

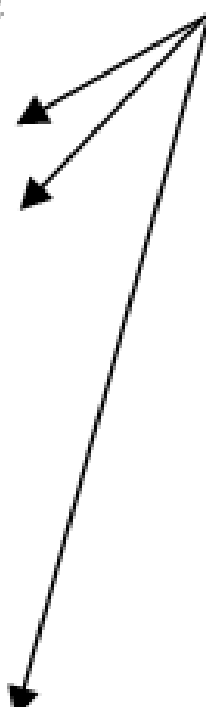
Увод у објектно програмирање:

Низови Матрице

Професор: **др Светлана Штрбац-Савић**

Маил / Кабинет: **svetlanas@viser.edu.rs / 501**

lokacija u memoriji	Član niza	Ime niza	sadržaj indeks
1B300	Plata(0)	Plata	0
1B301	Plata(1)	11000	1
1B302	Plata(2)	9000	2
1B303	Plata(3)	12000	3
1B304	Plata(4)	10500	4
1B305	Plata(5)	11500	5
1B306	Plata(6)	10000	6
1B307	Plata(7)	13000	7
1B308	Plata(8)	11000	8
1B309	Plata(9)	11500	9



Smeštanje podataka u susedne memorijske lokacije

UkupnaPlata=0

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata1

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata2

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata3

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata4

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata5

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata6

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata7

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata8

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata9

UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata10

ProsečnaPlata= UkupnaPlata/10

Декларисање низа

Низ се декларише као и све остале промељиве у програму. Само што се у заградама после имена низа наводи број елемената низа.

Декларација целонројног низа Plata од 11 елемената

```
Dim    Plata(10) As Integer
```

Декларација низа karaktera imeStudenta од 16 елемената

```
Dim imeStudenta(15) As String
```

Декларација низа 12 елемената типа Object miscData

```
Dim    miscData(11) As Object
```

Приступ елементу низа

Појединачном елементу низа приступа се навођењем имена низа иза код се у заградама наводи позиција елемента у низу.

Елементи се у низу нумеришу од 0 до броја који је у заградама наведен у декларацији низа.

Пример:

```
Dim   Plata(10) As Integer
```

```
Plata(5)=32000                                'Prístup 6 elementu niza
```

```
Plata(6)=Plata(5)+Plata(4)
```

Својство Length

Елемент низа се употребљава као и свака друга променљива. Може учествовати у изразима, а може и бити са леве стране наредбе доделе тј. може му се доделити вредност неког изрази или нека конкретна вредност.

Дужина низа може се одредити и коришћењем својства Length.

Пример:

```
For i=0 To Plata.Length  
    UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata(i)  
Next i
```

Низови

Пример:

```
Dim   Plata(10) As Integer
```

```
UkupnaPlata=0
```

```
BrojČlanova=10+1
```

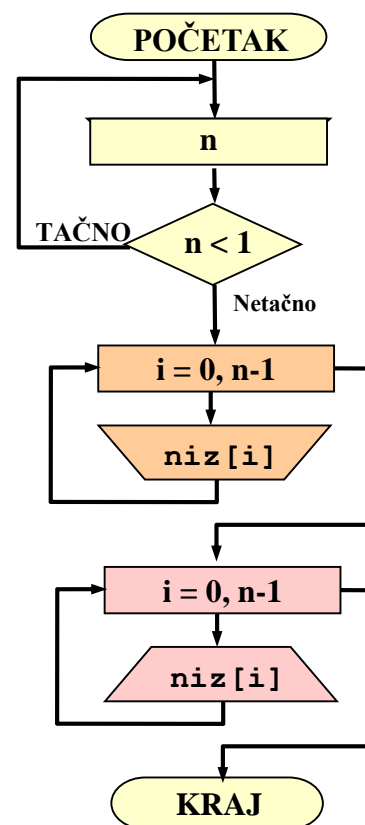
```
    For i=0 To BrojČlanova-1
```

```
        UkupnaPlata= UkupnaPlata+Plata(i)
```

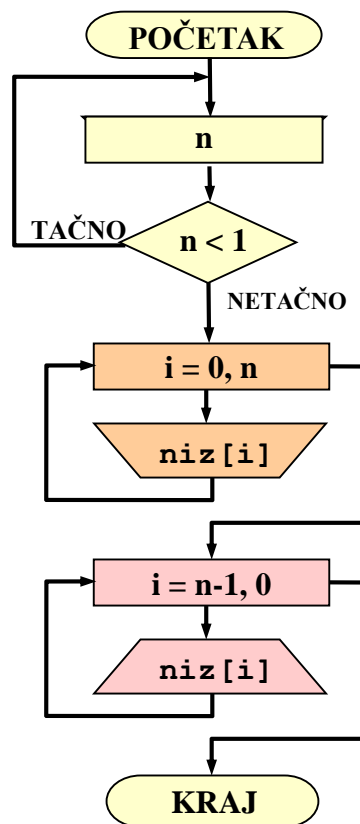
```
    Next i
```

```
Srednja plata = UkupnaPlata/BrojČlanova
```

