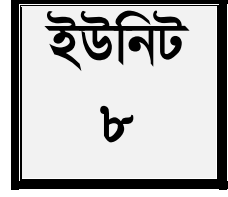



## প্রোগ্রামিং এর ভাষা



### ভূমিকা

কম্পিউটার ব্যবহার করার মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে সমস্যা সমাধান করা। বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং ভাষা আছে, কিছু আছে যা শেখা ও ব্যবহার করা কঠিন, কিছু আছে যাদেরকে বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়। যেমন- বৈজ্ঞানিক হিসাব, অংকন কিংবা ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট। কম্পিউটারের সাথে মানুষের যোগাযোগের মাধ্যম হলো কম্পিউটারের ভাষা। আমরা একে অপরের সাথে ভাব বিনিময়ের জন্য যেমন বিভিন্ন ভাষা ব্যবহার করি, তেমনি কম্পিউটারকে আমাদের প্রয়োজনীয় নির্দেশাবলী জানানোর জন্য বিশেষ ধরনের ভাষা ব্যবহার করা হয়। কম্পিউটারের ভাষা হচ্ছে আসলে প্রোগ্রামের ভাষা। এই ইউনিটে আপনারা প্রোগ্রাম এর ধারণা, বিভিন্ন স্তরের প্রোগ্রামের ভাষা, প্রোগ্রামের সংগঠন, প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ সম্পর্কে জানতে পারবেন। এছাড়াও এলগরিদম ও ফ্লোচার্ট সম্পর্কে বর্ণনা করতে পারবেন।

 ইউনিট সমাপ্তির সময়	ইউনিট সমাপ্তির সর্বোচ্চ সময় ৩ সপ্তাহ।
--	--

### এই ইউনিটের পাঠসমূহ

- পাঠ - ৮.১ : প্রোগ্রাম এর ধারণা ও প্রোগ্রামের ভাষা
- পাঠ - ৮.২ : বিভিন্ন স্তরের প্রোগ্রামের ভাষা
- পাঠ - ৮.৩ : উচ্চস্তরের ভাষা
- পাঠ - ৮.৪ : অনুবাদক প্রোগ্রাম
- পাঠ - ৮.৫ : প্রোগ্রামের সংগঠন ও প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ
- পাঠ - ৮.৬ : অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট
- পাঠ - ৮.৭ : বিভিন্ন ফ্লোচার্ট তৈরির নিয়ম ও উদাহরণ
- পাঠ - ৮.৮ : প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল

## পাঠ-৮.১ প্রোগ্রাম এর ধারণা ও প্রোগ্রামের ভাষা



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- প্রোগ্রাম এর ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- প্রোগ্রামের ভাষা কি তা বর্ণনা করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

কম্পিউটার প্রোগ্রাম, প্রোগ্রামের ভাষা।



### ৮.১.১ কম্পিউটার প্রোগ্রামিং এর প্রাথমিক ধারণা

কম্পিউটার ব্যবহার করার মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে সমস্যা সমাধান করা। কোন সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটারের বোধগম্য ভাষায় নির্দেশ বা কোড লেখা হয়। এরূপ সারিবদ্ধ সুশৃঙ্খল একগুচ্ছ নির্দেশমালার সমষ্টিকে প্রোগ্রাম বলে।

প্রোগ্রাম হলো ধারাবাহিকভাবে সাজানো কতকগুলো নির্দেশের সমষ্টি যা কম্পিউটারের কাজে সহায়তা করে। আর ভাষা হচ্ছে সেইসব নির্দেশাবলী লেখার সংকেত বা কোড। অর্থাৎ প্রোগ্রামিং ভাষা হচ্ছে সেই কোড যা দ্বারা কম্পিউটারের মাধ্যমে সমস্যা সমাধান করা যায়। কিছু কী-ওয়ার্ড (key-words) বা রিজার্ভড ওয়ার্ড (reserved words) দ্বারা এই সকল নির্দেশাবলী লেখা হয়। বিভিন্ন ধরনের প্রোগ্রামিং ভাষা আছে, কিছু আছে যা শেখা ও ব্যবহার করা কঠিন, কিছু আছে যাদেরকে বিশেষ উদ্দেশ্যে ব্যবহার করা হয়। যেমন- বৈজ্ঞানিক হিসাব, অংকন কিংবা ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট।

মূলত কম্পিউটারের সাথে মানুষের যোগাযোগের মাধ্যম হলো কম্পিউটারের ভাষা। কম্পিউটারের ভাষা হচ্ছে আসলে প্রোগ্রামের ভাষা। বস্তুত প্রোগ্রামের ভাষাকে আমরা নির্দেশ বা কোড হিসেবে চিহ্নিত করতে পারি। কারণ এটা কোনো কাজ কিভাবে করতে হয় তার নির্দেশনা দান করে। মোটামুটি এ ধরনের ধারণা ও চিন্তা-ভাবনা থেকেই প্রোগ্রামের বিভিন্ন ভাষার উদ্ভব হয়। কাজেই প্রোগ্রামের ভাষা বলতে আমরা বুঝি কিছু নির্দেশাবলী যা কম্পিউটারকে নিয়ন্ত্রণ করবে এবং কম্পিউটার কি ধরনের কাজ করবে, কোথায় ডাটাসমূহ রাখবে, ফলাফল কি হবে প্রভৃতি নির্ধারণ করে।


### ৮.১.২ প্রোগ্রামের ভাষা

দৈনন্দিন জীবনে আমরা পরস্পরের সাথে যোগাযোগ বা বিভিন্ন রকম সমস্যা সমাধানের জন্য নানা রকম ভাষা ব্যবহার করি। আমরা একে অপরের সাথে ভাব বিনিময়ের জন্য যেমন বিভিন্ন ভাষা ব্যবহার করি, তেমনি কম্পিউটারকে আমাদের প্রয়োজনীয় নির্দেশাবলী দেয়ার জন্য বিশেষ ধরনের ভাষা ব্যবহার করা হয়। এসব ভাষাই মূলত প্রোগ্রামের ভাষা। প্রতিটি প্রোগ্রামিং ভাষার বিশেষ কিছু সিনট্যাক্স রয়েছে যা বিশেষ অর্থবোধক এবং এই সিনট্যাক্স ব্যবহার করে ঐ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে হয়। কম্পিউটার ব্যবহার করে কোন সমস্যা সমাধানের জন্য যে সব ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করা হয় সে সকল ভাষাকে প্রোগ্রামিং ভাষা বলে। যেমন: সি(C), সি ++ (C++), ভিজুয়াল বেসিক (Visual Basic), জাভা (Java), ওরাকল (Oracle), অ্যালগল (Algol), ফোরট্রান (Fortran) পাইথন (Python) ইত্যাদি।

১৯৪৫ সাল থেকে শুরু করে এ যাবত বহু প্রোগ্রামিং ভাষার উদ্ভব হয়েছে। বৈশিষ্ট্য অনুযায়ী এই সকল ভাষাকে পাঁচটি স্তরে বা প্রজন্মে ভাগ করা যেতে পারে। যথা -

- ১। প্রথম প্রজন্মের ভাষা (1945) : মেশিন ভাষা (Machine Language)
- ২। দ্বিতীয় প্রজন্মের ভাষা (1950) : অ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)
- ৩। তৃতীয় প্রজন্মের ভাষা (1960) : উচ্চতর ভাষা (High Level Language)
- ৪। চতুর্থ প্রজন্মের ভাষা (1970) : অতি উচ্চতর ভাষা (Very High Level Language)
- ৫। পঞ্চম প্রজন্মের ভাষা (1980) : স্বাভাবিক বা ন্যাচারাল ভাষা (Natural Language)

মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষাকে লো-লেভেল ভাষা বলা হয়। কারণ এগুলো কম্পিউটারের ভাষার (0 বা 1) কাছাকাছি। অন্যদিকে হাই-লেভেল বা উচ্চতর ভাষা মানুষের ভাষার কাছাকাছি। যেমন – ইংরেজি।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষার প্রয়োজনীয়তার ওপর আপনার বিস্তারিত মতামত তুলে ধরুন।
---	------------------------	---

## সারসংক্ষেপ

কম্পিউটার ব্যবহার করার মূল উদ্দেশ্য হচ্ছে সমস্যা সমাধান করা। এই সমস্যা সমাধানের জন্য প্রয়োজন প্রোগ্রাম। প্রোগ্রাম হলো ধারাবাহিকভাবে সাজানো কতকগুলো নির্দেশের সমষ্টি যা কম্পিউটারের কাজে সহায়তা করে। আর কম্পিউটার ব্যবহার করে কোন সমস্যা সমাধানের জন্য যে সব ভাষা ব্যবহার করে প্রোগ্রাম রচনা করা হয় সে সকল ভাষাকে প্রোগ্রামিং ভাষা বলে। সি, সি ++, ভিজুয়াল বেসিক, জাভা, ওরাকল, অ্যালগল, ফোরট্রান, পাইথন ইত্যাদি হলো কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষার উদাহরণ।

## পাঠ্যপুস্তক মূল্যায়ন-৮.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষাকে কয়টি প্রজন্মে ভাগ করা যায়?

ক. ২টি

খ. ৩টি

গ. ৪টি

ঘ. ৫টি

২। কম্পিউটার প্রোগ্রামিং ভাষা কোনটি?

ক. সি

খ. জাভা

গ. ভিজুয়াল বেসিক

ঘ. সবগুলো


## পাঠ-৮.২ বিভিন্ন স্তরের প্রোগ্রামিং ভাষা



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- বিভিন্ন স্তরের প্রোগ্রামিং ভাষা বর্ণনা করতে পারবেন।
- মেশিন ভাষার সুবিধা ও অসুবিধাসমূহ বলতে পারবেন।
- অ্যাসেম্বলি ভাষা বর্ণনা করতে পারবেন।
- মধ্যম স্তরের ভাষা বর্ণনা করতে পারবেন।

	মুখ্য শব্দ	মেশিন ভাষা, অ্যাসেম্বলি ভাষা।
---	------------	-------------------------------



### ৮.২.১ বিভিন্ন প্রোগ্রামের ভাষা

প্রোগ্রাম রচনার সুবিধা ও বৈশিষ্ট্য এসকল বিষয়ের উপর ভিত্তি করে প্রোগ্রামিং ভাষা মূলত দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

১. লো-লেভেল ভাষা বা নিম্ন স্তরের ভাষা ও
২. হাই-লেভেল বা উচ্চ স্তরের ভাষা

নিম্ন স্তরের ভাষাকে আবার দুই ভাগে ভাগ করা যায়। যথা:

- মেশিন ভাষা ও
- অ্যাসেম্বলি ভাষা

### ৮.২.২ মেশিন ভাষা

কম্পিউটারে সবচেয়ে নিচের স্তরের ভাষা হলো মেশিন ভাষা। কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষাকে মেশিন ভাষা বা নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়। কম্পিউটারের মৌলিক ভাষা হলো এই নিম্নস্তরের ভাষা। এ ভাষায় বাইনারি সংখ্যা (1 এবং 0) অথবা হেক্সাডেসিম্যাল পদ্ধতি ব্যবহার করে সবকিছু লেখা হয়। কম্পিউটার শুধুমাত্র মেশিন ভাষাই বুঝতে পারে। অন্য কোনো ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করা হলে কম্পিউটার কার্যনির্বাহের আগে উপযুক্ত অনুবাদকের সাহায্যে তাকে মেশিনের ভাষায় পরিণত করে নেয়। কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ কার্যনির্বাহের জন্য বিদ্যুৎ তরঙ্গের পারস্পরিক ক্রিয়া-প্রতিক্রিয়ার সাথে মেশিনের ভাষার সরাসরি মিল রয়েছে। শুধুমাত্র 0 এবং 1 দিয়ে এ ভাষায় প্রোগ্রাম লিখা হয় যা অত্যন্ত জটিল ও শ্রমসাধ্য ব্যাপার। এ সকল কারণে মেশিন ভাষাকে লো-লেভেল ল্যাঙ্গুয়েজ বা নিম্নস্তরের ভাষা বলা হয়।

### মেশিন ভাষার সুবিধা

- ১। এই ভাষা দিয়ে সরাসরি মেমোরি অ্যাক্সেসের সাথে সংযোগ সাধন সম্ভব।
- ২। সবচেয়ে কম পরিমাণ লজিক ও কম মেমোরিতে এই ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহ করা যায়।
- ৩। এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য অনুবাদক প্রোগ্রাম দরকার হয় না।
- ৪। মেশিন ভাষা অন্যান্য ভাষা থেকে দ্রুত কাজ করে।

## মেশিন ভাষার অসুবিধা

- ১। এই ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা অত্যন্ত ক্লান্তিকর ও সময়সাপেক্ষ।
- ২। এক ধরনের মেশিনের জন্য লিখিত প্রোগ্রাম অন্য ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা যায় না।
- ৩। মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে দক্ষ প্রোগ্রামার প্রয়োজন।
- ৪। প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি সনাক্ত ও সংশোধন কষ্টসাধ্য।

## ৮.২.৩ অ্যাসেম্বলি ভাষা

অ্যাসেম্বলি ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষার পরবর্তী প্রোগ্রামের ভাষা। মেশিন ভাষার সীমাবদ্ধতা দূর করার জন্য পঞ্চাশের দশকে অ্যাসেম্বলি ভাষার প্রচলন শুরু হয়। এই ভাষা দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারে ব্যবহার করা হতো যা মেশিনের ভাষা থেকে উন্নত, সংক্ষিপ্ত এবং ব্যবহারকারীর জন্য সহজবোধ্য। অ্যাসেম্বলি ভাষাকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তরিত করার জন্য অ্যাসেম্বলার নামক এক ধরনের ট্রান্সলেটর বা অনুবাদক প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়। অ্যাসেম্বলি ভাষা বিভিন্ন সংকেতের সমন্বয়ে লেখা হয়ে থাকে। এজন্য অ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক ভাষাও (Symbolic Language) বলা হয়। কারণ অ্যাসেম্বলি ভাষার ক্ষেত্রে নির্দেশ ও ডাটার অ্যাড্রেস বাইনারি বা হেক্সাডেসিমিয়াল সংখ্যার সাহায্যে না দিয়ে বিভিন্ন সংকেতের সাহায্যে দেয়া হয়। যথা- ADD, SUB, MUL, DIV, JMP, INP, OUT ইত্যাদি। এগুলোকে অপকোড বা অপারেশন কোড বলে। নিচে কিছু অপকোডের কাজ দেয়া হল:

নির্দেশ	অর্থ
ADD	প্রধান মেমোরির নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকুমুলেটরের সংখ্যার সঙ্গে যোগ করে যোগফল অ্যাকুমুলেটরে রাখার কমান্ড।
SUB	প্রধান মেমোরি নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকুমুলেটরের সংখ্যা থেকে বিয়োগ করে বিয়োগফল অ্যাকুমুলেটরে রাখার কমান্ড।
MUL	গুণ করার নির্দেশ।
DIV	প্রধান মেমোরি নির্দিষ্ট অবস্থানের সংখ্যা অ্যাকুমুলেটরের সংখ্যাকে ভাগ করে ভাগফল অ্যাকুমুলেটরে রাখার কমান্ড।

## অ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা

- ১। মেশিনের ভাষার মতো দক্ষ ও সংক্ষিপ্ত প্রোগ্রাম রচনা সম্ভব।
- ২। মেশিনের ভাষার তুলনায় এ ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা তুলনামূলক সহজ।
- ৩। মেশিনের ভাষার তুলনায় ডিবাগিং সহজতর।

## অ্যাসেম্বলি ভাষার অসুবিধা

- ১। মেশিনের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্পর্কে ধারণা থাকতে হবে।
- ২। এই ভাষার প্রোগ্রাম মেশিনের সংগঠনের উপর নির্ভরশীল।
- ৩। এই ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা যথেষ্ট ক্লান্তিকর ও সময় সাপেক্ষ।
- ৪। এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।

## ৮.২.৪ মধ্যম স্তরের ভাষা


যে প্রোগ্রামিং ভাষার মধ্যে লো-লেভেল ও হাই-লেভেল উভয় ভাষার বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান তাকে মধ্যম স্তরের ভাষা বলে। কম্পিউটারের হার্ডওয়্যার নিয়ন্ত্রণ ও সিস্টেম প্রোগ্রাম রচনার জন্য বিট পর্যায়ের প্রোগ্রামিং ভাষা হচ্ছে মধ্যম স্তরের ভাষা। এ ভাষায় উচ্চতর ভাষার সুবিধা পাওয়া যায়। আবার নিম্নস্তরের ভাষায়ও প্রোগ্রাম রচনা করা যায়।


**মধ্যমস্তরের ভাষার সুবিধা**

- এই ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বোঝা প্রোগ্রামারদের কাছে সহজসাধ্য।
- একবার লিখিত প্রোগ্রাম পরবর্তীতে পরিবর্তিত করা সহজ।
- ভুল হওয়ার সম্ভাবনা কম থাকে।


**মধ্যমস্তরের ভাষার অসুবিধা**

- অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
- প্রোগ্রাম নির্বাহ করতে মেশিন ভাষার তুলনায় বেশি সময় লাগে।
- উচ্চতর ভাষার তুলনায় এই ভাষা কঠিন।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	মেশিন ভাষা ও অ্যাসেম্বলি ভাষার মধ্যে পার্থক্য লিখুন।
---	------------------------	--

** সারসংক্ষেপ**

কম্পিউটারে সবচেয়ে নিম্ন স্তরের ভাষা হল মেশিন ভাষা। মেশিন ভাষায় প্রোগ্রাম লিখতে দক্ষ প্রোগ্রামার প্রয়োজন। আর অ্যাসেম্বলি ভাষা হচ্ছে মেশিন ভাষার পরবর্তী প্রোগ্রামের ভাষা। এই ভাষা দ্বিতীয় প্রজন্মের কম্পিউটারে ব্যবহার করা হতো যা মেশিনের ভাষা থেকে উন্নত, সংক্ষিপ্ত এবং ব্যবহারকারীর জন্য সহজবোধ্য। অন্যদিকে যে প্রোগ্রামিং ভাষার মধ্যে লো-লেভেল ও হাই-লেভেল উভয় ভাষার বৈশিষ্ট্য বিদ্যমান তাকে মধ্যম স্তরের ভাষা বলে।

** পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.২**

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। কম্পিউটারের নিজস্ব ভাষা কোনটি?

- |                     |                |
|---------------------|----------------|
| ক) মেশিন ভাষা       | খ) অ্যাসেম্বলি |
| গ) উচ্চ স্তরের ভাষা | ঘ) সবগুলো      |

২। অপকোড বা অপারেশন কোড কোনটি ?

- |        |           |
|--------|-----------|
| ক) ADD | খ) SUB    |
| গ) DIV | ঘ) সবগুলো |

## পাঠ-৮.৩ উচ্চ স্তরের ভাষা



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- উচ্চ স্তরের ভাষা কি তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- উচ্চ স্তরের ভাষার বৈশিষ্ট্যসমূহ বর্ণনা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন উচ্চ স্তরের (সি, জাভা, পাইথন) ভাষা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

উচ্চ স্তরের ভাষা সি, জাভা, পাইথন।



### ৮.৩.১ উচ্চ স্তরের ভাষা

হাই-লেভেল বা উচ্চ স্তরের ভাষা কোন সংকেত বা সাংকেতিক কোড নির্ভর নয়। এটি ইংরেজি ভাষার মতই। মেশিন বা অ্যাসেম্বলি ভাষার প্রধান অসুবিধা হলো, এক ধরনের কম্পিউটারের জন্য প্রোগ্রাম অন্য ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না। তাছাড়া মেশিন ও অ্যাসেম্বলি ভাষায় প্রোগ্রাম লিখা অনেক কষ্টকর ও শ্রমসাধ্য ব্যাপার। এছাড়া মানুষের পক্ষে লো-লেভেল ভাষা বোঝা সহজসাধ্য নয়। এই অসুবিধা দূর করার জন্য উচ্চ স্তরের ভাষার উদ্ভব হয়। এই স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব।

উচ্চ স্তরের ভাষা মানুষের ভাষার (যেমন- ইংরেজি ভাষা) সাথে মিল রেখে তৈরি করা হয়েছে। উচ্চ স্তরের ভাষার মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি ভাষা হচ্ছে- BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, C++, JAVA, PROLOG ইত্যাদি। কম্পাইলার বা ইন্টারপ্রেটার নামক প্রোগ্রাম ব্যবহার করে এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করা হয়। ফলে কম্পিউটার এ জাতীয় প্রোগ্রাম বুঝতে পারে।

### উচ্চ স্তরের ভাষার সুবিধা

- ১। এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম যে কোনো কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়।
- ২। এ ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা সহজ ও যুক্তিনির্ভর।
- ৩। প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয় ও সংশোধন অপেক্ষাকৃত সহজ।
- ৪। উচ্চ স্তরের ভাষায় অসংখ্য লাইব্রেরি ফাংশনের সুবিধা আছে।
- ৫। প্রোগ্রাম লেখার সময় কম্পিউটারের অভ্যন্তরীণ গঠন সম্পর্কে ধারণার প্রয়োজন নেই।

### উচ্চ স্তরের ভাষার অসুবিধা

- ১। কম্পিউটার সরাসরি এ ভাষা বুঝতে পারে না।
- ২। এ ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে কম্পিউটারে চালাতে হলে অনুবাদক প্রোগ্রামের প্রয়োজন হয়।
- ৩। প্রোগ্রাম রান করতে বেশি সময় প্রয়োজন হয়।

### কয়েকটি উচ্চ স্তরের ভাষা সম্পর্কে ধারণা

হাই-লেভেল বা উচ্চ স্তরের ভাষায় প্রোগ্রাম লেখা অনেক সহজ। নিচে কয়েকটি উচ্চ স্তরের ভাষার বর্ণনা দেয়া হল:

