

# Ingegno Retro Games Console

## Retro Gaming met Arduino

We maken een kleine spelconsole, geschikt voor retro games.

Laatste versie code+materialen: <https://github.com/ingegno/RetroGames>

<b>Componenten:</b>	<b>2</b>
Het ST7735 1.8" Color TFT scherm	2
Arduino Nano	2
Joystick	2
Drukknoppen	2
Batterij + Schuifschakelaar	2
<b>Aansturen van de componenten</b>	<b>3</b>
Retro Game: Scherm	3
Speel met Tekst	3
Oefeningen	5
Retro Game: Joystick	7
Joystick kalibreren	7
Wandelende letter	10
Oefeningen	11
Teken een Sprite	12
Oefeningen	13
Wandelende Sprite	13
Oefeningen	15
<b>Spel programmeren: Retro Race</b>	<b>16</b>
Start Scherm	16
Bewegen	17
Maak het je eigen!	19
<b>Retro Game: Spelen met Knoppen</b>	<b>19</b>
<b>Software</b>	<b>21</b>
<b>Oefeningen en Games</b>	<b>22</b>
<b>Referenties</b>	<b>22</b>

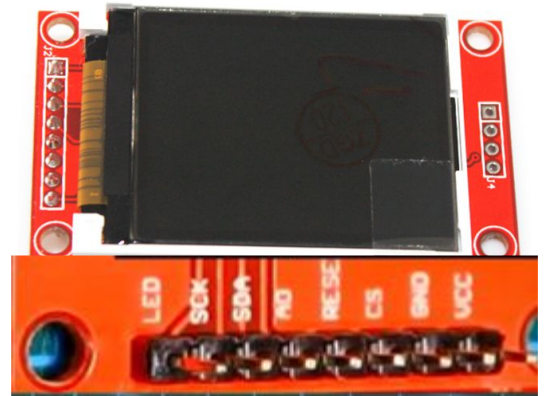
# Componenten:

## Het ST7735 1.8" Color TFT scherm

- 128 \* 160 (resolutie), 1.8 inch TFT LCD scherm
- Grote kijkhoek, Groot contrast
- Display interface is serial, en heeft **5 draden** (CS, RS, SCL, SDA, RST) nodig om aan te sturen.
- SDcard aanwezig met **SPI** interface (CS / MOSI / MISO / SCK) indien gewenst voor beelden.

Kopen: Zoek op TFT LCD Display module ST7735S 128x160 51/AVR/STM32/ARM 8/16 bit, bv

- <https://www.adafruit.com/product/358>
- [Ebay](#) of Aliexpress zoeken op de module



## Arduino Nano

We gebruiken de kleine Arduino Nano. Deze werkt met pinnen van 5 Volt. Overall te koop



## Joystick

De joystick heeft 5 mogelijke bewegingen: voor, achter, links, rechts en je kan hem indrukken.

Hij heeft 5V voeding nodig. De richtingen zijn potentiometer. De knop is via output SW.

Kopen: [velleman](#)



## Druknoppen

Een spelconsole heeft minsten 2 drukknoppen. Een A en een B, met A links, B rechts.

Neem 2 verschillende kleuren!

## Batterij + Schuifschakelaar

Om zonder kabel te kunnen spelen hebben we ook nog een 9V batterij nodig. Voorzie ook een schuifschakelaar.

Voor de connecties: bij de batterij maak ook een connectie met een schuifschakelaar om de GND te onderbreken.



Voorzie een **gemeenschappelijke GND** lijn. De 9V (rode draad) van de batterij moet verbonden worden met de **VIN** pin van de Nano.

## Aansturen van de componenten

Open de site

- Chromebook: onbeveiligde site: <http://blokkencode.ingegno.be/>
- Anders: [Blockly4Arduino](#)

### Retro Game: Scherm

#### Speel met Tekst

##### Stap 1

Koppel het scherm aan de Arduino Nano en test het.

De connecties moeten als volgt:

Arduino Pin	TFT Pin
5V/Vcc	Vcc
Gnd	Gnd
8	RESET
9	AO - D/C
10	CS
11	SDA (MOSI)
13	SCK
3.3V	LED

Als de connecties klaar zijn, verbind de Arduino aan je computer en test het schermpje met de volgende code, de blokken vind je onder het menu **Componenten** en dan **Schermen en Tijd**.

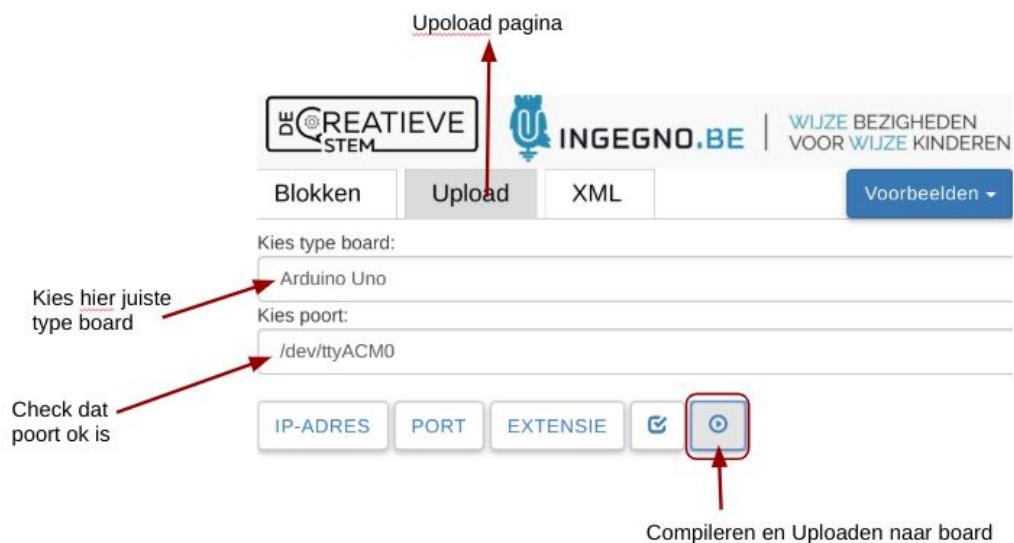
## Stap 2

Maak volgend programma met de blokken in Componenten en menu Schermen en Tijd. De paarse blok vind je onder **Functies**, de blauwe blokjes voor de getallen vind je onder **wiksunde**.



## Stap 3

Laad dit programma op je Arduino.



**Problemen bij opladen.** Controleer:

- Is juiste bord geselecteerd? Dit moet **Arduino Nano328** zijn
- Is juiste IP-adres geselecteerd? Voor de Ingegno Server moet dit zijn:  
**155.133.131.177**

Wat zie je gebeuren?

