

Översikt

Eleverna ska skriva ett TI-BASIC-program på sin handenhet/dator som skapar ljud med hjälp av den inbyggda högtalaren på TI-Innovator Hub. De kommer också att experimentera med att ändra den tid under vilken varje ljud spelas upp. När de sedan har fått lite erfarenhet ska de att skriva ett program som spelar en melodi.

Obs: En bra grund innan eleverna börjar arbeta med detta projekt finns på <http://education.ti.com/sv/activities/ti-codes/nspire/10-minutes-innovator>.

Gå sedan till Kapitel 1: Komma igång med TI-Innovator Hub och sedan Övning 3 - Input och ljud". Dessutom: Kapitel 2: For-loopar och sedan "Övning 3 Loop med toner" har relaterade begrepp som kan vara till hjälp i detta projekt.

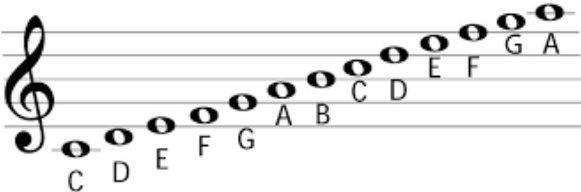
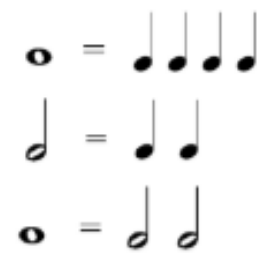

Mål

Eleverna ska:

- lära sig att starta, öppna, stänga, redigera och köra program från programeditorn.
- skriva ett TI BASIC-program som styr den inbyggda högtalaren på TI-Innovator Hub
- skriva ett program som styr hur länge ett ljud kommer att spelas upp.

Kommando	Exempel	Funktion
SET SOUND <frekvens> TIME <tidslängd>	Send "SET SOUND 440 TIME 4"	Spelar en 440 hertz ton på högtalaren under 4 sekunder
DispAt <rad #> , <"text"> , <variabelnamn>	DispAt 3, "Ton = 440 Hz"	Visar meddelandet "Ton = 440 Hz" på handenheten/datorn. Ett variabelvärde kan också visas med textmeddelandet. Till exempel DispAt 3, " Ton =", <i>n</i> visar samma utdata om värdet 440 lagras i variabeln med namnet <i>n</i> .
For <räkneverksvariabel>, <startvärde>, <slutvärde>, <steg>] <satser> EndFor	For <i>n</i> ,1,10 EndFor	Kör satserna i For/EndFor-loopen 10 gånger
eval(<variabelnamn>)	<i>n</i> :=440 Send "SET SOUND eval(<i>n</i>)"	När eval används i ett hubbkommando infogas variabelvärdet i hubbkommandot. I exemplet är värdet för variabel <i>n</i> 440. Nästa kommando skickas sedan som Send "SET SOUND 440" och en ton spelas på hubben.
Wait <tidslängd>	Wait 2	Gör att programkörningen stoppas och väntar i två sekunder.
©<Information som du vill kommentera men som inte påverkar programmet>	©D5	©-symbolen används för "kommentarer". Syftet med en kommentar är att infoga anteckningar inom programmet för att användaren ska förstå vad nästföljande kodrad betyder. Ett © i ett program är inte en del av programmet. Det ignoreras av systemet och finns bara där som referens.

Läs gärna mer på e-guiden för TI-Innovator Teknologi : https://education.ti.com/html/webhelp/EG_Innovator/SV/index.html