### সি (C)

সি' একটি প্রোগ্রামিং ভাষা। বেল ল্যাবে ৭০এর দশকে কাজ করার সময় ডেনিস রিচি সি ভাষার উদ্ভাবন করেন। সি++ ও জাভাসহ পরবর্তীকালের অনেক প্রোগ্রামিং ভাষার ওপর সি'র গভীর প্রভাব পড়েছে। সি এর সবচেয়ে আকর্ষণীয় দিক হচ্ছে এর বহনযোগ্যতা। সি দিয়ে রচিত প্রোগ্রাম যে কোনো অপারেটিং সিস্টেমের কম্পিউটারে চালানো যায়। ৭০ এবং ৮০ দশকের দিকে সি এর জনপ্রিয়তা বাড়ার সাথে সাথে এর অনেকগুলো ভার্শন তৈরি হয়। সি একটি প্রোসিডিউরাল ভাষা।

**সি++**

এক ধরনের অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ভাষা। ১৯৮০ সালে বিয়ার্নে স্ট্রৌস্ট্রুপ (Bjarne Stroustrup) যুক্তরাষ্ট্রের এটিএন্ডটি বেল ল্যাবরেটরিতে (AT&T Bell Laboratory) এটি ডেভেলপ করেন। মূলত সিমালা ৬৭ এবং সি প্রোগ্রামিং ভাষার সুবিধাজনক বৈশিষ্ট্যগুলোর সমন্বয় সাধন করে সি++ তৈরি হয়।

সি++ একটি মধ্যম শ্রেণীর প্রোগ্রামিং ভাষা যাতে উচ্চ স্তর এবং নিম্ন স্তর ভাষাগুলোর সুবিধা সংযুক্ত আছে। এটি সর্বকালের অন্যতম জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ভাষা এবং সফটওয়্যার শিল্পে এটি বহুল ব্যবহৃত হয়। যেমন-সিস্টেম সফটওয়্যার, এপ্লিকেশন সফটওয়্যার, ডিভাইস ড্রাইভার, এম্বেডেড সফটওয়্যার, উচ্চ মানের সার্ভার ও ক্লায়েন্ট এপ্লিকেশন, বিনোদন সফটওয়্যার ইত্যাদি। সি++ পরবর্তী সময়ে বিভিন্ন প্রোগ্রামিং ভাষাকে প্রভাবিত করেছে যার মধ্যে সর্বাপেক্ষা উল্লেখযোগ্য হচ্ছে জাভা।

সি++ ভাষায় যে সমস্ত ধারণা ও বৈশিষ্ট্য সংযুক্ত করা হয়েছে তার মধ্যে উল্লেখযোগ্য কিছু হলো- শ্রেণী (classes), ভার্চুয়াল ফাংশন (virtual function), অপারেটর ওভারলোডিং (operator overloading), ফাংশন ওভারলোডিং (function overloading), ইনহেরিটেন্স (inheritance) ইত্যাদি।

**ভিজুয়াল বেসিক (Visual Basic)**

ভিজুয়াল বেসিক (সংক্ষেপে ভিবি বা VB) একটি তৃতীয় প্রজন্মের ইভেন ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং ভাষা এবং মাইক্রোসফটের “কম” বা কম্পোনেন্ট অবজেক্ট মডেল (COM –Component Object Model) এর আইডিই (IDE-Integrated Development Environment)। এই ভাষা বেসিক ভাষার উন্নত সংস্করণ। দৃশ্যমান বা গ্রাফিকাল বৈশিষ্ট্য এবং বেসিক ভাষার উত্তরাধিকার ভিবিকে তুলানামূলকভাবে সহজে ব্যবহার করার সুবিধা প্রদান করেছে।

ভিজুয়াল বেসিকের শেষ প্রকাশনা ছিল ১৯৯৮ সালের সংস্করণ ৬ (Version 6)। মাইক্রোসফটের বর্ধিত সহযোগিতা ২০০৮ এর মার্চ মাসে শেষ হয়েছে। বর্তমানে এই ভাষাটি ভিজুয়াল বেসিক ডট নেট দ্বারা প্রতিস্থাপিত হয়েছে। ভিবি জিইউআই-গ্রাফিকাল ইউজার ইন্টারফেস (GUI-Graphical User Interface) বা ব্যবহারকারীর জন্য দৃশ্যমান ব্যবহার ব্যবস্থার র‍্যাপিড অ্যাপ্লিকেশন ডেভেলপমেন্ট বা র‍্যাদ (RAD-rapid application development) এপ্লিকেশন চালু করেছে। এছাড়াও ডাটা অ্যাকসেস অবজেক্ট, রিমোট ডাটা অবজেক্ট ইত্যাদির মাধ্যমে ডাটাবেজ কাজ করার এবং আকটিভএক্স (Activex) নিয়ন্ত্রক ও অবজেক্ট তৈরি করার সুবিধা দিয়েছে।

**জাভা (Java)**

জাভা একটি প্রোগ্রামিং ভাষা। সান মাইক্রোসিস্টেম ৯০ এর দশকের গোড়ার দিকে জাভা ডিজাইন করার পর এটি অতি দ্রুত বিশ্বের সবচেয়ে জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ভাষার একটিতে পরিণত হয়। জাভা’র এই জনপ্রিয়তার মূল কারণ এর বহনযোগ্যতা (portability), নিরাপত্তা এবং অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং ও ওয়েব প্রোগ্রামিং এর প্রতি পরিপূর্ণ সাপোর্ট। জাভায় লেখা প্রোগ্রাম যে কোনো অপারেটিং সিস্টেমে চালানো যায় শুধু যদি সেই অপারেটিং সিস্টেমের জন্য একটি জাভা রানটাইম এনভায়রনমেন্ট (জাভা ভার্চুয়াল মেশিন) থেকে থাকে। এই সুবিধা জাভাকে একটি অনন্য প্ল্যাটফর্মে পরিণত করে। বিশেষ করে ইন্টারনেটে, যেখানে অসংখ্য কম্পিউটার যুক্ত থাকে এবং কম্পিউটারগুলো বিভিন্ন অপারেটিং সিস্টেম ব্যবহার করে থাকে সেখানে জাভায় লেখা অ্যাপলেটগুলো সকল কম্পিউটারে চলতে পারে এবং এর জন্য কোন বিশেষ ব্যবস্থা নিতে হয় না। অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এর কারণে জাভার অতিদীর্ঘ প্রোগ্রাম লেখা এবং ত্রুটিমুক্ত (debug) করা অনেক সহজ।

**ফোরট্রান (FORTRAN)**

ফোরট্রান আদিমতম উচ্চস্তরের নির্দেশমূলক প্রোগ্রামিং ভাষা। জন বাকাস ও তাঁর সহযোগীরা আইবিএম-এ কর্মরত থাকা অবস্থায় ১৯৫০-এর দশকের মাঝামাঝি এটি তৈরি করেন। ফোরট্রানের সবচেয়ে গুরুত্বপূর্ণ সংস্করণগুলো হচ্ছে ফোরট্রান I, ফোরট্রান II, ফোরট্রান iv, ফোরট্রান ৭৭, এবং ফোরট্রান ৯০। এদের মধ্যে শেষের দুইটির বিবরণ অ্যানসাই মান আকারে প্রকাশিত হয়েছে। ফোরট্রান ৭৭-ই সবচেয়ে বেশি প্রচলিত। তবে ফোরট্রান ৯০-এর ভাষাটির ব্যাপক সংস্কার করা হয়েছে; এতে পুনরাবৃত্তি, পয়েন্টার, নতুন নিয়ন্ত্রণ সংগঠন এবং অনেক নতুন অ্যারে অপারেশন যোগ করা হয়েছে।



ফোরট্রান দিয়ে অসংখ্য গাণিতিক হিসাব সহজেই করা যায়। শিক্ষা, ব্যাংকিং, ব্যবসা ইত্যাদি ক্ষেত্রে বিভিন্ন প্রয়োজনীয় হিসাব ও পরিকল্পনা করার জন্যে প্রয়োজনীয় হিসাব করা যাবে এটি দিয়ে। এছাড়া ভিডিও গেম প্রোগ্রামিং, এয়ার ট্রাফিক কন্ট্রোল, বিভিন্ন বৈজ্ঞানিক ও সামরিক খাতে এবং গবেষণার কাজেও ফোরট্রান ব্যবহৃত হয়েছে। ফোরট্রান দিয়ে ইঞ্জিনিয়ারিং হিসাব-নিকাশ করা যায়।


### পাইথন (Python)

পাইথন একটি অবজেক্ট অরিয়েন্টেড উচ্চ স্তরের প্রোগ্রামিং ভাষা। ১৯৯১ সালে গুইডো ভ্যান রোসাম এটি প্রথম প্রকাশ করেন। পাইথন নির্মাণ করার সময় প্রোগ্রামকে পঠনযোগ্যতার ওপর বেশি জোর দেয়া হয়েছে। এখানে প্রোগ্রামারের পরিশ্রমকে কম্পিউটারের চেয়ে বেশি গুরুত্ব দেয়া হয়েছে। পাইথনের কোর সিনট্যাক্স ও সেমান্টিক্স খুবই সংক্ষিপ্ত, তবে ভাষাটির স্ট্যান্ডার্ড লাইব্রেরি অনেক সমৃদ্ধ।

পাইথন একটি বহু-প্যারাডাইম এবং পুরোপুরি চলমান প্রোগ্রামিং ভাষা যার স্বনিয়ন্ত্রিত মেমরি ব্যবস্থাপনা রয়েছে। এদিক থেকে এটি পার্ল, রুবি প্রভৃতির মতো।

### ওরাকল (Oracle)

ওরাকল হলো এক ধরনের ডাটাবেজ ম্যানেজমেন্ট সিস্টেম (Database Management System বা DBMS)। এ সিস্টেমে রচিত প্রোগ্রামে একটি ডাটাবেজ থাকবে, সাথে থাকবে এক বা একাধিক এ্যাপ্লিকেশন। ওরাকল ডাটাবেজ সাধারণত ওরাকল RDBMS হিসেবে অথবা কেবল ওরাকল হিসেবে উল্লেখ করা হয়। কম্পিউটারে ডাটা সংরক্ষণ ও ডাটা নিয়ে কাজ করার জন্য ওরাকল সর্বোচ্চ নিরাপত্তা প্রদান করে থাকে।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	সি ও সি++ ভাষার মধ্যে তুলনামূলক পার্থক্য তৈরি করণ।
--	------------------------	--

### সারসংক্ষেপ

প্রোগ্রাম রচনার জন্য সহজে বোধগম্য সার্বজনীন ভাষাকে উচ্চ স্তরের ভাষা বলা হয়। কম্পিউটার যে ভাষা সরাসরি বুঝতে পারে না বিভিন্ন ধরনের অনুবাদকের মাধ্যমে ঐ ভাষাকে কম্পিউটারের বোধগম্য করতে হয় তাই উচ্চ স্তরের ভাষা। এ ভাষা অনেকটা ইংরেজি ভাষার মত। উচ্চ স্তরের ভাষার মধ্যে উল্লেখযোগ্য কয়েকটি ভাষা হচ্ছে- BASIC, COBOL, FORTRAN, PASCAL, C++, JAVA, PROLOG ইত্যাদি।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। সি++ ভাষায় যে সমস্ত ধারণা ও বৈশিষ্ট্য সংযুক্ত করা হয়েছে-

- |                      |                     |
|----------------------|---------------------|
| ক) শ্রেণী            | খ) ভার্সুয়াল ফাংশন |
| গ) অপারেটর ওভারলোডিং | ঘ) সবগুলো           |

২। উচ্চ স্তরের ভাষা কোনটি ?

