lekcja 8a
Gry komputerowe
MasterMind

Posiadamy już elementarną wiedzę w zakresie programowania. Pora więc zabrać się za rozwiązywanie problemów bardziej złożonych, które wymagają zastosowania typowych w informatyce chwytów algorytmicznych. Zdobyte wiedzę umiejętności zastosujemy do stworzenia znanej gry MasterMind. Jest to prosta gra logiczna o następujących zasadach:

- komputer losuje czteroliterowy kod zbudowany z literek A, B, C, D, E i F
- litery mogą się powtarzać
- zadaniem gracza jest odgadnięcie wylosowanego kodu w maksymalnie 6 próbach
- w tym celu gracz wprowadza swoje kody zbudowane z tych samych literek
- komputer ocenia wprowadzony kod następująco:
- jeśli literka w kodzie gracza i komputera jest taka sama i na tej samej pozycji, to komputer wypisuje znak ‘x’ - trafiona literka kodu.
- jeśli litera kodu gracza znajduje się w kodzie komputera na innej pozycji, to komputer wypisuje znak ‘o’.

Przykład:

kod komputera	ABCD		
Kod gracza	EFBF	o	- jedna literka trafiona (B), ale na innej pozycji
Kod gracza	AFFD	xx	- dwie literki trafione na dobrych pozycjach (A i D)
Kod gracza	ACFD	xxo	- dwie na dobrych pozycjach (A i D) oraz jedna na innej (C)

Pisanie gry rozłożymy na zadania, które będą realizowały następujące części gry:

- komputer losuje czteroliterowy kod
- gracz wpisuje z klawiatury swoje rozwiązanie
- komputer porównuje oba napisy i wyprowadza wynik na ekran

W odróżnieniu od większości typowych podręcznikowych lekcji i przykładów, w których podawane są od razu gotowe rozwiązania, napiszemy grę "krok po kroku", wykonując elementarne polecenia.

MASTERMIND - SPRAWDZIAN

Głównym zdaniem programu jest wyświetlanie napisów składających się z liter od 'A' do 'F', dlatego przygotujemy funkcję, która losuje kod

Zadanie 1 Wyświetlanie na ekranie losowych znaków z przedziału 'A'…'F'

1) zadeklaruj zmienną *X* typu *int*
2) do zmiennej przypisz liczbę losową z przedziału *0..5* (użyj funkcji *rand*)
3) powiększ zmienną *X o 65* (wynik dodawania w zmiennej *X*)
4) zadeklaruj zmienną *Z* typu *char*
5) przekonwertuj zmienną *X* na typ char i przypisz do zmiennej *Z* (użyj *char(X)*)
6) wyświetl na ekranie zawartość zmiennej *Z*
7) ustaw na początku programu generator liczb pseudolosowych *srand(time(NULL));*
8) wstaw do programu bibliotekę *ctime*

Uruchom program kilka razy i sprawdź czy wypisywane są pojedyncze znaki z przedziału A..F

Zadanie 2 Wyświetl na ekranie tekst składający się z 100 losowych znaków A..F

1) przygotuj pętlę (FOR lub WHILE), która wykona 100 razy punkty 1..6 z zadania 1

```
EBBEADFCBEFCBCACBCDFCAFEAFEAAFFAECAEDFCFBEAFCFFAEBFECBACBCABFFEDAEFDAEEBADFAAFFCFFFDDAEFCCBCFEBFCAAB
```

Uruchom program kilka razy i sprawdź czy wypisywane są ciągi znaków A..F w jednym wierszu

Zadanie 3 Tworzenie łańcuchów tekstowych złożonych z losowych znaków A..F

przed pętlą z zadania 2

1) zadeklaruj zmienną *T* typu *string* i przypisz do niej pusty tekst ("")

w pętli

2) doklej na koniec zmiennej *T* wylosowany znak w zmiennej *Z* – wynik w *T*
3) usuń instrukcję wyświetlającą na ekranie znak *Z*

za pętlą

4) wyświetl na ekranie tekst znajdujący się w zmiennej *T*

```
DBCCEFFCFDAFABFCDBDDDDFCEDBDDDBCDFDFBBEBAAAEFBCDCFBACEBEDAEFEDDFADFFFFFADDCDAFBECBFEBBEEBCBEDBFDDFDD
```

