



## কম্পিউটার প্রোগ্রামিং

### ভূমিকা

কম্পিউটারের সাহায্যে বিভিন্ন কার্য সম্পাদনের জন্য প্রয়োজন বিভিন্ন প্রোগ্রাম। কম্পিউটারের কর্মক্ষমতাকে সার্থকভাবে কাজে লাগানোর জন্য দরকার সম্পূর্ণভাবে নির্ভুল ও সঠিক প্রোগ্রাম। কম্পিউটার প্রোগ্রাম নির্ভুল, যুক্তিপূর্ণ এবং ছোট হলে কম্পিউটার দ্রুত গতিতে ও নির্ভুলভাবে প্রক্রিয়াকরণের ফলাফল প্রদানে সক্ষম হয়। সুতরাং কম্পিউটার ব্যবহারের জন্য নির্ভুল ও উপযুক্ত প্রোগ্রামের গুরুত্ব অপরিসীম। কম্পিউটারের এই সমস্ত প্রোগ্রাম তৈরি করেন কম্পিউটার প্রোগ্রামার। প্রোগ্রাম তৈরির মূল শর্ত হল কম্পিউটার প্রোগ্রামিং সম্পর্কে জ্ঞান অর্জন। এই ইউনিটে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং-এর বিভিন্ন দিক নিয়ে আলোচনা করা হয়েছে।

### উদ্দেশ্য

এই ইউনিট শেষে আপনি-

- কম্পিউটার প্রোগ্রামিং এর ভাষা সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার সম্পর্কে জানতে পারবেন এবং এদের তুলনামূলক আলোচনা করতে পারবেন।
- বেসিক প্রোগ্রামিং সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- এ্যালগরিদম ও প্রবাহচিত্র সম্পর্কে জানতে পারবেন;
- সুডোকোড সম্পর্কে জানতে পারবেন।

## পাঠ ১

### প্রোগ্রামিং-এর ভাষা



#### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- কম্পিউটার প্রোগ্রামিং-এর ভাষা সম্পর্কে লিখতে পারবেন,
- প্রোগ্রামিং-এর ভাষার শ্রেণী বিভাগ করতে পারবেন,
- যান্ত্রিক ভাষা, এ্যাসেম্বলি ভাষা ও উচ্চ স্তরের ভাষা সম্পর্কে লিখতে পারবেন,
- এ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা ও অসুবিধাগুলো লিখতে পারবেন।

### প্রোগ্রামিং-এর ভাষা

পৃথিবীতে মানুষ কাজকর্ম করার জন্য, একজন আরেকজনের সাথে ভাব বিনিময় বা সম্পর্কের জন্য তাদের নিজস্ব ভাষা ব্যবহার করে থাকে। এই ভাষা লিখিত হতে পারে, মৌখিক ভাষা হতে পারে বা সংকেতের সাহায্যেও হতে পারে। কাউকে দিয়ে কাজ করানোর জন্য যে নির্দেশ ব্যবহার করা হয় তাকে ভাষা বলে। আর এই নির্দেশ যদি বুঝা না যায় তবে তার সাহায্যে যে কাজ হবে তা ঠিকভাবে হবে না। ভাষার ব্যবহার সাধারণত মানুষের মধ্যে সীমাবদ্ধ। জীবজন্তুর ভাষা সাধারণত সংকেতের মাধ্যমেই ঘটে থাকে। তবে নিষ্প্রাণ পদার্থে ভাষা নেই। নিষ্প্রাণ পদার্থকে মানুষ নিজে বা যন্ত্রের সাহায্যে কাজে লাগিয়ে থাকে। যন্ত্রও নিষ্প্রাণ। তবে আকজাল কাজ করার জন্য কিছু যন্ত্রের সঙ্গে ভাষার ব্যবহার দেখা যায়। এসব যন্ত্র ইলেকট্রনিক যন্ত্র। যেমন- টেলিভিশন, ভিডিও গেমস, ক্যালকুলেটর, কম্পিউটার ইত্যাদি। ইলেকট্রনিক যন্ত্রগুলোর মধ্যে কম্পিউটার ছাড়া অন্য যন্ত্রগুলির একটি নির্দিষ্ট নির্দেশ বেঁধে দেওয়া থাকে, এই বেঁধে দেওয়া নির্দেশ ছাড়া সেই সব যন্ত্র অন্য কোন কাজ করতে পারে না। আর এই বেঁধে দেওয়া নির্দেশকে বলে প্রোগ্রাম।

মানুষ অনেক রকমের ভাষা ব্যবহার করে থাকে। কম্পিউটার এসব ভাষার একটিও বোঝে না। কম্পিউটার মাত্র একটি ভাষায় বুঝতে পারে তা হচ্ছে তার যন্ত্রের ভাষা। আর এই যন্ত্রের ভাষা তৈরী হয় বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতিতে। বাইনারী সংখ্যার পদ্ধতিতে মাত্র দুটি অংক ব্যবহার হয়, শূন্য (০) এবং এক (১)। এই শূন্য (০) এবং এক (১) দিয়েই কম্পিউটার মানুষের দেয়া নির্দেশ বুঝতে পারে। অর্থাৎ যে ভাষায় দেওয়া নির্দেশ কম্পিউটার বুঝতে পারে সেই ভাষাকেই কম্পিউটারে প্রোগ্রামিং-এর ভাষা বলা হয়।

### প্রোগ্রামিংয়ের ভাষায় শ্রেণী বিভাগ

কম্পিউটার মানুষের মত ভাষা বা নির্দেশ বুঝতে পারে না। এইজন্য কম্পিউটারকে সঠিক ভাবে নির্দেশ দিতে হয়। তা নাহলে কম্পিউটার কাজ করতে পারে না বা ভুল কাজ করে থাকে। কম্পিউটারে যে সব ভাষা ব্যবহার হয় তা তিন ধরনের হয়ে থাকে। যেমন-

- (ক) যান্ত্রিক ভাষা (Machine Language)
- (খ) এ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)
- (গ) উচ্চস্তরের ভাষা (High Level Language)