- |          |           |
|----------|-----------|
| ক) সি++  | খ) জাভা   |
| গ) পাইথন | ঘ) সবগুলো |

## পাঠ-৮.৪ অনুবাদক প্রোগ্রাম



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- অনুবাদক প্রোগ্রাম-এর ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- অনুবাদক প্রোগ্রাম এর প্রকারভেদ বর্ণনা করতে পারবেন।

	মুখ্য শব্দ	অনুবাদক প্রোগ্রাম, অ্যাসেম্বলার, কম্পাইলার, ইন্টারপ্রেটার।
--	------------	--



### ৮.৪.১ অনুবাদক প্রোগ্রাম

অ্যাসেম্বলি বা উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে সোর্স প্রোগ্রাম এবং মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করা প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রাম বলা হয়। অ্যাসেম্বলি ও হাই লেভেল ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম কম্পিউটার সরাসরি বুঝতে পারে না। কম্পিউটার কেবল মেশিন ভাষা বুঝতে পারে। তাই সোর্স প্রোগ্রামকে চালানোর আগে কোনো অনুবাদক প্রোগ্রামের মাধ্যমে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করতে হয়। সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে পরিণত করার জন্য যে প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয় তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে। মেশিনের ভাষায় প্রোগ্রাম অনুবাদ করার জন্য 0 এবং 1 এই দু'টি বাইনারি ডিজিট ব্যবহার করা হয়। সোর্স প্রোগ্রামকে অনুবাদ করার জন্য তিন ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রাম আছে। যেমন -

- ১। কম্পাইলার (Compiler)
- ২। অ্যাসেম্বলার (Assmebler) ও
- ৩। ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

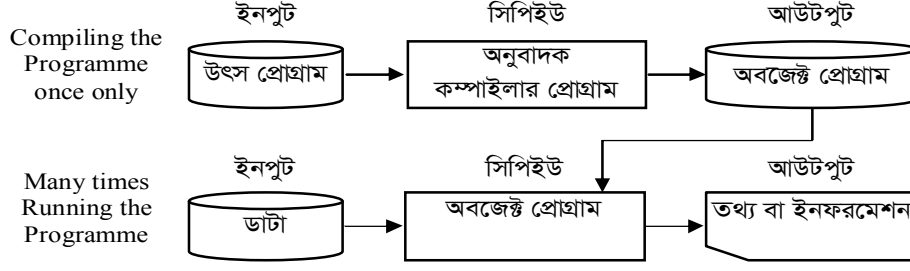
#### কম্পাইলার (Compiler)

কম্পাইলার হল এমন একটি অনুবাদক যা সোর্স প্রোগ্রামকে একসাথে সম্পূর্ণরূপে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করে একটি অবজেক্ট প্রোগ্রাম তৈরি করে এবং একটি এক্সিকিউশন ফাইল (.exe) তৈরি করে। এখানকার এক্সিকিউশন ফাইল অত্যন্ত দ্রুততার সাথে এক্সিকিউট হয়ে থাকে। ফলে প্রোগ্রামিং প্রক্রিয়া অত্যন্ত দ্রুততর হয় এবং প্রোগ্রামারকে নিজ হাতে কোন অনুবাদকের কাজ করতে হয় না।

ভিন্ন ভিন্ন উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামের জন্য ভিন্ন ভিন্ন কম্পাইলার ব্যবহৃত হয়। কারণ কোন নির্দিষ্ট কম্পাইলার একটি মাত্র উচ্চতর ভাষার প্রোগ্রামকে কম্পাইল করতে পারে। যেমন- যে কম্পাইলার COBOL প্রোগ্রামকে কম্পাইল করতে পারে সেই কম্পাইলার বেসিক প্রোগ্রাম কম্পাইল করতে পারে না। কম্পাইলার অনুবাদ করা ছাড়াও উৎস প্রোগ্রামের গুণাগুণও বিচার করতে পারে।

#### কম্পাইলারের প্রধান কাজ

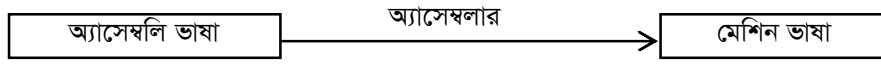
- ১। উৎস প্রোগ্রামকে অনুবাদ করে অবজেক্ট প্রোগ্রাম তৈরি করা।
- ২। প্রোগ্রামের সঙ্গে প্রয়োজনীয় রুটিন যোগ করা। রুটিন হলো প্রোগ্রামের ছোট অংশ যাতে কোনো নির্দিষ্ট কাজ করার জন্য নির্দেশ দেয়া থাকে।
- ৩। প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে তা জানানো।
- ৪। প্রোগ্রামের যেকোনো ভুল-ত্রুটি সংশোধন করা।



চিত্র ৮.৪.১ : সোর্স প্রোগ্রামকে কম্পাইল করার প্রক্রিয়া

### অ্যাসেম্বলার (Assembler)

অ্যাসেম্বলার হচ্ছে অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত উৎস প্রোগ্রাম অর্থাৎ নেমোনিক কোডকে মেশিনের ভাষায় লিখিত অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করা এক ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রাম। এ ভাষার অন্যতম কাজ হচ্ছে প্রধান মেমোরিতে রক্ষিত অ্যাসেম্বলি ভাষার সব নির্দেশ ঠিক আছে কিনা তা ব্যবহারকারীকে জানানো। এ ভাষার প্রত্যেকটি নির্দেশকে অ্যাসেম্বলার মেশিন ভাষার একটি নির্দেশে পরিণত করে। ভুল সংশোধনের পর এ ভাষা পুনরায় প্রথম নির্দেশ থেকে অনুবাদের কাজ শুরু করে।



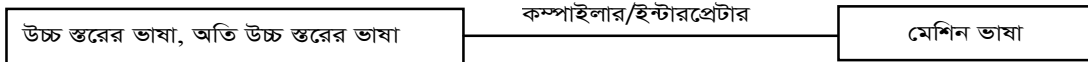
চিত্র ৮.৪.২ : সোর্স প্রোগ্রামকে কম্পাইল করার প্রক্রিয়া

### অ্যাসেম্বলারের প্রধান কাজ

- ১। নেমোনিক কোডকে মেশিনের ভাষায় রূপান্তর করা।
- ২। সব নির্দেশ এবং ডেটা প্রধান মেমোরিতে জমা রাখা।
- ৩। প্রোগ্রামে কোনো ভুল থাকলে তা জানানো।
- ৪। সব তথ্য ও নির্দেশ মেমোরিতে রাখা।

### ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

ইন্টারপ্রেটারও কম্পাইলারের মতো উচ্চতর ভাষাকে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করে, তবে কম্পাইলার যেমন প্রথমে সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে এবং শেষে ফলাফল প্রদান করে কিন্তু ইন্টারপ্রেটার সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তর করে না। ইন্টারপ্রেটার এক লাইন করে সম্পাদন করে এবং তাৎক্ষণিক ফলাফল প্রদান করে। ইন্টারপ্রেটারের মাধ্যমে প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি সনাক্ত ও সংশোধন করার ক্ষেত্রে সময় কম লাগে। তবে ইন্টারপ্রেটারের অসুবিধা হচ্ছে অনুবাদের ক্ষেত্রে এটি ধীর গতি সম্পন্ন এবং প্রতিবার প্রোগ্রাম নির্বাহের ক্ষেত্রে প্রতিটি স্টেটমেন্ট নতুন করে মেশিন ভাষায় রূপান্তর করতে হয়।




চিত্র ৮.৪.৩ : সোর্স প্রোগ্রামকে ইন্টারপ্রেটেশন করার প্রক্রিয়া

### ৮.৪.২ কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য

কম্পাইলার	ইন্টারপ্রেটার
১। সম্পূর্ণ প্রোগ্রামটিকে একসাথে অনুবাদ করে।	১। এক লাইন এক লাইন করে অনুবাদ করে।
২। এটি বড় আকৃতির প্রোগ্রাম।	২। এটি ছোট আকৃতির প্রোগ্রাম।
৩। প্রোগ্রাম নির্বাহের গতি তুলনামূলক দ্রুত।	৩। গতি তুলনামূলক কম।
৪। কাজ করতে প্রধান মেমোরিতে বেশি জায়গা প্রয়োজন হয়।	৪। প্রধান মেমোরিতে কম জায়গা প্রয়োজন হয়।
৫। ডিবাগিং বা প্রোগ্রামের ভুল-ত্রুটি সনাক্ত ও	৫। ভুল-ত্রুটি সনাক্ত ও সংশোধন করার ক্ষেত্রে

সংশোধন করার ক্ষেত্রে সময় বেশি লাগে।	সময় কম লাগে।
৬। প্রোগ্রামের সবগুলো ভুল এক সাথে প্রদর্শন করে।	৬। প্রতিটি লাইনের ভুল প্রদর্শন করে এবং ভুল মাত্রই অনুবাদের কাজ বন্ধ করে দেয়।

	শিক্ষার্থীর কাজ	অ্যাসেম্বলার, কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের সুবিধা ও অসুবিধার তালিকা তৈরি করণ।
---	-----------------	--

## সারসংক্ষেপ

অ্যাসেম্বলি বা উচ্চতর ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে সোর্স প্রোগ্রাম বলা হয়। আর মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করা প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রাম বলা হয়। যে প্রোগ্রাম সোর্স প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে তাকে অনুবাদক প্রোগ্রাম বলে। অনুবাদক প্রোগ্রাম অ্যাসেম্বলার, কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার এই তিন ধরনের হয়ে থাকে। অ্যাসেম্বলার শুধুমাত্র অ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে। অন্যদিকে কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার উচ্চ স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রামে রূপান্তরিত করে।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৪

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। সোর্স প্রোগ্রামকে অনুবাদ করার জন্য কত ধরনের অনুবাদক প্রোগ্রাম আছে?

- ক) ২  
খ) ৩  
গ) ৪  
ঘ) ৫

২। কোনটি এক সাথে প্রোগ্রামকে সম্পূর্ণরূপে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ করে?

