



TREBALL DE RECERCA

ESCOLTANT

COLORS

MARIA JIE BOLÓS GAGO

TUTOR: JOSÉ LUIS TOURON

2018 - 2019

Pròleg

No sé què vull fer. Aquesta va ser la meva primera afirmació clara respecte el meu TR. Realment, l'elecció d'un tema amb el que has d'estar treballant gairebé un any no és una elecció res fàcil, al menys per a mi. El subconscient i la pròpia comoditat ens demanen, tal vegada, que ens donin una idea i desenvolupar-la... Però aleshores quina gràcia tindria? I és que el TR és des del meu punt de vista, un treball que has de fer teu, un treball que et permeti provar, experimentar i jugar; ha de ser un treball amb el que t'has de sentir còmode treballant i que per sobre de tot que t'ha d'agradar fer.

T'has de plantejar un seguit de coses que d'una manera o altra t'ajudaran a encaminar-te cap al teu futur, tot i així no deixa de ser una responsabilitat més que has de prendre. Potser, inconscientment sents com una lleugera pressió cau al damunt de les espatlles sense pensar que no deixa de ser un treball, diferent tal vegada, atès que t'ajuda a veure si realment ets capaç d'estar treballant durant un període de temps amb allò que teòricament, et sents mínimament atret. L'elecció del meu TR va ser en base el que m'agrada i un factor que vaig considerar important i prioritari: que fos un treball visual, no pas d'un teòric.

Per fer-ho possible, vaig pensar que seria una bona idea implicar en aquest projecte la tecnologia, ja que és una manera de crear un projecte visual d'una manera relativament més fàcil que en altres sectors. També puc afegir que la tecnologia, a grosso modo, em crida l'atenció i m'agrada ja que amb ella em sento còmode treballant.

D'altra banda, la música és una cosa amb la que sempre m'he sentit atreta (tot i no tenir coneixements musicals), pot semblar estrany però no puc anar pel carrer sense escoltar música i és que sense la música em sento buida. Em considero allò que es coneix com una melòmana. Sentir la música ho relaciono estretament, amb l'afició que tinc cap a la natura degut als seus sorolls i colors, podríem dir que escoltar, observar i analitzar forma part de la meva filosofia de vida. Així que... Per què no unir tot el que m'agrada en un mateix punt?

Índex

Introducció:

Abstract.....	5
Metodologia.....	6
Objectius.....	7

Marc teòric:

Música o sons?.....	8
Els so.....	8-9
Les notes.....	9
Escala musicals.....	10
Física en context.....	10-11
Característiques del so.....	12
Els colors.....	13
Física en context.....	13-14
Percepció dels colors.....	14-15
CIE.....	15
CMYK/ RGB.....	15-16
Neil Harbisson.....	16
Specdrum rings.....	16
Raspberry pi i arduino.....	17
Sensor TCS34725.....	17
Sonic Pi.....	17
Python.....	17
Tkinter.....	17
Scipy/ Spatial.....	17
Numpy.....	17
Smbus.....	17
Time.....	17
Open Sound Control (OSC).....	17

El projecte:

Relació entre la música i els colors.....	18
Didàctica: música a l'aula.....	18-19
Pentagrama Boomwhacker.....	19
Sinestèsia: Relació dels colors i els sons amb els sentiments.....	19-21
Relació directe: creació de l'escala.....	21-23
Discs.....	23-24
Sobre el codi.....	25-30
Bloc 1: Immersió.....	25-26
Bloc extra (∉ al codi): Prova sense el sensor.....	26
Bloc 2: Matrius.....	27
Bloc 3: Aproximant valors.....	28
Bloc extra (∉ al codi): RGB_to_name.....	28
Bloc extra: Connectar el programa amb sonic pi.....	28
Bloc 4: For K in B, un cop dins del bucle.....	29
Resum del funcionament del codi.....	30
Exemple.....	30

Aplicació: (*Servei social*)

Sanitari: Persones amb discapacitat ocular.....	31
Psicologia: El seu estudi.....	31-32
Escoles: portar-ho a l'aula.....	32
Producte.....	32
Machine learning.....	33
En conjunt es podria.....	33
Reflexió personal i conclusions.....	34-35
Agraïments.....	36
Bibliografia.....	37-38
Annex: Diari.....	39-42

Abstract

Color i música, dos termes que de ben segur utilitzem d'una manera inconscient. Ambdós ens proporcionen una àmplia gamma d'opcions, de més greu a més agut, de més clar a més fosc, i és que quan més fi intentem mirar més fina sembla aquella escala en la que pot semblar haver-hi diferents percepcions dins d'una sola veritat.