Musikbegrepp	Förklaringar
<p>Skala</p> 	<p>Musik arrangeras med symboler på en "skala". Vi använder en skala eftersom tonerna delas av "oktaver". En oktav representerar sju steg mellan motsvarande ton som antingen har dubbla eller halva frekvensen. A4 till exempel är 440 hertz (Hz), medan A5 är 880 Hz (dubbelt så mycket som A4). A3 är då 220 Hz (hälften av A4).</p>
<p>Taktslag per minut/Tempo</p>	<p>Har du någonsin märkt hur vissa låtar är långsamma medan andra är snabba? Varje låt har sitt eget "tempo" eller hastighet. Hastigheten bestäms av antalet "pulsslag per minut" (bpm). En långsam låt kan ha 50 pulsslag per minut medan en snabbare låt kan ha 142 pulsslag per minut (eller ännu mer).</p>
<p>fjärdedelsnoter, halvnoter, och helnoter</p> 	<p>Toner kan vara kortare eller längre beroende på melodin. Ett sätt för en kompositör att skriva en låt med noter med olika längd är att använda rytmer.</p> <p>En helnot är lika med fyra fjärdedelsnoter eller två halvnoter. En halvnot är lika med två fjärdedelsnoter och så vidare. För en låt som går i taktarten 4/4 betyder det att varje takt på låten har 4 pulsslag. En helnot skulle vara lika med 4 pulsslag (alltså en takt). Hur många halvnoter kan passa in i 4/4 takt? Om du sa två, har du rätt! Eftersom varje halvnot är lika med två taktslag och det finns fyra taktslag per takt, så är två halvnoter är lika med fyra pulsslag. Så nu kan du se hur en låt med 100 pulsslag per minut kommer att ha snabbare helnoter än en låt med 50 pulsslag per minut! Alla helnoter är inte lika långa!</p>
<p>Tillämpning av toner och taktslag per minut</p> <p>Twinkle, Twinkle, Little Star</p>  <p>♩ = 100 Free violin sheet music at http://www.capotastomusic.com</p>	<p>Blinka lilla stjärna där är en melodi som har flera toner och går i fyra fjärdedels takt. Försök att göra en kodning för denna melodi.</p>

Obs - En användbar resurs för att med förklaringar av musikaliska begrepp, frekvenser och noter kan du finna på

<http://www.sengpielaudio.com/calculator-notenames.htm>

Lärarakтивitet

Granska och introducera räknaren/datorprogrammet och Hubb-kommandon som behövs i den här aktiviteten.

- Starta ett nytt dokument
- Infoga ett program
- Koppla in hubben

Vägledning för Utmaning 1:

- Använd kommandot DispAt (I/O-menyn i programeditorn). DispAt behöver minst två argument. Det första argumentet är det radnummer där visningen ska placeras. Det andra argumentet är textsträngen, värdet, variabeln etc. som ska visas.

Exempelprogram

```
Define c1()=
Prgm
Send "SET SOUND 440 TIME 2"
DispAt 3,"Detta är 440 Hz under 2 sekunder"
EndPrgm
```

Vägledning för Utmaning 2:

- **Ljudet från flesta ringklockor för dörrar består av två toner som ligger ren kvart från varandra. Ett exempel är D#5 och G5.**
- **Exempelprogram**

```
Define c2()=
Prgm
© G5
Send "SET SOUND 784 "
Wait 1
© D#5
Send "SET SOUND 622 "
EndPrgm
```

Elevaktivitet

Arbeta i små grupper med hand-enheten/datorn och den utrustning som behövs för denna aktivitet. Öva på de instruktioner du får av din lärare.

Utmaning 1: Skapa ett program som heter "c1". Ställ in högtalaren på hubben för att spela upp en ton på 440 Hz. Prova flera olika toner. Vilken är den lägsta tonen du kan höra?

Vilken är den högsta?

Utmaning 2: Skapa ett program "c2" som åstadkommer det karaktäristiska ljudet från en dörrklocka.

Vägledning för Utmaning 3:

Exempelprogram:

```
Define c3()=  
Prgm  
tonlängd:=0.1  
© C4  
Send "SET SOUND 262 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© D4  
Send "SET SOUND 294 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© E4  
Send "SET SOUND 330 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© F4  
Send "SET SOUND 349 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© G4  
Send "SET SOUND 392 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© A4  
Send "SET SOUND 440 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© B4  
Send "SET SOUND 494 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
© C5  
Send "SET SOUND 523 TIME eval(tonlängd)"  
Wait tonlängd  
EndPrgm
```

Utmaning 3: Skriv ett program, "c3" som spelar C-durskalan från C4 till C5. Varje ton ska spelas med en tonlängd som beror på *variabeln* tonlängd.

Vägledning för Utmaning 4:

Loopar används för att upprepa en uppsättning kommandon. En "For-loop" upprepas ett angivet antal gånger. I TI-Basic definierar programmeraren en For-loop med fyra argument: en räkneverksvariabel, ett startvärde för räkneverksvariabeln, ett slutvärde för räkneverksvariabeln och ett stegvärde.

