**TDD i proves de caixa negra**

Durant el desenvolupament del joc, hem estat seguint la manera de procedir que marca el Test Driven Development. Per tant, la majoria de proves de caixa negra s’han realitzat abans de conèixer com seria amb exactitud el codi de la funció en qüestió.

En aquestes proves, el que busquem és comprovar que la funció desenvolupada funciona correctament, buscant aquells casos on pot no comportar-se de la manera esperada o fins i tot donar errors.

**1. Classe Tauler**

**Funció solapa:**

La funció solapa s’encarrega de comprovar si la figura que s’ha de col·locar solapa amb els límits (murs) del tauler o alguna figura de les que ja estan col·locades.

La funció solapa rep tres paràmetres: la figura que s’està movent, el moviment horitzontal i el moviment vertical que se li vol aplicar. Els moviments es poden no aplicar, prenent el valor 0 en ambdós casos.

Per provar aquesta funció, utilitzarem els següents valors:

* Valors frontera: aquells valors vàlids que es troben molt propers als valors límits que donarien errors. Provarem aquelles posicions que limiten amb els murs del tauler (inferior, esquerra i dret) i amb les figures que ja es troben col·locades.
* Valors límit: com a valors límits no vàlids, cal provar aquells casos on les figures solapen amb els murs del tauler i en aquells casos on no (però no són valors frontera).

**Funció comprovarFilesCompletades():**

La funció comprovarFilesCompletades s’encarrega de mirar si en el tauler hi ha alguna fila completada. En cas afirmatiu, les borrarà i desplaçarà les altres files cap a posicions inferiors.

Els casos generals que provarem que fan que el programa es comporti de manera diferent són:

* La fila inferior està completada.
* Hi ha una fila completada dins del tauler (per exemple, la fila del mig).
* La fila superior està completada.

Per aquests casos, podem afegir algunes variacions que ampliaran més els casos de prova:

* Només hi ha una fila completada.
* Hi ha unes quantes files seguides completades.
* Hi ha dues files completades, però no estan seguides (separades per una fila no completada).
* Quan s’han comprovat i eliminat les files completades, encara queden figures encaixades en el tauler (de files que no estan completes).

**Funció eliminarFilaCompletada():**

La funció eliminarFilaCompletada s’encarrega d’eliminar una fila que ja ha estat completada. Quan la elimina, desplaça les files que es trobaven a sobre d’ella una posició cap a baix. En el cas de que es completi la fila superior, aquesta quedarà buida.

El mètode rep per paràmetre el nombre de la fila que ha estat completada, indicada per la funció comprovarFilesCompletades.

Els casos de prova que hem utilitzat són molt semblants als de comprovarFilesCompletades, ja que les dues funcions estan relacionades de manera directa.

**Funció posicioValida():**

La funció posicioValida s’encarrega de comprovar si la posició donada per paràmetre existeix dins del Tauler. La seva utilitat dins del codi del joc és evitar que s’intenti accedir a posicions del Tauler que estan fora del rang de la matriu i que sorgeixin errors.

Per aquest mètode, ens interessa provar aquells valors que poden donar problemes a l’hora de fer les comprovacions:

* Les quatre cantonades del tauler.
* Posicions als límits del tauler (a dalt, a baix, dreta i esquerra).

**Funció encaixarFigura():**

La funció encaixarFigura s’utiltiza per encaixar una figura en el tauler en la posició on es troba actualment. Aquesta funció es cridarà quan una figura no pugui baixar més posicions, tant si ha arribat al final del tauler com si ha sota seu es troba una figura ja col·locada.

La funció rep per paràmetre la figura que s’ha d’encaixar al tauler. La resta de dades que necessita per funcionar, com son la seva posició actual o la màscara de la seva rotació actual, les pot obtenir a partir de la figura.

Per aquesta funció, provarem d’encaixar cada una de les figures que tenim en el joc.

**2. Classe Figura**

**Funció moure():**

La funció moure s’encarrega de gestionar el moviments horitzontals de la figura. Aquests moviments són els que indica el jugador mitjançant les tecles de moviment esquerra o dret. Quan es vol moure una figura, primer es comprova si amb el moviment a realitzar solaparà d’alguna manera amb el tauler i el seu contingut. En cas de que no solapi, es realitzarà el moviment.

Es rep com a paràmetre els moviment a realitzar i el tauler per fer les comprovacions necessàries.

Les proves que farem per aquesta funció amb un tauler buit són:

* Posició inicial al centre del tauler, es pot moure cap a esquerra i dreta.
* Posició inicial al límit esquerra del tauler, només podem moure cap a la dreta.
* Posició inicial al límit dret del tauler, només podem moure cap a l’esquerra.

També cal provar les interaccions amb figures ja encaixades del tauler.

**Funció rotar():**

La funció rotar gestiona les rotacions de la figura que s’està movent. Quan el jugador clica la tecla de rotar, es crida aquesta funció, que comprova si amb la següent rotació de la figura aquesta solaparà amb algun element del tauler. En cas de que no solapi amb res, realitza el gir.

Es rep com a paràmetre el tauler de joc per a verificar si es pot realitzar o no el gir.

Per aquest mètode farem primer comprovacions amb el tauler buit i després amb un tauler amb figures ja encaixades. Depenent de la figura, aquesta pot tenir només 1 rotació, 2 o 4. Hem buscat tots els casos per cada una de les rotacions i figures on es pugui rotar i on no.

**Funció caure():**

La funció caure fa que la figura que s’estigui movent baixi una posició respecte a la actual. S’utilitzarà aquesta funció en cada torn i quan el jugador cliqui la tecla de baixar. Abans de realitzar el moviment, es comprova si és possible fer-ho perquè no solapa amb cap element.

S’envia el tauler de joc com a paràmetre per comprovar el solapament.

A l’hora de gestionar la caiguda, cal tenir en compte la situació del tauler. Per tant, haurem de fer probes tant per un taulell buit com un tauler amb figures ja encaixades. S’ha de tenir en compte l’alçada del tipus de peça que estem provant.

**3. Classe GenaradorFiguraAleatoria**

**Funció novaFigura():**

La funció novaFigura s’encarrega de donar al sistema l’índex de la figura que toca generar. Tot i que la classe es diu “Aleatoria”, no ho és del tot. L’elecció de la figura es fa mitjançant una Collection on es guarden tots els índex de els figures de manera desordenada de manera aleatòria. Cada cop que es necessita una peça nova se li demana a aquesta funció, que treu el primer índex que troba dins de la Collection. Quan es vol treure un nou índex i la Collection es troba buida, es tornen a posar tots els índex i es barregen tots.

Aquest sistema fa que el jugador no pugui saber quina figura li sortirà a continuació, però també evita que una figura surti molts pocs cops.

Per provar aquesta funció, el que hem fet ha sigut demanar-li 6 vegades seguides (tants cops com figures diferents existeixen), i mitjançant un array de booleans de la mateixa mida, hem mirat quines figures han sortit o no. Cal que, després de haver executat la funció 6 vegades, hagin sortit totes les peces del joc.

Aquesta prova l’hem realitzat 40 vegades per comprovar que funcioni correctament.