

نواحي تنظيمية

1. تتم قراءة الدخل من الدخل النظامي، و طباعة الخرج إلى الخرج النظامي حصراً.
2. تتم قراءة الدخل و طباعة الخرج وفق الشكل و الترتيب المعطى ضمن كل مسألة.
3. لا داعي لفحص تحقيق الدخل المعطى لشروط الصحة، و إنما الاهتمام بكتابة خوارزميات صحيحة.
4. تتم كتابة شرح بسيط عن الخوارزمية المستخدمة ضمن التقرير بالإضافة لتعقيد كل خوارزمية من الخوارزميات المستخدمة. يُكتفى بتقرير من عدة صفحات يشرح الخوارزميات المكتوبة مع تعقيدها.
5. يُرفق مع التقرير نسخة ورقية من البرامج المكتوبة.
6. يتم كتابة البرامج المعبرة عن حل كل مسألة بأي لغة يختارها الطالب.
7. يتم الاطلاع على أمثلة الدخل و الخرج في كل مسألة لفهم المطلوب أكثر، و التأكد من صحة الحل.
8. تحقيق أمثلة الدخل و الخرج لا يعني بالضرورة أن الحل صحيح، و يجب مراعاة كتابة الحل الصحيح المراعي لجميع الحالات (يمكن تجريب حالات أخرى يدوية لمعرفة كون الحل صحيح أم لا).
9. تعطى العلامة الأعلى للحل الصحيح المحقق للتعقيد الزمني الأفضل.
10. تعتمد المسألة الأولى ضمن كل من المشاريع الخمسة على بنية Trie الموضحة ابتداء من الصفحة 2، فيما تعتمد المسألة الثانية على حل تراجعي Backtrack. في حال تمكن الطالب من إيجاد حل أفضل من Backtrack للمسألة الثانية يُكافأ بعلامات إضافية.
11. جميع التقارير المتشابهة و البرامج المتطابقة أو شبه المتطابقة تمنح درجة الصفر.
12. جميع البرامج المنقولة من الإنترنت تمنح درجة الصفر.
13. يجب أن تكون جميع البرامج مكتوبة من قبل أحد طلاب المجموعة حصراً.
14. ينبغي أن يكون واضحاً في التقرير كيفية تقسيم العمل بين أفراد المجموعة الواحدة.
15. يعطى المشروع 12 علامة، يخصص منها علامتان للتقرير، و خمس علامات لكل مسألة من مسائل المشروع.
16. يتم إحضار التقارير و البرامج إلى المقابلة ولا داعي لتسليمها قبل ذلك.
17. تقوم كل مجموعة بتقديم المشروع الخاص بها ضمن اليوم المحدد لها و ذلك عن طريق البحث عن المجموعة ضمن الجداول 1, 2, 3, 4 و 5.
18. لا تنسى القواعد 11, 12, 13.

بنية Trie

يجب استخدام بنية Trie في حل المسألة الأولى ضمن كل مشروع من المشاريع الخمسة.

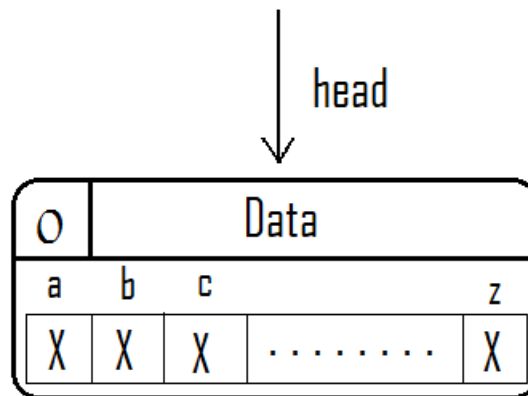
تعتبر بنية Trie مفيدة غالباً عند التعامل مع المعطيات من نمط String. تساعد هذه البنية في تأمين الإضافة و البحث و الحذف السريعين لمجموعة من الكلمات, كما يمكن تعميم هذه البنية لتمكين من التعامل مع أنماط أخرى من المعطيات. مثلاً يمكن أن تتعامل بنية Trie مع مجموعة من الأرقام, بحيث تعتبر كل خانة ضمن الرقم على أنها حرف, وهكذا..

تعودنا سابقاً أن بنى المعطيات Linked Lists تحوي مؤشراً على العقدة التالية, و بالتالي كل عنصر يحتوي المعلومات الخاصة به, إضافة إلى مؤشر يقودنا إلى عقدة المعلومات التالية.

ضمن بنية Trie تحوي كل عقدة على عدة عقد تالية. يمكن تمثيل بنية Trie بالشكل التالي:

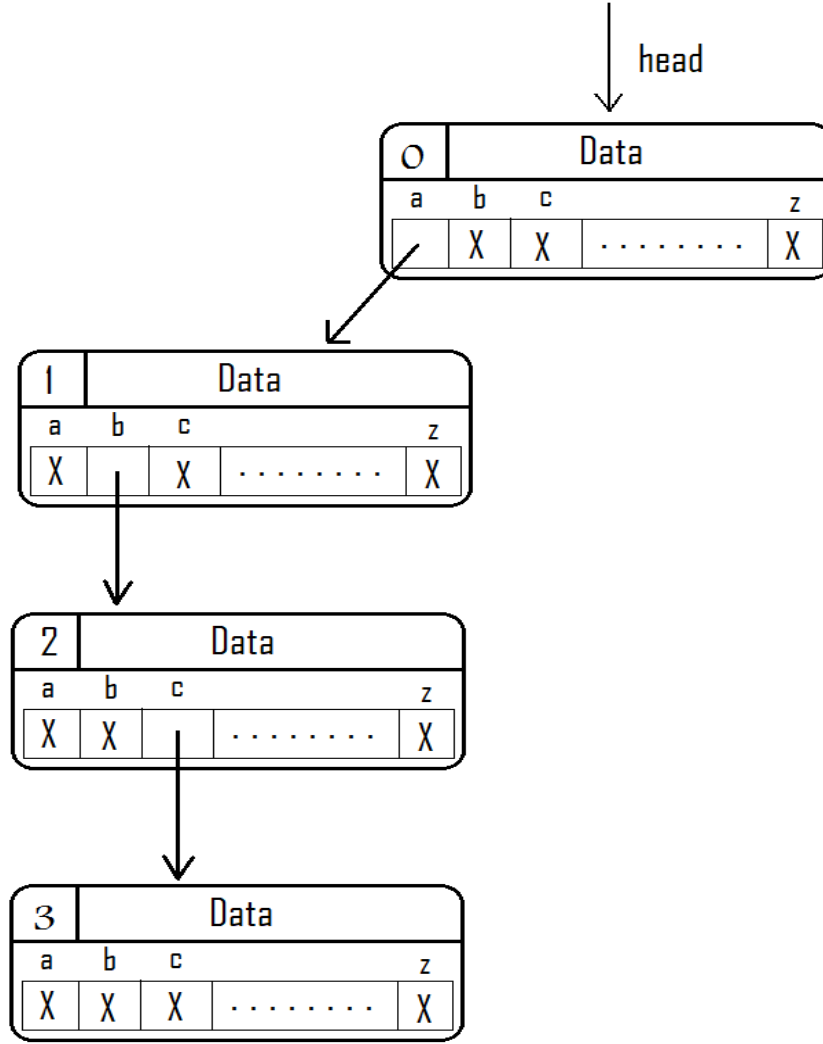
```
struct Trie{  
    Trie* next[NUM_OF_NEXT_NODES];  
  
    // Node data  
};
```

مثلاً, عند التعامل مع السلاسل المحرفية Strings تكون البنية بداية فارغة كما في الشكل 1 (يمثل الرقم في الزاوية العلوية اليسرى رقم العقدة فقط, و تم وضعه لتسهيل الشرح و لا علاقة له بأصل البنية).