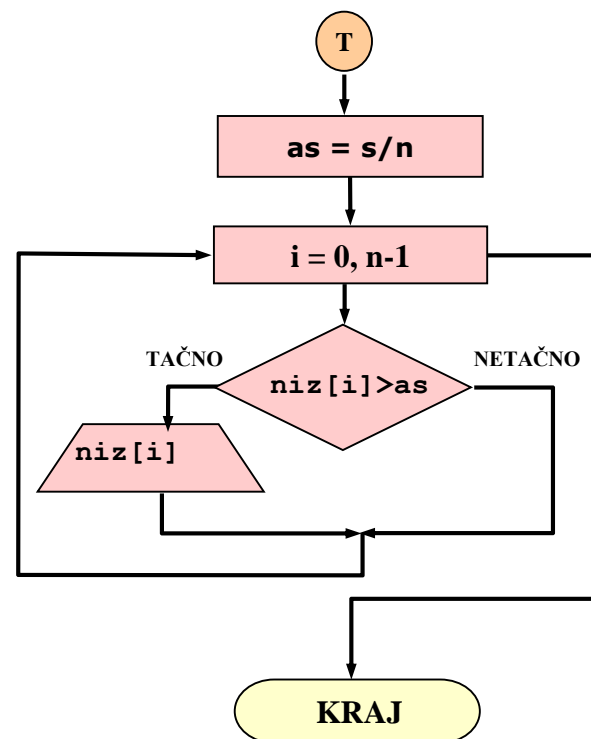
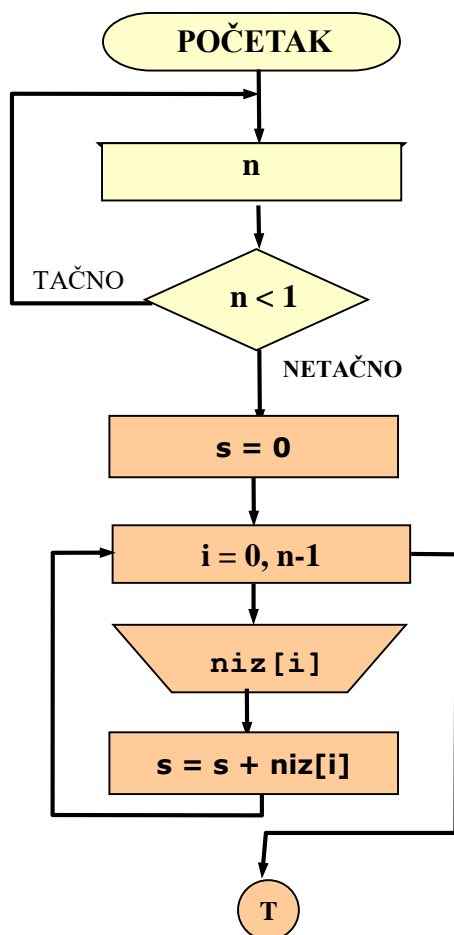
Пример 1. Учитати низ од n целих бројева, а затим их исписати у једном реду истим редоследом којим су учитани.



Пример 2. Учитати низ од n целих бројева, а затим их исписати у једном реду обрнутим редоследом од оног којим су учитани.



Пример 3. Учитати низ од n целих бројева, а затим израчунати исписати аритметичку средину, и оне бројеве који су већи од средње вредности.



For Each петља

- Користи се искључиво за рад са низовима.

```
For ime_brojača As Tip_podatka In Ime_niza
```

Пример:

```
Dim imenaStudenata(15) As String
```

```
Dim i Integer
```

```
...
```

```
For ime As String In imenaStudenata
```

```
    Console.WriteLine(ime)
```

```
Next
```

Динамички низови

- Декларација динамичког низа:

```
Dim niz() As Integer
```

Наредбом **ReDim** врши се одређивање димензије низа тј. резервише се меморијски простор за смештање низа у фази извршавања програма.

Пример:

```
Dim niz() As Integer
```

```
...
```

```
ReDim niz(n)
```

Наредба ReDim

ReDim се поред резервисања меморије за смештање динамичких низова , може користити за повећање тј. промену капацитета низа.

Пример:

...

```
ReDim imeniza (4)
```

...

```
ReDim imeniza (14)
```

...

ReDim Preserve

Коришћењем команде *ReDim* за исти низ се не памти претходно унети низа него се заузима његово место у меморији уз брисање свих претходно унетих елеменат низа.

- Да би се то спречило, односно да би постојећи чланови низа били сачувани, користи се кључна реч *Preserve* - ***ReDim*** која решава тај проблем онемогућавајући губитак података.

ReDim Preserve

Пример

```
Dim niz() As Integer  
...  
ReDim niz(10)  
...  
ReDim Preserve niz(15)  
...  
ReDim niz(5) ...
```

Прва ReDim наредба обезбеђује простор за низ од 11 места. Друга ReDim наредба премешта низ преписујући прве чланове низа и повећавајући капацитет низа. Трећа ReDim наредба смањује капацитет низа, при чему не чува вредности првих 6 елемената низа.

Низови знакова

У групу основних операција које се могу применити на знаковне податке и низове знакова спадају:

- копирање алфанумеричког низа (низа знакова),
- налажење задатог знака у неком низу знакова,
- налажење првог знака (у неком низу знакова) који је различит од задатог знака,
- налажење задатог низа знакова у другом низу знакова,
- проналажење знака из задатог скупа знакова у неком низу знакова,
- проналажење знака у низу знакова који не припада датом скупу знакова,
- копирање низа знакова уз конверзију,
- копирање једног низа знакова у други низ почев од неке позиције
- поређење низова знакова, итд.