Het resultaat zou moeten het volgende zijn



## Oefeningen

**Oefening 1** Verander de kleur van de achtergrond, verander dan de kleur van de tekst.

**Oefening 2** Verander de grootte van de letter in de tekst

**Oefening 4** Wat gebeurt er als je de getallen bij X positie en/of Y positie verandert?

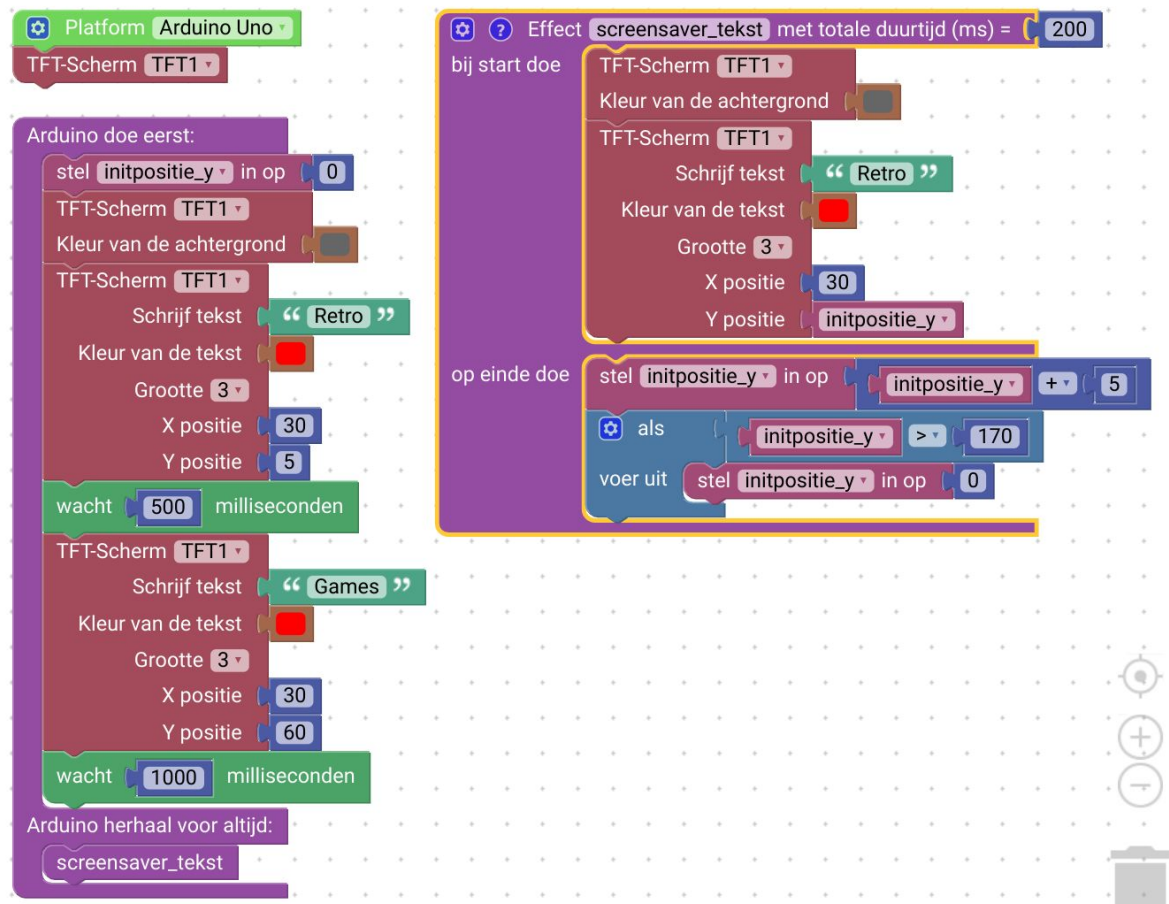
**Oefening 5** Laat enkel je naam verschijnen in het midden van het scherm.

**Oefening 6** Laat 3 woorden verschijnen op verschillende posities die je zelf kiest. Zorg dat er 1 seconde duurt voor het tweede woord verschijnt en nog 1 seconde voor de derde verschijnt.

**Oefening 7** Laat je naam verschijnen onderaan de het scherm en toon een lege scherm na 2 seconden.

**Oefening 8** Maak een screensaver: laat de tekst bewegen over het scherm.

**Oefening 9** Bestudeer de volgende code. Kan je raden wat het doet? Pas het dan aan zodat het letters regent!



# Retro Game: Joystick

## Joystick kalibreren

Sluit de joystick aan zoals volgt

Arduino Pin	Joystick Pin
Vcc 5V	Vcc 5V
Gnd	Gnd
A1	VRx
A0	VRy
D4	SW

We schrijven nu code om de toestand van de joystick te lezen.

We laten je dit doen in twee stappen, eerst leer je gewoon hoe je de joystick inleest en iets op de seriële monitor laat verschijnen. Dan laten we je wat tijd sparen en code opladen om de kalibratie uit te voeren.

**Stap 1** Doe het volgende na.

The image shows a Scratch script for an Arduino Uno. The script is organized into three main sections: hardware configuration, serial setup, and a joystick reading function.

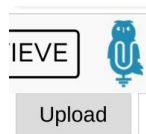
- Hardware Configuration:** A green block labeled 'Platform' is set to 'Arduino Uno'. Below it, three pins are configured: digital pin 4 for a 'Drukknop 2-draads, geen weerstand' (Joystick\_druk), analog pin A0 for 'Analoge Sensor' (Joystick\_X), and analog pin A1 for 'Analoge Sensor' (Joystick\_Y). A red block indicates the 'TFT-Scherm' is 'TFT1'.
- Serial Setup:** A green block 'Start serial' is set to 'zet snelheid op 9600 bps'.
- Joystick Reading Function:** A purple block 'opdracht lees\_joystick' contains three sub-blocks: 'stel Drukken in op' (Lees waarde knop Joystick\_druk), 'stel X-waarde in op' (Lees analoge sensor Joystick\_X), and 'stel Y-waarde in op' (Lees analoge sensor Joystick\_Y).
- Effect:** A yellow block 'Effect joystick\_waarden\_tonen' is set to 'met totale duurtijd (ms) = 1000'. It contains a 'bij start doe' loop with six 'serial print' blocks: 'Joystick Druk:', 'Drukken', 'Joystick Horizontaal:', 'X-waarde', 'Joystick Verticaal:', and 'Y-waarde'. Each print block has a 'naar nieuwe lijn' checkbox.





Om te zien wat er gebeurt nadat je de code opgeladen hebt, moet je de seriële monitor open doen. Dit doe je zoals volgt:

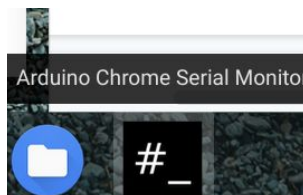
- Ga naar Upload pagina



- Laad de code op



- Open de applicatie *Arduino Chrome Serial Monitor*





- Klik op Connect om connectie te maken

## # Arduino Chrome Serial Monitor

Ports:  Baud Rate:

Je zal waarden zien verschijnen afhankelijk van hoe je de joystick beweegt.