- ক) কম্পাইলার  
খ) ইন্টারপ্রেটার  
গ) অ্যাসেম্বলার  
ঘ) সবগুলো

## পাঠ-৮.৫ প্রোগ্রামের সংগঠন ও প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- একটি আদর্শ প্রোগ্রামের সংগঠন বর্ণনা করতে পারবেন।
- প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

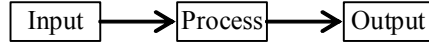
প্রোগ্রামের সংগঠন, প্রোগ্রাম ডিজাইন, প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন।



### ৮.৫.১ প্রোগ্রামের সংগঠন

একটি প্রোগ্রাম তৈরীর রীতি ও গঠনকে প্রোগ্রামের সংগঠন বলে। যেকোন প্রোগ্রাম তৈরী করতে হলে বুঝতে হবে প্রোগ্রামে কি কি ইনপুট নিতে হবে, কিভাবে ইনপুট প্রসেস হবে এবং ফলাফল কি কি আসতে পারে। প্রত্যেক প্রোগ্রামের তিনটি অংশ থাকে, যাদের পারস্পরিক সম্পর্কের সমন্বয়ে পূর্ণাঙ্গ প্রোগ্রামে রূপ লাভ করে। অংশ তিনটি হলো-

- ১। ইনপুট (Input)
- ২। প্রক্রিয়া (Process) ও
- ৩। আউটপুট (Output)

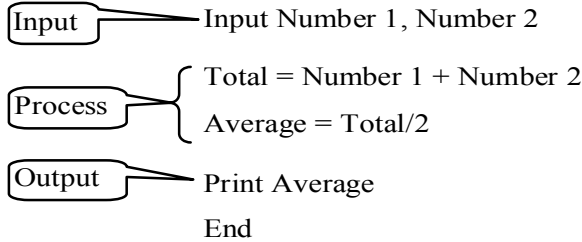


ইনপুট (Input) : যে সকল ডাটা বা নির্দেশ কম্পিউটারে প্রবেশ করানো হয়।

প্রক্রিয়া (Process) : ইনপুট অনুযায়ী প্রক্রিয়াকরণ করা।

আউটপুট (Output) : প্রক্রিয়াকরণের পর যে ফলাফল পাওয়া যায়।

নিচের প্রোগ্রামটিতে দুইটি সংখ্যার গড় বের করা হয়েছে। প্রোগ্রামের সংগঠনের তিনটি অংশকে দেখানো হয়েছে-



### ৮.৫.২ প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহ

সুষ্ঠুভাবে প্রোগ্রাম তৈরী করতে না পারলে প্রোগ্রামের ফলাফল পাওয়া যায় না। এজন্য প্রোগ্রাম তৈরির সময় পরিকল্পিত কিছু ধাপ অনুসরণ করতে হয়। এই ধাপসমূহ হলো-

- ১। সমস্যা নির্দিষ্টকরণ
- ২। সমস্যা বিশ্লেষণ
- ৩। প্রোগ্রাম ডিজাইন
- ৪। প্রোগ্রাম উন্নয়ন
- ৫। প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন
- ৬। প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন ও
- ৭। প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ

### সমস্যা নির্দিষ্টকরণ

এটি প্রোগ্রাম রচনার প্রথম ধাপ। কোন সমস্যা সমাধানের জন্য প্রোগ্রামটি রচনা করা হবে তা পরিষ্কারভাবে বর্ণনা ও চিহ্নিত করা প্রয়োজন। এজন্য সব রকম তথ্যানুসন্ধান করতে হয়। তথ্যানুসন্ধানের জন্য সমস্যা সংশ্লিষ্ট ব্যক্তিদের সাথে আলোচনা করে সমস্যার বর্ণনা প্রস্তুত করা হলে প্রোগ্রামের আশানুরূপ ফলাফল আসতে পারে।

### সমস্যা বিশ্লেষণ

সমস্যা নির্দিষ্ট করার পর সমস্যা সংশ্লিষ্ট সকল ডাটা বিশ্লেষণ করতে হবে। ডাটা বিশ্লেষণ করার জন্য চার্ট, গ্রাফ, তালিকা ইত্যাদির সাহায্য নিয়ে সমস্যাকে ছোট ছোট ভাগে বিভক্ত করে নিতে হয়। এছাড়া সমস্যা সমাধানের জন্য কম্পিউটার প্রয়োজন কিনা তা নির্ণয়, সমস্যার কাঠামোগত বর্ণনা প্রস্তুত এবং সম্ভব হলে সমস্যার গাণিতিক মডেল প্রস্তুত করতে হয়।

### প্রোগ্রাম ডিজাইন

প্রোগ্রাম ডিজাইন হলো সমস্যা সমাধানের জন্য বর্তমান সিস্টেমের প্রয়োজনীয় সংশোধন করে নতুন সিস্টেমের মূল রূপরেখা প্রণয়ন। সমস্যার মডেল অথবা গঠনগত বর্ণনা হতে সুবিধাজনক অ্যালগরিদম বা সিদ্ধান্তক্রম নির্ধারণ এবং প্রবাহ চিত্রের সহায়তায় প্রোগ্রামের পূর্ণাঙ্গ পরিকল্পনা করতে হয়। বিভিন্ন অংশের পারস্পরিক সমন্বয় এবং নতুন সিস্টেমে যে আর্থিক সংশ্লিষ্টতা আছে তাও বিবেচনা করতে হয়। প্রোগ্রাম ডিজাইনের সাথে নিম্নলিখিত বিষয়গুলো অন্তর্ভুক্ত—

- ইনপুট ডিজাইন
- আউটপুট ডিজাইন এবং
- ইনপুট ও আউটপুটের মধ্যে সম্পর্ক ডিজাইন।

### প্রোগ্রাম উন্নয়ন

অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্টের সহায়তায় কম্পিউটারের ভাষায় নির্দেশসমূহ সাজিয়ে প্রোগ্রাম রচনা করতে হয়। একে বলা হয় কোডিং। কোডিং করার পূর্বে যে বিষয়টি অত্যন্ত গুরুত্বসহকারে বিবেচনা করা প্রয়োজন তা হলো সমস্যাটির প্রকৃতি নির্ধারণ। কারণ সমস্যাটির প্রকৃতি অনুযায়ী ভাষা নির্বাচনের প্রয়োজন পড়ে। যেমন— বৈজ্ঞানিক কোনো সমস্যা সমাধানের প্রয়োজন হলে সাধারণত FORTRAN ভাষাটি নির্বাচন করা হয়। অনুরূপভাবে ব্যবসা সংক্রান্ত কাজের জন্য COBOL, নেটওয়ার্ক ম্যানেজমেন্টের জন্য JAVA ইত্যাদি।

### প্রোগ্রাম বাস্তবায়ন


প্রোগ্রাম রচনার পর প্রথমে প্রোগ্রামের প্রতিটি অংশ এবং পরে সম্পূর্ণ প্রোগ্রাম পরীক্ষা করে দেখতে হয়। এ সময় প্রয়োজনীয় সংশোধনের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে প্রক্রিয়াকরণের জন্য উপযুক্ত করে সম্পূর্ণভাবে তৈরি করে নেয়া হয়। যদি ফলাফল না মিলে তাহলে বুঝতে হবে প্রোগ্রামে ভুল আছে। এক্ষেত্রে ভুল সংশোধন করতে হবে।

### প্রোগ্রাম ডকুমেন্টেশন

ভুল সংশোধনের পর প্রোগ্রাম সঠিকভাবে কাজ করলে তাকে Run programme বলা হয় এবং এ প্রোগ্রামকে ভবিষ্যতে সংরক্ষণের জন্য লিপিবদ্ধ করতে হয়। এ লিপিবদ্ধ প্রোগ্রামকে ডকুমেন্টেশন বলে। আধুনিকীকরণ করার জন্য প্রোগ্রামের সঠিক ডকুমেন্টেশন তৈরি করতে হয় অর্থাৎ প্রোগ্রামের বিবরণী স্থায়ীভাবে লিপিবদ্ধ করতে হয়। এক্ষেত্রে প্রোগ্রামকে সঠিকভাবে সংরক্ষণ করতে না পারলে এর আধুনিকীকরণ কঠিন হয়ে পড়ে। পেপার, ম্যাগনেটিক ডিস্ক ইত্যাদির মাধ্যমে প্রোগ্রামকে স্থায়ীভাবে সংরক্ষণ করা যেতে পারে।

### প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ

বিভিন্ন প্রয়োজনে ও প্রোগ্রামের উন্নতিকল্পে প্রোগ্রামের আধুনিকীকরণ, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন ইত্যাদি প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ কাজের অন্তর্ভুক্ত। ব্যবহারিক সুবিধা এবং আর্থিক বিষয় বিবেচনা করে অনেক সময় নতুন প্রোগ্রাম তৈরি না করে বিদ্যমান প্রোগ্রামকে আধুনিকীকরণ করা অধিক সুবিধাজনক।

 <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	কম্পিউটার প্রোগ্রামিংয়ের ক্ষেত্রে প্রোগ্রাম তৈরির ধাপসমূহের গুরুত্বের ওপর আপনার মতামত তুলে ধরুন।
--	---

## সারসংক্ষেপ

একটি প্রোগ্রাম তৈরির রীতি ও গঠনকে প্রোগ্রামের সংগঠন বলে। এর ওপর ভিত্তি করেই যে কোনো ধরনের প্রোগ্রামিংয়ের কাজ করা যায়। আবার সঠিকভাবে প্রোগ্রাম তৈরির জন্য সুপরিকল্পিত কিছু ধাপের প্রয়োজন হয়। এই ধাপসমূহকেই বলা হয় প্রোগ্রাম তৈরির ধাপ। আর বিভিন্ন প্রয়োজনে ও প্রোগ্রামের উন্নতিকল্পে প্রোগ্রামের আধুনিকীকরণ, পরিবর্তন, পরিবর্ধন, প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন ইত্যাদি প্রোগ্রাম রক্ষণাবেক্ষণ কাজের অন্তর্ভুক্ত।

## পাঠ্যের মূল্যায়ন-৮.৫

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। প্রত্যেক প্রোগ্রামের কতটি অংশ থাকে?

- ক) ২  
গ) ৩

- খ) ৫  
ঘ) সবগুলো

২। প্রোগ্রাম রচনার প্রথম ধাপ কোনটি ?

- ক) সমস্যা বিশ্লেষণ  
গ) প্রোগ্রাম উন্নয়ন

- খ) সমস্যা নির্দিষ্টকরণ  
ঘ) সবগুলো

## পাঠ-৮.৬ অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- অ্যালগরিদম কি তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- অ্যালগরিদম-এর বৈশিষ্ট্য ও লিখার নিয়ম বর্ণনা করতে পারবেন।
- ফ্লোচার্ট কি তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ফ্লোচার্ট -এর বৈশিষ্ট্য ও লিখার নিয়ম বর্ণনা করতে পারবেন।



মুখ্য শব্দ

অ্যালগরিদম, ফ্লোচার্ট।



### ৮.৬.১ অ্যালগরিদম

কোন একটি সমস্যা সমাধানের জন্য কতকগুলো ধাপ অনুসরণ করতে হয়। অ্যালগরিদম অর্থ ধাপে ধাপে সমস্যা সমাধান। অর্থাৎ একটি সমস্যাকে কয়েকটি ধাপে ভেঙে প্রত্যেকটি ধাপ পর্যায়ক্রমে সমাধান করে সমগ্র সমস্যা সমাধান করা। সমস্যা সমাধানের এই যৌক্তিক পর্যায়ক্রমকে অ্যালগরিদম বলা হয়। অন্য কথায়, যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে অ্যালগরিদম বলা হয়।

অ্যালগরিদম হচ্ছে একটি প্রোগ্রামের পরিকল্পনা ও যৌক্তিক বিন্যাসের লিখিত বর্ণনা। সমস্যার বিশ্লেষণ, প্রয়োজনীয় উপাত্ত সংগ্রহ, ডাটা বা কাজের প্রবাহ, শর্তারোপ ইত্যাদি বিষয়গুলো পর্যায়ক্রমে অ্যালগরিদমে উল্লেখ করা থাকে। এ কারণে প্রোগ্রামারগণ প্রোগ্রাম রচনার পূর্বে অ্যালগরিদম তৈরি করে থাকেন।