الشكل 1: بنية Trie فارغة

فرضاً عند إضافة الكلمة abc إلى البنية, تصبح كما في الشكل 2. في هذه الحالة ستحتوي Data الخاصة بالعقدة رقم 3 على معلومات الكلمة abc.

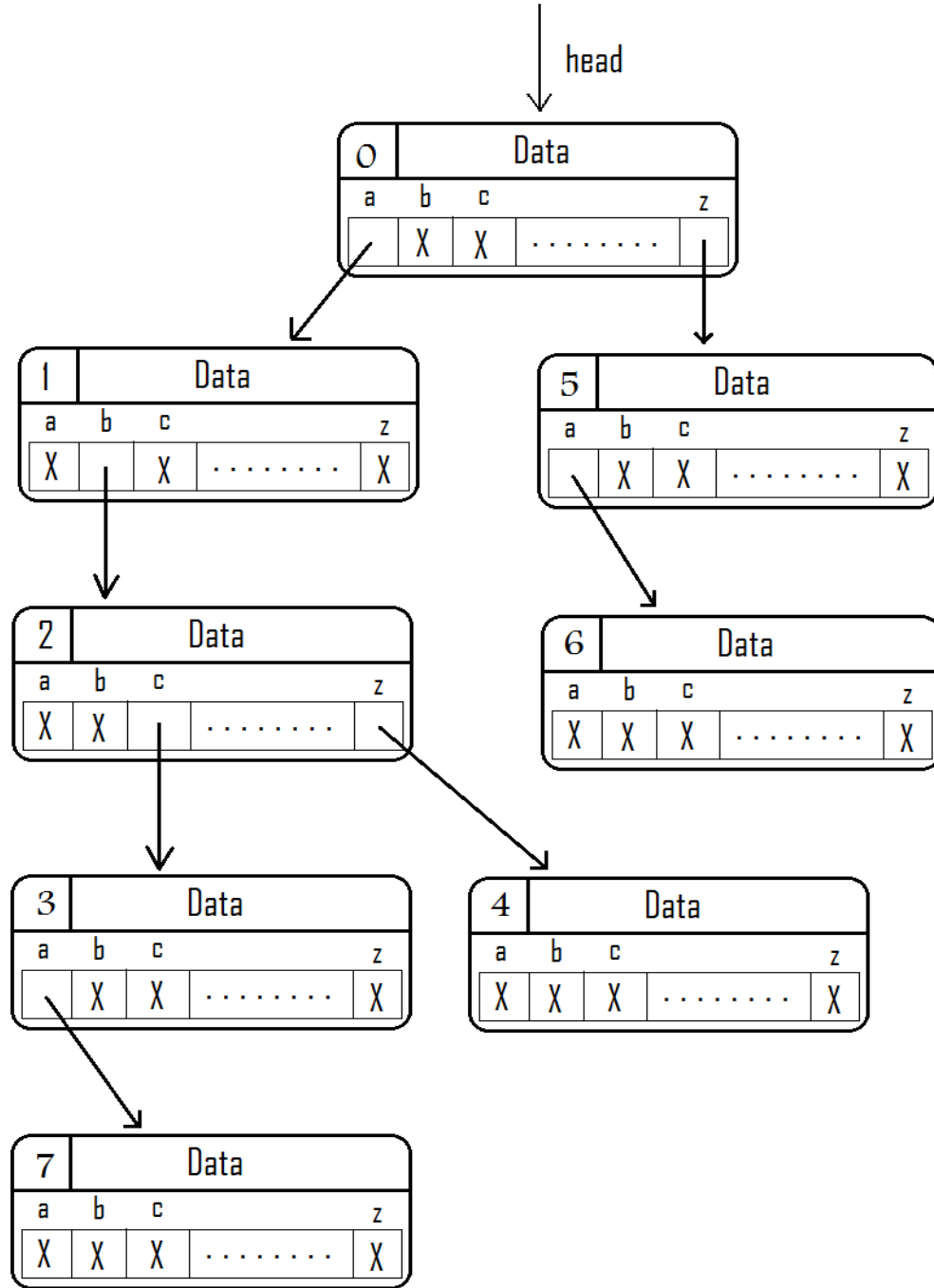


الشكل 2: شكل البنية بعد إضافة كلمة abc

سنقوم بتخزين متحول boolean ضمن كل عقدة يُسمى isEndOfWord يدل على كون عقدة ما تمثل نهاية كلمة تمت إضافتها أم لا. مثلاً في المثال السابق تكون isEndOfWord الخاصة بالعقدة 3 مساوية true، فيما تكون قيمتها false في باقي العقد.

في حال أردنا لاحقاً البحث عن وجود الكلمة abc ضمن البنية، نقوم بالانطلاق من عقدة head و فحص أن مؤشر next[a] لا يساوي null، نقوم بالتالي بالانتقال إلى العقدة 1. بعد ذلك نفحص أن العقدة 1 تحوي مؤشر next[b] لا يساوي null. نقوم بالانتقال أيضاً إلى العقدة 2. نفحص أن العقدة 2 تحوي مؤشر next[c] لا يساوي null و ننتقل إلى العقدة 3. طالما أن الكلمة قد انتهت، و أن العقدة 3 تحوي isEndOfWord مساوية true فإن ذلك يعني أننا قمنا سابقاً بإضافة هذه الكلمة إلى البنية.

في حال إضافة الكلمات abz ثم za ثم abca على البنية السابقة تصبح البنية كما في الشكل 3. في هذه الحالة ستحتوي Data الخاصة بالعقدة رقم 4 على معلومات الكلمة abz. كذلك ستحتوي Data الخاصة بالعقدة رقم 6 على معلومات الكلمة za, و ستحتوي Data الخاصة بالعقدة رقم 7 على معلومات الكلمة abca.



الشكل 3: شكل البنية بعد إضافة الكلمات abca و za و abz

المشروع الأول

تقوم المجموعات الموضحة ضمن الجدول 1 بتقديم المشروع الأول و ذلك يوم الأحد 05/01/2020.

