

Zadanie 1

Symulacja maszyny wykonującej losowania dla zadanego przez klienta ilości i rodzaju zakładów LOTTO.

Zadanie 2

Symulacja gry w ruletkę.

Zadanie 3

Symulacja maszyny dwu- lub więcej ramiennego bandyty.

UWAGI do zadań 1-3

a) Do generowania liczb pseudolosowych wykorzystać jeden z generatorów:

- Generator liczb pseudolosowych oparty na ciągu rekurencyjnym Fibonacciego. Liczby pseudolosowe generowane są na podstawie poniższej formuły

$$X_n = X_{n-r} + X_{n-s} \text{ mod } m$$

gdzie $m = 2^{32}$, natomiast $s = 17$ i $r = 5$. Etap inicjowania generatora polega na utworzeniu 32-bitowych liczb X_1, X_2, \dots, X_r , np. za pomocą generatora liniowego.

- Uniwersalny generator liczb pseudolosowych. Liczby te generowane są na podstawie formuły

$$X_n = \begin{cases} X_{n-r} - X_{n-s}, & \text{dla } X_{n-r} \geq X_{n-s} \\ X_{n-r} - X_{n-s} + m, & \text{dla } X_{n-r} < X_{n-s} \end{cases}$$

gdzie $m = 2^{32}$, natomiast $s = 17$ i $r = 5$. Etap inicjowania generatora polega na utworzeniu 32-bitowych liczb X_1, X_2, \dots, X_r

$$X_1 = x_{31}x_{30} \dots x_0$$

$$X_2 = x_{63}x_{62} \dots x_{32}$$

...

Kolejne bity x_i są tworzone za pomocą kombinacji dwóch generatorów

$$x_i = \begin{cases} 0, & \text{dla } (y_n \cdot z_n) \text{ mod } 64 < 32 \\ 1, & \text{w przeciwnym przypadku} \end{cases}$$

gdzie

$$y_n = (y_{n-3} \cdot y_{n-2} \cdot y_{n-1}) \text{ mod } 179$$

$$z_n = (52z_{n-1}) \text{ mod } 169$$

Natomiast $y_1, y_2, y_3 \in \{1, 2, \dots, 178\}$ (nie wszystkie równe 1) i $z_1 \in \{0, 1, \dots, 168\}$

- Generator liczb pseudolosowych oparty na odejmowaniu z pożyczką (SWB – ang. Subtract With Borrow). Liczby pseudolosowe generowane są na podstawie formuły

$$X_n = \begin{cases} X_{n-r} - X_{n-s} - c + m, & \text{gdy } X_{n-r} - X_{n-s} - c < 0, \quad c = 1 \\ X_{n-r} - X_{n-s} - c, & \text{w przeciwnym przypadku, } \quad c = 0 \end{cases}$$

gdzie c jest bitem przeniesienia, $m = 2^{32}$, natomiast $s = 37$ i $r = 24$. Etap inicjowania generatora polega na utworzeniu 32-bitowych liczb X_1, X_2, \dots, X_r :

$$\begin{aligned} X_1 &= x_{31}x_{30} \dots x_0 \\ X_2 &= x_{63}x_{62} \dots x_{32} \\ &\dots \end{aligned}$$

Kolejne bity x_i są tworzone z bitów znaków liczb otrzymanych w następujący sposób

$$w_i = u_i \oplus v_i$$

gdzie

$$u_i = \lambda u_{i-1} \bmod m, \quad v_i = (v_i \gg k_1) \oplus v_i$$

gdzie $\lambda = 69069$, zaś $v_i \gg k_1$ oznacza przesunięcie bitów reprezentacji binarnej liczby v_i o k_1 ustalonych bitów w prawo.

- Generator 16-bitowych liczb pseudolosowych oparty na mnożeniu z przeniesieniem (MWC – ang. Multiplay With Carry)

$$X_n = (a_1 X_{n-8} + a_2 X_{n-7} + a_3 X_{n-6} + a_4 X_{n-5} + a_5 X_{n-4} + a_6 X_{n-3} + a_7 X_{n-2} + a_8 X_{n-1} + c) \bmod m$$

gdzie

$$a_1 = 12013, a_2 = 1066, a_3 = 1215, a_4 = 1492, a_5 = 1776, a_6 = 1812, a_7 = 1860, a_8 = 1941.$$

Parametr c jest tzw. wartością przeniesienia określoną jako następująca liczba

$$\left\lfloor \frac{(a_1 X_{n-8} + a_2 X_{n-7} + a_3 X_{n-6} + a_4 X_{n-5} + a_5 X_{n-4} + a_6 X_{n-3} + a_7 X_{n-2} + a_8 X_{n-1} + c)}{m} \right\rfloor$$

gdzie $\lfloor \cdot \rfloor$ oznacza jej część całkowitą, zaś $m = 2^{16}$. Opisany generator wymaga zainicjowania ośmioma liczbami całkowitymi 16-bitowymi (X_1, X_2, \dots, X_8), np. za pomocą klasycznego generatora liniowego.