### অ্যালগরিদমের বৈশিষ্ট্য

১. অ্যালগরিদমে শূন্য, এক বা একাধিক ইনপুট থাকে।
২. কমপক্ষে একটি আউটপুট থাকে।
৩. প্রত্যেকটি ধাপ স্পষ্ট থাকে।
৪. অ্যালগরিদম সহজবোধ্য।
৫. নির্দিষ্ট সংখ্যক ধাপে সমস্যার সমাধান হয়।
৬. একে ব্যাপকভাবে প্রয়োগ করা সম্ভব।

### উদাহরণ

তিনটি সংখ্যার যোগফল এবং গড় নির্ণয়ের অ্যালগরিদম।

ধাপ-১ : শুরু।

ধাপ-২ : সংখ্যা তিনটি পড়।

ধাপ-৩ : সংখ্যা তিনটির যোগফল বের কর।

ধাপ-৪ : যোগফলকে ৩ দ্বারা ভাগ করে গড় নির্ণয় কর।

ধাপ-৫ : যোগফল এবং গড় ছাপাও।

ধাপ-৬ : শেষ কর।

### ৮.৬.২ ফ্লোচার্ট

অ্যালগরিদমের চিত্ররূপ হলো ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র। ফ্লোচার্ট প্রোগ্রামের প্রকৃতি ও ধারাবাহিকতা বুঝাতে সাহায্য করে। ফ্লোচার্ট তৈরির ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কিছু প্রতীক বা ব্লক ব্যবহার করা হয় এবং সেগুলোকে তাদের ক্রমানুসারে বিন্যস্ত করে তীর চিহ্ন দ্বারা সংযুক্ত করে ফ্লোচার্ট তৈরি করতে হয়। ফ্লোচার্টের উপর নির্ভর করে প্রোগ্রাম রচনা করা হয়। তবে ফ্লোচার্ট কোনো নির্দিষ্ট প্রোগ্রামিং ভাষায় লেখা উচিত নয়। একটি ফ্লোচার্টের ডিজাইন ব্যক্তি থেকে ব্যক্তিতে আলাদা হতে পারে।



এজন্য একজন প্রোগ্রামারকে সর্বোত্তম না হলেও চেষ্টা করা উচিত একটি ভালো ফ্লোচার্ট তৈরি করার।


### ফ্লোচার্টের বৈশিষ্ট্য

একটি উন্নতমানের ফ্লোচার্টে নিম্নলিখিত বৈশিষ্ট্যসমূহ বিদ্যমান। যেমন —

- ১। প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সহায়তা করে।
- ২। প্রোগ্রাম পরিবর্তন এবং পরিবর্ধনে সহায়তা করে।
- ৩। সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বুঝা যায়।
- ৪। সহজে ও সংক্ষেপে জটিল প্রোগ্রাম লেখা যায়।
- ৫। প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে।

### অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য

অ্যালগরিদম (Algorithm)	ফ্লোচার্ট (Flowchart)
১। যে পদ্ধতিতে ধাপে ধাপে অগ্রসর হয়ে কোনো একটি নির্দিষ্ট সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় অ্যালগরিদম।	১। যে পদ্ধতিতে চিত্রের সাহায্যে কতকগুলো চিহ্ন ব্যবহার করে সমস্যার সমাধান করা হয় তাকে বলা হয় ফ্লোচার্ট।
২। এটি বর্ণনামূলক।	২। এটি চিত্রভিত্তিক।
৩। অ্যালগরিদম লেখার ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট কোনো শব্দ বা বাক্য ব্যবহার করা হয় না।	৩। ফ্লোচার্ট তৈরির ক্ষেত্রে নির্দিষ্ট চিহ্ন বা বস্তুকে ব্যবহার করা হয়।
৪। এর মাধ্যমে প্রোগ্রাম বুঝা কঠিন।	৪। এর মাধ্যমে প্রোগ্রাম বুঝা সহজ।

	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের সুবিধা ও অসুবিধার ওপর একটি তালিকা তৈরি করুন।
--	------------------------	---

### সারসংক্ষেপ

অ্যালগরিদম হচ্ছে একটি প্রোগ্রামের পরিকল্পনা ও যৌক্তিক বিন্যাসের লিখিত বর্ণনা। সমস্যার বিশ্লেষণ, প্রয়োজনীয় উপাত্ত সংগ্রহ, ডাটা বা কাজের প্রবাহ, শর্তারোপ ইত্যাদি বিষয়গুলো পর্যায়ক্রমে অ্যালগরিদমে উল্লেখ করা থাকে। অন্যদিকে ফ্লোচার্ট হচ্ছে এক ধরনের রেখাচিত্র যার সাহায্যে একটি অ্যালগরিদম প্রকাশ করা যায়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৬

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। অ্যালগরিদমের চিত্ররূপ হলো -

- |               |              |
|---------------|--------------|
| ক) ফ্লোচার্ট  | খ) প্রোগ্রাম |
| গ) অ্যালগরিদম | ঘ) সবগুলোই   |

২। ফ্লোচার্টের বৈশিষ্ট্যসমূহ হলো-

- i. প্রোগ্রামের ভুল নির্ণয়ে সহায়তা করে
- ii. সহজে প্রোগ্রামের উদ্দেশ্য বুঝা যায়
- iii. প্রোগ্রাম রচনায় সহায়তা করে

নিচের কোনটি সঠিক?

- |             |                |
|-------------|----------------|
| ক. i ও ii   | খ. i ও iii     |
| গ. ii ও iii | ঘ. i, ii ও iii |

## পাঠ-৮.৭ বিভিন্ন ফ্লোচার্ট তৈরির নিয়ম ও উদাহরণ



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি—

- প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট-এ ব্যবহৃত বিভিন্ন ধরনের প্রতীক ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন প্রোগ্রামের ফ্লোচার্ট ও অ্যালগরিদম লিখতে ও বর্ণনা করতে পারবেন।



মুখ্য শব্দ

সিস্টেম ফ্লোচার্ট, প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট।



### ৮.৭.১ বিভিন্ন ফ্লোচার্ট তৈরি করার নিয়ম

অ্যালগরিদমের চিত্ররূপ হলো ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র। কোন ফ্লোচার্ট তৈরি করার জন্য কতগুলো নিয়ম অনুসরণ করা প্রয়োজন। যেমন—

- ১। ফ্লোচার্ট তৈরি করার জন্য প্রচলিত প্রতীক ব্যবহার করা উচিত। প্রয়োজনে প্রতীকের সাথে মন্তব্য দেয়া যেতে পারে।
- ২। প্রত্যেক ফ্লোচার্টের একটি লজিক্যাল Start ও End অর্থাৎ শুরু ও শেষ থাকবে।
- ৩। ফ্লোচার্ট তৈরি করার সময় সংযোগ চিহ্ন যত কম হয় ততই ভালো।
- ৪। প্রতিটি চিহ্নের লেখা সংক্ষেপ ও সহজবোধ্য হওয়া উচিত।
- ৫। তীর চিহ্ন ডাটা বা নির্দেশের প্রবাহের দিকে সাধারণত উপর থেকে নিচে অথবা বাম হতে ডান দিকে অগ্রসর হয়।
- ৬। চিহ্নগুলোর আকার ছোট বা বড় হতে পারে, তবে স্টাইল আকৃতির পরিবর্তন হবে না।

### ফ্লোচার্টের প্রকারভেদ

ফ্লোচার্ট দুই ধরনের। যথা

- ১। সিস্টেম ফ্লোচার্ট ও
- ২। প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট

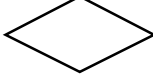

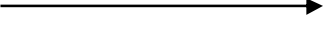
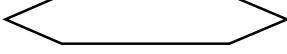
### সিস্টেম ফ্লোচার্ট

যে ফ্লোচার্টে ডাটা প্রক্রিয়াকরণ পদ্ধতির বিভিন্ন অংশের মধ্যে প্রক্রিয়াকরণের প্রবাহ দেখানো হয় অর্থাৎ ডাটা গ্রহণ, প্রক্রিয়াকরণ, সংরক্ষণ ও ফলাফল প্রদর্শনের প্রবাহ বা দিক চিহ্নিত হয় তাকে সিস্টেম ফ্লোচার্ট বলে। কোন সিস্টেমের কার্যপ্রণালি বুঝাতে নির্দিষ্ট কতকগুলো চিহ্নের মাধ্যমে সিস্টেম ফ্লোচার্ট তৈরি করা হয়।

### প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট

কম্পিউটার প্রোগ্রাম লেখার জন্য এই ফ্লোচার্ট ব্যবহার করা হয়। এই ফ্লোচার্টের মাধ্যমে প্রক্রিয়াকরণের ধাপসমূহ বিশদভাবে ব্যাখ্যা করা হয়। মূলত সিস্টেম ফ্লোচার্টের চেয়ে প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টই বেশি ব্যবহৃত হয়। প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে কতকগুলো জ্যামিতিক চিত্র ব্যবহার করা হয়। অর্থাৎ প্রোগ্রাম ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত প্রতীকগুলো হলো —

প্রতীক	নির্দেশিত অর্থ বা ব্যবহার বা তাৎপর্য
	প্রোগ্রাম শুরু বা শেষ করতে এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।
	প্রোগ্রামে ইনপুট ও আউটপুটের ক্ষেত্রে এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।
	প্রক্রিয়াকরণ (গাণিতিক) এর জন্য এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।

	সিদ্ধান্ত গ্রহণের জন্য এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।
	সংযোগের জন্য বা এক পৃষ্ঠার প্রবাহচিত্র অপর পৃষ্ঠার শুরুতে এই চিহ্ন ব্যবহৃত হয়।
	এই চিহ্নের সাহায্যে প্রোগ্রামের গতি নির্দেশ করে।
	ক্রমান্বয়ে সংযোজন ও বিয়োজনের ক্ষেত্রে এই চিহ্নটি ব্যবহৃত হয়।

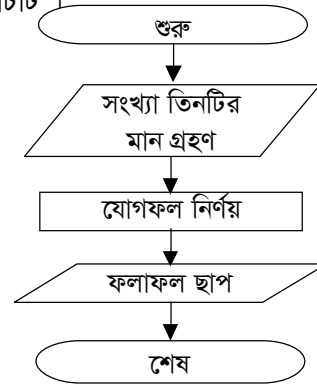
নিচে কিছু সমস্যা সমাধানের অ্যালগরিদম এবং ফ্লোচার্ট দেখানো হলো

**উদাহরণ ১ :** তিনটি সংখ্যার যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম :

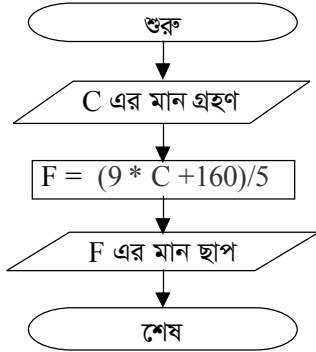
- ধাপ ০১ : কাজ শুরু  
 ধাপ ০২ : সংখ্যা তিনটির মান গ্রহণ  
 ধাপ ০৩ : যোগফল নির্ণয়  
 ধাপ ০৪ : যোগফল ছাপ  
 ধাপ ০৫ : কাজ শেষ কর

ফ্লোচার্ট :



**উদাহরণ ২ :** সেন্টিগ্রেড স্কেলের তাপমাত্রাকে ফারেনহাইট স্কেলে রূপান্তরের ফ্লোচার্ট।

মনেকরি, সেন্টিগ্রেড তাপমাত্রা C এবং ফারেনহাইট তাপমাত্রা F।



প্রয়োজনীয় সূত্র :

$$\frac{c}{5} = \frac{F - 32}{9}$$

$$F = \frac{9c}{5} + 32$$

$$= (9c + 160) / 5$$

**উদাহরণ ৩ :** তিনটি সংখ্যার মধ্যে বড় সংখ্যাটি নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট।

অ্যালগরিদম : ধাপ - ১ : কাজ শুরু কর।

ধাপ - ২ : A, B ও C সংখ্যা তিনটির মান গ্রহণ কর।

ধাপ - ৩ : A সংখ্যাটি কি B ও C সংখ্যার চেয়ে বড়?

