



## Design Thinking with Robotics and Computational Thinking International Competition



### طراحی تفکر با رباتیک و رقابت بین المللی تفکر محاسباتی (Drct2020)

### چالش پایه 7 / پایه 8

نام: شماره داوطلبی:

مدرسه:

#### دستورالعمل‌ها:

- 1- لطفا قبل از اجازهی مراقب از باز کردن دفترچه سوال خودداری فرمایید.
- 2- زمان: **90 دقیقه**
- 3- این دفترچه حاوی 24 سوال است.

#### بخش الف:

سوالات 1 تا 9 دارای 6 امتیاز به ازای هر پاسخ صحیح هستند. امتیازی برای عدم پاسخ‌گویی به سوالی کسر نمی‌شود. 2 امتیاز به ازای هر پاسخ غلط کسر می‌شود.

#### بخش ب:

سوالات 10 تا 15 دارای 9 امتیاز به ازای هر پاسخ صحیح هستند. امتیازی برای عدم پاسخ‌گویی به سوالی کسر نمی‌شود. 3 امتیاز به ازای هر پاسخ غلط کسر می‌شود.

#### بخش ج:

سوالات 16 تا 24 دارای 12 امتیاز به ازای هر پاسخ صحیح هستند. امتیازی برای عدم پاسخ‌گویی به سوالی کسر نمی‌شود. 4 امتیاز به ازای هر پاسخ غلط کسر می‌شود.

4- پاسخ خود را با مداد نرم 2B به صورت تمیز و مرتب در پاسخ‌برگ پر فرمایید.

5- **حفاظت:** در طول برگزاری آزمون شخصی نباید به شرکت‌کننده کمک کند.

6- در طول برگزاری آزمون نباید از وسایل الکترونیکی دارای حافظه و اتصال به فضای مجازی استفاده شود.

7- اجازهی استفاده از **انواع ماشین حساب** وجود دارد.

8- تمام دانش‌آموزان باید اطلاعات **نام، مدرسه و شماره داوطلبی** خود را در دفترچه‌ی سوال و پاسخ‌برگ درج نمایند.

9- دانش‌آموز باید محاسبات را انجام دهند و پاسخ نهایی را به پاسخ‌برگانتقال دهد.

10- **هیچ‌یک از شرکت‌کنندگان اجازهی خروج برگه‌ها و یادداشت‌ها را به خارج از جلسه ندارند.**

**ضمیمه الف:**

دستورالعمل‌ها برای پرکردن پاسخ‌برگ.

- 1- فقط از مداد نرم B2 استفاده شود.
- 2- نام خود را در هر دو سمت پاسخ‌برگ بنویسید. در جلوی پاسخ‌برگ نام و نام مدرسه را در قسمت مشخص‌شده یادداشت فرمایید.

NAME OF PARTICIPANT:

Henry Ong

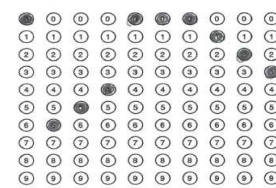
SCHOOL NAME:

Ang mo Kio Primary School

- 3- شماره داوطلبی خود را در جای مشخص‌شده بنویسید و طبق نمونه ، اعداد مربوط به هر رقم را در زیر آن پر فرمایید.

INDEX NUMBER:

0 6 5 4 0 0 0 1 2 3



- 4- پایه‌ی خود را در جای مشخص‌شده یادداشت فرمایید و دایره‌ی مربوط به پایه را درست در زیر آن پر فرمایید.

LEVEL (GRADE):

P1 (G1) P2 (G2) P3 (G3) P4 (G4) P5 (G5) P6 (G6)  
       
 S1 (G7) S2 (G8) S3 (G9) S4 (G10) JC

- 5- برای هر سوال فقط یک پاسخ را مشخص فرمایید.
- 6- تمام دایره‌ی مورد نظر را به صورت زیر به طور کامل پر کنید و از زدن سایر علامت‌ها خودداری فرمایید. نمونه‌ی صحیح و مواردی از پرکردن غیرصحیح در زیر نشان داده شده است.