Uruchom program kilka razy i sprawdź czy wypisywane są ciągi znaków A..F w jednym wierszu

Zadanie 4 Funkcja generująca napisy złożone z losowych znaków A..F

1) utwórz funkcję o nazwie *GENERUJ* typu *string* z jednym parametrem *ILE* typu *int*

w funkcji GENERUJ

2) skopiuj do funkcji instrukcje z zadań 1-3
3) zmiana w pętli – powinna wykonać się ILE razy
4) usuń z funkcji wszystkie instrukcje wyświetlające wyniki na ekranie
5) funkcja zwraca zawartość zmiennej *T* (*return*)

w programie głównym

6) usuń wszystkie instrukcje, zostaw generator pseudolosowy
7) uruchom funkcję *GENERUJ* z parametrem równym *100* i wyświetl jej wynik na ekranie

```
EDCCFACCAEEFCAABBAEDEDEFBADECAFBCDEDECEFBBEEFDBCBFDCFEFDBFBDECEBFBACFEDFDFBDABCFFCEBBBDBCAECBBEEBCCD
```

Uruchom program kilka razy i sprawdź czy wypisywane są ciągi znaków A..F w jednym wierszu

Zadaniem użytkownika jest wpisywać znaki A..F z klawiatury. Program musi sprawdzać między innymi, czy użytkownik wpisał je poprawnie. W pierwszym etapie, czy wpisał co najwyżej 4 litery, w kolejnym, czy wpisane znaki należą do przedziału A..F.

Zadanie 5 Wczytujemy z klawiatury tekst i sprawdzamy czy wpisane znaki są 4 znaki

w programie głównym

1) zadeklaruj zmienną *KOD* typu *string* i przypisz do niej pusty tekst
2) wyświetl na ekranie napis "*Wpisz kod:* "
3) wczytaj tekst z klawiatury do zmiennej *KOD*
4) zadeklaruj zmienną *D* typu int
5) przypisz do zmiennej *D* długość tekstu wyliczoną ze zmiennej *KOD* (funkcja *length*)

instrukcja warunkowa

6) jeżeli zmienna *D* jest różna od *4*, to do zmiennej *D* przypisz liczbę *4*
7) wyświetl na ekranie zawartość zmiennej *D*

```
Wpisz kod: ABCDEF
4
```

Uruchom program kilka razy i sprawdź czy wyświetlana jest liczba 4, niezależnie od liczby wpisanych znaków

Zadanie 6 Jeżeli litera w napisie jest różna od A..F, to zamień ją na '!' (wykrzyknik)

w programie głównym

1) zadeklaruj zmienną *Z* typu *char*
2) przypisz do zmiennej *Z* **pierwszy znak** napisu *KOD*
   (pierwszy znak napisu ma indeks zero)
3) zadeklaruj zmienną *K* typu *int*
   (w zmiennej K będą przechowywane kody ASCII wpisywanych liter)
4) przekonwertuj zmienną *Z* na typ *int* i wstaw do zmiennej *K*
5) wyświetl na ekranie znak *Z* i jego kod *K*

instrukcja warunkowa

6) jeżeli *K* jest mniejsze od *65 lub K* jest większe od *70*, to do pierwszego znaku napisu *KOD* wstaw znak *'!'* (wykrzyknik)
7) wyświetl na ekranie zawartość zmiennej *KOD*

```
Wpisz kod: ABCD
4
A  65
ABCD
```

```
Wpisz kod: aBCD
4
a  97
!BCD
```

Uruchom program kilka razy. Jeżeli tekst składa się z liter A..F, to jest wyświetlany. Jeżeli pierwsza litera tekstu jest inna niż A..F to litera jest zastępowana wykrzyknikiem.