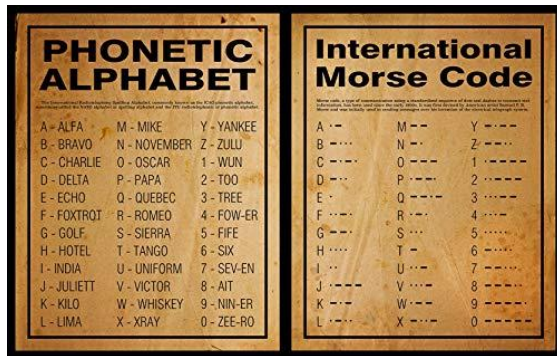
ID	Student #1	Student #2	Student #3	Student #4	Student #5
1	قصي حسن برو				
2	ساري هيثم مريش	ريتا جورج سابا	ليلي زياد رعد		
3	علي عاصف المطرود	غصن محسن	إبراهيم الشلبي	محمود أبو صلوع	
4	آية نزار الحافظ	نور محمد عبد القادر قويدر	آية محمد عرب الدهنة	ميس تاج الدين الخطيب	
5	غزل ميقرى	مرح جمول	فاطمة الحامد		
6	ايمان حمدان الغدير	تسنيم سامر عجاج	اروى رياض كساب		
7	وسام جان زودي	نور واكلد الخوري	نبيل مخائيل عنيد	يمامة وليم الشوفي	
8	بشرى محمود أبو حمزة	بيان مأمون عاجي	بتول فايز الزعبي	تسنيم عمر شيخ مخائق	
9	خالد يوسف زنداقي	أحمد صابح الدويري	ايداد هاجم عزام	محمد امين ايمن العبدة الله	
10	علي محمد سامر ممو				
11	محمد نادر المقداد	غازي يوسف عللوه	سليمان عدنان العماري		
12	رنيم محمد برهان الخياط	ليلي فادي حريب			
13	تسنيم محمود أنس	حنان عبد الباسط أبوضاهر	راما خليل حمزة	غيداء محمد أمين بكورة	
14	حسن حماده	زهير كحلوس	محمد العيساوي	ملهم فياض	
15	محمد أنس محمد الشيخ عبد الرحمن	محمد فيصل طيب	محمد أحمد غزال	أحمد حسين غزال	
16	لينه أحمد غوجان	تماضر زكريا جباوي	عليا محمد سوار	فاطمة يوسف الدوس	
17	أحمد مازن ابوطراب	مياس محمد ضياء البيروتي	آية محمد يحيى شرف	ميرنا عماد المصطفى	
18	أماني عدنان خطار المحيثاوي	غزل ماجد الغصين	أزهار الياس العبدالله	صبا مروان بريك	
19	فادي البسط	محمد أبو نقطة	ديانا بريك	سفيان أبو شديد	
20	راما محمد برهان القدسي	راما محمد فراس الرنة	لانا محمد عمار قويدر	لين صفوان الجبان	

21	فرح فادي العمراني	رغد قاسم اللبابيدي	ليلي محمد ياسين مطر	رنيم زهير منصور
22	شام محمد ضوّا	أشرف ثائر طريفي	عبد الباري رشيد القصير	محمد سمير الخطاب
23		سلافة عبد الكريم رعد	عبير فارس حيرب	صفاء موفق صوفاناتي
24			نور الهدى قصي الحلاق	معاذ سمير سليق
25	سالم عاصي العاشور	سامي بشار شبلي	سيزار عماد فرح	سعيد مزكين أوسي
26	محمد وليد خالد الطرزي	محمد اسامة عبد الغني عبد ربه	معاذ رحيل مفلح	معن خلدون معتوق
27		راما محمد السويدياني	هلا أيمن فهمية لك	دلال محمد زكي بوبس
28	ولاء عادل الخطيب	مريم عمر سالم	يسرى وليد فرج	نوأحمد الحسين
29	مصطفى خلدون كشول مللي	محمد بشار جمال السيد عبيد	ماهر مداح الحسين	محمود شوكت احمد جلال حج قنبر
30	محمد نور مهند الزععي	هشام ابو حمدة	محمد عبد الهادي ماجد الجندي	محمد نبيل ماهر الغفري
31	اسماعيل محمد موازيني	محمود رسول مشلح	مهند منيب ابو جيش	محمد وليد معتصم منور
32		جمال الدين الضحّاك	وائل كعدان	امير ابو الشعر
33	اسراء علي عكاشه	رنيم محمود البليلي	علا عمر محمود	فاطمة عبد الرزاق فناش العمر
34	عمر محمد الجرادات	عباده محمد منير عجينه	عاصم فؤاد العوض	رغدان بسام غبره
35	سارة حمود	ماريه عيسى	سيزار صالح	يزن مان الدين
36		يوسف محمد خير الصمادي	مصطفى خالد الرحال	يحيى أنور الطرودي
37		رنيم الفريج	نور العلي	هبة الله ربحان
38				عدي لاذقاني
39	بتول عمار السوادي	عناية ياسر دعبول	رولا حسام زينية	نعمة بركات الطحان
40	غيث محمد ياسر النجار	باسل غسان البديش	غيث حمد الوهبة	ريان هيثم فائق
41	محمد قدو	معاذ بدير	أحمد الغضبان	مصطفى هشام التجار
42	محمد زين محمد البارد	سمير مازن الخوام	أنور محمد نور الدين همج	أيهم محمد عقيد

الجدول 1. مجموعات يوم الأحد 05/01/2020

المسألة الأولى. Morse Code

تعتمد فكرة Morse Code على مقابلة كل حرف أو رقم من الأبجدية مع سلسلة من الأصفار والواحدات. فمثلاً يمكن اعتبار أن الحرف A يقابل السلسلة 01001 و الرقم 9 يقابل السلسلة 11011. لاحقاً يكون دخل البرنامج عبارة عن مجموعة من السلاسل، و تكون مهمة البرنامج استنتاج الكلمة المقصودة عن طريق مقابلة كل سلسلة من هذه السلاسل مع الحرف المقابل.



شكل الدخل

بداية يقوم البرنامج بقراءة عدد N يمثل عدد المحارف التي تقابلها سلاسل معينة. سيقوم البرنامج بالتعامل مع هذه المحارف و السلاسل فقط دون غيرها. لن تتكرر ذات السلسلة من المحارف من أجل أكثر من محرف واحد. يلي ذلك N سطر يكون كل منها عبارة عن محرف يليه سلسلة

من الأصفار والواحدات و التي تمثل السلسلة الموافقة لهذا المحرف. يلي ذلك عدد M يمثل طول الكلمة المراد استنتاجها. بعد ذلك سيتم إدخال M سطر، كل منها يحتوي على سلسلة من الأصفار والواحدات.

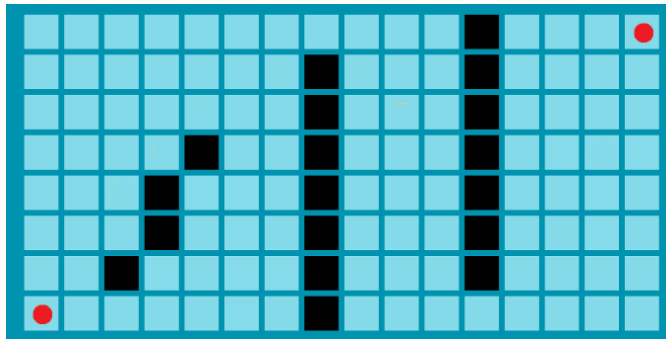
شكل الخرج

يقوم البرنامج بطباعة M محرف، يمثل كل محرف منها المقابل للسلاسل المذكورة في الدخل.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
car	5 a 1011 b 01010 c 10 e 01 r 10101 3 10 1011 10101

المسألة الثانية. ملء الرقعة

لدينا رقعة عدد أسطرها N و عدد أعمدها M . يقف رامي عند الخانة $(0, 0)$ و يريد الوصول إلى بيته في الخانة $(N-1, M-1)$. تحتوي الرقعة على خلايا مغلقة لا يمكن المرور فوقها. إضافة إلى ذلك فإن رامي يحب التنزه، و لذلك فإنه يرغب بإيجاد طريق من مكانه $(0, 0)$ إلى بيته $(N-1, M-1)$ و ذلك عبر المرور على جميع الخانات المفتوحة، و دون المرور على أي من الخانات المغلقة، و دون المرور على ذات الخلية المفتوحة أكثر من مرة واحدة. في حال كون رامي عند الخلية (x, y) فإنه يمكنه الانتقال إلى إحدى الخلايا: $(x-1, y)$ $(x+1, y)$ $(x, y-1)$ $(x, y+1)$



شكل الدخل

يقوم البرنامج بداية بقراءة رقمين N و M يمثلان عدد أسطر و أعمدة الرقعة. يلي ذلك رقم Q يمثل عدد الخلايا المغلقة. يلي ذلك Q سطر يحتوي كل منها على رقمين x و y يمثلان مكان إحدى الخلايا

المغلقة. جميع الخلايا المتبقية تعتبر خلايا مفتوحة. الخلايا $(0, 0)$ و $(N-1, M-1)$ هي خلايا مفتوحة دوماً.

