



Handleiding

## TRUEBITERS 4.0



**Een digitaal spel  
om de waarheidstabellen van de propositiologica  
te oefenen**

**WISE onderzoeksgroep**

**September 2019**



## 1 Inleiding

TrueBiters is een digitaal spel ontwikkeld om studenten toe te laten de waarheidstabellen van de propositielogica op een speelse manier te oefenen.

Een goede kennis van de waarheidstabellen van de klassieke logische operatoren: "en" ( $\wedge$ ), "of" ( $\vee$ ), "als dan" ( $\rightarrow$ ), "dan en slechts dan als" ( $\leftrightarrow$ ) en "niet" ( $\neg$ ), is essentieel voor het begrijpen van propositielogica en andere hierop gebaseerde logica's. Deze waarheidstabellen worden gebruikt voor het berekenen van de waarheidswaarden van logische expressies maar zijn ook cruciaal voor het begrijpen van de meeste begrippen in de logica en zij worden frequent gebruikt in bewijzen. Deze kennis is ook belangrijk voor programmeervakken waar verkeerd gebruik van de logische operatoren leidt tot foutieve programma's.

Het ontwikkelde educatief spel laat de studenten toe om spelenderwijs de waarheidstabellen van de propositielogica te leren beheersen. Het uitgangspunt is dat de spelers reeds bekend zijn met de logische operatoren van de propositielogica en hun overeenkomstige waarheidstabellen.

Het spel is geïnspireerd op het kaartspel `boOLEO`<sup>1</sup>. TrueBiters hanteert hetzelfde doel als `boOLEO` maar is aangepast voor de propositielogica en werd gedigitaliseerd.

Het spel kan alleen ("1-speler modus") of per twee ("2-spelers modus") gespeeld worden. In "1-speler modus" kunnen de studenten zelfstandig oefenen, terwijl de "2-spelers modus" hen de kans geeft om hun kennis te meten met die van hun klasgenoten. Wanneer het spel met twee spelers gespeeld wordt, krijgt het dus een competitief element.

Het spel kan gespeeld worden met één tablet of smartphone, alleen of met twee. Er is ook een web-versie beschikbaar. Als twee spelers hetzelfde toestel gebruiken dan delen ze het scherm. Er kunnen ook twee toestellen gebruikt worden. Elke speler gebruikt dan zijn eigen toestel.

---

<sup>1</sup> <https://boardgamegeek.com/boardgame/40943/booleo>



## 2 De logische operatoren en hun waarheidstabellen

Het spel gaat ervan uit dat de spelers reeds een introductie in propositielogica gekregen hebben en dus bekend zijn met de logische operatoren "en" ( $\wedge$ ), "of" ( $\vee$ ), "als dan" of ook "impliceert" ( $\rightarrow$ ), "dan en slechts dan als" of ook "equivalent met" ( $\leftrightarrow$ ) en "niet" ( $\neg$ ), en hun overeenkomstige waarheidstabellen. Voor de volledigheid worden deze waarheidstabellen hier nog eens gegeven:

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p EN q</b>
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR	ONWAAR
ONWAAR	ONWAAR	ONWAAR

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p OF q</b>
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	WAAR
ONWAAR	WAAR	WAAR
ONWAAR	ONWAAR	ONWAAR

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p IMPLICEERT q</b>
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR	WAAR
ONWAAR	ONWAAR	WAAR

<b>p</b>	<b>q</b>	<b>p EQUIVALENT MET q</b>
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR	ONWAAR
ONWAAR	ONWAAR	WAAR

<b>p</b>	<b>NIET p</b>
WAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR



### 3 Beschrijving

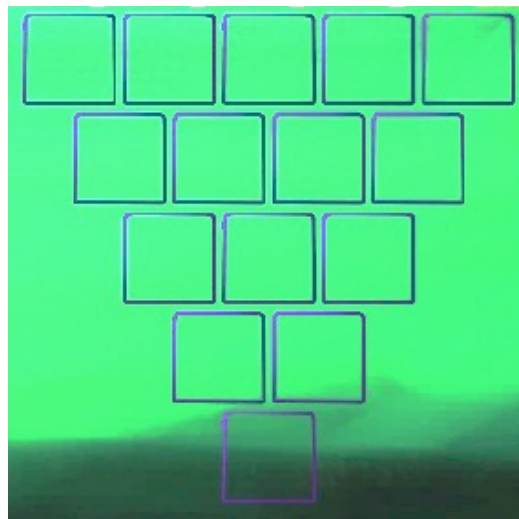
TrueBiters is een strategisch spel. Het doel is een reeks waarheidswaarden te herleiden tot een welbepaalde waarheidswaarde aan de hand van gegeven logische operatoren.

