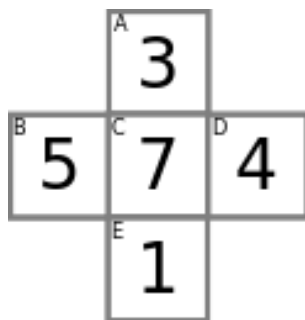


## Wstęp do programowania w języku C (kolokwium 2020)

1. (50p) Napisać program w języku C, który odczyta z argumentów wywołania programu dwie liczby  $k$  i  $n$  o wartościach typu `int` i następnie skopiuje ze standardowego wejścia `stdin` końcowy jego fragment do standardowego wyjścia `stdout`. Ten fragment powinien się składać z ostatnich  $k$  wierszy wejścia, o ile nie zawierają one łącznie więcej niż  $n$  znaków, lub z  $n$  ostatnich znaków - w przeciwnym przypadku. Jeśli na standardowym wejściu pojawi się tylko  $k'$  wierszy, gdzie  $k' < k$ , to należy w powyższym warunku zastąpić  $k$  przez  $k'$ .

*Wskazówka: Użyć tablicy znaków rozmiaru  $n$  do pamiętania ostatnio przeczytanych znaków (cyklicznie - na końcu te znaki wystarczą do wypisania potrzebnego fragmentu).*

2. (50p) Napisać funkcję, która wyznaczy wszystkie poprawne ustawienia pięciu z ośmiu liczb  $1 \dots 8$  w podanym poniżej diagramie i zwróci ich listę. Ustawienie jest poprawne, jeśli liczby w sąsiednich polach różnią się co najmniej o 2. Dwa pola są sąsiednie, jeśli mają wspólną krawędź. Każde poprawne ustawienie należy umieścić w oddzielnym węźle listy w tablicy 5-elementowej podając kolejno liczby z pól diagramu oznaczonych A, B, C, D i E. Lista powinna być połączona przy pomocy wskaźników, czyli każdy węzeł powinien zawierać wskaźnik na następny węzeł, a ostatni - wskaźnik NULL.



3. (50p) W tym zadaniu rozpatrujemy wielozbiory liczb całkowitych, czyli sekwencje liczb całkowitych, które mogą zawierać powtórzenia tych samych elementów, ale gdzie kolejność wystąpienia elementów w sekwencji nie jest istotna. Na przykład uważamy, że wielozbiory  $A = [1, 2, 2, 4, 5, 5, 5, 8]$  i  $A' = [2, 5, 1, 8, 5, 2, 5, 4]$  są równe. Każdy taki wielozbiór  $B$  może być reprezentowany przez strukturę zawierającą trzy składowe: (1) wartość minimalną  $\min_B$ , (2) wartość maksymalną  $\max_B$  oraz (3) tablicę jednowymiarową  $t_B$  rozmiaru  $\max_B - \min_B + 1$  zawierającą na pozycji  $i$  liczbę wystąpień wartości  $i + \min_B$  w wielozbiorze  $B$ . Na przykład, dla wielozbioru  $A$  podanego powyżej,  $\min_A = 1$ ,  $\max_A = 8$  a  $t_A$  zawiera kolejno 8 liczników: 1, 2, 0, 1, 3, 0, 0, 1. Zdefiniować moduł WIELOZBIOR w języku C (tzn. podać zawartość plików `wielozbior.h` oraz `wielozbior.c`), w którym:

- (a) Za pomocą `typedef` zdefiniowany jest typ struktury opisującej dowolny taki wielozbiór.
- (b) Zdefiniowana jest funkcja `utworz_wz`, która dla zadanych jako parametry liczby  $n$  oraz tablicy  $t$  zawierającej elementy wielozbioru w dowolnej kolejności utworzy i zwróci opisaną powyżej strukturę dla tego wielozbioru.
- (c) Zdefiniowana jest funkcja `suma_wz`, która dla zadanych jako parametry dwóch wielozbiorów  $A$  i  $B$  policzy i zwróci ich sumę, czyli wielozbiór, który zawiera wszystkie elementy z  $A$  oraz z  $B$ .
- (d) Zdefiniowana jest funkcja `przekroj_wz` która dla zadanych jako parametry dwóch wielozbiorów  $A$  i  $B$  policzy i zwróci ich przekrój, czyli wielozbiór zawierający te elementy z  $A$ , które występują również w  $B$ .