

全港中學編程挑戰賽

香港城市大學

2022 年 7 月 30 日

- A 喬丹與武器
- B 喬丹與升級
- C 喬丹與門衛
- D 喬丹與鎖
- E 喬丹與迷宮
- F 樹

注意事项与提醒（请选手务必仔细阅读）

1. C++ 中主函数的返回值类型必须是 int，程序正常结束时的返回值必须是 0。
2. 若无特殊说明，结果的比较方式为全文比较（过滤行末空格及文末回车）。
3. 提交的程序代碼長度應小於 50 kB。
4. 详细的编译选项如下。

C++	clang++/g++	-O2 -lm -DONLINE_JUDGE -mx32 -std=c++03
C++11	clang++/g++	-O2 -lm -DONLINE_JUDGE -mx32 -std=c++11
C++17	clang++/g++	-O2 -lm -DONLINE_JUDGE -mx32 -std=c++17
Pascal	fpc	-O2

Problem A. 喬丹與武器 (weapon.c/cpp/pas)

Input file: stdin
Output file: stdout
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

水管工喬丹，要去拯救香蕉公主。與其他人又跑又跳不同，喬丹決定要跟怪獸決鬥，為此他要先買武器。

在武器店裏，每個武器都有各自的編號，第一把武器的編號為 1，第二把武器的編號為 2，第 i 把武器的編號為 i 。武器店有一個規則：顧客必須一把接著一把地買武器，換句話說，如果顧客要買第 i 把武器，就要先買第 $i - 1$ 把武器（第 1 把除外）。

喬丹知道如果武器的編號有數字 7，那麼這把武器就是完美的。現在喬丹要買 N 把武器，他想知道他能買到多少把完美武器。

Input

輸入只有一行，一個整數 N ，代表喬丹買武器的數量。

Output

輸出一個整數，表示喬丹能買到多少把完美武器。

Example

stdin	stdout
20	2

喬丹會買第 1 到第 20 把武器，裏面只有第 7 和第 17 把武器是完美，所以答案是 2。

Notes

對於全部測試數據，滿足 $1 \leq N \leq 10^9$ 。

子任務	分數	附加限制
1	20	$N = 1000$
2	60	$N \leq 10^5$
3	20	無附加限制

Problem B. 喬丹與升級 (upgrade.c/cpp/pas)

Input file: `stdin`
Output file: `stdout`
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

喬丹終於買完武器。他發現所有武器都不夠好，但錢又不夠買新的武器，所以他決定升級他的武器。

武器能夠表達成由小寫英文字母組成的字串。如果兩把武器屬同一種類，那麼其中一把武器的字串能夠通過重新排列變成另外一把武器的字串。例如，`hksc` 和 `hkcs` 是同一種類的武器，但 `cityhk` 和 `cuhk` 並不是。

喬丹已經沒多少錢了，因此他只能升級一對（2 把）相同種類的武器，請幫喬丹計算總共有多少種升級方式供他選擇。

Input

第一行有一個正整數， N ，喬丹所擁有武器的數量。

接下來的 N 行，每一行都有一條由小寫英文字母所組成的非空字串，代表著一把武器。

Output

輸出一行，表示喬丹總共有多少種方式升級他的武器。

Example

stdin	stdout
6 loop polo pool coronavirus carnivorous easy	4

Notes

對於全部測試數據， $1 \leq N \leq 10^5$ ，每個字符串的長度 ≤ 20 。

子任務	分數	附加限制
1	10	$N = 2$
2	25	$N \leq 100$
3	25	$N \leq 5000$
4	40	無附加限制

Problem C. 喬丹與門衛 (guard.c/cpp/pas)

Input file: `stdin`
Output file: `stdout`
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

經過漫長的旅程，喬丹終於到達囚禁著香蕉公主的城堡。要進入城堡，喬丹要先打敗守著城門的門衛。可門衛實在太強了，喬丹不能直接打敗他。幸運的是，喬丹懂得一個能夠改變門衛強度的魔法。

設門衛的強度為 N ，喬丹能用構成 N 的數字組成 2 個整數（但不能有前導零，表達 0 除外），然後把門衛的強度變為 2 個整數之和。例如，喬丹能把 9408 分成 49 和 80，然後它們之和為 129；又或者能把 1000 分成 1 和 000，那麼它們之和為 1。喬丹只能用這個魔法一次。

爲了盡可能讓勝算更大，喬丹想最小化門衛的強度。請幫喬丹最小化門衛的強度。

Input

輸入只有一個正整數， N ，門衛的強度。

Output

輸出一個正整數，最小化門衛的強度。

Example

stdin	stdout
9408	129

Notes

對於全部測試數據，滿足 $10 \leq N \leq 10^{18}$ 。

子任務	分數	附加限制
1	25	$10^3 \leq N \leq 10^4$
2	35	$N \leq 10^8$
3	40	無附加限制

Problem D. 喬丹與鎖 (lock.c/cpp/pas)

