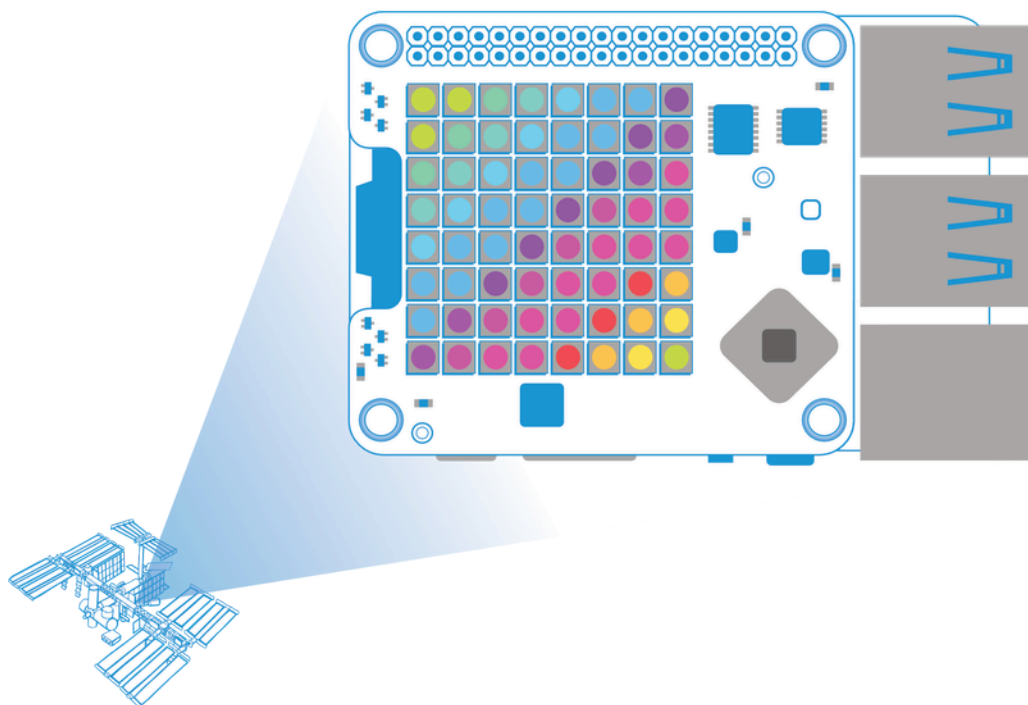
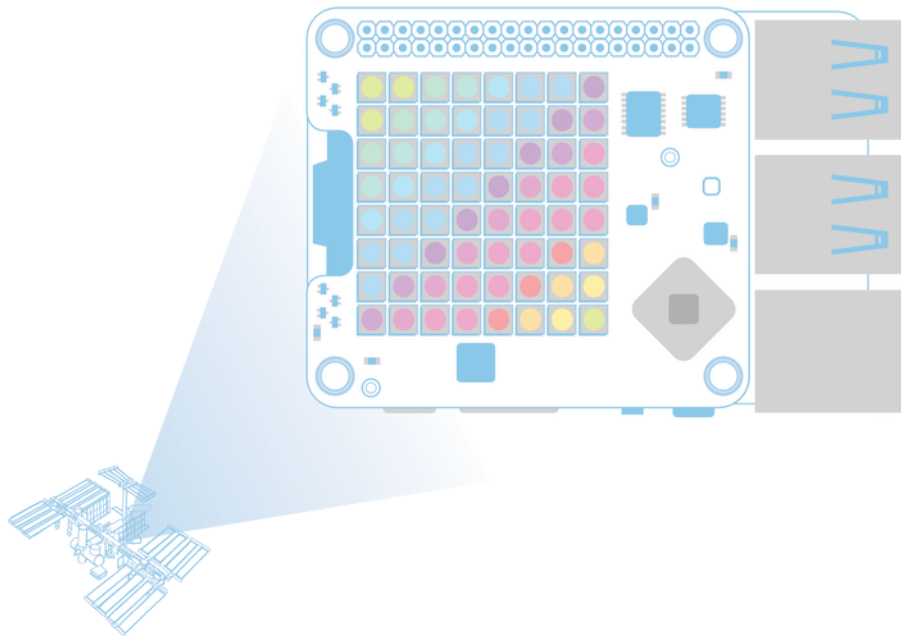


să învățăm prin spațiu

→ **DESCOPERĂ SENSE HAT**

Afișarea textului și a imaginilor pe matricea LED a Sense HAT





Activitatea 1 - Asamblarea Sense HAT

pagina 4

Activitatea 2 - Salut, aici Pământul!