شكل الخرج

يقوم البرنامج بطباعة عدة أسطر. السطر الأول يحتوي دوماً على $0\ 0$ و التي تمثل خلية البداية، ثم باقي الخلايا حسب ترتيب المرور عليها. في حال عدم وجود طريقة لملء الرقعة تتم طباعة كلمة IMPOSSIBLE فقط.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
3 3	0 0
2	0 1
1 0	0 2
2 0	1 2
	1 1
	2 1
	2 2

المشروع الثاني

تقوم المجموعات الموضحة ضمن الجدول 2 بتقديم المشروع الثاني و ذلك يوم الاثنين 06/01/2020.

ID	Student #1	Student #2	Student #3	Student #4	Student #5
43	إيناس فؤاد البلال	آلاء محمد وسيم حسن	فرح بسام اصلان	جانده سلمان علي	
44	سلام محمد خليل	ريم سليمان الغضبان	أميرة أسامة الحجيري	سجى حسن شما	
45	تاله عبد الهادي	تغريد جحا	بنان زواوي	إيمان محمود	
46	عماد مازن اللحام	حسين رياض خلوف	عمار عرفان المزيك		
47	ميخائيل سركيس سرحان	محمد عباده بشيرحموي	محمد ربيع محمد أمير القباني	لمى محمد سمير عبد الحق	أمنة عدنان معضماني
48	جورج غيث ديوب	حمزة سعد الزعبي	نور غسان الحاج شاكر	جورج عصام مارينا	
49	احمد ديب قاسم	عبدالرحمن محمد غوطاني	احمد محمد الرفاعي		
50	محمد بلال طباع	أسامة القاري	محمد انس شعراوي	أحمد الحرفي	
51	تهاني عبد الهادي	حنان الطحان	حنين قزعور	ميان نوفل	
52	علي اسماعيل خضر	مي مفيد ديب	هبة سامر سنوبر		
53	عبد العليم السيد	همام محمد البزال	عمر هاني القبطان	عامر إبراهيم برهوق	
54	حازم نزيه نمر	خولة شكري الشيخ علي	سليمان هشام ونوس	شادي عماد الدين سكر	
55	اياد هيثم السيد	إيمان موسى البلخي			
56	يسين حسين يسين	وسيم أبو ترابي	شذى محفوظ عصيده	سمرياسررمضان	
57	لين احمد صفوت الحوش	نور اسامة الماغوط	ميلاد خنيفس		
58	اسماعيل محمد الرفاعي	لبنى وسيم الهندي	سليمان مازن عوض	محمد فادي جمال الدين فتينة	
59	محمد عثمان	غدير عامر	ياسمين الحسين	يولا الصعوب	
60	آية سامر الشاقي	آية محمد عصفور	راما محمد يغمور	بشرى عبد المعين صالح	
61	هدى مروان قدو	سيبسا محمد أيمن موقاو	سدره فراس ميرخان	سدره المنتهى ماجد سعدي	
62	أمانة موفّق شجاع	آلاء عزت عطايا	بنان اللباد		
63	محمد خالد طارق عتمه	محمد رضوان محمد عصام حبوباتي	محمد سامر الزين	يحيى عدنان سيد طالب	
64	جاك الريشان	شهد غانم	اوصال خوالدة	نجوى الدقاق	

65	رؤى أحمد الشيخ	اية محمد فواز الدباغ	اسراء محمد المقداد	أسماء ابراهيم حموش	
66	غالية محمد صباغ	راما أحمد طباجة	مؤيد عبد الرحيم قدورة	ملاذ محمد ناصر الخوام	
67	محمود مروان شاميه	ديما مروان رمضان	زهراء عدنان الصوص	جودي خالد الملط	
68	احمد محمد زياد علاء الدين	سلافة ناظم الحمود	علي تميم رستم	عبد الرحمن احمد هدلا اعادة عملي سنة ثالثة	سكينة محمد حرب اعادة عملي سنة ثالثة
69	ذياب جهاد الشحاف	رانيا عدنان السمور	غيث فاروق ملص		
70	لين محمد سامر الخباز	لولوه محمد بسام الحلي			
71	آلاء وليد خير	عبد الرحمن محمد خير ضيف الله	آلاء حسن دلوع		
72	كنان وهيب أبو عاصي	شادي هيثم نفاع	ريان ثائر أبو خير		
73	يارا ديب	ياسمين عبيد دبوس	أليسار حمزة	رغد شلغين	
74	جبريل فواز كعك	عمرا احمد كسر	محمد ماجد الموسى		
75	أحمد بسام درزي	زهير محمد ناصر	أيمن ابراهيم محي الدين	مجد مأمون الشلبي	
76	حمزة سمير عمار	رائد محمد زهير السبيناتي	رغد عامر الحلبي	راما معين ربحاوي	عبد الرحمن محمد بشار الأرمشي
77	أحمد عبد الوهاب حموده	محمد منصور عبد الفتاح الجزايري	محمد نضال محمد	محمد ناصر بلعوط	
78	محمد عمران محمد الحمصي	محمد طاهر محمد راتب الصباغ	علي ماهر مارديني	يامن محمد عرقسوسي	
79	عبدالله حازم الخطيب	عبد الرحمن محمد شيباني	محمد بكر عمر قزموز	أحمد محمد أديب الصيرفي	
80	اسماعيل تحسين الشوفي	سليمان حكمت كمال	سلام معضاد ابو حسون	علاء محمد ضياء الخطيب	
81	رضا علي ماضي	عزام نصر محمد	علي حسن ابراهيم	حسن فرج حسن	
82	رهف حسون نصر	ربي طرابيه	زيدون العاقل	ليلى العشعوش	
83	عبد الرحيم محمد فريد خولاني	أحمد غسان غنام	إياد نزار غانم		
84	محمد خالد محمود الحلاق	احمد شحادة الحريري	مروة احمد الداية	احمد محمد مريود	

الجدول 2. مجموعات يوم الاثنين 06/01/2020

المسألة الأولى. السجلات المدنية

نريد نمذجة السجلات المدنية مع تحقيق سرعة الوصول إلى معلومات شخص ما. يمتلك كل شخص رقم وطني ID. نفترض أن الرقم الوطني مكون فقط من الأرقام من 0 و 9 (مثلاً 010199610743).

سنفترض أن معلومات الشخص هي الاسم والكنية والعمر. يجب على البرنامج القيام بالعمليتين التاليتين:

1. إضافة شخص جديد إلى السجل المدني. يتم ذلك بإدخال ID الشخص، يليه معلومات هذا الشخص.
2. طباعة معلومات شخص ما ضمن السجل المدني. عند طلب طباعة معلومات يتم إدخال ID الشخص.



شكل الدخل

يقوم البرنامج بقراءة عدد Q يدل على عدد المرات التي سيتم فيها استخدام البرنامج. يلي ذلك Q سطر. في حال كون السطر بالشكل ID Name LastName Age 1 فإن ذلك يعني وجوب إدخال شخص جديد إلى السجل المدني بحيث يمثل ID الرقم الوطني للشخص، Name اسم الشخص، LastName كنية

الشخص و Age تمثل عمر الشخص. في حال كون الشخص موجود سابقاً تتم تعديل معلوماته.

