

chapter 4

Stacks

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: **Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics**

مواد كمبيوتر: **C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts**

مواد تصميم: **Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics**

1. Imagine we have two empty stacks of integers, s1 and s2. Draw a picture of each stack after the following operations:

```
pushStack (s1, 3);
pushStack (s1, 5);
pushStack (s1, 7);
pushStack (s1, 9);
pushStack (s1, 11);
pushStack (s1, 13);
while (!emptyStack (s1))
{
    popStack (s1, x);
    pushStack (s2, x);
} // while
```

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/I/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

2. Imagine we have two empty stacks of integers, s1 and s2. Draw a picture of each stack after the following operations:

```
pushStack (s1, 3);
pushStack (s1, 5);
pushStack (s1, 7);
```

```
pushStack (s1, 9);
pushStack (s1, 11);
pushStack (s1, 13);
while (!emptyStack (s1))
{
    popStack (s1, x);
    popStack (s1, x);
    pushStack (s2, x);
} // while
```

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/I/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

3. Using manual transformation, write the following infix expressions in their postfix and prefix forms:

a. $D - B + C$

b. $A * B + C * D$

c. $(A + B) * C - D * F + C$

d. $(A - 2 * (B + C) - D * E) * F$

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

4. Using manual transformation, change the following postfix or prefix expressions to infix:

a. $AB * C - D +$

b. $ABC + * D -$

c. $+ - * ABCD$

d. $- * A + BCD$

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: **Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics**

مواد كمبيوتر: **C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts**

مواد تصميم: **Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics**

5. If the values of A, B, C, and D are 2, 3, 4, and 5, respectively, manually calculate the value of the following postfix expressions:
- a. $A B * C - D +$ b. $A B C + * D -$

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: [Physics/II](#), [Circuits](#), [English 123](#), [Numerical](#), [Dynamics](#), [Strength](#), [Statics](#)

مواد كمبيوتر: [C++](#), [Java](#), [MATLAB](#), [Data Structures](#), [Algorithms](#), [Discrete Math](#), [Digital Logic](#), [Concepts](#)

مواد تصميم: [Mechanical Design I/II](#), [Structural Analysis I/II](#), [Concrete I/II](#), [Soil](#), [Fluid Mechanics](#), [System Dynamics](#)

6. If the values of A, B, C, and D are 2, 3, 4, and 5, respectively, manually calculate the value of the following prefix expressions:
- a. $+ - * A B C D$ b. $- * A + B C D$

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: **Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics**

مواد كمبيوتر: **C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts**

مواد تصميم: **Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics**

7. Change the following infix expressions to postfix expressions using the algorithmic method (a stack):

a. $D - B + C$

b. $A * B + C * D$

c. $(A + B) * C - D * F + C$

d. $(A - 2) * (B + C - D * E) * F$

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/I/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

8. Determine the value of the following postfix expressions when the variables have the following values: A is 2, B is 3, C is 4, and D is 5.

a. $A B * C - D +$

b. $A B C + * D -$

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: **Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics**

مواد كمبيوتر: **C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts**

مواد تصميم: **Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics**

9. Write a program to implement Algorithm 4-9, "Reverse a number series," on page 169. Test your program with the number series 1, 3, 5, 7, 9, 2, 4, 6, 8.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

10. Write a program to implement Algorithm 4-10, "Convert decimal to binary," on page 170. Test it with the numbers 19, 127, and 255.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

11. Write a function that changes a decimal number to an octal number.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

12. Write a function that changes a decimal number to a hexadecimal number. Hint: If the remainder is 10, 11, 12, 13, 14, or 15, print A, B, C, D, E, or F, respectively.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

13. Write a program to implement Algorithm 4-11, "Parse parentheses," on page 172, matching braces rather than parentheses. In your implementation, push the line number into the stack rather than the opening brace. When an error occurs, print the line number for the unmatched open brace or unmatched close brace. Test your program by running the source code through itself (there should be no errors) and then test it with the following small program:

```

Test brace errors.
} line 2 closing brace is not paired

No braces.
{opening brace is paired on same line}

No braces.
{opening brace paired later

No braces.
} Closing brace paired two lines up.

{{{ Line 9. Three braces--only two paired.
} First closing brace

} Second closing brace.
End of program. One opening brace left.

