

La batalla a l'illa

Els coordinadors del Campament d'Estiu a l'Illa de les Hormones estan organitzant activitats per mantenir els nois entretinguts. Han decidit crear una competició entre els participants per fomentar l'esperit d'equip i la sana rivalitat.

A l'illa hi ha un total de $2n$ nois, cadascun situat en una posició específica. Els coordinadors volen dividir-los en dos equips: l'equip roig i l'equip blau. Per garantir un equilibri just, cada equip ha d'estar format exactament per n nois. Per assegurar que els equips no s'interfereixin entre ells durant les activitats a l'illa, els coordinadors volen que els dos equips estiguin tan separats com sigui possible. Específicament, la distància euclidiana entre el parell més proper de nois pertanyents a equips diferents ha de ser tan gran com sigui possible.

Ajuda els coordinadors a formar els equips segons aquestes normes perquè la competició a l'illa pugui començar amb les millors condicions.



Font: Generat amb ChatGPT

Problema

La forma de trobar la millor solució és buscant totes les possibilitats (combinacions) dels equips, calcular la distància entre els equips, i escollir la millor solució. Aquesta opció us la donem, però és molt costosa ja que és $\binom{n}{k}$, i per tant, heu de trobar una solució més eficient.

Format d'entrada

Les posicions es proporcionen en un fitxer. El format del fitxer d'entrada és una primera línia amb un enter que indica el nombre de nois en un equip, i a continuació $2n$ línies amb les posicions dels nois.

Format de sortida

La sortida constarà de dos línies: la primera amb la distància entre equips, seguit d'un llistat d'un dels equips, amb els nombres dels nois ordenats i separats per espais.

Exemple d'Entrada/Sortida

Exemple senzill

Entrada:

```
2
1 2
2 1
1 1
2 2
```

En aquest exemple, La màxima distància és 1, per exemple amb els equips 1, 2 i 3, 4.

Sortida:

```
1
1 2
```

Requeriments

Es demana realitzar en `python` (i opcionalment en `haskell`) el següent:

- Un programa que llegeixi les dades d'un fitxer de text, i que escrigui una solució en un altre fitxer. La solució haurà de correspondre amb alguna de les que dona el chequejador.
- Un informe que contingui, sobre els algorismes principals, el disseny recursiu i iteratiu i el cost teòric i experimental. Per aquest, podeu utilitzar les gràfiques generades pel chequejador.

Arguments i parametres

L'execució de l'aplicació haurà de seguir la següent sintaxi:

```
$/batalla <fitxer entrada> <fitxer sortida>
```

Els arguments opcionals del programa són els següents:

fitxer entrada : Fitxer amb les dades d'entrada.

fitxer sortida : Fitxer amb la solució.

Si no hi ha arguments opcionals, l'aplicació llegeix de l'entrada estàndard i escriu a la sortida estàndard.

Avaluació

En l'informe de la pràctica, els algorismes principals, les taules i les gràfiques (si n'hi ha) han d'estar comentats.

L'avaluació de la pràctica consta de la part pràctica (5 punts) i la validació (5 punts). La baremació de la part pràctica serà la següent:

Costos 2 punts, anàlisi de costos teòrics de l'algorisme principal, i anàlisi empíric.

- 1 punt, recursiu
- 1 punt, iteratiu

Implementació 3 punts, implementació dels algorismes.

- 1 punt, en **python**. Ha de tenir un decorador i un generador per crear un llistat.
- 1 punt (optatiu), en **haskell**. Ha d'utilitzar un functor per crear un llistat.
- 1 punt. Es tindrà en compte el disseny i les bones pràctiques de programació (**pylint** en python), i la utilització dels recursos del llenguatge de programació.

Enviament

L'assignació és per parelles, i representa un 15% de la nota final. Presenteu la pràctica al Campus Virtual de la UdL amb dos fitxers: un pdf per a l'informe, i un arxiu comprimit, **zip** (no s'admeten altres formats de compressió), per al codi font.

A l'arxiu comprimit hi haurà un **README.md** amb una breu explicació del codi. L'informe, de fet, pot ser el **README.md** passat a pdf amb **pandoc**.

Els programes que s'hagin de compilar ho han de fer amb:

```
$ make
```

sense errors ni warnings.

Els programes es testejen fent:

```
$ make test
```

sense que aparegui cap error.

La pràctica serà verificada individualment el dia de l'examen parcial.

Durant el desenvolupament de la pràctica, es poden fer consultes al fòrum creat al Campus Virtual. Us recomanem que feu servir aquest fòrum per si hi hagués dubtes i informació que puguin ser d'interès.