Zadanie 7 Sprawdzamy wszystkie litery w napisie i jeśli któraś z nich jest różna od A..F, to zamieniamy ją na '!' (wykrzyknik)

w programie głównym

1) przygotuj pętlę (FOR lub WHILE), która wykona *D* razy (długość tekstu) punkty 1-7 z poprzedniego zadania

w pętli

2) do instrukcji KOD[] wstaw zmienną sterującą pętlą zamiast zera
3) w podobny sposób zmień jeszcze 2 instrukcje, w których sprawdzanym był **pierwszy znak** zmiennej KOD

Uruchom program kilka razy. Jeżeli we wczytanym napisie znajdują się litery spoza zakresu A..F, to zamieniane są na wykrzykniki.

```
Wpisz kod: ABCD
4
A  65
ABCD
B  66
ABCD
C  67
ABCD
D  68
ABCD
```

```
Wpisz kod: aBX3
4
a  97
!BX3
B  66
!BX3
X  88
!B!3
3  51
!B!!
```

Zadanie 8 Funkcja testująca wczytany z klawiatury napis

1) przygotuj funkcję o nazwie *WCZYTAJ* typu *string* bez parametrów

funkcja WCZYTAJ

2) skopiuj do funkcji instrukcje z zadań 5-7
3) usuń z funkcji instrukcje wyświetlające zawartości zmiennych *D, Z, K, KOD*
4) funkcja ma zwracać zawartość zmiennej KOD

program główny

5) usuń wszystkie instrukcje , zostaw generator pseudolosowy
6) uruchom funkcję *WCZYTAJ* i wyświetl jej wynik na ekranie

```
Wpisz kod: ABCD
ABCD
```

```
Wpisz kod: AbCD
A!CD
```

Uruchom program kilka razy. Jeżeli we wczytanym napisie znajdują się litery spoza zakresu A..F, to zamieniane są na wykrzykniki.

Komputer potrafi generować napis. Gracz może wczytywać poprawne napisy. Podstawowym zadaniem gry będzie porównywanie obu tych napisów i wyświetlanie odpowiednich komunikatów. W pierwszym etapie porównamy oba napisy znak po znaku i jeśli znaki leżące na tych samych pozycjach w obu napisach są identyczne, to będziemy to mogli zasygnalizować.

Zadanie 9 Porównujemy napis wygenerowany przez komputer z napisem wczytanym z klawiatury. Sprawdzamy czy pierwsze litery napisów są identyczne.

program główny

1) zadeklaruj zmienne *KOMPU, GRACZ, WYNIK, TESTY* typu *string*
2) do zmiennej *KOMPU* przypisz funkcję *GENERUJ(4)*
3) do zmiennej *GRACZ* przypisz funkcję *WCZYTAJ()*
4) do zmiennej *WYNIK* przypisz łańcuch pusty
5) do zmiennej *TESTY* przypisz zmienną *KOMPU*

Zmienna wynik będzie zawierała w dalszych etapach znaki 'X' lub 'O'. Zmienna TESTY pełni funkcję pomocniczą podczas porównywania. Na niej będziemy wykonywać pewne operacje, a w zmiennej GRACZ przechowywany będzie oryginalny kod wygenerowany przez komputer

6) zadeklaruj zmienne *G* i *T* typu *char*
7) do zmiennej *G* przypisz **pierwszy znak** napisu *GRACZ*
8) do zmiennej *T* przypisz **pierwszy znak** napisu TESTY
9) jeżeli *T* jest równe *G*, to wstaw do pierwszego pola zmiennej *TESTY*, znak *'.'* (kropka)
10) wyświetl na ekranie zmienne *KOMPU, TESTY, T, GRACZ, G*

Uruchom program kilka razy. Jeżeli pierwsze litery w napisach są takie same to pojawi się kropka

```
Wpisz kod: ABCD
EDFF EDFF E ABCD A
```

```
Wpisz kod: ABCD
AECF .ECF A ABCD A
```