### যান্ত্রিক ভাষা (Machine Language)

যান্ত্রিক ভাষার সাধারণ অর্থ হচ্ছে যন্ত্রের নিজস্ব ভাষা। যে ভাষা কম্পিউটার যন্ত্র সরাসরি বুঝতে পারে তাকেই কম্পিউটারের যান্ত্রিক ভাষা বা মেশিন ল্যাঙ্গুয়েজ বলা হয়ে থাকে। আগেই বলা হয়েছে যে মানুষের কোন ভাষাই কম্পিউটার বুঝতে পারে না। কম্পিউটার মাত্র একটি ভাষায় বুঝতে পারে তা হলো তার যন্ত্রের ভাষা। আর এই যন্ত্রের ভাষা তৈরী হয় বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতিতে, যা শূন্য (০) এবং এক (১) এর সমন্বয়ে ঘটে থাকে। কম্পিউটারে ব্যবহারকারী যে

ভাষাতে ইনপুট দিয়ে থাকে মনিটরে ফল হিসাবে সেই ভাষাতেই দেখতে পায়। কিন্তু কম্পিউটার ইনপুট দেওয়া থেকে অর্থাৎ কাজের শুরু থেকে শেষ পর্যন্ত সকল কাজই করে থাকে বাইনারী পদ্ধতিতে অর্থাৎ শূন্য (০) এবং এক (১) এর মাধ্যমে। মানুষের পক্ষে সকল প্রকার কাজের নির্দেশ কম্পিউটারকে বাইনারী পদ্ধতিতে দেওয়া সম্ভব নয়। বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতির সংখ্যা মনে রাখা এবং সঠিকভাবে ব্যবহার করা কঠিন কাজ। যেমনঃ দশমিক পদ্ধতির ৯ এর সমতুল্য বাইনারী সংখ্যা, ১০০১ এবং ২০এর সমতুল্য বাইনারী সংখ্যা ১০১০০।

আবার যদি একটি প্রোগ্রামের একটি লাইন এরকম হয়  $C = A+B$ , তাহলে A এর B বর্ণ দুটির মান দিলে কম্পিউটার হিসেব করে C বর্ণের ফল দিবে। কিন্তু এই একটি লাইন যদি বাইনারী পদ্ধতিতে করা হত তাহলে অনেকগুলি লাইনের প্রোগ্রাম রচনার প্রয়োজন হত। প্রতিটি বর্ণ এর সংখ্যার বাইনারী মান মনে রাখা এবং ব্যবহার করা খুব কঠিন কাজ এবং অনেক সময়েরও প্রয়োজন হয়। মোট কথা যান্ত্রিক ভাষাই ব্যবহারের সুবিধার চেয়ে অসুবিধাই বেশি।

### এ্যাসেম্বলি ভাষা (Assembly Language)

এ্যাসেম্বলি ভাষাকে সাংকেতিক (Symbolic) ভাষাও বলা হয়। এর প্রচলন শুরু হয় ১৯৫০ সাল থেকে। যান্ত্রিক ভাষায় প্রোগ্রাম তৈরী, কঠিন কাজকে সহজ করে তুলে, সময়ের অপচয় দূর করা, প্রোগ্রামের ভুল সংশোধন ও পরিবর্তনের কাজ সহজতর করে গতিশীল করার জন্যই এ্যাসেম্বলি ভাষার উন্নয়ন করা হয়েছে। যেমন- যান্ত্রিক ভাষায় কম্পিউটারকে একটি গুণের নির্দেশ দেয়ার জন্য ধরা যাক, বাইনারী পদ্ধতিতে 100010010 ইত্যাদি টাইপ করতে হত। কিন্তু এ্যাসেম্বলি ভাষায় সরাসরি MULT টাইপ করলেই গুণ করার নির্দেশ কার্যকর হবে। MULT নির্দেশটি কম্পিউটার সঙ্গে সঙ্গে 100010010 (কাল্পনিক) সংকেতে অনুবাদ করে বুঝতে পারে যে, তাকে গুণের নির্দেশ দেওয়া হয়েছে। এই অনুবাদের কাজটি করে এ্যাসেম্বলার (Assembler) নামক একটি সফটওয়্যার। এ্যাসেম্বলারের কাজ হচ্ছে এ্যাসেম্বলি ভাষায় লিখিত নির্দেশকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করা এবং কার্যকর করা।

### এ্যাসেম্বলি ভাষার সুবিধা ও অসুবিধা

- (১) যান্ত্রিক ভাষার চেয়ে এই ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করা সহজ।
- (২) এই ভাষায় প্রোগ্রাম রচনা করতে কম সময় লাগে।
- (৩) সহজে ভুল সনাক্ত করা এবং সংশোধন ও পরিবর্তন করা যায়।

এ্যাসেম্বলি ভাষা মেশিন নির্ভর ভাষা। এই ভাষার প্রোগ্রাম রচনা করতে হলে মেশিন সম্পর্কে ভাল জ্ঞান থাকতে হবে। এই ভাষার প্রোগ্রাম রচনা মেশিনের ভাষার তুলনায় সহজতর হলেও যথেষ্ট কষ্টসাধ্য এবং সময় সাপেক্ষ।

### উচ্চ স্তরের ভাষা (High Level Language)

যান্ত্রিক ভাষা ও এ্যাসেম্বলি ভাষার সবচেয়ে বড় অসুবিধা হল, এক ধরনের কম্পিউটারের জন্য তৈরী প্রোগ্রাম অন্য ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায় না। এই অসুবিধা থেকে বাঁচার জন্য উচ্চস্তরের ভাষার আগমন ঘটে। এই উচ্চ স্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম বিভিন্ন ধরনের মেশিনে ব্যবহার করা সম্ভব। এজন্য এসব ভাষাকে উচ্চতর ভাষা বলা হয়। এই স্তরের ভাষাকে তৃতীয় প্রজন্মের ভাষাও বলা হয়। যেহেতু সাধারণ ইংরেজীতে এই ভাষা রচনা করা হয় অতএব সাধারণ ইংরেজী জানা মানুষের পক্ষে এই ভাষা বোঝা সম্ভব। উচ্চস্তরের ভাষাকে যন্ত্রের ভাষায় রূপান্তর করার জন্য কম্পাইলার (Compiler) ও ইন্টারপ্রেটার (Interpreter) নামক অনুবাদক প্রোগ্রাম ব্যবহার করা হয়ে থাকে।

