Unit 5

Data Types and Operators :

മറ്റ് പ്രോഗ്രാമിംഗ് ഭാഷകളിലേത് പോലെ C++ ഭാഷയിലും ഇൻപുട്ട് ചെയ്യുന്ന ഡാറ്റകൾ സംഭരിക്കുന്നതും, ഓപ്പറേറ്ററുകൾ ഉപയോഗിച്ച് പ്രൊസസ്സ് ചെയ്യുന്നതുമൊക്കെ പ്രത്യേക സങ്കേതങ്ങൾ ഉപയോഗിച്ചുകൊണ്ടാണ്.

Data Type: പ്രോഗ്രാമിലെ ഡാറ്റയും ആ ഡാറ്റയ്ക്ക് അനുവദനീയമായ ക്രിയകളും ചേർന്നതാണിത് (It represents the type of data and the set of operations performed on the data). ഡാറ്റകളുടെ വലുപ്പവും തരവും അവയുമായി ബന്ധപ്പെട്ട പ്രവർത്തനങ്ങളുടെയും അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധതരം ഡാറ്റകൾ C++ ൽ കൈകാര്യം ചെയ്യുന്നുണ്ട്. User defined data type , Derived data type, Fundamental data type എന്നിങ്ങനെ 3 തരം data type കൾ ഉണ്ട്.

Fundamental data type (Built - in data type): C++ കംപൈലറിലെ അടിസ്ഥാന ഡാറ്റാടൈപ്പുകൾ int , float, double, char, void എന്നിവയാണിത്. ഇവയ്ക്കോരോന്നിനും മെമ്മറി സൈസ് ഉണ്ട്. [ഈ സൈസ് processor, compiler എന്നിവ അനുസരിച്ച് മാറുമെങ്കിലും GCC (GNU Compiler Collection) compiler പ്രകാരമാണ് ഇവിടെ പറയുന്നത്].

int data type : പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ സ്റ്റോർ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 4 ബൈറ്റ് മെമ്മറി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

float data type : ദശാംശ സംഖ്യകൾ സ്റ്റോർ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 4 ബൈറ്റ് മെമ്മറി വേണം.

double data type : കൂടുതൽ കൃത്യതയും വലുതുമായ സംഖ്യകൾ സ്റ്റോർ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 8 ബൈറ്റ് മെമ്മറി വേണം.

char data type : character സ്റ്റോർ ചെയ്യാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. 1 ബൈറ്റ് മെമ്മറി ഉപയോഗിക്കുന്നു.

void data type : ശൂന്യം എന്നതിനെ സൂചിപ്പിക്കുന്നു. 0 ബൈറ്റ് മെമ്മറിയാണ് ഉപയോഗിക്കുന്നത്. .

Derived data type : Fundamental data type കൾ ഗ്രൂപ്പുകളാക്കുകയോ , വലുപ്പമാറ്റം വരുത്തുകയോവഴി രൂപീകരിക്കുന്ന ഡാറ്റാ ടൈപ്പുകളാണിത്. Eg: Arrays, pointers, functions, etc

User defined data type : പ്രോഗ്രാമർക്ക് ഡാറ്റാടൈപ്പുകൾ നിർവ്വചിക്കാനുള്ള സ്വാതന്ത്ര്യം C++ ഭാഷ നൽകുന്നുണ്ട്. Eg: struct (Structure), enum (enumeration) , union , class , etc.

Variables: data store ചെയ്യുന്ന memory location ന്റെ പേര്. വേരിയബിളുമായി ബന്ധപ്പെട്ട് മൂന്ന് സവിശേഷതകൾ ഉണ്ട്.

1. Variable name : variable ന്റെ പേര്. (ചിത്രത്തിൽ n)
2. Content (R - Value) : variable ൽ store ചെയ്ത data (ചിത്രത്തിൽ 25)
3. Memory address (L - Value) : memory cell ന്റെ address. (ചിത്രത്തിൽ 101)

[ഇവിടെ data integer type ആണ്. 4 byte memory വേണം. cell ന്റെ starting address ആണ് L -Value or base address]

101	102	103	104
	25		

n

Operators : കമ്പ്യൂട്ടറിൽ ക്രിയകൾ നടപ്പിലാക്കുന്നതിനുള്ള ചിഹ്നങ്ങളാണ് operators.