EXAMPLES OF SHADING

CORRECT



WRONG



- 7- پاسخ‌را در محل مشخص‌شده یادداشت فرمایید و دایره‌ی مربوطه را در زیر آن پر کنید. برای هر سوال تنها یک پاسخ درج شود.

Multiple Choice Answer

1  A  B  C  D  
 2  A  B  C  D  
 3  A  B  C  D  
 4  A  B  C  D  
 5  A  B  C  D  
 6  A  B  C  D  
 7  A  B  C  D  
 8  A  B  C  D  
 9  A  B  C  D  
 10  A  B  C  D  
 11  A  B  C  D  
 12  A  B  C  D  
 13  A  B  C  D  
 14  A  B  C  D  
 15  A  B  C  D

EXAMPLE for Questions 16 to 25  
 You must write and shade all 4 digits.

0	0	0	9
<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>

- 8- در صورت تعویض پاسخ، پاسخ قبلی را به صورت تمیز و مرتب پاک فرمایید.
- 9- از گذاشتن علامات و نشانه‌های اضافی در پاسخ‌برگ خودداری فرمایید.

10- از سوراخ کردن و تا کردن پاسخ برگ خودداری فرمایید.

### سوال 1

کلمه کلیدی: بازگشتی

دنباله فیبوناتچی به صورت زیر تولید می شود:

$$f_1 = f_2 = 1$$
$$f_n = f_{n-1} + f_{n-2}$$

$f_{15}$  را بیابید.

1. 610

2. 710

3. 685

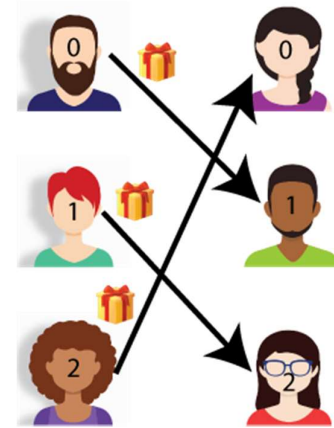
4. 785

## سوال 2

کلمه کلیدی: جایگشت‌ها

$N$  نفر، با شماره‌های  $0, 1, 2, \dots, N-1$  در حال تبادل (دادن و گرفتن) هدیه هستند. نفر شماره‌ی  $i$  هدیه‌ای را به  $P[i]$  می‌دهد.

حال، هر کس می‌خواهد بداند هدیه‌ی کدام شخص را دریافت کرده‌است (آرایه  $Q$ ). برای مثال، اگر  $P = \{1, 2, 0\}$  باشد، آن‌گاه  $Q = \{2, 0, 1\}$  است.



توضیح: نفر شماره‌ی 1 هدیه‌ی خود را به نفر شماره‌ی 2 می‌دهد.  
نفر شماره‌ی 2 هدیه‌ی خود را به نفر شماره‌ی 0 می‌دهد، و نفر شماره‌ی 0 هدیه‌ی خود را به نفر شماره‌ی 1 می‌دهد.

اگر  $P = \{4, 1, 5, 2, 8, 9, 7, 3, 6, 0\}$  باشد،  $Q$  را پیدا کنید.

1. 9, 1, 3, 7, 0, 2, 8, 6, 4, 5
2. 9, 3, 1, 0, 7, 8, 2, 6, 4, 5
3. 5, 1, 3, 7, 0, 2, 8, 6, 4, 9
4. 5, 3, 1, 0, 7, 2, 8, 6, 4, 9

## سوال 3

کلمه کلیدی: شرطی‌ها

امتیاز نمره	درصد	نمره
A+	80-100	4
A	70-79	3.6
B+	65-69	3.2
B	60-64	2.8
C+	55-59	2.4
C	50-54	2
D	45-49	1.6
E	40-44	1.2
F	<40	0.8

در برخی از مدارس متوسطه از سیستم معدل‌گیری «میانگین امتیاز نمره» یا GPA استفاده می‌شود. به عنوان مثال، اگر در درس زبان انگلیسی نمره 72% را بگیری امتیاز نمره شما برابر با 3.6 می‌شود. GPA با به‌دست‌آوردن تمام امتیاز نمره‌های یک فرد و جمع کردن آن‌ها و تقسیم آن بر تعداد درس‌ها محاسبه می‌شود.