স্বাভাবিক ভাষার মত উচ্চস্তরের ভাষায় কিছু গঠনগত (Syntax) নিয়ম-কানুন আছে। নিম্নে এ ভাষায় কয়েকটি বৈশিষ্ট্য দেওয়া হল।

- (১) উচ্চ স্তরের ভাষায় স্বাভাবিক ভাষার (যেমন ইংরেজি) অনেক শব্দ ব্যবহার করা যায়।
- (২) প্রোগ্রামের কার্যবর্ণনা সংক্ষিপ্ত হয় বা প্রোগ্রাম ছোট হয়।
- (৩) প্রোগ্রাম রচনার সময় কম্পিউটারকে মেশিনের কথা ভাবতে হয় না।
- (৪) অসংখ্য তৈরী লাইব্রেরী প্রোগ্রামের সুবিধা বিদ্যমান। পাঁচটির মত সাধারণ উচ্চস্তরের ভাষা আছে, এর মধ্যে প্রধান হল, কোবল, ফোরট্রান, প্যাস্কাল সি, বেসিক ইত্যাদি।

কম্পিউটারের পক্ষে যান্ত্রিক ভাষা বোঝা সহজ হলেও মানুষের পক্ষে উচ্চস্তরের ভাষাই সুবিধাজনক। উচ্চস্তরের ভাষার প্রধান সুবিধা হল-

- (১) উচ্চস্তরের ভাষায় লিখিত প্রোগ্রাম যে কোন কম্পিউটারে ব্যবহার করা যায়।
- (২) মানুষের পক্ষে উচ্চস্তরের ভাষা শেখা সহজ।
- (৩) উচ্চস্তরের ভাষায় তাড়াতাড়ি প্রোগ্রাম লেখা যায়।
- (৪) যান্ত্রিক ভাষার ক্ষেত্রে যেখানে চার বা পাঁচটি নির্দেশ দিতে হয়, সেখানে উচ্চ স্তরের ভাষায় মাত্র একটি বাক্য লিখলেই চলে।
- (৫) প্রোগ্রামের ভুল সনাক্ত ও সংশোধন করা সহজ।

উচ্চস্তরের ভাষাকে দুভাগে ভাগ করা যায়। যথা- (১) সাধারণ কাজের (General purpose) ভাষা ও (২) বিশেষ কাজের (Special purpose) ভাষা।

যে ভাষা সব ধরনের কাজের জন্য ব্যবহার হয় তাকে সাধারণ কাজের ভাষা বলে। যেমন- বেসিক, সি, প্যাসকল ইত্যাদি।

যে ভাষা শুধু বিশেষ বিশেষ কাজে ব্যবহার হয় তাকে বিশেষ কাজের ভাষা বলে। যেমন- কোবল, ফরট্রান। বিশেষ কাজের ভাষাকে বিভিন্ন ভাগে ভাগ করা যায়।

বাণিজ্যিক প্রয়োগের ভাষা - কোবল।

বৈজ্ঞানিক প্রয়োগের ভাষা - ফরট্রান।

বহুপ্রয়োগের ভাষা - বেসিক, ফরট্রান, এ্যাডা ইত্যাদি।

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.১

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (√) চিহ্ন দিন।

১. কোনটি উচ্চতর প্রোগ্রামের ভাষা নয়?  
ক. সি  
খ. প্যাসকেল  
গ. ইংরেজী  
ঘ. এ্যাডা।
২. কম্পিউটার মানুষের ভাষা-  
ক. কখনও বুঝতে পারে না  
খ. সরাসরি বুঝতে পারে  
গ. আংশিক বুঝতে পারে  
ঘ. যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর হলে বুঝতে পারে।
৩. বাইনারী সংখ্যা পদ্ধতি যে দুই অংক ব্যবহার হয় তা হচ্ছে-  
ক. শূন্য (০) ও নয় (৯)  
খ. দুই (২) ও তিন (৩)  
গ. শূন্য (০) এবং এক (১)  
ঘ. শূন্য (০) এবং শূন্য (০)
৪. এ্যাসেম্বলি ভাষার জন্য অনুবাদক প্রোগ্রাম-  
ক. দরকার হয় না  
খ. আংশিক দরকার হয়  
গ. দরকার হয়।  
ঘ. কোনটিই নয়।

## পাঠ ২

### কম্পাইলার, ইন্টারপ্রেটার ও বেসিক প্রোগ্রামিং



#### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের বর্ণনা করতে পারবেন,
- কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের তুলনামূলক সম্পর্ক নির্ণয় করতে পারবেন,
- বেসিক প্রোগ্রামিং সম্পর্কে সামগ্রিকভাবে বর্ণনা করতে পারবেন।

### কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার (Compiler and Interpreter)

আমরা জানি, কম্পিউটার একমাত্র যান্ত্রিক ভাষা ছাড়া অন্য কোন ভাষা বোঝে না। আর তাই আমরা যে ভাষায় প্রোগ্রাম লেখি না কেন সেটাকে মেশিনের ভাষায় অনুবাদ না করা পর্যন্ত সে কিছুই বুঝতে পারে না বা কাজও করতে পারে না। উচ্চস্তর ভাষা তৈরী হয়েছে মূলত যান্ত্রিক ভাষার অসুবিধা দূর করার জন্য। উচ্চস্তর ভাষার ক্ষেত্রে অনুবাদক প্রোগ্রামের ব্যবহার হয়ে থাকে। অনুবাদক প্রোগ্রামের কাজ হচ্ছে উচ্চস্তরের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করে কাজ করা। উৎস (Source) প্রোগ্রামকে বস্তু (Object) প্রোগ্রামে পরিণত করতে যে সফটওয়্যার প্রয়োজন হয় তাকে অনুবাদক বলে। অনুবাদক তিন ধরনের হয়ে থাকে। যথা-

- (১) কম্পাইলার (Compiler)
- (২) ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)
- (৩) এ্যাসেম্বলার (Assembler)