في حال كون السطر بالشكل ID 2 فإن ذلك يعني وجوب طباعة معلومات الشخص صاحب الرقم الوطني ID.

شكل الخرج

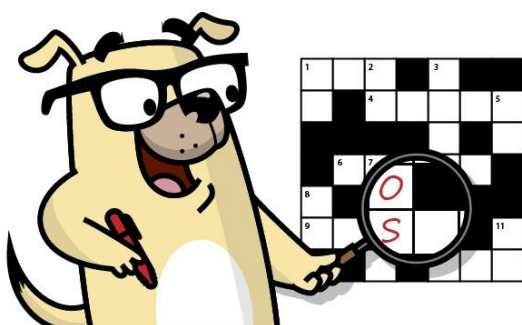
عند تلقي عملية من النوع الثاني تتم طباعة معلومات الشخص ذو الرقم الوطني ID.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
6	Rami Sadaka 60
1 0123 Rami Sadaka 60	Joud Zouzou 23
1 0124 Joud Zouzou 23	Mohammad Shahhoud 7
2 0123	
2 0124	
1 0123 Mohammad Shahhoud 7	
2 0123	

المسألة الثانية. الكلمات المتقاطعة

للتبسيط سنفترض أن رقعة الكلمات المتقاطعة لا تحتوي على أي مربعات سوداء، و يسمح بالكتابة ضمن كل الخلايا. سيقوم البرنامج بقراءة الكلمات الأفقية الممكن كتابتها ضمن كل سطر. تكتب كل كلمة أفقية بداية من العمود الأول في هذا السطر و على امتداد السطر بحسب طول الكلمة. كذلك سيقوم البرنامج بقراءة الكلمات العمودية و التي بدورها تكتب بداية من السطر الأول في هذا العمود و على امتداد العمود بحسب طول الكلمة. يتم الوصول إلى حل عندما لا يوجد مربع يختلف فيه حرف الكلمة الأفقية عن حرف الكلمة العمودية.

شكل الدخل



يقوم البرنامج بقراءة عددين N و M يمثلان عدد أسطر و أعمدة الرقعة. يلي ذلك N سطر كل سطر منها يحتوي بداية على عدد K يمثل عدد الكلمات الممكنة في هذا السطر، ثم K كلمة تمثل الكلمات الممكن كتابتها في هذا

السطر. السطر الأول يمثل الكلمات الممكن كتابتها ضمن السطر الأول، و السطر الثاني يمثل الكلمات الممكن كتابتها ضمن السطر الثاني و هكذا.. يلي ذلك M سطر كل سطر منها يحتوي بداية على عدد K يمثل عدد الكلمات الممكنة في هذا العمود، ثم K كلمة تمثل الكلمات الممكن كتابتها في هذا العمود.

شكل الخرج

طباعة رقعة الحل. عند وجود خلايا لم تتم تعبئتها من كلمة أفقية و لا من كلمة عمودية تتم تعبئتها بالرمز #. في حال عدم وجود أي رقعة تحقق المطلوب تتم طباعة كلمة IMPOSSIBLE فقط.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
3 3 2 bbc abd 1 uv 2 hk hl 3 auh buh 2 bvl bvk 1 dj	abd uvj hl#

المشروع الثالث

تقوم المجموعات الموضحة ضمن الجدول 3 بتقديم المشروع الثالث و ذلك يوم الثلاثاء 07/01/2020.

ID	Student #1	Student #2	Student #3	Student #4	Student #5
85	راما مطانيوس سبعة	سالي بسام الجولان	شهد انور حسين	آيه حسام الجندلي	
86	رامي محمد مهند دانش	سارة عمار البزري	هاني محمد سامر النحاس		
87	الزهراء نزار عدده	انس محمد الرفاعي			
88	يارا أحمد هزيم	يارا أكرم رمضان	جهان جوزيف عبيد		
89	محمد صبحي بركات	محمد سهيل سعادة	معاذ المؤذن		
90	رهف عبد القادر عبد القادر	رهام مرعي	نور الكليزي	سلمى قدور	
91	جنى وليد شقير	جلنار فادي رزق	نايا راضي مطر	أمل عدنان عساف	
92	محمد عبد الباسط المكاوي	ليلى رياض خولاني	خالد محمد سيف الدين الحلاق	بتول عصام أبو فخر	
93	تقوى عدنان منصور	بيان عدنان منصور	فاطمة وهيب شاكر	فرح بسام ميده	
94	رضوان إبراهيم رضوان	شيماء إبراهيم الراجح	أمل خلف موسى	عبد الله عمر خراطة	
95	محمد محمد هشام مسراي	همام محمد جلال حسام الدين	بيان صهيب الأيوبي	محمد أنس محمود الشيخ بكري	
96	سارة محمد ماهر الخياط	سارة باسم الحوراني	روان كمال الحمصي	ريم سمير العجاوي	
97	هبة الله عبد الله هاشم	رغد ياسين ابودقن	رزان قاسم الحريري		
98	ملاك السويدان	ملاك الأعراي	نعمة سمره	حسن صارم	
99	رؤى سامر القهوجي	احمد خلدون سلطان	رنيم بشار الحرفي	رفيق محمد مازن خضري	
100	وسام أحمد جمال الحوراني	حسن الخليبي	علاء نخلة		
101	محمد طه أمين الحارس	عامر محمد مروان سويد	رزق الله أيمن الجمال	محمد فادي الجوراني	
102	محمد بشر معتر الخوجه	هاني أحمد مصطفى عبد الله			
103	نور الهدى محمد رامز العضل	شهد عمار أعرج	أحمد حسام شلون	بلال شحاذة المحمد	
104	فجر الحمد	لانا عيسى	خولة المقداد	لجين طحينة	

105	خليل الحاج	حسين عاصي	حسام الزعبي		
106	سركيس بشار شلهوب	فادي وجيه العياص	وسام سمير مسلّم	وسام سامر السليم	
107	ديالا الجفامي	صبا طليعة	لانا بلان	غدير ديس	
108	إيلي منير قرّا	عطا جورج كسيري	يزن إسلام كعبد		
109	حمدان محمد الشقران	أحمد محمد حسام رحيمه	احمد امير محمد فهد الحلو		
110	مهيد الياس هنا	ربال اميل العساف	ريهام فواز الاسعد		
111	مجد رائد عبود	محمد إبراهيم حيدر	يزن معاوية النور	محمود محمد نايف رشيد	وسيم أحمد درباع
112	احسان عبد المنعم نصير	أنس آصف اسماعيل	ابراهيم علي الكريان	أحمد محي الدين نمر	
113	أريج امقيدح	آلاء حلال	أحمد المقداد	محمد نور القبانى	
114	عمر اسامة الزاقوت	عمرو زهير عامر	عيسى سامي الحجل	لارا رياض فرعون	راما هيثم صبح
115	برزاني أسد برمجة	أنس حيدر بكار	براء سيف الدين جدعان	بلال ياسين يونس	
116	رنا عبد القادر الدهان	نجوى حسام الغزي	ياسر ماهر الطرابلسي مطر	ميار محمد أيمن قاروط	
117	جمال أيمن سليمان	إبراهيم إسماعيل الناصر	حسن صفوح عبد العال ديدة		
118	رامي نبيل عبود سرياني	ألان فريد عبدلكي	أنا حنا فرح	ميريام وليد عبيد	
119	تسنيم سامي الشيخ محمد	رغد خالد خليفة	رامي حسام زغلولة	بتول معمر كيوان	تبارك خالد عوض
120	عمار أبو عمار				
121	ميساء رابعة	نعيمة إبراهيم	نجمة إسلام الطير		
122	محمد خير الحموي	محمد عدنان عسكر	محمد ضاهر	إيهاب عاشور	منذر حويت
123	زينب رضوان عابد	سوزان غسان محمود	ساما جبيري		
124	محمد يوسف الخطيب	محمد رضا الرفاعي	ماريا شاهر الحلقي	عربن حسين الهاجر	
125	معروف بهجات عزالدين	محمد مؤيد محمد مازن زربي	أسماء محمد خير المصري		
126	لين فادي الأشقر	مايا عدنان التل	هلا عماد الدين شاكر		

