

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Тематика задач

Зміст

Тема: Сортування

Тема: Формула (рекурентна, загального елемента)

Тема: Повний перебір

Тема: Обчислювальна геометрія

Тема: Теорія графів

Тема: Динамічне програмування

Тема: Жадібні алгоритми

Тема: Робота з рядками (синтаксичний і лексичний розбір виразів)

Тема: Дерева (бінарні, остові)

Тема: Сортування

XXI Всеукраїнська олімпіада з інформатики (2008)

Другий тур

Знижки

Відвідавши перед Новим роком великий магазин, ви обрали багато подарунків рідним та друзям. Зекономити певну кількість грошей вам можуть допомогти два типи передноворічних знижок, що діють у магазині:

1. При купівлі трьох товарів ви платите за них як за два найдорожчих з них.
2. При купівлі чотирьох товарів ви платите за них як за три найдорожчих з них.

Таким чином, певні товари можна об'єднати у трійки або четвірки і заплатити за них менше. Треба визначити найменшу можливу суму грошей, яка буде витрачена на придбання усіх подарунків. Наприклад, якщо ціни п'яти обраних подарунків складають: 50, 80, 50, 100, 20, то можна окремо придбати чотири перших товари, отримати за них знижку, та потім купити подарунок, що залишився за його номінальну ціну. Загалом вся покупка буде коштувати 250 грошових одиниць, замість 300.

Завдання

Напишіть програму DISCOUNT, що за цінами усіх подарунків, знаходить мінімальну суму грошей, якої вистачить на їх купівлю.

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Вхідні дані

Перший рядок вхідного файлу DISCOUNT.DAT містить одне ціле число N ($0 \leq N \leq 10\,000$).

Другий рядок містить

N

натуральних чисел – ціни подарунків. Сума цін усіх подарунків менша за 10^9 .

Об'єднувати можна не лише ті товари, що йдуть підряд у вхідних даних.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу DISCOUNT.SOL має містити одне ціле число – знайдену мінімальну суму грошей, за яку можна купити усі подарунки.

Приклад вхідних та вихідних даних

DISCOUNT	.DAT
----------	------

DISCOUNT	.SOL
----------	------

5

50 80 50 100 20

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

250

Тема: Формула (рекурентна, загального елемента)

XXI Всеукраїнська олімпіада з інформатики

Перший тур

Гірлянда

Новорічну ялинку прикрашено гірляндою нескінченної довжини, що складається з послідовно з'єднаних лампочок. Коли гірлянду вмикають, загоряється лише першалампочка, рахуючи від вимикача, яка горить одну секунду. Далі гірлянда починає мигати за таким правилом. Щосекунди для кожної лампочки перевіряється умова

:
якщо рівно одна із її сусідніх лампочок горить, то ця лампочка буде горіти на наступній секунді; інакше – не буде горіти. Перша лампочка має лише одну сусідню.

Завдання

Напишіть програму GARLAND, яка за номером секунди знаходить кількість лампочок гірлянди, що будуть горіти протягом цієї секунди.

Вхідні дані

Єдиний рядок вхідного файлу GARLAND.DAT містить одне ціле число N ($1 \leq N \leq 10^9$) –

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

номер секунди.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу GARLAND.SOL має містити ціле число – кількість лампочок, що будуть горіти на секунді

N.

Приклад вхідних та вихідних даних

GARLAND	.DAT
---------	------

GARLAND	.SOL
---------	------

5

2

Тема: Повний перебір

Щасливий білет

Білет на планеті Олімпія містить шестизначний номер. Мешканці планети дещо незвичайно визначають чи є білет щасливим. Вони загадують деяке число k , а потім намагаються скласти з номера це число за допомогою таких правил.

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

\$11. Спочатку номер розбивають на цифри, та певні сусідні цифри об'єднують у числа.

\$12. Поміж отриманих чисел розташовують скобки та знаки операцій: плюс, мінус, помножити, розділити за математичними правилами. Також дозволяється використовувати унарний мінус.

\$13. Неможна міняти місцями цифри.

\$14. Якщо вдається скласти такий вираз, який після обчислення дорівнюватиме шуканому числу k , то білет вважається щасливим.

Операцію «розділити» можна використовувати тільки у випадках, коли в наслідок ділення буде отримано ціле число.

Наприклад, розглянемо білет номер: 182836. Візьмемо $k=840$. Розіб'ємо число на чотири: 1, 8, 2, 836. Число k можна отримати, наприклад, таким чином: $1*(8/2+836)=840$.

