

# Opgave Project Logisch programmeren

De opgave van dit jaar bestaat uit het implementeren van een schaakcomputer. In dit document geven we een overzicht van de basis functionaliteit van deze schaakcomputer. Verder geven we de vereisten waaraan je project moet voldoen. Studenten worden aangemoedigd om zelf extra functionaliteit te voorzien.

## Basis API van de schaakcomputer

Je schaakcomputer moet een programma zijn dat een schaakbord in FEN notatie binnenkrijgen als commandolijn argumenten (elk van de 6 FEN delen in een apart argument) en een FEN string naar de standaard output schrijft. Deze FEN string stelt het bord voor met de beste zet (volgens je schaakcomputer). Je mag je dus beperken tot het implementeren van de schaakcomputer als een input-output programma, je hoeft zelf geen GUI te schrijven.

## Testen van de schaakcomputer

Een basistest voor het uittesten van je schaakcomputer is om hem te laten spelen tegen een random speler. We voorzien code op **minerva** om je schaakcomputer een spel te laten spelen tegen een random speler. Die testcode gaat tijdens het spelen ook na of je schaakcomputer steeds legale zetten maakt. Indien je schaakcomputer een niet legale zet maakt zal je hiervan op de hoogte gesteld worden. **Schaakcomputers die niet in staat zijn om tegen deze random speler te spelen zullen niet aanvaard worden.**

Daarnaast moet je schaakcomputer een optioneel 7de argument "**TEST**" aanvaarden om alle volgende FEN borden naar de standaard uitvoer te schrijven. Deze functionaliteit zal gebruikt worden om je project automatisch te evalueren. We verwachten dat je ook zelf testcode maakt om je schaakcomputer te testen (je mag hiervoor vertrekken van de code op minerva).

Gezien we verwachten dat je met FEN notatie werkt hoeft je schaakcomputer **geen** ondersteuning hebben voor de "driemaal dezelfde stelling" regel.

We zullen jullie code als volgt uitvoeren:

```
./main.pl "rnbqkbnr/pp1ppppp/8/2p5/4P3/8/PPPP1PPP/RNBQKBNR" "w" "KQkq" "c6" "0" "2"
```

```
./main.pl "rnbqkbnr/pp1ppppp/8/2p5/4P3/8/PPPP1PPP/RNBQKBNR" "w" "KQkq" "c6" "0" "2" TEST
```

## Niet functionele eisen

Naast de basisfunctionaliteit vragen we enkele niet functionele eisen waar je project aan dient te voldoen. Deze niet functionele eisen zijn even belangrijk als de functionele eisen van het project.

- De code moet goed gedocumenteerd zijn, er moet commentaar geschreven zijn bij elke (logische) regel.
- Je code moet getest zijn, dit wil zeggen dat je voor elk van de bewegingen zelf een test schrijft zodat je zeker bent dat de basis functionaliteit werkt.
- Je schaakcomputer moet gebaseerd zijn op een variant van min-max bomen (alpha-bèta snoeien). We laten uitzonderingen toe op deze regel in onderling overleg met de assistent van het vak.
- Je schaakcomputer moet testbaar zijn met de voorziene code op minerva. Projecten die niet testbaar zijn met deze automatische test zullen automatisch als onontvankelijk verklaard worden.

## Verslag

We verwachten een bondig verslag die de algemene oplossingsstrategie van je schaakcomputer beschrijft. Voeg aan je verslag je code toe met lijnnummers zodat je in de uitleg van je verslag kan verwijzen naar de relevante delen van je code. Je bent zelf vrij hoe je dit verslag organiseert maar we verwachten op zijn minst de volgende onderdelen:

- ★ Inleiding
- ★ Bord voorstelling
- ★ Algoritme (met kort voorbeeld)
- ★ Conclusie (wat heb je gerealiseerd en wat beter kan)

## Checklist

Je project is veel meer dan enkel de code van de schaakcomputer, hieronder een checklist om na te gaan of je alle onderdelen hebt afgewerkt.

