

کد محصول  
ES1649

آخرین بروزرسانی  
۲۰ خرداد ۱۴۰۵

## سوالات استخدامی

# ساختمان داده

- ✓ ویژه آزمون های استخدامی
- ✓ نسخه رایگان شامل ۲۷ سوال (تعداد کمتر و تنها برخی دارای پاسخ
- ✓ برای تهیه نسخه اصلی، با ۱۵۵ سوال به همراه پاسخنامه تشریحی، به سایت ایران عرضه مراجعه نمایید.

## لینک های مفید آزمون های استخدامی

خرید این محصول	سوالات رایگان دروس عمومی با پاسخنامه
خرید سوالات دروس عمومی	خرید درسنامه دروس عمومی
خرید سوالات مصاحبه	خرید درسنامه مصاحبه
خرید پکیج جامع سوالات و درسنامه مصاحبه	شبکه های اجتماعی ایران عرضه (فایل های رایگان + تخفیفات هفتگی + اخبار)
(برای مشاهده هر بخش روی آن بزنید  )	
<p><b>آخرین بروزرسانی های محصول:</b></p> <p>۱۴۰۵/۰۳/۲۰ تالیف مجدد محصول</p>	

## فهرست مطالب

❖ فصل اول: سوالات ساختمان داده تالیف ایران عرضه با پاسخنامه تشریحی - صفحه ۴ (۲۷ سوال)



۱ سوال ابتدایی این فایل، دارای پاسخنامه تشریحی می باشد. در صورت تمایل به دریافت سوالات بیشتر با جواب تشریحی می توانید این محصول را از سایت ایران عرضه خریداری نمایید.

خرید محصول

## ❖ فصل اول: سوالات ساختمان داده تالیف ایران عرضه

۱. در یک فایل مربوط به «پروژه‌های تحقیقاتی»، فیلدهای زیر تعریف شده است:

• Project\_Code (کد پروژه)

• Subject (موضوع)

• Budget (بودجه)

• Researchers\_Names (نام محققین - که تعداد آن‌ها در هر پروژه متفاوت است)

کدام تحلیل در مورد این فایل صحیح است؟ (منبع ایران عرضه)

(۱) این فایل از نوع «طول ثابت» (Fixed Length) است زیرا تعداد فیلدها برای همه پروژه‌ها یکسان است.

(۲) فیلد Budget به دلیل عددی بودن، بهترین گزینه برای انتخاب به عنوان «کلید اولیه» (Primary Key) است.

(۳) به دلیل متفاوت بودن تعداد نام‌ها در فیلد Researchers\_Names در پروژه‌های مختلف، رکوردهای این فایل دارای «طول متغیر» هستند.

(۴) برای دسترسی به یک رکورد خاص، حتماً باید از ترکیبی از تمام فیلدها به عنوان کلید K استفاده کرد.

❑ پاسخ سایت ایران عرضه: گزینه ۳ ➡ یک رکورد مجموعه ای از مقادیر فیلدهای یک موجودیت معین است و یک فایل مجموعه ای از رکوردهای موجودیت در یک مجموعه از موجودیت معین است.

هر رکورد یک فایل ممکن است از چند فیلد تشکیل شود اما مقدار یک فیلد معین، می تواند به طور منحصر بفرد رکورد داخل فایل را مشخص کند. به یک چنین فیلدی که آن را K می نامیم کلید اولیه یا اصلی و به مقادیر  $k_1$ ،  $k_2$  و ... این فیلد، کلیدها یا مقادیر کلیدی میگویند.

رکوردها را می توان بر حسب طول آنها نیز دسته بندی کرد. یک فایل می تواند دارای رکوردهایی با طول ثابت یا رکوردهایی با طول متغیر باشد در رکوردهای با طول، ثابت تمام رکوردها دارای فیلدهای برابر و یکسان هستند و به هر فیلد مقدار حافظه مساوی اختصاص می یابد. در رکوردهای با طول متغیر رکوردهای فایل ممکن است طول های مختلف داشته باشند؛ برای مثال رکوردهای دانشجویی معمولاً طول متغیر دارند چون دانشجویان مختلف تعداد درسهای متفاوتی را اختیار می کنند. معمولاً رکوردهای با طول متغیر یک طول حداقل و یک طول حداکثر دارند.