Operand ന്റെ (constant or variable) എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി operators നെ unary, binary, ternary എന്നിങ്ങനെ 3 ആയി തിരിക്കാം. 1. **Unary operator**. - ഒരു operand മാത്രമുള്ള പ്രവർത്തനങ്ങളിലെ ഓപ്പറേറ്റർ . Eg: -2 ലുള്ള negative ചിഹ്നം , +5 ലുള്ള positive ചിഹ്നം , increment (++) , decrement (- -) operator.

2. **Binary operator** - രണ്ട് operand Eg : Arithmetic operator, relational operator

3. **Ternary operator (conditional operator ? :)** - മൂന്ന് operand Eg: big = (a> b) ? a : b ; [a യിലുള്ള വില b യിലുള്ള വിലയേക്കാൾ കൂടുതലായാൽ big എന്ന identifier ൽ a യുടെ മൂല്യം assign ചെയ്യും, അല്ലെങ്കിൽ big എന്ന identifier ൽ b യുടെ മൂല്യം assign ചെയ്യും . ഇത് if ...... else statement വച്ച് മാറ്റി എഴുതി നോക്കൂ.]

ക്രിയകളെ അടിസ്ഥാനമാക്കി പലതരം operators ഉണ്ട്.

1. **Arithmetic operator** : അടിസ്ഥാന കണക്ക് കൂട്ടലുകൾക്ക് വേണ്ടിയുള്ള ഓപ്പറേറ്ററുകൾ. : **+** കൂട്ടുവാൻ , **–** കുറയ്ക്കുവാൻ, * ഗുണിക്കുവാൻ, / ഹരിക്കുവാൻ (Eg. 5/2 = 2) , % ഹരിച്ചിട്ട് ശിഷ്ടം ലഭിക്കുവാൻ (Eg. 5 % 2 =1 , 3 % 5 = 3) . [പൂർണ്ണസംഖ്യകൾ മാത്രം ഉപയോഗിച്ചുള്ള ഹരണപ്രക്രിയയിൽ ശിഷ്ടം കാണാനുള്ള മോഡുലസ് അഥവാ മോഡ് എന്ന ഓപ്പറേറ്ററാണ് **%**]

2. **Relational operator** : രണ്ട് സംഖ്യകളെ താരതമ്യം ചെയ്യാനുള്ളത്. ഉത്തരം ശരി (1) അല്ലെങ്കിൽ തെറ്റ് (0) ആയിരിക്കും. [< less than, <= less than or equal to , > greater than , >= greater than or equal to, ! = not equal to , = = equal to (Eg. A = = 5 means compare value of A is 5 or not) . Equality പരിശോധിക്കാനുള്ള = = എന്ന relational operator -ൽ രണ്ട് സമചിഹ്നങ്ങൾ ഉണ്ട്.]

3. **Logical operator :** രണ്ടോ അതിൽ കൂടുതലോ കണ്ടീഷനുകളെ കൂട്ടിച്ചേർത്ത് ഉത്തരം ശരിയോ (1) , തെറ്റോ (0) എന്ന് പരിശോധിക്കുന്നു. && (AND), || (OR), ! (NOT) ഇവയാണ് logical operator. ലോജിക് പ്രവർത്തനങ്ങൾ സാധാരണയായി TRUTH table ന്റെ സഹായത്തോടെ പറയാറുണ്ട്. (ഇവിടെയുള്ള ടേബിളുകളെ ഇലക്ട്രോണിക്സിൽ truth table എന്ന് പറയും. A, B എന്നിവ variable or expression ആണ്.)

logical OR (||)

<table>
<tr><th>A</th><th>B</th><th>A || B</th></tr>
<tr><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>1</td><td>0</td><td>1</td></tr>
<tr><td>0</td><td>1</td><td>1</td></tr>
<tr><td>1</td><td>1</td><td>1</td></tr>
</table>

ഏതെങ്കിലും ഒരു വേരിയബിൾ ശരിയായാൽ ഫലം ശരിയായിരിക്കും.

logical AND (&&)

A	B	A && B
0	0	0
1	0	0
0	1	0
1	1	1

രണ്ട് വേരിയബിളും ശരിയായാൽ ഫലം ശരിയായിരിക്കും.

logical NOT (!)