#### কম্পাইলার (Compiler)

কম্পাইলারের কাজ উচ্চ স্তরের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা। কম্পাইলার গোটা প্রোগ্রামকে একবারে পড়ে এবং এক সাথে অনুবাদ করে। প্রোগ্রামে ভুল থাকলে সবগুলো ভুলকে একসাথে তুলে ধরে। কম্পাইলারের সাহায্যে প্রোগ্রামকে একবার যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা হলে পরবর্তীতে প্রোগ্রামটি চালনার সময় আর অনুবাদের দরকার হয় না। কম্পাইলারের মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম পূর্ণাঙ্গ যান্ত্রিক প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয়। এই প্রোগ্রামকে অবজেক্ট প্রোগ্রাম বলে। বড় ধরনের কম্পিউটারের কম্পাইলার বেশী ব্যবহার হয়ে থাকে। ভিন্ন ভিন্ন প্রোগ্রামের জন্য ভিন্ন ভিন্ন কম্পাইলার দরকার হয়। এক ধরনের প্রোগ্রামের জন্য তৈরী কম্পাইলার অন্য ধরনের প্রোগ্রামের অনুবাদের জন্য ব্যবহার করা যায় না। এ্যাসেম্বলি ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় অনুবাদ করার চেয়ে উচ্চস্তরের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় অনুবাদ করা কঠিন বলে কম্পাইলার এ্যাসেম্বলারের চেয়ে বেশি জটিল হয়। ফলে কম্পাইলার মেমরি বা স্মৃতি অবস্থানের বেশী জায়গা দখল করে।

#### ইন্টারপ্রেটার (Interpreter)

ইন্টারপ্রেটারের কাজও উচ্চ স্তরের ভাষাকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত করা। ইন্টারপ্রেটারের অনুবাদ করার পদ্ধতি আলাদা। ইন্টারপ্রেটার প্রোগ্রামের এক লাইন করে পড়ে এবং সেই লাইনে ভুল থাকলে তা তুলে ধরে এবং ভুল সংশোধন না হওয়া পর্যন্ত অনুবাদের কাজ বন্ধ রাখে। ভুল সংশোধন করে দিলেই আবার অনুবাদের জন্য পরের লাইনে চলে যায়। এভাবে ধাপে ধাপে প্রোগ্রাম পর্যবেক্ষণ করে এবং সামনের দিকে অগ্রসর হতে থাকে। এভাবে গোটা প্রোগ্রামকে অনুবাদ করে ফেলে। ইন্টারপ্রেটারের সাহায্যে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত প্রোগ্রাম যতবার চালনা করা হয় ততবারই নতুন করে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরের দরকার হয়। ইন্টারপ্রেটারের মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম পূর্ণাঙ্গ যান্ত্রিক প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না। এই প্রোগ্রাম নির্বাহের জন্য বেশী সময় প্রয়োজন হয়। এই প্রোগ্রামটি সাধারণত ছোট হয়ে থাকে। ফলে প্রধান স্মৃতিতে কম জায়গায় প্রয়োজন হয়। মাইক্রোকম্পিউটারে এবং পকেট কম্পিউটারে এর বেশী ব্যবহার হয়ে থাকে।

## এ্যাসেম্বলার (Assembler)

এ্যাসেম্বলি ভাষার জন্য তৈরী অনুবাদক প্রোগ্রামকে বলা হয় এ্যাসেম্বলার।

### কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের তুলনামূলক সম্পর্ক

- ১। কম্পাইলার গোটা প্রোগ্রামকে একবারে যান্ত্রিক ভাষায় অনুবাদ করে এবং গোটা প্রোগ্রামের ভুল একবারে তুলে ধরে। অপরপক্ষে ইন্টারপ্রেটার প্রোগ্রামের একটি করে লাইন পড়ে এবং অনুবাদ করে। লাইনের যেখানে ভুল ধরা পড়ে সেখানে তুলে ধরে অনুবাদের কাজ বন্ধ রাখে এবং ভুল সাথে সাথে ঠিক করে দিলে আবার অনুবাদের কাজ শুরু করে।
- ২। কম্পাইলারের সাহায্যে প্রোগ্রামকে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তর করার পর পরবর্তী প্রোগ্রাম চালনার সময় আর অনুবাদের দরকার হয় না। কিন্তু ইন্টারপ্রেটারের ক্ষেত্রে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরিত প্রোগ্রাম যতবার চালনা করা হয় ততবারই নতুন করে যান্ত্রিক ভাষায় রূপান্তরের দরকার হয়। কারণ কম্পাইলারের সাহায্যে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম পূর্ণাঙ্গ যান্ত্রিক প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় কিন্তু ইন্টারপ্রেটারের মাধ্যমে রূপান্তরিত প্রোগ্রাম পূর্ণাঙ্গ যান্ত্রিক প্রোগ্রামে রূপান্তরিত হয় না।
- ৩। কম্পাইলার বড় ধরনের কম্পিউটারে ব্যবহার করা হয়ে থাকে। কিন্তু ইন্টারপ্রেটার মাইক্রোকম্পিউটার এবং পকেট কম্পিউটারে বেশী ব্যবহার হয়ে থাকে।

### বেসিক (BASIC) প্রোগ্রামিং

বেসিক কম্পিউটারের একটি জনপ্রিয় উচ্চস্তরের ভাষার নাম। ইংরেজী BASIC শব্দটি Beginners All Purpose Symbolic Instruction Code এর সংক্ষিপ্ত রূপ। ১৯৬৪ সালে মার্কিন যুক্তরাষ্ট্রের ডার্ট মাইউস কলেজের দুইজন অধ্যাপক জন জি কেমিনি ও টমাস-ই কার্টজ ছাত্র-ছাত্রীদেরকে সহজে প্রোগ্রামের ভাষা শেখানোর জন্য সর্বপ্রথম বেসিক ভাষার প্রবর্তন করেন। এটি কম্পিউটারের একটি সহজ প্রোগ্রামের ভাষাও বটে। সত্তর দশকের মাঝামাঝি সময় থেকে মাইক্রোকম্পিউটার উৎপাদনকারী প্রতিষ্ঠানগুলো তাদের কম্পিউটারের জন্য বেসিককে Standard ভাষা হিসাবে গ্রহণ করে।

