

### Zadania na Laboratoria:

1. Napisz program wyświetlający wartości liczbowe znaków specjalnych oraz same te znaki: \n, \r, \t, \b, \a, \f, \\, \', \".
  2. Napisz program, który wylicza i wyświetla zakresy zmiennych całkowitych bez znaku.
  3. Napisz program, który wyświetla rzutowanie typu rzeczywistego (double) na typ całkowity (int), a następnie wyświetla część „po przecinku” podanej przez użytkownika liczby. Jeżeli liczba wykracza poza zakres int, to należy wyświetlić maksymalną wartość dla int (dla dodatniej liczby) lub minimalną wartość dla int (dla liczby ujemnej).
  4. Napisz program, który zlicza ilość wyrazów podanych przez użytkownika. Należy uwzględnić, że użytkownik może wpisywać spacje przed zdaniem i używać większej ilości spacji pod rzęd.
  5. Przerób wcześniejszy program tak by wypisywał zdanie podane przez użytkownika usuwające nadmiarowe spacje oraz piszące każdy kolejny wyraz z dużej litery.
- 
6. Napisz program rozkładający daną liczbę naturalną (**unsigned long long**) na iloczyn potęg liczb pierwszych. Program ma wyświetlać i liczby pierwsze i ich potęgi z tego rozkładu (czyli np. dla  $60 = 2^2 * 3 * 5$ ).
  7. Napisz program, który odgaduję liczbę z zakresu 1...128 pomyślaną przez użytkownika. Użytkownik udziela jedynie odpowiedzi czy proponowana przez komputer liczba jest za mała, za duża lub odgadnięta (można użyć znaków <, >, = jako odpowiedzi). Liczba propozycji komputera powinna być nie większa niż 7.
  8. Napisz program który rysuje w trybie tekstowym choinkę o liczbie segmentów podanej przez użytkownika. n-ty segment ma mieć (n+1) wierszy mających kolejno 1,3,5,...,2n+1 gwiazdek.
  9. Napisz program który wyświetla wykres funkcji kwadratowej  $y=x^2-8x+10$  dla x od 1 do 10. Oś X może przebiegać po wierszach, a oś Y po kolumnach.
- 
10. Napisz program, który podane zdanie wyświetla w liniach, które mają po 8 znaków.
  11. Napisz program, który prosi użytkownika o podanie znaku i zdania i zlicza ilość wystąpień podanego znaku w tym zdaniu, przy czym w przypadku liter wyświetla zarówno ilość wystąpień tej litery w zależności od jej wielkości jak i bez rozróżniania jej wielkości.
  12. Napisz program który wyświetla tabelkę funkcji kwadratowej  $y=2x^2-30x+10$  dla x od 1 do 10. Pamiętaj o wyrównaniu liczb do prawej tak, by poszczególne elementy tabelki były pod sobą.
  13. Napisz program wyświetlający menu wyboru działania +, -, \*, /. Po wybraniu odpowiedniego działania wczytaj dwie liczby (double) i wykonaj na nich to działanie (jeżeli da się je wykonać). Wykorzystaj polecenie switch.
  14. Napisz program zapisujący słownie daną liczbę naturalną (unsigned long long int).
- 
15. Napisz program wypełniający kwadratową tablicę n na n kolejnymi liczbami naturalnymi po „spirali” prawoskrętnej. Liczbę n ma podać użytkownik. Dla n=4 ma to wyglądać następująco:

1	2	3	4
12	13	14	5
11	16	15	6
10	9	8	7
  16. Napisać program wyznaczający liczby pierwsze mniejsze od n metodą sita Eratostenesa. Liczbę n podaje użytkownik.
  17. Napisać program wyświetlający procentowy udział każdej z liter we wpisanym ciągu wejściowym. Program ma również wyświetlać udział cyfr i białych znaków.
  18. Napisać program rzucający losowo kostką (6 oczek). Naciśnięcie k+Enter ma kończyć działanie programu, pozostałe znaki, czy sam Enter mają kontynuować rzucanie. Do ramki kostki (windows) można użyć znaków o kodach: 218, 191, 192, 217, 196, 179.