Обрада String-ова

- За рад са текстуалним подацима (обрада текста) Висуал Басиц има само један оператор (&) и мноштво уграђених функција.
- Он служи за спајање стрингова, а подсећа на операцију сабирања:

```
noviString=String1 & String2 [& String3 ...]
```

Пример: ImelPrezime="Petar" & "Petrović", ' ImelPrezime=PetarPetrović
 ImelPrezime="Petar" & " " & "Petrović" , ' ImelPrezime=Petar Petrović.

- VB .NET користи оператор + за спајање стрингова и мноштво уграђених функција, а неке од њих су :

Обрада String-ова

- **Left** – издваја првих n левих карактера стринга

Пример: `rez=Left("knjiga", 2)` даје као резултат `rez="kn"`.

`rez = Left (testString, n)`

- **Right** – издваја последњих n десних карактера стринга

Пример: `rez=Right("knjiga", 2)` даје као резултат `rez="ga"`.

`rez = Right (testString, n)`

- **LTrim** – уклања само почетне празне знакове стринга

Пример: `rez=LTrim(" knjiga ")` даје као резултат `rez="knjiga "`.

`rez = LTrim (testString)`

- **RTrim** - уклања само крајње празне знакове стринга

Пример: `rez=RTrim(" knjiga ")` даје као резултат `rez=" knjiga"`.

`rez = RTrim (testString)`

- **Trim** – уклања почетне и крајње празне знакове стринга

Пример: `rez=Trim(" knjiga ")` даје као резултат `rez="knjiga"`.

`rez = Trim (testString)`

Обрада String-ова

- **UCase** – претвара мала слова у велика rez = UCase (testString)

Пример: rez=Trim("Knjiga") даје као резултат rez="KNJIGA".

- **LCase** – претвара велика слова у мала слова rez = LCase(testString)

Пример: rez= LCase("Knjiga") даје као резултат rez="knjiga".

- **Mid** - издваја n карактера стринга почевши од позиције m , где је m цео број и $m > 0$. Ако се изостави параметар n онда издваја све карактере од позиције m до краја стринга.

- rez = Mid(testString, m[, n])

Пример: rez=Mid("Knjiga", 2, 2) даје као резултат rez="nj".

rez=Mid("Knjiga", 2, 4) даје као резултат rez="njig".

rez=Mid("Knjiga", 2) даје као резултат rez="njiga".

Ова функција може се користити и за замену знакова у стрингу : Mid (testString, m[, n]) = zamenitelj

Обрада String-ова

- **Len** – даје као резултат дужину стринга, тј. број од колико карактера се састоји стринг.

```
rez = Len ( testString)
```

Пример: rez=Len("Knjiga") даје као резултат rez=6.

- **Format** – даје као резултат стринг по задатом формату. Најчешће се користи за форматирање: новца (**FormatCurrency**), бројева (**FormatNumber** и **Round**), процената (**FormatPercent**), датума и времена (**FormatDateTime**).

```
rez = Format ( testString, "####.0" )
```

Пример: rez=Format("123", "#.0") даје као резултат rez="123.0".

Обрада String-ова

- **Chr** – даје као резултат карактер чији је ASCII кôд задат.

`rez=Chr (broj)`

Пример: `rez=Chr(65)` даје као резултат `rez="A"`.

- **Asc** – даје као резултат ASCII кôд једног карактера

`rez = Asc(testkarakter)`

Пример `rez=Asc("A")` даје као резултат `rez=65`.

- **Space** – даје као резултат *n* празних места

`rez=Space (n)`

Пример: `rez=Space(4)` даје као резултат `rez=" "`.

Обрада String-ова

- **StrReverse** – обрће карактере стринга (први карактер постаје последњи, други предпоследњи итд.).

```
rez = StrReverse ( testString)
```

Пример: rez=StrReverse("knjiga") даје као резултат rez="agijnk".

- **Str, CStr**– претвара број или вредност израза у стринг.
- **Val** – претвара стринг у број.

Обрада String-ова

- Иначе сваком знаку, карактеру, одговара одређени ASCII кôд, цео број без знака, па се низови знакова могу поредити као бројеви и при томе је резултат поређења *тачан* (**True**) или *нетачан* (**False**):
 - “A” < “B” тачан
 - “A” > “B” нетачан
 - “B” > “A” тачан
 - “AAA” < “AA” нетачан
 - “AA” < “B” тачан
 - “Milen” < “Milena” тачан
- Знакови се претварају у бројеве (ASCII kôd) и обрнуто помоћу функција:
AskıKod%=Asc(znak\$) и znak\$=Chr(AskıKod%).

Бели знакови

- Стрингови и текстуални фајлови садрже препознатљиве знакове који се могу одштампати, али и неке знакове који се не могу одштампати, а служе за рад са стринговима.

То су на пример:

- знак за *крај датотеке* (End of File, EOF),
- знак за *крај реда* (CR),
- знак за *прелазак у нови ред* и слично.

Ови знакови такође имају Ascii кôд. Тако знаку

- CR за крај реда одговара Ascii кôд 13,
- LF одговара Ascii кôд 10.

