8255 PPI

8255 Programmable Peripheral Interface (PPI)

• 8255 is a programmable I/O device that acts as an interface between peripheral devices and the microprocessor for parallel data transfer.

• 8255 PPI (Programmable Peripheral Interface) is programmed in a way so as to have transfer of data in different conditions according to the need of the system.

• In 8255, 24 pins are assigned to the I/O ports. Basically it has three 8-bit ports that are used for simple or interrupt I/O operations.

• The three ports are Port A, Port B and Port C, and each port has 8 lines. But the 8 bits of Port C are divided into 2 groups of 4-bit each. These are given as Port C lower, i.e., PC3–PC0 and Port C upper, i.e., PC7–PC4. These are arranged in groups of 12 pins each, thus designated as Group A and Group B.

The two modes in which 8255 can be programmed are as follows:

• Bit Set/Reset (BSR) Mode
• I/O Mode

• The bits of Port C get set or reset in the BSR mode.

The other mode of 8255, i.e., I/O mode is further classified into:

• Mode 0: Simple input/output
• Mode 1: Input/output with handshaking
• Mode 2: Bidirectional I/O handshaking

• Mode 1 and Mode 2 both are same but the only difference is Mode 1 does not support bidirectional handshaking.

• This means if 8255 is programmed to Mode 1 input, then it will particularly be connected to an input device and performs the input handshaking with the processor.

(• এর অর্থ, যদি 8255-কে Mode 1 input এ প্রোগ্রাম করা হয়, তাহলে এটি নির্দিষ্টভাবে একটি input device-এর সাথে সংযুক্ত থাকবে এবং processor-এর সাথে input handshaking সম্পন্ন করবে।)

• But if it is programmed to Mode 2, then due to bidirectional nature, the PPI will perform both input and output operation with the processor according to the command received.

(• কিন্তু যদি এটিকে Mode 2-তে প্রোগ্রাম করা হয়, তাহলে bidirectional প্রকৃতির কারণে PPI processor-এর সাথে প্রাপ্ত command অনুযায়ী input এবং output উভয় operation সম্পন্ন করবে।)

সহজভাবে বুঝো:

Mode 1

"8255 is programmed to Mode 1 input" মানে 8255 শুধু **Input device** এর সাথে কাজ করবে। যেমন: Keyboard থেকে data নেওয়া।

- Processor data নিতে চায়
- 8255 keyboard এর সাথে যোগাযোগ করবে
- Handshaking signal ব্যবহার করে বলবে:
    - Data ready?
    - Processor data নিয়েছে?

এখানে **শুধু Input** হবে, Output না।

উদাহরণ:
Keyboard → 8255 → Processor

Mode 2

Mode 2 bidirectional, মানে দুই দিকেই data যেতে পারে।

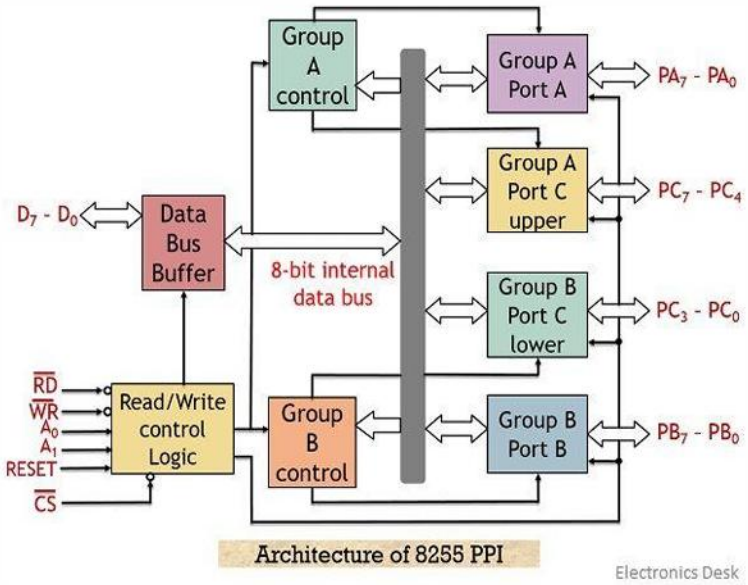
- Inputও হবে
- Outputও হবে

Processor data নিতে পারে আবার পাঠাতেও পারে।

উদাহরণ:
Processor ↔ 8255 ↔ Peripheral

দুই দিকেই communication হচ্ছে।

Architectural representation of 8255 PPI:



১. Functional Units (কার্যকরী অংশসমূহ)

8255 চিপটি মূলত তিনটি মূল অংশ বা ইউনিট নিয়ে কাজ করে:

ক) Data Bus Buffer (ডাটা বাস বাফার)

- **কাজ:** এটি 8255-এর ভেতরের লাইনের সাথে কম্পিউটারের মেইন সিস্টেম বাস-কে জুড়ে দেয়।
- **কেন দরকার?:** প্রসেসর যখন বাইরের কোনো ডিভাইসে ডাটা পাঠাতে চায় (Write) অথবা বাইরের ডিভাইস থেকে ডাটা নিজের কাছে নিয়ে আসতে চায় (Read), তখন ডাটাগুলো এই বাফারের মধ্য দিয়েই যাতায়াত করে।
- এটি একটি **Bi-directional (উভয়মুখী)** রাস্তা, অর্থাৎ ডাটা প্রসেসরের দিকেও যেতে পারে, আবার প্রসেসর থেকে পোর্টের দিকেও আসতে পারে।

খ) Read/Write Control Logic (রিড/রাইট কন্ট্রোল লজিক)

- **কাজ:** এটি হলো এই চিপের "ম্যানেজার"। চিপের ভেতরে কখন কী কাজ হবে, তা এটি নিয়ন্ত্রণ করে।
- **কেন দরকার?:** প্রসেসর যখন কোনো অ্যাড্রেস পাঠায়, তখন এই ইউনিটটি বুঝতে পারে প্রসেসর ঠিক কী করতে চাচ্ছে। সেই অনুযায়ী এটি চিপের বাকি অংশগুলোকে (Group A এবং Group B) কাজ করার জন্য কমান্ড বা সিগন্যাল পাঠায়।

গ) Group A এবং Group B Control (গ্রুপ এ এবং গ্রুপ বি কন্ট্রোল)

8255 চিপে মোট ২৪টি পিন বা লাইন থাকে বাইরের ডিভাইসের সাথে যুক্ত হওয়ার জন্য, যেগুলোকে ৩টি **Port (Port A, Port B, Port C)**-এ ভাগ করা হয়েছে। এই পোর্টগুলোকে কন্ট্রোল করার জন্য দুটি গ্রুপ থাকে:

- **Group A Control:** এটি **Port A** এবং **Port C-এর ওপরের অর্ধেক অংশকে (Upper 4 bits)** নিয়ন্ত্রণ করে।
- **Group B Control:** এটি **Port B** এবং **Port C-এর নিচের অর্ধেক অংশকে (Lower 4 bits)** নিয়ন্ত্রণ করে।
- প্রসেসর থেকে যে 'কন্ট্রোল ওয়ার্ড' (এক ধরণের নির্দেশ) আসে, তা মেনে এই গ্রুপ দুটি নিজ নিজ পোর্টকে ইনপুট বা আউটপুট হিসেবে সেট করে।

---

২. Important Control Signals (গুরুত্বপূর্ণ কন্ট্রোল সিগন্যাল)

এই সিগন্যালগুলোর মাথার ওপর একটি বার (Bar) বা টান থাকে (যেমন: $\overline{CS}$, $\overline{RD}$, $\overline{WR}$)। এর মানে হলো এগুলো **Active Low** সিগন্যাল—অর্থাৎ এগুলোকে চালু করতে হলে প্রসেসরকে `0` (Low) ভোল্টেজ পাঠাতে হবে। `1` (High) থাকলে এগুলো কাজ করবে না।