- Generator 16-bitowych liczb pseudolosowych oparty na mnożeniu z przeniesieniem (MWC)

$$X_n = (a_1 X_{n-8} + a_2 X_{n-7} + a_3 X_{n-6} + a_4 X_{n-5} + a_5 X_{n-4} + a_6 X_{n-3} + a_7 X_{n-2} + a_8 X_{n-1} + c) \bmod m$$

gdzie

$$a_1 = 9272, a_2 = 7777, a_3 = 6666, a_4 = 5555, a_5 = 4444, a_6 = 3333, a_7 = 2222, a_8 = 1111.$$

Parametr c jest tzw. wartością przeniesienia określoną jako następująca liczba

$$\left\lfloor \frac{(a_1 X_{n-8} + a_2 X_{n-7} + a_3 X_{n-6} + a_4 X_{n-5} + a_5 X_{n-4} + a_6 X_{n-3} + a_7 X_{n-2} + a_8 X_{n-1} + c)}{m} \right\rfloor$$

gdzie $\lfloor \cdot \rfloor$ oznacza jej część całkowitą, zaś $m = 2^{16}$. Opisany generator wymaga zainicjowania ośmioma liczbami całkowitymi 16-bitowymi (X_1, X_2, \dots, X_8), np. za pomocą klasycznego generatora liniowego.

- Generator 32-bitowych liczb pseudolosowych oparty na mnożeniu z przeniesieniem (MWC) powstałego przez połączenie bitów dwóch generatorów 16-bitowych opisanych w zadaniach 4 i 5.

$$X_n = (a_1 X_{n-8} + a_2 X_{n-7} + a_3 X_{n-6} + a_4 X_{n-5} + a_5 X_{n-4} + a_6 X_{n-3} + a_7 X_{n-2} + a_8 X_{n-1} + c) \bmod m$$

gdzie

$$a_1 = 9272, a_2 = 7777, a_3 = 6666, a_4 = 5555, a_5 = 4444, a_6 = 3333, a_7 = 2222, a_8 = 1111.$$

Parametr c jest tzw. wartością przeniesienia określoną jako następująca liczba

$$\left\lfloor \frac{(a_1 X_{n-8} + a_2 X_{n-7} + a_3 X_{n-6} + a_4 X_{n-5} + a_5 X_{n-4} + a_6 X_{n-3} + a_7 X_{n-2} + a_8 X_{n-1} + c)}{m} \right\rfloor$$

gdzie $\lfloor \cdot \rfloor$ oznacza jej część całkowitą, zaś $m = 2^{16} - 1$. Opisany generator wymaga zainicjowania 8 liczb całkowitych 16-bitowych (X_1, X_2, \dots, X_8), np. za pomocą klasycznego generatora liniowego.

b) Liczby startowe (początkowe) generatorów są wyznaczone w oparciu o następujące wzory:

$$X_0 = r + 100(m - 1 + 12(d - 1 + 31(g + 24(min + 60s))))$$

lub

$$X_0 = s + 60(min + 60(g + 24(d - 1 + 31(m - 1 + 12r))))$$

Gdzie r oznacza dwie ostatnie cyfry roku, m jest miesiącem (od 1 do 12), d reprezentuje dzień (od 1 do 31), g jest godziną (od 0 do 23), min oznacza minutę (od 0 do 59) oraz s jest sekundą (od 0 do 59). Czas i datę można odczytać z zegara systemowego. Dodatkowo w celu zapewnienia nieparzystości liczby X_0 , zaleca się zmianę ostatniego bitu na 1.

Formuła opisująca generator liniowy liczb pseudolosowych jest następująca

$$X_{n+1} = (aX_n + c) \bmod m$$

gdzie $a = 69069$, $c = 1$, $m = 2^{32}$.

