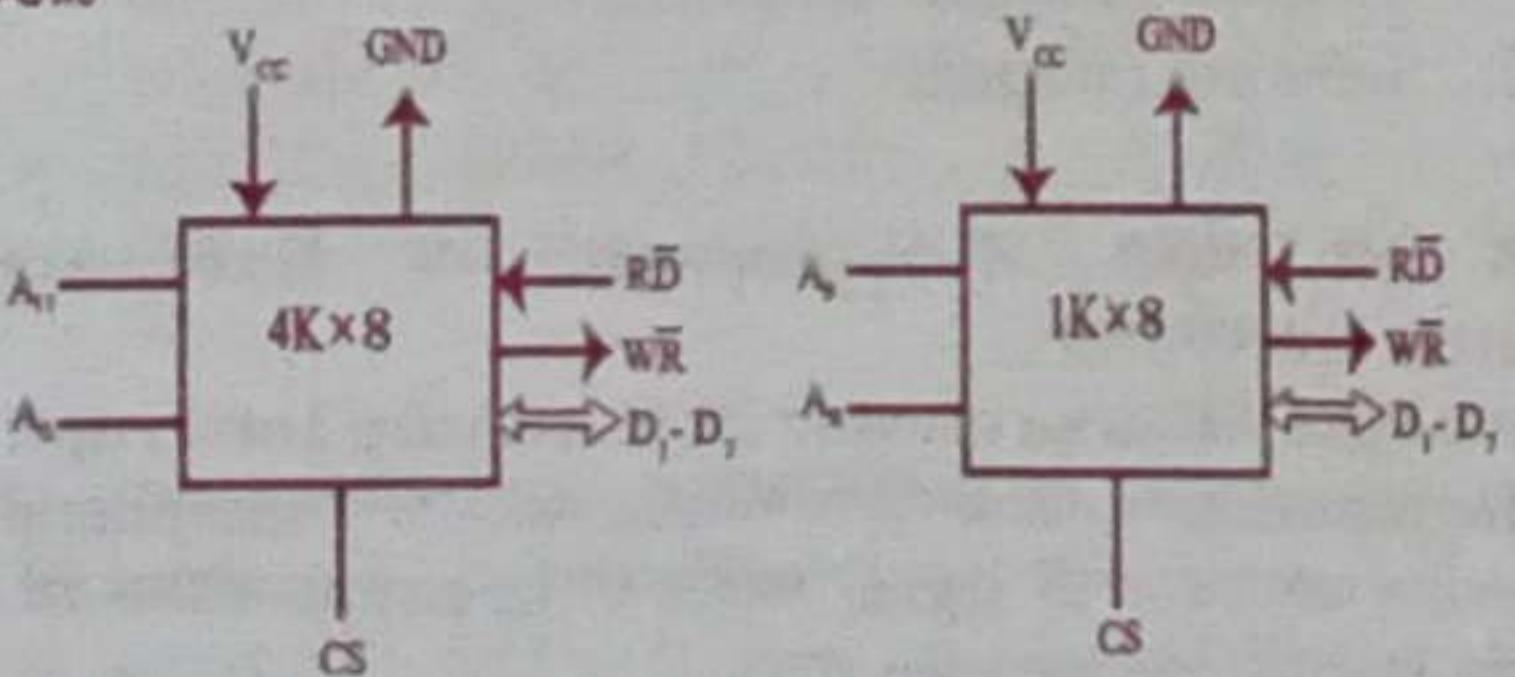
উত্তর:



Note: [মেমোরি ক্যাপাসিটি বাইট (Byte) এককে ধরা হয়। তাই যেভাবে (KB, GB, TB) দেওয়া থাকুক না কেনো। আমরা স্টোকে বাইট (Byte) কনভার্ট করে নিয়ে Address line বের করবো এবং Capacity বাইটে হিসেব করবো। Data line কে Input/Output line ও বলা হয়।]

প্রশ্ন ১৪. $4k \times 8$ ও $1K \times 8$ RAM এর তিনি অকল কর?

উত্তর:



প্রশ্ন ১৫. Virtual Memory System কাকে বলে?

উত্তর: Virtual Memory System: যে সিস্টেমের মাধ্যমে মাইক্রোপ্রসেসর বা CPU Physical Memory এর ধারণ ক্ষমতার তুলনায় আপাত ভাবে আরও অধিক Memory Address করে থাকে তাকে Virtual Memory System বলে।

প্রশ্ন ১৬. Storage Device Hierarchy এর তিনি অকল কর?

[Titas Gas-2018, প্রধানমন্ত্রী কার্যালয়-2010]

উত্তর: Storage Device Hierarchy এর তিনি:

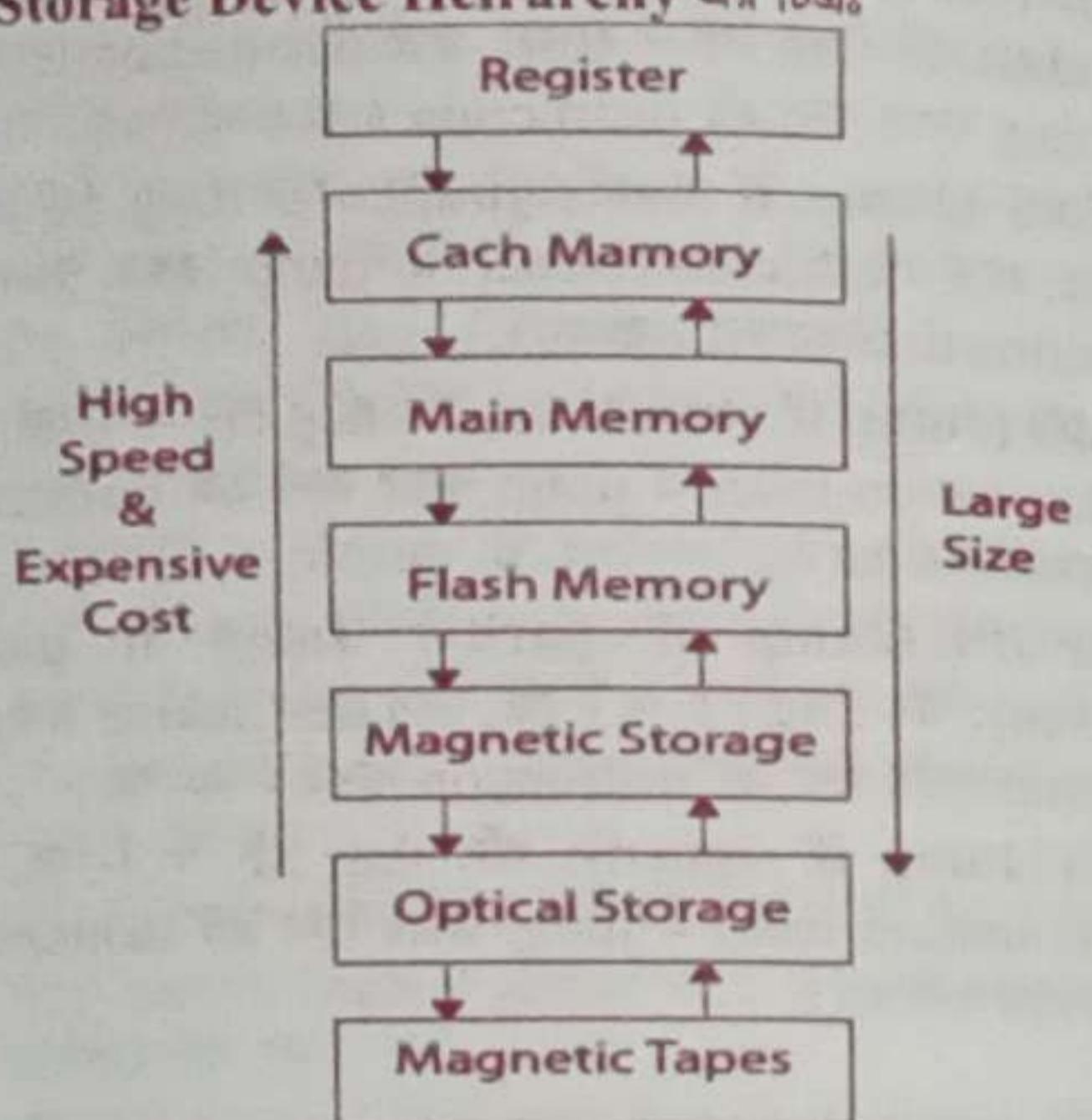
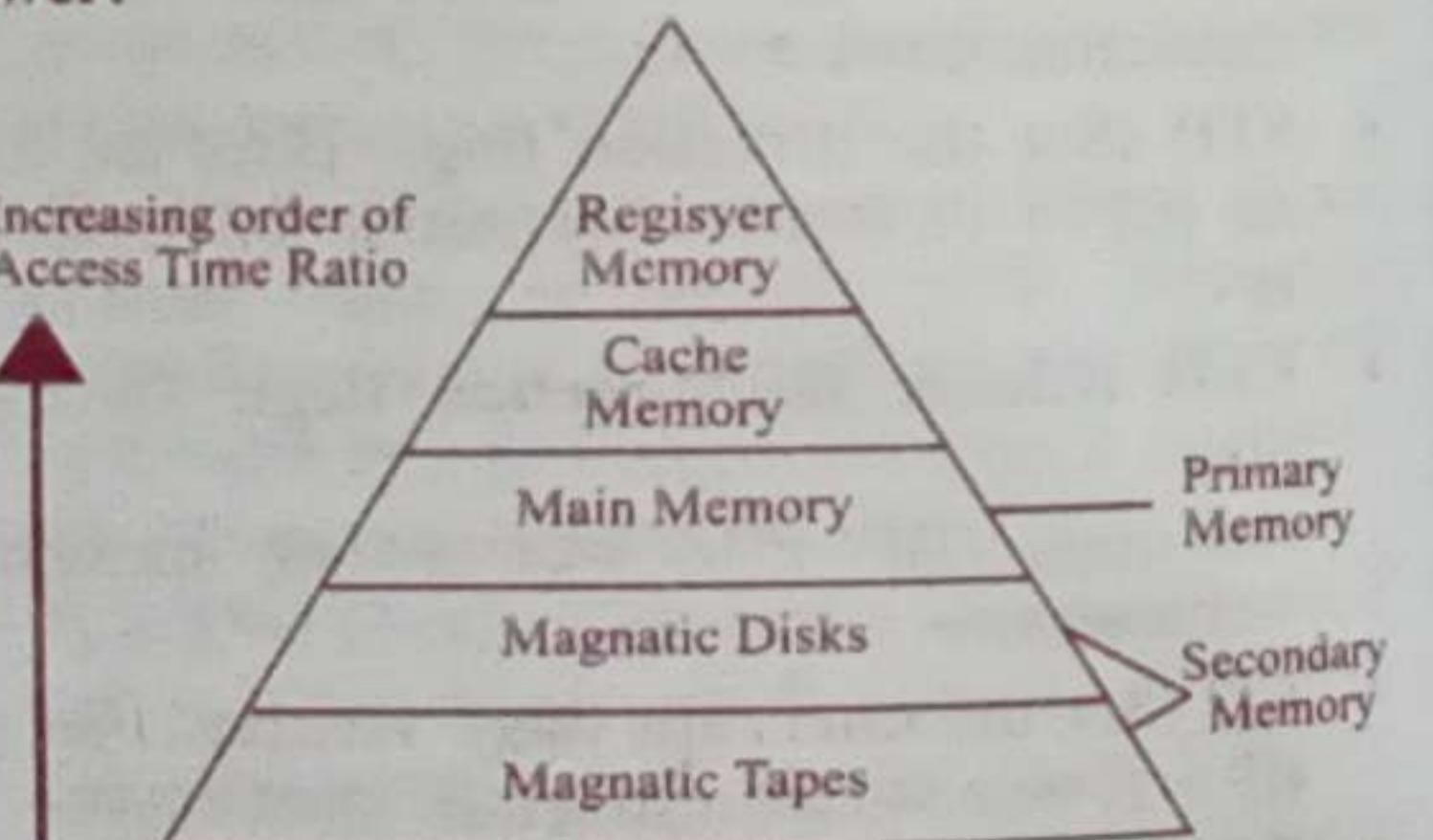


Fig: Storage Device Heirarchy

প্রশ্ন ১৭. নিম্নলিখিত Memory থেকে faster access time memory টি উপরে এবং lowest access time memory নীচে স্থান (Write the Memory faster access time memory in top and lowest access time memory in below from the following memory:)[Cache Memory, Register Memory, Main Memory, Magnetic Tapes and Magnetic Disks.)

