

Happy birthday met Sonic Pi

1. De muziek van *Happy birthday*

Zo ziet de muziek van *Happy birthday* er uit:



Schrik niet! Het is leuk als je noten kunt lezen, maar het is helemaal niet nodig voor dit project.

De tekst bij deze muziek bestaat uit vier regels:

1. Happy birthday to you
2. Happy birthday to you
3. Happy birthday CoderDojo
4. Happy birthday to you

De muziek voor deze vier regels gaan we stapje voor stapje programmeren en tussendoor gaan we de muziek ook nog wat spannender maken.

2. De eerste regel programmeren

De eerste regel van *Happy birthday* bestaat uit zes noten. De eerste twee noten duren een halve tel, dan komen drie noten die een hele tel duren en de laatste noot duurt twee tellen. Dit zijn de noten:

Noot	Lengte
:d4	½ tel
:d4	½ tel
:e4	1 tel
:d4	1 tel
:g4	1 tel
:fs4	2 tel

Een noot speel je met het `play` commando. Bijvoorbeeld, voor het spelen van de derde noot gebruik je

```
play :e4.
```

Om Sonic Pi te laten wachten met het spelen van de volgende noot, gebruik je het `sleep` commando. Bijvoorbeeld, na het `play` commando voor de derde noot gebruik je

```
sleep 1.
```

Als je het `play` commando met alleen de te spelen noot gebruikt, dan duurt de noot precies 1 tel. Als de noot korter of langer moet duren, dan moet je de `release` optie toevoegen aan je `play` commando. Bijvoorbeeld, voor het spelen van de eerste noot gebruik je

```
play :d4, release:0.5.
```

(Gevolgd door `sleep 0.5` om een halve tel te wachten tot de volgende noot.)

Let op: voor een halve tel gebruik je 0.5 (met een punt) en niet 0,5 (met een komma)!

Probeer de noten van de eerste regel maar eens te programmeren.

Als je er niet uitkomt: het antwoord staat op de volgende pagina.

Druk op de `Run` knop om je muziek te testen.

Zo zou je code voor de eerste regel er uit moeten zien:

```
1 play :d4, release:0.5
2 sleep 0.5
3 play :d4, release:0.5
4 sleep 0.5
5 play :e4
6 sleep 1
7 play :d4
8 sleep 1
9 play :g4
10 sleep 1
11 play :fs4, release:2
12 sleep 2
```

3. Uitdaging: Het tempo aanpassen

Het tempo van de eerste regel die je net geprogrammeerd hebt, is wel erg laag. Dat wordt een sloom liedje als we zo doorgaan!

Als je Sonic Pi niets vertelt, dan speelt Sonic Pi je muziek af met 60 bpm. bpm staat voor beats per minute of tellen per minuut in het Nederlands. 60 bpm betekent dat 1 tel 1 seconde duurt (en dus een halve tel een halve seconde).

Met het `use_bpm` commando kun je het tempo van je muziek aanpassen. Als je `use_bpm 60`

gebruikt, dan verandert er niets. Als je bijvoorbeeld

`use_bpm 120`

gebruikt, dan speelt je muziek 2 keer zo snel.

Het `use_bpm` commando zet je voor de code waarvoor het tempo moet worden aangepast. Als je het `use_bpm` commando toevoegt voor de code voor de eerste regel van *Happy birthday*, dan zou het begin van je code er zo uit moeten zien:

```
1 use_bpm 120
2 |
3 play :d4, release:0.5
4 sleep 0.5
```

Probeer eens verschillende bpm-waarden (bijvoorbeeld kleiner dan 60, tussen 60 en 120 en groter dan 120) en kijk welke jij het beste vindt.

4. De tweede regel programmeren

De tweede regel van *Happy birthday* bestaat ook uit zes noten. Dit zijn de noten:

Noot	Lengte
:d4	½ tel
:d4	½ tel
:e4	1 tel
:d4	1 tel
:a4	1 tel
:g4	2 tel

Probeer nu de noten van de tweede regel maar eens te programmeren. Voeg ze toe aan het einde, na de code voor de eerste regel.