### বেসিক (BASIC) এর সুবিধা ও বৈশিষ্ট্য

- (১) বেসিকের নির্দেশ দেওয়ার ভাষা ইংরেজীর সঙ্গে মিল রেখে তৈরী। এই ভাষায় কম সংখ্যক নির্দেশ থাকার একে আয়ত্ত করা সহজ। এই ভাষায় ব্যাকরণ সহজে বোঝা যায়। বেসিক প্রোগ্রামিং এর কিছু সংরক্ষিত শব্দ আছে। যেমন- LET, DATA, END, READ, SIN, COS ইত্যাদি। তাছাড়া বেসিক প্রোগ্রামের সাজানোর পদ্ধতিও সহজ। সাধারণ নিয়মে সমস্যা ও সমাধান ধাপে ধাপে লিখে তৈরী করা যায়।
- (২) বেসিক প্রোগ্রামিং এর সাহায্যে গাণিতিক কাজ করা যায়। এর গাণিতিক প্রক্রিয়াগুলি সাধারণ বীজগণিতের মত। গাণিতিক ও ব্যবসা সংক্রান্ত কাজেও একে ব্যবহার করা যায়।
- (৩) বেসিক প্রোগ্রামিং এর কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটার ছোট হওয়ায় ছোট কম্পিউটারে ব্যবহার করা সুবিধাজনক। এই ক্ষেত্রে কোন প্রোগ্রামের গঠনগত (Syntax) ভুল কম্পিউটারই ধরিয়ে দেয়, ফলে ভুল সংশোধনের পরে সংশোধিত প্রোগ্রাম সহজেই কম্পিউটারে প্রবেশ করানো যায়।
- (৪) মাইক্রোকম্পিউটারের জন্য বেসিক এর প্রচলন হয় এবং বর্তমানে সব মাইক্রোকম্পিউটারে বেসিক প্রোগ্রাম চালনার সুযোগ-সুবিধা রয়েছে।

## বেসিক প্রোগ্রামের গঠন

বেসিক প্রোগ্রাম অনেক সহজ প্রোগ্রাম। বেসিক প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে কোন বাধাধরা নিয়ম নেই। সি (C) প্রোগ্রামের ক্ষেত্রে মেইন (Main) নামে একটি ফাংশনের ব্যবহার অবশ্যই থাকতে হয়। আর এ ফাংশন থেকে প্রোগ্রাম চালনার কাজ শুরু হয়। প্যাস্কেলেও প্রোগ্রামের স্টেটমেন্ট অংশ শুরু করতে হয় begin দ্বারা এবং শেষ করতে হয় End দ্বারা। নির্দেশের পরে অবশ্যই ফুলস্টপ (.) ব্যবহার করতে হয়। কিন্তু বেসিক প্রোগ্রামের শুরুতে Main বা begin জাতীয় ফাংশনের দরকার হয় না। শেষে END ব্যবহার করা হয়, তবে না করলেও কোন ক্ষতি হয় না। এ জন্য বেসিক প্রোগ্রামের গঠনকে মুক্ত প্রকৃতির গঠন বলা হয়।

## বেসিক প্রোগ্রামিং কমান্ড ও সিস্টেম কমান্ড

বেসিক প্রোগ্রামিং-এর জন্য দুই ধরনের কমান্ড ব্যবহার হয়। যথা-

(১) বেসিক প্রোগ্রামিং কমান্ড এবং

(২) বেসিক সিস্টেম কমান্ড।

বেসিক প্রোগ্রাম তৈরীর জন্য যে কমান্ড ব্যবহার হয় তাকে বেসিক প্রোগ্রামিং কমান্ড বলা হয় এবং এই প্রোগ্রাম চালনার জন্য যে কমান্ড বা নির্দেশ ব্যবহার হয় তাকে বেসিক সিস্টেম কমান্ড বলে। বেসিক প্রোগ্রামিং এর কমান্ড- LET, DATA, END, TO, IF, PRINT, READ, THEN ইত্যাদি কমান্ড দিয়ে বেসিক প্রোগ্রাম তৈরী করা যায়।

বেসিক সিস্টেম কমান্ড- যা কম্পিউটারের ভেতরের অংশের কাজ করে থাকে। যেমন- RUN, SAVE, LOAD, NEW ইত্যাদি। এখানে SAVE কমান্ডের ব্যাখ্যা দেয়া হল। এই সিস্টেম কমান্ড দিয়ে কম্পিউটারের সহায়ক স্মৃতিতে প্রোগ্রাম সংরক্ষণ করে থাকে।

## বেসিক প্রোগ্রামিং-এর নিজস্ব শব্দাবলী

প্রোগ্রামিং-এর নিজস্ব শব্দাবলীকে সংরক্ষিত শব্দাবলী (Reserved Words) বা কী শব্দাবলী (Key words) বলা হয়। বেসিক ভাষায় প্রায় দুইশতেরও বেশি সংরক্ষিত শব্দ ব্যবহার হয়ে থাকে। এসব বেসিক শব্দের বিশেষ অর্থ আছে, তাই এসব শব্দকে ধুবক বা চলক হিসাবে ব্যবহার করা যায় না। নিচে কয়েকটি সংরক্ষিত শব্দের উদাহরণ দেওয়া হল-DATA, DIM, GO, END, IF, INPUT, LET, RUN, THEN, TO, LIST, FOR, READ, SIN, TAN, COS, CLS, NEXT, OUT, TAB ইত্যাদি।

## প্রোগ্রাম রচনার বিভিন্ন ধাপ

কোন কাজ সঠিকভাবে করতে হলে প্রথমেই চিন্তা করে পরিকল্পনা তৈরী করে নিতে হয়। কাজটি কোন পদ্ধতিতে করলে দ্রুত এবং সঠিক ভাবে সম্পন্ন করা যাবে এবং ভাল ফল পাওয়া যাবে তাও চিন্তা করতে হয়। এরপর ঐ পরিকল্পনা অনুযায়ী ধাপে ধাপে অগ্রসর হতে হয়।

একটি সঠিক ও পরিপূর্ণ প্রোগ্রাম রচনার জন্য গোটা প্রোগ্রামটি কয়েকটি পর্যায়ক্রমিক ধাপে ভাগ করে নিতে হয়। ধাপগুলো হচ্ছে-