[NWPGL-AE-19]

Answer:



প্রশ্ন ১৮. Data Transfer Rate এর ভিত্তিতে নিরোক্ত Memory/Storage Device গুলোকে বেশি থেকে কম ক্রমানুসারে সাজান।

[ICT Division-AP-21]

- Flash Drive
- SSD
- Cache Memory
- DVD
- RAM
- Magnetic HD

প্রশ্ন ১৯: Data Transfer Rate এর ভিত্তিতে উপরোক্ত Memory/Storage Device গুলোকে বেশি থেকে কম ক্রমানুসারে সাজানো হলো:

- Cache Memory
- RAM (Random Access Memory/Main Memory)
- Flash Drive
- SSD (Solid State Drive)
- Magnetic HD (Hard Disk)
- DVD (Digital Versatile Disk)

[NB: cache - 175gbps, ram (DDR4) - 25.6gbps, flash drive(usb 3.2) - 20gbps, ssd(Solid Static Drive) - 560mbps, Magnetic HD - 300mbps, DVD - 21.6 mbps]

প্রশ্ন ২০. নিচে কিছু মেমোরি ডিভাইসের তালিকা দেওয়া হল। তালিকা হতে semi-conductor, optical এবং magnetic memory মেমোরি শনাক্ত করুন (Given below the list of some memory devices. Identify which are semiconductor, optical and magnetic memory.)

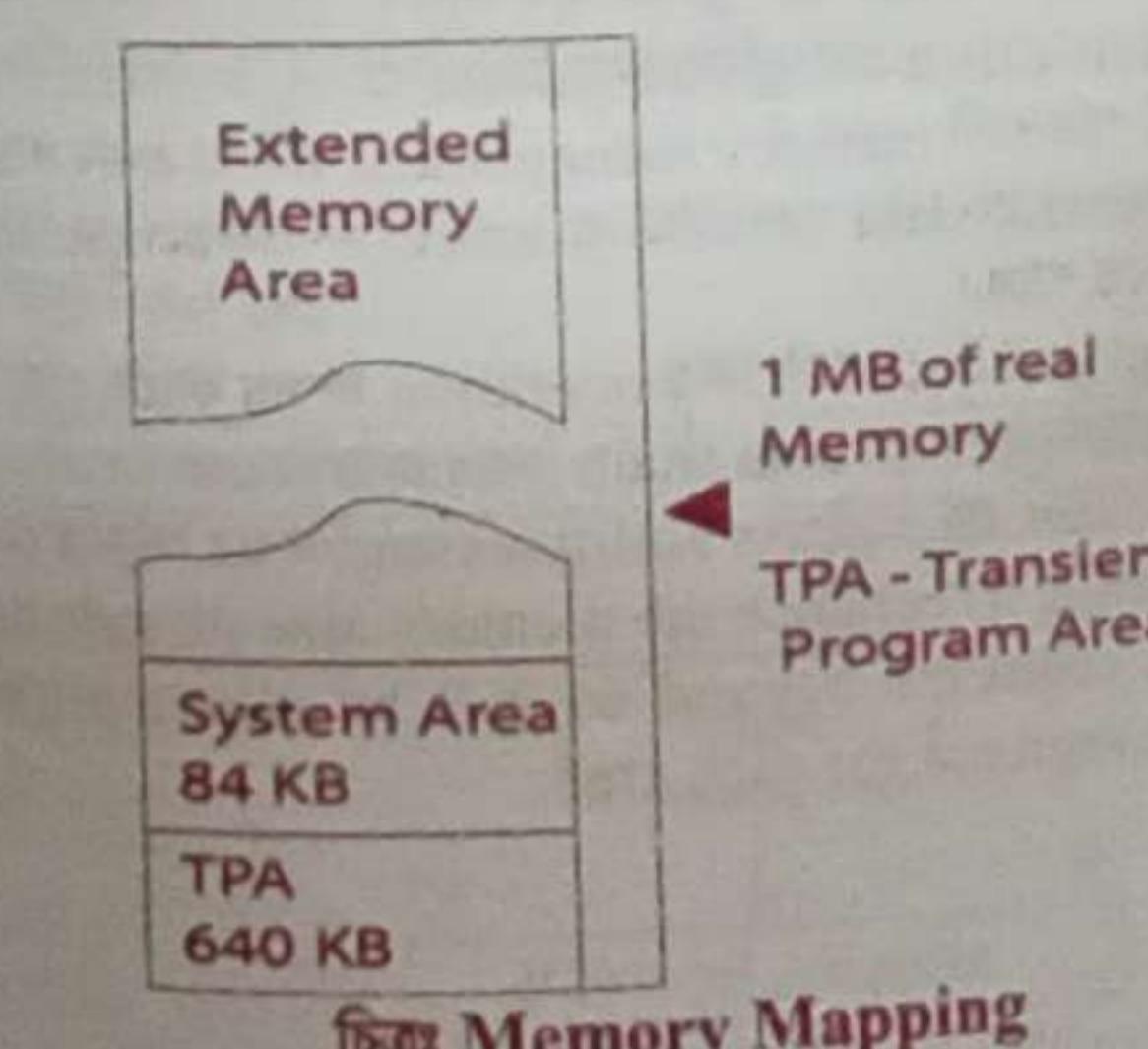
[Different Ministry-AME-21]

CD RAM Floppy Disk Hard Disk ROM DVD

উত্তর: উপরোক্ত মেমোরিগুলো কি ধরনের তা নিচে উল্লেখ করা হয়:
Semi-conductor memory গুলো হল- RAM, ROM
Optical memory গুলো হল- CD, DVD
Magnetic memory গুলো হল- Hard Disk, Floppy Disk

প্রশ্ন ২১. Memory Mapping কাকে বলে? Personal Computer এর Memory Map লিখ।

উত্তর: Memory কে সহজে ও কার্যকরীভাবে Identify করার ফর্মে কে Memory Mapping বলে।



প্রশ্ন ২১. Memory Addressing & Addressing Capacity কাকে বলে?

উত্তর: Memory Addressing: Personal Computer System এ address bus এর মাধ্যমে memory এর প্রত্যেকটি location কে সহজে ও কার্যকর ভাবে Addressing করার পদ্ধতিকে memory addressing বলে। একে মেমোরি মাপিং ও বলা হয়।

Addressing Capacity: কোন n bit তার Address line গুলোর মাধ্যমে সর্বোচ্চ যে পরিমাণ memory কে Address করতে পারে তাকে 2^n এর memory Addressing capacity বলে।

প্রশ্ন ২২. মেমোরি ইন্টারফেসিং কী?

উত্তর: মেমোরি ইন্টারফেসিং এটি একটি পদ্ধতি যাতে একটি সার্কিট ব্যবহৃত হয়। যা মাইক্রোপ্রসেসর রীত/রাইট অপারেশনের জন্য প্রয়োজনীয় সিগনালগুলকে মেমোরির প্রয়োজন অনুসৃতী সমর্থ করে।

প্রশ্ন ২৩. 16 bit Address line এর জন্য Memory Location কত হবে?

উত্তর: Memory Location হবে $= 2^{16} = 64kB$

Note: [Memory Location বা Memory Capacity বের করার জন্য 2^n সূত্র ব্যবহার করা হয়। এখানে n হচ্ছে Address line।]

প্রশ্ন ২৪. 32 bit সিস্টেম Address করার জন্য সর্বোচ্চ কত সাইজের মেমোরি (RAM) প্রয়োজন। (How Maximum size of memory (RAM) is needed that can be addressed by 32 bit system.)

[MRA-AP-AME-20]

উত্তর: Calculation টি বাইটে হয় যেহেতু মেমোরি বাইটের এককে Identify করা হয়। যদি একটি Word n bit হয় তাহলে মেমোরি সাইজ হবে 2^N ।

So, For 32 bit System:
Memory Size (RAM) = $2^{32} = 4294967296$ Byte
Memory Size (RAM)
 $= (4,294,967,296 - 1024 - 1024 - 1024)$ GB
 $= 4$ GB (Answer)

প্রশ্ন ২৫. কম্পিউটার A-এর 3.2 GHz processing Speed এবং 2.0 clock speed রয়েছে এবং একই প্রয়োজে কম্পিউটার B এর 1.2 clock speed সাথে 2.4 GHz processing Speed রয়েছে। তাহলে কোন কম্পিউটারটি দ্রুত চলবে এবং কত দ্রুত চলবে। (Computer A has 3.2 GHz processing Speed and it has 2.0 clock speed in a program, and at the same program Computer B has 2.4 GHz processing Speed with 1.2 clock speed. Which computer will run faster and how much faster.)

[DESCO-AE-19]

Solution:

For Computer A:
Processing Speed=3.2 GHz
 $= 3.2 * 10^9$ cycle/second

$$= (3.2 \times 10^9) / 2 = 1.6 \times 10^9$$

For Computer B:

Processing Speed = 2.4 GHz

$$= 2.4 \times 10^9 \text{ cycle/second}$$

$$= (2.4 \times 10^9) / 1.2 = 2 \times 10^9$$

So computer B is Faster.

So,

Computer B is faster compared to Computer A

$$= (2 \times 10^9) / (1.6 \times 10^9) = 1.25 \text{ faster.}$$

প্র ২৫. 1TB Address line দের কর।

Ans:

$$1TB = 1024GB$$

$$= 1024 \times 1024MB$$

$$= 1024 \times 1024 \times 1024 KB$$

$$= 1024 \times 1024 \times 1024 \times 1024 byte$$

$$= 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} \times 2^{10} byte$$

$$= 2^{40} byte$$

∴ Address line: 40 টি।

$1KB = 2^{10} Byte$	$1PB = 2^{50} Byte$
$1MB = 2^{20} Byte$	$1EB = 2^{60} Byte$
$1GB = 2^{30} Byte$	$1IB = 2^{70} Byte$
$1TB = 2^{40} Byte$	

Self Study

প্র ১. নিম্নের কেন্দ্রে Address line দের কর।

- a. 2MB b. 128KB c. 512GB
d. 4TB e. 2EB

প্র ২. a) 4Kx8 RAM & b) 128MBx16 RAM এর Data line, Address line & RAM Capacity দের।

উত্তর a) 4Kx8 RAM

- i. Input/ Output line = 8 টি
ii. Address line: $4k = 2^2 \times 2^{10} = 2^{12} \therefore 12$ টি
iii. RAM এর Capacity = 4 KB

b) 128MBx16 RAM

- i. Data line $\rightarrow 16$ টি
ii. Address line $\rightarrow 128MB = 2^7 \times 2^{20} = 2^{27}$ তাই 27 টি
iii. Capacity: 128 MB

প্র ৩. নিম্নের কেন্দ্রে Data line, Address line & RAM Capacity দের।

- (a) 8KBx16 (b) 2GBx8 (c) 16MBx3
(d) 256KBx64 (e) 64KBx8 (f) 2TB x 8

Memory Management

প্র ১. Intel 80x86 family তে Real mode memory or address কেন্দ্রে কি বুাৰা?

উত্তর Real mode memory or address:

Real mode memory কে Real mode address'ও বলা হয়। এটি সকল x86 সামজনিক CPU এর জন্য পরিচলনা অভিযোগ (operating mode)। Real mode এ address তলো দেহে মেমোরির real location থেকে পাওয়া যায়, তাই এই নাম কৰণ কৰা হয়। এটি 20-bit segment বৃক্ষ memory address space দ্বাৰা চিহ্নিত কৰা হয়। এটি memory protection, multitasking অবৰা code privilege level উলোৱা জন্য কোন support আদান কৰে না।

প্র ২. Segmentation কি? এর প্রকারভেদ আলোচনা কৰ।

উত্তর Segmentation:

Segmentation একটি পদ্ধতি, যেখানে computer এর main memory বিভিন্ন segment (যেন্তে- 8086 এর segment তলো হল CS, DS, ES, SS) এ ভাগ কৰা থাকে এবং প্রতিটি segment এর নিজের base address থাকে। সাধাৰণত, computer system এর execution speed বৃক্ষ কৰাৰ জন্য ব্যবহাৰ কৰা হয়। ফলে, processor সহজে ও দ্রুত memory থেকে ডাটা fetch এবং execute কৰতে সক্ষম হয়।

নিম্ন Segmentation এর প্রকারভেদ আলোচনা কৰা হলঃ

1. Overlapping Segment: একটি segment একটি নির্দিষ্ট location এ ভক্ত হয়ে সর্বোচ্চ 64 kilobytes পর্যাপ্ত হতে পারে। তবে, একটি segment বলি অন্য একটি segment এর 64 kilobytes location এর মধ্যে ভক্ত হয়, তখন segment দুটিকে Overlapping segment বলে।

2. Non-Overlapped Segment: একটি segment একটি নির্দিষ্ট location এ ভক্ত হয়ে সর্বোচ্চ 64 kilobytes পর্যাপ্ত হতে পারে। তবে, একটি segment বলি অন্য একটি segment এর 64 kilobytes location এর আগে ভক্ত হয়, তখন segment দুটিকে Non-Overlapping segment বলে।

প্র ৩. Segmentation এর সুবিধাসমূহ লিখ।

উত্তর Segmentation এর সুবিধাসমূহ নিম্নোক্ত:

- এটি একটি শক্তিশালী memory management প্রতিক্রিয়া প্রস্তুত কৰে।
- বিভিন্ন segment data সম্পর্কিত বা stack সম্পর্কিত operation সম্পর্ক কৰতে পারে।
- code segment code সম্পর্কিত operation সম্পর্ক কৰতে পারে।
- এটি অনেকসময়ে সহজে data share কৰাৰ অনুমতি দেয়।
- এটি processor এর address ability extend কৰাৰ অনুমতি দেয়।
- It is possible to enhance the memory size of code data or stack segments beyond 64 KB by allotting more than one segment for each area.