Elke speler krijgt een rijtje met 1'en en 0'en

- 1 staat voor WAAR
- 0 staat voor ONWAAR



Elke speler heeft ook een bord met tegels in de vorm van een omgekeerde piramide.



Elke speler krijgt een aantal "monsters". De monsters staan voor de logische operatoren. Er zijn dan ook 5 soorten monsters:

- AND-monsters voor de logische "EN" ( $\wedge$ )
- OR-monsters voor de logische "OF" ( $\vee$ )
- IMPLY-monsters voor de logische "IMPLICATIE" ( $\rightarrow$ )
- EQ-monsters voor de logische "EQUIVALENT MET" ( $\leftrightarrow$ )
- NOT-monsters voor de logische "NIET" ( $\neg$ )





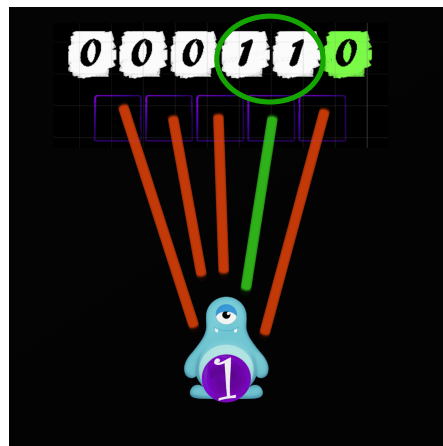


De monsters eten waarheidswaarden (0 of 1) en spuwen een waarheidswaarde (0 of 1) uit. Ze doen dit volgens hun overeenstemmende waarheidstabel. De waarde die een monster uitspuwt staat gemarkeerd op het monster (alsook de naam van de operator die het monster representeert) (in de onderstaande illustratie zien we een AND-monster die een 1-uitspuugt). De speler moet zelf weten welke waarheidswaarden een monster lust (deze zijn terug te vinden in de waarheidstabel van de overeenkomstige logische operator).

Bijvoorbeeld dit monster (WAAR) en 1 (WAAR) figuur) omdat enkel WAAR oplevert voor de logische



spuwt een 1 (WAAR) uit en lust enkel 1 (zoals geïllustreerd in onderstaande figuur) omdat enkel WAAR (1) en WAAR (1) terug WAAR (1) operator "EN".



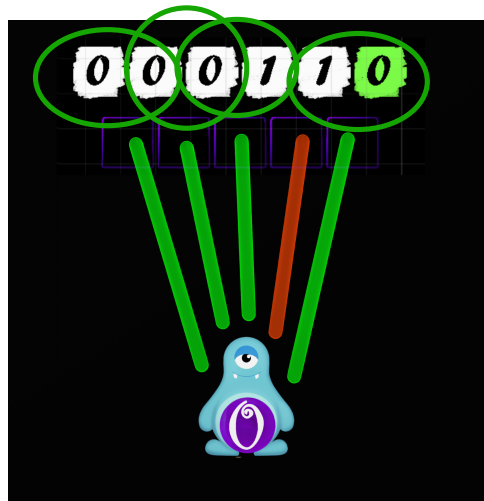
Dit monster geïllustreerd in



spuwt een 0 (ONWAAR) uit. Het eet (zoals onderstaande figuur) één van de volgende

- 1 en 0
- 0 en 1
- 0 en 0

omdat elk van deze gegeven combinaties ONWAAR (0) oplevert voor de logische operator "EN".





### 3.1 Doel

Het doel is de beschikbare monsters te gebruiken om het gegeven rijtje van waarheidswaarden te herleiden tot de gemarkeerde waarheidswaarde. Dus in het onderstaande voorbeeld moet men het rijtje waarheidswaarden herleiden tot WAAR (1).