Завдання

Напишіть програму LUCKY, що за номером білету та числом k визначить чи є цей номер щасливим, та знайде один з варіантів розбиття номеру на послідовність чисел, між якими можна розташувати математичні операції та скобки для отримання шуканого числа k .

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Вхідні дані

Єдиний рядок вхідного файлу LUCKY.DAT містить два числа: ціле k ($1 \leq k \leq 1000$) та номер білету. Номер білету складається з шести цифр, та може починатися з 0.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу LUCKY.SOL повинен містити будь-який з можливих наборів чисел на які може бути розбитий номер білету для отримання числа k

. Якщо число не може бути отримане, то єдиний рядок вихідного файлу повинен містити число 0 (нуль).

Приклади вхідних та вихідних даних

LUCKY	.DAT
-------	------

LUCKY	.SOL
-------	------

840 182836

1 8 2 836

120 000001

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

0

Тема: Обчислювальна геометрія

Відстань

На площині своїми координатами задано N точок. Розглянемо набір прямих, проведених через усі різні пари точок. Необхідно визначити найбільшу можливу відстань від будь-якої заданої точки, до будь-якої прямої побудованої за двома іншими точками.

Завдання

Напишіть програму DIST, що за переліком точок площини обчислює максимальну відстань від точки до прямої.

Вхідні дані

Перший рядок вхідного файлу DIST.DAT містить єдине ціле число – кількість точок N ($3 \leq N \leq 700$) заданих на площині. Далі йдуть N рядків, кожен з яких задає точку площини у форматі “ $x\ y$ ” ($-5000 \leq x, y \leq 5000$), x та y – цілі числа. Жодні дві точки не мають однакових координат.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу DIST.SOL повинен містити найбільшу відстань від однієї з заданих точок, до прямої побудованої на двох інших точках, з точністю до 10

-6

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

4.242641

Розділення багатокутників

На площині задано дві фігури, що обмежені опуклими багатокутниками. Фігури розташовані таким чином, що їх вершини не співпадають, а контури мають рівно 2 точки перетину.

Довільним чином розділимо площину прямою. Будемо вважати, що півплощина з одного боку прямої відповідає першій фігурі, а з іншого боку – другій фігурі. Визначимо поняття дефекту розділення – сума площі першої фігури, що розташована на півплощині другої фігури, та площі другої фігури, що розташована на півплощині першої фігури. З двох можливих відповідностей півплощин до фігур оберемо таку відповідність, де значення дефекту менше.

Наприклад, на рисунку зображена пряма, що задає певне розділення багатокутників. Оцінка дефекту цього розділення (два випадки відповідності): $(D)+(C+E)$ та $(A+D)+(B+C)$. З рисунку, $D+C+E$ менше, отже, загалом, оцінка розбиття дефекту розділення утвореного цієї прямою є $D+C+E$.

Завдання

Напишіть програму DIVIDE, що за заданими двома багатокутниками знаходить пряму, що утворює розділення з найменшим дефектом.

Вхідні дані

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

Перший рядок вхідного файлу DIVIDE.DAT містить одне ціле число N ($3 \leq N \leq 20$) – кількість вершин першого багатокутника. Наступні

N
рядків містять пари цілих чисел – координати вершин першого багатокутника у порядку обходу

. (
 $N+2$)

-й рядок файлу містить число

M
(
 3
 \leq
 M
 ≤ 2
 0

) – кількість вершин другого багатокутника. Наступні

M
рядків містять його координати задані таким же чином, як і для першого багатокутника. Координати точок додатні та не перевищують 1000.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу DIVIDE.SOL має містити дві пари чисел – координат двох точок, що однозначно задають розділення (пряму) з найменшим дефектом. Числа потрібно виводити у порядку:

$x_1 y_1 x_2 y_2$. Координати потрібно виводити з точністю 10
-3

. Координати точок мають бути додатні та не більші за 1000.

Приклад вхідних та вихідних даних

DIVIDE	.DAT
--------	------

DIVIDE	.SOL
--------	------

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

3

2 1

3 3

4 1

3

5 2

3 2

4 3

2 5	4 1
-----	-----

Тема: Теорія графів

Робочий стіл

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

На робочому столі операційної системи розташовано N ярликів, кожен з яких заданий цілими координатами x та y , а також назвою. Назва ярлику складається з маленьких символів латинського алфавіту (

a
-
z
) . Необхідно перейти (тобто перемістити виділення) з виділеного ярлика S до ярлика F , за допомогою клавіатури, використавши найменшу можливу кількість натискань. Перехід здійснюється за допомогою натискань на клавіші з літерами

a
-
z
, або на стрілки “
↑
” “
,
↓
” “
,
←
” та “
→
” .