.NET

- Подржава све претходно наведене функције из VB
- Има класу String у библиотеци .NET Framework
- Метод String.Concat омогућава спајање стрингова, а исто обављају и опетатори + и &.
- Класа String у библиотеци .NET Framework има своје методе које одговарају функцијама из VB

.NET

Метод .NET Framework	Visual basic функција	Пример
ToUpper	UCase	Dim Ime, NIme As String Ime = "Ana" NIme=Ime.ToUpper()
ToLower	LCase	Dim Ime, NIme As String Ime = "Ana" NIme=Ime.ToLower()
Lenght	Len	Dim Ime Dim Vel As Short Ime = "Ana" Vel=Ana.Lenght

.NET

Метод .NET Framework	Visual basic функција	Пример или опис
Substring	Mid	Dim Ime, Sred As String Ime = "An ast asija" Sred=Ime.Substring(3,3)
IndexOf	InStr	Проналази почетну тачку једног низа у другом низу.
Trim	Trim	Dim Ime, NIme As String Ime = " Ana " Nime=Ime.Trim()

.NET

Метод .NET Framework	Visual basic функција	Пример или опис
Remove	Уклања знаке из средине стринга	Dim lme, Sred As String lme = "Anastasija" Sred=lme.Remove(4,3)
Insert	Додаје знаке у средину знаковог низа	
StrComp	Упоређује знаковне низове и занемарује величину слова	

Пример 1

- Написати програм који одређује број линија текста у TextBox txtPoruka.

Решење примера 1

```
BrLinija=0
BrSlovaUTekstu=Len(txtPoruka.Text)      'određivanje dužine teksta
For i=1 To BrSlovaUTekstu
    Slovo=Mid(txtPoruka.Text,i,1)      'izdvaja slovo na i-tom mestu
If Slovo=Chr(13) Then                  'proverava da li je i-ti znak CR
    BrLinija= BrLinija+1
    I=i+1                                'preskače LF znak za prelazak na početak reda
End If
Next i
If BrSlovaUTekstu>0 And BrLinija=0 Then BrLinija=1 \[1\]
```

[\[1\]](#) Овај ред је додат да коригује резултат у случају да текст има један ред и да на крају није стављен знак за крај реда.

Пример 1

- Линије се раздвајају знаком за крај реда CR, па овај део програма посматра текст као низ знакова и препознаје и броји знакове за крај реда.
- Програм чита знак по знак и сваки знак пореди са знаком чији је декадни Ascii кôд 13 (одговарајући хексадецимални кôд је 0d).
- Када је резултат поређења тачан, откривен је крај једне линије и прелази се на следећу, а бројач линија се увећава за један.

Пример 2

- Написати програм који мења сваки карактер у унетом тексту тако што дода број 1 Ascii кôду тог карактера.
 - Ако у једном разумљивом, тексту који има смисао свим знацима повећамо Ascii кôд за 1, текст ће постати неразумљив, односно добијене речи неће имати никакав смисао ни значење.
 - Овај неразумљиви и нечитљиви текст зове се шифрат и приказује се у текст пољу са именом txtŠifraPoruke, а смислени текст се зове отворени текст и уноси се преко поља txtPoruka.

Решење примера 2

'Inicijalizacija praznog stringa za šifrirani tekst

Šifra=""

BrSlova=**Len**(txtPoruka.Text)

For i=1 **To** BrSlova

 Znak=**Mid**(txtPoruka.text, i, 1)

'Ascii kod znaka poveća za jedan i ponovo pretvori u znak i doda ga u string Šifra\$

 Šifra=Šifra & **Chr**(**Asc**(Znak)+1)

Next i

txtŠifraPoruke.Text=Šifra

Пример 3

- У текст поље txtPoruka унети реченицу: **ana voli**, у текст пољу txtŠifraPoruke биће приказан бесмислен текст: **bob!wpmj**. Да би текст поново био читљив треба га дешифрирати, идентичним алгоритмом само Ascii кôд сваког знака треба смањити за један и поново претворити у знак,
- Резултат приказати у текст пољу txtDeŠifraPoruke

Решење примера 3

```
deŠifra=""           'Inicijalizacija praznog stringa za Šifrat  
BrSlova=Len(Šifra)  
    For i=1 To BrSlova  
        Znak=Mid(Šifra, i, 1)  
        deŠifra=deŠifra+Chr(Asc(Znak)-1)  
        'Ascii kod znaka smanji za jedan, ponovo pretvori u znak i doda ga stringu deŠifra$  
    Next i  
txtDeŠifraPoruke.Text=deŠifra
```

Пример 4

- Симетрични алгоритми шифровања користе исти кључ и за шифровање и за дешифровање оригиналног текста.
- Шифровање обавити помоћу логичког оператора *Xor* (ексклузивно, искључиво \oplus).
- Симетрично шифрирање базира се на примени теореме Булове алгебре :

$$(A \text{ Xor } K) \text{ Xor } K = A \text{ Xor } (K \text{ Xor } K) = A \text{ Xor } 0 = A.$$

Пример 4

- Ако неки број A два пута обрадимо Xor операцијом са истим бројем K (кључ) опет ћемо добити исти број A .
- Ако неко шифрује поруку A неким кључем K (наредба: $AS = AXorK$), само особе које знају кључ K могу прочитати, односно дешифровати поруку AS (наредба: $A = AS Xor K$).