19. Napisz program, który wczytuje znaki (pojedynczo) do dynamicznie utworzonego bufora (łańcucha znaków). Gdy bufor się zapełni należy zwiększyć jego rozmiar o 16 i kontynuować wczytywanie znaków z wejścia.
20. Napisz program wyświetlający adres zmiennej lokalnej. Najpierw ma występować pewna zmienna lokalna **x**, następnie (bezpośrednio po niej) ma być utworzona tablica na stosie o rozmiarze **n** (**n** podaje użytkownik), a później ma być zmienna **y**. Wyświetlamy adres zmiennej **x** oraz **y**. Czy jest jakaś zależność między różnicą tych adresów a liczbą **n**? Utwórz również tablicę dynamiczną i wyświetl jej adres, tak by sprawdzić czy znajduje się w innej przestrzeni adresowej.
21. Dopisz do pliku **Losowe.c** brakujący kod funkcji **PokerTest**. Funkcja ta ma wykonywać test pokerowy dla danej tablicy liczb 32 bitowych **tab** o rozmiarze **n** dla **bits** kolejnych bitów począwszy od bitu o numerze **shift**. Test pokerowy polega na tym, że rozważamy **n** liczb o **m** (u nas **m=bits**) bitach. Bity te dają nam  $2^m$  różnych wartości, które teoretycznie występują tyle samo razy ( $n/2^m$ ). Zliczamy występowanie poszczególnych kombinacji bitów do tablicy liczników. Na poziomie istotności  $\alpha = 0.0001$  sprawdzamy czy wynik jest dobry:

$$(\chi^2)^{-1}\left(\frac{\alpha}{2}, 2^m - 1\right) < \frac{\sum_{i=0}^{2^m-1} (\text{licznik}[i] - (n/2^m))^2}{(n/2^m)} < (\chi^2)^{-1}\left(1 - \frac{\alpha}{2}, 2^m - 1\right).$$

Porównaj generatory dostępne w tym programie pod względem wielkości i jakości generowania liczb losowych.

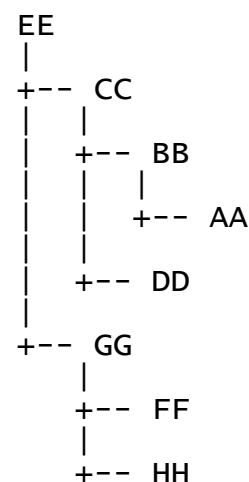
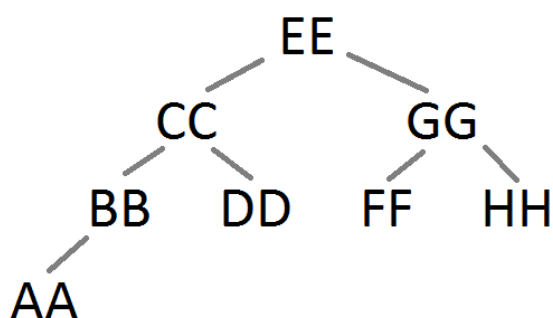
22. Napisz program korzystający z funkcji zawartych w **string.h**, który tworzy dwa łańcuchy znaków o takim samym rozmiarze 128. Następnie wczytujemy zdanie podane przez użytkownika do pierwszego łańcucha, wyszukujemy w nim ostatniej kropki i kopiujemy z pierwszego łańcucha do drugiego do tej wyszukanej kropki włącznie. W dalszej kolejności program ma wyświetlić długość drugiego łańcucha, wyzerować drugi łańcuch i zapisywać do niego wyodrębnione cyfry z pierwszego łańcucha.
23. Napisz program, który poprzez funkcję z wskaźnikami na licznik i mianownik pewnego ułamka podanego przez użytkownika skraca go (można użyć do tego funkcji NWD, którą trzeba napisać).
24. Napisz program wyznaczający za pomocą funkcji wyznacznik losowej macierzy o wymiarze podanym przez użytkownika.
25. Za pomocą wskaźników na funkcję napisz program, który prosi użytkownika o podanie jednej z operacji +, \*, a następnie odpowiedni wskaźnik zostaje przypisany zmiennej wskazującej na funkcję wykonującą daną operację i wywołany poprzez tą zmienną.
26. Napisz program wczytujący podaną przez użytkownika ilość słów (o rozmiarze do 23 znaków) i wyświetlające podane słowa w porządku leksykograficznym.
27. Napisz program liczący normę euklidesową wektora o dowolnym rozmiarze przy użyciu funkcji o zmiennej liczbie argumentów.
28. Napisz program wykorzystujący funkcje o zmiennej liczbie argumentów do napisania uproszczonej wersji **printf**, która potrafi wyświetlić: znak, łańcuch znaków, liczbę typu int używając takiej samej składni jak **printf** - %c, %s, %d (można użyć tylko **putchar** do wyświetlania).
29. Napisz program, który poprzez menu pozwala na zapisanie tekstu podanego przez użytkownika do pliku albo wyświetlenie zawartości tego pliku tekstowego.
30. Napisz program posiadający dwie opcje: zapis do pliku bieżącego czasu i daty w formie tekstowej lub odczyt czasu i daty zapisanego w pliku (o ile plik ten istnieje).
31. Napisz program zawierający typ stworzony przy pomocy unii i struktur, który pozwala na wydobywanie z typu **int** w łatwy sposób każdego z jego składowych 4 bajtów.
32. Za pomocą pól bitowych stworzyć strukturę przechowującą rok, miesiąc, dzień, godzinę, minuty i sekundy w taki sposób, by zajmowały jak najmniej miejsca.
33. Napisać program który za pomocą unii oblicza wartość bezwzględną z liczby typu double (zmiana najwyższego bitu za pomocą pól bitowych lub operacji bitowych).
34. Napisz program „przypominać”, który pozwala na zapisywanie dat (ewentualnie z godzinami) wraz z tekstem opisującym wydarzenie do pliku. Program ten ma również wyświetlać dzisiejsze wydarzenia (opcja w menu).

