



Handleiding

TRUEBITERS

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

WISE onderzoeksgroep

November 2017



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`¹. TrueBiters hanteert hetzelfde doel als `boOLEO` maar is aangepast voor de propositielogica en werd gedigitaliseerd.

Het spel kan alleen ("single player") of per twee ("multiplayer") gespeeld worden. In "single player"-modus kunnen de studenten zelfstandig oefenen, terwijl de "multiplayer"-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 een competitief element.

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

¹ <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:

p	q	p EN q
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR	ONWAAR
ONWAAR	ONWAAR	ONWAAR

p	q	p OF q
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	WAAR
ONWAAR	WAAR	WAAR
ONWAAR	ONWAAR	ONWAAR

p	q	p IMPLICEERT q
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR	WAAR
ONWAAR	ONWAAR	WAAR

p	q	p EQUIVALENT MET q
WAAR	WAAR	WAAR
WAAR	ONWAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR	ONWAAR
ONWAAR	ONWAAR	WAAR

p	NIET p
WAAR	ONWAAR
ONWAAR	WAAR



3 Beschrijving

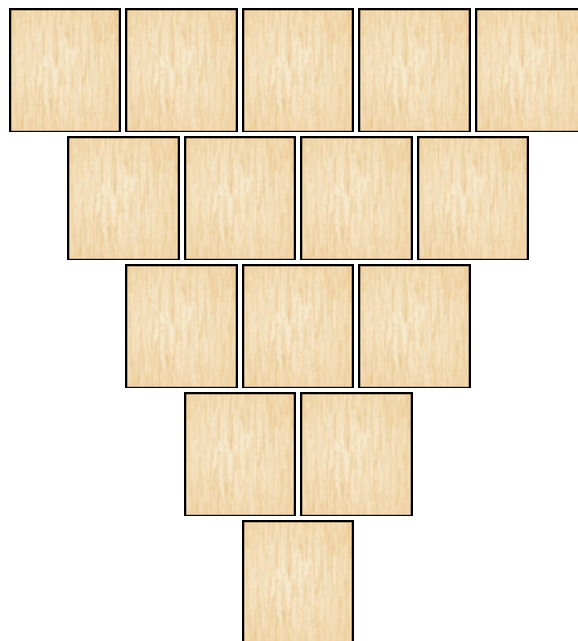
TrueBiters is een strategisch spel. Het doel is een reeks waarheidswaarden te herleiden tot een welbepaalde waarheidswaarde aan de hand van gegeven logische operatoren.

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

- 1 staat voor WAAR
- 0 staat voor ONWAAR

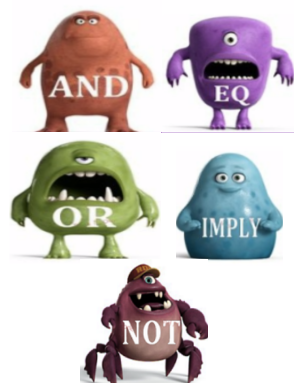


Elke speler heeft ook een bord met tegels in de vorm van een omgekeerde piramide.



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. De speler moet zelf weten welke waarheidswaarden het monster dan lust (dit is te vinden in de waarheidstabel van de overeenkomstige logische operator).

Bijvoorbeeld dit monster
1 (WAAR) en 1 (WAAR)
terug WAAR (1) oplevert.



spuwt een 1 (WAAR) uit en lust dus enkel omdat enkel WAAR (1) "EN" WAAR (1)

Dit monster spuwt een 0 (ONWAAR) uit,
volgende combinaties:

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



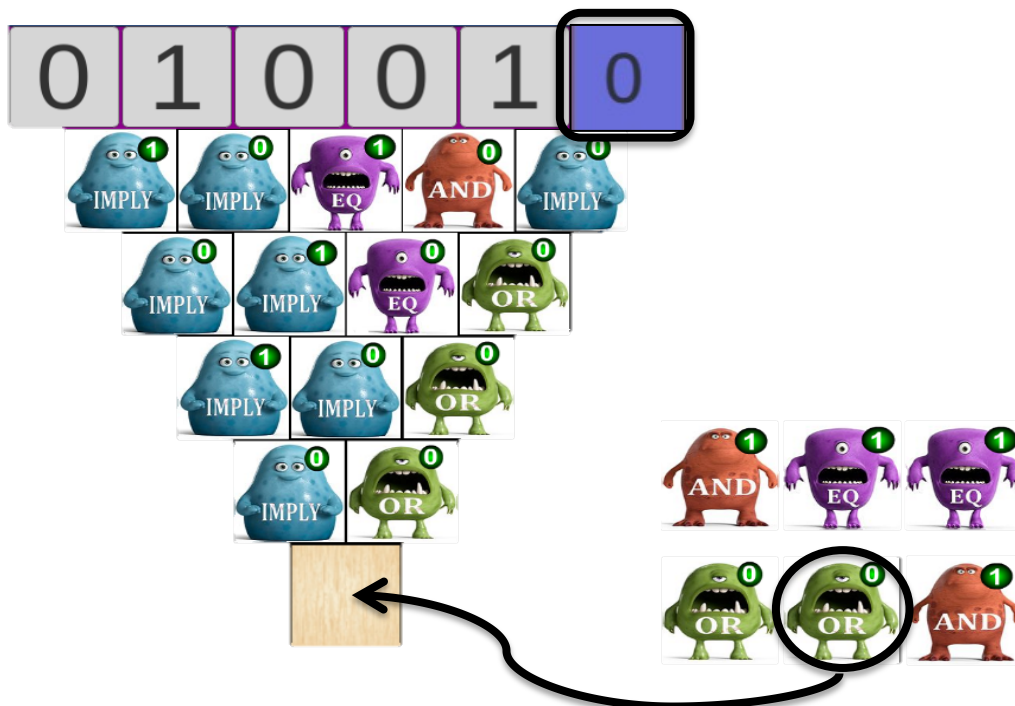
daarom eet het één van de

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

3.1 Doel

Het doel is de beschikbare monsters te gebruiken om het gegeven rijtje van waarheidswaarden te herleiden tot de waarheidswaarde die blauw gemarkeerd is. Dus in het onderstaande voorbeeld moet men het rijtje waarheidswaarden herleiden tot ONWAAR (0). Dat wil zeggen dat de laatste tegel op het bord een monster moet bevatten die een 0 uitspuwt.

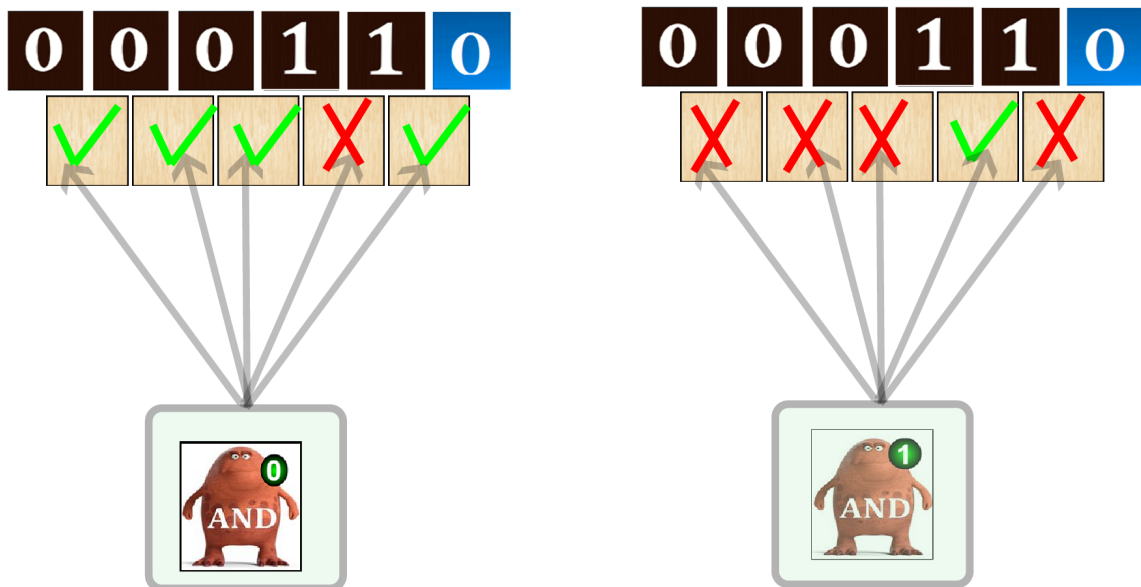
In de "multiplayer"-versie wint de speler die hier het eerst in slaagt. In de "single player"-versie wint de speler het spel als hij/zij hierin slaagt.