pagina 5

Activitatea 3 - Cum funcționează afișarea culorilor?

pagina 6

Activitatea 4 - Afișarea imaginilor

pagina 9

Activitatea 5 - Setarea orientării

pagina 12

→ DESCOPERĂ SENSE HAT

Afișarea textului și a imaginilor pe matricea LED a Sense HAT

Sense HAT este o placă de extensie pentru Raspberry Pi, creată pentru competiția Astro Pi. Aceasta reprezintă o componentă esențială a misiunii tale Astro Pi.

Placa permite colectarea mai multor tipuri de informații cu ajutorul senzorilor și include o matrice LED pentru afișarea datelor.

În acest set de activități vei explora componentele Sense HAT și biblioteca sa Python. Vei învăța cum să controlezi matricea LED și cum să afișezi informații vizuale.

Figura A1



↑ Logo-ul Astro Pi

Echipament

- Kit-ul Astro Pi
- Monitor
- Tastatura USB
- Mouse USB
- Șurubelniță

Informații pe scurt

Grupa de vârstă: 12–16 ani

Nivel de dificultate: ușor

Locație: sală interioară

Necesită utilizarea: kitului Astro Pi; monitorului; tastaturii USB și mouse-ului USB

Prezentare generală

Elevii vor învăța cum LED-urile tricolore combină lumina pentru a produce diferite culori și lumină albă, la diferite intensități. Ei vor controla culoarea LED-urilor atât simultan, cât și individual, utilizând diferite structuri de date în Python, inclusiv liste și variabile de tip întreg. În final, elevii vor utiliza diferite metode din biblioteca Sense HAT pentru a afișa și modifica texte și imagini pe matricea LED.

Elevii vor învăța

- Setarea culorii și a intensității LED-urilor folosind valori RGB, precum și utilizarea variabilelor pentru reprezentarea diferitelor culori ale LED-urilor
- Afișarea textului derulant pe matricea LED a Sense HAT și controlarea proprietăților acestuia, precum culoarea și viteza de derulare
- Controlarea culorii textului și a fundalului
- Utilizarea buclelor while True pentru repetarea continuă a textului afișat
- Setarea individuală a pixelilor folosind coordonatele acestora și alte comenzi
- Rotirea sau inversarea textului și a imaginilor pe matricea LED

→ ACTIVITATEA 1 - ASAMBLAREA SENSE HAT

Cele două dispozitive Raspberry Pi modificate, trimise la bordul Stației Spațiale Internaționale (ISS), sunt echipate cu o placă Sense HAT (Hardware Attached on Top), similară celei din kitul tău. Această placă permite Raspberry Pi să detecteze diferiți parametri, de la temperatură până la mișcare, și să afișeze informații cu ajutorul unui ecran special – matricea LED 8 × 8. La bordul ISS, dispozitivele Raspberry Pi nu pot fi conectate la un monitor, astfel încât matricea LED reprezintă principalul mijloc de afișare vizuală.

În această activitate vei asambla Sense HAT pentru a începe să explorezi funcțiile acesteia.