Dat wil zeggen dat de laatste tegel op het bord een monster moet bevatten die een 1 uitspuwt (zoals geïllustreerd in het onderstaande voorbeeld).

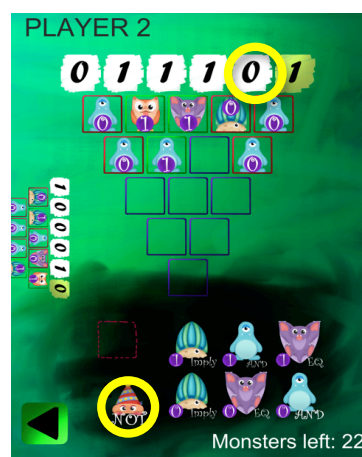
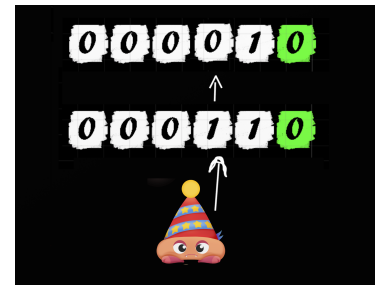


Met 2 spelers wint de speler die hier het eerst in slaagt. Als men alleen speelt wint de speler het spel als hij/zij hierin slaagt.

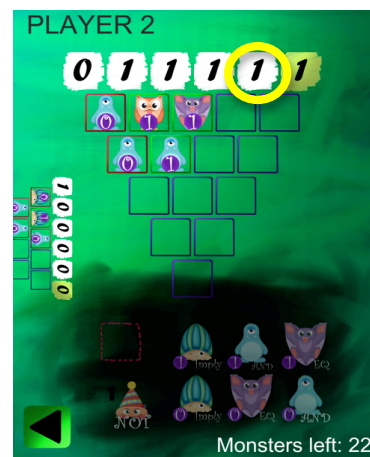


### 3.2 Regels

- De spelers spelen om de beurt (in de "2-spelers modus").
- Elke speler krijgt een welbepaald aantal monsters.
- Er zijn op elk moment maximaal 6 monsters beschikbaar.
- De speler maakt een zet door eerst een monster te selecteren en vervolgens de gewenste tegel te selecteren.
- De zet is **geldig** als het monster de juiste 1-0-combinatie kan opeten.
- Bij een **foute zet**, d.w.z. dat men het monster de verkeerde waarheidswaarden te eten gaf, is de beurt over.
- Het NOT-monster kan alleen gebruikt worden om de waarde van één van de **gegeven waarheidswaarden** (dus in het rijtje 1'en en 0'en) om te wisselen (zie de hiernaast staande figuur).  
Dit doe je door een NOT-monster te selecteren en vervolgens de waarheidswaarde die je wenst te wijzigen (zie onderstaande illustratie – scherm PLAYER 2).

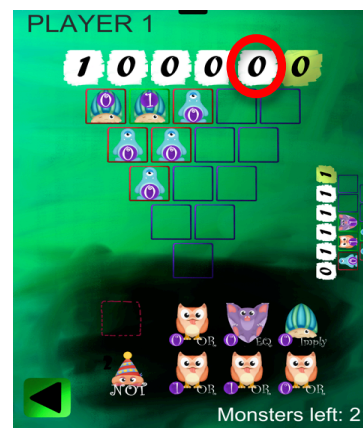
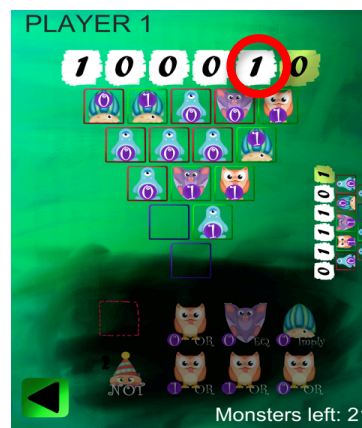


Voor toepassing van de NOT



Na toepassing van de NOT

Als gevolg hiervan zal ook de corresponderende bit van de tegenspeler omwisselen (in "2-spelers modus") (zie onderstaande illustratie – scherm PLAYER 1).