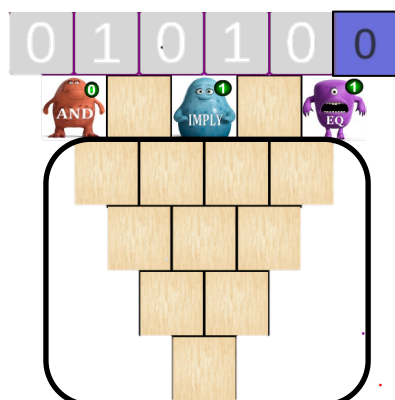


3.2 Regels

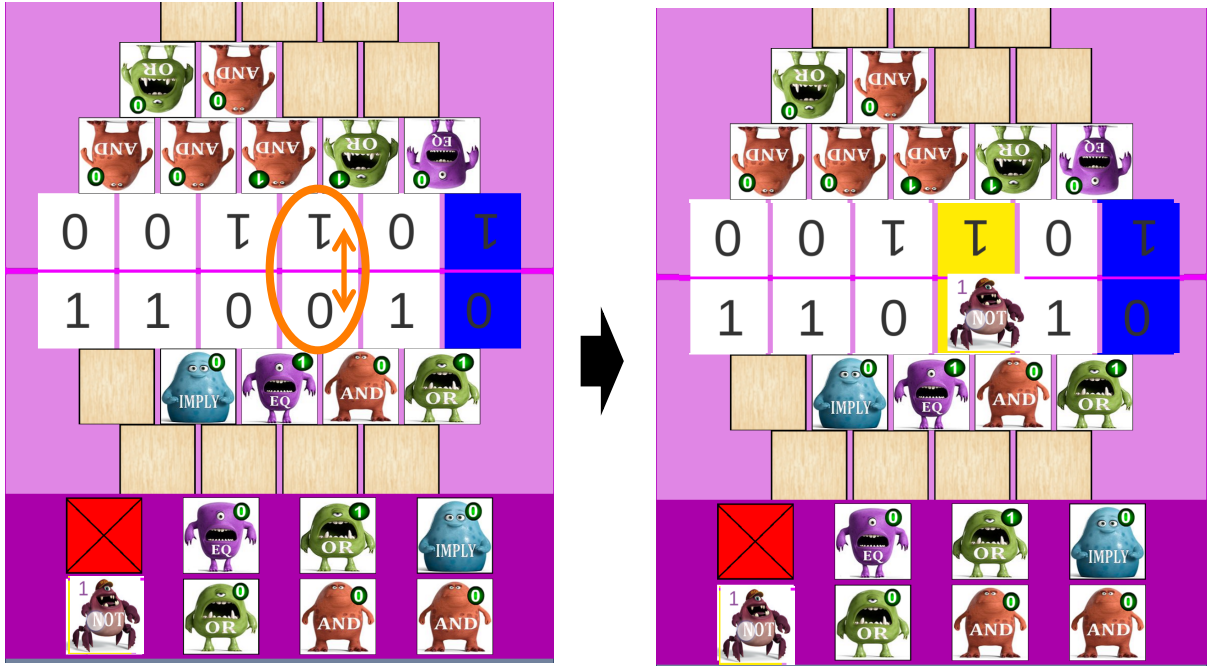
- De spelers spelen om de beurt (in de "multiplayer"-versie).
 - Elke speler krijgt een welbepaald aantal monsters.
 - Er zijn op elk moment maximaal 6 monsters beschikbaar.
 - De speler maakt een zet door een monster naar een tegel te slepen.
 - De zet is **geldig** als het monster de juiste 1-0-combinatie kan opeten.
- De onderstaande linkse figuur illustreert geldige zetten en ongeldige zetten voor het AND-monster dat een 0 uitspuwt. De rechterfiguur illustreert geldige zetten en ongeldige zetten voor het AND-monster dat een 1 uitspuwt.