При натисканні на клавіші з літерами перехід відбувається за такими правилами:

\$11. Якщо на робочому столі є ярлики, назва яких починається на натиснуту літеру, та виділено один з них, то перехід відбувається на ярлик, з назвою наступною у лексикографічному порядку серед тих, які починаються на цю букву (після останнього, виділення переходить на перший). Тобто, якщо є ярлики a, ab, b, то при натисканні a виділення буде переходити лише між

a
та
ab
.

\$12. Якщо назва поточного ярлика не починається на обрану літеру, то виділення переходить на лексикографічно найменший ярлик, що починається на натиснуту літеру.

\$13. Якщо на робочому столі немає ярликів, назва яких починається на натиснуту літеру, перехід не відбувається.

При натисканні на стрілку перехід відбувається на найближчий у звичайному геометричному розумінні ярлик, що лежить в секторі стрілки. Визначимо сектор стрілки як прямий кут з вершиною у виділеному ярлику, бісектрисою якого є промінь, що відповідає стрілці. Якщо ярлик лежить на границі сектору, то він відноситься до верхнього або нижнього сектору

(
а не до лівого, або правого
)

. Якщо у певному секторі немає жодного ярлику, то перехід не відбувається. Якщо найближчих ярликів декілька, то обирається ярлик з найменшою x координатою, а якщо і таких декілька, то обирається з найменшою y -координатою.

Наприклад, якщо виділено ярлик a (див. рисунок), то при натисканні стрілок можуть відбутись такі переходи:

\$11. Стрілка “←”. Виділення переходить на ярлик b , оскільки він є найближчим у секторі

цієї стрілки. При наступному натисканні “

←
” виділення перейде на

c

.

\$12. Стрілка “↑”. В секторі стрілки знаходяться ярлики d та e . Виділення перейде на d

– цей ярлик ближче.

\$13. Стрілка “→”. В секторі “→” знаходиться тільки ярлик g , який і буде виділено.

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

\$14. Стрілка “↓”. В цьому секторі знаходяться ярлики f та h, які рівновіддалені від a. Виділення переходить на ярлик

h

, оскільки

x

-координата цього ярлика менша. Якщо після цього натиснути “

↓

”, то виділення залишається на

h

,

оскільки у секторі знизу немає жодного ярлика.

Завдання

Напишіть програму DESKTOP, що за інформацією про назви ярликів та їх розташування визначатиме найменшу можливу кількість натискань клавіатури, за допомогою яких можна з вибраного ярлика дістатися цільового.

Вхідні дані

Перший рядок вхідного файлу DESKTOP.DAT містить три цілих числа N ($1 \leq N \leq 1000$) – кількість ярликів на робочому столі,

S

(1

≤

S

≤

N

) – номер обраного ярлика,

F

(1

≤

F

≤

N

) – номер ярлика на який потрібно перейти.

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Кожен з наступних

N
рядків задає окремий ярлик у такому форматі «

```
x
y
text
»,
x
,
y
– цілі числа (0
≤
x
,
y
≤
10
6
)
```

, а текст складається з не більш ніж 50, та не менше ніж з одного маленького символу латинського алфавіту

```
a
-
z
.
```

Жодні два ярлика не мають однакових координат, або ж однакових назв.
Координатна сітка – стандартна, тобто “↑” збільшується у-координата, а “→” x-координата.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу DESKTOP.SOL має містити одне ціле число – мінімальну кількість натискань на клавіатуру що дозволять перейти з ярлика

```
S
до ярлика
F
.
```

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Приклад вхідних та вихідних даних

DESKTOP.DAT

DESKTOP .SOL

8 1 4

5 4 a

2 3 b

3 2 h

0 3 c

4 6 d

7 6 e

7 2 f

9 6 g

1

Острови

Аби не відставати від сучасної світової тенденції, уряд країни Олімпія планує побудувати декілька островів для залучення туристів. Карта островів вже підготовлена та являє собою таблицю

розміром
 N

M клітинок. Кожна клітинка може бути водою або сушею. Набір клітинок, що представляють сушу, є островом, коли з будь-якої з них можна потрапити в будь-яку іншу, переміщуючись сусідніми по горизонталі або вертикалі клітинами, та не існує інших таких клітин поза набором.