سازماندهی داده ها به شکل بالا به صورت فیلد رکورد و فایل ممکن است آنقدر پیچیده نباشد تا مجموعه هایی از داده های معین را در حافظه ذخیره کند و به صورت موثر و کارا مورد پردازش قرار دهد. به همین دلیل داده ها نیز به انواع پیچیده تری از ساختمانها تقسیم بندی می شوند.

رکوردهایی که دارای عناصری با تعداد متفاوت هستند (مانند دروس دانشجویان یا نام محققین)، رکوردهای با طول متغیر نامیده می شوند. گزینه یک غلط است چون طول رکورد به محتوا بستگی دارد نه فقط تعداد فیلد. گزینه دو غلط است چون کلید اولیه باید منحصر به فرد باشد و بودجه لزوماً منحصر به فرد نیست. گزینه چهار غلط است چون کلید اولیه می تواند فقط یک فیلد باشد که رکورد را به طور منحصر به فرد مشخص کند.

۲. با توجه به تفاوتی که بین دو اصطلاح «اشاره گر» (Pointer) و «پیوند» (Link) وجود دارد، در چه صورتی بهتر است از اصطلاح «پیوند» استفاده کنیم؟

(۱) مواردی که یک عنصر از یک لیست به عنصر دیگری از همان لیست اشاره دارد.

(۲) زمانی که یک عنصر از یک لیست به عنصری در لیست کاملاً متفاوتی اشاره می کند.

(۳) زمانی که بخواهیم به آدرس حافظه یک متغیر ساده (مانند یک عدد صحیح) اشاره کنیم.

(۴) در ساختمان داده درختی برای اتصال ریشه به برگ ها.

۳. شرکتی دارای فایلی با 16.000 رکورد مرتب شده بر اساس نام خانوادگی است. اگر بخواهیم رکوردی را بر اساس «نام خانوادگی» جستجو کنیم، حداکثر تعداد مقایسه ها در الگوریتم جستجوی دودویی چقدر است و اگر همین فایل بر اساس «کد ملی» (که مرتب نیست) جستجو شود، میانگین مقایسه ها در جستجوی خطی چقدر خواهد بود؟

(۱) حداکثر 15 مقایسه در دودویی - میانگین 16.000 مقایسه در خطی

(۲) حداکثر 14 مقایسه در دودویی - میانگین 8.000 مقایسه در خطی

(۳) حداکثر 10 مقایسه در دودویی - میانگین 8.000 مقایسه در خطی

(۴) حداکثر 1 مقایسه در دودویی - میانگین 4.000 مقایسه در خطی

۴. بر اساس شکل زیر، اگر بخواهیم نامی را پیدا کنیم که دقیقاً قبل از «Leary» در ترتیب منطقی لیست قرار دارد، آن نام کدام است و در کدام ردیف فیزیکی حافظه قرار گرفته است؟

FIRST		NAME	LINK
5	1	Rogers	7
	2	Clark	8
	3		
	4	Hansen	10
	5	Brooks	2
	6	Pitt	1
	7	Walker	0
	8	Fisher	4
	10	Leary	6

(۲) نام: Fisher - ردیف: 8

(۱) نام: Brooks - ردیف: 5

(۴) نام: Hansen - ردیف: 4

(۳) نام: Pitt - ردیف: 6

۵. فرض کنید یک «صف چرخشی» با ظرفیت 7 خانه (اندیس‌های 0 تا 6) داریم. اگر نشان‌گر انتهای صف (Rear) روی خانه شماره 5 باشد و بخواهیم 4 عنصر جدید به صف اضافه کنیم، طبق منطق «حساب ساعتی»، عنصر چهارم در کدام اندیس قرار می‌گیرد؟ (با فرض اینکه صف پر نشود)