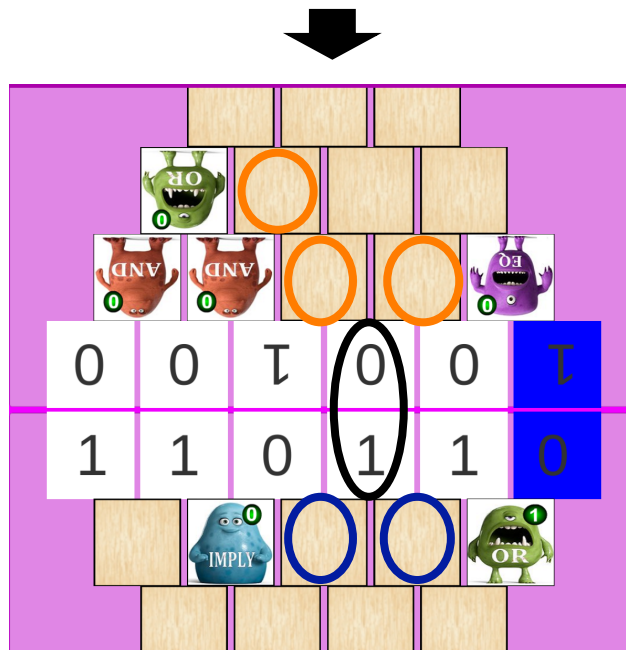
- Bij een foute of ongeldige zet is de beurt over. **Foutief** betekent dat men het monster de verkeerde waarheidswaarden te eten gaf. **Ongeldig** betekent dat het monster geen of onvoldoende waarheidswaarden kreeg. Dit kan gebeuren wanneer men een monster naar een tegel sleept waarvan één of twee van de bovenliggende tegels nog geen monsters bevatten. In de onderstaande figuur is met het zwarte kader aangegeven welke tegels in een ongeldige zet zullen resulteren.



- Het NOT-monster kan alleen gebruikt worden om één van de **gegeven waarheidswaarden** (dus in het rijtje 1'en en 0'en) om te wisselen met die van de tegenstander (zie onderstaande linkse figuur). Dit doe je door een NOT-monster naar de desbetreffende waarheidswaarde te slepen (rechter figuur).




Hierdoor kunnen bepaalde zetten ongeldig worden en die zullen automatisch verdwijnen, zoals geïllustreerd met de onderstaande figuur (rode cirkels). Pas op! Ook eigen zetten kunnen hierdoor verdwijnen (blauwe cirkels).



Het beschikbare aantal NOT-monsters is aangeduid met een cijfer op het NOT-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 1 speler versus 2 spelers

Je kan eerst oefenen met de "single player"-versie (1 speler). In dat geval speel je het spel alleen. Je wint wanneer je met de gegeven monsters het doel kan bereiken. Je verliest als je bij een verkeerde waarheidswaarde uitkomt of wanneer je het doel niet kan bereiken met de gegeven monsters.

In de "single player"-versie zijn er 3 moeilijkheidsniveaus waartussen je moet kiezen: "easy" (gemakkelijk), "medium" (tussenin) en "hard" (moeilijk).

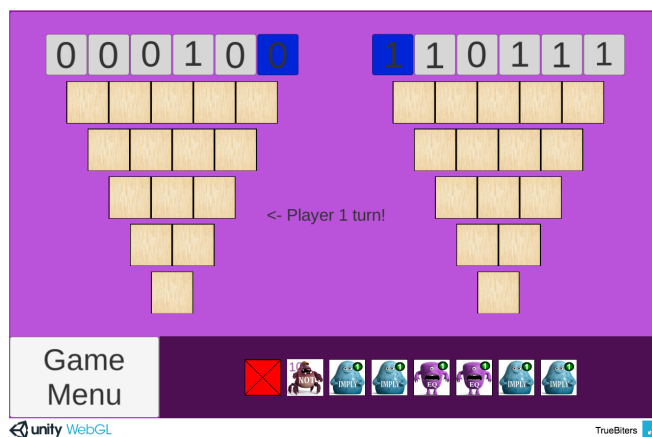
In de "multiplayer"-versie (2 spelers), moet je kiezen tussen "Shared screen" (gedeeld scherm) of "Bluetooth".