اگر فردی 3.6 در زبان انگلیسی، 37% در زبان چینی، 55% در ریاضی و B+ در درس علوم دریافت کرده‌باشد، GPA او را حساب کنید.

1. 3.0

2. 2.5

3. 2.75

4. 2.3

## سوال 4

کلمه کلیدی: رشته‌ها

با توجه به دو رشته‌ی مفروض  $A$  و  $B$  با طول برابر و عدد صحیح  $k$ ، می‌توانیم یک رشته را  $k$ -جاگذاری کنیم. برای این منظور، آنها را به قطعاتی با طول  $k$  برش می‌دهیم، سپس این قطعات را یک در میان به هم می‌چسبانیم، از اولین قطعه‌ی رشته‌ی  $A$  شروع می‌کنیم و قطعه‌ی اول رشته‌ی  $B$  را به آن می‌چسبانیم، سپس قطعه‌ی دوم رشته‌ی  $A$  را چسبانده و بعد از آن قطعه‌ی دوم رشته‌ی  $B$  را می‌چسبانیم و به همین ترتیب ادامه می‌دهیم.

به عنوان مثال، رشته‌های  $A = \text{"applepies"}$  و  $B = \text{"areyummys"}$  را می‌توان با 3-جاگذاری به عبارت  $\text{apparelepyumiesmys}$  تبدیل کرد.

اگر رشته‌های  $A = \text{"computationalthinking"}$  و

$B = \text{"internationalcontests"}$  را

7-جاگذاری کنیم به کدام عبارت تبدیل میشود؟

1. `comintputernatiatioaonalthlcoinktesings`
2. `compuinterntationalthnalcoinkintestsg`
3. `computainternationalttionalchinkingontests`
4. `computationalthinkinginternationalcontests`

## سوال 5

کلمه کلیدی: بازگشت

$\log_2(n)$  برابر با تعداد دفعاتی است که  $n$  می‌تواند بر 2 تقسیم شود تا حاصل برابر با 1 شود. بخش باقیمانده/اعشاری از هر عمل تقسیم کنار گذاشته شده‌است.

برای مثال،  $\log_2(2) = 1$ ؛ زیرا  $\frac{2}{2} = 1$  همچنین  $\log_2(7) = 2$ ؛ زیرا  $\frac{7}{2} = 3.5$  و  $\frac{3}{2} = 1.5$ .

مقدار  $\log_2(2020)$  کدام است؟

1. 9
2. 10
3. 11
4. 20

## سوال 6

کلمه کلیدی: مرتب‌سازی

10 وسیله با وزن‌های  $\{2, 10, 8, 6, 9, 5, 3, 3, 7, 4\}$  وجود دارند.

بیشترین تعداد وسایلی که می‌توانیم در یک کیسه با حداکثر تحمل وزن 30 قرار دهیم چقدر است؟

1. 5
2. 6
3. 7
4. 8

## سوال 7

کلمه کلیدی: مرتب سازی

10 وسیله با قیمت‌های  $\{8, 2, 3, 5, 10, 8, 10, 1, 1, 5\}$  در یک حراجی موجود هستند. در این حراجی یک پیشنهاد ویژه وجود دارد: 3 وسیله بخريد، و آن وسیله‌ای که کمترین قیمت را در بین این 3 وسیله دارد رایگان دریافت کنید. کمترین هزینه کل برای خرید تمامی 10 وسیله در این حراجی چقدر است؟

1. 39

2. 41

3. 49

4. 53



## سوال 8

کلمه کلیدی: شرطی‌ها

یک عدد مربعی یا مربع کامل عددی صحیح است که به صورت مجذور یک عدد صحیح باشد. به عبارت دیگر، مربع کامل برابر با حاصل ضرب یک عدد در خودش است. به عنوان مثال، 9 یک مربع کامل است؛ زیرا می‌توان آن را به صورت  $3 \times 3$  نوشت.