- ☐ Schaakcomputer
- ☐ Code documentatie
- ☐ Testcode (bijvoorbeeld PIUnit)
- ☐ Test functionaliteit (het TEST argument)
- ☐ Verslag

## Indienen

Het project moet ingediend worden als zip bestand met volgende structuur:

Naam\_Voornaam\_Prolog\_2018.ZIP

```
|
|— src
|   └─ main.pl
|— verslag
|   └─ Naam_Voornaam_Verslag.pdf
```

Waarbij `main.pl` het hoofdprogramma is voor je schaakcomputer (zie ook op minerva voor skeletcode).

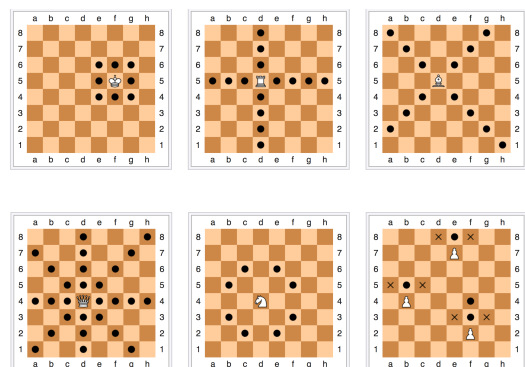
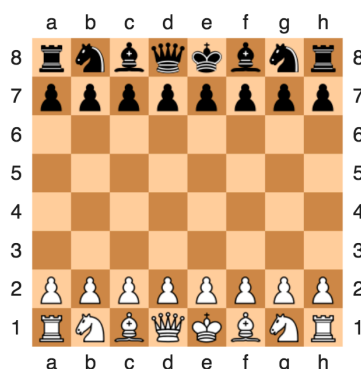
## Deadline

Het project moet ingediend worden voor 22/06/2018 om 23:59:59 (via Indianio).

## Appendix Basis regels

De regels van schaken hebben we voor jullie hieronder nog eens overgenomen van wikipedia<sup>1</sup>. Schaken heeft een aantal basis regels die jou schaakcomputer moet respecteren. Op elk veld van het schaakbord mag hoogstens 1 stuk staan. Door een eigen stuk te spelen naar een veld waarop een stuk van de tegenstander staat, wordt dat stuk geslagen en van het bord genomen, het slaande stuk komt in de plaats. Met uitzondering van het paard bewegen alle stukken volgens een rechte lijn waarbij er geen stukken op niet-eindpunten van de beweging zijn. Met andere woorden, enkel het paard kan over andere stukken "springen".

- **De koning** neemt één stap tegelijk, recht of diagonaal. Daarnaast heeft de koning eenmaal per partij een speciale mogelijkheid, zie korte en lange rokade.
- **De dame** mag naar keuze horizontaal, verticaal of diagonaal bewegen.
- **Een toren** mag naar keuze horizontaal of verticaal bewegen (als hij niet door andere stukken geblokkeerd wordt).
- **Een loper** mag diagonaal bewegen.
- **Een paard** beweegt door eerst 2 velden horizontaal of verticaal en daarna 1 veld in een richting loodrecht daarop; Een paard kan over andere stukken 'springen'.
- **Een pion** kan uitsluitend recht vooruit gaan als het veld recht vooruit leeg is, en hij kan uitsluitend schuin vooruit gaan als hij daarmee een stuk slaat. Vanuit zijn begin positie (rij 2 of 7) heeft een pion ook de mogelijkheid om twee vakken vooruit te gaan.



## Korte en lange rokade

<sup>1</sup> <https://nl.wikipedia.org/w/index.php?title=Schaken&oldid=51233822#Spelregels>

Men onderscheidt de korte en de lange rokade. In beide gevallen gaat de koning vanuit zijn beginpositie (op de e-lijn) twee velden opzij en gaat de toren vanuit zijn beginpositie over de koning heen naar het veld direct naast de koning. Bij de korte rokade gaat de koning dus naar de g-lijn en de toren van de h- naar de f-lijn. De toren springt daarbij als het ware over de koning heen. Bij de lange rokade gaat de koning naar de c-lijn en de toren van de a- naar de d-lijn.