Bij een gedeeld scherm gebruik je maar 1 toestel en delen de 2 spelers het scherm. Hierdoor kunnen ze elkaars monsters zien. Scrollen laat toe om elkaars bord te inspecteren.

Bij Bluetooth wordt het spel gespeeld met 2 toestellen die communiceren door middel van Bluetooth. Elke speler gebruikt dan zijn eigen toestel en de spelers kunnen elkaars monsters niet zien, maar ze kunnen elkaars bord wel inspecteren (door te scrollen).

3.4 Beschikbaarheid

- Het spel is beschikbaar voor Android- en iOS-toestellen
Wanneer het spel met 2 toestellen gespeeld wordt kan men Android en iOS NIET combineren.
- Er is ook een web-versie beschikbaar die alleen of met 2 spelers kan gebruikt worden. Ook in dit geval zien de spelers elkaars monsters (zie onderstaande figuur).



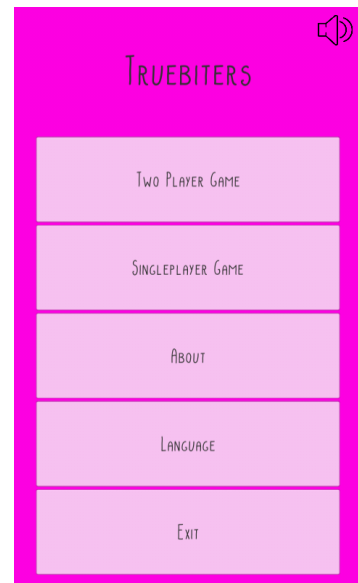


3.5 Starten

Bij aanvang kies je tussen de "multiplayer" en de "single player"-versie.

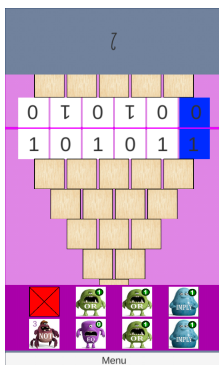
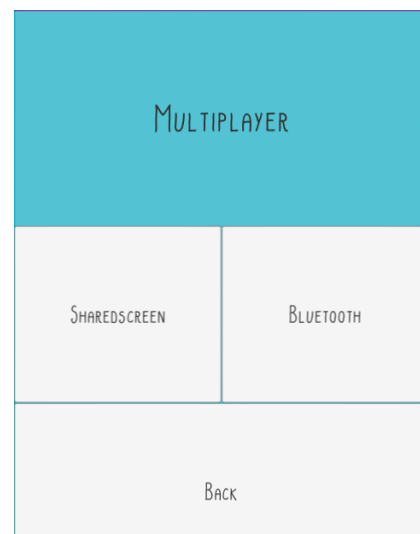
"Single player"

In de "single player"-versie kies je vervolgens de moeilijkheidsgraad.



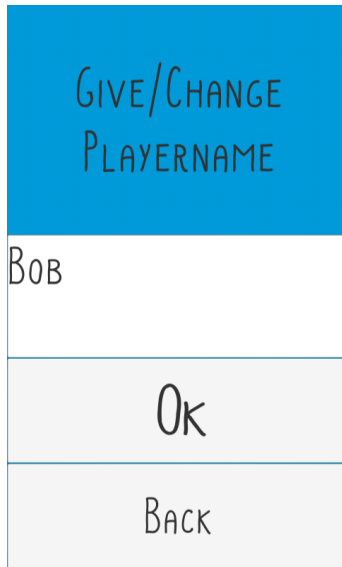
"Multiplayer"

In de "multiplayer"-versie kies je vervolgens of je met 1 toestel speelt (Shared screen) of met 2 toestellen (Bluetooth).



"Multiplayer" – "Shared screen"

Bij "Shared screen" zitten de spelers tegenover elkaar en gebruiken ze elk een kant van het scherm. Scrollen laat toe om elkaars bord te inspecteren.