Решење примера 4

```
Dim Šifrat() As Integer           'deklarisanje dinamičkog niza
Dim BrSlova As Integer
Dim Ključ As Integer
Private Sub Šifriranje()           'Procedura za šifriranje
    Ključ=InputBox("Upišite ključ za šifriranje", ,1)
If Ključ="" Then Exit Sub         'Ako nije unet ključ izlaz iz procedure
    BrSlova=Len(txtPoruka.Text)
ReDim Šifrat(BrSlova)             'Dimenzija niza jednaka je broju slova
```

Решење примера 4

```
• For i=0 To BrSlova-1  
    Znak=Mid(txtPoruka.Text, i+1,1)  
    Šifrat(i)=Asc(Znak) Xor Ključ    '(*)Šifriranje svakog znaka  
• Next i  
End Sub
```

Пример 5 – Дешифровање поруке

```
Private Sub DeŠifriranje()  
Tekst=""  
Ključ=InputBox("Upišite ključ za šifriranje", ,1)  
If Ključ="" Then Exit Sub  
    'Ako nije unet ključ izlaz iz procedure  
    For i=0 To BrSlova-1  
        Tekst=Tekst & Chr(Šifrat(i) Xor Ključ)  
    Next i  
TxtDesifra.Text=Tekst$  
    'Prikaz dešifriranog teksta u polju  
End Sub
```


Напомена о декларацијама променљивих

- Да би динамички низ, кључ и број слова били познати и процедури за дешифрирање, променљиве:
- **Šifrat()**, **BrSlova**, **Ključ** морају се декларисати у стандардном модулу, а не у процедури.

Пример 6 – Сортирање низа имена

```
Private Sub btnButton1_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e _  
As System.EventArgs) Handles btnButton1.Click  
    Const BrojClanova = 5  
    Dim strImena() As String  
    Dim strTmp As String  
    Dim brojac1 As Int16  
    Dim brojac2 As Int16  
    ReDim strImena(BrojClanova-1)  
        'Redjanje imena po abecedi  
        For brojac1 = 0 To BrojClanova-2  
            For brojac2 = brojac1+1 To BrojClanova -1  
                If strImena(brojac2) > strImena(brojac1) Then  
                    strTmp = strImena(brojac1)  
                    strImena(brojac1) = strImena(brojac2)  
                    strImena(brojac2) = strTmp  
                End If  
            Next brojac2  
            ' Popunjavanje listbox-a sledecim imenom po redosledu  
            Me.lstIme.AddItem (strImena(brojac1))  
        Next brojac1  
End Sub
```

Вишедимензионални низови и матрице

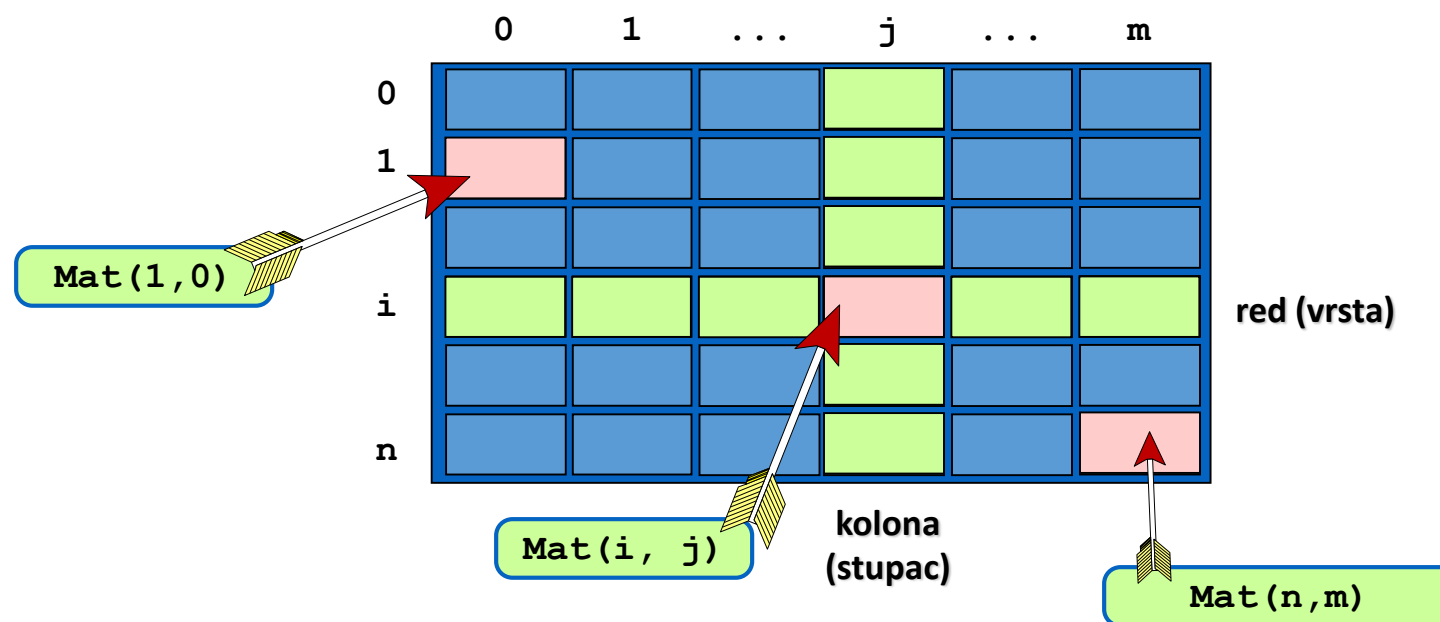
Max indeks vrsta (broj vrsta -1)

Dim tablica(1, 2) As int

Max indeks kolona (broj kolona -1)