ক) হ্যাঁ, ফলাফল ছাপ, A সংখ্যাটি বড় এবং ৬ নং ধাপে যাও।

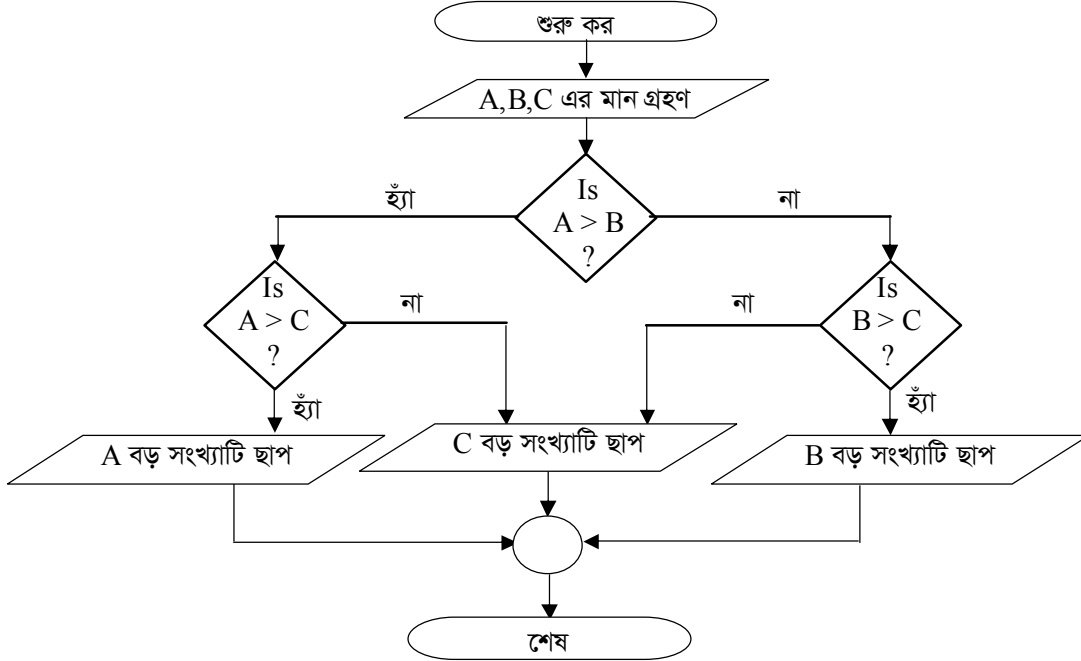
খ) না, পরবর্তী ধাপে যাও।

ধাপ - ৪ : B সংখ্যাটি কি C সংখ্যার চেয়ে বড় ?

ক) হ্যাঁ, ফলাফল ছাপ, B সংখ্যাটি বড় এবং ৬ নং ধাপে যাও।

- খ) না, পরবর্তী ধাপে যাও।  
 ধাপ - ৫ : ফলাফল ছাপ, C সংখ্যাটি বড়।  
 ধাপ - ৬ : কাজ শেষ কর।

ফ্লোচার্ট :



	<b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	তিনটি সংখ্যার মধ্যে ছোট সংখ্যাটি নির্ণয়ের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট তৈরি করুন।
--	------------------------	--

### সারসংক্ষেপ

অ্যালগরিদমের চিত্ররূপ হলো ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র। ফ্লোচার্ট দুই ধরনের হয়ে থাকে। যথা- সিস্টেম ফ্লোচার্ট ও প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট। সিস্টেম ফ্লোচার্ট ডাটা প্রসেসিং সিস্টেমের বিভিন্ন অংশের মধ্যে প্রবাহ দেখাতে ব্যবহৃত হয়। আর কম্পিউটার প্রোগ্রাম লেখার জন্য মূলত প্রোগ্রাম ফ্লোচার্ট ব্যবহৃত হয়।

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন-৮.৭

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। ফ্লোচার্ট কত ধরনের?

- ক. ২  
 গ. ৩  
 খ. ৫  
 ঘ. সবগুলো

২। ফ্লোচার্ট তৈরি করার নিয়ম হলো -

- i. প্রত্যেক ফ্লোচার্টের শুরু ও শেষ থাকবে  
 ii. প্রতিটি চিহ্নের লেখা সংক্ষেপ ও সহজবোধ্য হওয়া উচিত  
 iii. তীর চিহ্ন সাধারণত উপর থেকে নিচে অথবা বাম হতে ডান দিকে অগ্রসর হয়  
 নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii  
 গ. ii ও iii  
 খ. i ও iii  
 ঘ. i, ii ও iii

## পাঠ-৮.৮ প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল



### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল কি তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- বিভিন্ন প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল সম্পর্কে ধারণা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।



### মুখ্য শব্দ

প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল, ভিজুয়াল প্রোগ্রামিং, স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং।



### ৮.৯.১ প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল

প্রোগ্রামের গঠন রীতিনীতিকে প্রোগ্রাম মডেল বলে। সঠিকভাবে প্রোগ্রাম লেখা এবং প্রোগ্রামকে সহজভাবে বুঝার জন্য প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে কয়েকটি মডেল অনুসরণ করা হয়। এক্ষেত্রে বিশেষ একটি মডেল অনুসরণ করে প্রোগ্রাম লিখলে সহজে অনুধাবনযোগ্য হয়। জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ডিজাইন মডেলসমূহ হলো :

১. স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং (Structured Programming)
২. ভিজুয়াল প্রোগ্রামিং (Visual Programming)
৩. অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং (Object Oriented Programming)
৪. ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং (Event Driven Programming) ইত্যাদি।

### স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং

স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং এমন এক ধরনের প্রোগ্রামিং যেখানে প্রোগ্রামের স্টেটমেন্টগুলো ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণিতে বিভক্ত করে লেখা হয়। শ্রেণিগুলোতে স্টেটমেন্ট ব্যবহারের সংখ্যা সম্পর্কিত কোনো সীমাবদ্ধতা নেই। তাই ভিন্ন ভিন্ন শ্রেণিতে প্রয়োজন অনুযায়ী স্টেটমেন্ট ব্যবহার করা যায় এবং প্রত্যেক শ্রেণি স্বতন্ত্রভাবে ভিন্ন ভিন্ন কাজ করে থাকে। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং এ টপ-ডাউন-অ্যাপ্রোচের মাধ্যমে প্রোগ্রামকে কতকগুলো অংশ বা মডিউলে ভাগ করা হয়। এই মডিউলগুলোর মধ্যে একটি মূল মডিউল থাকে এবং কিছু সাব-প্রোগ্রাম বা ফাংশন থাকতে পারে। C, Pascal, QBASIC, ALGOL, PL/I, Ada ইত্যাদি হলো স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং এর উদাহরণ। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিংয়ের গঠন তিন ধরনের হয়ে থাকে। যেমন-

- ১। পর্যায়ক্রমিক গঠন (Sequential Structure)
- ২। চক্র বা লুপ (Loop) ও
- ৩। ডিসিশন স্টেটমেন্ট (Decision Statement)

### স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিংয়ের বৈশিষ্ট্য

- এটা সহজে অনুধাবনযোগ্য।
- ডিবাগিং করা সহজ।
- সহজে রক্ষণাবেক্ষণ করা যায়।
- সহজে রচনা করা যায়।

### ভিজুয়াল প্রোগ্রামিং

যে প্রোগ্রামিং সিস্টেমে মেন্যু বা চিত্রের সাহায্যে কমান্ড বা নির্দেশ প্রদান করা হয় তাকে ভিজুয়াল বা দৃশ্যমান প্রোগ্রামিং বলে। অর্থাৎ এটা একটি চিত্রভিত্তিক প্রোগ্রামিং মডেল। উইন্ডোজ (Windows) অপারেটিং সিস্টেম এ মডেলটি সমর্থন করে। ডস (DOS) অপারেটিং সিস্টেমে এ মডেলের প্রোগ্রাম রচনা সম্ভব নয়। ভিজুয়াল প্রোগ্রামিং-এ প্রোগ্রামের প্রয়োজনীয় অবজেক্ট প্রোগ্রামের মধ্যেই সংযুক্ত থাকে। ফলে প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে প্রয়োজনীয় অবজেক্ট নির্বাচন করে শুধু কোডিং করলেই অতি সহজেই প্রোগ্রাম রচনা সম্পন্ন করা যায়। Visual Basic, Visual C, C++, Visual Foxpro, MS

Access ইত্যাদি হলো ভিজুয়াল প্রোগ্রামিং এর উদাহরণ।


### অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং

অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং পদ্ধতিতে ডাটা ও ইনস্ট্রাকশনের সমন্বয়ে চলক তৈরি করা হয়। একে বলা হয় অবজেক্ট। মেসেজে আদান-প্রদানের মাধ্যমে অবজেক্টগুলো পরস্পরের সাথে যোগাযোগ রক্ষা করে। একটি প্রোগ্রাম হলো কতকগুলো ডাটা এবং নির্দেশের সমষ্টি। কোনো প্রোগ্রাম লেখার কাজটা ডাটাকেন্দ্রিক হতে পারে; আবার নির্দেশকেন্দ্রিক হতে পারে। এই প্রোগ্রামিং পদ্ধতিতে প্রোগ্রামের ইনস্ট্রাকশনগুলো ডাটা দ্বারা নিয়ন্ত্রিত হয়। C++, Java, Simula ইত্যাদি হলো অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এর উদাহরণ। মূলত ৬টি প্রাথমিক ধারণার দ্বারা অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিংকে উপস্থাপন করা হয়। যেমন –