সিগন্যাল	পুরো নাম	কাজ (সহজ ভাষায়)
$\overline{CS}$	**Chip Select**	এটি চিপের "অন/অফ সুইচ"। এই পিনে 0 বা Low সিগন্যাল আসলে তবেই 8255 চিপটি সচল হবে এবং প্রসেসরের সাথে কথা বলবে। এটি 1 থাকলে চিপটি ঘুমিয়ে থাকবে (Disbaled)।
$\overline{RD}$	**Read**	এই পিনে 0 আসলে চিপটি বোঝে যে, প্রসেসর এখন বাইরের কোনো পোর্টের ডাটা অথবা চিপের ভেতরের স্ট্যাটাস **পড়তে (Read করতে)** চাচ্ছে। তখন 8255 ডাটা বাসের মাধ্যমে প্রসেসরকে ডাটা পাঠিয়ে দেয়।
$\overline{WR}$	**Write**	এই পিনে 0 আসলে চিপটি বোঝে যে, প্রসেসর এখন নিজের কাছ থেকে কোনো ডাটা বা নির্দেশ পোর্টে অথবা কন্ট্রোল রেজিস্টারে **লিখতে (Write করতে)** চাচ্ছে।

A0 এবং A1 (Address Lines): পোর্ট সিলেকশনের চাবিকাঠি

8255 চিপে মোট ৪টি ভেতরের জায়গা বা রেজিস্টার আছে (Port A, Port B, Port C এবং Control Register)। কিন্তু প্রসেসর একবারে কেবল একটির সাথেই কথা বলতে পারে। প্রসেসর ঠিক কোন পোর্টটির সাথে যোগাযোগ করবে, তা ঠিক করে এই **A0 এবং A1** পিন দুটি।
যেহেতু ২টা পিন, তাই এদের দিয়ে সর্বোচ্চ $2^2 = 4$ টি কম্বিনেশন বা অবস্থা তৈরি করা সম্ভব।

Selection Table (পোর্ট বাছাইয়ের তালিকা)

A1	A0	নির্বাচিত অংশ (Selected Unit)
0	0	**Port A** (পোর্ট এ থেকে ডাটা নেওয়া বা দেওয়া হবে)
0	1	**Port B** (পোর্ট বি থেকে ডাটা নেওয়া বা দেওয়া হবে)
1	0	**Port C** (পোর্ট সি থেকে ডাটা নেওয়া বা দেওয়া হবে)
1	1	**Control Register** (চিপটি কীভাবে কাজ করবে তার নির্দেশ পাঠানো হবে)

$\overline{RD}$ এবং $\overline{WR}$ এর সাথে যৌথ কাজ

আপনি যে উদাহরণ দুটি দিয়েছেন, তা ডিজিটাল ইলেকট্রনিক্সের ভাষায় একদম নিখুঁত:

- **অপারেশন নির্ধারণ:** A_0, A_1 শুধু দরজা চিনে দেয়, কিন্তু সেই দরজা দিয়ে ডাটা ভেতরে ঢুকবে (**Write**) নাকি বাইরে আসবে (**Read**), তা ঠিক করে $\overline{RD}$ এবং $\overline{WR}$ সিগন্যাল।
- **আপনার দেওয়া উদাহরণ ১:** $A_1 = 0, A_0 = 1 \rightarrow$ পোর্ট সিলেক্ট হলো **Port B**। সিগন্যাল $\overline{RD} = 0$ (সক্রিয়)। ফলাফল: প্রসেসর Port B থেকে ডাটা **Read** করবে।
- **আপনার দেওয়া উদাহরণ ২:** $A_1 = 1, A_0 = 1 \rightarrow$ সিলেক্ট হলো **Control Register**। সিগন্যাল $\overline{WR} = 0$ (সক্রিয়)। ফলাফল: প্রসেসর কন্ট্রোল রেজিস্টারে নির্দেশ বা Control Word **Write** করবে।

LSB (Least Significant Bit) কী?

মাইক্রোপ্রসেসরের একটা নির্দিষ্ট অ্যাড্রেস বা ঠিকানা থাকে (যেমন: 80H, 81H, 82H, 83H)। এই ঠিকানার সবচেয়ে ডানের বা শেষের ২টি বিট-কে (যা মানের দিক থেকে সবচেয়ে ছোট বা Least Significant) সরাসরি 8255-এর A0এবং A1 পিনের সাথে জুড়ে দেওয়া হয়।

The table below shows the operation of the control signals:

A_1	A_0	RD'	WR'	CS'	Input/Output Operation
0	0	0	1	0	Port A - Data Bus
0	1	0	1	0	Port B - Data Bus
1	0	0	1	0	Port C - Data Bus
0	0	1	0	0	Data Bus - Port A
0	1	1	0	0	Data Bus - Port B
1	0	1	0	0	Data Bus - Port C
1	1	1	0	0	Data Bus - Control register

- ***Reset***: It is an active high signal that shows the resetting of the PPI. A high signal at this pin clears the control registers and the ports are set in the input mode.
- Initializing the ports to input mode is done to prevent circuit breakdown. As in case of reset condition, if the ports are initialized to output mode then there exist chances of destruction of 8255 along with the processor.