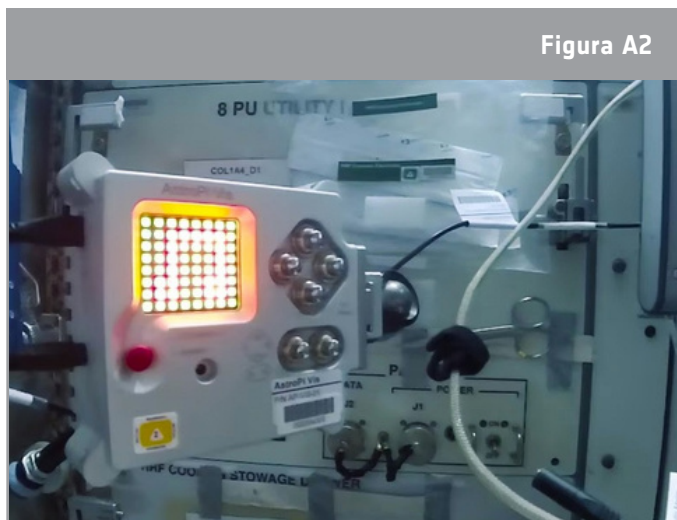


Figura A2

↑ Astro Pi Ed la bordul ISS

Exercițiu

1. Placa Sense HAT este livrată într-o pungă antistatică argintie, împreună cu următoarele elemente de montaj:

- 4 × distanțiere hexagonale
- 8 × șuruburi M2,5

Asigură-te că toate aceste componente sunt prezente înainte de a continua.

2. Acum vei monta placa Sense HAT pe Raspberry Pi. Asigură-te că Raspberry Pi este oprit, deconectat de la sursa de alimentare și că toate celelalte cabluri sunt deconectate.

3. Fixează distanțierile hexagonale pe Raspberry Pi, introducând șuruburile din partea de jos și înșurubând distanțierile cu degetele (vezi Figura A3).

4. Apoi, introdu placa Sense HAT în conectorul de extensie GPIO. Orificiile din colțuri trebuie să fie aliniate cu distanțierile hexagonale.

5. La final, introdu șuruburile rămase din partea de sus și fixează-le.

6. Folosește o șurubelniță mică pentru a strânge pe rând șuruburile din fiecare colț. Nu trebuie strânse foarte tare, ci doar suficient pentru ca placa Sense HAT să fie bine fixată.

7. Acum ești gata să pornești Astro Pi!

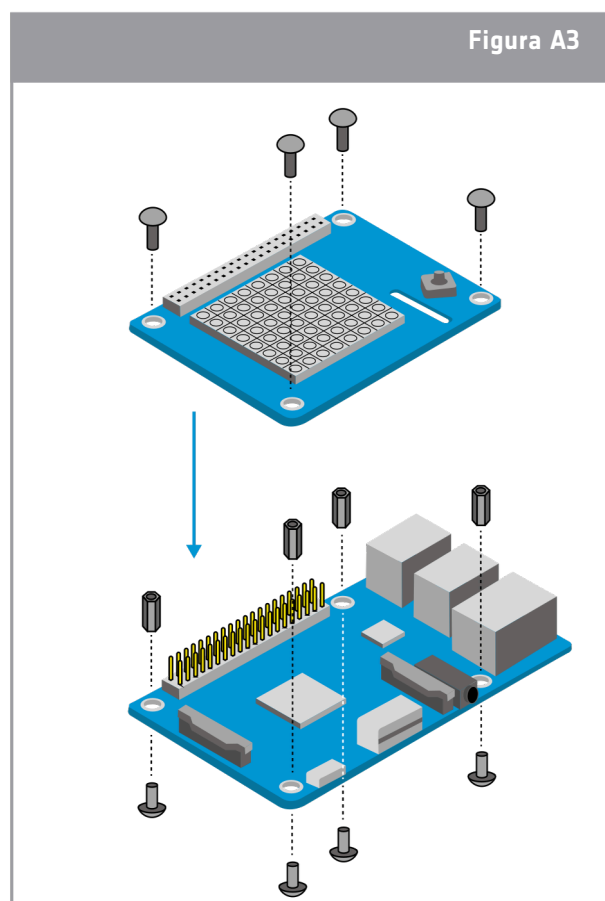


Figura A3

↑ Cum se montează Sense HAT pe Raspberry Pi

→ ACTIVITATEA 2 - SALUT, AICI PĂMÂNTUL

Matricea LED a Sense HAT este utilizată pentru a afișa forme, simboluri și mesaje pentru echipajul ISS. În această activitate vei rula primul tău program folosind Sense HAT și vei transmite un mesaj astronauților aflați la bordul ISS.