Дводимензионални низови и матрице

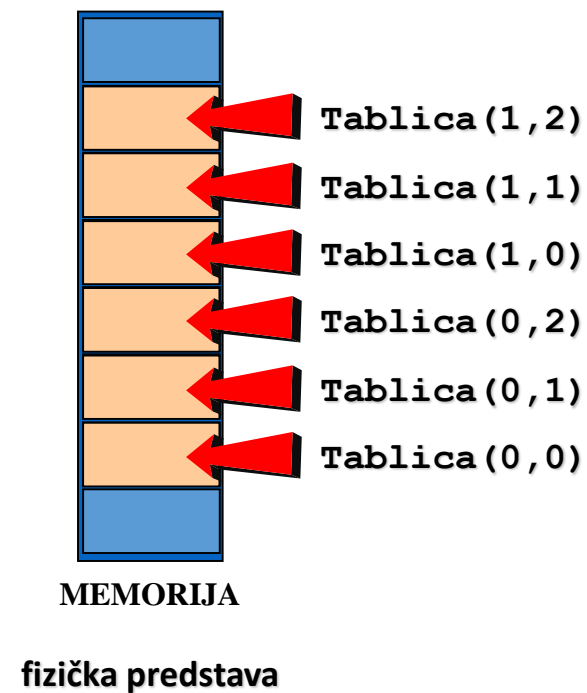
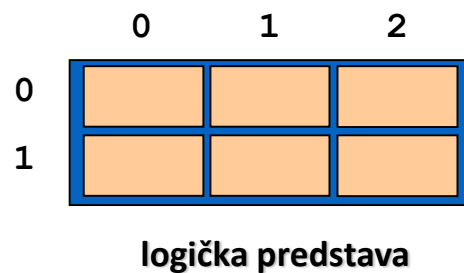
Елемент низа може да буде и други низ.



Декларација матрице

Primer deklaracije:

Dim tablica(1, 2) As int



Декларација матрице

Dim mat(1, 2) As int

`matrica 2x3

	0	1	2
0	3	1	8
1	2	5	6

Dim mat(1, 1) As int

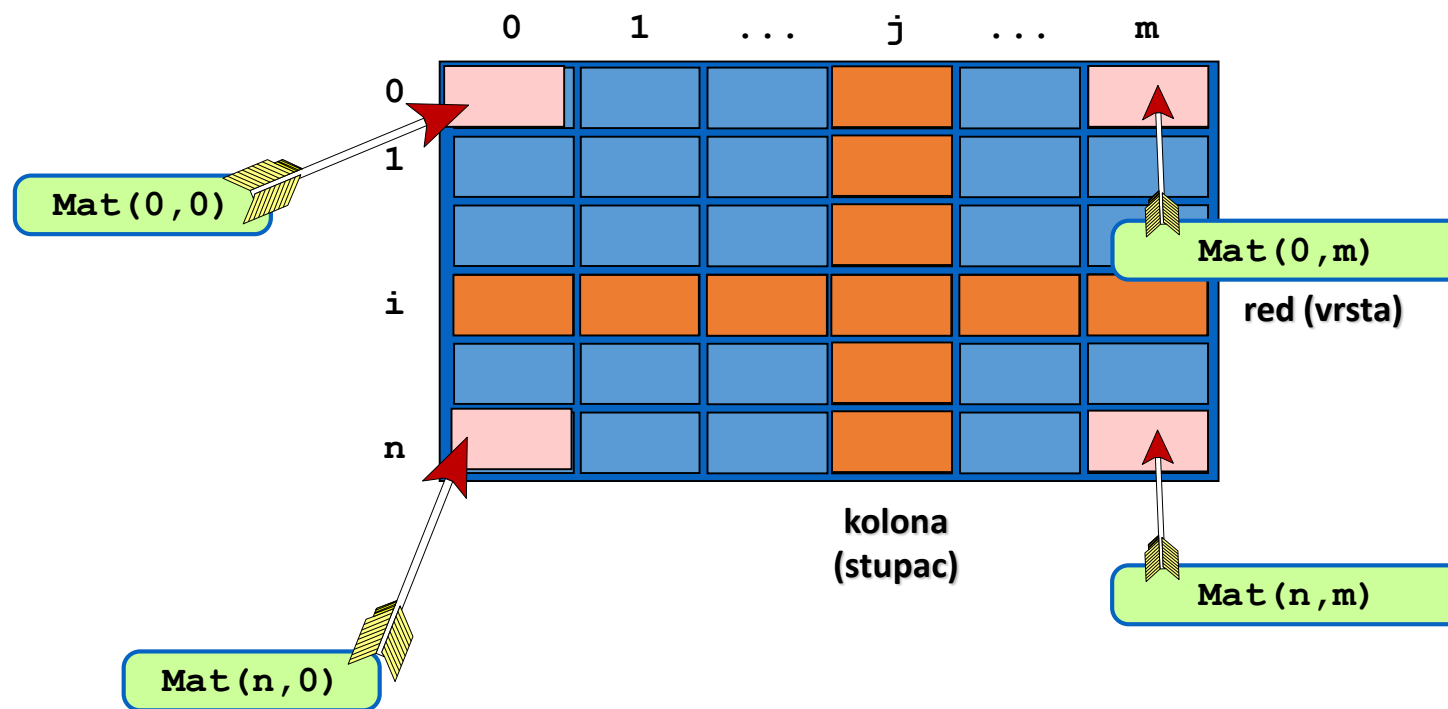
`matrica 2x2

	0	1
0	3	1
1	0	0

Декларација матрице

- Декларација за дводимензионалну матрицу 3x3 чији су елементи типа **Double** је:
- **Dim Matrica(2, 2) As Double**