## # Arduino Chrome Serial Monitor

Ports:  Baud Rate:

```
Joy
=====
0
Joystick Horizontaal: 548
Joystick Verticaal:543
```

**Stap 2** Open nu de volgende code

<https://goo.gl/kjwNAJ>

Laad de code, voer het uit en kijk in seriële monitor wat links en rechts is of boven en onder.

Voorbeeld hieronder

## # Arduino Chrome Serial Monitor

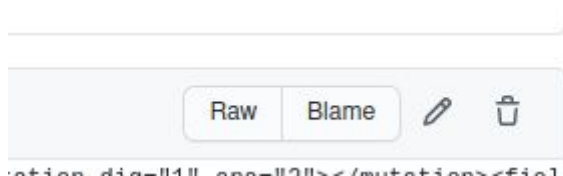
Ports:  Baud Rate:

```
=====
Joystick Druk: 0
Joystick Horizontaal: 512
Joystick Verticaal:507
=====
Niet naar links of rechts
Niet naar boven of onder
=====
Joystick Druk: 0
Joystick Horizontaal: 4
Joystick Verticaal:507
=====
We gaan naar rechts!
Niet naar boven of onder
=====
Joystick Druk: 0
Joystick Horizontaal: 512
Joystick Verticaal:507
=====
Niet naar links of rechts
```

## Wandelende letter

We bekijken nu hoe we code kunnen maken om een letter te doen bewegen volgens de input van de joystick.

Ga met de browser naar [github.com/ingegno/RetroGames](https://github.com/ingegno/RetroGames) en navigeer naar **voorbeelden/wandelende\_letter.xml**. Klik op knop rechtsboven Raw



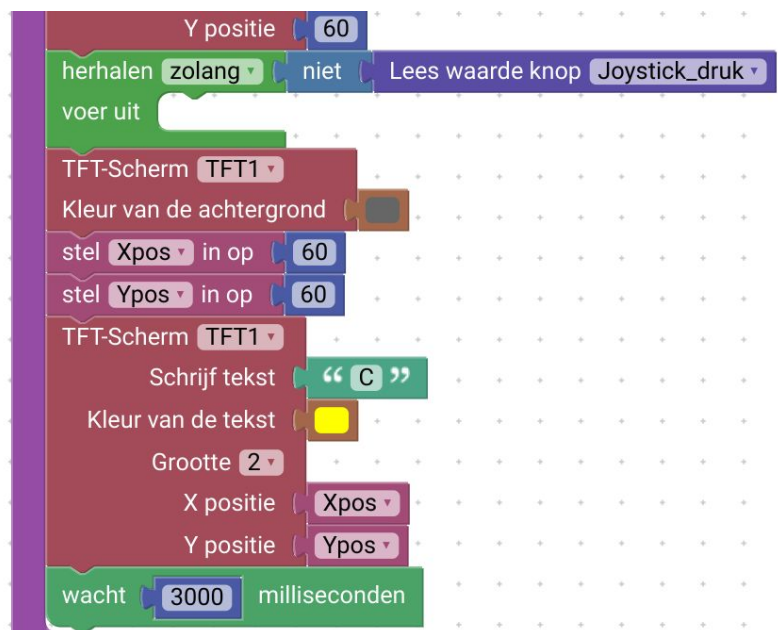
En sla dit bestand op via **CTRL+S**. Open het dan in de blokken via de knop XML Laden



Overloop de code, voer het uit door de letter C te doen bewegen met de joystick.

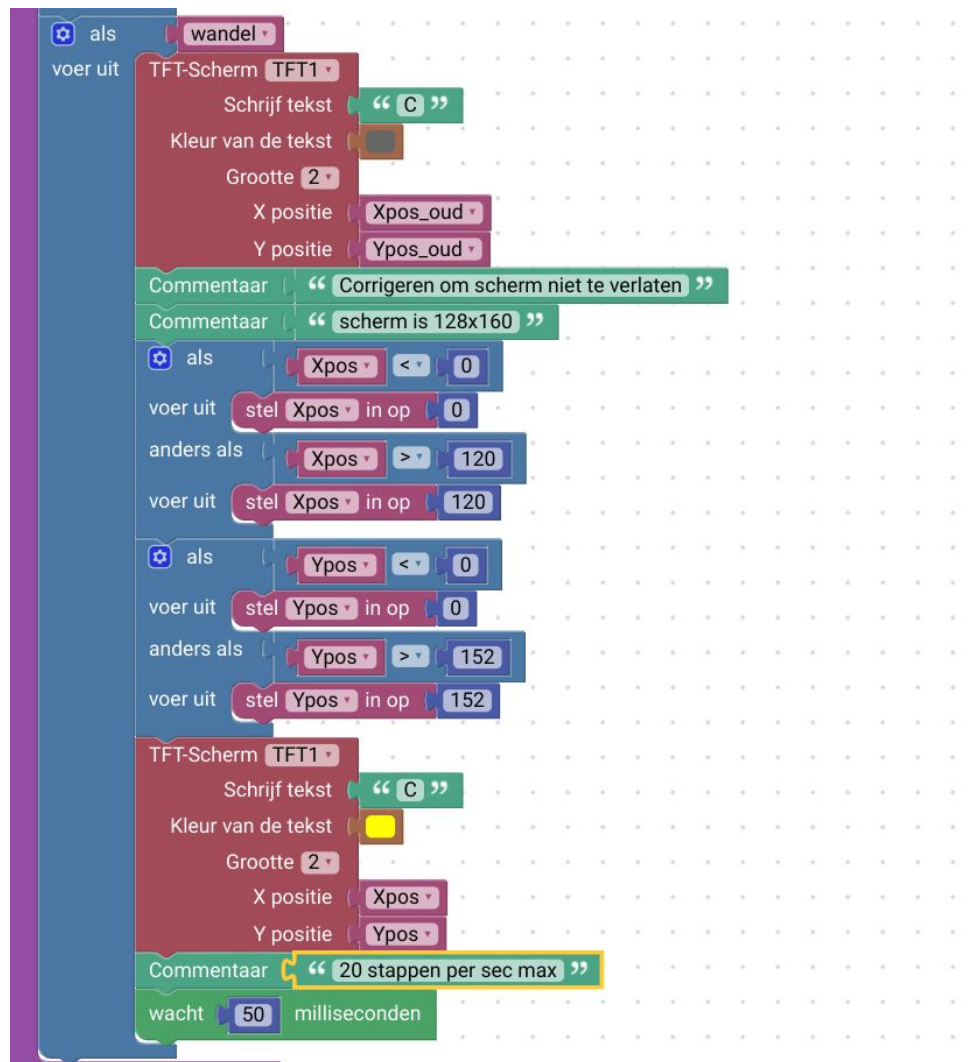
Lees dan de volgende opmerkingen terwijl je de code bekijkt en probeert te begrijpen.