Ambdós idees s'hi poden relacionar amb una desmesurada facilitat, relacionar peces musicals amb records i sentiments de la mateixa manera aquestes que s'hi poden relacionar amb una determinada gamma de colors. La sinestèsia probablement, i la cultura cromàtica ens vingui estretament donada per les pel·lícules o simplement per la cultura del país. Relacionar el negre amb la tristesa o bé amb l'elegància, relacionar el negre amb una música lenta i nostàlgica.

Imaginar-se simplement la unió entre els dos van ser un fet que em van portar a plantejar-me la següent pregunta: Com sona la meva visió?

“ - En aquest treball, faré la creació d'un programa que em permeti transformar el color en so”, em vaig dir.

Metodologia

Un cop clara la idea, només havia de saber executar-la, vaig començar a cercar informació sobre les possibilitats que tenia sobre la taula i vaig trobar diferents aspectes remarcables. Un d'ells és en Neil Harbisson, (més endavant del treball explicat) un noi que va néixer amb un tret fora de la normalitat: no podia veure els colors, tenia una visió monocromàtica. Va crear una aplicació i es va implementar un eyeborg connectat al cervell per tal de poder transformar els colors en sons i aleshores, poder escoltar els colors que els seus ulls eren incapaços de percebre.

Va ser una mica decebedor saber que la idea ja estava creada; però en certa manera em va ajudar i estimular, ja que vaig saber que no era una idea impossible per fer i que a més podia tenir algun efecte pràctic.

Al poc temps de saber que volia utilitzar una RaspberryPi, vaig trobar un sensor, anomenat "TCS34725", capaç de detectar un píxel en RGB en temps real i donar-ne els valors. A partir d'aquí només feia falta jugar.

Temps després, explicant la meva idea, em van dir que aquesta idea que tenia ja existia cara el públic i era al mercat, conegut com a "*Specdrum rings*" i que costava al votant de 100€ la unitat. La veritat, em va semblar motivador el fet de saber que estava intentant fer una cosa que es venia tant bé.

Vaig estar cercant informació respecte els specdrum rings i vaig veure que a més havien creat una aplicació que permetia a l'usuari interactuar amb el programa i canviar valors determinats. Em va semblar una gran idea permetre jugar sense la necessitat de programar i permetre a l'usuari crear música a la seva voluntat. Així que a la meva idea li vaig decidir afegir una aplicació, no tant complexa, però que en definitiva millorés l'experiència visual.

Objectius

- Fer “meu” el treball
- Passar-ho bé i aprendre sense estressar-me
- Millorar la meva expressió escrita
- Aprendre a fer bé un treball i a saber-lo exposar i defensar
- Intentar tenir-lo acabat abans de que acabi l'estiu
- Realització d'un mini-diari que expliqui com estic desenvolupant el projecte (tant les parts positives com les negatives)
- No ser massa ambiciosa
- Durant el procés anar fent vídeos mostrant “les novetats”

Teòrics:

- Entendre què són els colors i per què els veiem d'una manera determinada
- Endinsar-me en el món dels colors i dels sons (genèricament)
- Aprendre a utilitzar, a grosso modo, Linux, OSC i VPN
- Ampliar els meus coneixements de programació (python, sonic pi, etc)

Pràctics: (Producte final)

- La creació d'un programa que em permeti, a través d'un sensor, transformar els colors en so

Marc teòric

Música o sons?

Des que érem petits se'ns ha dit que el so és allò que les nostres orelles poden percebre, i que n' existeixen de més forts, de més greus etc. Però més enllà d'això no tots tenim gaire clar què hi ha.

El seu estudi té l'origen als teatres grecs, quan aquests intentaven controlar els seus ressons per tal de potenciar-lo. Des d'ençà, han hagut nombrosos estudis per tal de saber una mica més d'ell, com es propaga, les seves qualitats i fins i tot la seva velocitat. Al llarg dels anys ha tingut diferents interpretacions, entre d'elles, al seu inici quan es creia que aportava propietats divines (que no descarto el fet de que la música ens porti un estat d'ànim o un altre i ens provoqui que estiguem més feliços).



A mesura que hem anat progressant, la creació d'instruments ha estat una tasca cada cop més relacionada amb la ciència, i és que gràcies a ella, ens ha permès millorar-les. L'electrònica, per exemple, ha trencat amb un període de la música obrint un altre seguit de la seva revolució. Això, sumat a altres fets, ha provocat que molts de nosaltres ens sentim atrets a la música, ja sigui per la música clàssica, el jazz, el rock, el punk etc.

A tot això però, no li podem treure que la música és el resultat de la composició de sons que lligats, formen allò que a molts de nosaltres ens desperta emocions.

El so

Posant-nos més teòrics, el so és l'energia que es produeix al fer vibrar un objecte. Necessita d'un mitjà per poder propagar-se, no es podria propagar pel buit, son un tipus d'ona conegudes com ones mecàniques. Dintre d'aquestes podem aprofundir i dir que són longitudinals, ja que la pressió de les partícules que transporten l'ona es produeix



en la mateixa direcció de propagació de l'ona i aprofundint encara més, són tridimensionals ja que es poden propagar en tres dimensions.