Input file: `stdin`
Output file: `stdout`
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

打敗完門衛後，喬丹仍然救不出香蕉公主。

喬丹的前面有一扇門，被鐵鎖鎖住。喬丹要輸入 4 個小寫英文字母來解鎖，而鎖上刻有一段字串 S 。

喬丹發現鎖的密碼就是 S 的子序列，請幫喬丹計算總共有多少種可能的密碼。

Input

輸入只有一條小寫英文字母組成的字串， S 。

Output

輸出一個正整數，表示總共有多少組可能的密碼。

Example

stdin	stdout
hksscc	8

可能的密碼為：hkcc, hksc, hkss, hsc, hssc, ksc, kssc, sscc。

Notes

對於全部測試數據， S 只包含小寫字母。設串長為 $|S|$ ，滿足 $1 \leq |S| \leq 10^5$ 。

子任務	分數	附加限制
1	10	$ S \leq 26, \forall i \neq j, S_i \neq S_j$
2	30	$ S \leq 100$
3	25	$ S \leq 10^4$
4	35	無附加限制

Problem E. 喬丹與迷宮 (maze.c/cpp/pas)

Input file: stdin
Output file: stdout
Time limit: 1 second
Memory limit: 256 megabytes

喬丹持續開門開了10年，他的堅持打動了天上的神，神把他直接傳送到最後的難關。喬丹只要通過最後的難關就可以救出香蕉公主。

這個難關是一個迷宮，由 $R \times C$ 個方格組成，每個方格上面都寫有一個大寫英文字母。喬丹一開始在迷宮的左上方，也就是 $(1,1)$ 處，而香蕉公主在迷宮的右下方，也就是 (R,C) 處。每一秒喬丹可以向上，下，左，右四個方向移動一格，但不能走出迷宮；又或者他可以瞬間（0秒）傳送到任何一個與喬丹正處在的方格上英文字母一樣的方格。但喬丹不能傳送超過 K 次。

喬丹想儘快找到香蕉公主，請問他最少用多長時間才能找到香蕉公主？

Input

第一行有3個正整數， R, C, K 。

接下來的 R 行，每行有 C 個大寫英文字母代表方格上的字母。

Output

一個整數，表示喬丹最少能用多長時間才能找到香蕉公主。

Example

stdin	stdout
4 6 1 ABCDEF BCDEFA CDEFAB DEFABC	2

Notes

對於全部測試數據， $1 \leq R, C \leq 200, 1 \leq K \leq 1000$ 。

子任務	分數	附加限制
1	20	$R, C \leq 10, K = 1$
2	30	$R, C \leq 200, K = 1$
3	50	無附加限制

Problem F. 樹 (tree.c/cpp/pas)

Input file: `stdin`
Output file: `stdout`
Time limit: 3 second
Memory limit: 256 megabytes

給定一棵樹，結點編號為 $1, 2, \dots, n$ ，其中 1 為它的根。數據保證 $1, 2, \dots, n$ 是它的一個 **dfs** 序。

設一條路徑 $(u, v) (u < v)$ 的權值為 $u \times v$ 。

有 m 次詢問，每次詢問給定一個區間 $[l_i, r_i]$ ，你需要統計所有點均在區間 $[l_i, r_i]$ 的簡單路徑 $(u, v) (u < v)$ 的權值之和。答案可能非常大，你只需輸出其對 998244353 取模的結果。

Input

輸入數據的第一行包含兩個整數 n, m 。

之後的 $n - 1$ 行，每行包含兩個整數 u, v ，表示樹上的一條邊。

再之後的 m 行，每行包含兩個整數 l_i, r_i ，表示一組詢問。

Output

每個詢問輸出一行一個整數，表示答案對 998244353 取模后的結果。

Example

stdin	stdout
5 5	35
1 2	12
1 3	47
3 4	85
3 5	47
1 4	
2 4	
3 5	
1 5	
2 5	

Notes

對於全部測試數據， $n, m \leq 1.5 \times 10^6, 1 \leq l_i \leq r_i \leq n$ 。數據保證給定的樹的一個合法 **dfs** 序為 $1, 2, \dots, n$ 。

本題不採用子任務測試，對於每個測試點的附加限制如下表所示。

全港中學編程挑戰賽，初賽
香港城市大學，2022 年 7 月 30 日

測試點	分數	附加限制
1	10	$n, m \leq 100$
2	10	$n, m \leq 2000$
3, 4	20	$n, m \leq 10^5$
5, 6	20	$n, m \leq 6 \times 10^5$
7, 8	20	$u = i, v = i + 1$
9, 10	20	無附加限制

另請仔細閱讀評測系統上本題“附加限制與提示”部分文字。