عنوان درس:

ساختمان داده ها

جلسه ۲: آرایه ها

مدرس:
امیر امیدی
(Amir Omidi)
Omidi.students@gmail.com

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

محاسبه تعداد عناصر و آدرس عناصر آرایه

مجموعه ای همگن از عناصر اندیس دار.

- آرایه یک بعدی

$A : array[L_1..U_1]$ of type
$M=$ آدرس اولین عنصر آرایه
$W=$ تعداد بایت های هر عنصر آرایه

- تعداد عناصر آرایه A

$$U_1-L_1+1$$

- آدرس عنصر A[i]

$$M + (i-L1)*W$$

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

محاسبه تعداد عناصر و آدرس عناصر آرایه(ادامه)

- مثال
  - تعداد عناصر آرایه زیر و آدرس خانه A[8] را بدست آورید.
- A: arry[3..15] of integer
- M=120
- W=2
- حل
  - تعداد عناصر آرایه

$$15-3+1 = 13$$

  - آردس خانه A[8]

$$120+(8-3)*2 = 120+10 = 130$$

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

محاسبه تعداد عناصر و آدرس عناصر آرایه(ادامه)

- آرایه m بعدی

A: array $[L_1..U_1, L_2..U_2, L_3..U_3, \ldots\ldots, L_m..U_m]$ of type
M= آدرس اولین عنصر آرایه
W= تعداد بایت های هر عنصر آرایه

- تعداد عناصر آرایه m بعدی A

$$(U_1-L_1+1)*(U_2-L_2+1)\ldots.(U_m-L_m+1)$$

- آدرس عنصر A[i,j] در آرایه دو بعدی

در روش ستونی

$$M + [(j-L_2)(U_1-L_1+1)+(i-L_1)]*W$$

در روش سطری

$$M + [(i-L_1)(U_2-L_2+1)+(j-L_2)]*W$$

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

محاسبه تعداد عناصر و آدرس عناصر آرایه(ادامه)

آدرس عنصر A[i,j,k] در آرایه سه بعدی

در روش سطری

$$M + [(i-L_1)(U_2-L_2+1)(U_3-L_3+1)+(j-L_2)(U_3-L_3+1)+(k-L_3)]*W$$

در روش ستونی

$$M + [(k-L_3)(U_2-L_2+1)(U_1-L_1+1)+(j-L_2)(U_1-L_1+1)+(i-L_1)]*W$$

مثال

A: array [-5..10] of real

M=200

W=6

A[10]=?

A[10]=200+[(10+5)]*6=290

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

محاسبه تعداد عناصر و آدرس عناصر آرایه(ادامه)

مثال

A: array [1..10] [1..20][1..20] of real

M=100
W=2
A[2,2,1]=?

روش سطری

A[2,2,1]=100+[(2-1)(20-1+1)(20-1+1)+(2-1)(20-1+1)+(1-1)]*2
=940

روش ستونی

A[2,2,1]=100+[(1-1)(20-1+1)(10-1+1)+(2-1)(10-1+1)+(2-1)]*2
=142

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

ماتریس خلوت(Spare Matrix)

- ماتریس خلوت ماتریسی است که تعداد عناصر صفر آن زیاد باشد.
- زیادی تعداد صفر ها موجب اتلاف فضای زیادی می شود.

$$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 6 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & 0 & 0 & 0 & 0 & 9 & 0 & 0 & 0 & 6 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 2 & 0 & 0 & 9 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 3 & 0 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 6 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 4 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 5 & 0 \end{bmatrix}$$

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

ماتریس خلوت(Spare Matrix)

- روش بهینه ذخیره ماتریس خلوت
  - استفاده از یک ماتریس سه ستونی شامل:

۱. سطر اول به ترتیب از چپ به راست شامل تعداد سطر ها و ستونها و عناصر غیر صفر

۲. سطر های دیگر به ترتیب شامل شماره سطر و شماره ستون و مقدار تک تک عناصر غیر صفر

- مثال

$$\begin{bmatrix} 0 & 8 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \\ 2 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{ماتریس بهینه}} \begin{bmatrix} 4 & 4 & 4 \\ 1 & 2 & 8 \\ 2 & 4 & 3 \\ 3 & 1 & 2 \\ 4 & 3 & 4 \end{bmatrix}$$