Exercițiu

1. Deschide Python 3 apăsând pe sigla Raspberry din partea de sus a ecranului. Se va deschide meniul. Selectează Programming > Python 3. Se va deschide o fereastră Python Shell. Selectează File > New File și introdu codul de mai jos în noua fereastră.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
#to allow the program to use the Sense HAT hardware
from sense_hat import SenseHat

#to create a sense object which represents the Sense HAT
sense = SenseHat()

#to make the Sense HAT show the text
sense.show_message("Hello, this is Earth!")
```

2. Selectează File > Save As și alege un nume pentru fișierul programului, apoi selectează Run > Run Module. Mesajul tău ar trebui să se deruleze pe matricea LED, afișat cu alb.
3. Poți adăuga și un parametru pentru viteza de derulare. Copiază și rulează codul următor:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
#to allow the program to use the Sense HAT hardware
from sense_hat import SenseHat

#to create a sense object which represents the Sense HAT
sense = SenseHat()

#to make the Sense HAT show the text
sense.show_message("Hello, this is Earth!", scroll_speed=0.05)
```

4. Matricea LED poate afișa și un singur caracter, în locul unui mesaj întreg, folosind comanda sense.show_letter. Deschide un fișier nou și introdu codul următor:
5. Salvează codul și rulează-l. Ce se întâmplă?

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

#to allow the program to use the time module
import time

sense = SenseHat()

sense.show_letter("H")
time.sleep(0.5)
sense.show_letter("I")
time.sleep(0.5)

#to reset the LEDs to off
sense.clear()
```

→ ACTIVITATEA 3 - CUM FUNCȚIONEAZĂ AFIȘAREA CULORILOR?

Matricea LED a Sense HAT conține 64 de LED-uri multicolore. Fiecare dintre cele 64 de LED-uri este alcătuit din trei LED-uri mai mici: unul roșu, unul verde și unul albastru, la fel ca în ecranul unui televizor sau al unui smartphone.

În această activitate vei învăța cum funcționează afișarea culorilor în sistemele electronice și cum să folosești LED-urile colorate pentru a transmite mesaje în diferite culori.

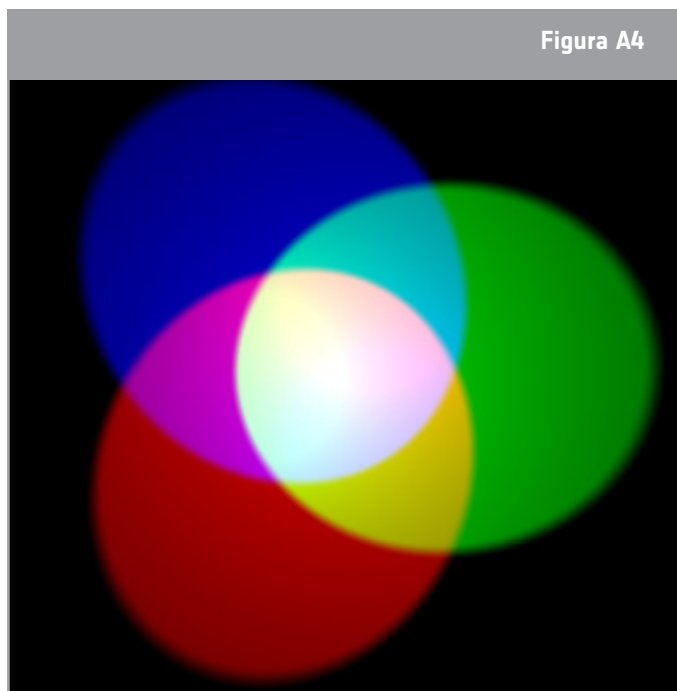
Exercițiu

1. În amestecul aditiv al culorilor, roșul, verdele și albastrul sunt combinate pentru a obține alte culori. Acestea sunt cele trei culori primare ale sintezei aditive. În Figura A4 sunt reprezentate trei surse de lumină cu aceeași intensitate, câte una pentru fiecare culoare. În absența luminii, rezultatul este negru.

a) Prin combinarea a două culori primare se obține o a treia culoare. Scrie mai jos ce culori se obțin prin combinarea fiecărei perechi de culori primare.

b) Ce culoare se obține prin combinarea celor trei culori primare?

Figura A4



↑ Sinteza aditivă a culorilor

2. Poți obține și mai multe culori decât cele prezentate în cercul cromatic, variind intensitatea celor trei culori primare. Deschide o fereastră Python 3 nouă și introdu codul de mai jos.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

#get the sense hat library
sense = SenseHat()

#set r, g and b brightness to maximum
r = 255
g = 255
b = 255

#clear whatever was there before, and then set all pixels to white
sense.clear((r, g, b))
```