A	!A
0	1
1	0

ഇൻപുട്ട് വേരിയബിളിന്റെ വിപരീതമാണ് ഔട്ട് പുട്ട്.

Input / Output Operator :

Input (get from or extraction) operator : input പ്രക്രിയയിൽ keyboard വഴി നൽകുന്ന ഡാറ്റകൾ memory location കളിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നു. ഇൻപുട്ട് ഓപ്പറേഷനുവേണ്ടി C++ ൽ **>>** എന്ന operator ഉപയോഗിക്കുന്നു. .

Output (put to or insertion) operator : output പ്രക്രിയയിൽ ഡാറ്റകൾ RAM ൽ നിന്ന് output device ലേക്ക് (സാധാരണയായി monitor) മാറ്റുന്നു. ഈ പ്രവർത്തനത്തിന് << എന്ന operator ഉപയോഗിക്കുന്നു.

4. Assignment operator (=) : variable ന് വില നൽകാൻ ഉപയോഗിക്കുന്നു. Eg. n = 5 [ഇവിടെ ഒന്നാമത്തെ operand ഒരു വേരിയബിൾ ആവണം.]. means 5 is stored or assigned in the variable n .

Expression: ഓപ്പറേറ്ററുകളും ഓപ്പരേന്റുകളും കൂടിച്ചേർന്നതാണ് expression. Ex. a + b. ഉപയോഗിക്കുന്ന operator കളുടെ അടിസ്ഥാനത്തിൽ വിവിധ expressions ഉണ്ട്.

Arithmetic expression: ഈ വിഭാഗത്തിൽ വരുന്നതാണ് Integer expression (ഓപ്പരന്റായി പൂർണ്ണ സംഖ്യകൾ മാത്രം), Floating point expression (ദശാംശ സംഖ്യകൾ ഉൾപ്പെടുന്നത്) . Eg: 5/2, -7 % 3 , 2 * 6 / 3 , 5.0 / 2 etc.

Relational Expression : Relational operator ഉപയോഗിക്കുന്നു. ഈ ക്രിയകളുടെ ഫലം ശരിയോ (1) തെറ്റോ (0) ആണ്. Eg: 2 >3, 6 ! = 5 etc.]

Logical Expression : രണ്ടോ അതിലധികമോ relational expression നെ AND, OR, NOT എന്നീ logical operator ഉപയോഗിച്ച് യോജിപ്പിച്ച് എഴുതുന്നു. Eg: 5 >=3 || 2 < 4 , 5.0 > 2. 0 && 3 < 5 etc.

Statements (പ്രസ്താവനകൾ) : execute ചെയ്യാവുന്ന ചെറിയ നിർദ്ദേശമാണിത്. ഓരോ സ്റ്റേറ്റ്മെന്റിന്റെ ഒടുവിൽ സെമികോളൻ (;) നിർബന്ധമാണ്. C++ ൽ വിവിധ ആവശ്യങ്ങൾക്കായി വ്ത്യസ്ത statement കൾ ഉണ്ട്.

1). Declaration statement : ഒരു വേരിയബിൾ ഉപയോഗിക്കുന്നതിന് മുൻപ് അത് ഡിക്ലേർ ചെയ്യണം.

Eg, int mark; float height;

2). Assignment statements: ഒരു വേരിയബിളിലേക്ക് വില നൽകുന്നതിന് Eg int n = 1 ; float height = 165;

a = b + c; [ഇവിടെ രണ്ടാമത്തെ operand ആയി constant, variable, expression ഇവയിൽ ഏതെങ്കിലും ഒന്നാവാം.]