প্র ৪. 8086 microprocessor এৰ memory segmentation কৰনা কৰ।

উত্তর 8086 microprocessor এৰ memory segmentation:

- Intel 8086 microprocessor ২০ লাইন address bus বিদ্যমান।
- Intel 8086 microprocessor ২০ লাইন address ব্যবহাৰ কৰে 2²⁰-byte memory address কৰতে পারে।
- Intel 8086 microprocessor 00000H থেকে FFFFFH পৰ্যাপ্ত memory location access কৰতে পারে।

প্র ৫. segment address এৰ Offset address কি?

উত্তর

Segment address: Segment register এ ধাৰণকৃত content (address) কে segment address বলা হয়।

Offset register: Offset register এ ধাৰণকৃত content (address) কে Offset address বলা হয়।

প্র ৬. Physical memory এৰ Physical address কি?

[DUET MSC-2019]

উত্তর

Physical memory: এটি computer এৰ Random Access Memory (RAM), সাধাৰণত DIMM (Dual IN-line Memory Module) card দ্বাৰা computer তেৰে motherboard এ সাথে বৃক্ষ থাকে।

Physical address: physical address হল RAM এৰ একটি location। physical address space হল CPU এৰ virtual address তলোৱা অনুৰূপ সকল physical address সমূহৰ সেট। physical address space হল MMU control এৰ অধীনে physical address এৰ ব্যাপ্তি।

Physical Address calculation কৰাৰ Technic:

Physical Address তলো 20-bit size এৰ হয়ে থাকে। 16-bit এ segment এবং offset address ব্যবহাৰ কৰে 20-bit এ Physical address নিৰ্ণয় কৰা হয়।

20-bit size এৰ Physical Address গঠন কৰাৰ পদ্ধতি নিম্নোক্ত

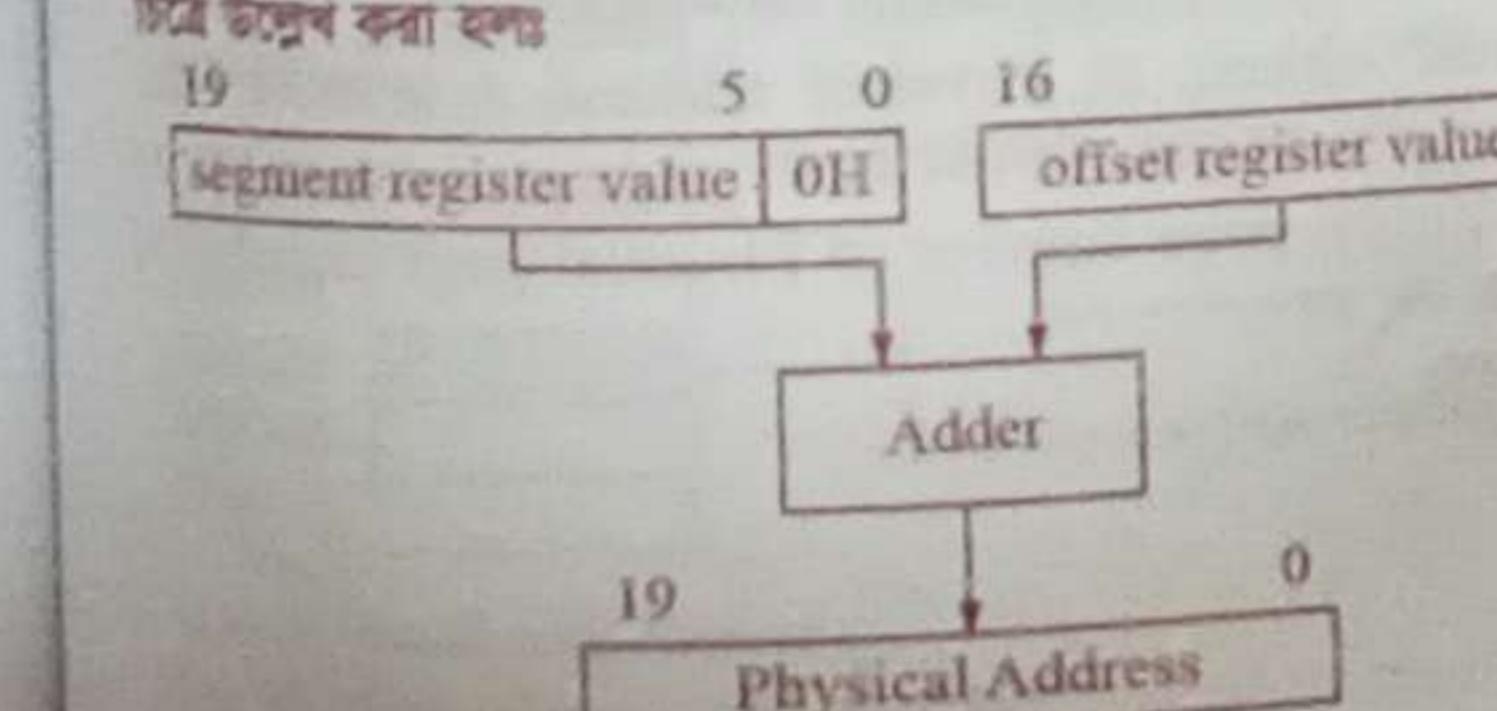


Fig: formation of Physical Address

প্র ৭. 16-bit এৰ segment register শেষ অধিবিক্ষণ 4-bit সংযোগ হৈছে এৰ 20-bit এৰ address এ পৰিষ্কৃত কৰতে হয়।

২য়, 20-bit এৰ segment address এৰ 16-bit এৰ offset address মোগ কৰে 20-bit এৰ Physical address পাওয়া যায়।

অথবা

$$\text{Physical Address} = ((\text{Segment Address})_{16} \times 10_{16}) + (\text{Offset address})_{16}$$

Physical Address নিৰ্ণয় কৰাৰ জন্য নিম্নোক্ত মনে রাখা আবশ্যিক:

Segment	Offset register	Function
CS	IP	next instruction এৰ address ধাৰণ কৰে।
DS	BX, DI, SI	ডাটাৰ address ধাৰণ কৰে।
ES	BX, DI, SI	destination ডাটাৰ address ধাৰণ কৰে।
SS	SP, BP	stack এৰ address ধাৰণ কৰে।

এখানে দেখানো হয়েছে, কোন Segment কোন কোন Offset register নিয়ে কাজ কৰে।

Logical Address:

Logical Address = Base address : Offset address

প্র গাণিতিক সমস্যা

প্র ১. যদি CS = 0200_H, IP = 0061_H হলে Physical Address = কত?

উত্তর আমোজনি,

$$\text{Physical Address} = CS \times 10_{16} + IP$$

$$= (0200 \times 10 + 0061)_{16} = 02066_{16}$$

অথবা

CS এৰ base address = 02000_H

Offset Address = 0061_H

$$\text{সুতৰাং, Physical Address} = (02000 + 0061)_{16}$$

$$= 02061_{16}$$

[Ans]

প্র ২. Mov DPI [SI] [Bx]; CL Instruction তি destination Address কত?

উত্তর আমোজনি, [CS, DS = Base]

$$\text{DPI} = 08_{16}, [\text{SI}] = 100_{16}, [\text{Bx}] = 200_{16}, \text{DS} = 300_{16}$$

$$\text{PA} = \text{DS} \times 10_{16} + [\text{DPI} + \text{SI} + \text{Bx}]$$

$$= 300 \times 10_{16} + [08_{16} + 100_{16} + 0200_{16}] = 3308_{16}$$

প্র ৩: For the memory location whose physical address is specified by 1256h, give the address in segment: offset form for segments 1256h and 1240h.

Soln: Let X be the offset in segment 1256h and Y the offset in segment 1240h.

We have,

$$1256h = 12560h + X \text{ and } 1256Ah = 12400h +$$

Y and so

$$X = 1256Ah - 12560h = Ah \text{ and } Y = 1256h -$$

$$12400h = 16Ah$$

$$\text{Thus, } 1256Ah = 1256:000A = 1240:016A$$

প্রশ্ন 8: A memory location has physical address 80FD2h. In what segment does it have offset BFD2h?

Soln: We know that physical address = segment * 10h + offset

Thus, segment * 10h = physical address - offset

In this example:

physical address = 80FD2h (-) offset = BFD2h

Segment * 10h = 75000h
so the segment must be 7500h.

Protected Mode Memory Management

প্রশ্ন 1. Protected mode memory address কলতে কি বুঝা?
উত্তর: Protected mode memory address:

Protected mode memory কে Protected virtual address mode'ত বলা হয়। এটি সকল x86 সামুজ্জ্বর্ণ CPU এর জন্য পরিচালনা প্রক্রিয়া (operating mode)। Protected mode ১৯৮২ সালে প্রথম 80286 architecture এ সহ্যুক্ত করে।

- Protected mode memory addressing memory'র প্রথম 1MB এর উপরে অবস্থিত data এবং program ভলো access এর অনুমতি দেয়।
- Mode এ segment যেকেন size এর হতে পারে (64KB এর উপরে বা নিচে)।
- এই Mode এ কিছু control instruction ঘৃত valid হয়।
- Offset address এখনো real mode addressing এর মতই আছে। তবে protected mode addressing এ প্রসেসর 16-bit বা 32-bit এর offset address নিয়ে কাজ করতে পারে।

টিক্কা

Selector:

descriptor table থেকে একটি descriptor নির্বাচন করার জন্য segment register এর যে অংশ descriptor index ধারন করে, সে অংশকে segment selector বা selector বলে।

Descriptor:

segment descriptor হল Intel x86 computer architectures এ segmentation unit এর একটি অংশ। এটি একটি logical address কে linear address এ রূপান্বয় করার জন্য ব্যবহার করা হয়। এটি memory segment এ অবস্থিত logical address কে বর্তন করে।

Descriptor Table:

internally যে table এ descriptor জমা থাকে, তাকে descriptor table বলে।

দুইধরনের descriptor table বিদ্যমান। যথাঃ

ক) Global Descriptor Table (GDT)

গ) Local Descriptor Table (LDT)

Global Descriptor Table (GDT):

Global Descriptor Table (GDT) হল একটি data structure x86 architecture এর protected mode এ ব্যবহৃত হয়। program execution এ এটি ব্যবহৃত হয়। Global Descriptor Table (GDT) global segment (যেমন- address start in linear memory, size, executability, writability, access privilege, actual presence in memory ইত্যাদি) ধারণ করে।

Local Descriptor Table (LDT): Local Descriptor Table (GDT) হল একটি memory table, যা x86 architecture এর protected mode এ ব্যবহৃত হয় এবং memory segment descriptor (যেমন- address start in linear memory, size, executability, writability, access privilege, actual presence in memory ইত্যাদি) ধারণ করে।

প্রশ্ন 2. Virtual memory এবং Virtual address কি?