Reset (RESET) এর কাজ

Reset হলো একটি **active high signal**।

Active high মানে pin-এ **High (1)** signal দিলে Reset কাজ করবে।

High signal দিলে কী হয়?

- 8255 PPI **reset** হয়ে যায়।
- **Control register clear** হয়ে যায়, অর্থাৎ আগের settings মুছে যায়।
- সব **ports input mode**-এ set হয়।

কেন input mode-এ set করা হয়?

Circuit breakdown (সার্কিট নষ্ট হওয়া) ঠেকানোর জন্য।

কারণ reset এর সময় যদি port গুলো **output mode**-এ থাকতো, তাহলে সমস্যা হতে পারতো।

কেন সমস্যা?

ধরো,

- 8255 output দিয়ে data পাঠাতে চাচ্ছে
- অন্য connected device-ও output দিচ্ছে

তাহলে দুই দিক থেকে signal clash হবে।

এটাকে **bus conflict** বলে।

এতে

- 8255 নষ্ট হতে পারে
- Processor নষ্ট হতে পারে
- পুরো circuit damage হতে পারে

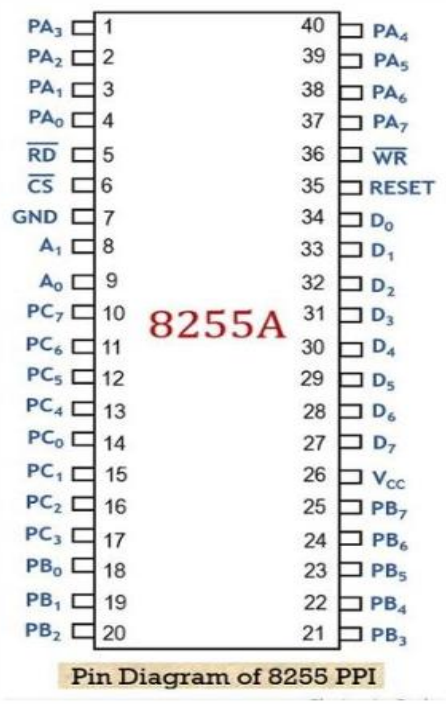
তাই safety-এর জন্য

Reset হলে defaultভাবে সব port **Input Mode** হয়।

কারণ input mode-এ port শুধু signal নেয়, জোর করে signal দেয় না, তাই conflict হয় না।

---

40 pin configuration of 8255 PPI



Pin Diagram of 8255 PPI

- As we can see that pin number 27 to 34 is allotted to data bus. These are tri-state data bus lines of bidirectional nature that connects 8255 with the processor. These are used to allows flow of data and control or status word between the 8255 and the processor.
- The external voltage required to drive the circuit is provided at pin number 26 i.e., V_{CC}. Also pin number 7 is the ground connection of the circuit.
- Out of 40 pins, 24 pins are allotted to I/O ports. Rest of the pins are allotted to the signals discussed before.

Data Bus (Pin 27 to 34)

Pin 27 থেকে 34 পর্যন্ত **Data Bus** এর জন্য ব্যবহার করা হয়।

এগুলো **tri-state bidirectional data bus lines**।

Bidirectional মানে

দুই দিকেই data যেতে পারে।

- Processor → 8255 (data/control word পাঠানো)
- 8255 → Processor (data/status word পাঠানো)

Tri-state মানে 3টা অবস্থা থাকতে পারে

1. **High (1)**
2. **Low (0)**
3. **High Impedance (Z)** → disconnected এর মতো থাকে

এই High Impedance অবস্থা bus conflict এড়ায়।

কাজ কী?