Zadanie 10 Sprawdzamy wszystkie litery w napisach. Jeżeli są identyczne, to wstawiane są kropki i generowany jest napis złożony ze znaków 'x'

1) przygotuj pętlę (FOR lub WHILE), która wykona 4 razy punkty 7-9 z poprzedniego zadania

w pętli

2) instrukcje, w których występuje **pierwszy znak** *[0]* zamień na zmienną sterującą pętlą

w pętli, w instrukcji warunkowej

3) jeżeli *G* jest równe *T*, to wykonywane są trzy instrukcje w bloku *{}*

w bloku

4) zamień badaną w pętli literę zmiennej *TESTY* na znak *'.'* (kropka) – instrukcja już jest
5) zamień badaną w pętli literę zmiennej *GRACZ* na znak *'x'* (iks)
6) doklej na końcu zmiennej WYNIK znak 'x', całość przypisz do zmiennej WYNIK

za pętlą

7) wyświetl na ekranie zmienną WYNIK

Uruchom program kilka razy. Jeżeli znaki są takie same, to zostaną zastąpione kropkami i pojawi się napis złożony z tej ilości znaków 'x'

```
Wpisz kod: ABCD
FDCD FD.. D ABxx D
xx
```

Zadanie 11 Funkcja SPRAWDZAJ testuje dwa napisy: wygenerowany przez komputer i wczytany z klawiatury przez gracza. Jeśli litery w napisach są na tych samych pozycjach, to funkcja wypisuje znaki 'x'

1) przygotuj funkcję o nazwie *SPRAWDZAJ* typu *string* z dwoma parametrami *KOMPU* i *GRACZ* typu *string*

funkcja SPRAWDZAJ

2) skopiuj do funkcji instrukcje z zadań 9-10
3) usuń z funkcji instrukcje wyświetlające zmienne na ekranie
4) usuń z funkcji deklarację zmiennych *KOMPU* i *GRACZ*
5) usuń instrukcję generującą kod komputera i wczytywanie kodu z klawiatury
6) funkcja zwraca zawartość zmiennej *WYNIK*

program główny

7) usuń wszystkie instrukcje, zostaw generator pseudolosowy
8) sprawdź działanie funkcji wpisując następujący kod:

```
string KOMPU=GENERUJ(4);
string GRACZ=WCZYTAJ();
cout <<KOMPU<<" "<<GRACZ<<endl;
cout << SPRAWDZAJ(KOMPU,GRACZ)<<endl;
```

```
Wpisz kod: ABCD
FBCD ABCD
xxx
```

Uruchom program kilka razy. Na ekranie wyświetli się napis złożony ze znaków 'x' – każda litera na swoim miejscu, to jeden znak 'x'.

Umiemy sprawdzać znaki na tych samych pozycjach w obu napisach. Kolejnym zadaniem będzie sprawdzanie znaków, które nie występują na tych samych pozycjach. Jednym ze sposobów będzie użycie funkcji tekstowej FIND

Zadanie 12 Jeżeli w kodzie generowanym przez komputer i wczytanym przez gracza są znaki, ale nie na swoich miejscach, to generowany jest napis złożony ze znaków 'o'

program główny

0) pozostaw instrukcje z punktu 8 poprzedniego zadania
1) zadeklaruj zmienną *WYNIK* typu *string* i przypisz do niej tekst pusty
2) zadeklaruj zmienną *TESTY* typu *string* i przypisz do niej zmienną *KOMPU*
3) przygotuj pętlę (FOR lub WHILE), która wykona się 4 razy następujące instrukcje

w pętli

4) do zmiennej *G* typu *char* przypisz *i*-ty znak zmiennej *GRACZ* (gdzie *i* jest zmienną sterującą pętlą)
5) do zmiennej *O* typu *int* przypisz wynik szukania znaku *Z* w zmiennej *TESTY* (użyj funkcji *find*)