Selectează File > Save As și alege un nume pentru fișierul programului. Apoi selectează Run > Run Module. Ce culoare a fost afișată pe matricea LED a Sense HAT?

3. Variabilele r, g și b reprezintă culorile roșu, verde și albastru. Valorile acestora indică intensitatea fiecărei culori și pot varia între 0 și 255. În codul de mai sus a fost utilizată valoarea maximă (255) pentru fiecare culoare. Modifică valorile astfel încât roșu să fie 255, iar verde și albastru să fie 0, apoi rulează din nou codul. Ce alte culori poți obține?

4. Acest sistem de combinare a culorilor este utilizat pe tot parcursul modulului de programare Astro Pi. Poți obține efecte interesante folosind diferite culori pentru textul derulant. Introdu codul următor într-un fișier nou:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()

#use show_message function and set text to red
sense.show_message("Hello, this is Earth!", text_colour=(255,0,0))
```

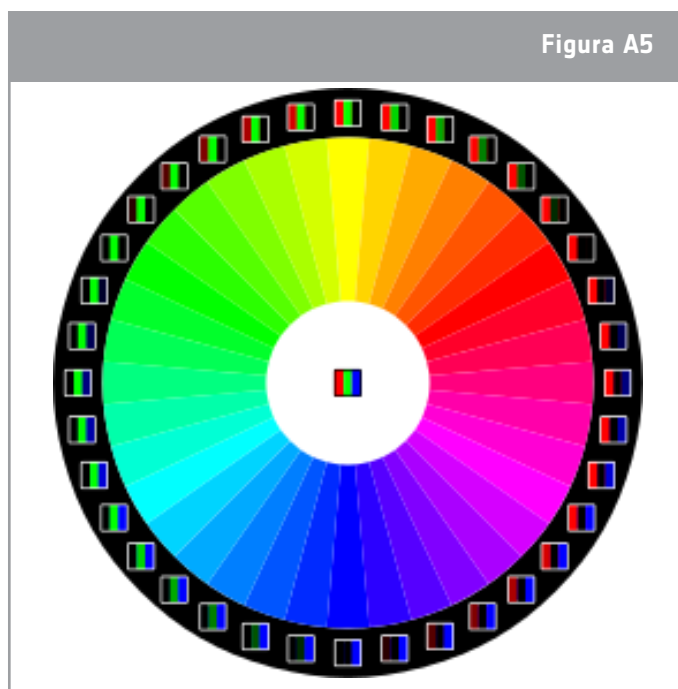
Notă: Sintaxa este text_colour=(255, 0, 0) – nu uita virgulele!

5. Poți modifica și culoarea de fundal a mesajului, astfel:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
sense = SenseHat()
sense.show_message("Hello, this is Earth!", text_colour=(255,0,0), back_colour=(0,0,255))
sense.clear()
```

Notă: Virgulele sunt importante, nu uita să le introduci!

6. Creează un mesaj folosind culori contrastante, aflate în părți opuse ale cercului cromatic, astfel încât mesajul să fie ușor de citit de către astronauți. Poți face ca mesajul să fie afișat continuu? Copiază codul în caseta de mai jos.



