

Programowanie II R

Zadania – seria 3.

Wskaźniki i referencje.

Zadanie 1. polar – Zamiana współrzędnych biegunowych na kartezjańskie.

Rozważmy na płaszczyźnie dwa układy współrzędnych: układ współrzędnych kartezjańskich OXY oraz układ współrzędnych biegunowych z biegunem O i osią biegunową OX . Współrzędne kartezjańskie $(x, y) \in \mathbb{R}^2$ punktu P o współrzędnych biegunowych $(r, \varphi) \in \mathbb{R} \times [0, 2\pi)$ dane są wzorami

$$\begin{cases} x = r \cos \varphi, \\ y = r \sin \varphi. \end{cases}$$

Napisz funkcję

```
void Polar(double r, double phi, double *x, double &y)
```

przeliczającą współrzędne biegunowe danego punktu płaszczyzny na jego współrzędne kartezjańskie. Funkcja ta przyjmuje cztery argumenty: dwie zmienne zmiennoprzecinkowe odpowiadające kolejno współrzędnym r i φ , wskaźnik do zmiennej zmiennoprzecinkowej odpowiadającej współrzędnej x oraz referencję zmiennej zmiennoprzecinkowej odpowiadającej współrzędnej y . Zadaniem funkcji jest umieszczenie w zmiennych wskaźnikowych przez dwa ostatnie argumenty współrzędnych kartezjańskich punktu o współrzędnych biegunowych określonych dwoma pierwszymi argumentami.

Korzystając z tej funkcji napisz program `polar`, który wczytuje ze standardowego wejścia współrzędne biegunowe pewnego punktu płaszczyzny z kątem wyrażonym w stopniach, a następnie wypisuje na standardowe wyjście współrzędne kartezjańskie tego punktu.

Zadanie 2. threestat – Statystyka zbioru trzech liczb.

Napisz następujące przeciążone funkcje:

- ```
void Ord(double &a, double &b, double &c)
void Ord(double *a, double *b, double *c)
```

Funkcje te przyjmują jako argumenty trzy liczby zmiennoprzecinkowe, przekazane, odpowiednio, przez referencje i przez wskaźniki, a następnie zamieniają ich wartości w taki sposób, by były one posortowane rosnąco (tzn. wartość drugiego argumentu ma być większa od wartości pierwszego, a wartość trzeciego – od wartości drugiego).

- ```
void MaxMin(double &a, double &b, double &c, double *&pMax, double *&pMin)
void MaxMin(double *a, double *b, double *c, double **pMax, double **pMin)
```

Funkcje te przyjmują jako argumenty trzy liczby zmiennoprzecinkowe oraz dwa wskaźniki, przekazane, odpowiednio, przez referencje i przez wskaźniki, a następnie wpisują do wskaźników `pMax` i `pMin` adresy tych z przekazanych zmiennych, które mają, odpowiednio, największą i najmniejszą wartość.

- ```
double& Biggest(double &a, double &b, double &c)
double* Biggest(double *a, double *b, double *c)
```

Funkcje te przyjmują jako argumenty trzy zmienne zmiennoprzecinkowe, przekazane, odpowiednio, przez referencje i przez wskaźniki, oraz zwracają, odpowiednio, referencję lub wskaźnik do tej z nich, która ma największą wartość.

Korzystając z tych funkcji napisz program `threestat`, który wczytuje ze standardowego wejścia trzy liczby zmiennoprzecinkowe, a następnie dwukrotnie wypisuje je na standardowe wyjście w kolejności rosnącej, największą i najmniejszą z nich oraz ponownie te liczby, zastępując jednak największą z nich liczbą sumą wszystkich trzech liczb. Za każdym razem program powinien posłużyć się inną spośród przeciążonych funkcji.

### Zadanie 3. `cstr` – Analiza łańcucha tekstowego (*C-string*).

Napisz następujące funkcje:

- `int Len(const char* p)`

Funkcje ta powinna zwracać długość łańcucha tekstowego przekazanego jej jako argument.

- `const char* Reverse(const char* p)`

Funkcje ta powinna zwracać łańcuch tekstowy utworzony z łańcucha przekazanego jej jako argument przez odwrócenie kolejności znaków.

- `const char* Add(const char* p, const char a, const char b)`

Funkcje ta powinna zwracać łańcuch tekstowy utworzony z łańcucha przekazanego jej jako argument przez dopisanie znaku przekazanego w argumencie `a` na początku i znaku przekazanego w argumencie `b` na końcu.

Korzystając z tych funkcji napisz program `threestat`, który wczytuje ze standardowego wejścia łańcuch tekstowy, a następnie wypisuje na standardowe wyjście jego długość, ten sam łańcuch od tyłu oraz ten sam łańcuch po umieszczeniu na początku pierwszej litery Twojego imienia oraz na końcu pierwszej litery Twojego nazwiska.

*Opracowanie: Bartłomiej Zglinicki.*