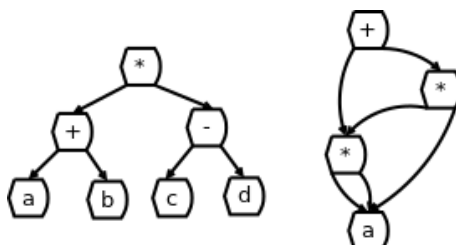


Wstęp do programowania w języku C (kolokwium 2017)

1. (50p) Prostokąt P o bokach równoległych do osi układu współrzędnych może być opisany przez współrzędne dolnego lewego rogu (x_1, y_1) i prawego górnego rogu (x_2, y_2) , czyli cztery liczby rzeczywiste. Pole prostokąta $p(P)$ to iloczyn długości dwóch przyległych boków, czyli $(x_2 - x_1)(y_2 - y_1)$. W przypadku dwóch takich prostokątów P_1 i P_2 , pole ich sumy można obliczyć korzystając ze wzoru $p(P_1 \cup P_2) = p(P_1) + p(P_2) - p(P_1 \cap P_2)$. Podobny wzór można wyprowadzić na pole sumy trzech prostokątów. Napisać program, który czyta ze standardowego wejścia kolejne wiersze danych, z których każdy zawiera opis 1, 2 lub 3 prostokątów, i dla każdego wiersza wylicza i wypisuje pole sumy podanych prostokątów. Zatem w każdym wierszu na początku jest liczba $k \in \{0, 1, 2, 3\}$ po której następuje $4k$ liczb opisujących współrzędne k prostokątów. Wiersz zawierający na początku liczbę 0 kończy ciąg danych. Użyć funkcji do zaprogramowania powtarzających się fragmentów obliczeń.
2. (50p) Wyrażenie arytmetyczne zapisane przy pomocy operatorów dwuargumentowych (+, -, *, /) oraz jednoargumentowych może być reprezentowane przez strukturę łączoną zbudowaną z węzłów zawierających pojedynczy znak (operator lub zmienna) oraz dwóch wskaźników na węzły prawego i lewego argumentu operatora. W przypadku zmiennych te wskaźniki mają wartość NULL. Na przykład $(a + b) * (c - d)$ jest reprezentowane przez poniższe drzewo. Jeśli wyrażenie zawiera wspólne podwyrażenia to taka reprezentacja nie jest drzewem, na przykład $a * a + a * a * a$ jest reprezentowane jako poniższa struktura po prawej. Zauważcie, że na wspólne węzły wskazują co najmniej dwa wskaźniki. Wysokością węzła nazywamy maksymalną liczbę wskaźników na drodze z tego węzła do jednej ze zmiennych. Napisać definicję takiego węzła oraz funkcji, która wyznacza dla zadanego wskaźnika na węzeł (wyrażenia) maksymalną wysokość występującego w nim wspólnego węzła (podwyrażenia). Można zdefiniować funkcje pomocnicze oraz dodać składowe do węzła, których wartości będą wyliczane w podanych funkcjach. Dla poniższych wyrażeń funkcja powinna zwrócić odpowiednio 0 i 1.



3. (50p) Słownik, to struktura danych przechowująca zbiór słów, do którego można dodawać nowe słowa, sprawdzać czy podane słowo w nim występuje oraz usuwać słowa. Zakładamy, że w naszym słowniku będą przechowywane słowa języka angielskiego zaczynające się literą i o maksymalnej długości $MAXDL = 50$. Taki słownik może być reprezentowany przez 50×26 list, których początki są zapisane w dwuwymiarowej tablicy, a na jednej liście są słowa o tej samej długości i identycznej pierwszej literze. Na przykład słowo "zoo" powinno być zapisane na liście słów długości 3 i zaczynających się literą 'z'. Zdefiniować moduł SLOWNIK (tzn. podać zawartość plików `sownik.h` oraz `sownik.c`), w którym:

- (a) Za pomocą `typedef` zdefiniowany jest typ wskaźnikowy SLOWNIK.
- (b) Zdefiniowana jest funkcja `inicjuj`, która zwraca wartość typu SLOWNIK. Słownik początkowo powinien być pusty.
- (c) Zdefiniowana jest funkcja `dodaj`, która dla zadanych jako parametry: słownika `slow` (typu SLOWNIK) oraz słowa `wyraz` dopisze to słowo na początku odpowiedniej listy słownika (jeśli go na niej nie ma).
- (d) Zdefiniowana jest funkcja `usun` o identycznych jak wyżej parametrach, która usunie słowo ze słownika (jeśli tam jest).
- (e) Zdefiniowana jest funkcja `czy_jest`, która sprawdzi, czy podane słowo jest w słowniku. Dodatkowo, jeśli szukane słowo jest na odpowiedniej liście, to powinno zostać przeniesione na jej początek. W ten sposób słowa często wyszukiwane będą blisko początków swoich list.