↑Cercul cromatic

→ ACTIVITATEA 4 - AFIȘAREA IMAGINILOR

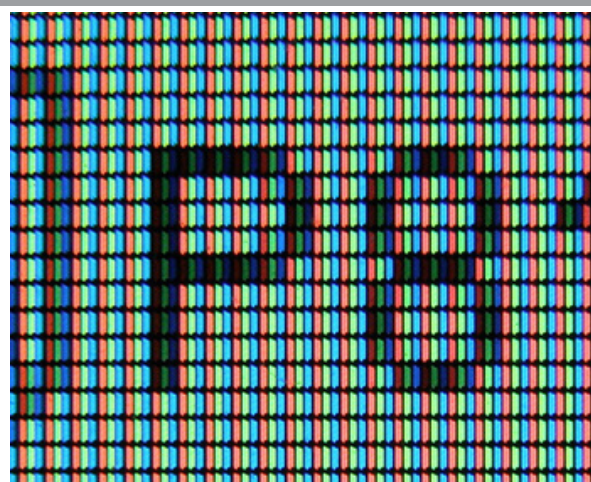
Matricea LED poate afișa mai mult decât text. Poți crea și imagini! Dacă mărești o imagine digitală, vei observa mii de pătrate mici, fiecare având o singură culoare. Combinația acestor pătrate - numite pixeli - formează imaginea.

În această activitate vei învăța ce este un pixel și cum să afișezi imagini folosind matricea LED a Sense HAT.

Exercițiu

- Figura A6 prezintă pixelii unui ecran LCD de laptop. Un pixel este un element de mici dimensiuni al unei imagini digitale, asemenea pătrățelelor minuscule pe care le poți observa pe ecranul telefonului mobil. Fiecare pixel al ecranului este alcătuit din trei subpixeli: roșu, verde și albastru. Poți observa cum pixelii sunt aprinși și stinși pentru a forma litere și cifre. Acesta este principiul de funcționare al ecranelor calculatoarelor și smartphone-urilor. Pentru a crea forme ușor de recunoscut pe matricea LED, va trebui să procedezi în același mod.

Figura A6



↑Imaginile digitale sunt alcătuite din pixeli.

Deschide o fereastră Python 3 nouă și introdu codul de mai jos.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.clear()

#set X and Y coordinates to 0,0
x = 0
y = 0

#set pixel 0,0 to bright white
sense.set_pixel(x, y, 255, 255, 255)
```

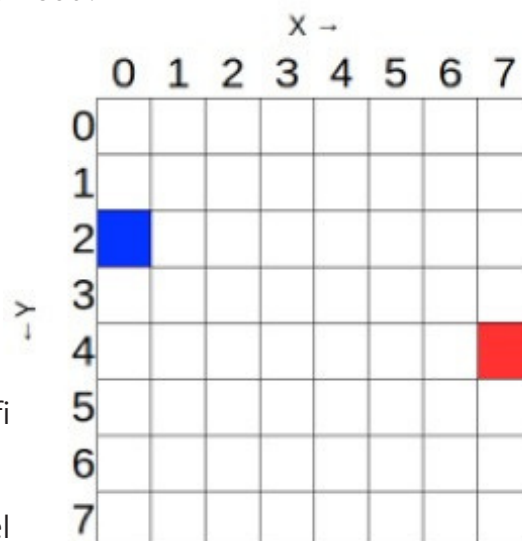
Selectează File > Save As și alege un nume pentru fișierul programului. Apoi selectează Run > Run Module. Ce s-a întâmplat?

2. Variabilele x și y sunt utilizate pentru a indica LED-ul individual pe care comanda set_pixel trebuie să îl modifice. X reprezintă poziția pe orizontală și are valori de la 0, în stânga, până la 7, în dreapta. Y reprezintă poziția pe verticală și are valori de la 0, în partea de sus, până la 7, în partea de jos. Introdu codul următor într-o fereastră nouă:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

sense.set_pixel(0, 0, 255, 0, 0)
sense.set_pixel(0, 7, 0, 255, 0)
sense.set_pixel(7, 0, 0, 0, 255)
sense.set_pixel(7, 7, 255, 0, 255)
```



a) Colorează matricea din dreapta așa cum crezi că va fi afișată pe matricea LED a Sense HAT.

b) Salvează și rulează codul. Rezultatul a fost cel așteptat?

