

Feladat

Egy lánynak N ($1 \leq N \leq 100$) nap nyaralása van, amiket szeretne hasznosan tölteni, sportolással vagy az informatikai készségei fejlesztésével. Minden napról tudja, hogy miket tudna aznap csinálni:

1. nem tud sportolni, se informatikát gyakorolni
2. nem tud sportolni, viszont informatikát gyakorolni igen
3. tud sportolni, viszont informatikát gyakorolni nem
4. tud sportolni, informatikát gyakorolni is

A lány minden nap pihenhet, vagy ha aznap teheti, sportolhat vagy gyakorolhatja az informatikát. Egyetlen feltétel, hogy nem akarja ugyanazt csinálni két egymást követő napon. A feladat az, hogy megadjuk, minimum hány napot kell pihennie, ha a lehető legtöbb napját szeretné produktívan tölteni.

Az eredeti feladat

Codeforces: <https://codeforces.com/problemset/problem/698/A>

Megoldási ötletek

Helyes, de lassú megoldások

Brute force módszerrel is megoldható a feladat, de túlságosan lassú lenne. Ehhez minden lehetőséget ki kéne próbálni, ami 3^N db, majd mindegyiket meg kellene vizsgálni, hogy megfelelnek-e a kritériumoknak, és olyan számok szerepelnek-e bennük, mint amiket bemenetként kaptunk, és a legvégén ezek között megkeresni azt, amiben a legkevesebb pihenés van. Ez körülbelül $N \cdot 3^N$ művelet.

Megoldás

Fontos gondolatok

Próbáljuk dinamikus programozással megoldani a feladatot.

Részletes megoldás

Először létrehozunk egy 2 dimenziós, 3 sorból és N oszlopból álló tömböt, amit feltöltünk valamilyen N -nél nagyobb számmal. A tömb első, második és harmadik sorában lévő elemek rendre a következőt jelentik:

1. A legkevesebb pihenéssel töltött napok száma, ha aznap pihenést választunk
2. A legkevesebb pihenéssel töltött napok száma, ha aznap informatikát gyakorlunk
3. A legkevesebb pihenéssel töltött napok száma, ha aznap sportolunk

Ezután beállítjuk az első oszlop, azaz az első nap értékeit. Mivel a pihenést bármelyik nap választhatjuk, és ez az első nap, az első sorban lévő elem 1 lesz. Ha az adott napon választhatjuk az informatikát, a második sorban lévő érték 0 lesz, ha nem, akkor azon az N-nél nagyobb számon hagyjuk. Ugyanez vonatkozik a harmadik sorra, a sportra.

Ettől kezdve minden értéket az előző oszlopban lévőkből számolunk ki a következő módon:

1.sor: Mivel minden nap választhatjuk a pihenést, nem számít, mit csináltunk az előző nap. Az érték az előző nap három értéke közül a legkisebb + 1 lesz, mivel a lehető legkevesebb pihenőnapot szeretnénk, és aznap is pihenünk.

2.sor: Csak akkor változtatunk az eredeti értéken itt, ha aznap gyakorolhatunk informatikát, vagyis az aznapi szám 2 vagy 4. Ekkor az érték az előző nap 1. és 3. sorainak értéke közül a kisebbik lesz. Azért nem vizsgáljuk mind a három sort, mert egymás után nem választhatjuk kétszer ugyanazt a tevékenységet.

3.sor: : Csak akkor változtatunk az eredeti értéken itt, ha aznap sportolhatunk, vagyis az aznapi szám 3 vagy 4. Ekkor az érték az előző nap 1. és 2. sorainak értéke közül a kisebbik lesz. Azért nem vizsgáljuk mind a három sort, mert egymás után nem választhatjuk kétszer ugyanazt a tevékenységet.

A megoldás az N-edik oszlopban lévő értékek minimuma.

Helyesség indoklása

Azért volt szükség a tömb egy N-nél nagyobb számmal való feltöltésére, mert ennél nagyobb szám nem lehet a megoldás, és ha nem változtatunk az értéken az adott lépésnél, biztosan nem ez lesz a minimum.

Mivel minden esetben a lehető legkisebb számmal megyünk tovább, a megoldásként kapott érték az elérhető legkisebb lesz.

Komplexitás

Lépésszám

A feladat költsége: $O(N)$, mert minden mezőt egyszer töltünk ki.

Memória

N-ben lineáris.

Implementáció

<https://pastebin.com/rTK4bYSq>