

Laboratorium 5B (10pkt)

Zadanie związane jest z **przetwarzaniem sygnałów**. Należy przygotować klasę, która będzie reprezentowała **dyskretny sygnał w dziedzinie czasu**, oraz drugą klasę reprezentującą wykres czasowy tego sygnału w konsoli. Dyskretny oznacza, że sygnał będzie miał tylko ustalone wartości (liczby całkowite), w ustalonych kolejnych chwilach czasu.

Projekt składa się z dwóch klas oraz pliku programu.

Plik programu jest już przygotowany i **nie można** go modyfikować poza zakomentowywaniem i odkomentowywaniem fragmentów kodu.

Etap 1 (4.0 pkt)

Należy przygotować klasę do przechowywania próbek sygnału cyfrowego, oraz wypisania wartości tych próbek w konsoli. Uzupełnij plik nagłówkowy i implementacyjny.

Próbki sygnału przechowywane są w tablicy o wartościach **int**. W drugim polu przechowywana jest ich ilość.

W tym etapie należy przygotować:

- Konstruktor tak, aby działał jako konstruktor bezparametrowy, oraz konstruktor przyjmujący jeden, lub dwa parametry. Bez parametrów ustawia tablicę próbek na **nullptr** i ilość próbek na zero. Przy jednym parametrze podawana jest ilość próbek, natomiast ich wartość ustawiana jest na zero.
- Destruktor.
- operator<<** wypisujący w nawiasach wartości próbek oddzielone spacjami (przykład działania na końcu tego dokumentu).
- operator+=** sumujący sygnały – do wartości próbek pierwszego sygnału dodaje wartości próbek drugiego. Należy pamiętać, że sygnały mogą być różnej długości.
- Niezbędny jest także **konstruktor kopiujący** lub **operator=**, tylko jeden z nich – zdecyduj który.

Etap 2 (6,0 pkt)

Plik nagłówkowy jest już gotowy.

Należy przygotować klasę **uklad_wspolrzednych** do wyświetlania wykresów sygnałów na jednym układzie współrzędnych. Pole **sygnały** jest to tablica przechowująca wskaźniki na kolejne sygnały, tablica przekazywana jest w argumencie konstruktora. Podczas tworzenia obiektu, jeśli nie podamy sygnału, wszystkie pola należy wyzerować. Jeśli w konstruktorze podany jest sygnał, należy wpisać go do tej tablicy.

Wykresy rysowane będą z wykorzystaniem dynamicznej dwuwymiarowej **tablicy znakowej** o nazwie **wykres**. Należy obliczyć ilość wierszy oraz ilość kolumn tej tablicy. Ilość kolumn tablicy to ilość próbek sygnału, natomiast ilość wierszy, odpowiada zakresowi wartości próbek. Jeśli sygnał ma zakres wartości $<-3, 2>$ to ilość wierszy będzie wynosiła 6.

W całej tablicy będą przechowywane spacje. Natomiast wartość sygnału w danym punkcie/kolumnie będzie reprezentowana przez gwiazdkę. Gwiazdka odpowiada wartości próbki i jest umieszczona w tym wierszu, który reprezentuje tą wartość. W poprzednim przykładzie próbka o wartości -3 będzie umieszczona w wierszu zerowym, próbka o wartości 0 w wierszu o indeksie 3, próbka o wartości 2 w wierszu o indeksie 5. (Przyda się więc minimalna wartość próbek.)

Należy wykonać:

- Konstruktor tak, aby tworzył tablicę o odpowiednich rozmiarach i wypełniał ją odpowiednimi znakami:
 - znajdź ilość kolumn
 - znajdź ilość wierszy
 - stwórz dynamiczną tablicę dwuwymiarową i odpowiednio ją wypełnij
- Destruktor.
- operator<<**, tak aby rysował wykres. Kolejno wyświetlane są wiersze tablicy z wykresem. Należy zwrócić uwagę na kolejność wyświetlania wierszy, aby wykres nie był narysowany do góry nogami.
- void add(sygnał_cyfrowy* sygnał)** - metoda dodaje kolejny sygnał do wykresu. Umieszczamy go w kolejnej komórce tablicy **sygnały** – należy ją powiększyć. Trzeba pamiętać, że rysowanych teraz będzie kilka wykresów. Jeśli jeden ma wartości $<0, 5>$, a drugi $<-2, 3>$, to cały zakres będzie $<-2, 5>$, czyli 8 wierszy. Zmieni się także ilość gwiazdek w jednej kolumnie, może być ich tyle ile wykresów. Należy więc zmienić też tablicę **wykres**.

Można używać metod pomocniczych, np. **void delete_wykres()**, która usunie tablicę z wykresem, ale nie jest to konieczne.