الجدول 3. مجموعات يوم الثلاثاء 07/01/2020

المسألة الأولى. القاموس

نريد بناء نظام قاموس بسيط يسمح لنا بإجراء عمليتين بسيطتين على الكلمات:

1. إضافة مرادف لكلمة ضمن القاموس (في حال كون الكلمة غير موجودة سابقاً، نقوم بإضافتها إلى القاموس بداية، ثم نقوم بإضافة المرادف الخاص بها).



2. طباعة جميع مرادفات كلمة معينة.

مساعدة: يمكن تخزين مرادفات الكلمة ضمن `vector<string>` واستخدام تابع `push_back` لإضافة المرادف إلى نهاية `vector`. ابحث على الانترنت أكثر لمعرفة طريقة التعامل مع `vector` والتي من شأنها تسهيل تخزين المرادفات ضمن قسم `Data` بشكل كبير.

شكل الدخل

بداية يقوم البرنامج بقراءة عدد Q يمثل عدد المرات التي سيتم فيها استخدام البرنامج. يلي ذلك Q سطر، بحيث يمثل كل سطر إحدى العمليتين المذكورتين. في حال كون السطر بالشكل $1 \ X \ Y$ حيث أن X, Y سلاسل محرفية، فإن ذلك يعني إضافة المرادف Y للكلمة X . في حال كون السطر بالشكل $2 \ X$ حيث أن X سلسلة محرفية، فإن ذلك يعني أن على البرنامج طباعة جميع مرادفات الكلمة X .

شكل الخرج

يقوم البرنامج بطباعة جميع مرادفات الكلمة X عند قراءة عملية من النوع الثاني.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
attractive pretty	11
poor unpleasant	1 beautiful attractive
attractive pretty handsome	1 beautiful pretty
	2 beautiful
	1 bad poor
	1 beautiful handsome
	1 bad unpleasant
	2 bad
	2 beautiful

المسألة الثانية. تشكيل الكلمة

لدينا سلسلة مكونة من N كلمة، و لدينا كذلك كلمة S و المطلوب إيجاد أكبر عدد من الكلمات ضمن السلسلة السابقة و التي باجتماعها تشكل الكلمة S . يمكن استخدام الكلمة ذاتها أكثر من مرة.

مثلاً في حال أنه لدينا سلسلة الكلمات التالية: $\{bcde, cd, ab, a, cde, e\}$ و في حال الرغبة بتشكيل الكلمة $abcde$ فإن الطريقة لتشكيلها و التي ستستخدم أكبر عدد من الكلمات ضمن السلسلة هي باستخدام الكلمات: $[ab, cd, e]$.

WORD FORMATION IS THE PROCESS OF CREATING NEW WORDS



شكل الدخل

بداية يقوم البرنامج بقراءة عدد N يمثل عدد الكلمات الموجودة ضمن السلسلة و التي يمكن استخدامها لتشكيل الكلمة S . يلي ذلك N سطر يحوي كل منها على كلمة من كلمات السلسلة. يلي ذلك سطر يحتوي على كلمة وحيدة فقط S و هي الكلمة المراد تشكيلها.

شكل الخرج

تتم طباعة عدة أسطر، يحتوي كل منها على إحدى الكلمات من السلسلة. عند دمج جميع الكلمات ضمن الخرج واحدة تلو الأخرى، ينبغي أن نحصل على الكلمة S . في حال عدم إمكانية تشكيل الكلمة S بأي طريقة تتم طباعة كلمة IMPOSSIBLE فقط. في حال وجود أكثر من جواب يمكن طباعة أي منها.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
6 bcde cd ab a cde e abcde	ab cd e

المشروع الرابع

تقوم المجموعات الموضحة ضمن الجدول 4 بتقديم المشروع الرابع و ذلك يوم الأربعاء 08/01/2020.

ID	Student #1	Student #2	Student #3	Student #4	Student #5
127	محمد نجاتي الشهابي	محمد سعيد النحلاوي	ريتا سامي موسى	هيا نايف منصور	
128	هبة الله يزن شكو	نور محمد هيثم الطيان	نورالهدى عمار أوضة باشي		
129	احمد صفوح المالح	احمد عادل خضور	انطونيوس داوود		
130	أحمد مصري زاده	نهي نزار شق	يوشع صلاح علي	-	-
131	علي غياث مسلم	حازم مالك سلامي	علي سامي ديوب	أبي جواد عصمان	
132	مؤيد عادل ادريس	مالك باسم الواوي	ضياء الدين عماد حماده	رياض خالد الخطيب	
133	سارة وهي عبود	أرجوان عبد الفتاح طيب	ريتا توفيق قطوم		
134	محمد أمجد منال عفا الرفاعي	مريم محمد هيثم القباني	محمود أديب حرابا	غنى بسام شرف	
135	عمر جودت الحاج علي	نافع عقبة إبراهيم	عماد الدين فريد مدور		
136	روان عبد الفتاح العرسالي	آلاء محمد بيرقدار			
137	يحيى ايمن هواري	مصعب محمد ماهر رشيد	مريم غسان يحيى	إيهاب نضال الأبرص	
138	محمد معتز قشمر	ياسر خالد كامل	نبيل ماهر غصن		
139	شام ناصر العفير	كاترين كمال الغصيني	مرام جميل الصفدي	قصي أدهم المروء	
140	مازن مؤيد القصير	محمد إياد عامر	محمد العبيد		
141	علي محسن	عمر العلي	ثراء قدورة	آية نصر	
142	محمد خضر خالد النشواتي	فياض ابراهيم الشمري	بسام محمود الخطيب		
143	فاتنه محمد عليان	لجان أحمد عبود	كاتيا موفق المصري		
144	مجد عبده كمار	هاشم أحمد الحكيم	يزن طارق الشلي		
145	محمد عدنان مهنا	محمد يمان عدنان الوزه	شهد اسماعيل غانم	حيان الجبر	
146	يامن هاشم غجري	محمود ناصر حسين	يوسف ياسر المحمود		
147	مروان ابوشاهين	اية هزاع	ايناس جبارة		
148	محمد حسين عيسى	نور أحمد الجوراني	مرام محمد جعمور		

