Wykonał: Radosław Smoter

Grupa: 14

Nr: 27

Numer zadania: 4

Przykład: 62

Prowadzący: Prof. dr hab. inż. Volodymyr Samotyy

Politechnika Krakowska

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Sprawozdanie: Wstęp do Programowania

Kraków 2021

Spis treści

Polecenie

Obliczyć wartość funkcji jednoargumentowej. Z wartości y wybieramy dwie (trzy) cyfry i wyświetlamy wynik w systemach: dwójkowym, ósemkowym i szesnastkowym. Dla poszczególnych zadań wybieramy cyfry zgodnie z tabelą.

Zadanie	Cyfry
62	3, 5, 6

Funkcja: $y=\frac{5}{3+lg^2(x)}$.

Dziedzina: $x=1.2$.

Kod programu

(1) wp_smoter_r_4.c

```c
#include "handleConvertions.h"

int main(void)
{

  double x = 1.2; // Value as domain

  extern double doMath(double);
  extern void showValues(double);

  double funcVal = doMath(x); // Math function result
  if (funcVal == NAN) return -1; // Handle NAN exception

  showValues(funcVal);

  return 0;
}
```

(2) handleConvertions.h

```c
#include "math.h"

#include "decToBin.h"

/*
  * Do a mathematical function
  * Parameter: value as domain
*/
double doMath(double x) {
  double log1 = log(x);
  if (isnan(log1)) return NAN;
  return 5 / (3 + pow(log1 / log(10), 2));
}

/*
  * Select k-th digit from number n
  * Parameters: number, digit number
*/
unsigned short int selectDigit(double n, int k) {

  // Format number into scientific notation
  // without maintaining the powerset
  // e.g. abc.def --> a.bcdef * 10^0  <=> a.bcdef
  while (n < 0)
    n *= 10;
  while (n > 10)
    n /= 10;

  // Transform from form a.bcdef into a.bcdef * 10^(k-1)
  // e.g. for the first digit it is a.bcdef * 10^0
  // for the fifth, a.bcdef * 10^4
  for (int i = 0; i < k - 1; i++)
    n *= 10;
```

```
  // Cast n into integer; return wanted digit
  // e.g. (a.bcdef * 10^0) % 10 = a
  // (a.bcdef * 10^4) % 10 = e
  return (int)n % 10;
}

/*
  * Show a value in various counting systems:
  * In bin, oct and hex
  * Parameter: value
*/
void showValues(double val) {

  // Number of digit to choose from val (from left)
  unsigned short int digitPlace[] = { 3, 5, 6 };
  // Chosen digits
  unsigned short int digits[3];

  // Choose digits from val
  for (int i = 0; i < 3; i++) {
    digits[i] = selectDigit(val, digitPlace[i]);
  }

  // Full value
  printf("%10s%20.12f\n","Value:", val);

  // Counting system
  printf("%10s%10s%10s%10s\n", "bin", "oct", "dec", "hex");

  extern void decToBin(unsigned long int);

  for (int i = 0; i < 3; i++)
  {
    // As bin
    decToBin(digits[i]);
    // As oct
    printf("%10o", digits[i]);
    // As dec
    printf("%10i", digits[i]);
    // As hex
    printf("%10X", digits[i]);

    printf("\n");
  }
}
```

(3) decToBin.h

```
#include "stdio.h"

// Utility function
// Check if number is even
int isEven(long int n) { return n % 2; }

/*
  * Convert decimal integer to binary form
  * Integer must be positive
  * Parameters:
  * integer (dec)
*/
void decToBin(unsigned long int n)
```

```
{

  int remainder[65]; // Remainders of division (n % 2)
  int i = 0; // Current index

  do {
    remainder[i] = isEven(n);
    i++;
  } while ((n /= 2) > 0);

  // Determine how many zeros to add to remainder to maintain format in eights
  // with zeros in the beginning, if needed
  while(i % 8)
  {
    remainder[i] = 0;
    i++;
  }

  char bin[65]; // Binary form of n
  // Flip remainder
  // Add '0' to every integer so it becomes it's corresponding character
  for (int j = 0; j < i; j++)
  { bin[j] = remainder[i - j - 1] + '0'; }

  // End as string
  bin[i] = '\0';

  // Print formatted verion onto the terminal
  printf("%10s", bin);
}
```

Wyniki

Value:	1.663190781037		
bin	oct	dec	hex
00000110	6	6	6
00000001	1	1	1
00001001	11	9	9

Opis Programu

(1) Funkcja doMath()

Prototyp:

```
double doMath(double)
```

Parametry:

- wartość jako dziedzina

Działanie:

Oblicza wartość funkcji matematycznej. Najpierw oblicza wartość logarytmu $\log(x)$. Jeśli x nie mieści się w dziedzinie logarytmu, to zwraca NAN . W innym przypadku oblicza i zwraca wartość wyrażenia.

Efekt:

Oblicza wartość działania matematycznego, $\frac{5}{3+lg^2(x)}$, dla podanego parametru.