چه تعداد از اعداد زیر مربع کامل هستند؟

250 169 56 101 225 324 194 289 181 49

6 .1

3 .2

7 .3

5 .4

## سوال 9

کلمه کلیدی: مرتب‌سازی

در یک آرایه‌ی (مجموعه) می‌توان با حذف عضوهای تکراری، اعضای منحصر به فرد را به دست آورد.  
برای مثال آرایه  $\{1,2,3\} \rightarrow \{3, 1, 1, 3, 1, 2\}$  دارای 3 عضو منحصر به فرد است.  
آرایه‌ی  $\{4, 2, 25, 5, 6, 17, 3, 5, 8, 16, 12, 13, 10, 25, 9, 18, 1, 16, 25, 20\}$  چه تعداد  
عضو منحصر به فرد دارد؟

1. 13

2. 14

3. 15

4. 16

سوال 10

کلمه کلیدی: مرتب‌سازی

دو آرایه‌ی  $A = \{-9, -3, 8, -6, 7, 2, -4, 10, -2, 8\}$  و

$B = \{8, -7, 7, -8, -3, 4, -4, -5, 5, -7\}$  داده شده‌اند.

ضرب نقطه‌ای دو آرایه‌ی  $A$  و  $B$  به صورت  $A[0] * B[0] + A[1] * B[1] + \dots + A[9] * B[9]$

انجام می‌شود. (نظیر به نظیر اعضای دو مجموعه در هم ضرب می‌شود و سپس با هم جمع می‌شوند)

در صورتی که بتوان مکان اعضای هر کدام از آرایه‌ها را تغییر داد؛ حداکثر مقدار ضرب نقطه‌ای آرایه‌های  $A$  و  $B$  چقدر است؟

1. 363

2. 370

3. 492

4. 309

## سوال 11

کلمه کلیدی: بازگشت

بزرگترین مقسوم علیه مشترک دو عدد یا ب.م.م بزرگترین عددی است که هر دو عدد می توانند بر آن تقسیم شوند بدون آنکه باقی مانده ای داشته باشند.  
فرمول محاسبه ی ب.م.م با شرط  $a > b$  به صورت زیر است:

$$(a, 0) = a$$

$$(a, b) = (b, a \bmod b)$$

عملگر  $(a \bmod b)$  نشان دهنده ی باقیمانده ی تقسیم  $a$  بر  $b$  است.

ب.م.م دو عدد 777 و 483 را پیدا کنید.

1. 21

2. 22

3. 23

4. 24

## سوال 12

کلمه کلیدی: جستجوی دودویی

من به عدد  $X$  در بازه‌ی 1 تا 100 فکر می‌کنم. شما می‌خواهید عدد  $X$  را با پرسیدن سوالاتی مانند «آیا عدد  $X$  بزرگتر از  $y$  است؟» بیابید به طوری که  $y$  عدد انتخابی شما است. کمترین تعداد سوالاتی که شما باید پرسید تا مطمئن شوید که عدد  $X$  را پیدا می‌کنید چقدر است؟

1. 6

2. 7

3. 8

4. 9

## سوال 13

کلمه کلیدی: شرطی‌ها

یک عدد اول عددی طبیعی و بزرگتر از یک است که نمی‌تواند توسط ضرب دو عدد طبیعی کوچکتر از خودش ساخته شود.