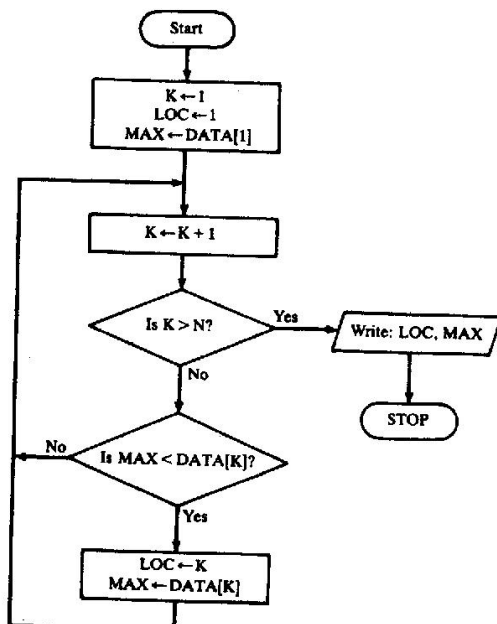
(۴) اندیس 1

(۳) اندیس 3

(۲) اندیس 2

(۱) اندیس 9

۶. فرض کنید آرایه DATA دارای مقادیر  $[12' 45' 30' 60' 20]$  است. طبق فلوچارت زیر، در لحظه‌ای که الگوریتم برای سومین بار وارد شرط «Is MAX < DATA[K]?» می‌شود، مقادیر متغیرهای K، LOC و MAX به ترتیب چیست؟



(۲)  $K = 3, LOC = 1, MAX = 12$

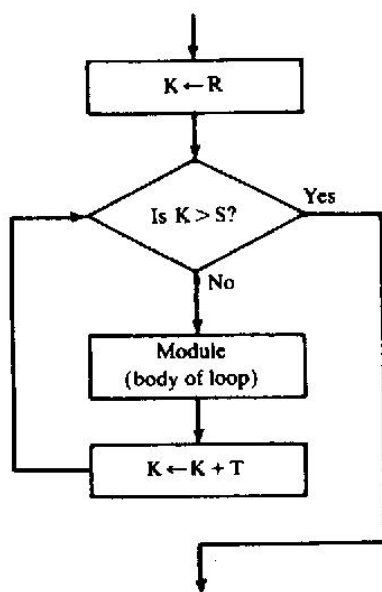
(۱)  $K = 4, LOC = 2, MAX = 45$

(۴)  $K = 4, LOC = 4, MAX = 60$

(۳)  $K = 3, LOC = 2, MAX = 45$



۷. در فلوچارت زیر، اگر مقادیر اولیه به صورت  $R = 10$ ،  $S = 5$  و  $T = 1$  تنظیم شده باشند، بدنه حلقه (Module) چند بار اجرا می‌شود و مقدار نهایی متغیر  $K$  پس از خروج از حلقه چقدر خواهد بود؟



۱) بدنه حلقه ۵ بار اجرا شده و مقدار نهایی  $K = 11$  است.

۲) بدنه حلقه ۱ بار اجرا شده و مقدار نهایی  $K = 11$  است.

۳) بدنه حلقه اصلاً اجرا نشده و مقدار نهایی  $K = 10$  است.

۴) بدنه حلقه ۵ بار اجرا شده و مقدار نهایی  $K = 6$  است.

۸. با توجه به تعاریف ارائه شده در مورد «زیرالگوریتم‌ها»، کدام عبارت در مورد تفاوت PROCEDURE و FUNCTION صحیح است؟

۱) تفاوت اصلی آن‌ها در استفاده از دستور Exit به جای Return است.

۲) یک FUNCTION می‌تواند بیش از یک مقدار را به برنامه فراخواننده بازگرداند.

۳) یک PROCEDURE برخلاف تابع، نمی‌تواند آرگومان دریافت کند.

۴) یک FUNCTION تنها یک مقدار را برمی‌گرداند، در حالی که PROCEDURE می‌تواند بیش از یک مقدار را بازگرداند.

۹. کدامیک از موارد زیر، از مزایای اصلی استفاده از آرایه خطی POINT (اشاره‌گرها) در ذخیره‌سازی رشته‌ها نسبت به روش ذخیره‌سازی متوالی ساده است؟

۱) کاهش فضای مصرفی حافظه با حذف فضاهای خالی رکوردها.

۲) عدم نیاز به جابجایی رکوردهای موجود در حافظه هنگام اضافه کردن یک رکورد جدید.

۳) امکان تغییر طول یک کلمه بدون نیاز به تغییر کل رکورد.

۴) دسترسی سریع‌تر به کاراکترهای میانی یک رشته خاص.