Posem un exemple d'allò més senzill; al fer sonar un tambor podem experimentar que ell mateix i l'aire que l'envolta vibren, aquest fenomen es degut a les ones que es desprenen per l'aire, produint que l'aire es mogui i que aleshores enviï l'energia que nosaltres hem utilitzat per fer-lo sonar en totes direccions. Quan aquestes ones arriben a dins de les nostres orelles, més concretament a les cèl·lules ciliades, aquestes envien impulsos elèctrics al nostre cervell que els transformen amb informació. El so, en realitat, no existeix en ell mateix, ja que forma part d'una interpretació que el nostre cervell crea.

En poques paraules, hi ha dos aspectes diferents del so: hi ha un procés físic que produeix energia sonora per començar i l'envia dispers per l'aire i hi ha un procés psicològic separat que passa a les nostres orelles i cervells, que converteixen l'energia sonora entrant que interpretem com a sorolls, com ara bé pot ser la música.

Les notes

Igual que tantes altres grans aportacions teòriques a la història de la música, l'origen de les escales musicals s'explica per l'aplicació de fórmules matemàtiques. Concretament, Pitàgores i els seus "seguidors" van començar a mesurar els intervals de notes i les seves relacions entre si a l'efecte de comprovar quins eren harmoniosos entre si. Aquesta inquietud s'explica per la pròpia cosmovisió hel·lènica, que prioritzava en qualsevol disciplina artística la recerca de la major harmonia possible.

Dels progressos dels pitagòrics es van extreure els intervals que, en última instància, donarien origen a les escales musicals, basant en ells les relacions harmòniques necessàries perquè el so fos 'agradable'. Aquests intervals són el de vuitena, el de cinquena i el de quarta. A base d'extreure relacions de proporció entre les notes, es van definint totes les escales i es van construïnt melodies i harmonies sempre sota principis matemàtics.

Les notes musicals són els símbols i noms que reben els sons de l'escala diatònica, que són 7. El seu origen deriva del llatí, d'un acròstic de l'himne a Sant Joan Baptista, i va ser principalment contribució de Guido d'Arezzo al utilitzar aquests noms: DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI



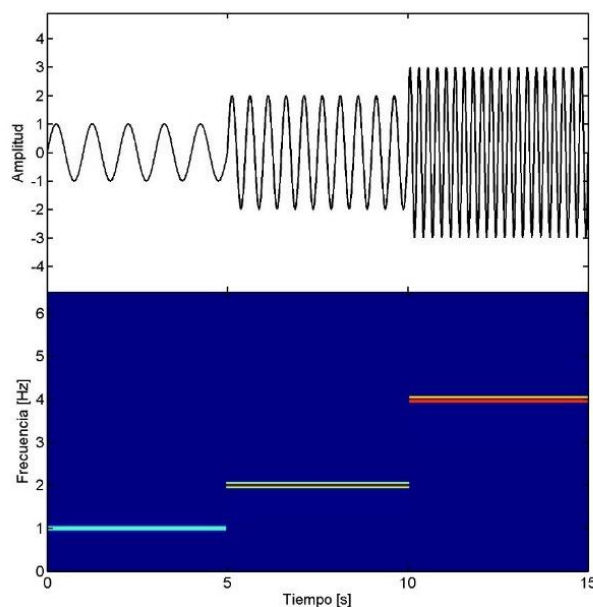
Diferents escales musicals

L'evolució de la composició i el contacte amb altres cultures va ser nodrint a la teoria musical d'altres escales amb patrons molt diversos. Àrab, Dòrica (utilitzada pel Jazz), Frigia, Mixolidia (emprada pel Jazz i el Blues) o Napolitana són algunes de les escales que se segueixen utilitzant en l'actualitat fora dels contextos en què es van crear. Així, determinats grups o intèrprets es serveixen d'elles per sorprendre amb treballs d'inspiració exòtica. En qualsevol dels casos, les proporcions matemàtiques no es trenquen.

Es coneixen dos escales que representen els mateixos sons. Una és l'Europa i l'altre és coneguda com l'Anglesa.

Europea	Anglesa
DO	C
RE	D
MI	E
FA	F
SOL	G
LA	A
SI	B

Física en context



S'anomena cicle o oscil·lació a la seqüència del moviment que es repeteix. Un moviment periòdic es pot considerar com una successió encadenada de cicles. Després de cada cicle el cos es troba de nou a la posició inicial i es mou amb la mateixa rapidesa, direcció i sentit que tenia a l'inici.

S'anomena període, T , el temps que dura un cicle o una oscil·lació.