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

ماتریس بالا مثلثی و پایین مثلثی

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} & \dots & a_{1n} \\ 0 & a_{22} & a_{23} & \dots & a_{2n} \\ 0 & 0 & a_{33} & \dots & a_{3n} \\ \dots & \dots & \dots & a_{ii} & a_{in} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a_{nn} \end{bmatrix}$$

ماتریس بالا مثلثی

حداکثر تعداد عناصر غیر صفر ماتریس های بالا و پایین مثلثی

$$\frac{n(n+1)}{2}$$

$$\begin{bmatrix} a_{11} & 0 & 0 & \dots & 0 \\ a_{21} & a_{22} & 0 & \dots & 0 \\ a_{31} & 0 & a_{33} & \dots & 0 \\ \dots & \dots & \dots & a_{ii} & 0 \\ a_{n1} & a_{n2} & a_{n3} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

ماتریس پایین مثلثی

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

ماتریس بالا مثلثی و پایین مثلثی

- اگر ماتریس پایین مثلثی را در آرایه یک بعدی ذخیره کنیم(به صورت سطری)، اگر عنصر A[i,j]، دذ B[k] ذخیره شده باشد، آنگاه داریم

$$k = \frac{(i(i-1))}{2} + j$$

- اگر ماتریس بالا مثلثی را در آرایه یک بعدی ذخیره کنیم(به صورت ستونی)، اگر عنصر A[i,j]، دذ B[k] ذخیره شده باشد، آنگاه داریم

$$k = \frac{(j(j-1))}{2} + i$$

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

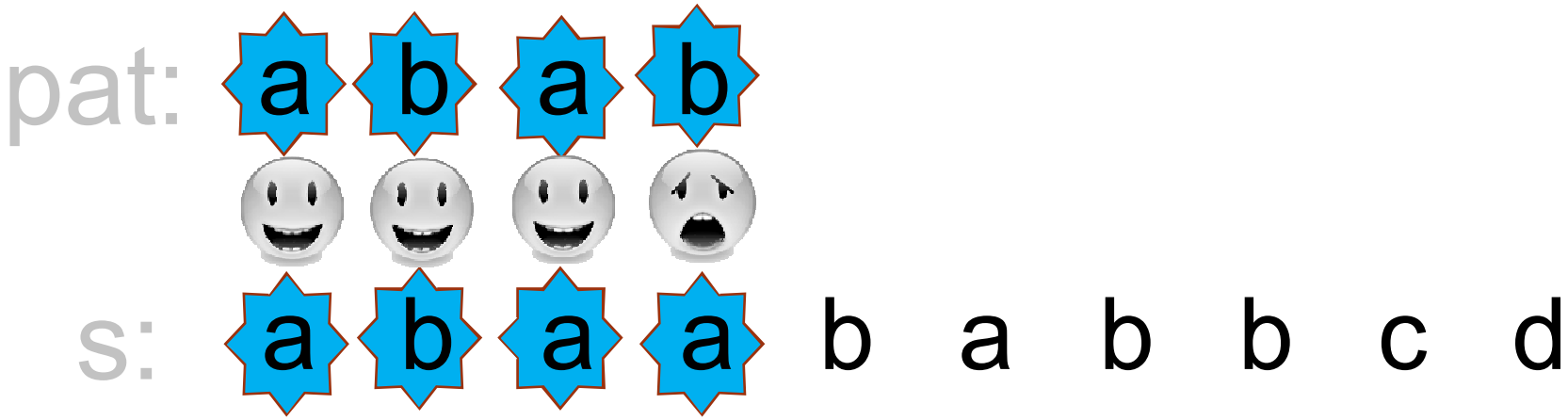
pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)



omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(ساده)

