ZADANIA DUŻE

1. **Kopce (8 pkt)**
2. Dlaczego operacja scalania drzew w kopcu Fibbonacciego jest realizowana zaraz po usunięciu elementu najmniejszego?
3. Dlaczego kopiec dwumianowy składa się z pewnej liczby a nie jednego drzewa dwumianowego? Dlaczego drzewa te są różnych stopni?
4. Jaka jest złożoność obliczeniowa operacji usunięcia elementu najmniejszego w kopcu dwumianowym?
5. Jaka jest optymistyczna, a jaka pesymistyczna złożoność obliczeniowa operacji zmniejszenia klucza w kopcu binarnym?
6. **Mapa (8 pkt)**

Zaproponuj sposób reprezentacji mapy ulic i algorytm wyznaczania najkrótszej ścieżki między punktem początkowym i docelowym. Dane są: współrzędne geograficzne (!) skrzyżowań ulic oraz długości odcinków ulic miedzy odpowiednimi skrzyżowaniami i prędkości dozwolone na poszczególnych odcinkach (można przyjąć, że ograniczenia prędkości dotycząc całych odcinków od skrzyżowania do skrzyżowania). Algorytm powinien być możliwie obliczeniowo oszczędny – tj. np. wyznaczanie wszystkich ścieżek w grafie nie jest rozwiązaniem dobrym, czy wszystkich najkrótszych ścieżek z punktu początkowego nie jest rozwiązaniem punktowanym. Oceniana jest pomysłowość i umiejętność adaptacji istniejących algorytmów lub ich części.

1. **Pranie brudnych pieniędzy (8 pkt)**

Organizacja przestępcza ma *N* rachunków bankowych (zbiór *A*). *M* z tych *N* rachunków (zbiór *I*) jest wykorzystywanych do wpłacania pieniędzy pochodzących z przestępstw, a *K* z *N* (zbiór *O*) do wypłacania lub przechowywania, jako już oczyszczonych z piętna nielegalności. Dane jest aktualne saldo każdego z rachunków oraz historia operacji na każdym z nich (wpływ/wypływ wraz z datą i numerem rachunku pochodzenia przelewu oraz saldem po operacji). Dany jest też zbiór rachunków *P* – rachunków prywatnych osób podejrzanych o proceder – przelewy na te rachunki odbywały się tylko z rachunków ze zbioru *O*. Jak się Państwo domyślacie posiadaczem tych danych jest oczywiście policja. Policja chce wykazać ponad wszelką wątpliwość, że część środków na rachunkach ze zbioru *O* pochodzi z pieniędzy wpłaconych na rachunki ze zbioru *I*. Nie ma wątpliwości, że dziesiątki przelewów między rachunkami ze zbioru A to maskarada. Wśród wpływów na rachunki ze zbioru *I* policja jest w stanie wskazać te przelewy, które dotyczyły środków z przestępstwa i te, co do których takiej pewności jest brak. Zaproponuj struktury danych i algorytm, który zaoszczędziłby zapracowanym policjantom wiele wysiłku. Wskazówka: zadanie ma charakter rozbójniczy, tj. nie jest pomyślane pod konkretny algorytm przedstawiany na zajęciach, a istotą jego jest zaproponowanie podejścia do analizy tego zjawiska – oceniana będzie pomysłowość i zdolność sformalizowanego formułowania uwarunkowań.

1. **Wyszukiwanie z automatem rozpoznającym wzorzec, algorytm Knutha-Morrisa-Pratta (8 pkt)**

Proszę porównać wskazane w tytule algorytmy – wady i zalety każdego z nich na tle pozostałych.