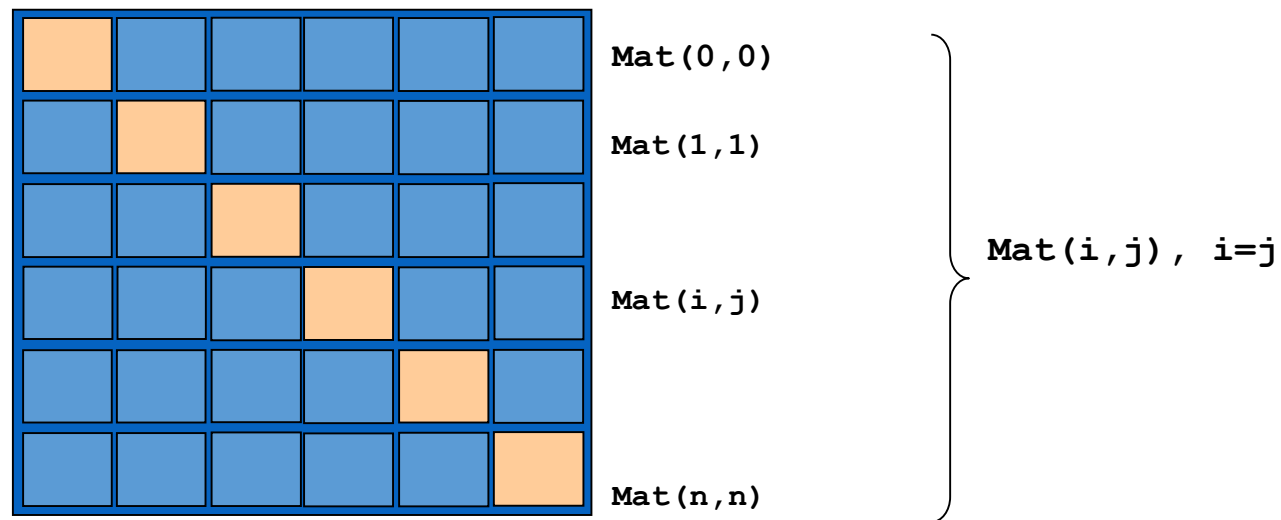
Елементи матрице



Приказ матрице у текстуалном пољу

```
Private Sub btnMatrica_Click(ByVal sender As System.Object, ByVal e _  
    As System.EventArgs) Handles btnMatrica.Click  
    Dim i, j As Int16  
    txtPrikaz.Text = ""  
    For i = 0 To 2  
        For j = 0 To 2  
            txtPrikaz.Text += Str(Matrica(i, j)) & " "  
        Next  
        txtPrikaz.Text += vbCrLf  
    Next  
    MsgBox("Unos završen")  
End Sub
```

Главна дијагонала матрице



Испис елемената на главној дијагонали:

```
For i=0 To n
    mat(i,i)= . . .
Next
```

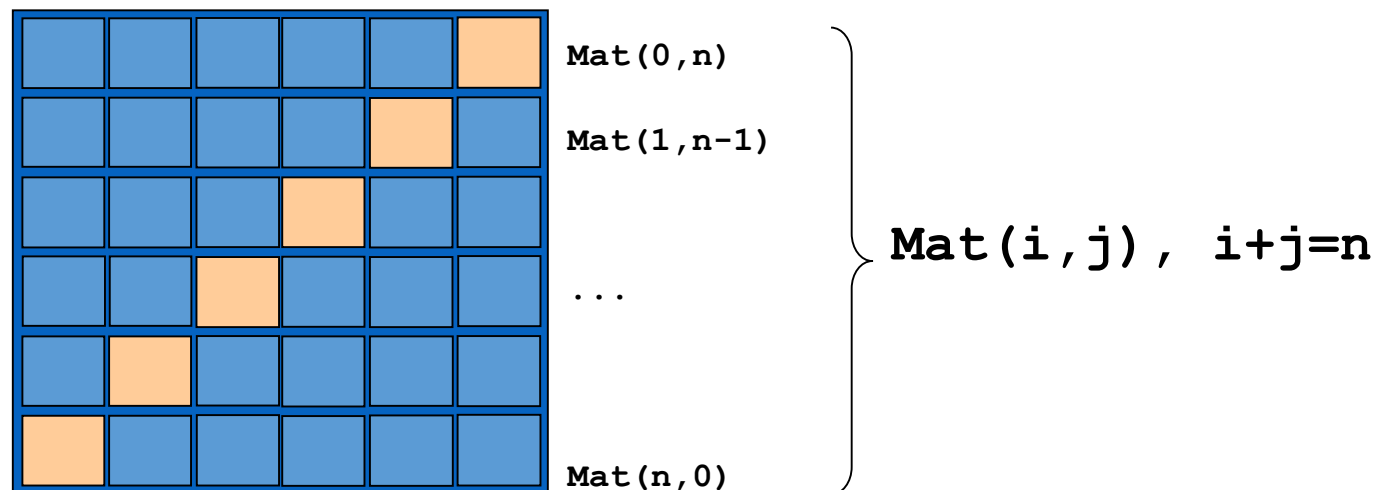
Сума елемената главне дијагонале матрице

```
Private Sub txtPrikaz_DoubleClick(ByVal sender As Object,  
ByVal e As System.EventArgs) Handles txtPrikaz.DoubleClick  
    Dim i, j, n As Int16  
    Dim Rezultat As Double  
    n = Val(TextBox1.Text)  
    For i = 0 To n  
        For j = 0 To n  
            If i = j Then Rezultat += Matrica(i, j)  
        Next  
    Next  
    txtRbr.Text = Str(Rezultat)  
  
End Sub
```