۱۰. اگر تابع زیررشته را به صورت  $\text{SUBSTRING}(\text{string}, \text{initial}, \text{length})$  در نظر بگیریم، حاصل عبارت زیر کدام است؟

ایران عرضه

$\text{SUBSTRING}(\text{'DATA STRUCTURES'}, 6, 9)$

'STRUCTURES' (۴)      'DATA STR' (۳)      'TRUCTURES' (۲)      'STRUCTURE' (۱)

۱۱. با توجه به اینکه تابع  $\text{REPLACE}(\text{text}, \text{pattern1}, \text{pattern2})$  را می‌توان با ترکیبی از سه مرحله (توابع دیگر) اجرا کرد،

کدام توالی از عملیات زیر، معادل دقیق عملکرد  $\text{REPLACE}$  برای اولین وقوع است؟

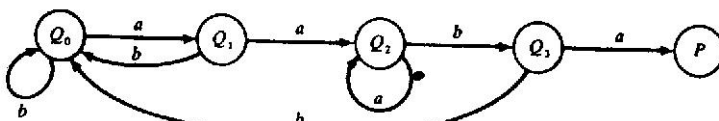
LENGTH  $\rightarrow$  DELETE  $\rightarrow$  INSERT (۲)      INDEX  $\rightarrow$  INSERT  $\rightarrow$  DELETE (۱)

INDEX  $\rightarrow$  SUBSTRING  $\rightarrow$  INSERT (۴)      INDEX  $\rightarrow$  DELETE  $\rightarrow$  INSERT (۳)

۱۲. با توجه به الگوریتم و گراف زیر که برای الگوی  $P = \text{aaba}$  طراحی شده است، اگر در وضعیت  $Q_2$  (که نشان‌دهنده تطبیق

زیررشته aa است) باشیم و کاراکتر بعدی ورودی از متن  $T$  برابر با حرف a باشد، سیستم به کدام وضعیت انتقال می‌یابد؟

	a	b	x
$Q_0$	$Q_1$	$Q_0$	$Q_0$
$Q_1$	$Q_2$	$Q_0$	$Q_0$
$Q_2$	$Q_2$	$Q_3$	$Q_0$
$Q_3$	P	$Q_0$	$Q_0$



$Q_0$  (۴)       $Q_3$  (۳)       $Q_2$  (۲)       $Q_1$  (۱)

۱۳. آرایه خطی LIST با کران پائین  $LB = 5$  در حافظه قرار دارد. اگر آدرس پایه این آرایه  $\text{Base}(\text{LIST}) = 2000$  باشد و هر

عنصر آرایه ۴ کلمه از حافظه را اشغال کند ( $w = 4$ )، آدرس شروع عنصر دوازدهم ( $\text{LIST}[12]$ ) کدام است؟

2028 (۴)      2044 (۳)      2032 (۲)      2048 (۱)

۱۴. فرض کنید آرایه‌ای به نام LA دارای عناصر [10, 20, 30, 40, 50] باشد ( $N = 5$ ). اگر بخواهیم عنصر سوم ( $K = 3$ ) را با

استفاده از «الگوریتم 4.3» حذف کنیم، پس از پایان اجرای حلقه (گام 2)، وضعیت عناصر آرایه در اندیس‌های 1 تا 4 چگونه

خواهد بود؟

Algorithm 1: (Deleting from a Linear Array) DELETE (LA, N, K, ITEM)

Here LA is a linear array with N elements and K is a positive integer such that  $K \leq N$ . This algorithm deletes the Kth element from LA.

1. Set  $\text{ITEM} := \text{LA}[K]$ .



2. Repeat for J = K to N-1:

[Move J + 1st element upward.] Set LA[J]:= LA[J + 1] .

End of loop.]

3. [Reset the number N of elements in LA.] Set N:= N-1.

4. Exit.

(1) [10, 20, 40, 50] (2) [10, 20, 30, 50] (3) [10, 20, 40, 40] (4) [10, 20, 30, 40]

۱۵. اگر برای مرتب‌سازی یک لیست شامل 20 عنصر از الگوریتم مرتب‌سازی حبابی (بدون بهینه‌سازی FLAG) استفاده شود،

تعداد کل مقایسه‌های انجام شده در حلقه داخلی دقیقاً چقدر است؟

(1) 400 مقایسه (2) 380 مقایسه (3) 200 مقایسه (4) 190 مقایسه

۱۶. فرض کنید آرایه‌ای به نام TEMP در زبان FORTRAN به صورت زیر تعریف شده است:

INTEGER TEMP(2:6, -2:1)

اگر این آرایه با «روش سطری» (Row Major Order) در حافظه ذخیره شده باشد و بدانیم:

• آدرس شروع آرایه: Base(TEMP) = 200

• اندازه هر عنصر: w = 4 کلمه

آدرس حافظه عنصر TEMP(0, 5) کدام است؟

(1) 248 (2) 256 (3) 260 (4) 272

۱۷. در یک آرایه چندبعدی که کران‌های پایین آن از 1 شروع نمی‌شوند، اگر بعد دوم به صورت (-4:1) تعریف شده باشد،

«اندیس مؤثر (E2)» برای عنصری که اندیس بعد دوم آن 1- است، کدام است؟

(1)  $E2 = -1 - 1 = -2$  (2)  $E2 = 1 - (-1) = 2$

(3)  $E2 = -1 - (-4) = 3$  (4)  $E2 = -4 - (-1) = -3$

۱۸. در ساختمان داده‌ای با آرایه اشاره‌گر GROUP (با 5 گروه + نگهبان در خانه 6)، مقادیر زیر داده شده‌اند:

GROUP[1]=1, GROUP[2]=7, GROUP[3]=19, GROUP[4]=23, GROUP[5]=29, GROUP[6]=35

NUMB[1]=4, NUMB[2]=9, NUMB[3]=2, NUMB[4]=6, NUMB[5]=4

FREE[K] = GROUP[K+1] - GROUP[K] - NUMB[K]

قطعه‌کد زیر برای چاپ اعضای گروه L اجرا می‌شود:

1. Set FIRST := GROUP[L] and LAST := GROUP[L + 1] - 1.

2. Repeat for K = FIRST to LAST:

Write: MEMBER[K].

[End of loop.]

### 3. Return.

اگر  $L = 2$  باشد، این قطعه کد چند عضو واقعی (نه خانه خالی) از گروه 2 را چاپ می‌کند؟ (توجه: حلقه همه خانه‌های FIRST تا LAST را چاپ می‌کند، اما سؤال می‌پرسد چند تا از آن‌ها عضو واقعی‌اند.)

9 (۱) 11 (۲) 12 (۳) 18 (۴)

۱۹. الگوریتم ضرب ماتریس (4.7) روی دو ماتریس زیر اجرا می‌شود:

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 4 & 1 \\ 2 & 0 \end{pmatrix}$$

$$(M = 2, P = 2, N = 2)$$

مقدار  $C[2, 1]$  پس از اجرای کامل الگوریتم کدام است؟

Algorithm 2: (Matrix Multiplication) MATMUL(A, B, C, M, P, N)

Let A be an MXP matrix array, and let B be a PXN matrix array. This algorithm stores the product of A and B in an MXN matrix array C.

1. Repeat Steps 2 to 4 for I = 1 to M:

2. Repeat Steps 3 and 4 for J = 1 to N:

3. Set C[I, J]:0. [Initializes C[I, J].]

4. Repeat for K = 1 to P:

C[I, J]: C[I, J] + A[I, K] \* B[K, J]

[End of inner loop.]

[End of Step 2 middle loop.]

[End of Step 1 outer loop.]

5. Exit.

6 (۴) 2 (۳) 4 (۲) 8 (۱)

۲۰. دو لیست پیوندی به نام‌های ALG و GEOM در حافظه مشترکی (آرایه TEST برای داده و LINK برای پیوند) ذخیره

شده‌اند. مقادیر به شرح زیر است: - طراحی شده توسط ایران عرضه -

- ALG = 11, GEOM = 5
- TEST[11] = 88, LINK[11] = 2
- TEST[2] = 74, LINK[2] = 0
- TEST[5] = 84, LINK[5] = 12

- TEST[12] = 62, LINK[12] = 0

اگر بخواهیم مجموع تمام نمرات موجود در هر دو لیست را محاسبه کنیم، حاصل کدام است؟ (عدد 0 نشان‌دهنده پایان لیست است)

162 (۱)      146 (۲)      308 (۳)      234 (۴)

۲۱. با توجه به موضوع «پیچیدگی زمانی»، کدام عبارت در مورد مقایسه جستجو در «آرایه مرتب» و «لیست پیوندی مرتب» صحیح است؟

(۱) در هر دو ساختار می‌توان از جستجوی دودویی (Binary Search) استفاده کرد و پیچیدگی هر دو  $\log_2 n$  است.