উত্তর:

Virtual memory: Virtual memory হল HDD (Hard Disk Drive) অথবা SSD (Solid State Drive) এর একটি অংশ, যা RAM অনুকরণ করার জন্য সংরক্ষিত থাকে। physical memory'তে কাজের চাপ ত্বাস করতে MMU (Memory Manage Unit) ডিক থেকে সিপিইউতে Virtual memory সরবরাহ করে।

Virtual address:

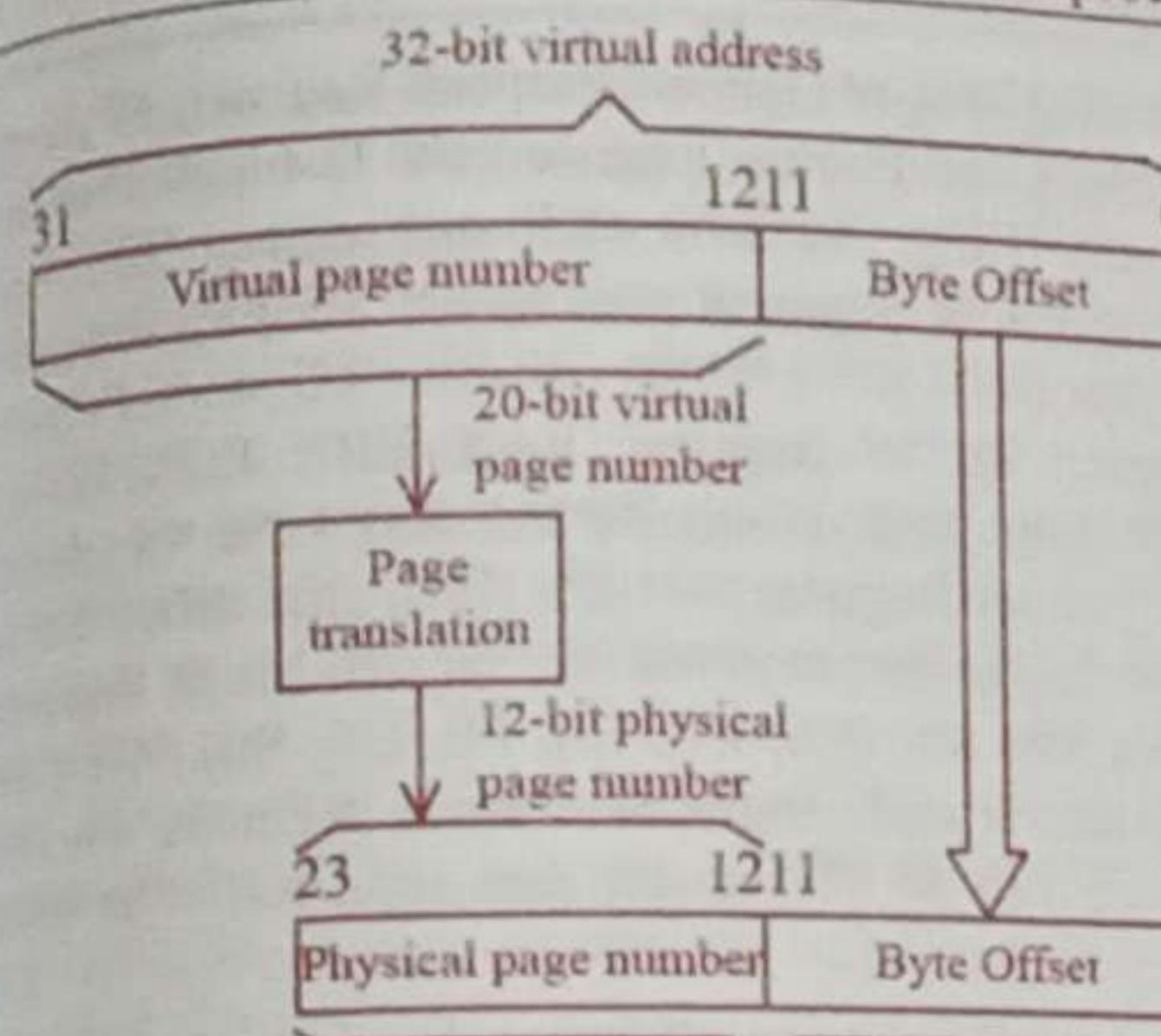
CPU একটি ফিল্যাশেল প্রসেসরের জন্য একটি address generate করে, এই address কে virtual address বলে। MMU RAM এর একটি physical location এ virtual address নির্দিষ্ট করে এবং bus এ এই address pass করে। virtual address space হল CPU control এর অধীনে virtual address এর বাসি।

প্রশ্ন 3. Virtual address থেকে Physical address এ রূপান্বয়ের পদ্ধতি দেখাও।

উত্তর: Virtual address থেকে Physical address এ রূপান্বয়ের পদ্ধতি নিম্নরূপঃ

Virtual address কে একটি page এর মধ্যে একটি virtual page number এবং একটি byte offset এ ভাগ করা হয়।
অনুরূপভাবে, Physical address একটি physical page number এবং একটি byte offset এর সময়ে গঠিত হয়।
Virtual address কে Physical address এ রূপান্বয়ের সময়, offset part এর কেবল পরিবর্তন হয় না; page translation ব্যবহৃত করে Virtual page number কে Physical page number এ রূপান্বয় করা হয়।

উদাহরণঃ



এখনে, 4KB অথবা 2^{12} -byte size এর page ব্যবহার করা হয়েছে। এর suffix H দ্বারা বুঝা যায়, সংখ্যা খলো Hexadecimal এ প্রকাশ করা হয়েছে।

প্রশ্ন 5. Page কি?

উত্তর: Page:

Page হল disk এ অবস্থিত virtual memory'র পাশাপাশি একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের block।

প্রশ্ন 6. Frame কি?

উত্তর: Frame:

Frame হল RAM এ অবস্থিত একটি নির্দিষ্ট দৈর্ঘ্যের block। Page এ Frame এর আকার অভিন্ন থাকে।

প্রশ্ন 7. Physical page অথবা page frames কি?

উত্তর: Physical page অথবা page frames:

physical address space নির্দিষ্ট আকারের খতে ভাগ করা হয়, এই নির্দিষ্ট আকারের খতকে physical page বলে।

প্রশ্ন 8. Virtual Page কি?

উত্তর: Virtual Page:

virtual address space নির্দিষ্ট আকারের খতে ভাগ করা হয়, এই নির্দিষ্ট আকারের খতকে virtual page বলে।

প্রশ্ন 9: 80386 microprocessor এর Register format দেখাও।

উত্তর: 80386 microprocessor:

Intel 80386 microprocessor কে i386 অথবা 386 microprocessor নামে পরিচিত। এটি 1989 সালে প্রকাশিত 32-bit microprocessor। এতে ব্যবহৃত ট্রানজিস্টরের সংখ্যা ছিল 27500টি।

80386 microprocessor এর register structure ত্যাস্ত কর্মন করা হলো

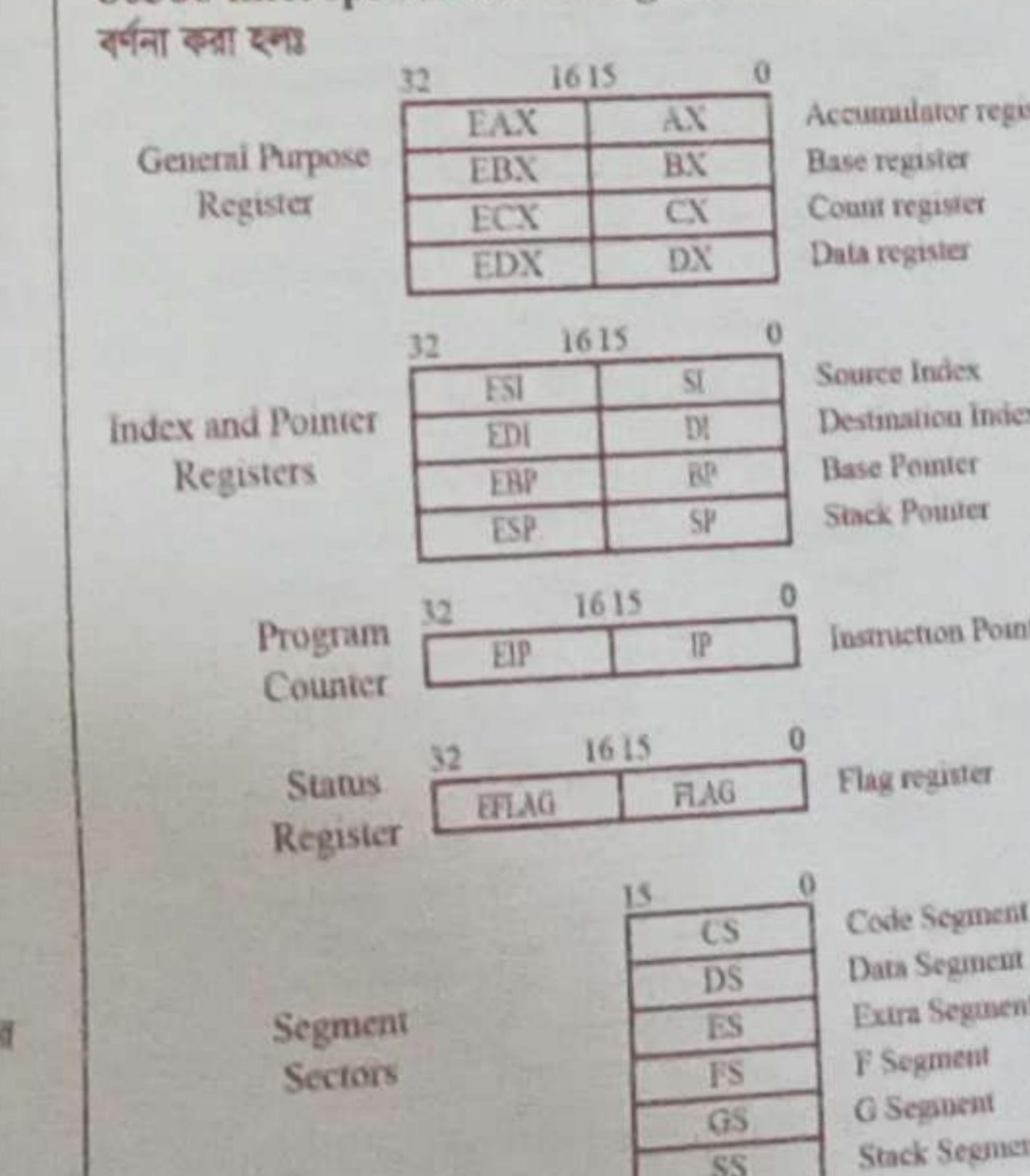


Fig: Virtual address থেকে Physical address এ রূপান্বয় করে।
উত্তর: একটি 32-bit virtual address থেকে একটি 24-bit physical address রূপান্বয়ের দেখানো হয়েছে। virtual address এর physical address এর শেষের 12-bit (page এর আকার 4KB) page এ byte offset (page offset) নির্দিষ্ট করে, যা অনুরীতিত থাকে।

প্রশ্ন 8. 2³²-byte Virtual address space থেকে 2²⁴-byte Physical address এর mapping দেখাও।

উত্তর: 2³²-byte Virtual address space থেকে 2²⁴-byte Physical address এর mapping নিরূপণ