instrukcja warunkowa w pętli

6) jeżeli zmienna *O* jest większa lub równa zero, to wykonaj dwie instrukcje w bloku {}

blok

7) do zmiennej *TESTY* na pozycję *O* wpisz znak *'.'*
8) do zmiennej *WYNIK* doklej na koniec znak *'o'* – zapisz wszystko w zmiennej *WYNIK*

w pętli, za instrukcją warunkową

9) wyświetl na ekranie zmienne: *G, O, TESTY*
10) wyświetl na ekranie zmienną *WYNIK*

```
Wpisz kod: AABB
EAAF AABB
x
A  1  E.AF
A  2  E..F
B  -1  E..F
B  -1  E..F
oo
```

```
Wpisz kod: ABCD
AADA ABCD
x
A  0  .ADA
B  -1  .ADA
C  -1  .ADA
D  2  .A.A
oo
```

Uruchom program kilka razy. Na ekranie wyświetlą się znaki wpisane przez gracza. Jeśli znak gracza znajduje się w napisie wygenerowanym przez komputer, to pokazywana jest liczba od 0 do 3. Jeśli znaku nie ma pojawia się -1. Na końcu znajduje się napis złożony ze znaków 'o' – tyle liter znaleziono

Zadanie 13 Funkcja SPRAWDZAJ najpierw przeszuka napis i „wyliczy” ilość znaków na takich samych pozycjach (x), a potem sprawdzi czy są znaki na nie tych samych pozycjach (o)

funkcja SPRAWDZAJ

1) całą pętlą z programu głównego, ze wszystkimi instrukcjami, wstaw do funkcji pomiędzy pętlę z funkcji, a instrukcję *return*
2) usuń instrukcje wyświetlania zmiennych na ekranie

program główny

3) usuń pętlę ze wszystkimi instrukcjami

Uruchom program kilka razy. Funkcja SPRAWDZAJ powinna dawać poprawne wyniki. Każdy ‘x’ oznacza, że jedna z liter jest na swoim miejscu. Każdy znak ‘o’ oznacza, że jedna z liter jest nie na swoim miejscu.

```
Wpisz kod: CCAB
DABA CCAB
oo
```

```
Wpisz kod: ABCD
FBEA ABCD
xo
```

I to już prawie koniec tworzenia gry MasterMind

Zadanie 14 Program główny. Losujemy kod i w pętli wczytujemy kod z klawiatury i sprawdzamy. Pętla kończy działanie, gdy odgadniemy oprawnie kod wygenerowany przez komputer

program główny

1) usuń wszystkie instrukcje , zostaw generator pseudolosowy
2) do zmiennej *KOMPU* typu *string* przypisz funkcję *GENERUJ* z parametrem *4*
3) do zmiennej *WYNIK* typu string wstaw tekst pusty
4) do zmiennej *RUNDA* typu *int* wstaw *jeden*
5) przygotuj pętlę DO {} WHILE ()
6) pętla jest kontynuowana póki zmienna WYNIK jest różna od napisu ”xxxx” (pętla zakończy działanie, gdy odgadniemy wszystkie cztery znaki)

w pętli

7) wyświetl na ekranie zmienną RUNDA
8) wczytaj do zmiennej *GRACZ* typu *string* napis za pomocą funkcji *WCZYTAJ*
9) do zmiennej WYNIK przypisz funkcję SPRAWDZAJ z parametrami KOMPU i GRACZ
10) wyświetl na ekranie zawartość zmiennej WYNIK
11) zwiększ zmienną RUNDA o jeden

za pętlą

12) napisz na ekranie ”KONIEC ☺”

Uruchom program i przetestuj działanie gry MasterMind

```
RUNDA 10
Wpisz kod: BFAD
xooo
RUNDA 11
Wpisz kod: DBFA
oooo
RUNDA 12
Wpisz kod: BDAF
oooo
RUNDA 13
Wpisz kod: FABD
oooo
RUNDA 14
Wpisz kod: AFDB
xxxx
KONIEC :-)
```