(۲) در لیست پیوندی مرتب، پیچیدگی زمانی بدترین حالت همانند جستجوی خطی و متناسب با  $n$  است.

(۳) زمان اجرای میانگین برای جستجو در لیست پیوندی مرتب تقریباً با  $\log_2 n$  متناسب است.

(۴) به دلیل مرتب بودن لیست پیوندی، می‌توان گره وسط را مستقیماً پیدا کرد و سرعت جستجو را افزایش داد.

۲۲. بر اساس شکل زیر، لیست پیوندی کارمندان با متغیر  $START = 6$  شروع می‌شود. اگر بخواهیم گره‌های این لیست را به ترتیب پیمایش کنیم، نام کارمندان به چه ترتیبی استخراج می‌شود؟

	NAME	SSN	SEX	SALARY	LINK
1					0
2	Davis	192-38-7282	Female	22 800	12
3	Kelly	165-64-3351	Male	19 000	7
4	Green	175-56-2251	Male	27 200	14
5					1
6	Brown	178-52-1065	Female	14 700	9
7	Lewis	181-58-9939	Female	16 400	10
8					11
9	Cohen	177-44-4557	Male	19 000	2
10	Rubin	135-46-6262	Female	15 500	0
11					13
12	Evans	168-56-8113	Male	34 200	4
13					5
14	Harris	208-56-1654	Female	22 800	3

START 6  
AVAIL 8

Diagram showing pointers: START points to index 6 (Brown), AVAIL points to index 8 (empty). Index 8's LINK is 11, which points to index 9 (Cohen). Index 9's LINK is 2, which points to index 12 (Evans). Index 12's LINK is 4, which points to index 14 (Harris). Index 14's LINK is 3, which points to index 7 (Lewis). Index 7's LINK is 10, which points to index 10 (Rubin). Index 10's LINK is 0, which points to index 0 (empty).

۱) Brown -> Cohen -> Davis -> Evans

۲) Brown -> Cohen -> Davis -> Kelly -> Lewis -> Rubin

۳) Brown -> Cohen -> Davis -> Evans -> Harris -> Kelly -> Lewis

۴) Brown -> Cohen -> Davis -> Evans -> Harris -> Kelly

۲۳. فرض کنید یک لیست پیوندی مرتب‌شده صعودی داریم. مقادیر آرایه INFO (داده‌ها) و آرایه LINK (اشاره‌گرها) به شرح زیر است:

START = 5

INFO[5] = 12, LINK[5] = 3

INFO[3] = 20, LINK[3] = 8

INFO[8] = 35, LINK[8] = 1

INFO[1] = 40, LINK[1] = 0 (پایان لیست)

قصد داریم مقدار  $ITEM = 25$  را با استفاده از Procedure 5.6 (FINDA) در این لیست مکان‌یابی کنیم تا پیش‌نیاز درج در لیست مرتب باشد. خروجی این زیربرنامه (مقدار LOC) کدام خواهد بود؟

Procedure 3: FINDA (INFO, LINK, START, ITEM, LOC)

This procedure finds the location LOC of the last node in a sorted list such that  $INFO[LOC] < ITEM$ , or sets  $LOC = NULL$ .

۱. [List empty?] If  $START = NULL$ , then: Set  $LOC: NULL$ , and Return.

۲. [Special case?] If  $ITEM < INFO[START]$ , then: Set  $LOC: NULL$ , and Return.

۳. Set  $SAVE := START$  and  $PTR := LINK[START]$ . [Initializes pointers.]

۴. Repeat Steps 5 and 6 while  $PTR \neq NULL$ .

۵. If  $ITEM < INFO[PTR]$ , then:

Set  $LOC: SAVE$ , and Return.

[End of If structure.]

۶. Set  $SAVE := PTR$  and  $PTR := LINK[PTR]$ . [Updates pointers.]

[End of Step 4 loop.]

