

Zadanie C

Dwuwymiarowa

tablica dynamiczna

Punktów do uzyskania: 10

Opis zadania

Zadanie implementuje program obsługi dwuwymiarowej tablicy elementów czterobajtowego typu **int**, o zmiennej ilości wierszy oraz zmiennych ilościach elementów (kolumn) w wierszach. Liczba wierszy oraz liczby kolumn w wierszach zawsze mieszczą się w zakresie dwubajtowego typu **unsigned short**. Program odczytuje ze standardowego wejścia trójznakowe kody operacji (z ewentualnymi argumentami oddzielonymi pojedynczymi spacjami), aż do odczytania kodu operacji kończącej działanie programu. Numeracja wierszy rozpoczyna się wartością 0, a ponadto wszystkie niepuste wiersze występują na początku. Podobnie, numeracja elementów wiersza zaczyna się od wartości 0, a kolejne elementy tworzą spójny początkowy ciąg elementów.

Specyfikacja operacji

- AFR $w\ e_0 \dots e_{w-1}$
Na początek tablicy dodaj niepusty wiesz liczący w elementów o podanych kolejno wartościach.
- ALR $w\ e_0 \dots e_{w-1}$
Na koniec tablicy dodaj niepusty wiesz liczący w elementów o podanych wartościach.
- AFC $h\ e_0 \dots e_{h-1}$
Do h pierwszych wierszy tablicy dodaj na początek kolumnę złożoną z podanych elementów. Jeżeli h jest większe od aktualnej ilości wierszy, dodaj na koniec nowe wiersze z początkowymi pojedynczymi elementami jak podane w argumentach operacji.
- ALC $h\ e_0 \dots e_{h-1}$
Do h pierwszych wierszy tablicy dodaj na koniec wiersza elementy podane w parametrach. Jeżeli h jest większe od ilości wierszy, stwórz nowe wiersze z początkowymi pojedynczymi elementami jak podane w argumentach operacji.
- IBR $r\ w\ e_0 \dots e_{w-1}$
Przed wierszem o numerze r wstaw nowy wiersz o dodatniej ilości elementów w , złożony z podanych elementów $e_0 \dots e_{w-1}$. W przypadku braku wiersza o numerze r operacja nie przynosi żadnych skutków.

- IAR $r\ w\ e_0 \dots e_{w-1}$
Wstaw po wierszu o numerze r nowy wiersz o dodatniej liczbie elementów w , złożony z elementów $e_0 \dots e_{w-1}$. W przypadku braku wiersza o numerze r operacja nie przynosi żadnych skutków.
- IBC $c\ h\ e_0 \dots e_{h-1}$
W początkowych h wierszach przed kolumną o numerze c wstaw nową kolumnę złożoną z elementów $e_0 \dots e_{h-1}$. Ponadto:
 - Wartość h jest dodatnia.
 - Jeżeli wiersz liczy mniej elementów niż numer wstawianej kolumny, elementy dodawane są na koniec wiersza.
 - W przypadku aktualnej liczby wierszy h mniejszej od liczby dodawanych elementów, operacja dodaje nowe wiersze, zaś elementy dodawanej kolumny stają się ich pierwszymi elementami.
 - Wiersze o numerze większym od liczby elementów dodawanej kolumny nie zmieniają swojej zawartości.
- IAC $c\ h\ e_0 \dots e_{h-1}$
W początkowych n wierszach tablicy, po kolumnie o numerze c wstaw nową kolumnę złożoną z elementów $e_0 \dots e_{h-1}$. Ponadto:
 - Wartość h jest dodatnia.
 - Jeżeli wiersz liczy mniej elementów niż numer wstawianej kolumny, elementy dodawane są na koniec wiersza.
 - W przypadku aktualnej liczby wierszy h mniejszej od liczby dodawanych elementów, operacja dodaje nowe wiersze, zaś elementy dodawanej kolumny stają się ich pierwszymi elementami.
 - Wiersze o numerze większym od liczby elementów dodawanej kolumny nie zmieniają swojej zawartości.
- SWR $r\ s$
Zamień wartościami wiersze o numerach r oraz s . W przypadku nieobejmowania przez strukturę wierszy danych argumentami operacja nie powoduje żadnych zmian.
- SWC $c\ d$
Zamień wartościami kolumny numerach c oraz d . Jeżeli wiersz nie zawiera elementu o podanym numerze kolumny działanie dla danego wiersza nie powoduje żadnych zmian.
- DFR
Skasuj pierwszy wiersz tablicy, a jeżeli tablica jest pusta, operacja nie wykonuje żadnych działań.

