

Opdracht Test-Driven Development

Ontwikkel een Java-applicatie die het strategische spel Hive implementeert. Maak hierbij gebruik van test-driven development. De applicatie moet de huidige staat van het spel kunnen bijhouden, en methodes aanbieden om een zet te doen. Je hoeft niet zelf een optimale zet te berekenen, beide spelers zullen de methode gebruiken om hun zet door te geven. Je hoeft alleen te bepalen of het spel beëindigd is.

De spelregels van Hive kun je vinden op https://www.gen42.com/download/rules/hive/Hive_Dutch_Rules.pdf. Je kan meer informatie over dit spel vinden op BoardGameGeek, op <https://boardgamegeek.com/boardgame/2655/hive>. Onderstaand vind je de regels van het spel uitgewerkt als een set requirements. Deze kan je gebruiken bij het ontwikkelen van de applicatie.

Lever de broncode van je applicatie in, met bijbehorende tests en eventueel noodzakelijke Gradle- of Maven-bestanden. De functionele werking van de applicatie wordt beoordeeld aan de hand van een geautomatiseerde testsuite. Geef bij elk van je tests aan welke requirement door de test wordt afgedekt.

De applicatie moet een klasse bevatten die de gegeven interface `nl.hanze.hive.Hive` implementeert. Deze klasse moet een default constructor bevatten. Geen enkele andere klasse mag de interface `nl.hanze.hive.Hive` implementeren. Je mag wel andere klassen gebruiken; dit wordt zelfs sterk aangeraden.

De opdracht wordt in duo's gemaakt en beoordeeld met een cijfer van 1 tot 10. Van dit cijfer wordt 45% bepaald door de resultaten van de geautomatiseerde testsuite, 40% door het gebruik van geschikte technieken voor unit testing en test-driven development, en 15% door het gebruik van geschikte design patterns.

Let op: je mag wel werken in duo's, maar je moet individueel in staat zijn alle code te kunnen verklaren en uitleggen. Dit wordt getoetst aan de hand van gesprekken tijdens de practicumlessen. De code voldoende kunnen uitleggen is voorwaardelijk voor het halen van een voldoende: als je dit niet voldoende kan, wordt je cijfer maximaal een 5. Gebruik bij het ontwikkelen dan ook methoden als pair of extreme programming. Het is uitdrukkelijk niet de bedoeling dat je allebei de helft van de opdracht maakt.