3). Input statements : C++ ൽ keyboard നെ ഒരു standard input stream object (കീബോഡിൽ നിന്ന് വരുന്ന തുടർച്ചയായ ഡാറ്റാ പ്രവാഹം എന്ന് കരുതിയാൽ മതി) ആയാണ് കരുതുന്നത്. Input statement ന്റെ ഘടന streamobject>>variable ; എന്ന രൂപത്തിലാണ് . stream object ന് പകരം cin എന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. Eg : cin>>mark; , cin>>ht;

4). output statements : output statement ന്റെ ഘടന streamobject<<variable ; എന്ന രൂപത്തിലാണ് . stream object ന് പകരം cin എന്ന് ഉപയോഗിക്കുന്നു. C++ ൽ standard output device ആണ് monitor .

Eg. cout<<mark ; cout<<”Welcome commerce students “; cout<< a + 10;

Cascading of Input / output statements : ഒരു statement ൽ ഒന്നിലധികം input operator (>>) അല്ലെങ്കിൽ output operator (<<) ഉപയോഗിക്കുന്നതാണിത്. [ഏതെങ്കിലും ഒരു ഓപ്പറേറ്റർ മാത്രം (input or output) ഒരു statement ൽ ഒന്നിൽകൂടുതൽ തവണ ഉപയോഗിക്കാം.]

Eg cin>>a>>b>>c; cout<<” Numbers are “<<a<<b<<c;

Some questions :

1. Let X and Y are two variables of int data type, then correct the following input statement .
   cin<<X>>Y
2. Predict the output of the following operations x= -5 and y = 3 initially. (x ന്റെ ആരംഭവില -5 ഉം y യുടെ ആരംഭവില 3 ഉം ആണെങ്കിൽ ഈ കൊടുത്ത ക്രിയകൾക്ക് ശേഷമുള്ള ഉത്തരം എഴുതുക.)
   a). -x b) x / y c). x%y d) -x + -y
3. Consider the following statement **int length ;** Then what is the difference between (a) and (b).
   a). Length = 50, b). Length = = 50

4. A part of bio data of a student is given, Identify the data types which we can use to store and process these data. (ഒരു വിദ്യാർഥിയുടെ വ്യക്തി വിവരത്തിലെ ചില ഭാഗങ്ങൾ ചുവടെ ചേർത്തിരിക്കുന്നു. ഈ ഡാറ്റകളെ കമ്പ്യൂട്ടറിൽ സൂക്ഷിക്കുന്നതിനും സംസ്കരിക്കുന്നതിനും അനുയോജ്യമായ ഡാറ്റാ ടൈപ്പുകൾ എഴുതുക.) (3)
   Roll_Number : 34
   Age : 17
   Sex : M
   Mob_Number : 1234554321
   Height_in_Cm : 152.8
   Pincode : 690601
5. Pick odd one out (float , break, add, char)
6. Which is the keyword used for empty data type (ശൂന്യമായ ഡാറ്റാടൈപ്പിന് വേണ്ടി ഉപയോഗിക്കുന്ന കീവേഡ് ഏതാണ്)
7. Write the syntax to declare a variable in C++ with an example (C++ ൽ വേരിയബിൾ ഡിക്ലയർ ചെയ്യുന്നതിനുള്ള വാക്യഘടന ഉദാഹരണ സഹിതം എഴുതുക) (2)
8. Classify the following operations into unary and binary (ഈ ഓപ്പറേറ്ററുകളെ യൂനറി, ബൈനറി എന്നിങ്ങനെ തരം തിരിക്കുക) ? (<, !, = , ++)
9. Compare relational operator and logical operator ?
10. Find the value of Z in the following expression, if X = 10 and Y = 4 a) Z = X%Y
    b) Z = (X<20) && (Y<5) c). Z = (X>20) || (Y>5)
11. Consider the C++ code .
    int x = 5, y = 2 ;
    float z = x / y ;
    cout<<z; What is the output of the code. Justify your answer. (കോഡിന്റെ ഔട്ട്പുട്ട് എഴുതുക. ഉത്തരം സാധൂകരിക്കുക) (3)
12. Rewrite the expression a = a + 10 using arithmetic assignment operator. (1)
13. What are the different types of C++ statements (വിവിധയിനം C++ സ്റ്റേറ്റ്മെന്റുകൾ ഏതൊക്കെയാണ്) ?
14. Briefly explain conditional operators in C++ (2)
15. Briefly explain three important parts associated with every variables (എല്ലാ വേരിയബിളുമായും ബന്ധപ്പെട്ടിരിക്കുന്ന മൂന്ന് പ്രധാന ഘടകങ്ങൾ ചുരുക്കി വിവരിക്കുക) (3)
16. What is statements ? Explain any two types of statements in C++. (സ്റ്റേറ്റ് മെന്റുകൾ എന്നാൽ എന്ത്. C++ ൽ ഉള്ള ഏതെങ്കിലും രണ്ട് സ്റ്റേറ്റ് മെന്റുകൾ വിശദീകരിക്കുക) . (3)
17. Explain the different types of logical operators ? (വിവിധതരം logical operator കളെക്കുറിച്ച് എഴുതുക) (3)
18. a). What is operator ? Classify the operators based on number of operands. (ഓപ്പറാൻഡുകളുടെ എണ്ണത്തെ അടിസ്ഥാനമാക്കി ഓപ്പറേറ്ററുകൾ തരംതിരിക്കുക) (2)
    b). Find the output of the following operations if x = - 11 and y = 3 . (x = - 11 ഉം y = 3 ഉം ആയാൽ താഴെക്കൊടുത്ത പ്രവർത്തനങ്ങളുടെ ഔട്ട്പുട്ട് എഴുതുക)
    i). -x + - y ii). X % -y iii). X % -11 iv) (x > y) && (x < y>
    v). ! (x < y) vi x * y (3)
19. Briefly explain any two expression in C++ (2)
20. Write the output of the following C++ expressions
    Let a = 7, b = 2. a). a + b * 3 / ++b ; b). a < = 7 && b > 1 ; (2)
21. Write a short note on arithmetic and logical operators in C++ (C++ ലെ arithmetic , logical ഓപ്പറേറ്ററുകളെക്കുറിച്ച് ഒരു ചെറിയ കുറിപ്പ് എഴുതുക) (3)