چه تعداد از اعداد زیر اول هستند؟

149 84 60 141 2 51 163 77 113 35

4 .1

5 .2

6 .3

7 .4





















سوال 14

کلمه کلیدی: مرتب‌سازی

10 نوع غذای اصلی وجود دارد که میزان خوشمزگی آن‌ها  $\{1, 7, 1, 2, 9, 9, 6, 10, 5, 8\}$  است. همچنین 10 نوع دسر وجود دارد که میزان خوشمزگی آن‌ها نیز  $\{8, 6, 5, 9, 2, 6, 10, 3, 10, 5\}$  است. هر مهمان یک وعده غذای اصلی و یک وعده دسر برمی‌دارد و میزان خوشحالی او مجموع میزان خوشمزگی آن دو می‌باشد.

میزان رضایت یک گروه، کمترین میزان خوشحالی هر یک از مهمان‌ها می‌باشد.

بیشترین میزان ممکن رضایت گروه چقدر است؟

Main Course										
Tastiness Score	1	7	1	2	9	9	6	10	5	8
Dessert										
Tastiness Score	8	6	5	9	2	6	10	3	10	5

11 .1

12 .2

13 .3

14 .4

سوال 15

کلمه کلیدی: رشته‌ها



1	2ABC	3DEF
4GHI	5jkl	6MNO
7PQRS	8Ttuv	9WXYZ
*	0	#

صفحه کلید تلفن یک نوع صفحه کلید است که در تلفن‌های دکمه‌ای یا هر نوع دستگاه ساخته شده برای ایجاد تماس تلفنی وجود دارد.

برای نوشتن یک حرف در این نوع صفحه کلیدها باید یک دکمه را چندین بار فشار داد. برای مثال حرف 'A' با یک بار فشاردادن، حرف 'B' با دوبار و حرف 'C' با 3 بار فشاردادن صفحه کلید نوشته می‌شوند. با فشار دادن 44 44 کلمه 'HI' نوشته می‌شود.

پیغامی را که با فشاردادن اعداد 33 66 222 2 66 222 666 3 33 666 66 33 777 999 666 33 888 33 به دست می‌آید پیدا کنید.

1. EVERYONECANCODE
2. EVERONECANCODES
3. VERYONECANTCODE
4. VERYONESCANCODE

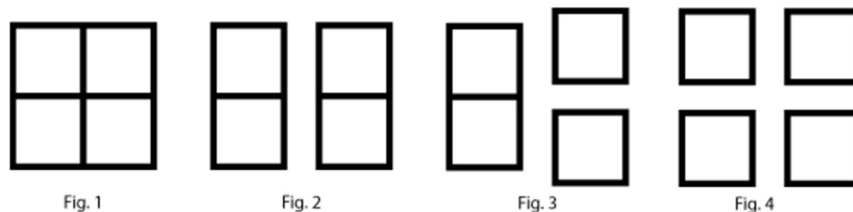


## سوال 16

کلمه کلیدی: شمارش

یک شکل مکعبی بزرگ اندازه‌ای برابر با  $H$  در  $W$  در  $D$  دارد. این شکل باید به  $H \times W \times D$  عدد مکعب کوچکتر با اندازه‌ی  $1 \times 1 \times 1$  برش داده‌شود. یک برش به معنی برداشتن قطعه‌ای از مکعب با اندازه‌ی دلخواه و تقسیم آن به 2 مکعب کوچک‌تر با اندازه‌ی دلخواه است برش‌ها می‌توانند در هر جهت موردنظر شما باشند ولی هر بار فقط یک مکعب می‌تواند برش داده‌شود.

برای مثال، اگر  $H = 2$  و  $W = 2$  و  $D = 1$  باشد. ما به حداقل 3 برش نیاز داریم.