(১) প্রয়োজন বা সমস্যা সনাক্ত বা নির্ধারণ করা এবং বিশ্লেষণ করা।

(২) এ্যালগরিদম ও প্রবাহচিত্র (Flowchart) তৈরি করা।

(৩) প্রোগ্রাম লিখন বা কোড করা (Coding)।

(৪) প্রোগ্রামের ভুলত্রুটি সংশোধন করা (Debugging)।

## নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.২

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

১. একটি বেসিক সংরক্ষিত শব্দের উদাহরণ হলঃ
  - ক. FOR
  - খ. MONT
  - গ. AX
  - ঘ. MX
  
২. বেসিক প্রোগ্রামের জন্য কয় ধরনের কমান্ড ব্যবহার হয়-
  - ক. তিন
  - খ. চার
  - গ. দুই
  - ঘ. সাত
  
৩. কম্পাইলার ব্যবহার হয়ে থাকে-
  - ক. ছোট কম্পিউটারে
  - খ. মাইক্রোকম্পিউটারে
  - গ. বড় কম্পিউটারে
  - ঘ. পকেট কম্পিউটারে
  
৪. বেসিক প্রোগ্রামের গঠন-
  - ক. মেশিনের ভাষার সমতুল্য
  - খ. দুর্বোধ্য
  - গ. জটিল প্রকৃতির
  - ঘ. মুক্ত প্রকৃতির।

## পাঠ ৩

### এ্যালগরিদম ও প্রবাহ চিত্র

#### 👉 উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- প্রবাহ চিত্র সম্পর্কে লিখতে পারবেন,
- এ্যালগরিদম (Algorithm) তৈরী করে নির্দিষ্ট কোন সমস্যা ধাপে ধাপে সমাধান করতে পারবেন।

#### এ্যালগরিদম (Algorithm)

এ্যালগরিদম শব্দটি আরব দেশের গণিতবিদ ‘আল খারিজমী’ এর নাম হতে উৎপত্তি হয়েছে। এ্যালগরিদম অর্থ ধাপে ধাপে সমস্যা সমাধান অর্থাৎ একটি সমস্যাকে কয়েকটি ধাপে পর পর সমাধান করে গোটা সমস্যা সমাধান করা। কম্পিউটার চিন্তা করে কিছু করতে পারে না বলেই ধাপে ধাপে তাকে পর পর কি করতে হবে সেই নির্দেশ দিতে হয়। এরূপ সিদ্ধান্ত ক্রমকেই প্রোগ্রামিং এর ভাষায় বলা হয় এ্যালগরিদম (Algorithm)।

এ্যালরিদম তৈরির জন্য ব্যবহারকারীকে প্রথমেই চিহ্নিত করতে হবে কী প্রয়োজন মেটানোর জন্য বা কী সমস্যা সমাধানের জন্য তিনি প্রোগ্রাম রচনা করবেন। ব্যবহারকারী তার প্রয়োজন বা সমস্যার মধ্যে কোনটি অগ্রাধিকার দিবেন, কেন করবেন, কীভাবে সমাধান করবেন, কী ধরনের ফল প্রত্যাশা করেন ইত্যাদি বিশ্লেষণ করে দেখবেন এবং পরিকল্পনা অনুযায়ী ধাপে ধাপে অগ্রসর হবেন।

ধরুন একজন ছাত্রের প্রয়োজন হচ্ছে পড়া তৈরী করা। এক্ষেত্রে সে বিশ্লেষণ করে দেখলো তার এই সময়ে অংক পড়া তৈরী করা বেশি জরুরী। সে অংক করার সিদ্ধান্ত গ্রহণ করতে পারে। মনে করুন ছাত্রটি অংক পড়া তৈরী করার সিদ্ধান্ত গ্রহণ করেছে। এই উদাহরণের ভিত্তিতে এ্যালগরিদমটি হতে পারে নিম্নরূপ :

- (১) কাজের বিশ্লেষণ করে অংক পড়া তৈরীর সিদ্ধান্ত গ্রহণ।
- (২) অংক বই নিয়ে পড়তে বসা।
- (৩) অংক করার কাজ শুরু।
- (৪) অংক খাতায় লেখা।
- (৫) সব কয়টি শুদ্ধ হয়েছে কিনা পরীক্ষা করা।
- (৬) সবকয়টি শুদ্ধ হয়েছে?
  - (ক) হ্যাঁ, অতএব ৭নং ধাপে গমন।
  - (খ) না। তাহলে ৪নং ধাপে গমন।
- (৭) পড়া তৈরী করার কাজ সমাপ্ত।

এ্যালগরিদম এমনভাবে তৈরী করতে হয়, যেন প্রোগ্রাম নির্বাহের ধাপগুলো সরল এবং স্পষ্ট হয়।