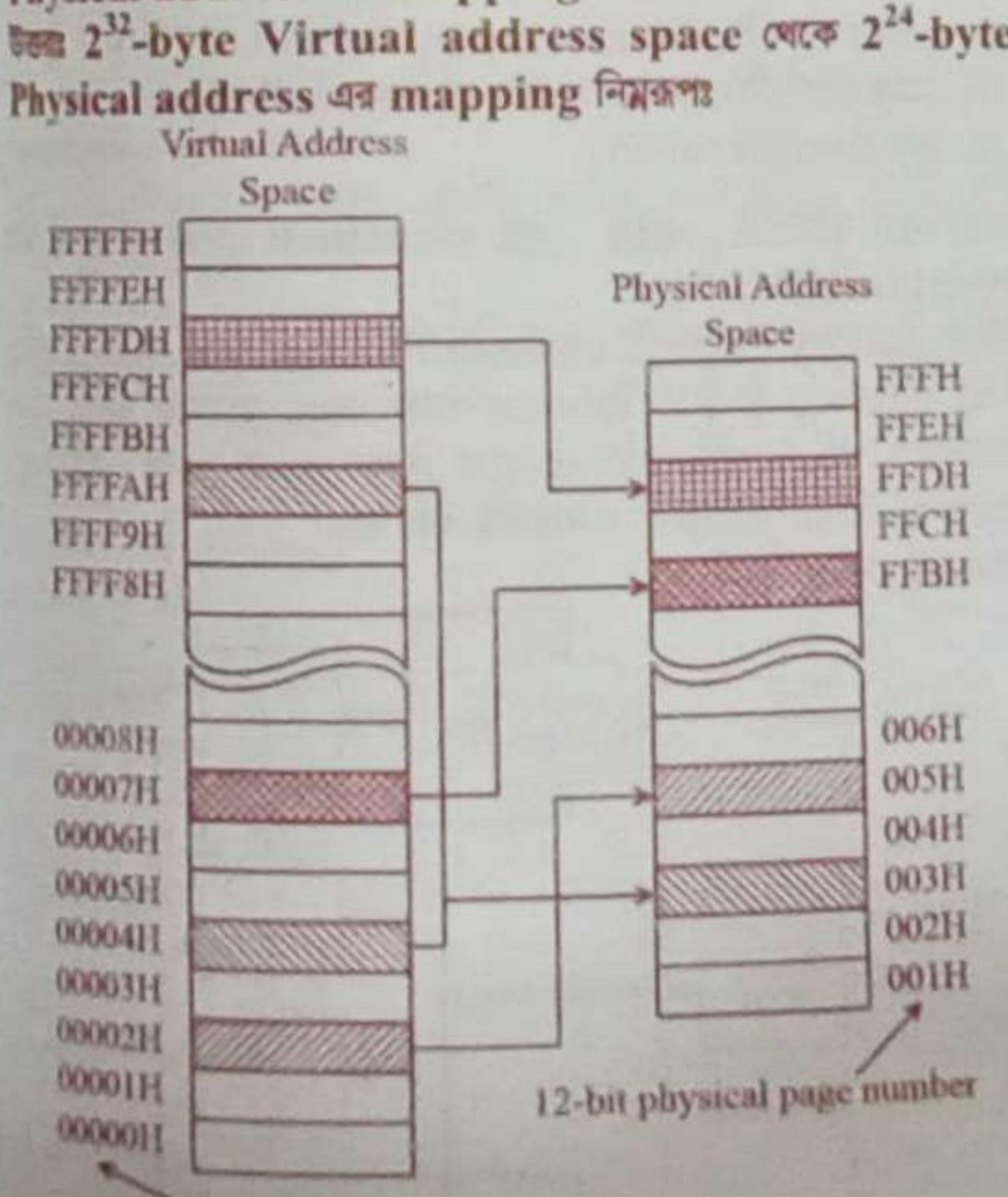


Fig: Virtual address space থেকে Physical address এর mapping

Fig: 80386 microprocessor এর register structure
 এতে ৮টি 32-bit এর General Purpose Register, ৪টি 32-bit এর Index and Pointer Register, ২টি 32-bit এর Program counter (EIP), ১টি 32-bit এর Status register (EFLAG) এবং ৬টি 16-bit এর Segment sectors বিদ্যমান। 32-bit এর General Purpose Register ডলা হল- Register (EAX, EBX, ECX, EDX); এভেন্যু 8-bit অথবা 16-bit হিসেবেও ব্যবহার করা যায়। Index and Pointer Register ডলা হল- (ESI, EBI, EDP, ESP); এভেন্যু 16-bit হিসেবেও ব্যবহার করা যায়। 16-bit এর Segment sector ডলা হল- (CS, DS, ES, FS, GS, SS); CS & SS register ২টি code segment & stack segment, এবং DS, ES, FS, GS এই ৪টি register data segment হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

অপ্র ১০: 80486 microprocessor এর Register format দেখাও।

উভয় 80486 microprocessor:

Intel 80486 microprocessor, i486 অথবা 486 microprocessor নামে পরিচিত। এটি 1989 সালে প্রকাশিত 32-bit microprocessor। এটি 80386 microprocessor একটি উন্নত সংস্করণ। এর cache size- 8Kbyte। একটি প্রতি সেকেন্ডে গড়ে ৪ কোটি (40 million) instruction execute করতে পারে।

80486 microprocessor এর register structure দিনবর্তী করা হচ্ছে।

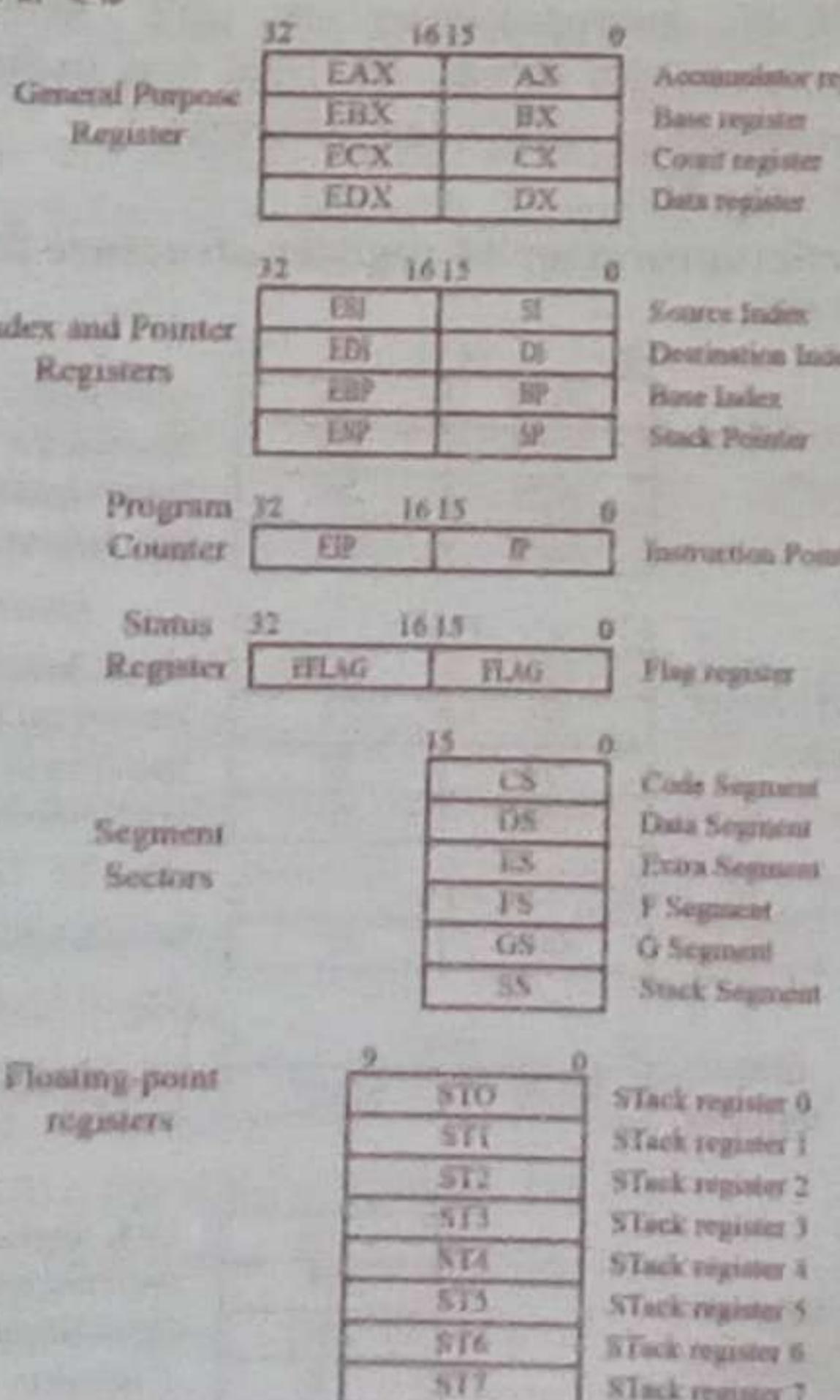


Fig: 80386 microprocessor এর register structure

এতে চাই 32-bit এর General Purpose Register, ৪টি 32-bit এর Index and Pointer Register, ২টি 32-bit এর Program counter (EIP), ১টি 32-bit এর Status register (EFLAG), ৬টি 16-bit এর Segment sectors এবং ৮টি Floating-point register (ST0-ST7) বিদ্যমান। 32-bit এর General Purpose Register ডলা হল- Register (EAX, EBX, ECX, EDX); এভেন্যু 8-bit অথবা 16-bit হিসেবেও ব্যবহার করা যায়। Index and Pointer Register ডলা হল- (ESI, EBI, EDP, ESP); এভেন্যু 16-bit হিসেবেও ব্যবহার করা যায়। 16-bit এর Segment sector ডলা হল- (CS, DS, ES, FS, GS, SS); CS & SS register ২টি code segment & stack segment, এবং DS, ES, FS, GS এই ৪টি register data segment হিসেবে ব্যবহৃত হয়।

অপ্র ১১: সাপোর্ট চিপ কী? সাপোর্ট চিপের তালিকা লিখ?

উভয় 80486 সাপোর্ট চিপ একটি মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক কম্পিউটার সিস্টেম তৈরী করতে হলে মাইক্রোপ্রসেসর ছাড়াও অন্যান্য সহযোগী চিপইসেস প্রয়োজন হয়। এ সকল চিপইসেসকে সাপোর্ট চিপ বলা হয়।

- i. অক্টল ল্যাচ (8288)
- ii. প্রয়ামেবল DMA কন্ট্রোলার (8237)
- iii. প্রয়ামেবল ইন্টারনেট কন্ট্রোলার (8259) (PIC)
- iv. PPI(8155,8255)
- v. প্রয়ামেবল CRT কন্ট্রোলার (8275)
- vi. প্রয়ামেবল ফ্লাপি ডিভ কন্ট্রোলার (8271)
- vii. প্রয়ামেবল কী বোর্ড and display কন্ট্রোলার (8279)
- viii. প্রয়ামেবল সিরিয়েল ইন্টারফেস কন্ট্রোলার (8251)
- ix. ড্রেক জেনেরেটর (6875)

অপ্র ১২: 8255A chip এর structure দেখাও। এর এর operation বর্ণনা কর।

উভয় 8255A হল একটি General Purpose Programmable I/O device, যা I/O device থেকে data ছানাকর করার সহ প্রয়োজনে শর্ট-সাপোর্টে I/O এ বাধা প্রদান করতে পারে। এটি সকল microprocessor এ ব্যবহার করা যায়।

Block Diagram:

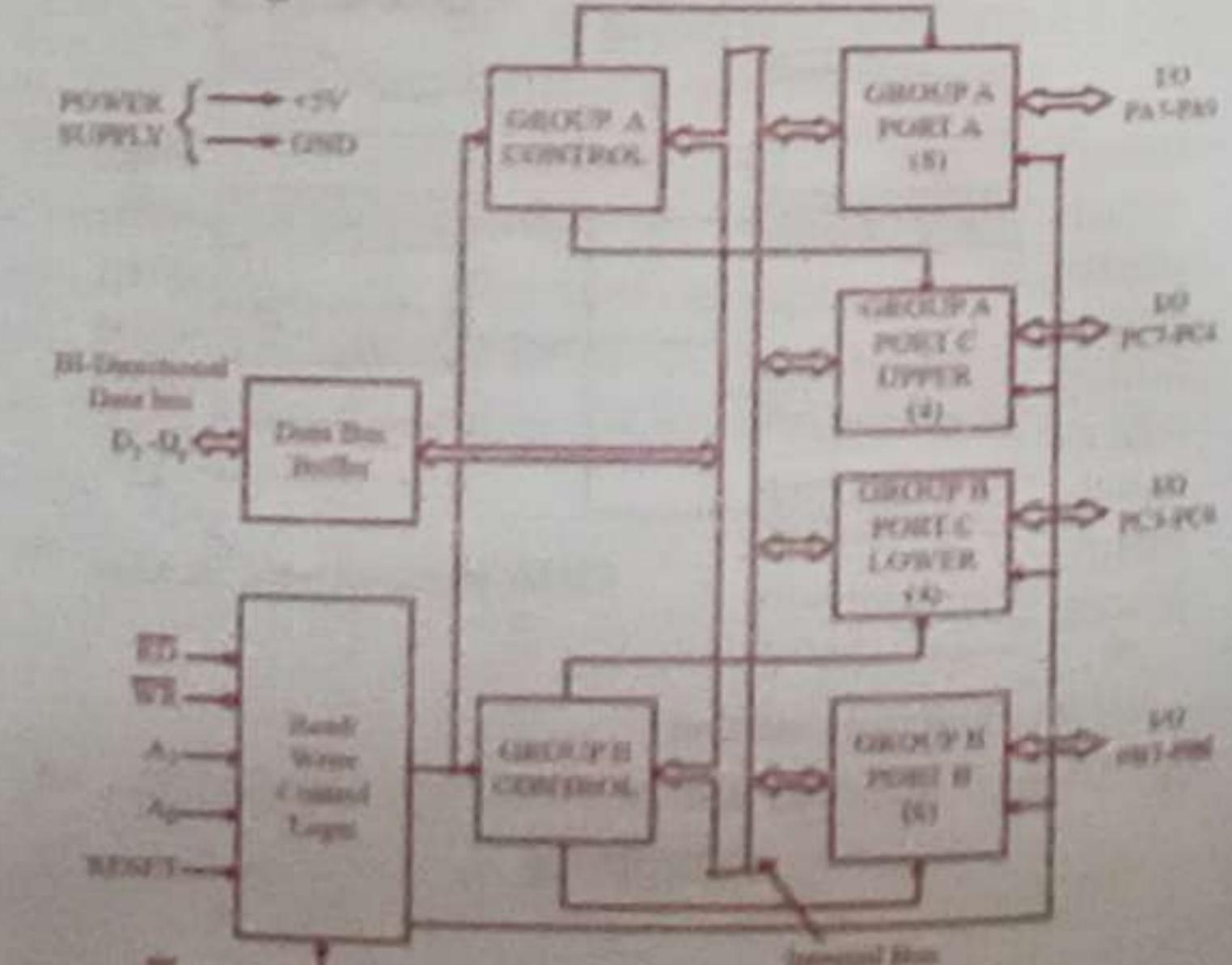


Fig: Block diagram of 8255A

নিম্ন এর Operation বর্ণনা করা হচ্ছে Data Bus Buffer: এটি একটি 8-bit ট্রাই-স্টেট বাকর, যা microprocessor এর system data bus এ interface হিসেবে ব্যবহৃত হয়। CPU এর instruction অনুযায়ী buffer ডাটা transmit অথবা receive কর।