Als je er niet uitkomt: het antwoord staat weer op de volgende pagina.

Druk op de `Run` knop om je muziek te testen.

Zo zou je code voor de tweede regel er uit moeten zien:

```
15  
16 play :d4, release:0.5  
17 sleep 0.5  
18 play :d4, release:0.5  
19 sleep 0.5  
20 play :e4  
21 sleep 1  
22 play :d4  
23 sleep 1  
24 play :a4  
25 sleep 1  
26 play :g4, release:2  
27 sleep 2
```

5. Uitdaging: Het geluid aanpassen

Het geluid van de twee regels die je nu geprogrammeerd hebt is een simpel piepje. Dat klinkt best saai als je de muziek een paar keer gespeeld hebt.

Als je Sonic Pi niets vertelt, dan speelt Sonic Pi je muziek af met de synthesizer (of synth) met de naam `:beep`. Maar Sonic Pi heeft nog veel meer synths aan boord die veel spannender klinken!

Met het `use_synth` commando kun je een andere synth kiezen. Als je

`use_synth :beep`

gebruikt, dan verandert er niets. Als je bijvoorbeeld

`use_synth :hoover`

gebruikt, dan krijg je een heel ander geluid.

Het `use_synth` commando zet je voor de code waarvoor het geluid moet worden aangepast. Als je het `use_synth` commando toevoegt voor de code voor de eerste regel van *Happy birthday*, dan zou het begin van je code er zo uit moeten zien:

```
1 use_bpm 120
2 use_synth :hoover
3 |
4 play :d4, release:0.5
5 sleep 0.5
```

Probeer eens andere synths om te horen welk geluid het beste bij jouw uitvoering van *Happy birthday* past. Je kunt zelfs meerdere synths in je uitvoering gebruiken, bijvoorbeeld door een `use_synth` commando toe te voegen vlak voor de code voor de tweede regel!

6. De overige regels programmeren

De derde regel van *Happy birthday* bestaat uit zeven noten. Dit zijn de noten:

Noot	Lengte
:d4	½ tel
:d4	½ tel
:d5	1 tel
:b4	1 tel
:g4	1 tel
:fs4	1 tel
:e4	1 tel

Probeer nu de noten van de derde regel te programmeren. Voeg ze toe aan het einde, na de code voor de tweede regel.

Als je er niet uitkomt: het antwoord staat weer op de volgende pagina.

Druk op de `Run` knop om je muziek te testen.

Zo zou je code voor de derde regel er uit moeten zien:

```
30 play :d4, release:0.5
31 sleep 0.5
32 play :d4, release:0.5
33 sleep 0.5
34 play :d5
35 sleep 1
36 play :b4
37 sleep 1
38 play :g4
39 sleep 1
40 play :fs4
41 sleep 1
42 play :e4
43 sleep 1
44
```

De vierde (en laatste) regel van *Happy birthday* bestaat uit zes noten. Dit zijn de noten:

Noot	Lengte
:c5	½ tel
:c5	½ tel
:b4	1 tel
:g4	1 tel
:a4	1 tel
:g4	2 tel

Probeer nu de noten van de vierde regel te programmeren. Voeg ze toe aan het einde, na de code voor de derde regel.

Als je er niet uitkomt: het antwoord staat weer op de volgende pagina.

Druk op de `Run` knop om je muziek te testen.

Zo zou je code voor de vierde regel er uit moeten zien:

```
44  
45 play :c5, release:0.5  
46 sleep 0.5  
47 play :c5, release:0.5  
48 sleep 0.5  
49 play :b4  
50 sleep 1  
51 play :g4  
52 sleep 1  
53 play :a4  
54 sleep 1  
55 play :g4, release:2  
56 sleep 2
```

7. De voorbereidingen voor een beat

Je hebt nu alle noten voor *Happy birthday* geprogrammeerd. Maar wat is muziek zonder een beat?

Je beat moet natuurlijk tegelijk met je melodie spelen. Om dingen tegelijk te kunnen doen (of in technische taal: parallel uitvoeren) in Sonic Pi moet je je code in een zogenaamde *thread* stoppen. Als je meerdere *threads* hebt, dan worden die tegelijk door Sonic Pi uitgevoerd.