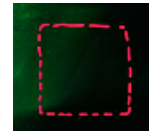
Hierdoor kunnen bepaalde zetten van de tegenspeler fout worden en die zullen



automatisch verdwijnen, zoals je kan zien in het scherm van PLAYER 1 (rechts). Pas op! Ook eigen zetten kunnen fout worden en hierdoor verdwijnen (zie scherm PLAYER 2 – rechts) .

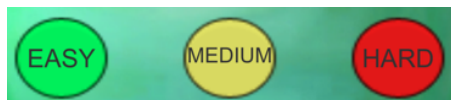
Het beschikbare aantal NOT-monsters is aangeduid met een cijfer naast het monster.

- Indien geen enkel beschikbaar monster bruikbaar is kan men een monster in de vuilbak gooien. Er verschijnt dan een nieuw monster in de plaats, maar de beurt is over.
- Als alle monsters opgebruikt zijn vóór het doel bereikt is, is het spel verloren.



### 3.3 Moeilijkheid en verschillende modi

Er zijn 3 moeilijkheidsniveaus: "EASY" (gemakkelijk), "Medium" (tussenin) en "HARD" (moeilijk").



Standaard is "EASY" geselecteerd bij de start van een spel maar dit kan men wijzigen door de knop "MEDIUM" of "HARD" te selecteren. Bij "MEDIUM" en "HARD" speel je tegen de tijd.

In elke moeilijkheidsgraad kan je ook voor punten spelen door middel van de knop "SET POINTS ON". Door middel van de knop "SET POINTS OFF" zet je de punten terug uit.

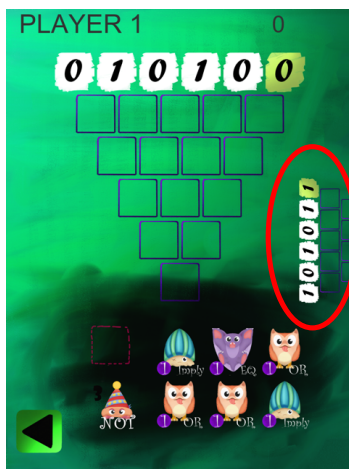


### 3.4 1 speler versus 2 spelers

Je kan eerst oefenen door middel van de "1-speler modus". In dat geval speel je het spel alleen.

In de "2-spelers modus: moet je kiezen tussen het gebruik van 1 toestel met gedeeld scherm (via de rechtse knop afgebeeld in onderstaande illustratie) of het gebruik van 2 toestellen (via de linkse knop afgebeeld in onderstaande illustratie). Merk op deze laatste mogelijkheid enkel beschikbaar is indien de toestellen verbonden zijn met het Internet.





Bij het gebruik van 1 toestel delen de 2 spelers het scherm. Hierdoor kunnen ze elkaars monsters zien. Vegen ("swiping") vanaf de zijkant waar de bovenkant van het bord van de tegenspeler zichtbaar is, laat toe om elkaars bord te inspecteren.

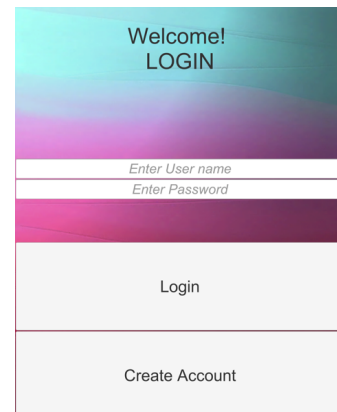
Wanneer er met 2 toestellen gespeeld wordt, communiceren die door middel van Internet. Elke speler gebruikt dan zijn eigen toestel en de spelers kunnen elkaars monsters niet zien, maar ze kunnen elkaars bord wel inspecteren (door te vegen "swiping" zoals uitgelegd voor 1 toestel).

### 3.5 Starten

De eerste keer dat je het spel opent kan het even duren eer het opstart.

Er wordt dan gevraagd om je gebruikersnaam en paswoord in te voeren ("Login"). Op deze wijze kan je hoogste score worden bijgehouden die je steeds kan consulteren in het scorebord. Merk op dat dit scorebord enkel kan worden bijgehouden indien je toestel verbonden is met het Internet.

Indien je nog geen account (gebruikersnaam en paswoord) hebt, kan je een account maken door "Create Account" te selecteren.