کمترین تعداد برش موردنیاز برای برش مکعبی با اندازه‌ی  $4 \times 5 \times 6$  چقدر است؟

سوال 17

کلمه کلیدی: شبکه

شبکه‌ای وجود دارد که نقشه‌ی یک زمین را نشان می‌دهد. هر ' . ' نشان‌دهنده‌ی یک مربع خالی، هر ' \* ' نشان‌دهنده‌ی یک مربع سنگی و هر ' W ' نشان‌دهنده‌ی آغازی یک بوته علف است. هر روز مربع‌های علفی رشد کرده و به 4 مربع خالی کنار خود که با آن یک ضلع مشترک دارند پخش می‌شود. برای مثال، در شبکه‌ی زیر 6 روز طول می‌کشد تا بوته علفی به طور کامل در تمامی شبکه پخش شود.

```

. . . . . W . . WW . WWW WWWWWW
. * . W* . W* . W* . W* . W*W W*W
W* . W* . W* . W* . W* . W* . W*W

```

چه مدت طول می‌کشد تا علف در شبکه‌ی زیر به طول کامل پخش شود؟

```

* . . . . * .
. . * . * . * .
*** . **W .
. . . . .
. * . * . ** .
. . ** . ** .
. * . . . * .
. * . * . . . *

```

## سوال 18

کلمات کلیدی: مرتب‌سازی، حریصانه

$N$  وسیله وجود دارد، هر کدام با قیمت پایه و یک نرخ تورم، که افزایش قیمت در هر روز است. هر روز فقط یک وسیله را می‌توان خرید. کمترین هزینه ممکن برای خرید  $N$  وسیله را در طول زمان  $N$  روز پیدا کنید. برای مثال، اگر 2 وسیله وجود با قیمت‌های پایه‌ی  $\{2, 1\}$  و نرخ تورم  $\{2, 1\}$  وجود داشته‌باشند، آن‌گاه وسیله اول باید روز اول خریداری شود، وسیله دوم باید روز دوم خریداری شود، و بدین ترتیب هزینه کل  $4 = 2 + 2$  می‌شود.

10 وسیله با قیمت‌های پایه  $\{9, 0, 20, 10, 7, 5, 1, 13, 16, 7\}$  و نرخ تورم  $\{7, 6, 3, 3, 4, 1, 6, 8, 3, 1\}$  وجود دارند، کمترین هزینه‌ی خرید 10 وسیله در 10 روز را پیدا کنید.

## سوال 19

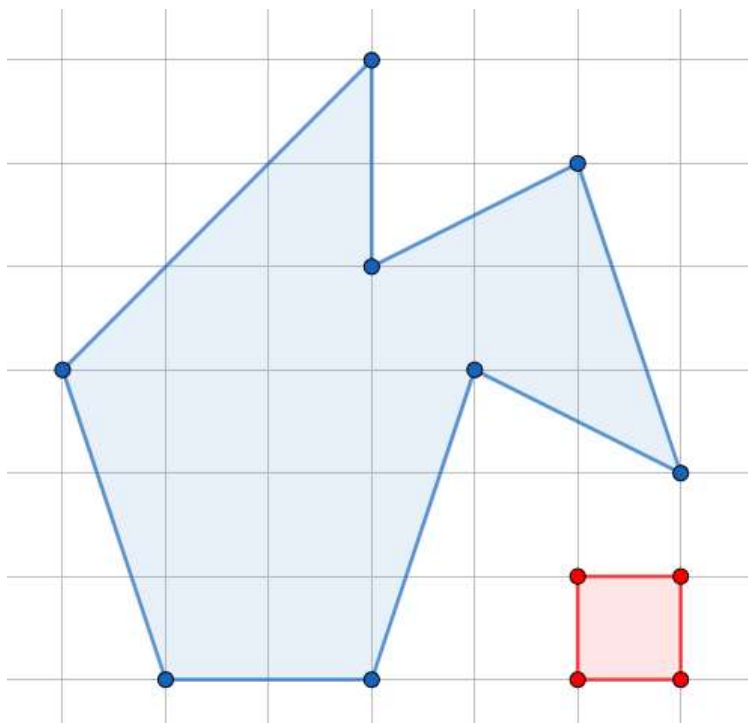
کلمه کلیدی: برنامه‌نویسی پویای ارقام

در یک بازی بازیکنان دور هم به صورت دایره‌ای می‌نشینند. اولین بازیکن با شماره یک شروع می‌کند و دیگران هر کدام یکی به آن اضافه کرده و بازی را ادامه می‌دهند، هر موقع یک بازیکن به عددی بخش‌پذیر بر 3 یا شامل عدد 3 برسد آن را با "هپ" جایگزین می‌کند. برای مثال اعداد 3، 6، 9، 12، 13 اولین پنج عددی هستند که با "هپ" جایگزین می‌شوند.