- De functie (opdracht) lees\_joystick\_richting is een aanpassing van de code om de joystick te lezen, zodat we nu weten hoe we naar links of rechts kunnen bewegen.
- In het gedeelte Arduino doe eerst hebben we nu ook



Hiermee zorgen we dat de letter C verschijnt als we 1 keer drukken op de joystick en deze blijft 3 seconden staan voor het volgende deel van het programma uitgevoerd wordt.

- Een letter met grootte 2 neemt de plaats in van een vierkantje van 8 pixels op 8 pixels
- In het gedeelte Arduino herhaal voor altijd, zorgt het volgende deel van de code voor het berekenen van de nieuwe posities om te wandelen.
- Om geen spookbeelden te hebben tekenen we telkens op de oude positie een letter in de kleur van de achtergrond zo dat we dan enkel op de nieuwe positie een letter zien.



## Oefeningen

**Oefening 1** Verander de letter en de kleur van de letter

**Oefening 2** Pas de grootte van de letter aan, neem eens 1 en eens 3. Wat moet je allemaal aanpassen om nog een mooie beweging te hebben?

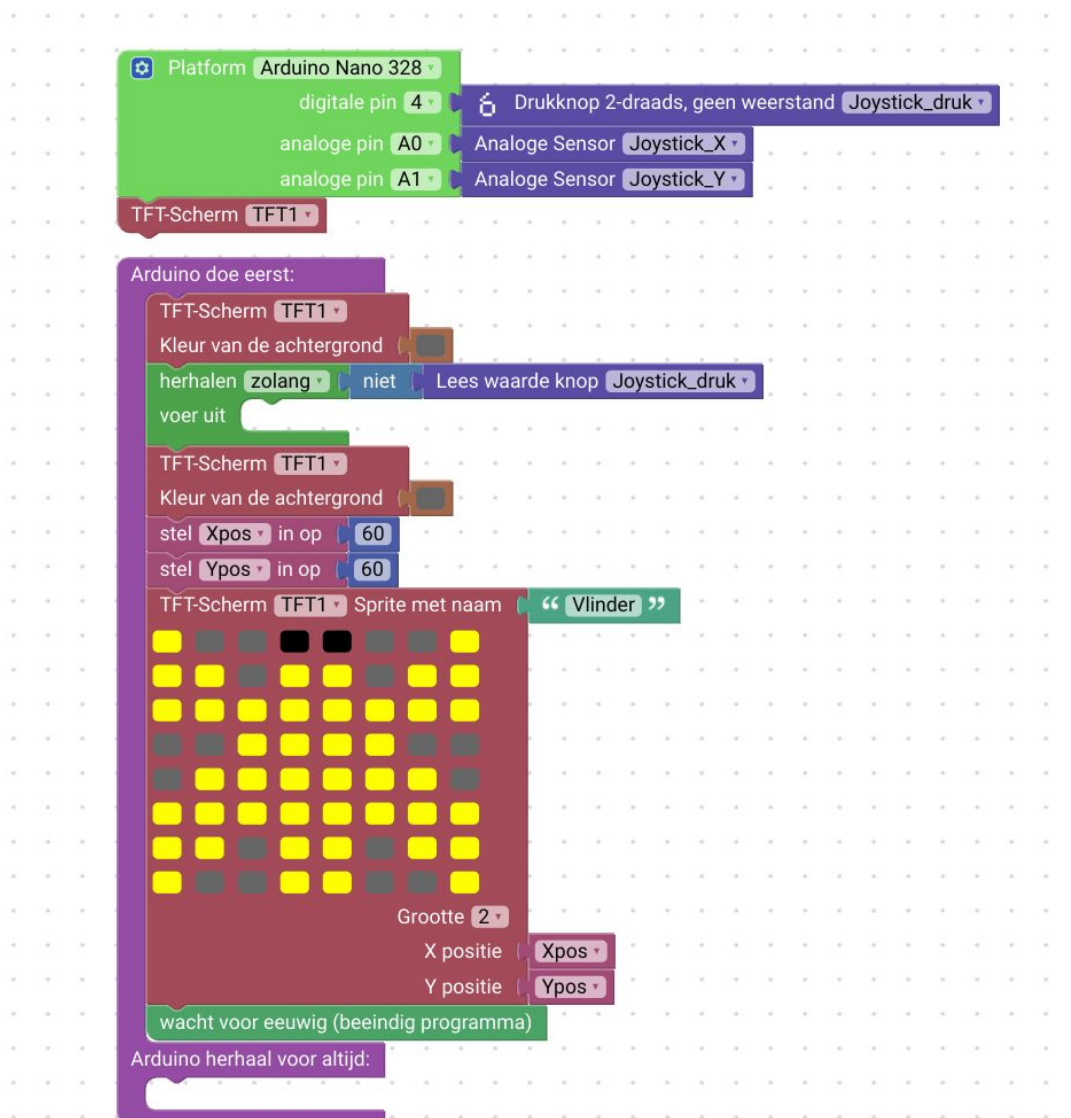
**Oefening 3** Wat gebeurt er als je bij de laatste wacht de 50 verandert in 100, 200 of 10?

# Teken een Sprite

We tonen hier hoe je een Sprite van de grootte 8 pixels op 8 pixels maakt, bijvoorbeeld 'Vlinder':



Met de volgende code kan je de sprite doen verschijnen op je scherm na het drukken op de joystick. Probeer het eens!



## Oefeningen

**Opdracht 1** Teken je eigen sprite 8 pixels x 8 pixels.

**Opdracht 2** Zorg dat je de start met een sprite in het midden van het scherm en dan na 1 sec de sprite gaat naar onder rechtse hoek van je scherm en na nog een sec na de boven rechtse hoek van je scherm.

## Wandelende Sprite

Open, laad en voer de volgende code uit die je vindt in de voorbeelden:

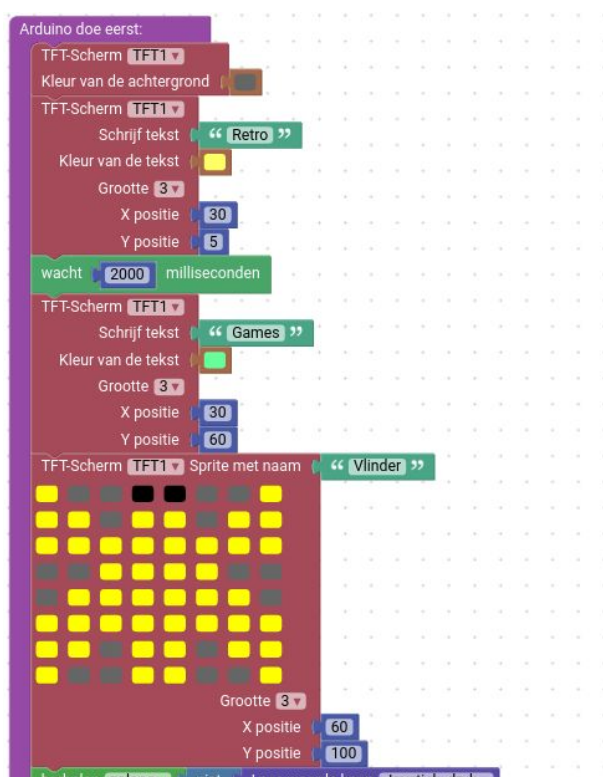
**Wandelende\_sprite.xml** op [github.com/ingegno/RetroGames](https://github.com/ingegno/RetroGames)

Je zou nu een bewegende sprite op je schermje moeten zien.