3. Poate fi tentant să desenezi forme sau modele folosind în mod repetat comanda set_pixel în cod. Există însă și comanda set_pixels, care îți permite să controlezi toate cele 64 de LED-uri printr-o singură linie de cod! De exemplu, poți crea chipul unui Creeper din Minecraft pe matricea LED. De asemenea, poți utiliza mai multe variabile pentru a defini paleta de culori. Rulează exemplele de mai jos:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()
0= (0, 255, 0)
X= (0, 0, 0)

creeper_pixels = [
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, 0, 0, 0, 0, 0, 0, 0,
0, X, X, 0, 0, X, X, 0,
0, X, X, 0, 0, X, X, 0,
0, 0, 0, X, X, 0, 0, 0,
0, 0, X, X, X, X, 0, 0,
0, 0, X, X, X, X, 0, 0,
0, 0, X, 0, 0, X, 0, 0,
]

sense.set_pixels(creeper_pixels)
```

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

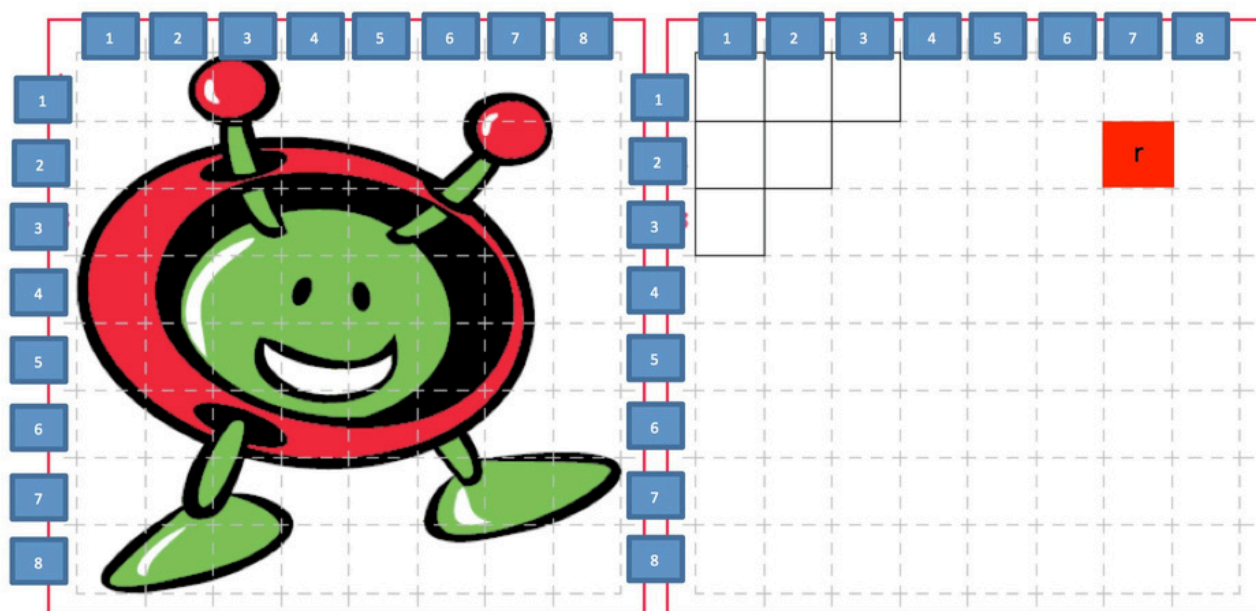
w = [255, 255, 255]
r = [255, 0, 0]
o = [255, 127, 0]
y = [255, 255, 0]
g = [0, 255, 0]
b = [0, 0, 255]
i = [75, 0, 130]
v = [159, 0, 255]
e = [0, 0, 0] # e stands for empty/black

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,r,r,e,e,e,
e,r,r,o,o,r,r,e,
r,o,o,y,y,o,o,r,
o,y,y,g,g,y,y,o,
y,g,g,b,b,g,g,y,
b,b,b,i,i,b,b,b,
b,i,i,v,v,i,i,b
]

sense.set_pixels(image)
```

Notă: Nu uita parantezele [] și sintaxa sense.set_pixels(numele_imagini)!