pat: a b a b

s: a b a a b a b b c d

این روش دارای پیچیدگی $O(|pat|*|s|)$ می باشد

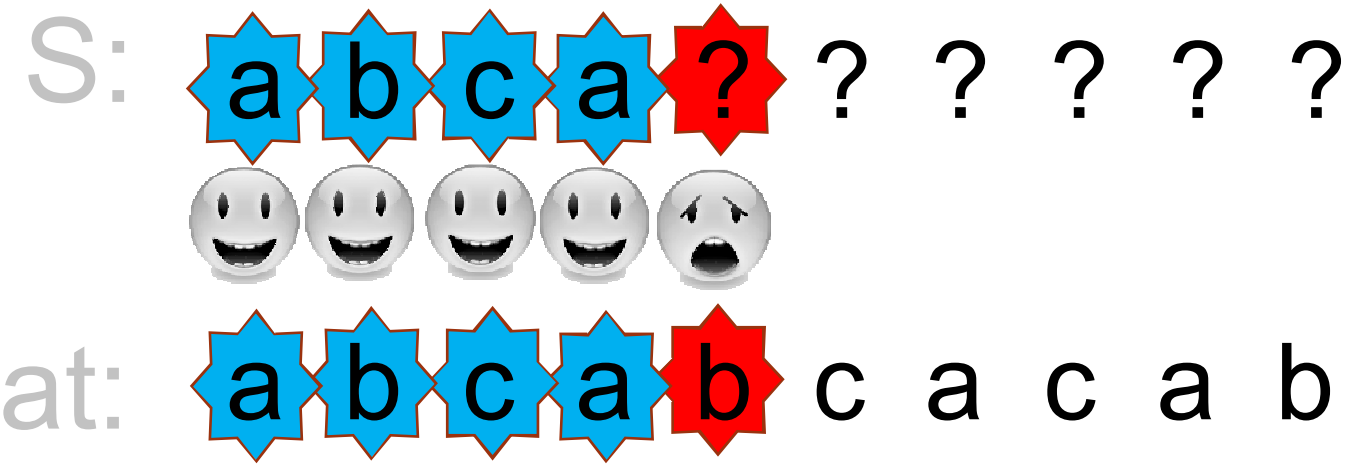
omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

در این روش، هنگام مشاهده عدم تطابق می خواهیم برگشت به عقب بهینه انجام دهیم.

این کار با استفاده از اطلاعات بدست آمده در مقایسه های قبلی و تطابق جزئی، انجام می گیرد.



omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

در روش قبلی ادامه با مقایسه دو کاراکتر به صورت زیر بود

S: a b c a ? ? ? ? ? ?

pat: a b c a b c a c a b

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

در روش جدید کارمان را با مقایسه کاراکتر دوم pat با کاراکتر پنجم s ادامه می دهیم.

S: a b c a ? ? ? ? ? ?

pat: a b c a b c a c a b

omidi.students@gmail.com

www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1									

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1									

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1								

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1							

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0						

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1					

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1	2				

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1	2	3			

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1	2	3			

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1	2	3	-1		

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1	2	3	-1	0	

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

تطبیق الگو(الگوریتم کنوث-موریس-پرات)

j:	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
pat:	a	b	c	a	b	c	a	c	a	b
f:	-1	-1	-1	0	1	2	3	-1	0	1

حال در این روش هر جا که عدم تطابق دیدیم کار را از اندیس f ادامه می دهیم. و اگر f برابر 1- باشد کار را از ابتدای pat دنبال می کنیم.

این روش دارای پیچیدگی $O(|pat|+|s|)$ می باشد

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

نمایش چند جمله ای ها توسط آرایه

$$y = a_0 x^n + a_1 x^{n-1} + a_2 x^{n-2} \ldots\ldots a_{n-1} x + a_n$$

با استفاده از آرایه ای از ساختمان ها خواهیم داشت

ضریب	a0	a1	a2	. . .	an-1	an
توان	n	n-1	n-2	. . .	1	0

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

نمایش چند جمله ای ها توسط آرایه

مثال

$$y_1 = x^{15} + 1$$

ضریب	1	1
توان	15	0

$$y_2 = 3x^4 + 5x^3 + 5$$

ضریب	3	5	5
توان	4	3	0

برای جمع این چند جمله ای ها چه راه حلی پیشنهاد می کنید؟

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org

مطالب مرتبط دیگر با ماتریسها

- محاسبه ترانهاده ماتریس ها
- محاسبه ترانهاده ماتریس خلوت
- ضرب ماتریسها
- ضرب ماتریسهای خلوت

برای جلسه آینده راه حلهای موجود برای پیاده سازی دو مورد از موارد فوق را مورد بررسی قرار داده و تحویل دهید.

omidi.students@gmail.com
www.jozve.org