এই data bus এর মাধ্যমে

- Data আদান-প্রদান হয়
- Control Word যায় (CPU 8255-কে configure করে)
- Status Word আসে (8255 CPU-কে status জানায়)

অর্থাৎ Processor আর 8255 এর মধ্যে communication এই bus দিয়েই হয়।

VCC (Pin 26)

Pin 26 = VCC

এখানে external voltage দেওয়া হয় circuit চালানোর জন্য।

সাধারণত **+5V**।

এটা power supply pin।

Ground (Pin 7)

Pin 7 = Ground (GND)

এটা circuit-এর ground connection।

---

40 pin এর মধ্যে

- **24 pins** → I/O Ports এর জন্য
  - Port A = 8 pins
  - Port B = 8 pins
  - Port C = 8 pins

মোট = 24 pins

বাকি pins (16 pins)

বাকি pin গুলো control signal এর জন্য:

- CS
- RD
- WR
- A0
- A1
- RESET
- VCC
- GND

ইত্যাদি।

- Modes of Operation
- As we have already discussed that 8255 has two modes of operation. These are as follows:
- **Bit Set-Reset mode:** When port C is utilized for control or status operation, then by sending an OUT instruction, each individual bit of port C can be set or reset.
- **I/O mode:** As we know that the I/ O mode is sub-classified into 3 modes. So, let us now discuss the 3 modes here.
- ***Mode 0***: Input/Output mode
- This mode is the simple input output mode of 8255 which allows the programming of each port as either input or output port. The input/output feature of mode 0 includes:
- It does not support handshaking or interrupt capability.
- The input ports are buffered while outputs are latched.

8255 Modes of Operation (সহজ বাংলায় ব্যাখ্যা)

8255 PPI-তে মূলত ২ ধরনের operation mode আছে:

---

1. Bit Set-Reset (BSR) Mode

এই mode-এ **Port C** ব্যবহার করা হয় control বা status কাজের জন্য।

- Port C-এর প্রতিটা bit আলাদা করে **set (1)** বা **reset (0)** করা যায়
- CPU একটা **OUT instruction** দিয়ে নির্দিষ্ট bit control করে

সহজভাবে:

Port C-এর যেকোনো একটা bit অন/অফ করা যায় আলাদা আলাদা ভাবে।

Example:

ধরো PC3 ON করতে হবে → শুধু ওই bit set করা হবে।

---

2. I/O Mode

এটা main data transfer mode। এখানে ৩টা sub-mode আছে:

Mode 0: Simple Input/Output

এটা সবচেয়ে basic mode।

বৈশিষ্ট্য:

- Port কে input বা output হিসেবে set করা যায়
- **Handshaking নেই**
- **Interrupt support নেই**
- Input data buffered থাকে
- Output data latched থাকে

সহজভাবে:

👉 শুধু data পাঠানো বা নেওয়া, কোনো control signal ছাড়াই।

Mode 1: Input/Output with Handshaking

এখানে extra control signals ব্যবহার করা হয়।

কেন দরকার?

সব device একই speed-এ কাজ করে না।

তাই **handshaking signals** ব্যবহার করে দুই device-এর মধ্যে synchronization করা হয়।

বৈশিষ্ট্য:

- Input বা output দুটোই হতে পারে
- Data transfer control করা হয় signals দিয়ে
- Slow-fast device এর মধ্যে proper coordination হয়

সহজভাবে:

👉 Data পাঠানোর আগে "ready কিনা" check করে নেয়।

Mode 2: Bidirectional I/O with Handshaking

এটা সবচেয়ে advanced mode।

বৈশিষ্ট্য:

- Data দুই দিকেই যেতে পারে (input + output)
- Group A port bidirectional data bus হিসেবে কাজ করে
- Port C upper (PC7–PC4) handshaking signals-এর জন্য ব্যবহার হয়
- Port C lower (PC3–PC0) I/O কাজের জন্য ব্যবহার হয়
- CPU তখনই data পাঠায় যখন peripheral request করে

Group B সম্পর্কে:

- Port B Mode 0 বা Mode 1 এ কাজ করতে পারে

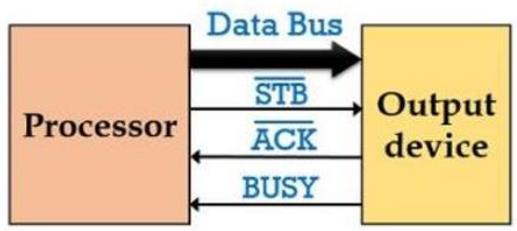
- Mode 1 হলে Port C-এর lower bits handshaking-এর জন্য লাগে

সহজভাবে:

👉 একসাথে data পাঠানোও যায়, নেওয়াও যায়, আর সব কিছু control signals দিয়ে manage করা হয়।

বৈশিষ্ট্য	Mode 0 (Simple I/O)	Mode 1 (Handshake I/O)	Mode 2 (Bidirectional)
নাম	সাধারণ ইনপুট/আউটপুট	হ্যান্ডশেকিং ইনপুট/আউটপুট	উভয়মুখী হ্যান্ডশেকিং
কোন কোন পোর্ট চলে?	Port A, Port B, Port C (সবগুলোই আলাদাভাবে)	Port A এবং Port B (Port C এখানে পাহাদার বা কন্ট্রোল)	**শুধুমাত্র Port A** (Port B এই মোডে কাজ করতে পারে না)
ডাটার দিক	একমুখী (হয় শুধুই ইনপুট, নয় শুধুই আউটপুট)	একমুখী (হয় ইনপুট, নয় আউটপুট)	**উভয়মুখী (Bidirectional)** - একইসাথে ইনপুট ও আউটপুট
হ্যান্ডশেক সিগন্যাল?	**নেই** (সরাসরি ডাটা পারাপার)	**আছে** (ডাটা নেওয়ার আগে সিগন্যাল বিনিময় হয়)	**আছে** (উন্নত কন্ট্রোল সিগন্যাল)
কখন ব্যবহার হয়?	যখন ডিভাইস খুব দ্রুত কাজ করে (যেমন: LED, সুইচ)।	যখন ডিভাইসের স্পীড আলাদা হয় (যেমন: কীবোর্ড, প্রিন্টার)।	যখন খুব হাই-স্পীড এবং জটিল যোগাযোগ দরকার হয় (যেমন: ফ্লপি ডিস্ক ড্রাইভ)।

The figure below shows the data transferring between CPU and an output device having different operating speeds:



Data Transfer using handshaking signals

- Here STB signal is used to inform the output device that data is available on the data bus by the processor.
- Here port A and port B can be separately configured as either input or output port.
- Both the port utilizes 3-3 lines of port C for handshaking signals. The rest two lines operates as input/output port.
- It supports interrupt logic.
- The data at the input or output ports are latched.

• এখানে **STB (Strobe) signal** ব্যবহার করা হয় output device-কে জানাতে যে processor এখন data bus-এ data ready করে দিয়েছে।

• এখানে **Port A এবং Port B** আলাদা আলাদা ভাবে configure করা যায়, অর্থাৎ এগুলোকে input port বা output port হিসেবে সেট করা যায়।

• দুইটি port-ই handshaking signal-এর জন্য Port C-এর 3-3টি line ব্যবহার করে। বাকি 2টি line input/output কাজের জন্য ব্যবহার হয়।

• এটি interrupt logic support করে, অর্থাৎ প্রয়োজন হলে interrupt signal দিয়ে processor-কে notify করতে পারে।

• Input বা output port-এ যে data থাকে তা latch করা থাকে, অর্থাৎ data temporarily ধরে রাখা হয় যাতে ঠিকভাবে transfer সম্পন্ন করা যায়।

CWR (Control Word Register) – সহজভাবে ব্যাখ্যা

• **Control Register-এর ভেতরের ডাটাকে Control Word (CWR)** বলা হয়।
এটা নির্ধারণ করে 8255-এর প্রতিটি port (A, B, C) **input হবে নাকি output হবে এবং কোন mode-এ কাজ করবে**।

Control Word Register Access

• Control Word লিখতে হলে **AD_1 = 1 এবং AD_0 = 1** করতে হয় (দুটাই ON)।

• এই register-এ **শুধু write করা যায়**, read করা যায় না।

D_7 bit এর কাজ (সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ)