۷. Set  $LOC := SAVE$ .

۸. Return.

LOC = 3 (۴)      LOC = NULL (۳)      LOC = 8 (۲)      LOC = 5 (۱)

۲۴. در یک لیست پیوندی، وضعیت لیست آزاد (AVAIL) به صورت زیر است:

AVAIL -> 3 -> 2 -> 5 -> 9

(AVAIL = 3, LINK[3] = 2, LINK[2] = 5, LINK[5] = 9)

اگر گره‌ای از لیست اصلی که در آدرس  $LOC = 8$  قرار دارد را حذف کرده و طبق الگوریتم 5.8 (DEL) به لیست آزاد بازگردانیم، وضعیت جدید اشاره‌گرهای لیست آزاد چگونه خواهد بود؟

Algorithm 4: DEL(INFO, LINK, START, AVAIL, LOC, LOCP)

This algorithm deletes the node N with location LOC. LOCP is the location of the node which precedes N or, when N is the first node, LOCP = NULL.

1. If LOCP = NULL, then:

Set START: LINK[START]. [Deletes first node.]

Else:

Set LINK[LOCP]:= LINK[LOC]. [Deletes node N.]

[End of If structure.]

2. [Return deleted node to the AVAIL list.]

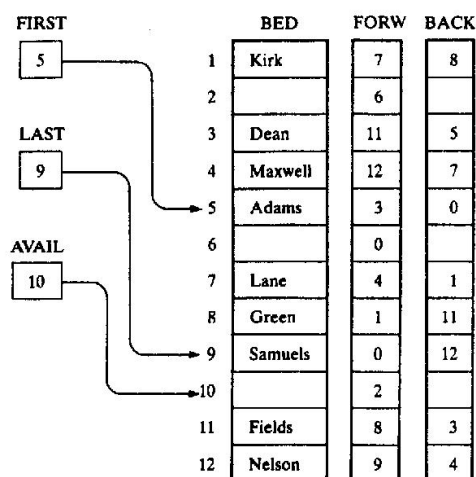
Set LINK[LOC]:= AVAIL and AVAIL := LOC.

3. Exit.

$LINK[8] = 0$  و  $AVAIL = 8$  (۲)  $LINK[8] = 3$  و  $AVAIL = 8$  (۱)

$LINK[8] = 2$  و  $AVAIL = 3$  (۴)  $LINK[3] = 8$  و  $AVAIL = 3$  (۳)

۲۵. با استناد به «خاصیت اشاره گرها» در لیست های دوطرفه و ساختار حافظه در شکل زیر، اگر مکان گره حاوی داده «Lane» برابر با  $LOCA = 7$  باشد و مکان گره بعدی آن در لیست الفبایی برابر با  $LOCB = 4$  باشد، کدام رابطه زیر در مورد فیلدهای اشاره گر این دو گره نادرست است؟



$BACK[4] = 7$  (۲)

$FORW[7] = 4$  (۱)

$BACK[FORW[4]] = 7$  (۴)

$FORW[BACK[4]] = 4$  (۳)

۲۶. با توجه به اولویت عملگرها در عبارات محاسباتی، حاصل عبارت زیر که به صورت میان بندی (Infix) است، با رعایت دقیق اولویت ها کدام است؟

$$2^3 + 5 * 2^2 - 12 / 6$$

۲۷. عبارت پسوندی (Postfix) زیر را در نظر بگیرید:

$P: 12, 4, /, 5, 3, *, +$

مطابق با الگوریتم 6.3، در لحظه‌ای که عملگر + اسکن می‌شود، وضعیت پشته (STACK) و مقدار نهایی عبارت کدام است؟

Algorithm 5: This algorithm finds the VALUE of an arithmetic expression P written in postfix notation.

1. Add a right parenthesis ")" at the end of P. [This acts as a sentinel.]
2. Scan P from left to right and repeat Steps 3 and 4 for each element of P until the sentinel ")" is encountered.
3. If an operand is encountered, put it on STACK.
4. If an operator is encountered, then:
  - (a) Remove the two top elements of STACK, where A is the top element and B is the next-to-top element.
  - (b) Evaluate BA.
  - c) Place the result of (b) back on STACK.
- [End of If structure.]
- [End of Step 2 loop.]
5. Set VALUE equal to the top element on STACK.
6. Exit.

(۲)  $STACK: [15, 3]$  و حاصل نهایی 18

(۱)  $STACK: [3, 15]$  و حاصل نهایی 18

(۴)  $STACK: [8, 3]$  و حاصل نهایی 11

(۳)  $STACK: [3, 8]$  و حاصل نهایی 11