Сума елемената главне дијагонале матрице

```
Private Sub txtPrikaz_DoubleClick(ByVal sender As Object,  
ByVal e As System.EventArgs) Handles txtPrikaz.DoubleClick  
    Dim i, j, n As Int16  
    Dim Rezultat As Double  
    n = Val(TextBox1.Text)  
    For i = 0 To n  
        Rezultat += Matrica(i, i)  
    Next  
    txtRbr.Text = Str(Rezultat)  
  
End Sub
```

Споредна дијагонала матрице



Испис елемената на споредној дијагонали:

```
For i=0 To n
    mat(i,n-i)= . . .
Next
```

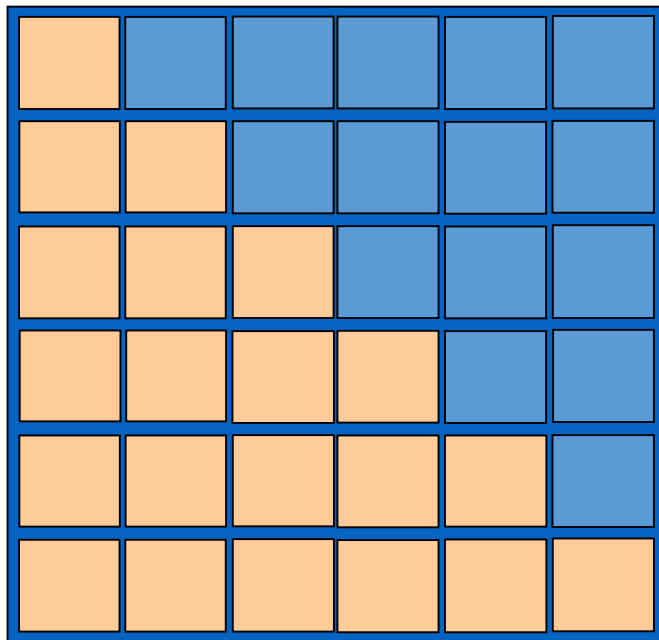
Сума елемената споредне дијагонале матрице

```
•Private Sub txtPrikaz_DoubleClick(ByVal sender As Object,  
ByVal e As System.EventArgs) Handles txtPrikaz.DoubleClick  
    Dim i, j, n As Int16  
    Dim Rezultat As Double  
    n= Val(TextBox1.Text)  
    For i = 0 To n  
        For j = 0 To n  
            If (i+j=2) Then Rezultat += Matrica(i, j)  
        Next  
    Next  
    txtRbr.Text = Str(Rezultat)  
  
End Sub
```

Сума елемената споредне дијагонале матрице

```
•Private Sub txtPrikaz_DoubleClick(ByVal sender As Object,  
ByVal e As System.EventArgs) Handles txtPrikaz.DoubleClick  
    Dim i, n As Int16  
    Dim Rezultat As Double  
    n= Val(TextBox1.Text)  
    For i = 0 To n  
        Rezultat += Matrica(i, n-i)  
    Next  
    txtRbr.Text = Str(Rezultat)  
  
End Sub
```

Пример манипулације доњом тругаоном матрицом



Orange	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue
Orange	Orange	Blue	Blue	Blue	Blue
Orange	Orange	Orange	Blue	Blue	Blue
Orange	Orange	Orange	Orange	Blue	Blue
Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Blue
Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange

$\text{Mat}(i, j), j \leq i$

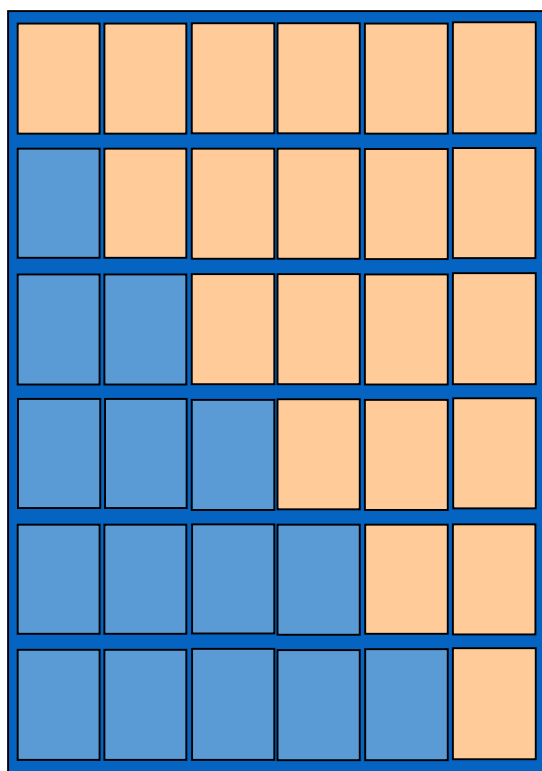
Збир елемената доње троугаоне матрице:

```
for i=0 To n
    for j=0 To i
        s+= mat(i,j)
    Next j
Next i
```

искључује главну дијагоналу

```
for j=0 To i-1
```


Пример манипулације доњом тругаоном матрицом



$\text{Mat}(i, j), \quad j \geq i$

Збир елемената горње троугаоне матрице:

```
for i=0 To n
    for j=i To n
        s+= mat(i, j)
    Next j
Next i
```

Ако се искључују елементи главне дијагонале:

```
for j=i+1 To n
```