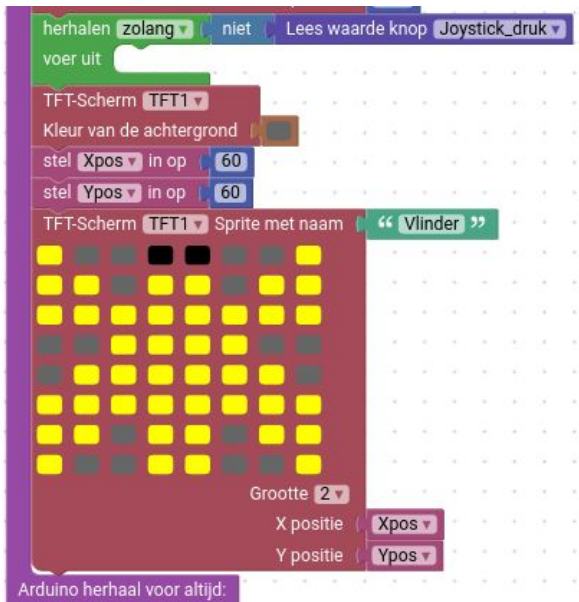
Neem de code door en los dan de oefeningen op.

Hier enkele opmerkingen.

- We lezen de toestand van de Joystick in, en we laten de Vlinder bewegen!
- In de setup maken we het startscherm, dan als we de joystick indrukken begint het spel. Dus het eerste deel



is het beginscherm. Daarna wachten we tot de joystick ingedrukt wordt en kan het bewegen beginnen:



- De sprite staat op het scherm nu, en we reageren op de joystick om rond te bewegen. We doen dit als volgt.

Lees de waarde van de joystick in en laat de vlinder bewegen:

We hebben de oude positie opgeslagen, en weten wat de nieuwe positie is. We wissen de rand van de oude figuur voor we bewegen



**Oefening:** doe dat eens **niet** en kijk naar resultaat

- We mogen het scherm niet verlaten. Dus als we schermrand verlaten, corrigeren we:





We eindigen met het tekenen van de vlinder op de nieuwe positie:



## Oefeningen

**Oefening 1** Pas de code aan zodat je sprite onderaan het scherm komt te staan en enkel naar links of naar rechts kan bewegen.

**Oefening 2** Pas de code aan zodat je sprite sneller beweegt

**Oefening 3** Pas de code aan zodat je sprite trager beweegt



# Spel programmeren: Retro Race

We passen de bewegendende sprite aan naar een race game, we spelen enkel met joystick:

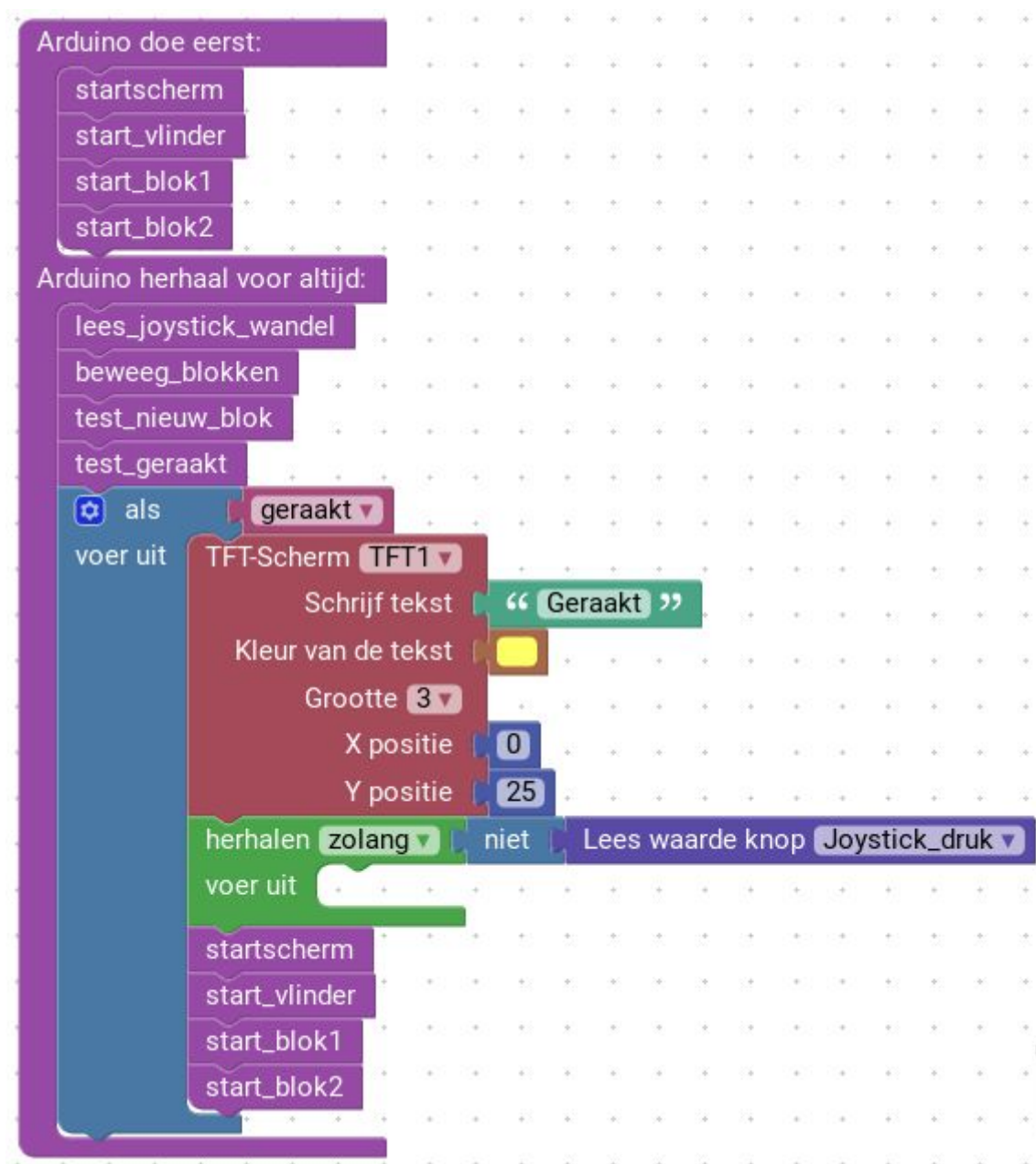
- De sprite kan enkel bewegen links en rechts onderaan scherm
- Van boven vallen blokken naar beneden die je moet ontwijken