Для зручності було вирішено побудувати мости між деякими островами так, щоб усі острови стали сполученими між собою. Мости повинні будуватися лише по вертикалі чи горизонталі, проходити лише по клітинах з водою, починатись та закінчуватись клітинами з сушею. За

вартість будівництва моста можна вважати кількість клітин води, через яку він проходить. Треба знайти мінімальну можливу загальну вартість будівництва групи мостів, які б сполучали між собою усі острови. Іншими словами, щоб з кожної клітини суші можна було досягнути будь-якої іншої, переміщуючись до сусідніх по вертикалі та горизонталі клітин суші, або мостам. Два різні мости можуть перетинатися між собою, тобто проходити через одну й ту саму клітину води на різних рівнях.

Завдання

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

Напишіть програму ISLANDS, що за картою островів знаходить мінімальну вартість будівництва групи мостів, що з'єднують всі острови.

Вхідні дані

Перший рядок вхідного файлу ISLANDS.DAT містить два цілих числа N та M ($1 \leq N$, $M \leq 500$) – розміри карти островів.

Кожен з наступних

N

рядків

містить

M

символів

0

(вода) або

1

(суша).

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу ISLANDS.SOL має містити одне ціле число – знайдену мінімальну вартість будівництва мостів. Якщо сполучити острова мостами неможливо, потрібно вивести число -1.

Приклад вхідних та вихідних даних

ISLANDS	.DAT
---------	------

ISLANDS	.SOL
---------	------

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

5	5
---	---

01110

0	0100
---	------

10010

00100

10001

8

Тема: Динамічне програмування

Альтернативні шляхи (100 балів)

Задано прямокутну таблицю розміром M рядків на N стовпчиків. У кожній клітинці записане натуральне число, не більше 200. Мандрівник має пройти по цій таблиці з лівого

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

верхнього кута у правий нижній, на кожному кроці переміщуючись або на 1 клітинку праворуч, або на 1 клітинку вниз. Очевидно, таких шляхів багато. Для кожного шляху можна порахувати суму чисел у пройдених клітинках. Серед цих

сум, очевидно, є максимальна.

Будемо поблажливими до Мандрівника, і вважатимемо «гарними» не лише шляхи, на котрих в точності досягається максимально можлива сума, а ще й шляхи, сума котрих відрізняється від максимуму не більше ніж на K .

Кількість «гарних» шляхів гарантовано не перевищує 10^9 .

Завдання

Напишіть програму GOODWAYS, що знаходить значення максимально можливої суми та кількість «гарних» шляхів.

Вхідні дані

Перший рядок вхідного файлу GOODWAYS.DAT містить три цілих числа M ($2 \leq M \leq 200$), N ($2 \leq N \leq 200$) та K ($0 \leq K \leq 200$). Кожен з наступних M рядків містить

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

N
чисел, записаних у відповідних клітинках.

Вихідні дані

Перший рядок вихідного файлу GOODWAYS.SOL має містити максимальну можливу суму; другий рядок – кількість маршрутів, сума чисел котрих відрізняється від максимальної не більш ніж на K.

Приклад вхідних та вихідних даних

GOODWAYS	.DAT
----------	------

GOODWAYS	.SOL
----------	------

2 3	3
-----	---

1 9 7

2 5 3

20

2

Тема: Жадібні алгоритми

Доставка

Місто Прямий Ріг являє собою одну пряму вулицю. У місті працює компанія, що займається доставкою товарів. Для зручності, адреси доставки надані у вигляді чисел, що задають відстань від офісу компанії. Додатні числа в один бік, а від'ємні – в інший. Замовлення на доставку виконуються компанією послідовно, у тому порядку, в якому вони були задані.

В компанії працює два кур'єра. На початку робочого дня замовлення розподіляються між ними, і кожен вирушає за своїм маршрутом. Компанії необхідно так спланувати розподілення замовлень, щоб сумарна відстань, яка буде пройдена кур'єрами на момент виконання останнього замовлення, була мінімальною.

Завдання

Напишіть програму ORDER, що за відстанями адресатів від офісу компанії знаходить найменшу сумарну відстань, що пройдуть її робітники.

Вхідні дані

Перший рядок вхідного файлу ORDER.DAT містить ціле число N ($1 \leq N \leq 100000$) – кількість замовлень.

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Далі слідує

N
рядків, кожен з яких містить єдине ціле число – відстань від офісу до адресата. Якщо відстань додатня – то адресат знаходиться у одній частині міста відносно офісу компанії, а якщо від'ємна, то у іншій. Відстані за модулем не перевищують 10

8

.