- DLR
Skasuj ostatni wiersz tablicy, a jeżeli tablica jest pusta, operacja nie wykonuje żadnych działań.
- DFC
Skasuj pierwszą kolumnę wszystkich wierszy, zaś wiersze tracące elementy usuń z tablicy. Jeżeli tablica jest pusta, operacja nie wykonuje żadnych działań.
- DLC
Skasuj ostatnie elementy wszystkich wierszy, zaś wiersze tracące elementy usuń z tablicy. Jeżeli tablica jest pusta, operacja nie wykonuje żadnych działań.
- RMR r
Usuń wiersz o numerze r , zaś w przypadku braku wiersza o podanym numerze, operacja nie wykonuje żadnych działań.
- RMC c
Ze wszystkich wierszy usuń kolumnę o numerze c . Wiersze nieposiadające elementu o numerze kasowanej kolumny nie zmieniają zawartości, zaś wiersze stające się w wyniku operacji pustymi są usuwane z tablicy.
- RMB $r\ h\ c\ w$
Usuwa blok elementów obejmujący wiersze począwszy od numeru r w dodatniej ilości h i kolumny począwszy od numeru c w dodatniej ilości w . Wiersze tracące wszystkie elementy są usuwane ze struktury.
- ISB $r\ c\ h\ w\ e_{0,0} \dots e_{0,w-1} \dots e_{h-1,0} \dots e_{h-1,w-1}$
W tablicę, rozpoczynając w wierszu o numerze r i kolumnie o numerze c wstaw blok elementów liczący h wierszy i w kolumn, o elementach danych w linii argumentu kolejno wierszami $e_{0,0} \dots e_{0,w-1}, \dots, e_{h-1,0}, \dots, e_{h-1,w-1}$. Ponadto:
 - Jeżeli ostatni numer wiersza struktury jest mniejszy od numeru wiersza danego argumentem, dane kolejnych wierszy stają się nowo dodawanymi wierszami po ostatnim wierszu.
 - Jeżeli ilość dodawanych wierzy z uwzględnieniem numeru wiersza danego argumentem przekracza ilość aktualnych wierszy dodaj kolejne nowe wiersze o początkowych kolumnach.
 - Jeżeli wiersz nie zawiera kolumny o numerze podanej argumentem zawartość wiersza argumentów jest dodawana na koniec danego wiersza.

- WRF *name*
Do pliku o nazwie danej parametrem zapisuje tablicę. Pierwsza linia zawiera tekstowy zapis aktualnej liczby wierszy, a następnie zapisane są kolejne wiersze. Zapis każdego wiersza obejmuje dwa bajty określające liczbę elementów (kolumn), z pierwszeństwem bajtu dla większych wartości. Następnie zapisywane są czwórki bajtów dla każdego elementu wiersza, z pierwszeństwem bajtów dla większych wartości.
- RDF *name*
Odczytuje z pliku o nazwie danej parametrem zawartość tablicy. Format pliku jest zgodny z formatem opisanym dla operacji WRF.
- PRT
Wyświetla na standardowym wyjściu zawartość tablicy. W pierwszej linii wyświetlana jest liczba wierszy, zaś w kolejnych liniach zawartość każdego wiersza. Wypisanie wiersza obejmuje liczbę elementów (kolumn), a po spacji oddzielone spacjami wszystkie elementy wiersza.
- END
Kończy działanie programu, zwalniając całą pobieraną pamięć.

- Dodatkowe uwarunkowania**
- **Program musi być napisany w czystym języku C.**
 - Plik z kodem źródłowym rozwiązania musi nazywać się `source.c` i wysyłany musi być spakowany programem *Zip*.
 - Pierwsza linia kodu źródłowego musi w komentarzu zawierać imię i nazwisko autora rozwiązania.
 - Jedynymi dozwolonymi do włączenia plikami nagłówkowymi są pliki `stdio.h`, `stdlib.h` oraz `string.h`.
 - Dopuszczalna jest wyłącznie wiedza przedstawiona na wykładzie.
 - Zabronione jest używanie słów kluczowych **struct** oraz **union**.
 - Zakazane jest używanie zmiennych globalnych.
 - Zakazane jest używanie znaków kwadratowych nawiasów oraz ich zastępników.
 - Bilans pamięci dynamicznej musi być zerowy.
 - Wczytywane argumenty operacji są zawsze wartościami odpowiedniego typu, pozwalającymi wykonać działanie przy warunkach określonych specyfiką operacji.
 - Nazwy plików użyte w operacjach RDF oraz WRF nie przekraczają 16 znaków.