**De rokade mag niet worden uitgevoerd als:**

- er al een zet met de koning gedaan is,
- er al een zet met de betrokken toren is gedaan,
- er een stuk tussen de koning en de betrokken toren staat,
- de koning schaak staat,
- de koning tijdens het rokeren een veld passeert dat door een vijandelijk stuk bestreken wordt,
- het resultaat zou zijn dat de koning na de rokade schaak komt te staan (maar dat spreekt vanzelf).

## En passant

En passant slaan (Fr. in het voorbijgaan, terloops) is een term uit het schaakspel die een bepaalde manier aangeeft waarop een pion een andere pion kan slaan.

Een pion mag in de uitgangsstelling twee velden vooruit. Als het veld dat hij daarbij passeert door een pion van de tegenstander bedreigd wordt (de pion 'eindigt' dan derhalve naast de vijandelijke pion) mag die pion hem slaan ('en passant' = in het voorbijgaan), alsof hij slechts één veld vooruit was gezet. En passant slaan is alleen toegestaan bij de zet direct volgend op de opmars van de pion.

# Forsyth-Edwards Notatie

Een FEN-record is een notatie om de positie van een schaakbord voor te stellen. Een FEN-record bestaat uit 6 velden.

De velden worden gescheiden door een spatie. De velden zijn:

1. Een beschrijving van de **positie van de stukken** (gezien vanuit wit). Elke rij wordt beschreven, beginnend met de achtste rij en eindigend met de eerste rij. De rijen worden gescheiden door een slash ("/"). Binnen elke rij wordt de inhoud van elk veld beschreven van de a-lijn tot de h-lijn. Witte stukken worden aangegeven met hun Engelse aanduiding in hoofdletters (K,Q,R,B,N,P), zwarte stukken met diezelfde aanduiding in kleine letters (k,q,r,b,n,p). Het aantal opeenvolgende lege velden op een rij wordt aangegeven met een cijfer dat van "1" tot en met "8" kan lopen.

2. **Actieve kleur**: "w" betekent wit aan zet, "b" betekent zwart aan zet. Dit is dus de kleur voor wie je een zet moet berekenen.

3. **Rokademogelijkheid**:

- ➔ "-" geeft aan dat geen rokade meer mogelijk voor beide spelers
- ➔ of er is wel rokade mogelijk voor minstens 1 van de spelers, dan worden volgende tekens na elkaar geplaatst:
  - ♦ "K" : wit kan op de koningsvleugel rokeren (korte rokade, witte toren op h en koning nog niet verplaatst).
  - ♦ "Q" : wit kan op de damevleugel rokeren (lange rokade, witte toren op a en koning nog niet verplaatst).
  - ♦ "k" : zwart kan op de koningsvleugel rokeren (korte rokade, zwarte toren op h en koning nog niet verplaatst).
  - ♦ "q" : zwart kan op de damevleugel rokeren (lange rokade, witte toren op a en koning nog niet verplaatst).

4. **En-passantmogelijkheid**.

- ➔ "-": er kan niet worden en-passant geslagen.
- ➔ De coördinaten van het veld overgeslagen in de vorige beurt: Als een pion twee velden opschuift wordt het veld aangegeven dat door de pion werd overgeslagen. Bijvoorbeeld: na de zet e2-e4 wordt "e3" aangegeven. Merk op dat dit gebeurt ook als er geen pion van de andere partij is die en-passant kan slaan. Het cijfer is altijd 3 als wit heeft gezet en 6 als zwart heeft gezet.

5. **Halve-zettenteller**. Geeft het aantal zetten sinds de laatste zet waarbij een pion is gezet of een stuk geslagen. Dit wordt gebruikt om te bepalen of een remiseclaim mogelijk is in verband met de vijftigzettenregel.

6. **Volledige-zettenteller**. Het aantal volledige zetten. Dit begint met "1" en wordt opgehoogd na elke zet van zwart.