El període s'expressa en segons en

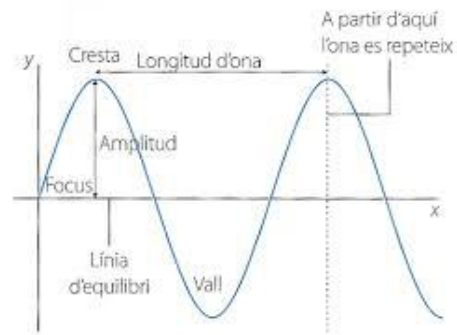
el SI. S'anomena freqüència, f , el nombre de cicles que es produeixen en cada unitat de temps.

En el SI s'expressa en cicles/segon o s^{-1} . Un cicle per segon també s'anomena hertz (Hz)

$$f = \frac{1}{T}$$

Amplitud, longitud d'ona i fase:

L'amplitud és la quantitat de pressió sonora que exerceix la vibració en el medi elàstic, és a dir en l'aire. En altres paraules l'amplitud determina la quantitat d'energia que té un so. El valor màxim que pot prendre l'amplitud d'ona és conegut com pic o cresta i el més baix com a ventre o vall. L'amplitud ve definida pels decibels SPL(Sound Pressure Level) o dbA.



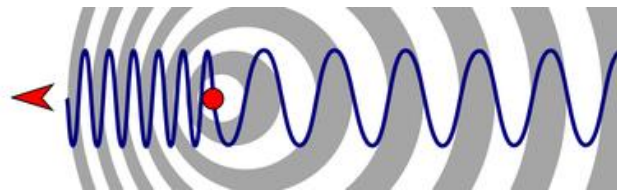
Els decibels estableixen la relació entre dos senyals i es basa en un logaritme en base 10 del quocient de dos nombres.

La longitud d'ona indica la mida d'una ona, la distància entre els final i l'inici d'una ona(un cicle). Aquesta és igual a la velocitat de propagació de l'ona en el medi dividida per la seva freqüència. Es mesura en nanòmetres, tot i que per la seva mesura es pot utilitzar múltiples de la seva escala.

La fase és en el moment o punt en que dos sons es troben en un instant determinat. La fase expressa la posició relativa del pic, node o vall respecte l'altre ona. Aquesta es representa amb la lletra grega ϕ i es mesura com un temps, una distància o fins i tot amb un angle. Quan dues ones no estan en fase, s'anomenen ones desfasades. Quan això es produeix, es coneix com desfasament, i pot produir una distorsió en els so i fins i tot, anul·lar el so per complet.

Efecte Doppler:

És la variació de la freqüència de qualsevol ona emesa per un objecte en moviment en relació a un altre que està aturat. El canvi de freqüència ve donat per una variació de la longitud d'ona.



Potència Acústica:

És el que es coneix vulgarment com el volum. És mesura en decibels(dB). Nosaltres no podem percebre l'augment o la disminució de la potència. La seva percepció és una sensació que és proporcional que es pot representar amb una fórmula matemàtica.

Característiques del so

To:

To Greu: Són un interval de baixes freqüències. Està entre els 20 i 500 Hz.

To Mitjos: Estan compresos entre els 300 i 2000 Hz

To Agut: Componen la gamma d'altres freqüències, 5000 i 20000 Hz

Intensitat:

És la potència acústica que travessa per segon una superfície que retè un so. És a dir, quant major sigui l'amplitud d'ona més gran és la potència acústica que es genera i per tant, major és la seva intensitat.

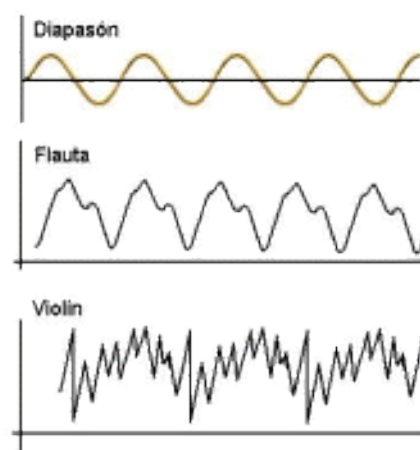
El que percebem d'una manera subjectiva és el que es denomina com sonoritat i permet ordenar els sons en una escala del més fort al més dèbil.

Timbre:

És la qualitat del so que permet distingir la seva font. A través d'ell l'home es capaç de diferenciar dos sons d'igual freqüència i intensitat. És a dir que ens permet diferenciar la mateixa nota produïda per dos fonts diferents.

Mateixa amplitud i freqüència, diferent so?