Read/Write Control Logic: এটি ভাটার internal/external transfer বা control/status word নিয়ন্ত্রণ করার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি CPU এর address এবং control bus থেকে input নিয়ে থাকে, এবং উভয় control group কে অবশ্য প্রদান করে।

CS: এর পূর্বৰূপ হল Chip Select। এটি chip এ অঙ্গ ইনপুট নিয়ে করে এবং 8255A ও CPU এর মধ্যে যোগাযোগ enable কর। এটি address decode করার জন্য microprocessor এর সাথে সংযুক্ত থাকে।

RD: এর পূর্বৰূপ হল write। এই control signal টি write operation করতে সক্ষম। যখন এই signal টি low হয়, তখন microprocessor এ write করার জন্য একটি I/O port অথবা control register নির্বাচন করে।

WR: এর পূর্বৰূপ হল read। এই control signal টি write operation করতে সক্ষম। যখন এই signal টি low হয়, তখন microprocessor 8255 এর নির্বাচিত I/O port থেকে data read করে।

A₀ এবং A₁: A₀ এবং A₁ input signal দুটি microprocessor এর address line এর সাথে সংযুক্ত থাকে।

অপ্র ১৩: 8253/8254 এর structure দেখাও এবং এর operation বর্ণনা কর।

উভয় 8253/8254 হল একটি Programmable Interval Timer/Counter।
 এটি স্থিক delay time নির্দেশ করতে পারে এবং real-time clock, event counter, digital one-shot, square-wave generator, complex waveform generator ইত্যাদি application এ ব্যবহার করা যায়।
 8254 হল 8253 এর upgrad ডার্সিন।

এটি স্থিক বৈশিষ্ট্য নির্মাণ কৌশল দ্বারা একটি-

- জার্সি 8253, 0 থেকে 2MHz পর্যন্ত clock frequency আপারেট করতে পারে। জার্সি 8254, 0 থেকে 10MHz পর্যন্ত clock frequency আপারেট করতে পারে।
- জার্সি 8254 এ read-back command include করা হচ্ছে।

নিম্ন এর Operation বর্ণনা করা হচ্ছে Data Bus Buffer:

উপরের তিনি 8254 Programmable Interval Timer/Counter এর block diagram দেখানো হচ্ছে। এতে Read/Write logic, একটি Data Bus Buffer, একটি Counter (0, 1 এবং 3), একটি Control Register বিদ্যমান।

Read/Write Control Logic: এটি ভাটার জন্য ব্যবহৃত হয়। এটি CPU এর address এবং control bus থেকে input নিয়ে থাকে, এবং উভয় control group কে অবশ্য প্রদান করে।

CS: এর পূর্বৰূপ হল Chip Select। এটি chip এ অঙ্গ ইনপুট নিয়ে করে এবং 8255A ও CPU এর মধ্যে যোগাযোগ enable কর। এটি address decode করার জন্য microprocessor এর সাথে সংযুক্ত থাকে।

Read/Write Logic: Read/Write Logic এবং signal (RD RD (Read), WR (Write), দুটি address line (A₀, A₁), এবং CS (Chip Select) বিদ্যমান। Peripheral I/O mode এ RD এবং WR মাজামে IOR এবং IOW এর সাথে connected থাকে। Memory-mapped I/O mode এ, MEMR (Memory Read) এবং MEMW (Memory Write) এর সাথে connected থাকে। A₀ এবং A₁ signal এর মাধ্যমে control word register এর counter নির্বাচন করা যায়।

RD: এর পূর্বৰূপ হল read। এই control signal টি write operation করতে সক্ষম। যখন এই signal টি low হয়, তখন microprocessor 8255 এর নির্বাচিত I/O port থেকে data read করে। CS signal address decode করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

Control Register: যখন A₀, এবং A₁ logically 1 হয়, তখন এই Register টি access করা যায়। এটি command word করার জন্য ব্যবহার করা হয়।

অপ্র ১৪: 8272 এর structure দেখাও এবং এর operation বর্ণনা কর।

উভয় 8272: 8272 একটি Single/Double Density Floppy Disk Controller। যা একটি processor এ জীবন Floppy Disk Drive এর মধ্যে সহযোগ করার জন্য প্রয়োজনীয় circuitry এবং control function ধারণ করে। এটি IBM এর system 3740 Single density format (FM) এবং IBM এর system 34 Double density format (MFM) support করতে সক্ষম।

Block Diagram:

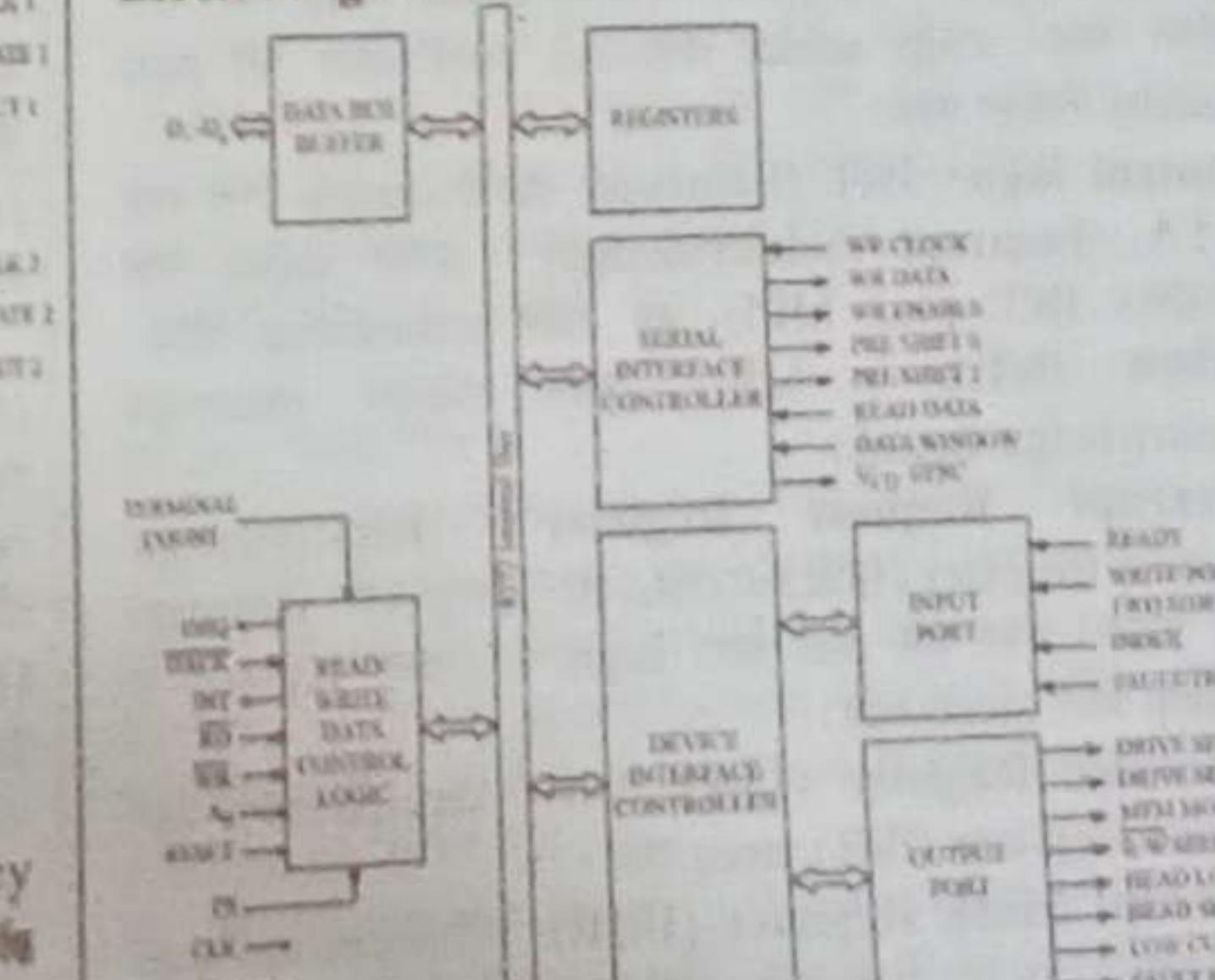


Fig: Block diagram of 8272

প্রশ্ন ১৫: 8259A এর structure দেখাও এবং এর operation বর্ণনা কর।

উত্তর: 8259A: 8259A একটি programmable interrupt controller, যা 8085, 8086 এবং 8088 microprocessor এর সাথে সমর্থন করে কাজ করতে পারে।

Block Diagram:

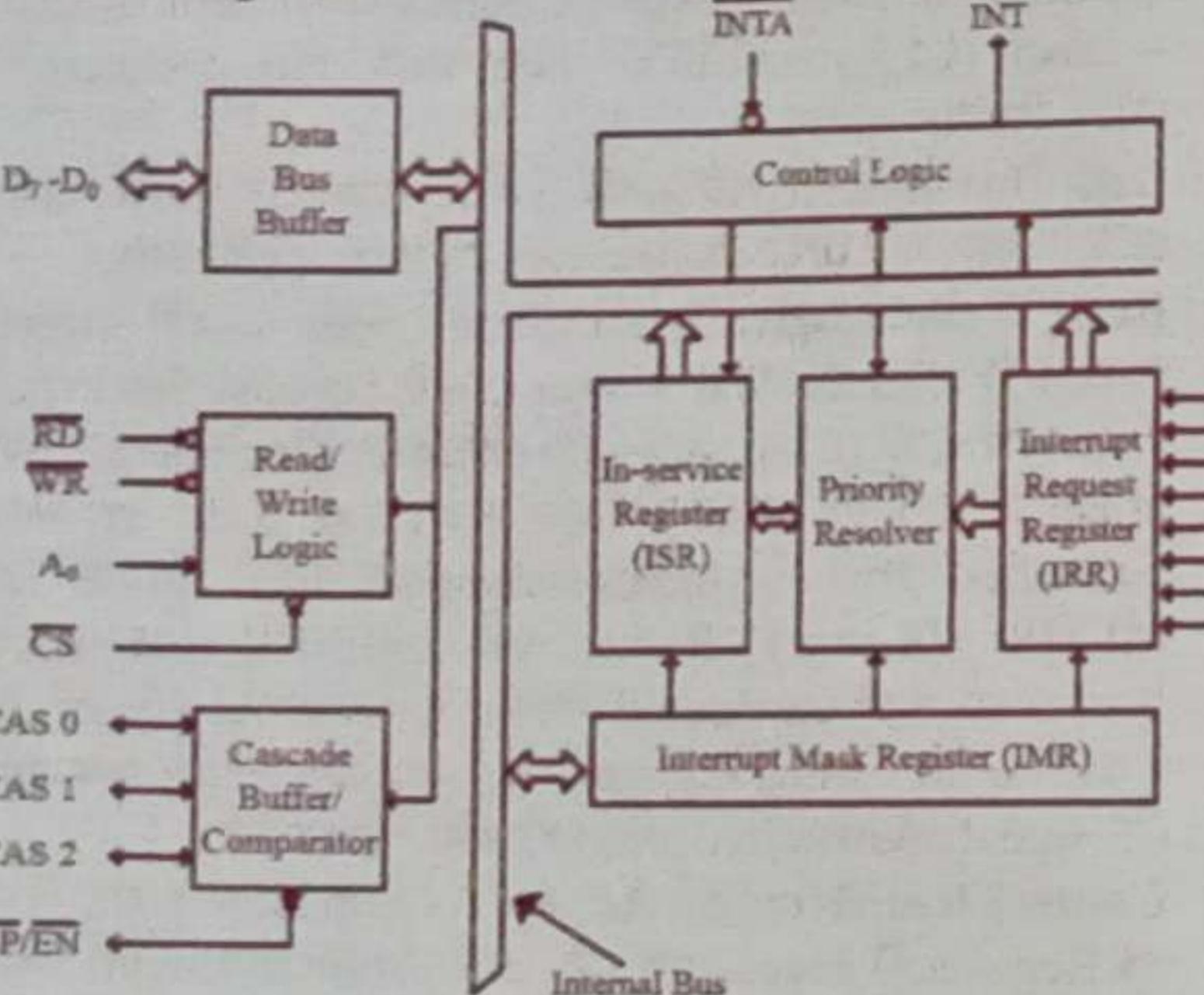


Fig: Block diagram of 8259A

নিম্নে এর Operation বর্ণনা করা হলঃ

উপরের চিত্রে 8259A microcontroller এর block diagram দেখানো হয়েছে। এতে control logic, Read/Write logic, data bus buffer, three register (IRR, ISR, IMR), priority resolver, এবং cascade buffer নামে মেট ৮টি block বিদ্যমান। নিম্নে এর কয়েকটি গুরুত্বপূর্ণ block এর বর্ণনা দেওয়া হলঃ