149	ريمي نبيل المقداد	صادق علي العتر			
150	محمد إباد حسام حسي	شهد أسامة العويل	آلاء عدنان الخالدي	آية محمد يوسف الصيرفي	أخين حسين علي
151	هدير الدكاك	مروه حاتم	نور الهدى غانم	ولاء اليعقوب	
152	يمان محمد عصام الأصفر	وليد خالد احمد	معاذ الحلبي	فاطمة عبد الرحمن	
153	محمد فراس كلش	محمود مفيد محفوظ	اسراء خالد قناة	اسلام ياسر السويديان	
154	أنس محمد زيدان	آلان محمد باقي حسين			
155	ماريمار مأمون رضوان	هيا سمير ضاهر	دانيال فيصل الباروكي	محمد جدعان الشرع	
156	محمد عامر ناظم ثلاث	مهند حسام جعفري المصري	سلمان رياض أبو وطفه		
157	محمد ضياء أبو زيد	محمد الصالح	مصعب المطر		
158	رؤى عصام البصري	علا أحمد الزعبية	دالي إحسان خضير	محمد عبد الرحمن الكردي	
159	غدي فوزات شقير	أنس طارق مراد	غفار فايز شلهوب	نواررجا المعاز	
160	محمد أحمد طعمة	حسن علي الزعي	نتالي غسان العنبر	بتول طارق ابو شعير	
161	خلدون محمد ضرار الحلبي	أيهم بسام الكيلاني			
162	غفران الموسى	بيان البيطار	إيمان اعميان	صفاء محمد عدنان الحمير	
163	إسراء محمد خير يوسف	حلا أحمد سعادة	ليالي نزار الشوفي	فرح حسام الطويل	
164	آلاء عماد اسعد	يمنى محمد اكرم جزار	نغم صفوان السعدي		
165	وليم زاهر مرشد	فادي ريدان الخطيب	علاء طلال حرب	محمد حسين السقعان	
166	راما ابراهيم عباس (سنة تالطة..نقل من البحوث العلمية)	مهند أحمد البغدادى (نقل من البحوث العلمية) سنة تالطة	سليمان أسامة حسن	علا محمود علي	ليلى خير الله العوده
167	بتول مروان الريدواي	سرى خالد أبو راس	سامية احمد حمد	فاطمة محمود حلاوة	
168	داني فؤاد الجوابري				

الجدول 4. مجموعات يوم الأربعاء 08/01/2020

المسألة الأولى. أرقام السيارات

سنقوم في هذه المسألة ببناء نظام يقوم بتخزين معلومات السيارات ضمن مدينة ما. تتميز كل سيارة برقم اللوحة الخاص بها. يكون رقم اللوحة مكوناً من أرقام كل منها من 0 و 9. سنفترض أن معلومات السيارة هي اسم الشركة الصانعة، اسم الموديل، و سنة الصنع. يقوم البرنامج بمعالجة ثلاثة أنواع من العمليات:



1. إضافة سيارة جديدة إلى بنية المعطيات.
2. حذف سيارة موجودة ضمن بنية المعطيات.
3. طباعة معلومات سيارة ما في حال وجدت.

شكل الدخل

يقوم البرنامج بقراءة عدد Q يمثل عدد العمليات. يلي ذلك Q سطر يمثل كل منها عملية. في حال بدأ السطر بالعدد 1 فإن ذلك يعني عملية إضافة سيارة جديدة و ستحتوي تنمة السطر رقم لوحة السيارة، اسم الشركة الصانعة، اسم الموديل و سنة الصنع. في حال بدأ السطر بالعدد 2 فإن ذلك يعني حذف سيارة ما و ستحتوي تنمة السطر رقم لوحة السيارة المحذوفة (يمكنك افتراض أنه لن تتم عملية حذف لسيارة غير موجودة). في حال بدأ السطر بالعدد 3 فإن ذلك يعني طباعة معلومات سيارة و ستحتوي تنمة السطر رقم اللوحة.

شكل الخرج

يقوم البرنامج بالطباعة فقط عند العملية من النوع الثالث. في حال وجدت سيارة برقم اللوحة المطلوب تتم عملية طباعة معلوماتها، أما في حال عدم وجود سيارة تطابق رقم اللوحة فيقوم البرنامج بطباعة Not Found.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
8	Hyundai Azera 2020
1 123456 Hyundai Azera 2020	Not Found
1 654321 BMW X5 2019	Not Found
3 123456	
3 123455	
2 654321	
3 654321	

المسألة الثانية. الكلمات المخفية

تتألف لعبة الكلمات المخفية من رقعة ثنائية NxM بحيث تحتوي كل خانة ضمن الرقعة على حرف ما. إضافة إلى ذلك توجد بعض الكلمات المراد البحث عنها ضمن الرقعة. هدف اللعبة هو إيجاد عدة خلايا متتالية ضمن الرقعة (أفقية من اليسار إلى اليمين أو عمودية من الأعلى إلى الأسفل)، بحيث تشكل هذه الخلايا الكلمة المطلوبة. لا يمكن أن يتم استخدام الخانة ذاتها في مطابقة أكثر من كلمة واحدة. يقوم البرنامج بطباعة كلمة YES في حال القدرة على إيجاد جميع الكلمات ضمن الرقعة، أو كلمة NO في حال عدم القدرة على ذلك.



o	a	p	g	z	p	d	p	o	x
s	m	y	h	n	x	g	l	t	w
u	i	d	i	m	c	r	a	n	e
b	l	t	g	p	e	f	n	z	m
m	y	r	g	h	w	z	e	o	j
a	b	u	s	i	c	l	q	m	l
r	i	c	f	x	a	m	h	z	e
i	k	k	b	o	r	p	k	j	h
n	e	x	c	a	v	a	t	o	r
e	h	y	f	q	e	w	e	n	a



شكل الدخل

يقوم البرنامج بقراءة عددين N و M يمثلان عدد أسطر و أعمدة الرقعة. يلي ذلك N سطر يحوي كل منها M محرف تمثل الرقعة المطلوبة. يلي ذلك عدد Q يمثل عدد الكلمات المراد البحث عنها ضمن الرقعة. يلي ذلك Q سطر يحوي كل منها على سلسلة محرفية تمثل إحدى الكلمات المراد البحث عنها.

شكل الخرج

طباعة كلمة YES في حال القدرة على إيجاد جميع الكلمات المطلوب البحث عنها، أو طباعة NO في حال عدم القدرة على إيجاد جميع الكلمات ضمن الرقعة.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
4 4 bcar emzx aagh rntu 3 man car bear	YES

المشروع الخامس

تقوم المجموعات الموضحة ضمن الجدول 5 بتقديم المشروع الخامس و ذلك يوم الخميس 09/01/2020.