## Start Scherm

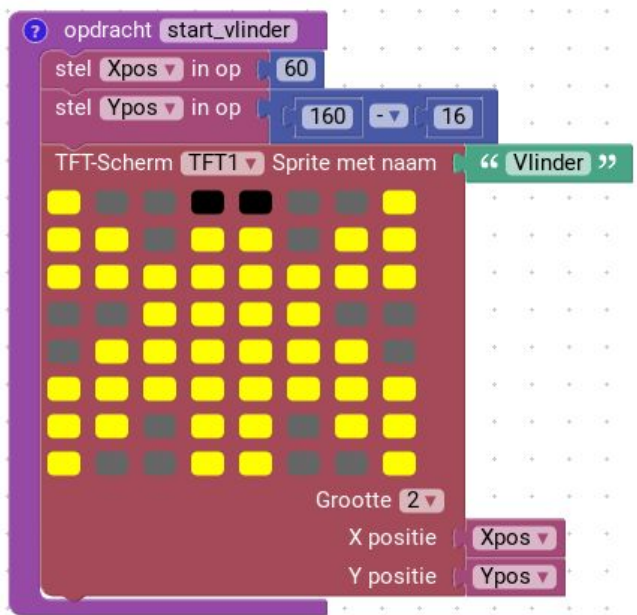
Bekijk de volgende code en maak dan de functies

**startscherm** is een functie met je eerder gemaakte startscherm.

**start\_vlinder** is een functie jouw sprite in de startpositie tekent:



**Start\_vlinder** zou zoals volgt kunnen eruit zien



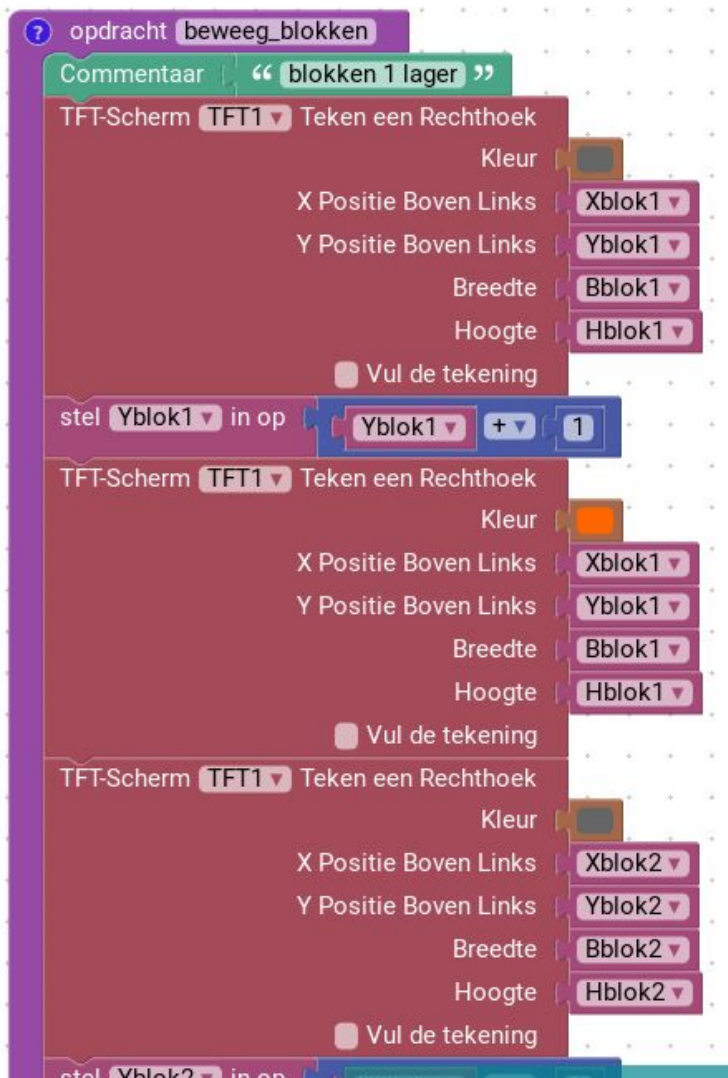
De start blokken tekenen de blokken die zullen vallen. Zorg dat je positie en breedte kan veranderen; hieronder twee voorbeelden:



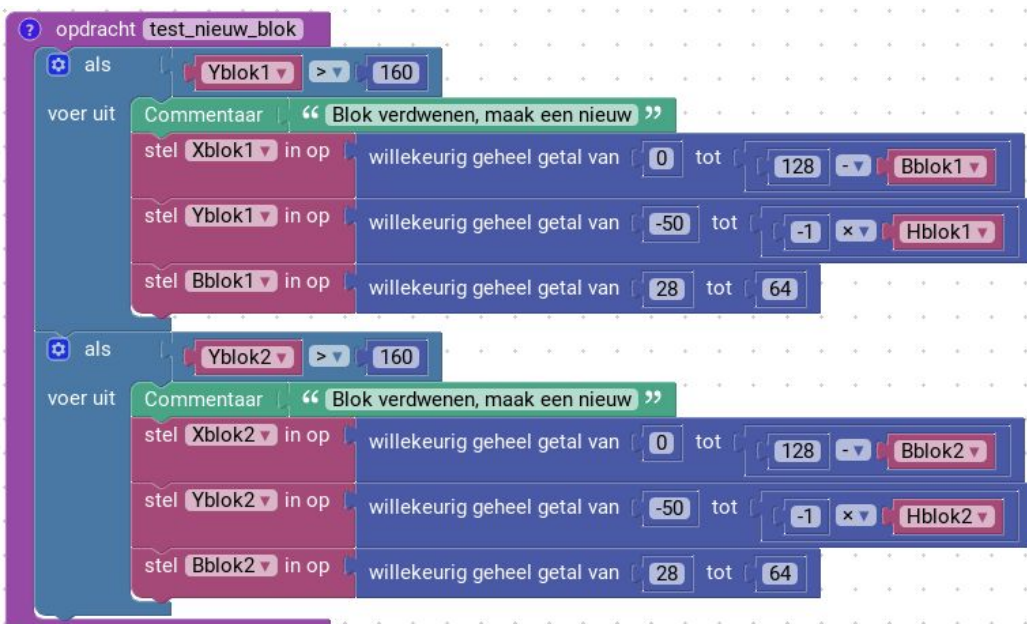
## Bewegen

De functie **lees\_joystick\_wandel** zijn je blokken van eerder om de joystick te lezen. Wijzig dit zodat de sprite **NIET** op en neer kan bewegen maar enkel in de horizontale richting . De Ypos mag dus **NIET** wijzigen.