Si dos instruments diferents toquen la mateixa nota musical i les seves ones són, teòricament, idèntiques, per què no sonen exactament iguals? La resposta és que les ones no són idèntiques. Un instrument produeix una barreja sencera de diferents ones al mateix temps. Hi ha una ona bàsica amb certa amplitud i to, anomenada fonamental i, a més, hi ha molts sons aguts anomenats harmònics o matisos. Cada harmònica té una freqüència que és exactament dues, tres, quatre o moltes vegades més altes que les fonamentals. Cada instrument produeix un patró únic de freqüència i harmònics fonamentals, anomenat



Diferents timbres sonors

timbre (o qualitat de so). Totes aquestes ones s'ajunten per donar una forma única a l'ona sonora produïda per diferents instruments, i aquesta és una de les raons per les quals sona diferent.

Els colors

La majoria de la informació que captem ens entra pels ulls, més d'un 70% de la informació que recollim cada segon ve mitjançant aquesta font. Què passaria si fos recollida per les vostres orelles? Com sonaria qualsevol tipus de vibració?



El color és una funció del sistema visual humà i no és pas una propietat innata. Els objectes no tenen un color, desprenen llum que nosaltres hem decidit anomenar color. Les distribucions de potència espectral existeixen al món físic, però el color només existeix en la ment de qui el mira. El color no és res més que una experiència visual, una impressió sensorial que rebem a través dels ulls, independent de la matèria colorant de la mateixa.

El món que ens envolta se'ns mostra en color. Les coses que veiem no només es diferencien entre si per la seva forma i dimensions, sinó també pel seu color. Cada vegada que observem la naturalesa o un paisatge urbà podem apreciar la quantitat de colors que estan al nostre voltant gràcies a la llum que incideix sobre els objectes; és a dir, que amb altres paraules podem dir que es una propietat perceptiva causada quan la llum interacciona amb l'ull, no és més que una percepció que tenim; i és que el concepte de color varia d'acord a l'àmbit que és utilitzada; des del punt de vista físic el color és una propietat física de la llum emesa pels objectes i substàncies. En la química el descriuen per mitjà d'una fórmula que representa una reacció d'elements. La psicologia i filosofia mostren al color com un portador d'expressió, efectivitat, sensació, de cert simbolisme i caràcter, posseint el seu propi llenguatge i significat.

Propietats dels colors:

Tonalitat: Color emprat

Saturació: Puresa del color

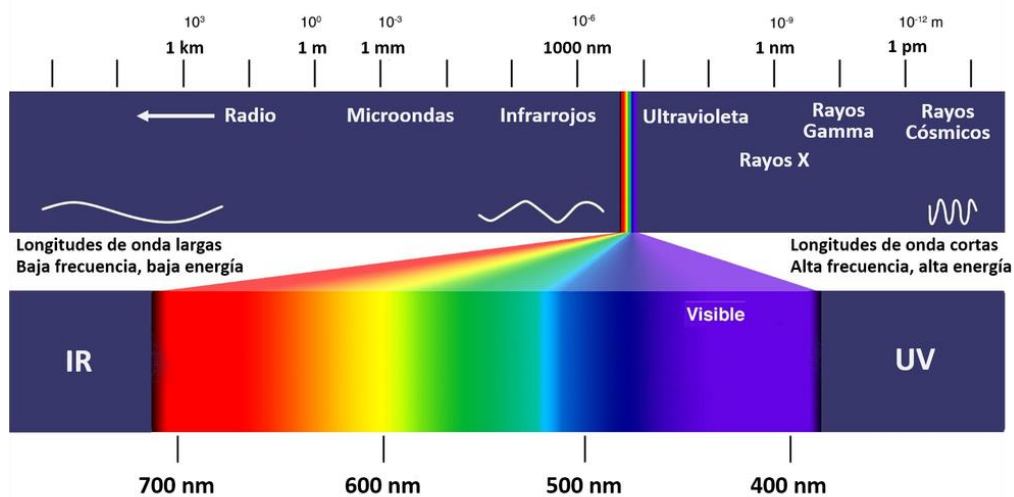
Lluminositat: Foscor del color



Física en context

El color es determina per la freqüència i per com es combinen o es barregen aquestes freqüències quan arriben a la vista. Aquesta és la part física del tema. La llum cau sobre les cèl·lules receptores especialitzades (anomenades cons) a la part posterior de l'ull (anomenada retina) i s'envia un senyal al cervell al llarg d'una via neuronal (denominada nervi òptic). Aquest senyal es processa per la part del cervell propera a la part posterior del crani (anomenada lòbul occipital). Aquí és

on entra la biologia o la psicologia, o ambdós. Els ulls són molt semblants a una càmera, però el cervell no és com una gravadora de vídeo. El cervell no és com un ordinador amb maquinari fix de transistors i condensadors que executen algun tipus de codi de programari. Les neurones del cervell probablement es consideren millor com un programari humà: una fusió de maquinari i programari o potser alguna cosa completament diferent.



