

به نام خداوند علم و دانش



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مبانی کامپیوتر و برنامه نویسی (سی پلاس پلاس)

تمرین نهم (Strings & Structs)

دکتر مرضیه داودآبادی

پاییز 1403

طراحان تمرین: آقایان سیدامیرحسین حسینی و علی اخباری و کسرا شریعتی

- در صورت وجود هرگونه ابهام به طراح پیام دهید.
- باتوجه به وجود تاخیر 10 روزه، امکان تاخیر تحت هیچ شرایطی امکان پذیر نیست.
- انجام تمرین ها تک نفره می باشد.
- زبان برنامه نویسی سی پلاس پلاس است.
- موارد ارسال شده به صورت آنلاین تحویل گرفته خواهند شد.
- ددلاین تمرین: 18 دی ساعت 23:59
- برای دیدن تست کیس های نمونه متنوع به کوئرای درس بپیوندید.
- https://quera.org/course/add_to_course/course/18682
- Password: fcp03
- سوال دهم حذف شد.
- آیدی طراحان: @AliAkhbarie / @amir_jebbeli / @crazy_aeroScientist

01. رشته فشرده (اخباری)

برنامه ای با استفاده از زبان cpp بنویسید که یک رشته را دریافت کند و آن را به صورت فشرده بنویسد. در ورودی یک رشته از حروف داده میشود و در خروجی به جای حروف تکراری باید تعداد آن نوشته شود.

ورودی

توضیح داده شد.

خروجی

توضیح داده شد.

02. ادغام (اخباری)

برنامه ای به زبان cpp بنویسید که دو رشته دریافت کند و آن ها را ادغام کند. دقت کنید که حرف اول از رشته ی اول انتخاب میشود.

ورودی

توضیح داده شد.

خروجی

توضیح داده شد.

03. مشخصات درخت (شریعی)

درختان دودویی یکی از پرکاربردترین ساختمان داده ها هستند. الگوریتمی بنویسید که یک درخت را بصورت LevelOrder ورودی بگیرد و ارتفاع و عرض (بیشترین تعداد گره هم سطح) آن را محاسبه کند.

ورودی

مقادیر گره های درخت است که بصورت Level-Order به شما داده می شود. در ورودی،

کاراکتر * به معنی NULL بودن آن گره است

خروجی

در خط اول باید ارتفاع و سپس در خط بعدی عرض درخت را چاپ کنید.



04. مرتب سازی درخت جستجوی دودویی (شریعی)

شما قطعاً با زیبایی و اهمیت درخت جستجوی دودویی (BST) آشنایی دارید. الگوریتمی بنویسید که یک درخت جستجوی دودویی با فرمت LevelOrder دریافت کند و اعداد آن را به صورت یک آرایه مرتب شده صعودی تحویل دهد.

➤ *توجه: در صورت استفاده مستقیم از الگوریتم های مرتب سازی بجای الگوریتم های درخت نمره 0 برای شما لحاظ می شود.*

ورودی

مقادیر گره های درخت است که بصورت Level-Order به شما داده می شود. در ورودی، کاراکتر * به معنی NULL بودن آن گره است.

خروجی

توضیح داده شد.

05. ساخت درخت جستجوی دودویی (شریعی)



یک رشته از اعداد(نه لزوماً از پیش مرتب شده) به شما داده می شود. شما باید بهینه ترین(کم ارتفاع ترین) BST آن را بصورت LevelOrder نمایش دهید.

ورودی نمونه

4 6 5 2 1 8 11

خروجی نمونه

5, 2, 5, 1, 4, 6, 11

06. طولانی ترین زیررشته بدون تکرار (اخباری)

یک رشته به شما داده خواهد شد. شما باید طولانی ترین زیر رشته بدون حروف تکراری را پیدا کنید.

ورودی

توضیح داده شد.

خروجی

توضیح داده شد.



07. رمز گذاری مکالمه (حسینی)

میخواهیم برنامه ای بنویسیم که ابتدا یک رشته از یوزر دریافت کند، مانند رشته زیر:

ali reza

*نکته *: این اطمینان را میدهیم که یوزر رشته های حداقل 2 کاراکتری وارد میکند

اکنون میخواهیم تمام کاراکتر ها با کاراکتر بعدی خود جایگزین شوند، برای مثال در نمونه ورودی

بالا؛ به جای a باید b جایگزین شود، به جای l ، باید m جایگزین شود، به جای i باید، j جایگزین

شود، اسپیس نیازی به جایگزینی ندارد و به جای r باید s جایگزین شود و به جای e باید f

جایگزین شود و به جای z باید a جایگزین شود و به جای a هم b

خروجی مطلوب:

bmj sfzb



نکته بسیار مهم: هر کاراکتر در دنیای برنامه نویسی، معادل یک عدد است، برای مثال a معادل عدد 97 است و b معادل عدد 98 است و c معادل عدد 99 است و ... به این معادل سازی ها، معادل های `ascii` میگویند. به تصویر زیر دقت کنید:



0	NUL	32	Space	64	@	96	`
1	SOH	33	!	65	A	97	a
2	STX	34	"	66	B	98	b
3	ETX	35	#	67	C	99	c
4	EOT	36	\$	68	D	100	d
5	ENQ	37	%	69	E	101	e
6	ACK	38	&	70	F	102	f
7	BEL	39	'	71	G	103	g
8	BS	40	(	72	H	104	h
9	HT	41	)	73	I	105	i
10	LF	42	*	74	J	106	j
11	VT	43	+	75	K	107	k
12	FF	44	,	76	L	108	l
13	CR	45	-	77	M	109	m
14	SO	46	.	78	N	110	n
15	SI	47	/	79	O	111	o
16	DLE	48	0	80	P	112	p
17	DC1	49	1	81	Q	113	q
18	DC2	50	2	82	R	114	r
19	DC3	51	3	83	S	115	s
20	DC4	52	4	84	T	116	t
21	NAK	53	5	85	U	117	u
22	SYN	54	6	86	V	118	v
23	ETB	55	7	87	W	119	w
24	CAN	56	8	88	X	120	x
25	EM	57	9	89	Y	121	y
26	SUB	58	:	90	Z	122	z
27	ESC	59	;	91	[	123	{
28	FS	60	<	92	\	124	|
29	GS	61	=	93	]	125	}
30	RS	62	>	94	^	126	~
31	US	63	?	95	_	127	DEL



*راهنمایی 2: *کد اسکی space برابر با عدد 32 و کد اسکی حرف z برابر با 122 است.

*نکته: *تضمین میدهیم، تمامی حروف کوچک هستند، هیچ عدد یا سیمبولی در رشته ها به کار نرفته است.

ورودی

یک string

خروجی

در بالا توضیح داده شد.

08. گراف دوبخشی (حسینی | امتیازی)

یک گراف G داریم که نمیدانیم دوبخشی هست یا خیر!

برای معرفی گراف G صرفاً یک دنباله از حروف به عنوان ورودی داده میشود که هر دو حرف کنار

هم یک یال را نمایش میدهند، برای مثال اگر abcd به عنوان ورودی داده شود یعنی از راس a

به b رفته ایم و از c به d رفته ایم

اما اگر برای مثال بخواهیم در همین گراف d یک راس ایزوله باشد، با اسپیس از مابقی رئوس آن را جدا می‌کنیم یعنی $abc\ d$

کاری که می‌خواهیم انجام دهیم این است که اگر گراف دو بخشی نیست با کمترین حذف کردن یال آن را تبدیل به دوبخشی کند و سپس تعداد یال های باقی مانده را به عنوان خروجی ارسال کند. { اگر هم دو بخشی است تعداد یال های مکمل آن گراف را محاسبه و به عنوان خروجی پرینت کند }

ورودی

توضیح داده شد.

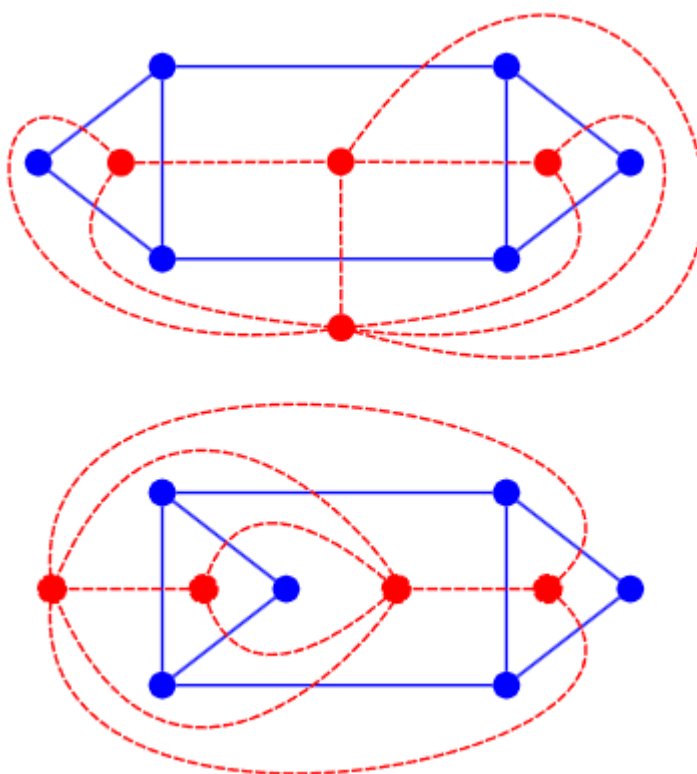
خروجی

توضیح داده شد.

09. گراف دوگان (حسینی | امتیازی)

گراف دوگان G گرافی است که در هر ناحیه از گراف G یک راس دارد. بین دو راس در گراف دوگان یال وجود دارد، هرگاه دونا حیه از گراف G با یک یال از یکدیگر جدا شده باشند؛

بنابراین، متناظر با هر یال e از گراف G یالی در گراف دوگان وجود دارد که نواحی طرفین یال e را به هم وصل می کند. [میتوانیم در گراف دوگان یال چندگانه نیز داشته باشیم.]



در این سوال input گراف G است و ما میخواهیم تعداد یال های دوگان آن را پیدا کنیم.

ورودی

- در سطر اول ورودی تعداد یال های گراف G داده شده است (n) و در n سطر بعدی یال های گراف آورده شده است.

خروجی در تنها سطر خروجی تعداد یال های گراف دوگان نمایش داده شود.