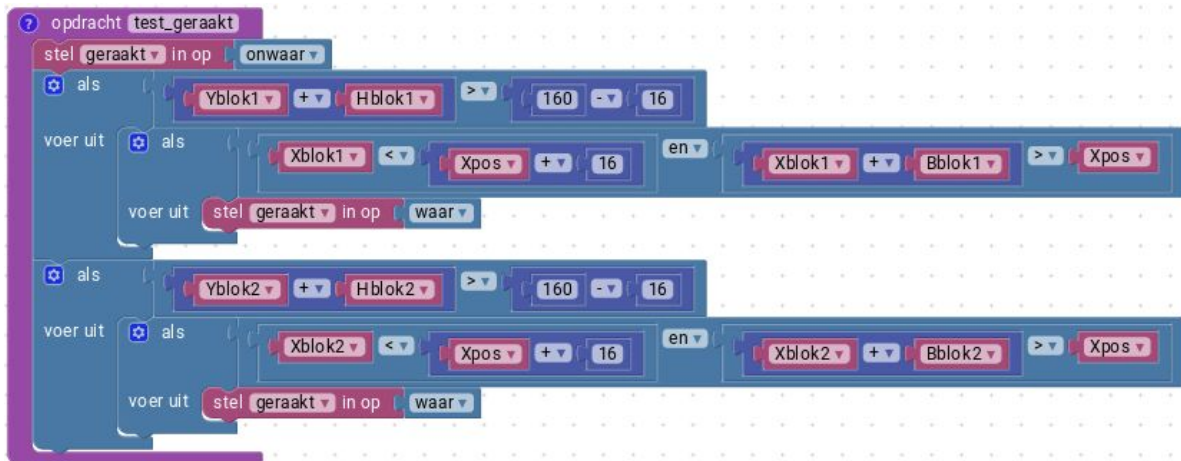
In functie **beweeg\_blokken** laat je de blokken een pixel naar beneden bewegen (neem 2 pixels voor DUBBEL zo snel). Hier stuk voor eerste blok, voeg eronder nog beweging van tweede blok toe:



In **test\_nieuw\_blok** kijken we of een blok verdwijnt onderaan. Zodra dat het geval is maken we een nieuw blok bovenaan het scherm met een andere x-positie en hoogte. Voor variatie wijzigen we ook wat wanneer blok zal verschijnen (ypos):



Nu moeten we enkel nog weten wanneer het spel gedaan is. Dit is zo zodra blok je sprite raakt. Bekijk volgende code om dat te doen. Versta je het?



Proficiat, je hebt een spel gemaakt.

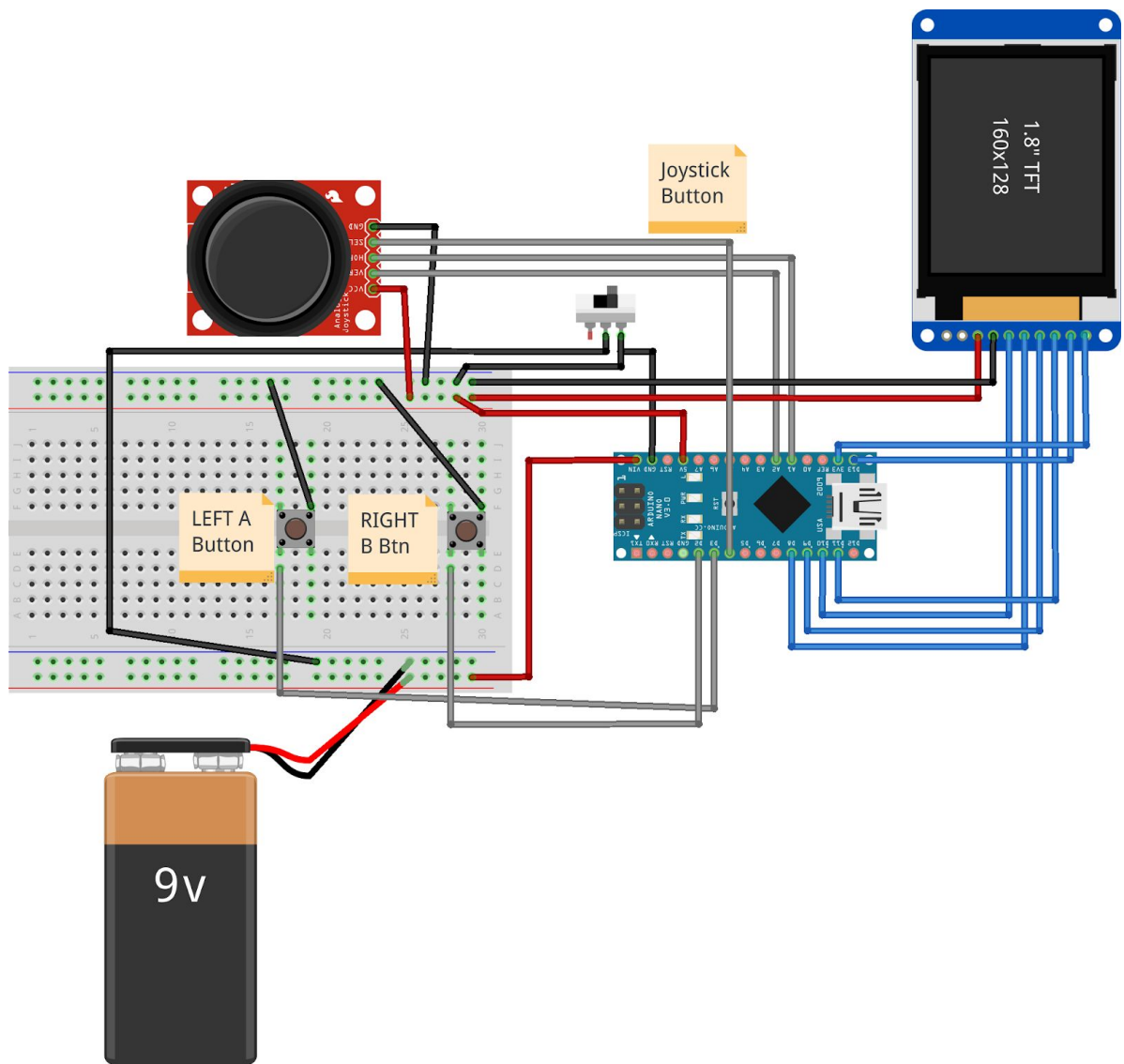
## **Maak het je eigen!**

Verander misschien volgende:

- Is het spel nog speelbaar als je blokken 2 pixels per stap laat vallen? Dan gaan ze dubbel zo vlug als je sprite
- De hoogte van de blokken is vast nu. Maak ook dat variabel
- Kun je een derde blok toevoegen? Dan wordt het uitdagender.
- Laat een bol vallen in plaats van een rechthoek. Hoe weet je dan of je je vlinder raakt (moeilijke wiskunde nodig!)
- Te traag? Je kan spel versnellen door een sprite van 8x8 te nemen. Nog sneller als je je sprite maakt door horizontale lijnen te tekenen met twee kleuren (dus lijn per lijn), maar dat is moeilijker!