Comencem per determinar quina persona típica veuria quan es mira la radiació electromagnètica d'una sola freqüència. Els físics anomenen aquesta llum monocromàtica. El significat literal d'aquesta paraula és "color únic", però el significat real és "freqüència única". La radiació de baixa freqüència és invisible. Amb una font suficientment brillant, que comença al voltant de 400 THz (1 THz = 10¹² Hz), la majoria dels humans comencen a percebre un vermell sord. A mesura que augmenta la freqüència, el color percebut canvia gradualment de vermell a taronja a groc a verd a blau a violeta.

L'ull no percep tan bé el violeta. Sembla que sempre sembla fosc en comparació amb altres fonts a la mateixa intensitat. Entre una freqüència de 700 i 800 THz, el món torna a fosc.

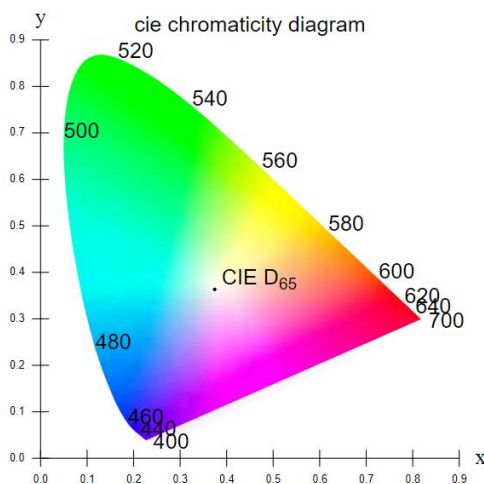
Percepció dels colors

Pràcticament el 8% dels homes i el 1% de les dones pateixen algun tipus de trastorn en la percepció del color. La majoria de persones que pateixen deficiències de color no són conscients que els colors que perceben com idèntics són diferents per a altres persones. Encara que molts sí perceben els colors, determinats colors es transmeten al cervell de forma diferent. La deficiència de color més freqüent és el dicromatisme del vermell i el verd, el que provoca que aquests dos colors es perceben com indistingibles. Altres deficiències afecten altres parells de colors. Les persones amb daltonisme total són molt poques. Els ocells, els peixos i molts mamífers perceben

l'espectre complet. Per la seva banda, alguns insectes, com les abelles, són capaços de percebre colors ultraviolats invisibles per a l'ull humà. De fet, el camuflatge de color, un dels mecanismes de supervivència preferits per la natura, depèn de la capacitat del depredador per distingir els colors.

Les varetes, que superen amb molt en nombre als cons, responen a longituds d'ona en la part mitjana de l'espectre de llum. Si només tinguéssis varetes a la retina, veuries en blanc i negre. Els cons en els nostres ulls ens proporcionen la nostra visió del color. Hi ha tres tipus de con, identificats per una lletra majúscula, cada un dels quals respon principalment a una regió de l'espectre visible: L a vermell, M a verd, i S a blau

Sobre CIE

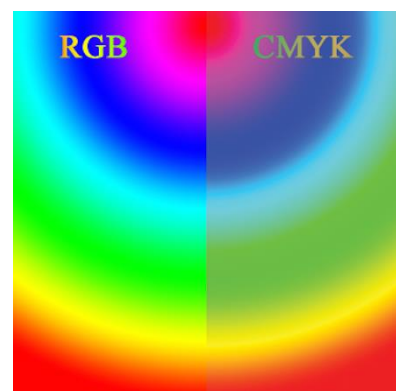


El sistema CIE caracteritza els colors mitjançant un paràmetre de luminància Y i dues coordenades de color x i y que especifiquen el punt del diagrama de cromatisme. Aquest sistema ofereix més precisió en la mesura del color que els sistemes Munsell i Ostwald, ja que els paràmetres es basen en la distribució de potència espectral (SPD) de la llum emesa per un objecte de color i es compten amb corbes de sensibilitat que s'han mesurat per a l'ull humà .

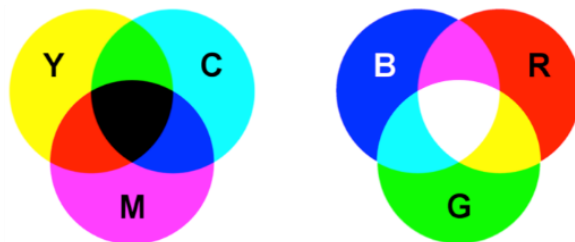
CMYK i RGB

Treballar a CMYK és treballar amb colors que podem fabricar (pigment) i per tant, amb els que podem treballar manualment. Per l'altra banda, treballar en RGB és exactament el contrari. És un format de color per a treballar digitalment (llum), la majoria de fotografies en les que avui en dia treballem estan en RGB.