22. a). Write the equivalent arithmetic operations for the given C++ short hands. (താഴെ കൊടുത്തിട്ടുള്ള C++ ഷോർട്ട് ഹാൻഡുകൾക്ക് തുല്യമായ അരിത്തമെറ്റിക്ക് ഓപ്പറേഷനുകൾ എഴുതുക) (3)

i). x % = 20; ii). a + = 2; iii). p / = 5 ;

b). What is the difference between a =20 and a = = 20 (a =20 യും a = = 20 യും തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസമെന്ത്)

23. Explain the operations involved in the following C++ expressions and write the output. (ചുവടെ കാണുന്ന C++ expression കളിലെ ഓപ്പറേഷനുകൾ വിശദികരിച്ച് ഔട്ട്പുട്ട് എഴുതുക) (2)

a) 5 / 2 + 3 b) (10 % 3) / 2.0

24. Write sample statements in C++ for the cascading of input and output operations. (input , output ഓപ്പറേറ്ററുകളുടെ കാസ്കേഡിംഗിന് C++ ലെ രണ്ട് സാമ്പിൾ statement കൾ എഴുതുക) (2)

25. Write four different C++ statements to add 1 to the value stored in the variable Num. (Num എന്ന വേരിയബിളിലെ വില 1 കൂട്ടുന്നതിനാവശ്യമായ നാല് വ്യത്യസ്തങ്ങളായ C++ statement കൾ എഴുതുക) (2)

26. Find the best match from columns B and C for each item in column A (കോളം A യിലെ ഓരോന്നിനും അനുയോജ്യമായവയെ B , C എന്നീ കോളങ്ങളിൽ നിന്നും കണ്ടെത്തുക) (3)

A		B		C	
a)	" 9 "	i)	Assignment operator	1)	Modifier
b)	= =	ii)	int	2)	same as 9
c)	short	iii)	Relational operator	3)	constant
		iv)	string	4)	Two operands are needed