## **Retro Game: Spelen met Knoppen**

We verbinden nu de twee drukknoppen en maken onze spelconsole met de LaserCutter. De A-knop naar GND en pin **D3**, de B-knop naar **D2**, de Joystick indrukken was naar **D4**. De volledige verbinding moet zijn:



fritzing

We hebben enkele voorgemaakte spelletjes die je kunt opladen. Je vindt ze op [github.com/ingegno/RetroGames](https://github.com/ingegno/RetroGames)

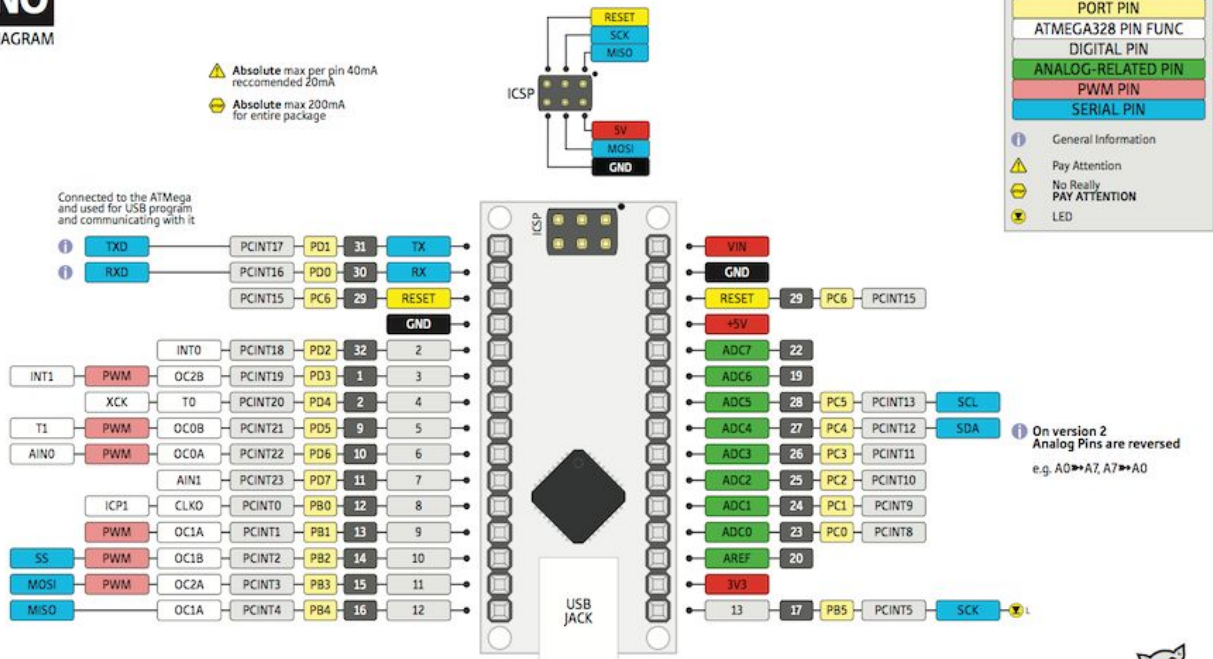
Voor deze spelletjes dien je de Arduino IDE te gebruiken om deze op te laden, op het race spel na, welke als xml beschikbaar is.

Maak het doosje om je spelconsole af te werken!

## Appendix

De Arduino Nano heeft volgende pinnen beschikbaar:



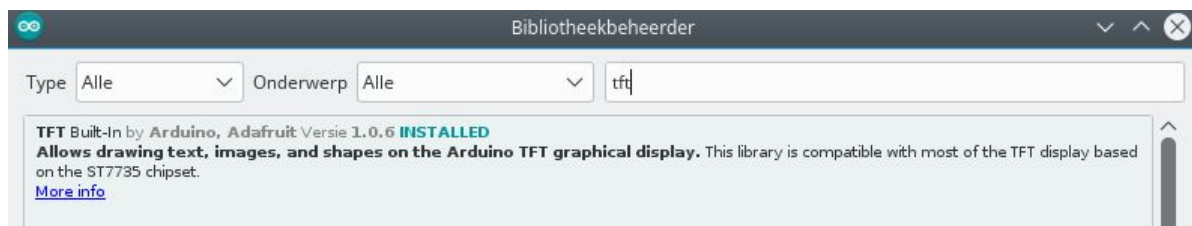


  
[www.pighxxx.com](http://www.pighxxx.com)  
  
 07 FEB 2013

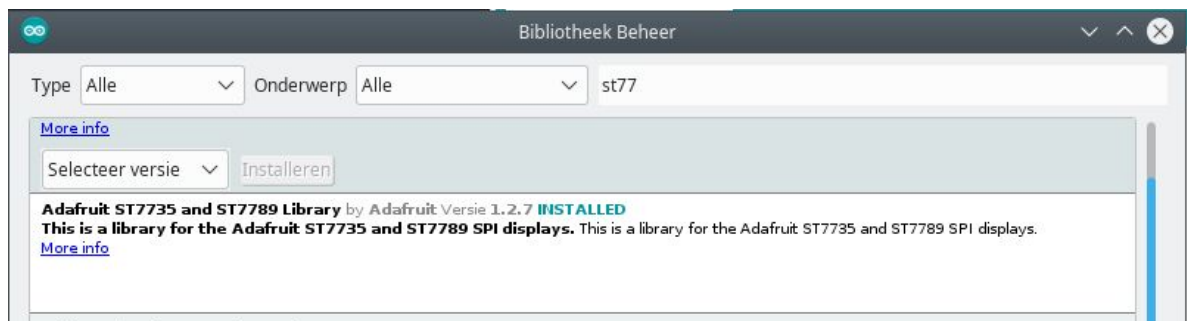
We gebruiken bibliotheken om het scherm aan te sturen:

- Adafruit TFT library
- Adafruit GFX: <https://github.com/adafruit/Adafruit-...> Leren ermee werken: <https://learn.adafruit.com/adafruit-gfx-graphics-library>
- Adafruit ST7735: <https://github.com/adafruit/Adafruit-...>
- TrueRandom bibliotheek: <https://github.com/sirleech/TrueRandom>

Installeer deze via *Schets->Bibliotheek gebruiken->Bibliotheken beheren*, en dan te zoeken op tft, gfx en st7735, en **Installeer** te drukken :



## Van gfx versie 1.3.6



Voor TrueRandom bibliotheek moet je de zip downloaden en als zip bibliotheek installeren.

## Oefeningen en Games

De oefeningen kun je in xml vorm vinden op

<https://github.com/bmcage/ardublockly/tree/blockly4arduino/blockly/blockly4Arduino/examples/TFT>

De games kun je downloaden van: <https://github.com/ingegno/RetroGames>

Klik rechtsboven op downloaden als zip, unzip, en open een van de directories in de Arduino IDE om een spel op te laden naar je Ingegno Retro Games spelconsole!

## Referenties

- <https://atmelcorporation.wordpress.com/...>
- <http://www.electfreaks.com/wiki/...>
- <http://vilaca.eu/handheld-arduino-color-console/>
- <http://blog.simtronyx.de/en/...>