Eleverna kommer att behöva bestämma hur lång tid per takt vid 100 slag per minut för en fjärdedelsnot (vilket är ett taktslag). De kan göra detta genom att dela 60 sekunder/minut med 100 slag per minut, vilket motsvarar 0,6 sekunder/taktslag.

Utmaning 4: Skapa ett program som heter "c4". Du ska "tillverka" en metro-
nom som: spelar 10 taktslag med tonen ettstrukna C4 med en varaktighet av en fjärdedelsnot på 100 taktslag per minut. För att göra detta måste du bestämma hur lång en fjärdedelsnot är (i sekunder) baserat på informationen ovan.

Exempelprogram:

```
Define c4()=  
Prgm  
© fjärdedelston med 100 BPM  
tonlängd:=0.6  
For n,1,10  
Send "SET SOUND 262 TIME eval(tonlängd)  
Wait tonlängd  
Wait 0.1  
EndFor  
EndPrgm
```

En paus 1 sekund ska användas mellan taktslagen. Försök dubbla tempot 200 BPM. Försök också att använda halv- eller heltoner.

*Använd verktygen i TI-Nspire-dokumentet "88 Pianotangenter" eller skapa tabeller som omvandlar noter till tonlängd och frekvens.

Vägledning för Utmaning 5

Exempelprogram:

```
Define c5()=  
Prgm  
Send "SET SOUND 261 TIME .6"  
Wait 0.6  
Wait 0.1  
Send "SET SOUND 261 TIME .6"  
Wait 0.6  
Wait 0.1  
Send "SET SOUND 392 TIME .6"  
Wait 0.6  
Wait 0.1  
Send "SET SOUND 392 TIME .6"  
Wait 0.6  
Wait 0.1  
Send "SET SOUND 440 TIME .6"  
Wait 0.6  
Wait 0.1  
Send "SET SOUND 440 TIME .6"  
Wait 0.6  
Wait 0.1  
Send "SET SOUND 392 TIME 1.2"  
Wait 1.2  
Wait 0.1  
EndPrgm
```

Utmaning 5: Skapa ett program "c5". Använd notbladet för *Blinka lilla stjärna* för att spela upp de två första takterna hos melodin på hubben.

*Använd verktygen i TI-Nspire-dokumentet "88 Pianotangenter" eller skapa tabeller som omvandlar noter till tonlängd och frekvens.

Vägledning för Utmaning 6

Listor variabler är en uppsättning värden. På TI-Nspire avgränsas värdena med kommatecken och omges av klammerparenteser. Funktionen `dim(<listnamn>)` returnerar längden (dimensionen) hos en lista. TI-Nspire-listvärden kan nås med listnamnet följt av positionen i listan inom parentes med början på 1. `Toner[1]` returnerar till exempel det första värdet för listvariabeln `Toner`.

Exempelprogram:

```
Define c6()=
Prgm
© listor med toner och tonlängd
toner:={261,261,392,392,440,440,392}
tonlängd:={0.6,0.6,0.6,0.6,0.6,0.6,1.2}
For n,1,dim(toner)
Send "SET SOUND eval(toner[n]) TIME eval(tonlängd[n])"
Wait tonlängd[n]
Wait 0.1
EndFor
EndPrgm
```

Utmaning 6: Skapa ett program som heter "c6". Använd två listor med frekvenser, tonlängd och en loop för att spela "Blinka lilla..".

Vägledning för den avslutande Utmaningen:

- Låt eleverna använda de färdigheter som de har skaffat sig utifrån de tidigare utmaningarna.
- Utveckla ett program som kan spela en välkänd låt.

Avslutande Utmaning: Skapa ett notblad för en enkel melodi och spela den på hubben.

Exempelprogram

```
Define Final Challenge()=
Prgm
© Skapa listor med noter och tonlängder
toner:={--,--,--,--,--}
tonlängd:={--,--,--,--,--}
For n,1,dim(toner)
Send "SET SOUND eval(toner[n]) TIME eval(tonlängd[n])"
Wait tonlängd[n]
Wait 0.1
EndFor
EndPrgm
```