Na het inloggen zie je het volgende scherm:



De muziek kan je afzetten (en terug aanzetten) door middel van de luidspreker knop (rechtsboven). Met de *i* knop krijg je informatie over de makers van het spel.

De beker knop (rechtsonder) gebruik je om het scorebord te inspecteren (enkel beschikbaar indien het toestel verbonden is met het Internet).

Starten doe je door te kiezen je tussen de "2-speler modus" en de "1-speler modus".

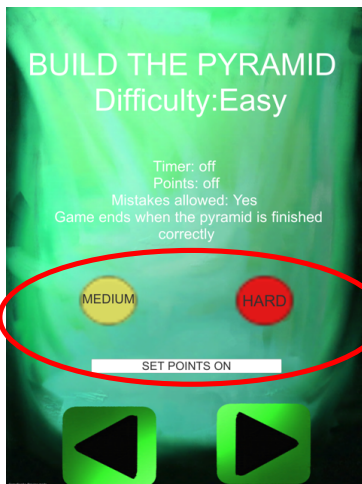


Kies je voor 2 spelers dan moet je vervolgens aangeven of je of je met één toestel speelt of met twee toestellen (via Internet). Deze keuze maak je via de knoppen aangeduid in de hiernaast staande illustratie: knop rechts voor één toestel; knop links voor twee toestellen.



Vervolgens zie je het menu:

- Een nieuw spel starten
- Informatie over het spel
- Terug gaan



Vervolgens kan je, indien gewenst, de moeilijkheidsgraad aanpassen en/of voor punten spelen.

Verder gaan doe je door middel van deze knop:



En terug met deze knop:

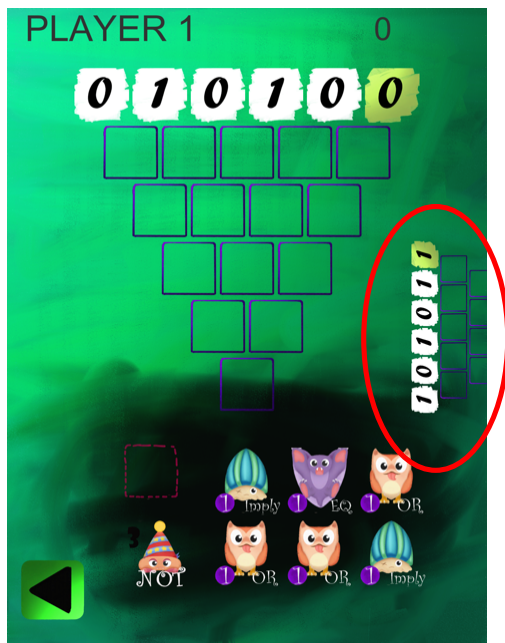






### 3.6 Met 2 spelen

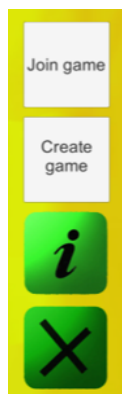
Bij 2 spelers ziet het scherm er als volgt uit:



Aan de zijkant (rechts in bovenstaande illustratie) zie je een deel van het bord van de tegenspeler. Door daar te vegen ("swiping") (hier van rechts naar links) kan je het bord van de tegenspeler inspecteren.

#### Twée toestellen

De toestellen communiceren via het Internet en moeten dus beide met het Internet verbonden zijn (bijv. via Wi-Fi).



Dan zijn er 2 opties: "Join game" en "Create game".

Eén van de 2 spelers dient eerst de optie "Create game" te selecteren. Deze speler bepaalt de moeilijkheidsgraad en of er al dan niet voor punten zal gespeeld worden.

Vervolgens dient hij/zij een naam aan het spel te geven. "Mijn spel" werk gekozen in hiernaast staande illustratie.



De andere speler kiest dan voor de optie "Join game" en voert dezelfde naam in.



### 3.7 Beschikbaarheid

Het spel is beschikbaar voor Android- en iOS-toestellen (respectievelijk gratis beschikbaar via Google Play of de App Store).



Er is tevens een Web versie beschikbaar op <https://wise.vub.ac.be/truebiters2/>



kan je vinden op:  
<http://wise.vub.ac.be/project/truebiters>