En altres paraules podem dir doncs, que el CMYK són la franja de colors que existeixen, mentre que en RGB són, alguns, inexistents. Un exemple clar és quan per pantalla veiem un color el decidim imprimir i si la impressora no ens dona ningun error conforme aquell color no existeix, aquesta, ens imprimeix un color diferent al que esperàvem.



D'altra banda quan parlem de CMYK ens referim a un model subtractiu, que treballa de manera inversa que el RGB, amb el que el color s'obté mitjançant la diferència de lluminositat de cada to.



Neil Harbisson:

Neil Harbisson és el primer cyborg de la història. Neil Harbisson va néixer amb una malaltia congènita, cridada acromatopsia que li impedeix veure els colors i només li permet observar la vida en blanc i negre. Una forma d'expressió artística única, perquè només ell és capaç de percebre la realitat tal com ho fa. I tot gràcies a la implantació del eyeborg. En 2003, Harbisson assistia a una conferència en el "Dartington College of Arts" que canviaria la seva vida per sempre. Allí, Adam Montandon, en aquells dies un estudiant, parlava sobre cibernètica. La seva xerrada va inspirar a Harbisson qui, al final de la vetllada, es va reunir amb ell. Volia que desenvolupessin junts un nou projecte. Es tractaria d'un sensor capaç de convertir les freqüències de color en freqüències de so. Montandon va acceptar la proposta i així va néixer 'Bridging the Island of the Colourblind', el projecte que desenvoluparia el eyeborg implantat en Harbisson i que en 2004 guanyaria el primer premi europeu en Content Tools and Interface Design.



Spectrum rings:



Els spectrum ring son uns anells capaços de detectar els colors i emetre un so dependent del color llegit. Aquests van ser inventats al 2017. Vindria a ser un tipus d'app-anells habilitats que amb un simple copet són capaços de transformar el color en so. "Crea música en qualsevol moment, a qualsevol

lloc i marca el món el vostre instrument". Amb ell hi ve una aplicació que et permet canviar i jugar amb les notes i la tonalitat d'aquestes. Esta al mercat per 100 euros la unitat.

Raspberry pi i Arduino:

Bé, per fer la tria entre les dues que volia utilitzar em vaig centrar en les dues més conegudes, raspberry i arduino, ja que vaig pensar que serien les que més fàcil em resultaria degut al suport tècnic.

Deixo una taula comparativa entre les dues plaques que tenia a casa.

	Arduino Uno	Raspberry PI Model B
Price	\$30	\$35
Size	7.6 x 1.9 x 6.4 cm	8.6cm x 5.4cm x 1.7cm
Memory	0.002MB	512MB
Clock Speed	16 MHz	700 MHz
On Board Network	None	10/100 wired Ethernet RJ45
Multitasking	No	Yes
Input voltage	7 to 12 V	5 V
Flash	32KB	SD Card (2 to 16G)
USB	One, input only	Two, peripherals OK
Operating System	None	Linux distributions
Integrated Development Environment	Arduino	Scratch, IDLE, anything with Linux support

Sensor TCS34725: És un sensor capaç de detectar el color en RGB i la lluminositat d'un sol píxel

Programes utilitzats:

Python i Sonic Pi: Python és un llenguatge de programació amb un ventall molt ampli de possibilitats i relativament fàcil d'usar. Respecte Sonic Pi, és un entorn de codificació basat en Ruby, creat per fer música.

Llibreries importades a python:

Tkinter: És semblant a la llibreria Turtle, és un editor gràfic

Scipy: És per algoritmes matemàtics

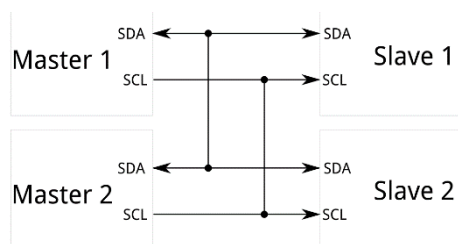
Numpy: Càlculs matemàtics

Smbus: Protocol de comunicació basat en l'I2C

Time: Et permet jugar amb bucles ,entre d'altres, en funció del temps

OSC: És l'acrònim de Open Sound Control. És un protocol que permet la comunicació entre instruments de música i ordinadors, està substituïnt en mesura el MIDI.

I²C: Inter-Integrated circuit. És un sistema digital que transmet dades(es coneix com "bus") entre ordinadors en sèrie, en el cas del sensor TSC34725 funciona mitjançant la pista d'un circuit imprès.



El projecte

Relació entre la música i els colors

La relació entre so i color és un tema de gran complexitat i d'estudi difícil, ja que es basa en les experiències de cada individu en particular.

Cada persona té un nivell de sensibilitat diferent i per tant, existeixen diverses associacions entre els colors i la música. Per tant, cada individu és capaç de desenvolupar la seva pròpia teoria, és a dir que probablement la relació que jo estableixi entre els colors i sons no serà la mateixa que algú altre.