(2) Funkcja showValues()

Prototyp:

```
void showValues(double)
```

Parametry:

- Wartość

Działanie:

Pokazuje wartość z parametru w różnych systemach liczenia: dwójkowym, ósemkowym, dziesiętnym, szesnastkowym. Za pomocą funkcji selectDigit(), wybiera z parametru cyfry o pożądanyn położeniu, licząc od lewej strony. Dalej, wypisuje w sformatowany sposób wartość całej liczby; wcześniej uzyskane cyfry w odpowiednich systemach liczbowych.Funkcją decToBin() w systemie binarnym; funkcjami printf() ze specyfikatorami "o" - system ósemkowy, "i" - dziesiętny, "X" - szesnastkowy.

Efekt:

Wypisanie 3-ciej, 5-tej, 6-tej cyfry podanego parametru w systemach dwójkowym, ósemkowym, dziesiętnym, szesnastkowym.

(3) Funkcja selectDigit()

Prototyp:

```
unsigned short int selectDigit(double, int)
```

Parametry:

- Liczba
- Numer cyfry

Działanie:

Najpierw, przesuwa miejsce dziesiętne dostarczonej liczby do postaci z notacji wykładniczej, nie zachowując potęgi (tj. $liczba \cdot 10^0$). Dalej przesuwa miejsce przecinka do k-tej pozycji mnożąc przez 10^{k-1} . Funkcja zwraca resztę z dzielenia takiej liczby przez 10 .

Efekt:

Podanie k-tej cyfry liczby n.

(4) Funkcja isEven()

Prototyp:

```
int isEven(long int)
```

Parametry:

- Liczba całkowita

Działanie:

Zwraca resztę z dzielenia liczby n przez 2.

Efekt:

Określenie parzystości liczby.

(5) Funkcja decToBin()

Prototyp:

```
void decToBin(unsigned long int)
```

Parametry:

- Liczba całkowita

Działanie:

Dla każdego dodatniego n , od drugiej iteracji $(n \div 2)$ zapisuje resztę z dzielenia do tablicy remainder. Dalej populuje remainder zerami nieznaczącymi (dla działań), do postaci wielokrotności liczby 8 ilości miejsc zajmowanych w tablicy. Później odwraca tablicę oraz dodaje

'0', które zamienia liczby z postaci [0,1] do korespondującej postaci ASCII dla ich wartości znakowych ['0', '1']. Kończy tablicę przez '\0', by była przyjazna operacjom na napisach. Wypisuje sformatowaną wersję za pomocą printf().

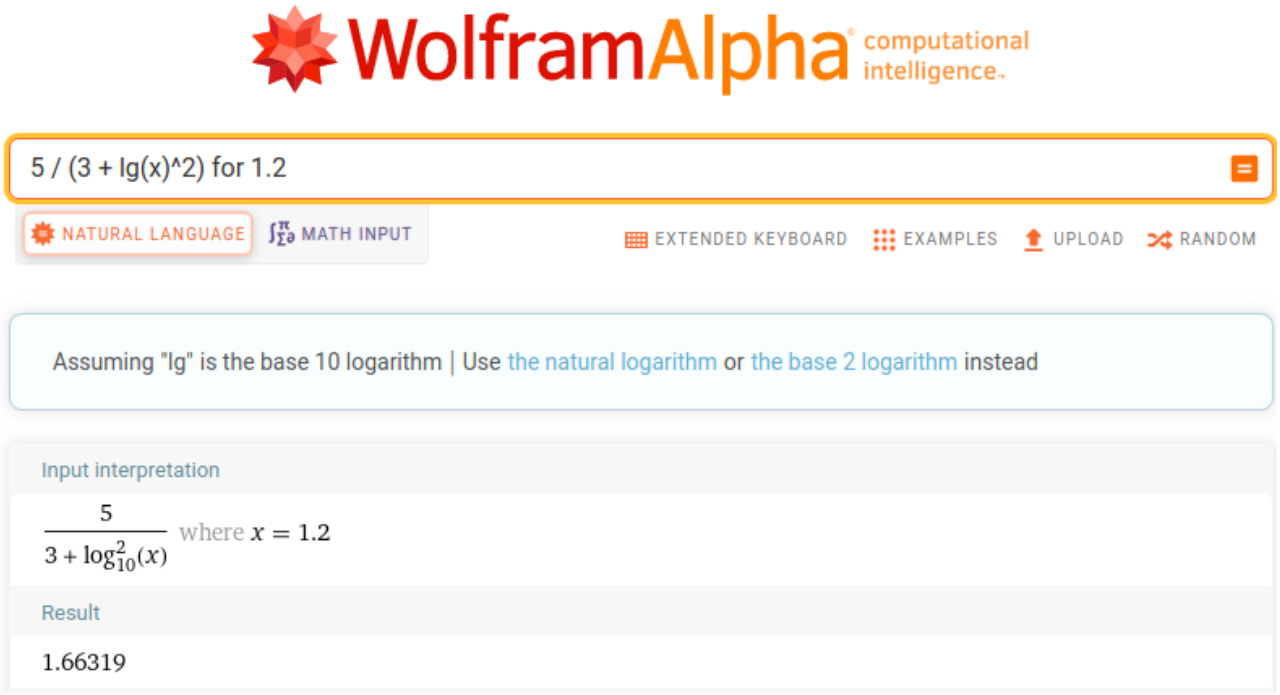
Efekt:

Zamiana liczby na postać binarną i wypisanie jej to terminala.

Wnioski

Wyrażenie matematyczne jest poprawnie obliczone.

```
Value:      1.663190781037
```



Na tej podstawie można stwierdzić, że przedstawione liczby również są poprawnie wybrane.