Met het `in_thread` commando kun je aangeven dat je je code in een *thread* wilt laten uitvoeren. Om te bepalen welke code precies in de *thread* hoort moet je `do` vlak voor het begin van de code en `end` vlak na de code zetten.

Voeg `in_thread do` toe vlak voor het begin van je melodie. Het begin van je code zou er zo uit moeten zien:

```
1 use_bpm 120
2 use_synth :hoover
3
4 # Melodie
5 in_thread do
6   play :d4, release:0.5
7   sleep 0.5
```

Uiteraard kan het zijn dat je een andere bpm-waarde of een andere synth gekozen hebt. Laat die maar lekker staan!

Merk op dat er ook nog een regel `# Melodie` is toegevoegd. Een regel die met een hekje (`#`) begint, wordt commentaar genoemd. Je gebruikt het bijvoorbeeld om uit te leggen wat je code doet of hoe je code werkt. Het kan iemand anders die jouw code leest helpen om je code te begrijpen, maar jou zelf ook als je je code over een jaar of zo weer eens bekijkt!

Voeg ook nog `end` toe vlak na het einde van je melodie. Het einde van je code zou er dan zo uit moeten zien:

```
57   play :g4, release:2
58   sleep 2
59 end
60
```

8. Uitdaging: De beat toevoegen

Je bent nu helemaal klaar om je eigen beat toe te voegen aan *Happy birthday*!

Zoals uitgelegd is in de vorige stap heb je een nieuwe *thread* nodig om je beat tegelijk met je melodie te laten spelen. Voeg een regel met `in_thread do` toe na je *thread* met de melodie en voeg hierna nog een regel toe met `end`. Voeg eventueel nog een regel commentaar (bijvoorbeeld `# Beat`) toe vlak voor het begin van de nieuwe *thread* voor je beat.

Je zou dan al zoiets moeten hebben:

```
# Beat
in_thread do
end
```

maar daarmee heb je nog geen beat!

Voor je beat gebruik je samples. Samples zijn opgenomen geluiden. Sonic Pi heeft een heleboel samples aan boord, waaronder een hoop drumgeluiden die perfect zijn om een vette beat te maken!

Met het `sample` commando speel je een sample af. Als je bijvoorbeeld

```
sample :bd_haus
```

gebruikt, dan hoor je een vet basdrumgeluid. Probeer eens andere (drum-) samples om te horen welke sample het beste bij jouw beat voor *Happy birthday* past. (Gebruik een andere buffer in Sonic Pi om je favoriete sample te zoeken en uit te proberen zonder dat je iedere keer *Happy birthday* moet afspelen.)

Na een `sample` commando voeg je nog een `sleep` commando toe om te wachten tot de sample klaar is met spelen, net zoals je bij het `play` commando doet. Gebruik bijvoorbeeld

```
sleep 0.5
```

om je beat hetzelfde ritme als je melodie te geven. Maar uiteraard kun je een kleiner getal gebruiken, om een snellere beat te krijgen, of een groter getal om een langzamere beat te krijgen.

Het laatste dat nodig is om een fatsoenlijke beat te krijgen is herhaling! Je sample moet herhaald worden vanaf de eerste noot van *Happy birthday* tot de laatste noot. Als je goed telt, dan zitten er precies 22 tellen vanaf tot de eerste tot de laatste noot. Als je bijvoorbeeld de samples iedere halve tel wilt laten horen en op de laatste noot ook nog één sample wilt laten horen dan heb je $22 \times 2 + 1 = 45$ samples nodig.

Uiteraard ga je niet 45 keer hetzelfde `sample` en `sleep` commando coderen! Daarvoor hebben we in Sonic Pi lussen. Als je in Sonic Pi een serie commando's een vast aantal keren wilt herhalen, dan gebruik je daarvoor de `times` functie. Gebruik bijvoorbeeld

```
45.times
```

om je commando's 45 keer uit te voeren. Net als bij het `in_thread` commando heb je ook hier een `do` en een `end` nodig om aan te geven welke serie commando's je wilt herhalen.