Read/Write logic: এটি একটি Read/Write control logic। যদ্বন্ন address line A₀তে 0, তখন controller টি একটি command write করার জন্য অথবা একটি status read করার জন্য নির্বাচন করে। chip select এবং A₀ controller এর port address নির্ধারণ করে।

Control logic: INT (Interrupt) একটি output pin এবং INTA (Interrupt Acknowledge) একটি input pin বিদ্যমান। INT pin, MPU এর সাথে connected থাকে। অনাদিকে INTA, MPU থেকে পাঠানো interrupt acknowledge signal।

Interrupt Request Register (IRR): Interrupt Request Register (IRR) এ (IR₀-IR₇) পর্যন্ত ৮টি interrupt line থাকে। যখন এই pin তলো high হয়, তখন register এ request তলো store করে।

In-Service Register (ISR): চলমান service তলো In-Service Register (ISR) store করে।

Interrupt Mask Register (IMR): এটি Interrupt line তলোর masking bit তলো store করে।

Priority resolver: এটি IRR, ISR, এবং IMR Register তলো examine করে এবং MPU এর কোথায় INT sent করবে তা নির্ধারণ করে।

Cascade Buffer/Comparator: দুই বা ততোধিক 8259A যুক্ত করে interrupt level এর সংখ্যা বৃদ্ধির জন্য এটি ব্যবহার করা হয়।

প্রশ্ন ১৬: 8086 এবং 8088 এর মধ্যে পার্থক্য তলো লিখ। অথবা, 16-bit এবং 8-bit এর মধ্যে পার্থক্য লিখ।

উত্তর: 8086 এবং 8088 এর মধ্যে পার্থক্যঃ

8086/16-bit মাইক্রোপ্রসেসর	8088/8-bit মাইক্রোপ্রসেসর
1. D ₁₅ -D ₀ পর্যন্ত 16টি ডাটা bus ব্যবহৃত হয়।	1. D ₇ -D ₀ পর্যন্ত 8টি ডাটা bus ব্যবহৃত হয়।
2. 16-bit মাইক্রোপ্রসেসর।	2. 8-bit মাইক্রোপ্রসেসর।
3. ইহা অপেক্ষাকৃত দ্রুতগতি সম্পর্ক।	3. ইহা অপেক্ষাকৃত ধীরাতি সম্পর্ক।
4. এতে Memory odd এবং even bank আলাদা থাকে।	4. এতে Memory odd এবং even bank একত্রে থাকে।
5. 6-byte এর একটি instruction queue ব্যবহৃত হয়।	5. 4-byte এর একটি instruction queue ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ১৮: Instruction Format টি লিখ? Instruction Formats:

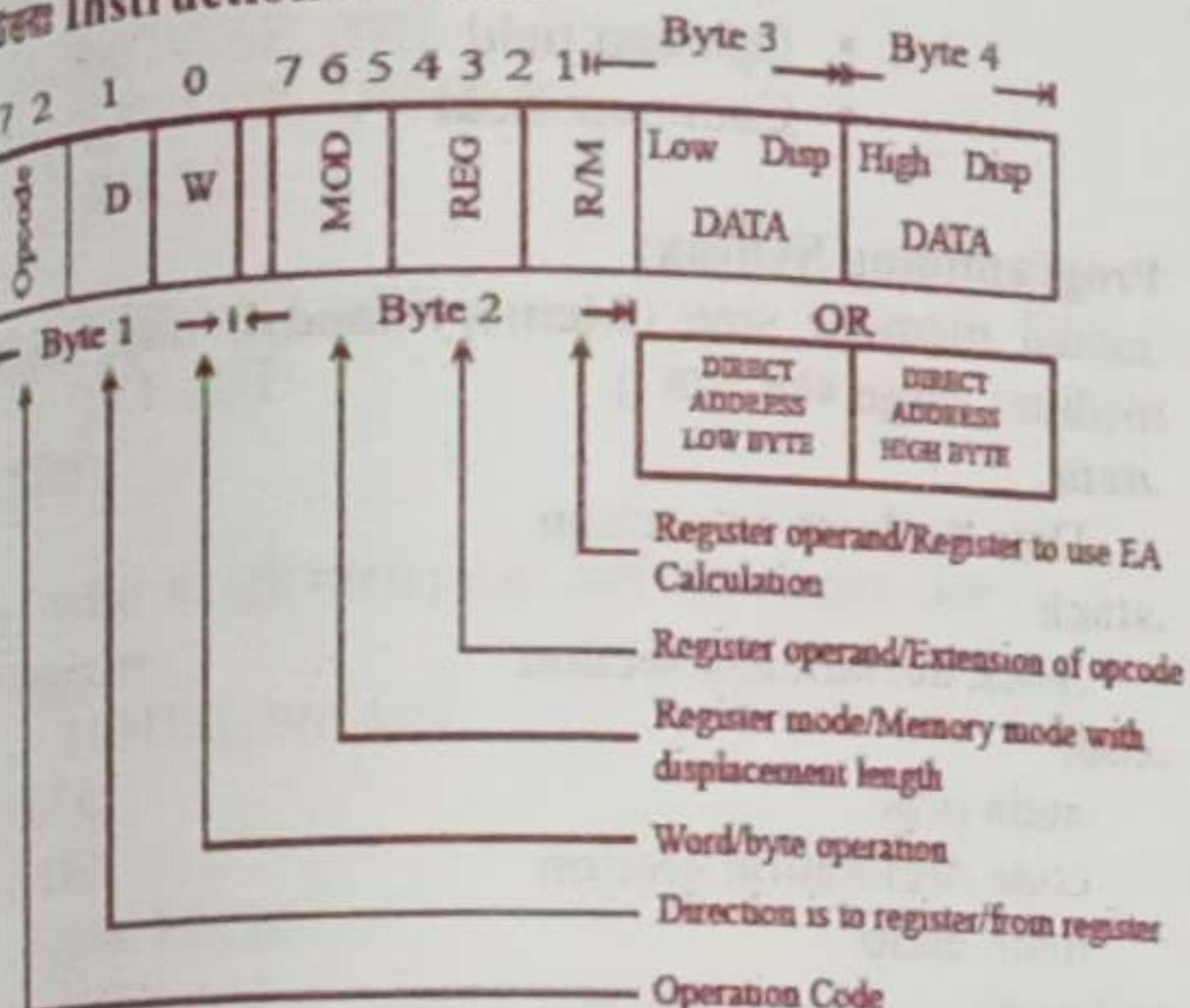


Fig: 8086 এর Instruction format:

প্রশ্ন ১৯: বিভিন্ন Bus Interface এর নাম লিখ?

উত্তর: Bus Interface এর নামঃ

- i) ISA (Industry Standard Architecture)
- ii) EISA (Extended Industry Standard Architecture)
- iii) PCI (Peripheral Component Interconnect)
- iv) AGB (Accelerated Graphics Port)
- v) USB (Universal Serial Bus)
- vi) VESA (Video Electronic Standard Association)
- ix) Serial Port

প্রশ্ন ২০: Personal কম্পিউটারের XMA কি?

উত্তর: 80286 থেকে পেটিয়াম-8 পর্যন্ত ইন্টেল মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক প্রযোজন করা হয়েছে। Extended Memory Area (XMA).

প্রশ্ন ২১: Peripheral Component Interconnect (PCI) Bus এর গঠন দেখাও?

উত্তর: PCI Bus এর গঠনঃ

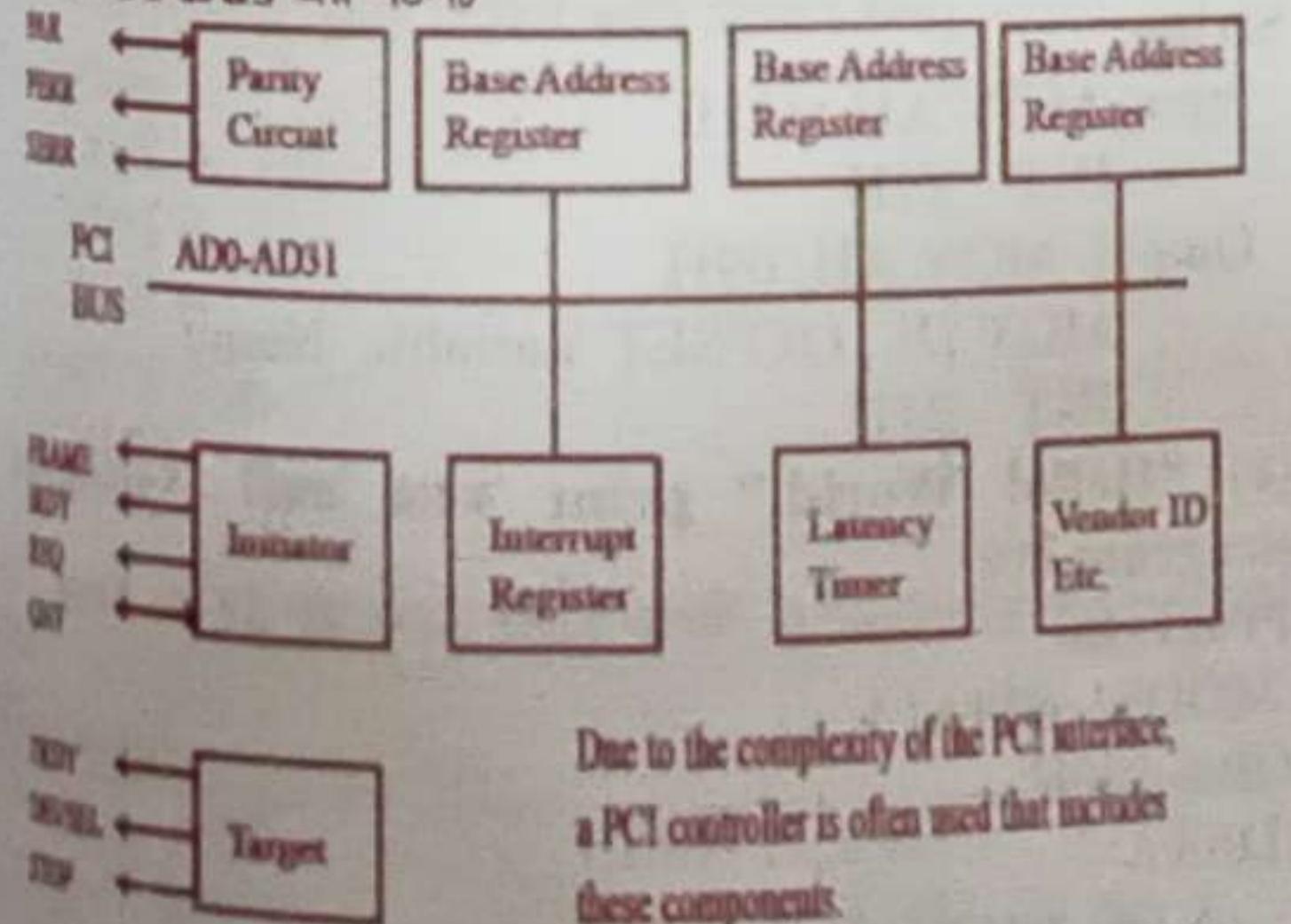


Fig: PCI Bus এর গঠন

প্রশ্ন ২২: TPA, SA, XMA এর মধ্যে পার্থক্য লিখ?