#### উদাহরণঃ

কয়েকটি সংখ্যার যোগফল বের করার জন্য একটি এ্যালগরিদম। এ্যালগরিদমটি হবে এরূপ-

ধাপ-১ : সংখ্যাগুলি পড়।

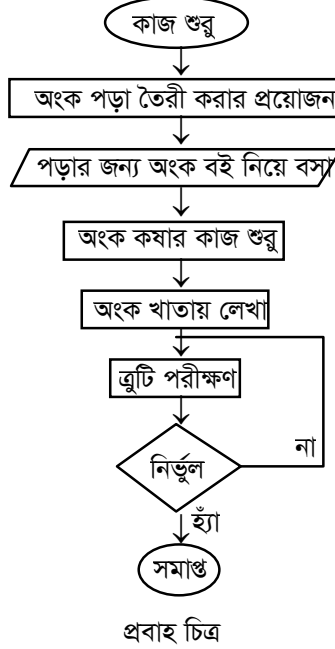
ধাপ -২ : সংখ্যাগুলির যোগফল বের কর।

ধাপ- ৩ : যোগফল ছাপাও।

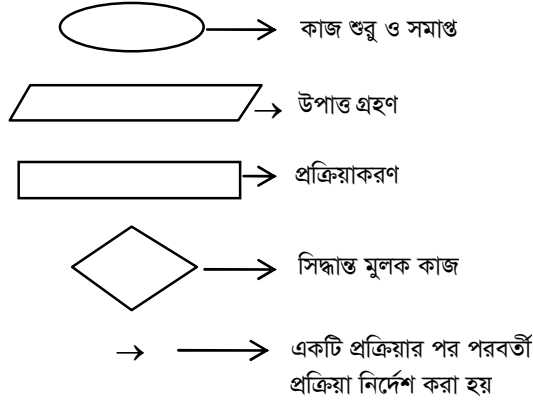
ধাপ- ৪ : শেষ কর।

## প্রবাহচিত্র (Flowchart)

এ্যালগরিদমের চিত্ররূপকেই ফ্লোচার্ট বা প্রবাহচিত্র বলা হয়। এই চিত্রে প্রোগ্রামের পূর্ণাঙ্গ পরিকল্পনা দেয়া হয় এবং ফ্লোচার্ট অনুসরণ করে প্রকৃত প্রোগ্রাম রচনা করা হয়। ছাত্রটির অংক পড়া তৈরী করার প্রবাহচিত্র দেখানো নিম্নে দেখান হল।



ফ্লোচার্টে ব্যবহৃত বিভিন্ন ঘরের কাজ নিম্নরূপ-



প্রবাহ চিত্র বা ফ্লোচার্ট গঠনের ব্যাপারে মনে রাখতে হবে-

- (১) প্রবাহ রেখার দ্বারা কোন চিহ্নের পর কোন চিহ্নের কাজ হবে তা বোঝান হয়। সাধারণত উপর থেকে নীচে বা বাম থেকে ডানদিকে প্রবাহ অগ্রসর হয়। একাধিক প্রবাহরেখা পরস্পরকে ছেদ করলেও তাদের মধ্যে যোগাযোগ বোঝায় না।
- (২) প্রত্যেক ফ্লোচার্টের একটি নাম থাকবে, তাছাড়া রচয়িতার নাম ও তারিখ দিতে হবে।
- (৩) যতদূর সম্ভব রেখার ছেদ কম হওয়া ভাল। বেশি সংযোগ রেখার পরিবর্তে সংযোগ প্রতীক ব্যবহার করা ভাল।
- (৪) প্রবাহচিত্র যতটা সম্ভব সরল (Simple) বা সংক্ষেপে হওয়া উচিত।

(৫) প্রবাহচিত্র তৈরীর সময় অপ্রয়োজনীয় চক্রাবর্ত (Loop) বা শাখা এড়িয়ে চলা উচিত।

(৬) ফ্লোচার্টে বা প্রবাহচিত্রে বিশেষ কোন প্রোগ্রামের ভাষায় লেখা ঠিক নয়।

প্রবাহচিত্র তৈরীর পরবর্তী পর্যায় হচ্ছে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং এর কাজ শুরু করা। প্রবাহ চিত্রকে তাই প্রোগ্রামিং-এর ভিত্তি বলা যেতে পারে। প্রবাহ চিত্রের বিষয়কে কম্পিউটার প্রোগ্রামিং এর ভাষায় রূপান্তরিত করাকে বলা হয় কোডিং (Coding)।

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.৩

সঠিক উত্তরের পাশে টিক (✓) চিহ্ন দিন।

- ১। কোনটি থেকে ফ্লোচার্ট তৈরী করতে হয়?
 

ক. প্রোগ্রাম	খ. এ্যালগরিদম
গ. সমস্যার বর্ণনা	ঘ. ক ও খ দুইটি
- ২। প্রবাহচিত্র যেমন হওয়া উচিত।
 

ক. খুব জটিল	খ. সামান্য জটিল
গ. সরল	ঘ. কোনটিই নয়।
- ৩। এ্যালগরিদমের উৎপত্তি হয় কার নাম অনুসারে।
 

ক. আল তিরমিজী	খ. টমাস কার্টজ
গ. আল খারিজমী	ঘ. এ্যাডা অগাস্টা।

## পাঠ ৪

### সুডোকোড



#### উদ্দেশ্য

এই পাঠ শেষে আপনি-

- সুডোকোড কী-তা ব্যাখ্যা করতে পারবেন।
- ত্রুটি সংশোধন (Debugging) যেমন- চিহ্নাদির ত্রুটি (Syntax error), লজিক ভুল বা যুক্তি সংক্রান্ত ত্রুটি (Logical Error), নির্বাহ জনিত ত্রুটি (Execution Error) সম্পর্কে সতর্ক হতে পারবেন।

### সুডোকোড (Pseudo Code)

সুডো (pseudo) একটি গ্রীক শব্দ। সুডো শব্দের অর্থ হচ্ছে ছদ্ম বা যা সত্য নয়। প্রোগ্রাম রচনার জন্য অনেকেই প্রোগ্রামের সুডোকোড প্রণয়ন করে থাকেন। প্রোগ্রাম রচনায় পূর্ব প্রস্তুতি বা পূর্বধাপ হিসাবে সুডোকোড প্রণয়ন করে নেওয়া যায়। সুডোকোডকে এ্যালগরিদমের বিকল্পও বলা যেতে পারে। প্রোগ্রামের ধরন এবং কার্যপ্রণালী সংবলিত কিছু সংখ্যক নির্দেশ বা স্টেটমেন্টের সমাহারকেই সুডোকোড বলা হয়। এ্যালগরিদমের উদাহরণে, ছাত্রের পড়া তৈরীর একটি নমুনা প্রোগ্রামকে ৮ ভাগে বিভক্ত করা হয়েছে। এক্ষেত্রে ধাপের সংখ্যা কমানো যায় আবার বাড়ানো যায়। প্রচলিত এবং সাধারণ নিয়ম হচ্ছে এ্যালগরিদমের ভিত্তিতে প্রবাহচিত্র তৈরী করা এবং প্রবাহচিত্রের ভিত্তিতে প্রোগ্রাম রচনা করা। অনেক দক্ষ প্রোগ্রামার ছদ্ম প্রোগ্রাম ছাড়াই প্রোগ্রাম রচনা করে থাকেন।

