

ZADANIA Z JĘZYKA C DLA GRUP 2. I 5.

Zestaw IV - listopad/grudzień 2023

13. **Szyfrowanie plików.** Napisać prosty program, który szyfruje zawartość pliku za pomocą hasła wpisywanego z klawiatury. Nazwę pliku do zaszyfrowania podajemy jako (*obowiązkowy*) argument wywołania programu, np.: \$./szyfruj mojplik.dat. Plik o podanej nazwie jest otwierany do odczytu *binarnego* za pomocą instrukcji

```
if (NULL==(file1=fopen(Argv[1],"rb"))) return 1;
```

gdzie tablica wskaźników `char *Argv[]` jest parametrem funkcji `main` (por. *Zadanie 6.* z Zestawu II). Dalej, otwieramy plik tymczasowy do zapisu binarnego

```
if (NULL==(file2=fopen(Tymczasowy,"wb"))) return 1;
```

którego nazwa generowana jest wcześniej funkcją `tmpnam(...)` z biblioteki standardowej.¹ Następnie, czytamy kolejne znaki funkcją `znak=getc(file1)`, szyfrujemy za pomocą operacji binarnej:

```
znak ^= haslo[ j % (dlugosc_hasla) ];
```

(`j` to numer kolejnego czytanego znaku, pozostałe zmienne objaśniam niżej) oraz zapis do pliku tymczasowego: `putc(...)`. Jak wspomniano wyżej, hasło (przechowywane w tablicy znakowej `haslo[...]` o pewnym założonym rozmiarze maksymalnym) może być wczytywane z klawiatury bezpośrednio po uruchomieniu programu, jego faktyczną długość (`dlugosc_hasla`) można określić z pomocą funkcji `strlen`. Na koniec, należy użyć funkcji `unlink(Argv[1])` i `rename(Tymczasowy, Argv[1])`, tak aby zastąpić plik wejściowy plikiem zaszyfrowanym. Powtórne wywołanie programu (z tym samym hasłem!) powinno odszyfrować wiadomość.

14. **Kalkulator.** Tzw. *odwrotna notacja polska* to wygodna (dla komputera ...) forma zapisu działań arytmetycznych i nie tylko. Przykładowo, działanie $(3 + 7) \cdot (11 - 1)$ będzie miało w tej notacji postać:

```
3 7 + 11 1 - *
```

Komputer interpretuje taki zapis następująco: każdy operand (tutaj operandami są po prostu liczby) jest odkładany na stos, każdy operator dwuargumentowy (tutaj: "+", "-", "*") powoduje zdjęcie ze stosu dwóch elementów i położenie wyniku

¹W niektórych środowiskach tak wygenerowana nazwa prowadzi do problemów z późniejszym przeniesieniem pliku; można wówczas użyć funkcji `tempnam` aby wymusić umieszczenie pliku tymczasowego w wybranym katalogu.

operacji. Jak widać, nawiasy nie są potrzebne, zaś notacja jest jednoznaczna pod warunkiem, że ustalimy ilu argumentów potrzebuje dany operator: a zatem, jeśli np. "-" oznacza odejmowanie, to nie może równocześnie oznaczać zmiany znaku ostatniego argumentu.

Napisać prosty, obsługiwany za pośrednictwem terminalu tekstowego, kalkulator interpretujący działania arytmetyczne wprowadzane w notacji odwrotnej polskiej. Do implementacji stosu można użyć zmiennych globalnych: tablicy liczb typu `double` o pewnym założonym rozmiarze maksymalnym, zmiennej typu `int` przechowującej aktualną liczbę argumentów na stosie, oraz dwóch funkcji:

```
void push(double);      double pop(void);
```

odpowiednio do odkładania argumentu na stosie i zciągania argumentu ze stosu (funkcje te powinny sprawdzać, czy maksymalny rozmiar stosu nie został przekroczony, lub czy stos nie jest pusty, i generować odpowiednie komunikaty wypisywane na ekran). Operatory i operandy można wczytywać instrukcją `scanf("%s", oper)`; gdzie `oper` to zadeklarowana wcześniej tablica znakowa (taka konstrukcja zapewnia poprawną interpretację standardowych separatorów). Później, należy dokonywać identyfikacji co zostało wczytane.

Po pierwsze, wprowadzenie liczby można rozpoznać z pomocą funkcji `isdigit` z pliku `<ctype.h>` (warto pamiętać o możliwości wystąpienia wiodącego minusa, jeśli dopuścimy działania na dla liczbach ujemnych). W pozostałych przypadkach pomocna będzie funkcja `strcmp` z nagłówka `<string.h>`. Przykładowo, fragment kodu odpowiedzialny za dodawanie może wyglądać tak:

```
if (!strcmp(wyr, "+")) {
    y=pop();
    x=pop();
    push(x+y);
}
```

gdzie `x` i `y` to zadeklarowane wcześniej zmienne typu `double`.

W wersji podstawowej, kalkulator powinien obsługiwać operatory: "+", "-", "*", "/", jak również operator "=", który zdejmuje ostatni argument ze stosu i wypisuje na ekran. A by zakończyć działanie kalkulatora, wprowadzamy ustalony znak, np. "q". Proszę samodzielnie zaproponować proste rozszerzenia kalkulatora, tak aby np. obliczał potęgi, logarytmy, funkcje trygonometryczne. Proszę zwrócić uwagę, że funkcja `strcmp` jest bardzo elastyczna, np. konstrukcja:

```
if (!strcmp(wyr, "moja-specjalna-funkcja")) {...}
```

zachowa się jak trzeba, o ile tylko na stosie znajdować się będzie potrzebna liczba argumentów.