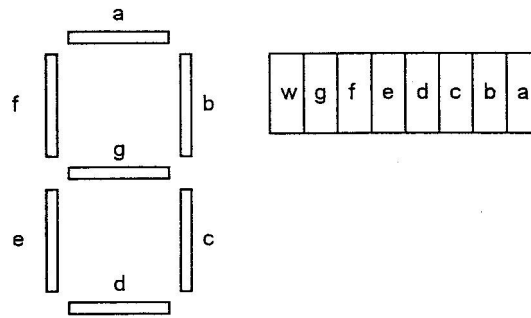
Zadanie 4

W pewnym procesie technologicznym, w odstępach 20-sekundowych dokonano pomiaru temperatury, które zapisywano do pliku przez komputer PC. Odczytana temperatura ma postać dwóch bajtów, którego wartość przeliczana jest do temperatury w stopniach Celsjusza wg wzoru: $T = B * 8.3/4$ gdzie B oznacza wartość 16-bitową odczytaną z pliku. W trakcie pracy programu należy wyświetlać na ekranie przebieg zmian temperatury w postaci pionowych słupków, przyjmując że sterownik graficzny pracuje w trybie tekstowym. Ostatni odczyt temperatury wyświetlany jest zawsze po prawej stronie ekranu w formie słupka o wysokości proporcjonalnej do temperatury, przy czym temperaturze 300°C odpowiada słupek o wysokości 0, a temperaturze 500°C — słupek o wysokości 25 znaków. Co 20 sekund wszystkie wyświetlane odczyty zostają przesunięte w lewo o jedną pozycję.

Zadanie 5

Pewien system mikroprocesorowy dokonuje pomiarów i przetwarzania wilgotności pomieszczenia. Do systemu dołączony jest czujnik wilgotności oraz dwucyfrowy wyświetlacz siedmiosegmentowy. Napisać system obsługi pomiarów, który powinien podawać na wyświetlaczu średnią wilgotność z 20 ostatnich pomiarów wyrażoną w procentach. Zakłada

się, że pomiary są odczytywane z pliku. Sterowanie wyświetlaczem realizowane jest wg schematu:



gdzie bity oznaczone jako **a÷g** oznaczają odpowiednie segmenty wyświetlacza a bit **w** wskazuje numer wyświetlacza (0 lub 1). Wilgotność mierzona w procentach określona jest wzorem $W=99/255*B$; gdzie B oznacza bajt odczytany z pliku.

Zadanie 6

Zrealizować interpreter łańcucha działań matematycznych wprowadzanych z klawiatury. Napisać odpowiedni podprogram asemblerowy wywoływany z poziomu języka C. Program możliwy jest w dwóch realizacjach

- w trybie tekstowym lub
- trybie graficznym.

Zadanie 7

Zaprojektować menadżera plików i katalogów. Program powinien pozwalać użytkownikowi na proste operacje dyskowe jak ukrywanie i odkrywanie plików/katalogów oraz szyfrowanie i odszyfrowywanie plików.

Zadanie 8

Zrealizować symulator układu całkującego metodą:

- prostokątów,
- trapezów,
- Simsona.

Symulator powinien wyznaczyć całkę z sygnału zapisanego w pliku.

Zadanie 9

Zrealizować symulator układu różniczkującego metodą:

- prostokątów,
- trapezów,
- Simsona.

Symulator powinien różniczkować sygnały zapisane w pliku.

Zadanie 10

Zaprojektować układ generatora sygnałów: prostokątnego, sinusoidalnego, trójkątnego. Program powinien wykreślić sygnał o zadanej częstotliwości, amplitudzie oraz współczynniku wypełnienia i zapisać wyniki w pliku.

Zadanie 11

Zaprojektować układ generatora sygnałów szumowych o rozkładzie wykładniczym lub normalnym. Program powinien wykreślić sygnał oraz umożliwić zapisanie go w pliku.

Zadanie 12

Napisać program rezydentny, który będzie zmieniał miejscami wybrane litery na klawiaturze.

Zadanie 13

Napisać program automatycznie poprawiający początek zdania na wielką literę oraz rozpoznający inne możliwe zakończenia zdania (np. wykrzyknik, znak zapytania)

Zadanie 14

Zaprojektować menadżera plików i katalogów. Program powinien pozwalać użytkownikowi na proste operacje dyskowe jak sortowanie według nazw, daty i godziny (ewentualnie rozszerzenia) plików/katalogów