### ত্রুটি সংশোধন (Debugging)

প্রোগ্রামের ভুলত্রুটি খুঁজে বের করে তা সংশোধন করাকে বলা হয় ডিবাগিং, এর আক্ষরিক অর্থ পোকা বাছা। সব ভুলত্রুটি দূর না হওয়া পর্যন্ত কোন প্রোগ্রামই ব্যবহার করা যায় না। প্রোগ্রামের ভুলত্রুটির মধ্যে উল্লেখযোগ্য হচ্ছে-

- (১) চিহ্নাদি ত্রুটি (Syntan error)
- (২) যুক্তি সংক্রান্ত ত্রুটি (Logical Error)
- (৩) নির্বাহজনিত ত্রুটি (Execution Error)

এই তিনটি ভুলের যে কোন একটি ভুল যতি থেকে যায় তবে প্রোগ্রাম নির্বাহের কাজ বন্ধ থাকবে।

### চিহ্নাদির ত্রুটি (Syntax Error)

সিনট্যাক্স ভুল বলতে প্রোগ্রামিং ভাষার ব্যাকরণগত ভুলকে বোঝায়। যেমন, বানান ভুল (PRINT কে PRINT লেখা ইত্যাদি); কমা, ব্রাকেট ঠিকমত না দেওয়া, কোন চলার মান না জানানো প্রভৃতি। এসব ভুল সংশোধন সহজ, কারণ সিনট্যাক্স ভুলের ক্ষেত্রে কম্পিউটার একটি ভুলের বার্তা ছাপায়। যেমন- 5 নম্বর লাইনে অমুক ভুল আছে।

আবার যে সব গাণিতিক কাজ করা যায় না তা করতে গেলেও সিনট্যাক্স ভুল হয়। যেমন- শূন্য দিয়ে ভাগ করা কিংবা লগারিদম বের করা। এসব ক্ষেত্রেও ভুলের বার্তা ছাপা হয়।

### লজিক ভুল বা যুক্তি সংক্রান্ত ত্রুটি (Logical Error)

প্রোগ্রামে যুক্তির ভুল থাকলে তাকে বলে লজিক ভুল। সাধারণত সমস্যা ঠিকমত না বোঝার জন্যই এই ভুল হয়। যেমন,  $R < J$  এর স্থানে  $R > J$  বা  $S = A + B$  এর স্থানে  $P = A + B$  লিখলে লজিক ভুল হয়। সিনট্যাক্স ভুলের ক্ষেত্রে গণনা সম্ভব না হওয়ায় কোন উত্তর পাওয়া যায় না, কিন্তু লজিক ভুলের ক্ষেত্রে একটি উত্তর পাওয়া যায় যদিও তা ভুল হয়। এক্ষেত্রে কম্পিউটার কোন ভুলের বার্তা পাঠায় না বলে লজিক ভুল সংশোধন করা কঠিন।

### নির্বাহজনিত ত্রুটি (Execution Error)

নির্বাহজনিত ত্রুটি হচ্ছে দ্বিতীয় পর্যায়ের ত্রুটি। চিহ্নাদির ত্রুটি সংশোধন করে প্রোগ্রাম চালনা করার পর্যায়ে এ ত্রুটি ধরা পড়ে। যেমন, 40 নং লাইনে আছে, 40 LET A = A+2



## অনুশীলনী

### সংক্ষিপ্ত প্রশ্ন

- ১। বেসিক প্রোগ্রামের জন্য কয় ধরনের কমান্ড ব্যবহৃত হয়?
- ২। বেসিক ভাষার উদ্ভাবকের নাম লিখুন।
- ৩। বেসিক সংরক্ষিত শব্দ বলতে কি বুঝায়? কয়েকটি উদাহরণ দিন।
- ৪। কয়েকটি উচ্চতর প্রোগ্রামের ভাষার নাম লিখুন।
- ৫। প্রোগ্রাম রচনার ধাপগুলি কি কি লিখুন।
- ৬। এ্যালগরিদম কি?
- ৭। ফ্লোচার্ট কি? ফ্লোচার্ট অঙ্কনে ব্যবহৃত চিত্রাংশগুলির তাৎপর্য লিখুন।
- ৮। কোডিং বলতে কি বোঝানো হয়?
- ৯। বেসিক প্রোগ্রামের গঠনকে মুক্ত প্রকৃতির বলা হয় কেন?
- ১০। বেসিক প্রোগ্রামিংয়ের সুবিধা ও বৈশিষ্ট্য বর্ণনা করুন।

### রচনামূলক প্রশ্ন

- ১। যান্ত্রিক ভাষা বলতে কি বুঝায়? যান্ত্রিক ভাষা সম্পর্কে বিস্তারিত লিখুন।
- ২। উচ্চস্তরের ভাষা বলতে কি বুঝায়? উচ্চস্তরের ভাষার সুবিধাগুলো বর্ণনা করুন।
- ৩। অনুবাদক কি? বিভিন্ন প্রকার অনুবাদক সফটওয়্যার সম্পর্কে বিস্তারিত লিখুন।
- ৪। কম্পাইলার ও ইন্টারপ্রেটারের মধ্যে পার্থক্য লিখুন।
- ৫। প্রোগ্রাম রচনার বিভিন্ন ধাপগুলো কি কি? সমস্যা সনাক্ত করা ও বিশ্লেষণ করার প্রক্রিয়া বর্ণনা করুন।
- ৬। এ্যালগরিদম ও ফ্লোচার্টের মধ্যে পার্থক্য লিখুন।
- ৭। বেসিক প্রোগ্রামিং এর কমান্ড ও সিস্টেম কমান্ডের বর্ণনা দিন।
- ৮। ফ্লোচার্টের বৈশিষ্ট্য কি ধরনের হওয়ার দরকার বিস্তারিত লিখুন।
- ৯। এ্যালগরিদম কাকে বলে বুঝিয়ে লিখুন।
- ১০। সুডোকোড সম্পর্কে বিস্তারিত লিখুন।

## উত্তরমালা

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.১

- ১.গ      ২.ঘ      ৩.গ      ৪.গ

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.২

- ১.ক      ২.গ      ৩.গ      ৪.ঘ

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.৩

- ১.খ      ২.গ      ৩.গ

### নৈর্ব্যক্তিক প্রশ্ন ৮.৪

- ১.ক      ২.ঘ      ৩.ঘ      ৪.গ