- ১। অবজেক্ট (Object)
  - ২। ক্লাস (Class)
  - ৩। মেসেজ (Message)
  - ৪। পলিমরফিজম (Polymorphism)
  - ৫। ইনহেরিটেন্স (Inheritance) ও
  - ৬। এনক্যাপসুলেশন (Encapsulation)
- ১। **অবজেক্ট** : অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এর ভাষায় কোনো বস্তু কিংবা ঘটনার প্রোগ্রামিং সংস্করণ হলো অবজেক্ট। যেমন – একটি ব্যাংক একাউন্টকে একাউন্ট নম্বর, একাউন্ট টাইপ এবং ব্যালেন্স দ্বারা নির্দিষ্ট করা যেতে পারে। এক্ষেত্রে ব্যাংক একাউন্ট হলো একটা অবজেক্ট।
  - ২। **ক্লাস** : ক্লাস হলো একই ধরনের অনেকগুলো বস্তু কিংবা ঘটনার logical representation এবং অবজেক্ট হলো প্রোগ্রামে তার physical representation. অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এ কোনো অবজেক্টকে প্রোগ্রামে উপস্থাপনের পূর্বে ক্লাস তৈরি করতে হয়।
  - ৩। **মেসেজ** : অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিংয়ে এক অবজেক্টের তথ্য আরেক অবজেক্টে পাঠানো যায়। এক্ষেত্রে সংশ্লিষ্ট অবজেক্টগুলোর ক্লাসকে এমনভাবে তৈরি করা হয় যাতে মেসেজ নিয়ে উভয় অবজেক্টই ঠিক মতো কাজ করতে পারে।
  - ৪। **পলিমরফিজম** : পলিমরফিজম মানে হলো অনেক ফর্মস। অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিংয়ের এই ফিচারের মাধ্যমে প্রোগ্রামে পলিমরফিক অবজেক্ট তৈরি করে। পলিমরফিক অবজেক্ট হলো এমন ধরনের অবজেক্ট যার মাধ্যমে ভিন্ন ভিন্ন গঠন পাওয়া সম্ভব।
  - ৫। **ইনহেরিটেন্স** : অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং পদ্ধতিতে একটা ক্লাসকে বর্ধিত করে নতুন আরেকটি ক্লাস সৃষ্টি করাকে ইনহেরিটেন্স বলে। এর ফলে নতুন ক্লাস এ পূর্বের ক্লাস এর গুণাবলি বজায় রেখে নতুন নতুন গুণাবলির সমন্বয় ঘটতে পারে। এখানে যে ক্লাসকে inherit করা হয় তাকে বলে base class এবং যে ক্লাস অন্য ক্লাসকে inherit করে তাকে বলে derived class।
  - ৬। **এনক্যাপসুলেশন** : অবজেক্ট এর attributes এবং behaviours কে একত্রিত করে ক্লাস তৈরি করাকে বলে এনক্যাপসুলেশন।

### ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং

যে প্রোগ্রামিংয়ের বিভিন্ন নির্দেশ চিত্রের মাধ্যমে দেয়া হয় তাকে ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং বলে। অর্থাৎ চিত্রভিত্তিক প্রোগ্রামিংগুলোই হলো ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং। ভিজুয়াল প্রোগ্রামিংয়ের ক্ষেত্রে ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং ব্যাপকভাবে ব্যবহার হচ্ছে।

 <b>শিক্ষার্থীর কাজ</b>	প্রোগ্রামিংয়ের ক্ষেত্রে প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেলের গুরুত্বের ওপর একটি প্রতিবেদন তৈরি করুন।
--	--

## সারসংক্ষেপ

প্রোগ্রামের গঠন রীতিনীতিকে প্রোগ্রাম মডেল বলে। সঠিকভাবে প্রোগ্রাম লেখা এবং প্রোগ্রামকে সহজভাবে বুঝার জন্য প্রোগ্রাম রচনার ক্ষেত্রে কয়েকটি মডেল অনুসরণ করা হয়। এক্ষেত্রে বিশেষ একটি মডেল অনুসরণ করে প্রোগ্রাম লিখলে সহজে অনুধাবনযোগ্য হয়। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিং, ভিজুয়াল প্রোগ্রামিং, অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং, ইভেন্ট ড্রাইভেন প্রোগ্রামিং ইত্যাদি হলো জনপ্রিয় প্রোগ্রামিং ডিজাইন মডেল।

## পাঠ্যের মূল্যায়ন-৮.৮

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

১। অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- |               |           |
|---------------|-----------|
| ক) অবজেক্ট    | খ) ক্লাস  |
| গ) পলিমারফিজম | ঘ) সবগুলো |

২। স্ট্রাকচার্ড প্রোগ্রামিংয়ের গঠন কত ধরনের হয়ে থাকে?

- |      |      |
|------|------|
| ক) ২ | খ) ৩ |
| গ) ৪ | ঘ) ৫ |

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ইউনিট ৮

### ক. জ্ঞান দক্ষতা স্তর

- ১। প্রোগ্রাম কী?
- ২। প্রোগ্রামের ভাষা কী?
- ৩। মেশিন ভাষা বা যান্ত্রিক ভাষা কী?
- ৪। ডিবাগিং কী?
- ৫। অনুবাদক প্রোগ্রাম কি ?
- ৬। অ্যালগরিদম কী?
- ৭। ফ্লোচার্ট কী?

### খ. অনুধাবন দক্ষতা স্তর

- ১। অ্যালগরিদম কোডিং এর পূর্বশর্ত-ব্যখ্যা করুন।
- ২। ০, ১ দিয়ে লেখা ভাষা -ব্যখ্যা করুন।
- ৩। অ্যালগরিদমের চেয়ে ফ্লোচার্টের মাধ্যমে সমস্যা সনাক্ত করা সহজ-ব্যখ্যা করুন।
- ৪। অ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন ভাষার চেয়ে উন্নত কেন?
- ৫। “উচ্চস্তরের ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা সুবিধাজনক” - ব্যখ্যা করুন।



### ছড়াস্ত মূল্যায়ন

### বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

#### ক. সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন

- ১। প্রোগ্রামের ত্রুটি সংশোধনের পদ্ধতিকে বলা হয়-
 

ক. Encoding	খ. Debugging
গ. Amending	ঘ. Correction
- ২। কোডিং করা প্রোগ্রামিং-এর কোন ধাপ?
 

ক. প্রথম	খ. দ্বিতীয়
গ. তৃতীয়	ঘ. চতুর্থ
- ৩। সম্পূর্ণ প্রোগ্রামকে একবারে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করে কোন প্রোগ্রাম?
 

ক. কম্পাইলার	খ. ইন্টারপ্রেটার
গ. লিংকার	ঘ. অ্যাসেম্বলার
- ৪। অনুবাদক প্রোগ্রাম কত প্রকার?
 

ক. ২	খ. ৩
গ. ৪	ঘ. ৫
- ৫। **Compiler** একটি—
 

ক. ডেটাবেজ প্রোগ্রাম	খ. স্প্রেডশিট প্রোগ্রাম
গ. প্রোগ্রামিং ভাষা	ঘ. অনুবাদক প্রোগ্রাম



## খ. বহুপাদি সমাপ্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

## ১। কম্পিউটারের উচ্চ স্তরের ভাষা হলো—

- i. মেশিন
  - ii. প্যাস্কেল
  - iii. কোবল
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii
- খ. i ও iii
- গ. ii ও iii
- ঘ. i, ii ও iii

## ২। অবজেক্ট ওরিয়েন্টেড প্রোগ্রামিং এর বৈশিষ্ট্য কোনটি?

- i. অবজেক্ট
  - ii. ক্লাস
  - iii. পলিমারফিজম
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii
- খ. i ও iii
- গ. ii ও iii
- ঘ. i, ii ও iii

## গ. অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

নিচের উদ্দীপকের আলোকে ১ ও ২ নম্বর প্রশ্নের উত্তর দিন:

তথ্য ও যোগাযোগ প্রযুক্তির শিক্ষক মেহেদী সাহেব তার শিক্ষার্থীদের অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের একটি ক্লাস নিয়েছেন। তিনি কোন সমস্যাকে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং দ্বারা সমাধান করার পূর্বে কাগজে কলমে বিশেষ পন্থায় সমাধান করার কথা বলেন এবং চিত্রের সাহায্যে এরূপ পদ্ধতির প্রকারভেদ সম্পর্কে আলোচনা করেন।

## ১। উদ্দীপকের ২য় পদ্ধতিটি কয় প্রকার ?

- ক. ১
- খ. ২
- গ. ৩
- ঘ. ৪

## ২। মেহেদী সাহেবের মতে উদ্দীপকের ১ম পদ্ধতিটি হবে—

- i. সহজ বোধ্য
  - ii. প্রত্যেকটি ধাপ স্পষ্ট
  - iii. এক বা একাধিক ইনপুট যুক্ত
- নিচের কোনটি সঠিক?

- ক. i ও ii
- খ. i ও iii
- গ. ii ও iii
- ঘ. i, ii ও iii

## সৃজনশীল প্রশ্ন

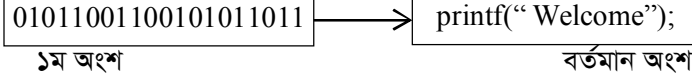
## ১। নিচের উদ্দীপকগুলো পড়ুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন :

দ্বাদশ শ্রেণিতে অধ্যয়নরত অহনা মাহমুদ বাসায় ১০ + ২০ + ৩০ +----- + ১০০ পর্যন্ত ধারার যোগফল নির্ণয়ের জন্য অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্ট তৈরি করল। তারপর ঢাকা বিশ্ববিদ্যালয়ে কম্পিউটার সায়েন্স এন্ড ইঞ্জিনিয়ারিং এ অধ্যয়নরত তার বড় ভাই লাবিবকে দেখালো। লাবিব উক্ত অ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের উপর ভিত্তি করে একটি বিশেষ স্তরের ভাষা ব্যবহার করে একটি প্রোগ্রাম তৈরি করল। মজার বিষয় হল প্রোগ্রামটি রান করার জন্য কোন অনুবাদকের প্রয়োজন হল না।

- ক. অ্যাসেম্বলার কী? ১
- খ. 4GL ব্যবহারের সুবিধা- ব্যাখ্যা করুন। ২

- গ. উদ্দীপকের ধারাটির জন্য একটি ফ্লোচার্ট তৈরি করুন। ৩
- ঘ. লাবিবের ব্যবহারকৃত ভাষাটি সম্পর্কে আপনার বিস্তারিত মতামত দিন। ৪

২। নিচের চিত্রটি লক্ষ্য করুন এবং প্রশ্নগুলোর উত্তর দিন:



- ক. প্রোগ্রাম ডিজাইন মডেল কী? ১
- খ. অনুবাদক প্রোগ্রাম হিসেবে কম্পাইল বেশি উপযোগি-ব্যখ্যা করুন। ২
- গ. উদ্দীপকের ১ম অংশ কোন প্রজন্মের প্রোগ্রামিং ভাষাকে নির্দেশ করছে? ব্যাখ্যা করুন। ৩
- ঘ. উদ্দীপকের বর্তমান অংশের জন্য ১ম অংশটিও জরুরি-বিশ্লেষণপূর্বক মতামত দিন। ৪

## 🔑 উত্তরমালা :

- পাঠ - ৮.১ ১ ঘ ২ ঘ
- পাঠ - ৮.২ ১ ক ২ ঘ
- পাঠ - ৮.৩ ১ ঘ ২ ঘ
- পাঠ - ৮.৪ ১ খ ২ ক
- পাঠ - ৮.৫ ১ গ ২ খ
- পাঠ - ৮.৬ ১ ক ২ ঘ
- পাঠ - ৮.৭ ১ ক ২ ঘ
- পাঠ - ৮.৮ ১ ঘ ২ খ

## পাঠোত্তর মূল্যায়ন- ইউনিট ৮

ক. সাধারণ বহুনির্বাচনি প্রশ্ন:

- ১ খ ২ গ ৩ ক ৪ ঘ ৫ ঘ

খ. বহুপদি সমাস্তিসূচক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

- ১ খ ২ ঘ

গ. অভিন্ন তথ্যভিত্তিক বহুনির্বাচনি প্রশ্ন

- ১ খ ২ ঘ