• Control Word-এর **সবচেয়ে বড় bit (D_7)** ঠিক করে 8255 কোন mode-এ কাজ করবে।

- **D_7 = 1 → I/O Mode** (Mode 0, 1, 2)
- **D_7 = 0 → BSR Mode** (Port C-এর bit set/reset)

👉 মনে রাখো:
BSR mode **শুধু Port C**-তে কাজ করে,
Port A এবং Port B-এর ওপর কোনো প্রভাব ফেলে না।

8255 দিয়ে Peripheral এর সাথে Communication করার ধাপ

১. আগে ঠিক করতে হবে:

- Port A, B, C এবং Control Register-এর **address কী হবে**
- এটা নির্ভর করে **Chip Select logic এবং AD_1, AD_0** এর ওপর

---

২. এরপর:

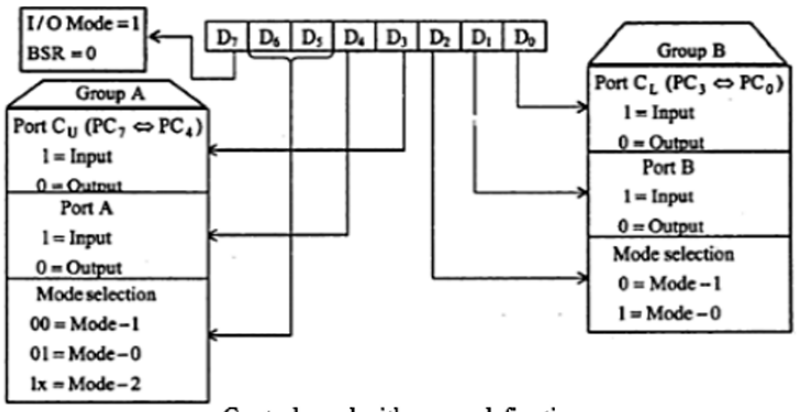
- **Control Word Register-এ control word লিখতে হবে**
  (মানে configure করতে হবে কোন port কীভাবে কাজ করবে)

---

৩. তারপর:

- **Input/Output instruction ব্যবহার করে data আদান-প্রদান করতে হবে**
  Port A, B, C-এর মাধ্যমে peripheral device-এর সাথে

The control word format of the 8255 is shown in Fig. below.



Control word with group defination

8255-এ Input/Output Port Assign করার নিয়ম (Control Word দিয়ে)

8255-এ কোন port **input হবে নাকি output হবে**, তা **Control Word-এর bit (D0–D7)** দিয়ে ঠিক করা হয়।

◆ Bit অনুযায়ী কাজ

D0 (Port C Lower: PC3–PC0)

- **1 → Input**
- **0 → Output**

👉 Port C-এর নিচের 4 bit input না output হবে তা নির্ধারণ করে।

D1 (Port B)

- **1 → Input**
- **0 → Output**

👉 Port B input/output সেট করে।

D2 (Mode of Port B)

- **0 → Mode 0**
- **1 → Mode 1**

👉 Port B কোন mode-এ কাজ করবে তা ঠিক করে।

D3 (Port C Upper: PC7–PC4)

- **1 → Input**
- **0 → Output**

👉 Port C-এর উপরের 4 bit input না output হবে তা নির্ধারণ করে।

D4 (Port A)

- **1 → Input**
- **0 → Output**

👉 Port A input/output সেট করে।

D5 & D6 (Mode of Port A)

এই দুইটা bit দিয়ে Port A-এর mode ঠিক করা হয়:

D6	D5	Mode of port A
0	0	Mode 0
0	1	Mode 1
1	0 or 1	Mode 2

👉 এখানে X মানে 0 বা 1 যেকোনো হতে পারে।

D7 (Mode Select)

- **1 → I/O Mode**
- **0 → BSR Mode**

👉 পুরো 8255 কোন mode-এ কাজ করবে সেটা নির্ধারণ করে।

🔹 গুরুত্বপূর্ণ কথা

- D7 = 1 হলে → I/O Mode (Mode 0,1,2)
- D7 = 0 হলে → শুধু Port C-এর bit set/reset (BSR mode)

🔹 Example (সহজ বোঝার জন্য)

ধরো তুমি চাও:

- Port A → Input
- Port B → Output
- Port C Lower → Output
- Port C Upper → Input
- Mode 0 সব জায়গায়

তাহলে bits হবে:

```
| D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1  | 0  |  0 |  1 |  1 |  0 |  0 |  0 |
```

👉 এই binary control word CPU থেকে 8255-এ send করতে হবে।

চলো ধাপে ধাপে করি—একবার বুঝে নিলে সব প্রশ্ন সহজ লাগবে।

✔ দেওয়া আছে:

- Mode 0 (সব port)
- Port A = Output
- Port B = Input
- Port C = Output (Upper + Lower দুটোই)

✔ Control Word Bit সেট করা (D7–D0)

Bit	কাজ	মান
D7	I/O mode	**1**
D6 D5	Mode of Port A (Mode 0)	**00**
D4	Port A (Output)	**0**
D3	Port C Upper (Output)	**0**
D2	Mode of Port B (Mode 0)	**0**
D1	Port B (Input)	**1**
D0	Port C Lower (Output)	**0**

✔ Final Binary Control Word

D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
1 0 0 0 0 0 1 0

✔ Hexadecimal রূপ

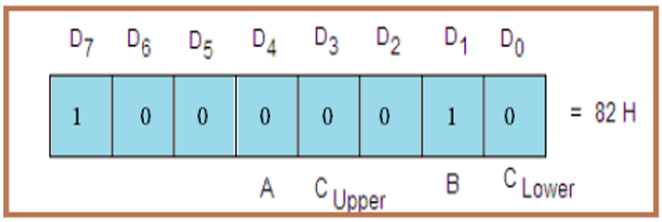
Binary: **10000010_2**
Hex: **82H**

✔ Final Answer

👉 **Control Word = 82H**

EXAM(20-21)

- Obtain the control word when the ports of 8255A are to be used in mode 0 with port-A as output port and port B as input port and port C as output port.
- **Solution.** The control word for this case shown in bellow.



How can we assign input and output port of 8255?

Assigning Input and Output Ports of 8255

8255 PPI (Programmable Peripheral Interface) এর Port-A, Port-B এবং Port-C কে Input বা Output হিসেবে ব্যবহার করতে হলে **Control Word Register (CWR)**-এ একটি control word পাঠাতে হয়।

8255-এ মোট ৩টি Port থাকে:

- Port A
- Port B
- Port C

Port C আবার দুই ভাগে বিভক্ত:

- Port C Upper (PC7–PC4)
- Port C Lower (PC3–PC0)

Control Word Format of 8255

8255-এর mode set control word হলো 8-bit।

Bit	কাজ
D7	1 হলে I/O Mode set হয়
D6-D5	Group A mode selection
D4	Port A input/output
D3	Port C Upper input/output
D2	Group B mode
D1	Port B input/output
D0	Port C Lower input/output

Input/Output Assign করার নিয়ম

Port কে Input করতে

সংশ্লিষ্ট bit = **1**

Port কে Output করতে

সংশ্লিষ্ট bit = **0**

Bit-wise Explanation

D4 → Port A

- D4 = 1 → Port A Input
- D4 = 0 → Port A Output

D3 → Port C Upper

- D3 = 1 → Port C Upper Input
- D3 = 0 → Port C Upper Output

D1 → Port B

- D1 = 1 → Port B Input
- D1 = 0 → Port B Output

D0 → Port C Lower

- D0 = 1 → Port C Lower Input
- D0 = 0 → Port C Lower Output

Example

ধরো:

- Port A = Output
- Port B = Input
- Port C = Output
- Mode 0 operation

তাহলে:

Bit	Value	কারণ
D7	1	I/O mode
D6-D5	00	Mode 0

Bit	Value	কারণ
D4	0	Port A Output
D3	0	Port C Upper Output
D2	0	Group B Mode 0
D1	1	Port B Input
D0	0	Port C Lower Output

তাহলে Binary:

10000010_2

Hexadecimal:

82H

উপসংহার

8255-এর Input এবং Output Port assign করা হয় Control Word Register-এ bit set/reset করার মাধ্যমে।
যে Port-কে Input করতে হয় তার corresponding bit-এ 1 দেওয়া হয় এবং Output করতে হলে 0 দেওয়া হয়।