چه تعداد از اعداد از 1 تا 3333 با "هپ" جایگزین نمی‌شوند؟

## سوال 20

کلمات کلیدی: هندسه محاسباتی، قضیه ی پیک



نمودار بالا در یک شبکه ی مشبک با مقیاس واحد رسم شده است. مساحت مربع قرمز یک است.

مساحت چندضلعی آبی چقدر است؟

## سوال 21

کلمه کلیدی: برنامه‌ریزی بازه‌ای

$N$  فعالیت وجود دارد، هر کدام با زمان شروع و پایان مخصوص،  $[S_i, E_i]$ ، که در آن  $i = 1 \dots N$  است. در یک برهه از زمان شما می‌توانید فقط در یک فعالیت شرکت کنید. با این حال، اگر زمان شروع یک فعالیت با زمان پایان فعالیت دیگری یکی باشد، می‌توان در هر دو فعالیت شرکت کرد. به عبارت دیگر، شما فقط در صورتی می‌توانید در فعالیت‌های  $i$  و  $j$  شرکت کنید که  $E_i < S_j$  یا  $S_i < E_j$  باشد. برای مثال فرض کنید  $N = 3$  و زمان فعالیت‌ها به صورت  $[1, 5]$ ،  $[2, 3]$ ،  $[3, 5]$  باشد، در این صورت می‌توان حداکثر در دو فعالیت شرکت کرد: در فعالیت 2 و 3.

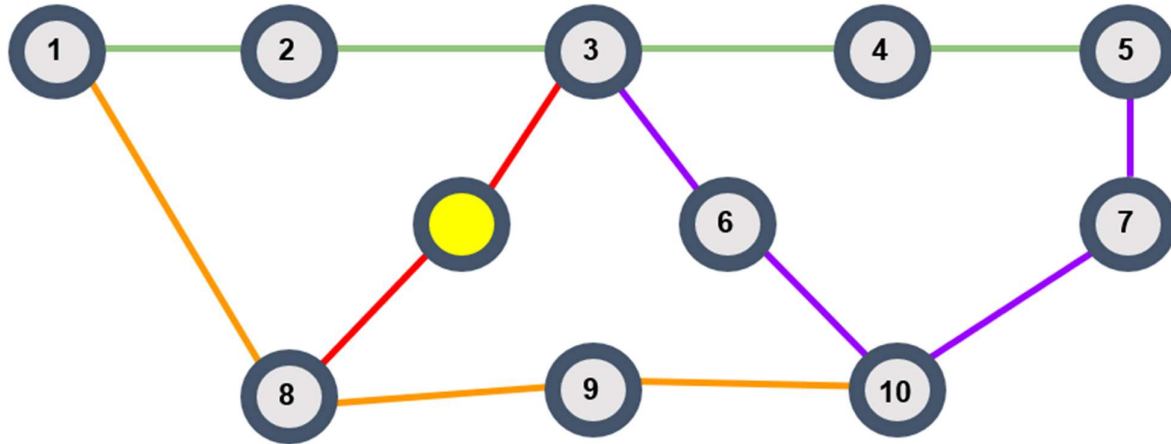
فرض کنید  $N = 30$  باشد و زمان فعالیت‌ها به صورت زیر باشد:

$[35, 41]$ ،  $[65, 90]$ ،  $[19, 49]$ ،  $[53, 75]$ ،  $[36, 66]$ ،  $[6, 9]$ ،  $[37, 48]$ ،  $[12, 19]$ ،  $[23, 70]$ ،  $[18, 20]$ ،  
 $[3, 4]$ ،  $[34, 75]$ ،  $[22, 62]$ ،  $[29, 84]$ ،  $[15, 78]$ ،  $[83, 88]$ ،  $[58, 80]$ ،  $[22, 84]$ ،  $[59, 80]$ ،  $[66, 77]$ ،  
 $[9, 13]$ ،  $[70, 72]$ ،  $[64, 66]$ ،  $[49, 50]$ ،  $[25, 31]$ ،  $[11, 17]$ ،  $[42, 58]$ ،  $[8, 88]$ ،  $[48, 68]$ ،  $[6, 90]$ .

بیشترین تعداد فعالیت‌هایی که می‌توان در آن‌ها شرکت کرد چقدر است؟

## سوال 22

کلمه کلیدی: کوتاه‌ترین مسیر از مبدأ واحد



نمودار بالا یک شبکه‌ی راه‌آهن با خطوط ریلی متعدد را نشان می‌دهد. ایستگاه‌های قطار با دایره‌ها نشان داده شده‌اند و خطوط راه‌آهن با خطوط هم‌رنگ نشان داده شده‌اند که از ایستگاه‌های متعدد عبور می‌کنند.

در ساعت 6، یک قطار از اولین ایستگاه از سمت چپ هر خط شروع به حرکت می‌کند. دقیقاً یک دقیقه طول می‌کشد تا قطار از یک ایستگاه به ایستگاه بعدی برسد و هنگامی که قطار به آخر خط می‌رسد، دور می‌زنند و در یک حلقه بازمی‌گردد. برای مثال، قطار خط سبز 8 دقیقه طول می‌کشد تا یک حلقه را کامل کند.

یک شخص در ساعت 6 از ایستگاه زرد رنگ شروع به حرکت می‌کند.

فرض کنید که هیچ زمانی برای پیاده‌شدن از یک قطار و سوارشدن به قطار دیگری صرف نمی‌شود. برای این شخص رسیدن به کدام ایستگاه بیشترین زمان او را اتلاف می‌کند؟

## سوال 23

کلمات کلیدی: گراف‌های دوبخشی، ترکیبیات

10 دانش‌آموز با شماره‌های 1 تا 10 وجود دارند.

- دانش‌آموز 1 باید با دانش‌آموز 9 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 1 نباید با دانش‌آموز 5 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 1 باید با دانش‌آموز 6 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 2 باید با دانش‌آموز 10 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 2 باید با دانش‌آموز 5 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 3 نباید با دانش‌آموز 4 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 1 نباید با دانش‌آموز 5 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 3 باید با دانش‌آموز 7 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 4 باید با دانش‌آموز 8 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 5 نباید با دانش‌آموز 6 در یک کلاس باشد.
- دانش‌آموز 7 نباید با دانش‌آموز 8 در یک کلاس باشد.

چند حالت وجود دارد که دانش‌آموزان را در دو کلاس قرار دهیم (اندازه‌ی کلاس‌ها لزوماً برابر نمی‌باشد)؟

## سوال 24

کلمات کلیدی: گراف شبکه‌ای، پیمایش گراف، انباشتن سیلابی

یک شبکه‌ی مربعی را در نظر بگیرید که مربع‌های همسایه یک لبه‌ی مشترک دارند. برخی از مربع‌ها از ابتدا با آب پر شده‌اند، در حالی که بقیه‌ی مربع‌ها خالی هستند. یک مربع خالی وقتی با آب پر می‌شود که حداقل دو مربع همسایه با آب پر شده باشند. این فرآیند تا زمانی که مربع دیگری برای پر شدن وجود نداشته باشد ادامه پیدا می‌کند.

این یک شبکه‌ی اولیه است. مربع‌های آبی با آب پر شده‌اند و خانه‌های سفید خالی هستند. در پایان چند تا از مربع‌ها از آب پر می‌شوند؟