```

ديتاران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الإلكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

- 14.** Write a program that implements the infix to postfix notation (see Algorithm 4-12, "Convert infix to postfix," on page 177). The program should read an infix string consisting of single alphabetic characters for variables, parentheses, and the +, -, *, and / operators; call the conversion algorithm; and then print the resulting postfix expression. After transforming an algorithm, it should loop and convert another infix string. To test your program, transform the expressions in Exercise 3, on page 211, with your program.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

15. Change Problem 14 to allow multicharacter variable identifiers and numeric constants as shown in the following expression:

```
num + 18 * factor
```

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

16. Write a program to implement the postfix evaluation (see Algorithm 4-13, "Evaluation of postfix expressions," on page 181). The program should read a postfix string consisting of only multidigit numeric data and the +, -, *, and / operators, call the evaluation algorithm, and then print the result. After each evaluation, it should loop and process another evaluation. Evaluate the following expressions with your program:

```

25 7 * 14 - 6 +
1 24 3 + * 41 -
2 37 4 + * 15 -

```

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الإلكتروني

مواد عامة: Physics/I/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

17. One of the applications of a stack is to backtrack—that is, to retrace your steps. As an example, imagine we want to read a list of items and each time we read a negative number, we must backtrack and print the five numbers that come before the negative number and then discard the negative number.

We can use a stack to solve this problem. We read the numbers and push them into the stack (without printing them) until we read a negative number. At this time, we stop reading and pop five items from the

stack and print them. If there are fewer than five items in the stack, we print an error message and stop the program.

After printing the five items, we resume reading data and placing them in the stack. When the end of the file is detected, we print a message and the items remaining in the stack.

Write a program that prints the five numbers preceding a negative number as described. If there are fewer than five numbers, print the numbers that exist. Test your program with the following data:

1 2 3 4 5 -1 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 -2 11 12 -3 1 2 3 4 5

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الإلكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

18. Write a function called `copyStack` that copies the contents of one stack into another. The function must have two arguments of type `stack`, one for the source stack and one for the destination stack. The order of the stacks must be identical. Hint: Use a temporary stack to preserve the order.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: [Physics/II](#), [Circuits](#), [English 123](#), [Numerical](#), [Dynamics](#), [Strength](#), [Statics](#)

مواد كمبيوتر: [C++](#), [Java](#), [MATLAB](#), [Data Structures](#), [Algorithms](#), [Discrete Math](#), [Digital Logic](#), [Concepts](#)

مواد تصميم: [Mechanical Design I/II](#), [Structural Analysis I/II](#), [Concrete I/II](#), [Soil](#), [Fluid Mechanics](#), [System Dynamics](#)

19. Write a new ADT function, `catStack`, that concatenates the contents of one stack on top of another. Test your function by writing a program that uses the ADT to create two stacks and prints them. It should then concatenate the stacks and print the resulting stack.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

20. A palindrome is a string that can be read backward and forward with the same result. For example, the following is a palindrome:

Able was I ere I saw Elba.

Write a function to test if a string is a palindrome using a stack. You can push characters in the stack one by one. When you reach the end of the string, you can pop the characters and form a new string. If the two strings are exactly the same, the string is a palindrome. Note: Palindromes ignore spacing, punctuation, and capitalization. Test your program with the following test cases:

Go dog
Madam, I'm Adam
Madam, I'm not a palindrome

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الإلكتروني

مواد عامة: Physics/I/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

21. Write a program that reads a text file, one line at a time, and prints the line as it was read and then prints the line with its text reversed. Print a blank line after each reversed line.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/I/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

22. Write the pseudocode for an algorithm that reverses the contents of a stack (the top and bottom elements exchange positions, the second and the element just before the bottom exchange positions, and so forth until the entire stack is reversed). Hint: Use temporary stacks.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics

23. Write a function to check whether the contents of two stacks are identical. Neither stack should be changed. You will need to write a function that prints the contents of a stack to verify that your function works.

ديناران هدية عند التنبيه على كل خطأ بمذكرات الموقع برسالة SMS أو بالبريد الالكتروني

مواد عامة: Physics/II, Circuits, English 123, Numerical, Dynamics, Strength, Statics

مواد كمبيوتر: C++, Java, MATLAB, Data Structures, Algorithms, Discrete Math, Digital Logic, Concepts

مواد تصميم: Mechanical Design I/II, Structural Analysis I/II, Concrete I/II, Soil, Fluid Mechanics, System Dynamics