

## המשתנה תו char

המשתנה תו char יכול להכיל תו/סימן אחד בלבד.

### השמה למשתנה תו

השמת האות a במשתנה ch שים לב, יש לעטוף את התו בסימן גרש אחד מכל צד.

```
char ch = 'a';
```

### קלט למשתנה תו

קלט תו בודד:

```
Console.WriteLine("a character --> ");
char ch1 = char.Parse(Console.ReadLine());
/*    a character --> a
    ch1 = a
*/
```

קלט תו בודד בתוך רצף:

```
Console.WriteLine("a string --> ");
char ch2 = (char)Console.Read(); // קלט תו ראשון
while (ch2 != '\r') // 'סימן המזהה את סוף הקלט'
{
    Console.WriteLine(ch2 + " ");
    ch2 = (char)Console.Read();
}
/*    a string --> abcd
    a b c d
*/
```

או כך:

```
Console.WriteLine("a string --> ");
char ch3 = Convert.ToChar(Console.Read()); // קלט תו ראשון
while (ch3 != '\r') // 'סימן המזהה את סוף הקלט'
{
    Console.WriteLine(ch3 + " ");
    ch3 = Convert.ToChar(Console.Read());
}
/*    a string --> abcd
    a b c d
*/
```

הערות:

- קלט רצף מתאים למקרה שבו יש לקלוט סדרה של תווים ולהתייחס לכל תו בנפרד.
- רצף התווים מסתיים בהקלדה על מקש Enter המזוהה בסימן `\r` (שים לב! למרות שיש לכאורה שני תווים, זהו למעשה תו אחד = מקש Enter)

## ייצוג תווים

תווים ב-C# נשמרים בטבלה. לכל תו יש מקום בטבלה. למשל: תו הרווח נמצא במקום 32 בטבלה הספרה 5 נמצאת במקום 53 בטבלה (\*) האות A נמצאת במקום 65 בטבלה האות א' נמצאת במקום בטבלה

(\*) שים לב! ספרה אינה מספר. הקשר שבין ספרה למספר הוא כמו הקשר שבין אות ומילה. כלומר - מספר מורכב מספרות כמו שמילה מורכבת מאותיות.

## סדר התווים העיקריים:

המקום בטבלה		48		57		65		90		97		122		1491		1514	
התו		'0'	...	'9'		'A'	...	'Z'		'a'	...	'z'		'א'	...	'ת'	

אין צורך ללמוד בע"פ את מיקום התווים בטבלה, מספיק לזכור את הסדר:

- אותיות ABC קודמות לאותיות abc
- כל אות מה- abc נמצאת במרחק 32 מהאות במקבילה לה ב-ABC

## השוואת תווים

ניתן להשוות תווים ע"י סימני השוואה המוכרים: == שווה, != שונה וכן סימני גדול, קטן וכו'.

הביטוי הלוגי:  $ch1 > ch2$

יחזיר אמת אם התו שבמשתנה התווי  $ch1$  נמצא אחרי התו שב-  $ch2$  בטבלה, ושקר אם לא.

כדי לדעת אם התו שנקלט הוא ספרה, נוכל לבדוק אם התו נמצא בין '0' ו- '9':

```
if(ch >= '0' && ch <= '9') ...
```

## התו ואיקומו

נוכל להתייחס לערך התווי בשני אופנים: כתו (char) ואז נקבל את התו, או כמספר (int) ואז נקבל את המיקום של התו בטבלה.

דוגמה:

```
char ch = 'a';
Console.WriteLine("ch = " + ch + "\t" + (int)ch);

/*    ch = a
      ch = a    97
*/
```

פעולה חישובית (הוספה, החסרה) מתו, מתבצעת על מיקום התו בטבלה ותחזיר את המיקום החדש. אם רוצים את התו שנמצא במיקום החדש, יש לבצע המרה לטיפוס char:

```
char ch1 = 'A';           // המיקום בטבלה של 'A' הוא 65
int n = ch1 + 2;         // ב-n יהיה הערך 67
char ch2 = (char) n;     // לאחר ההמרה יהיה ב-ch2 התו 'C'

char ch2 = (char)(ch1 + 2); // ובהוראה אחת:
```

## מחלקת שרות לתווים

1. כתוב מחלקת שרות בשם Chars שתכיל את הפעולות הבאות:

ערך מוחזר	הפעולה	תאור הפעולה
bool	IsUpper (char ch)	מחזירה "אמת" אם התו הוא "אות גדולה" (ABC ...), ו-"שקר" אחרת
bool	IsLower (char ch)	מחזירה "אמת" אם התו הוא "אות קטנה" (abc ...), ו-"שקר" אחרת
bool	IsDigit (char ch)	מחזירה "אמת" אם התו הוא ספרה ו-"שקר" אחרת
char	ToUpper (char ch)	מקבלת תו מסוג "אות קטנה" (abc ...), וממירה אותו ל"אות גדולה" (ABC...)
char	ToLower (char ch)	מקבלת תו מסוג "אות גדולה" (ABC ...), וממירה אותו ל"אות קטנה" (abc...)
int	CharToNum (char ch)	מקבלת ספרה ומחזירה את המספר התואם
char	NextChar (char ch)	מקבלת תו ומחזירה את התו העוקב לו
char	PrevChar (char ch)	מקבלת תו ומחזירה את התו הקודם לו
char	NextLetter (char ch)	מקבלת אות (גדולה או קטנה) ומחזירה את האות ה"עוקבת מעגלית". (האות העוקבת מעגלית ל- Z היא A ול- z היא a)
char	PrevLetter (char ch)	מקבלת אות (גדולה או קטנה) ומחזירה את האות ה"קודמת מעגלית". (האות הקודמת מעגלית ל- A היא Z ול- a היא z)

2. התרגילים הבאים נועדו לבדוק את מחלקת השרות שכתבתם.

- א. כתוב תכנית הקולטת מסר מוצפן ומפענחת אותו.
  - ההצפנה תהיה החלפת כל תו בתו העוקב לו מעגלית במרחק של תו אחד.
  - הקלט יהיה רצף של תווים המסתיימים במקש Enter. הפלט יהיה המסר המוצפן והפיענוח.
- ב. כתוב תכנית הקולטת מסר מוצפן ומפענחת אותו.
  - ההצפנה תהיה החלפת כל תו בתו העוקב לו מעגלית במרחק n תווים אחד.
  - הקלט יהיה מספר שלם חד ספרתי n ואחר כך רצף של תווים המסתיימים במקש Enter. הפלט יהיה המסר המוצפן והפיענוח.
- ג. כתוב תכנית שתקלוט הודעה המכילה אותיות (באנגלית), ספרות ותווי רווח. שרשר את התווים למחרוזת באופן הבא: עבור כל תו בקלט:
  - אם הוא אות גדולה, יש להחליפו באות קטנה מתאימה.
  - אם הוא אות קטנה, החלף אותה באות גדולה מתאימה.
  - אם ספרה יש להדפיס את ערכה לפי הערך המספרי שלה (למשל, עבור '3' יודפס 333).
  - תו רווח יישאר במקומו ללא שינוי.