Als je dit allemaal combineert, dan ziet de code voor je beat er ongeveer zo uit:

```
60
61 # Beat
62 in_thread do
63   45.times do
64     sample :bd_haus
65     sleep 0.5
66   end
67 end
```

Uiteraard kan het zijn dat je een andere sample gebruikt, of je beat sneller of langzamer gemaakt hebt (en dan heb je ook een ander getal dan 45 gebruikt).

9. Nog meer uitdagingen

Je hebt nu een eerste versie van *Happy birthday* met een beat geprogrammeerd.

Misschien heb je wel ideeën om het allemaal nog mooier te maken. Voorbeelden zijn:

- Verander de snelheid van je beat terwijl *Happy birthday* aan het spelen is. Verdubbel de snelheid bijvoorbeeld tijdens de laatste regel.
- Verander de sample van je beat terwijl *Happy birthday* aan het spelen is. Gebruik voor de laatste sample op de laatste noot bijvoorbeeld een bekken (de samples waarvan de naam met `:drum_cymbal` begint).
- Voeg nog een derde thread toe waarin je een andere spannende sample gebruikt.

Als je zin hebt kun je ook nog de muziek voor *Lang zullen we leven* programmeren. De tekst ken je vast wel:

1. Lang zullen we leven
2. Lang zullen we leven
3. Lang zullen we leven in de gloria
4. In de gloria
5. In de gloria

De muziek hiervoor vind je op de volgende pagina's.

Extra uitdaging: Lang zullen we leven

De volgende 5 tabellen bevatten de noten voor de regels van *Lang zullen we leven*. Het interessante hieraan is dat er bijna altijd 2 noten tegelijk gespeeld moeten worden. Dan gebruik je dus 2 `play` commando's na elkaar en dan pas een `sleep` commando! Het begin van je melodie ziet er dan bijvoorbeeld als volgt uit:

```
play :f4  
play :c4  
sleep 1
```

Dit zijn de noten voor de eerste regel:

Noot 1	Noot 2	Lengte
:f4	:c4	1 tel
:f4	:c4	$\frac{1}{3}$ tel
:f4	:c4	$\frac{1}{3}$ tel
:f4	:c4	$\frac{1}{3}$ tel
:f4	:c4	1 tel
:c4		1 tel

Dit zijn de noten voor de tweede regel:

Noot 1	Noot 2	Lengte
:a4	:f4	1 tel
:a4	:f4	$\frac{1}{3}$ tel
:a4	:f4	$\frac{1}{3}$ tel
:a4	:f4	$\frac{1}{3}$ tel
:a4	:f4	1 tel
:f4	:c4	1 tel

Dit zijn de noten voor de derde regel:

Noot 1	Noot 2	Lengte
:c5	:a4	1 tel
:c5	:g4	$\frac{1}{3}$ tel
:c5	:g4	$\frac{1}{3}$ tel
:c5	:g4	$\frac{1}{3}$ tel
:d5	:f4	$\frac{1}{2}$ tel
:c5	:f4	$\frac{1}{2}$ tel
:bb4	:f4	$\frac{1}{2}$ tel
:a4	:f4	$\frac{1}{2}$ tel
:g4	:e4	1 tel
:g4	:f4	1 tel
:g4	:e4	1 tel

Dit zijn de noten voor de vierde regel:

Noot 1	Noot 2	Lengte
:c5	:d4	$\frac{1}{2}$ tel
:bb4	:e4	$\frac{1}{2}$ tel
:a4	:f4	2 tel
:bb4	:f4	2 tel
:c5	:a4	2 tel

En dit zijn de noten voor de vijfde (en laatste) regel:

Noot 1	Noot 2	Lengte
:d5	:bb4	1 tel
:bb4	:g4	1 tel
:a4	:f4	2 tel
:g4	:e4	2 tel
:f4	:c4	2 tel

Veel plezier met het programmeren hiervan. Vergeet niet er ook een beat bij te componeren!