উত্তর: TPS, SA, XMA এর মধ্যে পার্থক্য নিম্নে দেয়া হলঃ

TPA	SA	XMA
1. বিয়াল বা Conventional মেমোরির সিস্টেমের একটি অংশ।	1. বিয়াল বা Conventional মেমোরির সিস্টেমের একটি অংশ।	1. বিয়াল বা Conventional মেমোরির সিস্টেমের অংশ।
2. ইহার সাইজ 680 KB।	2. ইহার সাইজ 384KB।	2. ইহার সাইজ 15→ 64 GB পর্যন্ত হয়।
3. Intel 8086/8088 থেকে Pertium-4 পর্যন্ত মাইক্রোপ্রসেসর ব্যবহার হয়।	3. Intel 8086/8088 ছাড়া অন্য মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক Personal কম্পিউটার সিস্টেমে বিভিন্ন রেজে ব্যবহৃত হয়।	3. intel 8086/8088 ছাড়া অন্য মাইক্রোপ্রসেসর ভিত্তিক Personal কম্পিউটার সিস্টেমে বিভিন্ন রেজে ব্যবহৃত হয়।
4. Program, ডাটা ও ড্রাইভার এবং transient প্রয়াম রাখার জন্য ব্যবহৃত করা হয়।	4. ইহাকে Video RAM, Video ROM, System ROM ইত্যাদি প্রয়াম পেজিং ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।	4. ইহাকে Video RAM, Video ROM, System ROM ইত্যাদি প্রয়াম পেজিং ইত্যাদি কাজে ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ২৩: একাধিক Interrupt সিগন্যাল আরোপিত হলে মাইক্রোপ্রসেসর কীভাবে কাজ করে?

উত্তর: মাইক্রোপ্রসেসর একাধিক ইটারাল আরোপিত হলে প্রথম যে Pin তলোর সিগন্যালের Priority বেশি সে অনুপাতে ইটারাল কাজ করে। যেমন 8085 মাইক্রোপ্রসেসর এ 5 টি Interrupt Pin আছে। তা হল TRAP, RST 7.5, RST 6.5, RST 5.5 এবং INTR এই পিন তলোর মধ্যে TRAP প্রথমে এবং তারপর RST 7.5, RST 6.5, RST 5.5 এবং INTR সর্কিস করা হবে।

প্রশ্ন ২৪: 8086μP এ কি কি রকম রেজিস্টার ব্যবহার করা হয়?

উত্তর: 8086μP এ ব্যবহার করা রেজিস্টার তলো হলোঁ:

- i. General Purpose Registers(AX, BX, CX and DX)
- ii. Pointer and Index Registers (SP, BP, SI and DI)
- iii. Segment Registers (CS, DS, ES and SS)
- iv. Instruction Pointer Register (IP)
- v. Flag Register (FR)

প্রশ্ন ২৫: সজ্ঞা লিখঃ

- i) Micro Instruction
- ii) Multiprogramming
- iii) Stack Pointer
- iv) Memory Management

উত্তর: i) **Micro Instruction:** Micro instruction হল একটি নির্দেশিকা, যা Machine instruction এর তুলনায় অধিক মৌলিক করে। Processor এর data flow এবং instruction execution sequencing নির্বাচন করে।

ii) **Multiprogramming:** Multiprogramming হচ্ছে parallel processing এর একটি ক্ষুদ্রতর প্রক্রিয়াকরণ যা একাধিক প্রয়ামকে একই সময়ে একটি uniprocessor এ রান করে।

iii) **Stack Pointer:** গুরুত্ব আলোচনা করা আছে।

iv) **Memory Management:** একটি মেমরি ম্যানেজমেন্ট ইউনিট (এমএমইউ) একটি কম্পিউটার হার্ডওয়ার কম্পোনেন্ট যা প্রসেসরের সাথে যুক্ত মেমরি এবং ক্যাশে ডিম্যাকলাপ পরিচালনা করে।

প্রশ্ন ২৬. কোন Microprocessor এর কটটি instruction আছে?

উত্তর:
8085----78টি
8086----129 টি
MC6800----72 টি
MC68000----156 টি

প্রশ্ন ২৭. Dual core processor কলতে কি বুক?
উত্তর: একটি ড্যুয়াল-কের প্রসেসর হল এমন সিলিউট যা একই integrated circuit এ দুটি প্রসেসর বা "এক্সিকিউশন কের থাকে। অভিটি প্রসেসরের নিজীর cache এবং controller রয়েছে, যা এটি একক প্রসেসরের মতো দক্ষতার সাথে কাজ করতে সক্ষম করে।

এসেমবলি সম্পর্কিত বিষয় ও প্রোগ্রাম

প্রশ্ন ১. Assembly Language এর প্রোগ্রামের ফিল্ড কোন লিখ?

উত্তর: চারটি ফিল্ড ব্যবহার করা হয়। যথাঃ
i. Level
ii. Opcode
iii) Operand
iv) Comment

উদাহরণঃ Again, MOV A, B Copy from B to A.
level opcode operand comment.

প্রশ্ন ২. Instruction, Level, Opcode, Operand , Comment কি?

উত্তর: **Instruction:** Instruction শব্দের অর্থ হল নির্দেশ। মাইক্রোপ্রসেসর এর মাধ্যমে ডাটার উপর কোন কাজ করানোর জন্য মাইক্রোপ্রসেসর কে যে নির্দেশ প্রদান করা হয় তাকে instruction বলে।

Level: একটি ঐচ্ছিক ফিল্ড। মেমরিতে অবস্থিত বর্তমান Instruction এর অবস্থান নির্ণয় করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

Opcode: Instruction এর যে অংশে কোন ডাটা নিয়ে কাজ হবে তা বলা হয় সে অংশকে opcode বলা হয়।

Operand: Instruction এর যে অংশে কোন ডাটা নিয়ে কাজ হবে তার উল্লেখ থাকে তাকে Operand বলা হয়।

উদাহরণঃ

MOV Rd, Rs
↓ ↓
Opcode Operand

Comment: এটি একটি ঐচ্ছিক ফিল্ড। এটি code এর meaning বর্ণনা করার জন্য ব্যবহৃত হয়।

প্রশ্ন ৩. 8086 এসেমবলি ল্যাঙ্গুয়েজের প্রোগ্রাম স্ট্রাকচার লিখ?
উত্তর: 8086 এসেমবলি ল্যাঙ্গুয়েজের প্রোগ্রাম স্ট্রাকচার Field:

- Level Field
- OP-code field
- Operand field
- Comment field

Programming Syntax:

.modal memory_size (Memory modal: tiny, small, medium, large হতে পারে।)

.data

 Data declaration section

.stack

 Stack declaration section

.code

 main proc

 code declaration section

 main endp

end main

Data Types:

	Data type	Size
1.	DB- Define Byte	8-bit
2.	DW- Define Word	16-bit
3.	DD- Define Double Word	32-bit
4.	DQ- Define Quad	64-bit
5.	DT- Define Ten byte	80-bit

Data'র Size এর উপর ভিত্তি করে Data type declare করা হয়।

Variable declaration এর syntax:

Variable_name data_type value (value string type
হলে double quotation (" ") এর মধ্যে লিখতে হয়।)

Input এবং output নেওয়ার স্থূল

Character:

Input: MOV AH, 01H
INT 21H

Output: MOV AH, 02H
MOV DL, OFFSET Variable_Name
INT 21H

String:

Input: MOV AH, 0AH
INT 21H

Output: MOV AH, 09H
MOV DL, OFFSET Variable_Name
INT 21H

(১) "Hello! World." print করার একটি Assembly program লিখ।

Program:

.MODEL SMALL

ORG 100H

.DATA

A DB "HELLO! WORLD. \$"

CODE
MAIN PROC
MOV AH, 09H
MOV DX, OFFSET A
INT 21H

MOV AH, 4CH
INT 21H

ENDP

(২) 8 Bit এর দুটি সংখ্যা (০-৮) যোগ করার প্রোগ্রাম লিখ।

Program:

 MODEL SMALL

DATA

CODE

MAIN PROC
MOV AH, 1 ; input character
INT 21H ; dos interrupt

MOV BL, AL ; TAKE 1ST CHARACTER
INT 21H

MOV CL, AL ; TAKE 2ND CHARACTER

ADD BL, CL ; BL=BL+CL

MOV AH, 2 ; output character
SUB BL, 48 ; used to convert into number
MOV DL, BL ; COPY FROM BL TO DL
INT 21H

MOV AH, 4CH; exit from the program

INT 21H

MAIN ENDP

END MAIN

(৩) 97_H থেকে 67_H কে বিয়োগ করার প্রোগ্রাম লিখ।

Program:

MVI A, 97_H

MVI B, 67_H

SUB B

OUT 07_H

HLT

(৪) 48H এ 32 H যোগ করার একটি Assembly program লিখ।

Program:

MVI A, 48H

ADJ A, 32H

MVI C, A

OUT 05H

HLT

MOV C, A	ADD A, B
OUT 05H	MOV C, A
HLT	OUT 05H

(৫) 48H এ 32 H বিয়োগ করার একটি Assembly program লিখ।

Program:

MVI A, 48H	MVI A, 48H
SBI A, 32H	MVI B, 32H
MOV C, A	SUB A, B
Out 05H	MOV C, A
HLT	Out 05H

(৬) 08_H কে 04H দিয়ে ঘৰে প্রোগ্রাম লিখ।

Program:

MVI A, OOH	MVI B, 08H
MVI C, 04H	ADD B
DCR C	JNZ 2050H
JNZ 2050H	OUT 07H
HLT	

(৭) 06_H কে 03H দ্বারা ঘৰে প্রোগ্রাম লিখ।

Program:

MVI A, 06H	MVI B, 03H
MVI C, OOH	INR C
INR C	SUB B
SUB B	JNZ 2050H
JNZ 2050H	MOV A, C
MOV A, C	OUT 81H
OUT 81H	HLT

(৮) 5+10+15+-----+55 সিরিজ যোগ করার প্রোগ্রাম লিখ।

Program:

MVI A, OOH	MVI B, 55H
2030H ADD B	DCR B
DCR B	DCR B
DCR B	DCR B
DCR B	JNZ 2030H
JNZ 2030H	OUT 01H
OUT 01H	HLT

(৯) ১ থেকে ১০ পর্যন্ত যোগ করার একটি Assembly program লিখ (Write a Assembly Program for Summation of 1 to 10) :
[PGCB SAE-2019]

Program:

```
MOV CX,63H
MOV AX,01H
MOV BX,02
SUM: ADD AX,BX
ADD BX,01H
LOOP SUM
HLT
```

(১০) An AL Program to read two digits such that second digit is; less than the first digit, computes and display their; difference (without using variables).

```
.MODEL SMALL
.STACK 100H

.DATA
PROMPT_1 DB 'Enter the First digit : $'
PROMPT_2 DB 'Enter the Second digit : $'
PROMPT_3 DB 'Difference of First and Second
digit : $'

.CODE
MAIN PROC
MOV AX, @DATA
MOV DS, AX

LEA DX, PROMPT_1
MOV AH, 9
INT 21H

MOV AH, 1
INT 21H

MOV BL, AL
SUB BL, 30H

MOV AH, 2
MOV DL, BL
INT 21H

MOV DL, 0AH
INT 21H

LEA DX, PROMPT_2
MOV AH, 9
```

```
INT 21H
MOV AH, 1
INT 21H

MOV BH, AL
SUB BH, 30H

MOV AH, 2
MOV DL, 0DH
INT 21H

MOV DL, 0AH
INT 21H

LEA DX, PROMPT_3
MOV AH, 9
INT 21H
SUB BL, BH
ADD BL, 30H
MOV AH, 2
MOV DL, BL
INT 21H

MOV AH, 4CH
INT 21H
MAIN ENDP
END MAIN
```

(১১) নিচের দেওয়া কি Assembly program এর সীমাবদ্ধতা অল্প কি (Given an assembly code, what are its limitation)?

[beq a, b, c
bne x, y, z]

[BUET MSc- 2019]

Ans: Branch Limitation:

- A. A conditional branch (BEQ, BNE) uses an I-type Instruction
 - i. Allows a 16-bit immediate operand
 - ii. $2^{16} = 6\text{-K}$ Location too small
- B. Notice that most branches don't go very far away (back to the beginning of a loop, etc.)
 - i. Use PC-relative addresses for branches
 - a. Immediate operand is a displacement in 4-Byte words from the next instruction. May be positive (forward branches) or negative (backwards branches)

Computer Organization and Architecture

[Syllabus: BPSC CS: Fundamentals of computer design. Processor and ALU design. Control design: Hardware control and micro-programmed control. Caches Memory organization. Exceptions System organization Bus and hazards I/O subsystem and I/O processor. Parallel processing: Concept, pipeline processors. Interrupts systolic arrays and fault-tolerant computers.

NTRA CS: Instruction sets, Addressing modes; Types of Instruction; Computer System: Computer Arithmetic: Memory Organization, Caching, Input-Output Organization: Central Processing Unit, Control Units, Fundamentals of parallel and distributed processing.]