“Multiplayer” - Bluetooth

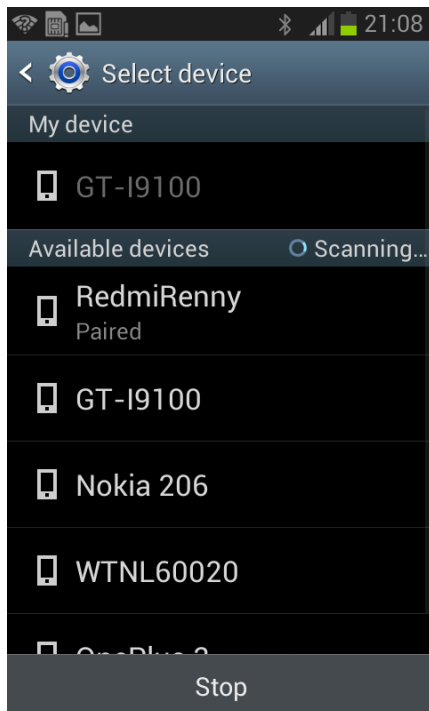
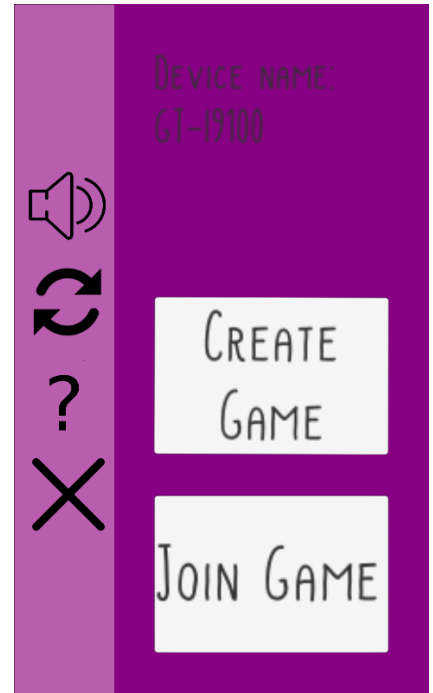
Bij Bluetooth voert elke speler eerst een spelersnaam in, bijv. Bob.

Vervolgens zal het toestel zijn toestel naam tonen, bijv. GT-I9100. Er zijn dan 2 opties beschikbaar: “Create Game” en “Join Game”.

Eén van de 2 spelers dient de optie “Create Game” te selecteren (en dient vervolgens toestemming te geven om via Bluetooth het toestel toegankelijk te maken).

De andere speler selecteert nadien de optie “Join Game” en selecteert vervolgens het toestel waarmee hij/zij wil

spelen. De figuur hieronder illustreert dit scherm, maar let op: het scherm kan er anders uitzien op verschillende toestellen.



Daarna moeten beide spelers bevestigen dat ze een connectie willen maken met elkaars toestel.

Deze laatste 2 stappen moeten enkel de eerste maal dat 2 spelers met elk een eigen toestel met elkaar willen spelen uitgevoerd worden.



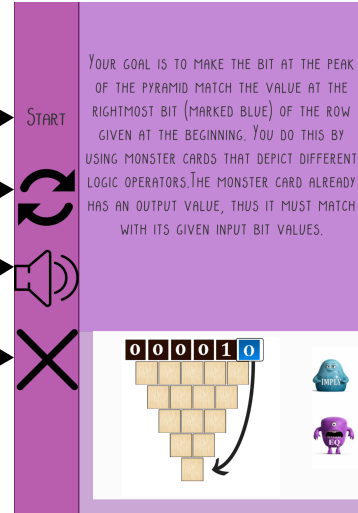
Het menu

“Single player” en “Multiplayer – Shared screen”

Bij aanvang van een spel wordt een kleine uitleg getoond over het spel.

Het menu aan de linkerkant laat toe om:

- Het spel te starten
- Een nieuw spel klaar te zetten (na het beëindigen van een spel)
- Het geluid aan en uit te schakelen
- Terug te gaan naar het startscherm



“Multiplayer – Bluetooth”

In deze modus ziet het menu er iets anders uit en laat toe om:

- Het geluid aan en uit te schakelen
- Terug te gaan naar de vorige toestand (“back”)
- Een nieuw spel klaar te zetten (na het beëindigen van een spel)
- De uitleg over het spel op te vragen
- Terug te gaan naar het startscherm





Meer informatie over het project,
de meest recente versies van het spel,
deze handleiding, en een kennisclip
kan je vinden op:
<http://wise.vub.ac.be/project/truebiters>