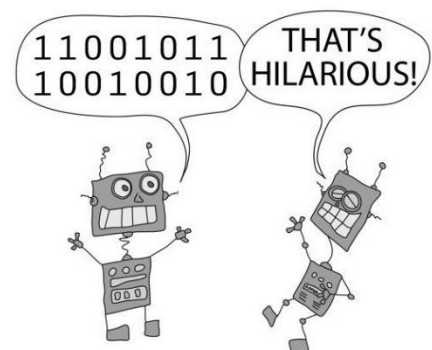
ID	Student #1	Student #2	Student #3	Student #4	Student #5
169	غيث حسين سلوم	طاليس على مصطفى	أهم بشر حسن	راما السبط	سيدرا الخطيب
170	عبد الرحمن طباحه	رببال دحدل	عبد المجيد الشامي	عبد الرحمن السقا	
171	محمد الديري	محمد وسام حسين	علي درويش		
172	محمد عثمان بسم ديار بكرلي	محمد مازن عصام وهبه	محمد منير محمد خليل	عبيدة نضال البكفاني	
173	محمد هيثم محمد حسام الدين هبا	محمد مظهر محمد بشار فتال يبرودي	محمد محمد هشام العجلوني		
174	رواد صافي صافي	جود نذار نصار	كارولين معتوق	تالا عبدالله داوود	
175	ربي أحمد خير الحاج عثمان	عبد اللطيف أنور أبوزراع	هبة خالد مرعي	غالية نبيل عليا	
176	حسام عبدالكريم رقية	معن فهي العمارين	محمد وليد جهاماني	محمد سمير غزال	
177	خالد صوان	بشر جمعة	محمد ضميرية		
178	رواء محمد فاعوري	إيمان خالد آغا	محمد جواد محمد رياض مرتضى	محمد سمير غزال	
179	محمد عبد العزيز حريري	أحمد بسم البريدي	محمد خالد جمال عبد الرزاق	محمد عبد الهادي كيوان	
180	وسيم احمد الحلبي	فراس خالد الطناني	عدنان نذير رسلان	مازن شبيب شبيب	براءة عامر العويتي
181	أحمد العبد الرجب	أحمد غندور			
182	فرح ماهر صايغ	نايف ماهر صايغ	مناف أيمن صعوب	ميشيل بسم غيث	
183	أحمد عادل خضور	أحمد صفوح المالح	أنطونيوس سمير الداود		
184	عبد الرحمن مروان عيسى	سلمان لؤي سعود	مضر بشار ابو فخر	فرح ياسر ديب	
185	نرمين هدلا	نور محيىثاوي	عبد الله مقداد	عبادة الجندي	
186	محمد وليد الجهماني	إياد المفعلاي	سالم الحريري	محمد النصيرات	
187	داود حبيب الله صباغ الحاشر	طوني عماد بهيج شلي	كاتيا الياس سيوفي	سينتيا سيمون الدحل الله	
188	كرم راغب خرمة	غسان زياد آدم	نور زكوان الشيخ		
189	ريمون برهان توماني	دانييل سامي فرنسيس			
190	محمد كريم الكل	محمد اياد البستاني	محمد الشعار	عبد العزيز تاللو	

191	محمد علاء عبد الرزاق كلاوي	نور الهدى أحمد موسى	لجين أحمد مرعي	خلدون أحمد الحوامدة	
192	حيدر نبيل مكننا	محمد صالح أسعد لالا	فاطمة محمد الأصفر	محمد علاوي	
193	محمد عبده روميه	محمد فيصل الباشا	محمد سامر عبد العزیز		
194	ياسر سمير زيدان	يزن مهنا فليحان	وانل حليم ابو خزام	فايزركان شمس الدين	
195	عبد الرحمن عبد المطلب الصالح	شريف فارس سباعي الانكشاري	كنان عبد الله البصيري	بشرى كمال محمد	نوران محمد شاكر جوخدار
196	علي محمود علوش				
197	تسليم محمد خالد الفوال	عمران زنداقي	هبة الحاتي	مريم بدوي	
198	راما يزيك	دانة عثمان	آلاء اليعقوب	أحمد أبو الهوى	
199	حسين محمد جريش	عمار سليم القديهي			
200	شرفان محمد	معن محمد	متيب محمد		
201	دانيال صالح عربي	عمرو لؤي شلهوب	نوررياض الرحيل	رانية محمد خيرقاروط	
202	محمد فاضل البكرو	المؤيد اسماعيل شوين	عمرو لؤي شلهوب	وسيم أيمن صالح	
203	محمد مؤمن محمد الحجيري	محمد معاذ سامر البري			
204	مجد غالب القائد	محمد عمر طارق التيناوي	جاد رائد جبيري	عبد الهادي محمد بشار دعبول	فادي بيير بتركي
205	أحمد حسن جعارة				
206	محمد ماهر لقاسم	محمد نور أحمد هبيان	محمد خالد نخلة		
207	محمد قاسم المصري				
208	شيماء محمد الشولي				

الجدول 5. مجموعات يوم الخميس 09/01/2020

المسألة الأولى. الأعداد الثنائية

تتألف الأعداد الثنائية (Binary Numbers) من عدة خانات تكون إما صفر أو واحد. سنتعامل مع هذه المسألة مع الأعداد الثنائية من خمس خانات فقط. يُطلب كتابة برنامج يقوم بالعمليات التالية على الأعداد الثنائية:



1. إضافة رقم ثنائي جديد.

2. قراءة عدد ثنائي X و طباعة العدد الثنائي الأكثر تطابقاً مع X من ضمن الأعداد الثنائية المدخلة سابقاً.

يُقصد بالعدد الأكثر تطابقاً ما يلي:

بداية نقوم بالتعامل مع خانات العدد الثنائي من أكبر خانة لأصغر

خانة. في حال وجود أعداد يتطابق أكبر بت فيها مع أكبر بت ضمن X تكون الأفضلية لاختيار أحد هذه الأعداد و يتم إهمال البقية. في حال عدم وجود أي عدد يحقق ذلك، تبقى جميع الأرقام بذات الأفضلية. ننتقل بعد ذلك إلى ثاني أكبر بت وهكذا.. وصولاً إلى البت الأخير حتى نحصل على العدد الأكثر تطابقاً.

شكل الدخل

يقوم البرنامج بقراءة عدد Q يمثل عدد العمليات على البرنامج. يلي ذلك Q سطر. في حال بدأ السطر بالعدد 1 فإن ذلك يعني عملية إدخال جديد و يليه الرقم الثنائي المطلوب إضافته. في حال بدأ السطر بالعدد 2 سيكون التالي هو عدد ثنائي X . يمكنك افتراض أن أول عملية للبرنامج ستكون دوماً من النوع الأول.

شكل الخرج

عند إدخال عملية من النوع الثاني يقوم البرنامج بطباعة العدد الثنائي الأكثر تطابقاً مع العدد المُدخل X .

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
6	10110
1 10110	1 01110
2 11111	1 11000
2 11111	

المسألة الثانية. الأسطول البحري

تتألف المسألة من عدة سفن بحرية، لكل منها طول معين (نعتبر أن عرض جميع السفن يساوي الواحد). تكون السفينة الأولى صاحبة الرقم 1 و السفينة الثانية صاحبة الرقم 2 و هكذا.. يُطلب كتابة برنامج يقوم بتوزيع هذه السفن على رقعة بحرية أبعادها $N \times M$. يمكن وضع أي سفينة ضمن الرقعة بشرط أن تشغل السفينة خلايا متتالية عرضية أو طولية. يُمنع أن تتقاطع سفينتان ضمن نفس الخلية من الرقعة. وكذلك يُمنع أن يبقى جزء من سفينة ما خارج الرقعة. المطلوب طباعة أي رقعة تحقق المطلوب.



تتم طباعة الرقعة عن طريق طباعة خاناتها، وذلك إما بطباعة رقم السفينة التي يتواجد جزء منها ضمن هذه الخلية، أو طباعة # في حال كانت هذه الخلية لا تحوي جزءاً من أي سفينة.

شكل الدخل

يقوم البرنامج بقراءة عدد K يدل على عدد السفن المراد التعامل معها. يلي ذلك K عدد يمثلون أطوال السفن. يلي ذلك سطر أخير يحوي رقمين N و M يمثلان عدد أسطر و أعمدة الرقعة المطلوبة.

شكل الخرج

طباعة الرقعة بعد ترتيب السفن (انظر المثال لتتوضح الفكرة بشكل أفضل). عند عدم إمكانية توزيع السفن على الرقعة تتم طباعة كلمة IMPOSSIBLE. عند وجود أكثر من رقعة تحقق المطلوب يمكن طباعة أي منها.

مثال عن الدخل	مثال عن الخرج
4	233
1 4 2 3	2#4
4 3	214
	2#4
4	IMPOSSIBLE
3 3 3 3	
3 3	