4. Acum este momentul să creezi propria imagine folosind codul. Încearcă să îl reprezinți în pixeli pe Paxi, mascota ESA, folosind grila de mai jos. Pentru fiecare pătrat, alege culoarea predominantă din zona corespunzătoare a imaginii lui Paxi. Scrie codul necesar pentru a afișa imaginea lui Paxi pe matricea LED.



5. Deschide o fereastră Python 3 nouă și rulează codul. Este afișat Paxi pe matricea LED?

→ ACTIVITATEA 5 - SETAREA ORIENTĂRII

Până acum, toate textele și imaginile au fost afișate în aceeași orientare, presupunând că portul HDMI se află în partea de jos. Totuși, acest lucru nu va fi întotdeauna valabil, mai ales la bordul ISS. În această activitate vei învăța cum să schimbi orientarea matricei și cum să rotești textul și imaginile afișate pe aceasta.

Exercițiu

1. Pentru a schimba orientarea matricei, poți utiliza metoda `sense.set_rotation()` și introduce între paranteze unul dintre cele patru unghiuri: 0, 90, 180 sau 270. Deschide o fereastră Python 3 nouă și introdu codul de mai jos. Selectează File > Save As și alege un nume pentru fișierul programului. Apoi selectează Run > Run Module.

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat

sense = SenseHat()

r = [255, 0, 0]
o = [255, 127, 0]
y = [255, 255, 0]
g = [0, 255, 0]
b = [0, 0, 255]
i = [75, 0, 130]
v = [159, 0, 255]
e = [0, 0, 0]

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,r,r,e,e,e,
e,r,r,o,o,r,r,e,
r,o,o,y,y,o,o,r,
o,y,y,g,g,y,y,o,
y,g,g,b,b,g,g,y,
b,b,b,i,i,b,b,b,
b,i,i,v,v,i,i,b
]

sense.set_pixels(image)
sense.set_rotation(180)
```

2. Poți crea și text rotativ folosind o buclă for. Deschide o fereastră Python 3 nouă. Introdu și rulează codul din dreapta. Ce s-a întâmplat?

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
from time import sleep

sense = SenseHat()

sense.show_letter("J")

#create a list of angles to iterate through
angles = [0, 90, 180, 270, 0, 90, 180, 270]

#cycles through the angles, rotating
for r in angles:
    sense.set_rotation(r)
    sleep(0.5)
```

3. De asemenea, poți inversa imaginea afișată pe ecran, pe orizontală sau pe verticală, folosind următoarele linii de cod:

```
sense.flip_h()
```

or

```
sense.flip_v()
```

Folosind exemplul de mai jos, poți crea o animație simplă prin inversarea repetată a imaginii:

```
File Edit Format Run Options Windows Help
from sense_hat import SenseHat
from time import sleep

sense = SenseHat()

w = [150, 150, 150]
b = [0, 0, 255]
e = [0, 0, 0]

image = [
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,e,e,e,e,e,
w,w,w,e,e,w,w,w,
w,w,b,e,e,w,w,b,
w,w,w,e,e,w,w,w,
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,e,e,e,e,e,
e,e,e,e,e,e,e,e
]

sense.set_pixels(image)

while True:
    sleep(1)
    sense.flip_h()
```

APROFUNDARE

Poți crea o imagine rotativă folosind una dintre tehnicile de desenare prezentate anterior și metoda `sense.set_rotation` pentru a o roti?

PAȘII URMĂTORI

Utilizarea unor dispozitive de afișare, precum matricea Sense HAT, este o modalitate excelentă de a afișa texte și imagini cu ajutorul Astro Pi. Sense HAT pentru Raspberry Pi include și o serie de senzori care pot fi utilizați pentru a colecta informații despre mediul din jur și pentru a realiza experimente științifice interesante – atât în sala de clasă, cât și la bordul ISS! În următorul set de activități vei explora ce poți face cu senzorii Sense HAT.

să învățăm prin spațiu – descoperă Sense HAT | T05.2b
www.esa.int/education

O producție ESA Education

În colaborare cu Raspberry Pi Foundation, ESERO Polonia și ESERO UK

Traducere și adaptare ESERO România

Copyright 2017 © Agenția Spațială Europeană