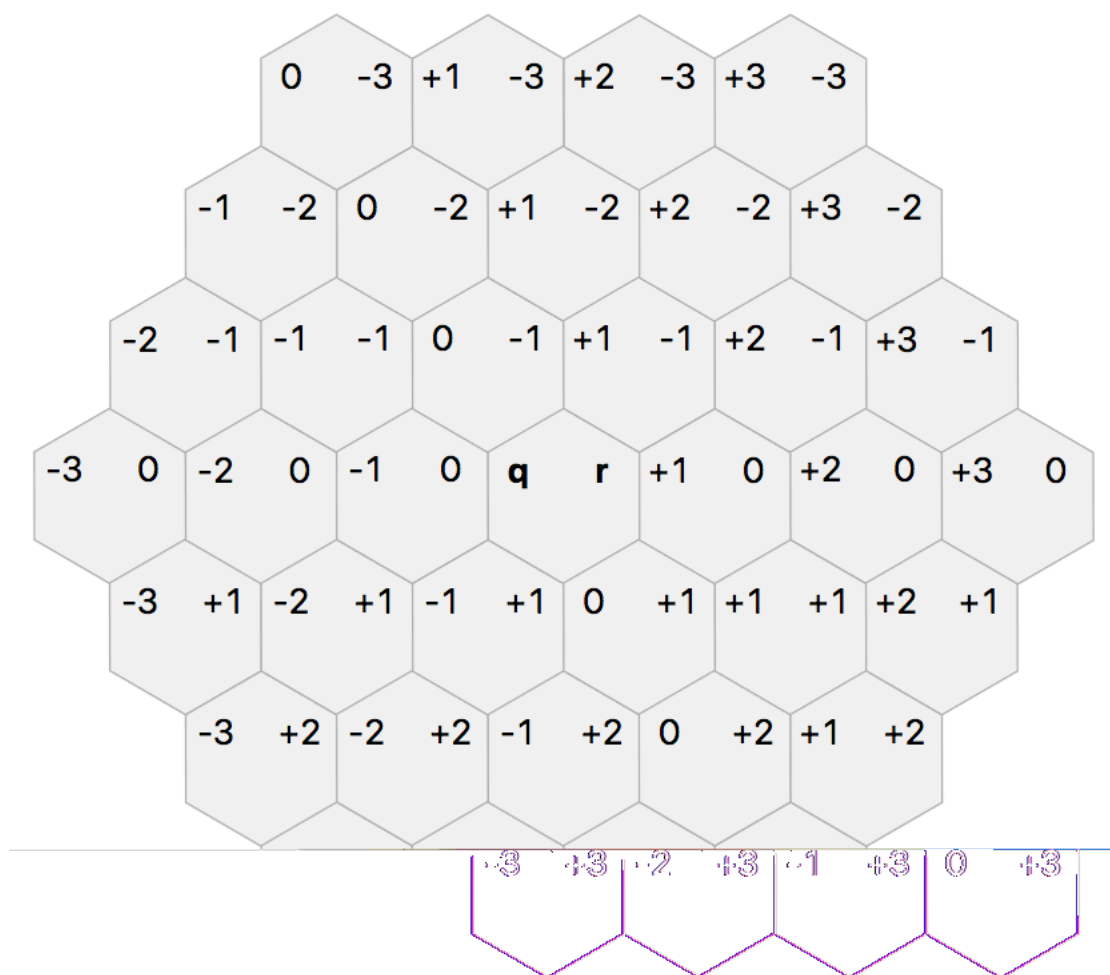
Requirements Hive

1. Spelmateriaal
 - a. Hive wordt gespeeld met zeshoekige stenen in de kleuren wit en zwart, die corresponderen met de twee spelers.
 - b. De stenen bevatten ieder een afbeelding: een bijenkoningin, spin, kever, soldatenmier of sprinkhaan.

- c. Elke speler heeft aan het begin van het spel de beschikking over één bijenkoningin, twee spinnen, twee kevers, drie soldatenmieren en drie sprinkhanen in zijn eigen kleur.

2. Speelveld

- a. Het speelveld is een oneindig zeshoekig veld. Elk vlak wordt aangeduid met twee integercoördinaten, q en r , zoals te zien in onderstaande figuur.

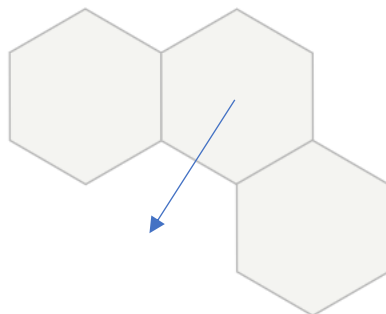


- b. Elk van de velden heeft zes aangrenzende velden.
- c. Aan het begin van het spel is het speelveld leeg.
- d. Stenen mogen alleen precies in een vlak liggen.
- e. In sommige gevallen mogen stenen verplaatst worden.
- f. In sommige gevallen mogen stenen op andere stenen liggen; in dat geval mag alleen de bovenste steen van een stapel verplaatst worden.

3. Spelverloop

- a. Wit heeft de eerste beurt.
- b. Tijdens zijn beurt kan een speler een steen spelen, een steen verplaatsen of passen; daarna is de tegenstander aan de beurt.
- c. Een speler wint als alle zes velden naast de bijenkoningin van de tegenstander bezet zijn.