27. Identify six errors in the following C++ program and give a reason for each . (താഴെ കൊടുത്ത പ്രോഗ്രാമിലെ ആറ് തെറ്റുകൾ കണ്ടെത്തി ഓരോന്നിനും കാരണമെഴുതുകയോ തെറ്റ് തിരുത്തുകയോ ചെയ്യുക) (3)

```
#include<iostream)
namespace using std;
int main( )
 {
    int a ; b;
    cin<< a << b ;
    a + b = s;
   cout>>s ;
 }
```

28. List the three numeric data types in C++ with an example for each . (C++ ലെ മൂന്ന് ന്യൂമറിക് ഡാറ്റാ ടൈപ്പുകളെഴുതി ഓരോന്നിനും ഉദാഹരണം നൽകുക) (3)

29. Given that x = 5 and y = 5. What will be the value of the expression (x > y) || (y > x) (1)

30. Which one of the following is NOT a valid C++ statement? (1)

a) x = x + 10; b) x + = 10; c). x + 10 = x; d) x = 10 + x;

31. What is the difference between x = 5 and x = = 5 in C++ (2)

32. Write value returned by the following C++ expressions. (താഴെ കൊടുത്ത C++ എക്സ്പ്രഷനുകൾ തരുന്ന വില എഴുതുക). a) 60 % 25 b) 22 / 7

33. Write output of the following C++ program . (2)

```
#include<iostream)
namespace using std;
int main( )
 {
    int a = 10 ;
    cout<<" \ n a = "<< a - - ;
    cout<<" \n a = " << - - a;
  }
```

34. Explain logical operators in C++. (C++ ലെ logical operator കളെക്കുറിച്ച് വിശദീകരിക്കുക . (3)

35. Memory requirement of void data type in C++ is .... byte(s). (C++ ലെ void data type ന് .... byte(s) memory ആവശ്യമാണ്.) (1)

36. The arithmetic assignment operation Y / = 10 is equivalent to ....
(a). Y = 10 b) Y = Y + 10 c) Y = Y / 10 d) None of these)

37. Explain the different types of logical operators in C++ (C++ ൽ ലഭ്യമായ വ്യത്യസ്ത തരം logical operators നെപ്പറ്റി വിശദീകരിക്കുക) (3)

38. What is a variable ? Differentiate between memory address and content of the variable. (variable എന്നാൽ എന്ത് ? variable ന്റെ memory address ഉം content ഉം തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം വ്യക്തമാക്കുക) (2)

39. Distinguish between float and double data type in C++ (C++ ലെ float , double എന്നീ data type കൾ തമ്മിലുള്ള വ്യത്യാസം എന്ത്) (2)

40 Select the data type in C++ which uses ‘0’ bytes in memory (int, char, void) (1)

41. Sum is a variable with an integer value 25, at the memory location 1005. Give the R-value and L-value (Sum എന്ന variable ൽ 25 എന്ന integer വില store ചെയ്തിട്ടുണ്ട്. Sum ഉപയോഗിക്കുന്ന memory location 1005 ആണ്. ഇതിൽ . R-value , L-value എന്നിവ കാണുക) (2)

42. Classify the following into arithmetic, logical and relational operators. (&&, =, !, <, *, !=) (3)

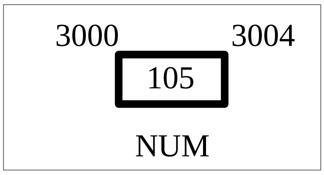
43. Explain the insertion and extraction operator in C++ (2)

44. The memory size required for void data type is ....

45. Consider a = 5 and b = 2and find the result of the following expressions.
a). a > b
b) (a ! = b) && (b >a)

46. Write short note on any two statements in C++ (2)

47. Consider the following diagram and answer the question .
Write the base address (L – Value). content (R – value) and Name of the variable.



48. Consider two integer variables x = 5, y = 2 and write the result of the following expressions
a). x / y b) x % y c) x > y d) x < y (2)

49. a). What do you mean by a data type ? (1)
b). Explain any four fundamental data types ? (2)

50. Explain Logical Operators (3)

51. A variable is associated with two values. Explain. (2)