Zadanie 15

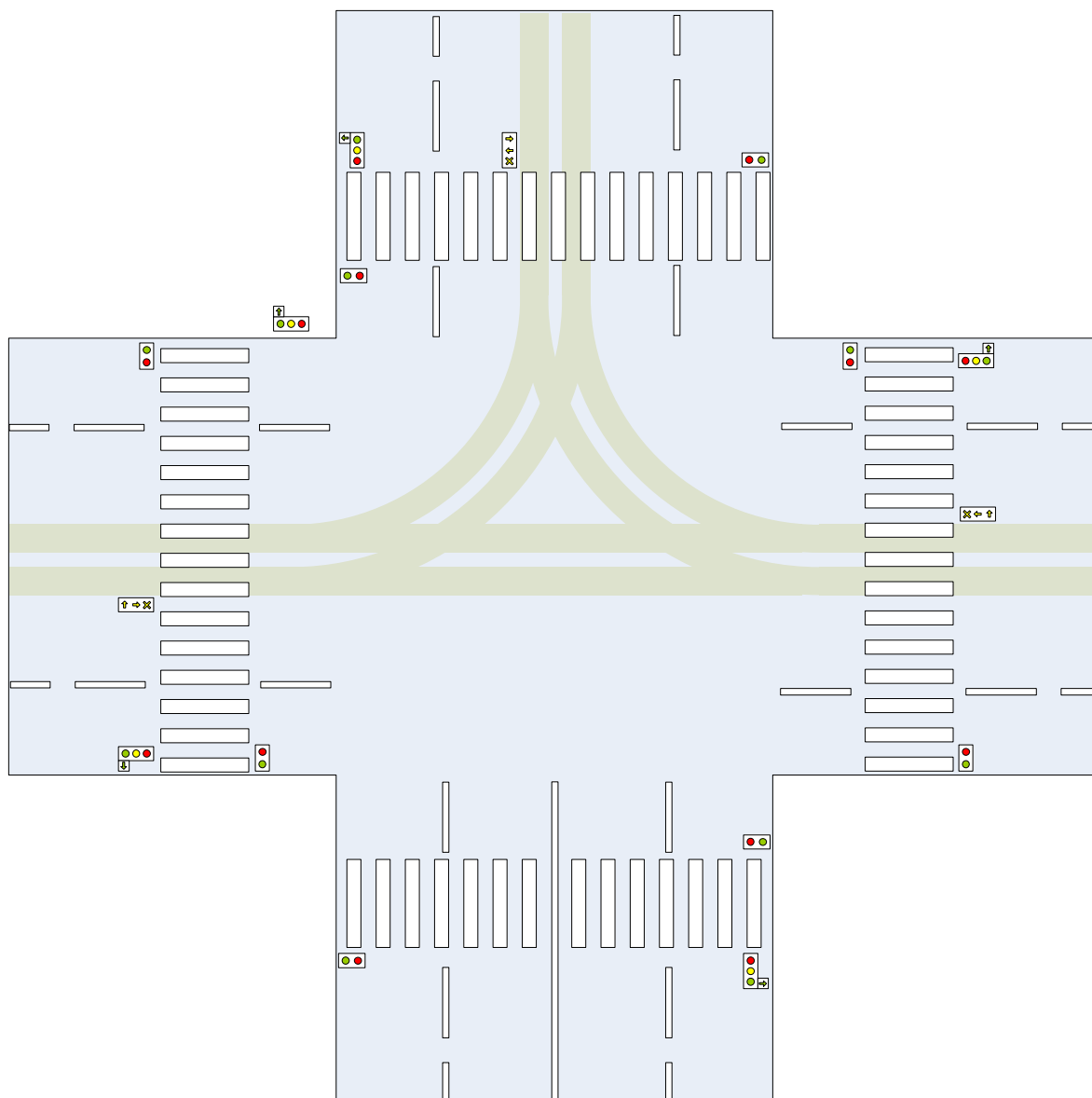
Zaprojektować menadżera plików i katalogów. Program powinien pozwalać użytkownikowi na proste operacje dyskowe jak utworzenie, kasowanie, zmiana nazwy, przeniesienie pliku/katalogu

Zadanie 16

Zaprojektować kalkulator, który dla wpisywanych liczb w dowolnym, systemie reprezentacji będzie pozwalał na ich konwersję do dowolnego innego systemu. Ponadto powinien umożliwiać proste operacje matematyczne jak dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie.

Zadanie 17

Sygnalizatory regulujące ruch na skrzyżowaniu (Rys.1) są nadzorowane przez komputer. W przypadku stwierdzenia błędów w sterowaniu program nadzorujący wyłącza (zeruje) wszystkie sygnalizatory, następnie włącza migające światło pomarańczowe na wszystkich sygnalizatorach dla samochodów. Ze względu na mały ruch pieszych, na sygnalizatorach umieszczono przyciski, które służą do zgłaszania zamiaru przejścia przez jezdnię. Zatrzymanie ruchu samochodowego może jednak następować nie częściej niż co 2 minuty na czas 15 s. Komputer o godzinie 24.00 wyłącza (zeruje) wszystkie sygnalizatory, następnie włącza migające światło pomarańczowe na wszystkich sygnalizatorach dla samochodów. Powrót do normalnego trybu pracy następuje o godz. 6.00.



Rys. 1. Schemat przykładowego skrzyżowania wraz z sygnalizacją świetlną.