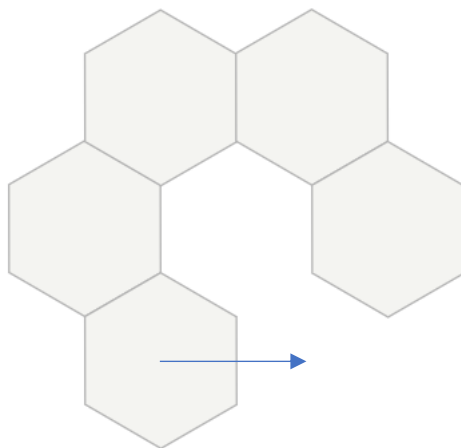
- d. Als beide spelers tegelijk zouden winnen is het in plaats daarvan een gelijkspel.
4. Een steen spelen
 - a. Een speler mag alleen zijn eigen nog niet gespeelde stenen spelen.
 - b. Een speler speelt een steen door deze op een leeg vlak in het speelveld te leggen.
 - c. Als er al stenen op het bord liggen moet een naast een andere steen gespeeld worden
 - d. Als er stenen van beide spelers op het bord liggen mag een steen niet naast een steen van de tegenstander geplaatst worden
 - e. Als een speler al drie stenen gespeeld heeft maar zijn bijenkoningin nog niet, dan moet deze gespeeld worden.
 5. Een steen verplaatsen
 - a. Een speler mag alleen zijn eigen eerder gespeelde stenen verplaatsen.
 - b. Een speler mag pas stenen verplaatsen als zijn bijenkoningin gespeeld is.
 - c. Een steen moet na het verplaatsen in contact zijn met minstens één andere steen.
 - d. Een steen mag niet verplaatst worden als er door het weghalen van de steen twee niet onderling verbonden groepen stenen ontstaan.
 - e. Elk van de types stenen heeft zijn eigen manier van verplaatsen.
 6. Een steen verschuiven
 - a. Sommige stenen verplaatsen zich door te verschuiven. Een verschuiving is een verschuiving naar een aangrenzend veld; dit mag een bezet of onbezet veld zijn.
 - b. Een verschuiving moet schuivend uitgevoerd kunnen worden. Dit betekent dat tijdens de verschuiving moet gelden dat de laagste van de twee stapels die aan het begin- en eindpunt grenzen niet hoger mag zijn dan de hoogste van de twee stapels op het begin- en eindpunt, waarbij de te verplaatsen steen niet mee telt. In onderstaande figuur is een verschuiving te zien die niet schuivend uitgevoerd kan worden.



Dit kan als volgt formeel geïnterpreteerd worden. Noem de (aangrenzende) velden waar je van en naar wil schuiven respectievelijk a en b . Zowel a als b hebben zes burens, maar maar twee daarvan zijn een buur van a én b . Noem deze twee velden n_1 en n_2 . Definieer een functie $h(x)$ die het aantal gestapelde stenen op het veld x teruggeeft: 0 als het veld leeg is, 1 als er

maar één steen op het veld ligt, etc. Om een steen te mogen verschuiven van a naar b moet gelden a en b aangrenzend zijn en dat $\min(h(n_1), h(n_2)) \leq \max(h(a) - 1, h(b))$

- c. Tijdens een verschuiving moet de steen continu in contact blijven met minstens één andere steen. In onderstaande figuur is een verschuiving te zien waarbij de steen zowel voor als na de verschuiving in contact met andere stenen is, maar tijdens de verschuiving niet. Deze verschuiving is dus niet toegestaan.



7. Verplaatsen van een kever
 - a. Een kever verplaatst zich door precies één keer te verschuiven.
8. Verplaatsen van de bijenkoningin
 - a. De bijenkoningin verplaatst zich door precies één keer te verschuiven.
 - b. De bijenkoningin mag alleen verplaatst worden naar een leeg veld.
9. Verplaatsen van een soldatenmier
 - a. Een soldatenmier verplaatst zich door een onbeperkt aantal keren te verschuiven.
 - b. Een soldatenmier mag zich niet verplaatsen naar het veld waar hij al staat.
 - c. Een soldatenmier mag alleen verplaatst worden over en naar lege velden.
10. Verplaatsen van een spin
 - a. Een spin verplaatst zich door precies drie keer te verschuiven.
 - b. Een spin mag zich niet verplaatsen naar het veld waar hij al staat.
 - c. Een spin mag alleen verplaatst worden over en naar lege velden.
 - d. Een spin mag tijdens zijn verplaatsing geen stap maken naar een veld waar hij tijdens de verplaatsing al is geweest.
11. Verplaatsen van een sprinkhaan
 - a. Een sprinkhaan verplaatst zich door in een rechte lijn een sprong te maken naar een veld meteen achter een andere steen in de richting van de sprong.
 - b. Een sprinkhaan mag zich niet verplaatsen naar het veld waar hij al staat.
 - c. Een sprinkhaan moet over minimaal één steen springen.
 - d. Een sprinkhaan mag niet naar een bezet veld springen.

- e. Een sprinkhaan mag niet over lege velden springen. Dit betekent dat alle velden tussen de start- en eindpositie bezet moeten zijn.

12. Passen

- a. Een speler mag alleen passen als hij geen enkele steen kan spelen of verplaatsen.