35. Utwórz nowy typ reprezentujący liczby całkowite 128 bitowe ze znakiem (jako parę liczb 64 bitowych) oraz utwórz funkcję dodawania i mnożenia takich liczb.
36. Utwórz nowy typ reprezentujący wielomiany (musi zawierać zmienną **unsigned** reprezentującą jego stopień oraz wskaźnik na tablicę jego współczynników typu **float**). Następnie stwórz funkcję dodające, mnożące dwa wielomiany oraz wyliczające wartość wielomianu w punkcie. Przetestuj działanie tych funkcji.
37. Stworzyć struktury opisującą studentów i promotorów (dla studenta zawiera imię, nazwisko, nr. indeksu i wskaźnik na promotora, dla promotora zawiera imię, nazwisko, tytuł naukowy, liczbę dyplomantów i wskaźnik na tablicę wskaźników na dyplomantów). Umieść w programie również odpowiednie funkcje (wraz z menu), które pozwalają na dodawanie/usuwanie studentów i promotorów, a także zapis/odczyt z pliku tych danych.
38. Napisz program który tworzy listę książek o następującej strukturze:
- ```
typedef struct{
    char* tytuł;
    char* autor;
    double cena;
    unsigned ilosc;
} ksiazka;

typedef struct wezel{
    ksiazka dane;
    struct wezel *nastepny,*poprzedni;
} wezel;

wezel* pierwszy;
```
- Pole autora jest współdzielone pomiędzy poszczególne elementy listy. Napisz funkcję, która usuwa z listy wszystkie pozycje o zerowej ilości oraz zwalniające przeznaczoną na autorów, których książek już nie ma w liście. Wskazówka: sprawdzenie czy autora należy usunąć powinno odbywać się przed usunięciem książki.
39. Do zadania powyżej dopisz funkcję usuwającą duplikaty książek znajdujących się w liście.
40. Napisz program zawierający drzewo binarne:
- ```
typedef struct wezel{
    char nazwa[16];
    struct wezel *lewy,*prawy;
} wezel;

wezel* korzen;
```
- oraz funkcje, które dla podanego węzła znajdują odległość od korzenia, najbliższego liścia i najdalszego liścia.
41. Do wcześniejszego programu dopisz funkcję, która wyświetla zawartość drzewa z zachowaniem struktury, przykładowo:



42. Napisz program, który zawiera funkcję obliczającą ilość węzłów na tym samym poziomie oraz węzłów mających tylko jeden podwęzeł (dla przykładowego drzewa binarnego wpisanego na stałe, losowego lub podawanego przez użytkownika).
43. Napisz program, który dla drzewa binarnego o strukturze:
- ```
typedef struct wezel{
    int dane;
    struct wezel *lewy,*prawy;
} wezel;
```
- `wezel* korzen;`  
znajduje węzeł, którego suma danych podwęzłów jest największa. Wskazówka: użyj przechodzenia post-order oraz rekurencji.
44. Napisz wielowątkowy program, który jak najszybciej wypełnia losowymi liczbami podaną tablicę. Porównaj jego szybkość działania do jednowątkowego programu. Zastanów się nad otrzymanymi czasami.