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу ORDER.SOL має містити одне ціле число, яке є мінімальною можливою сумарною відстанню, що пройдуть обидва робітники компанії.

Приклад вхідних та вихідних даних

ORDER	.DAT
-------	------

ORDER	.SOL
-------	------

5

1

-1

2

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Тема: Робота з рядками (синтаксичний і лексичний розбір виразів)

Пошук рядку

У послідовності, що складається з маленьких символів латинського алфавіту, потрібно знайти підпослідовність найбільшої довжини, яка складається з різних символів, що йдуть підряд у послідовності.

Завдання

Напишіть програму SUBSTR, що за заданою послідовністю знаходить першу підпослідовність, яка складається з різних символів.

Вхідні дані

Вхідний файл SUBSTR.DAT містить послідовність, яка, для зручності, розбита на декілька рядків. Кожен рядок містить не більше 100 символів. Загальна довжина послідовності – не більше 1 000 000 символів.

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

Вихідні дані

Єдиний рядок вихідного файлу SUBSTR.SOL має містити першу з підпоследовностей найбільшої довжини, що не містить однакових символів.

Приклад вхідних та вихідних даних

SUBSTR	.DAT
--------	------

SUBSTR	.SOL
--------	------

abcabcdabc

bacdbca

abcd

Тема: Дерева (бінарні, остові)

Катакомби

Піратські катакомби на острові Скарбів було вирито за таким принципом. Після прихованого входу розташована печера, з якої виходять два тунелі – наліво і направо. Кожен із тунелів закінчується печерою, з якої також виходить два тунелі, і т.д. Довжина

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

кожного тунелю рівна одиниці. Кінцеві печери, що знаходяться на відстані D від входу, не мають подальших виходів. Ніякі тунелі між собою не перетинаються, та не ведуть до одної печери. Число

D
називають
глибиною
катакомб.

У кожній з кінцевих печер приховано один сундук зі скарбом. Перед прибуттям на острів Капітана Джека Сперроу пірати вирішили перемістити ці сундуки згідно з останніми вказівками Капітана. Пірати намалювали план катакомб та пронумерували кінцеві печери зліва направо. Потім для кожного скарбу було встановлено номер печери, в якій він повинен опинитися перед прибуттям Капітана. Після переміщення в кожній печері знову опиниться лише один сундук.

Щоб забезпечити безпеку скарбів, пірати можуть лише обмінювати між собою сундуки з двох печер. Тільки після закінчення одного обміну можна починати інший. Необхідно знайти найменшу сумарну відстань яку піратам потрібно буде нести сундуки, аби розмістити їх потрібним чином.

Завдання

За наданими вхідними файлами, що містять опис печери зі скарбами, створіть відповідні вихідні файли, що містять мінімальну сумарну відстань, яку піратам доведеться нести сундуки, та послідовність обмінів.

Вхідні дані

Вам надано 10 вхідних файлів, що мають назви CATACOMB.D01, CATACOMB.D02,..., CATACOMB.D10

, у такому форматі. Перший рядок містить одне ціле число

D
– глибину катакомб. Другий рядок містить

Тематика задач

Добавил(a) Administrator
04.03.15 09:29 -

2
D
різних цілих чисел від 1 до
2
D
. Кожне
i
-те з них ідентифікує номер печери до якої повинен потрапити сундук, що знаходиться
спочатку у печері
i
.

Вихідні дані

Створіть 10 файлів CATACOMB.S01,..., CATACOMB.S10. Ці файли повинні містити відповіді для відповідних вхідних файлів. Перший рядок файлу має містити єдине ціле число – мінімальну сумарну відстань, яку пройдуть пірати зі скарбами. Другий рядок: ціле число K – відповідна кількість обмінів. Кожен наступний з K рядків: два числа, що є номерами печер, між якими відбувається обмін. Обміни повинні бути вказані у тому порядку, в якому вони мають відбуватися.

Приклад вхідних та вихідних даних

CATACOMB	.D00
----------	------

CATACOMB	.S00
----------	------

2

Тематика задач

Добавил(а) Administrator
04.03.15 09:29 -

4 3 1 2

20

3

3 4

1 4

3 2

Наприклад, можна проводити обміни таким чином. Спочатку поміняти місцями скарби у печерах 3 та 4. Пройдена відстань 4 (по 2 для кожного сундука). Потім поміняти скарби у печерах 4 і 1, та 3 і 2. Відстань в обох випадках – 8. Таким чином – усі встануть на свої місця, а сумарна відстань буде 20.