Didàctica; música a l'aula: utilitzar el color per a la lectura musical

L'ús del color com a possible complement a l'escriptura musical ha estat una de les propostes didàctiques que tant compositors com docents han utilitzat de manera recurrent en les seves propostes pedagògiques. Cadena (1905) presenta una relació entre la vibració lumínica del color i les freqüències de vibració sonora, que assenyalen un sonet cada color amb un suport científic i una traducció al sistema cromàtic a pràcticament qualsevol cançó. Ubieta (1953) inclou el color a les parts amb el propòsit de reemplaçar els indicadors de matisa o intensitat i esborrar la relació que hi ha entre els colors i els símbols d'intensitat per facilitar la lectura musical i establir paràmetres d'intensitat més definits.

A la dècada dels 60, Estela Cabezas proposà el primer mètode de lectura musical intervingut amb colors, buscant solucionar la relació difícil entre l'abstracció que impliqui els sistemes musicals convencionals i la capacitat de distracció dels nens. En el seu mètode, Cabezas va assenyalar un color a cada nota musical partint de la combinació entre l'acord de Do major (Do-Mi-Sol) i els colors primaris com a base. Així, pues, a la nota Do se n'assigna el blau, a Mi el groc i a Sol el vermell. De la combinació d'aquests colors primaris s'obtenen els colors per a les notes, publicant-se per a Re, taronja per a Fa, lila per a La blanc i per a si.

Per la seva part, Sergio Aschero, compositor argentí i investigador en musicologia, va crear el mètode denominat numerari basat en l'òptica, l'acústica, la geometria i l'aritmètica. En aquest mètode, s'assegura un color a cada nota i una configuració per a indicar la seva durada i intensitat.

Per un altre costat, Brainin, entre 1974 i 1976, es va desenvolupar el mètode cromàtic especial de percepció colorístic-modal, basat en la dependència entre els graus de l'escala i els colors de l'espectre (Céspedes, 2004).

A Nord-Amèrica es destinarà el sistema de colors de Boomwhacker, proposat per Whacky Music Inc., entre el 2003 i el 2005. Aquest sistema reorganitza la carta de colors i les seves combinacions obeint la nomenclatura anglesa (CDEFGAB). Els colors primaris són assenyalats a la triada de La menor: La-Do-Mi (color blau-groc) i les combinacions entre ells i van originar un color assenyalat a les notícies.

Pentagrama Boomwhacker:

És un pentagrama que relaciona directament els colors amb la música.



Danubio Azul

A musical score for 'Danubio Azul' featuring three staves of music. The first staff is labeled 'Xylophone' and is in 3/4 time. The second and third staves are labeled 'Xyl.' and are in 2/4 time. The notes are colored to match the Boomwhacker system: red, orange, yellow, light green, teal, blue, purple, and pink. The score includes measure numbers 8, 13, and 26.

Sinestèsia: Relació entre els colors i la música amb els sentiments

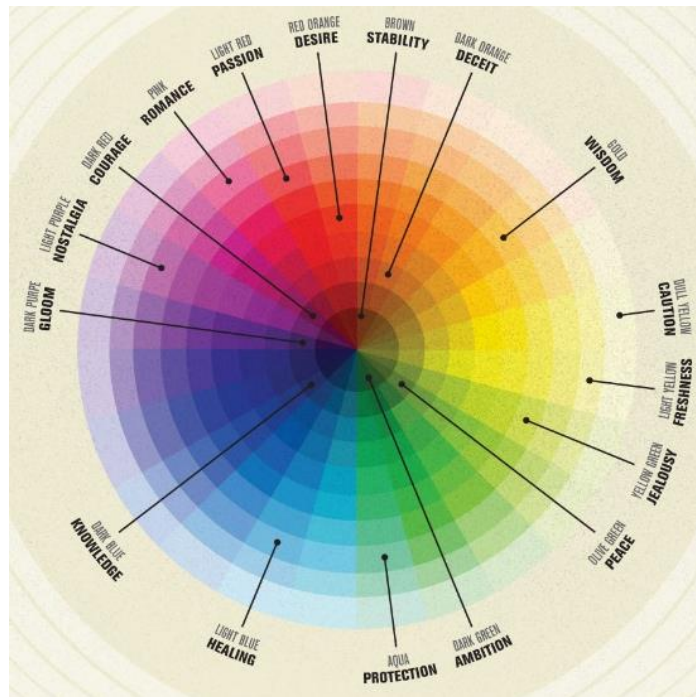
No podem negar que els colors són importants, i ja no només els colors en ells mateixos, sinó també com estan ill·luminats. Ells marquen com molts de nosaltres ens sentim. Posem d'exemple els dies de pluja: hi ha persones que en aquests dies es senten més desanimades i més cansades (jo per exemple) mentre que els dies que fa sol pensen que poden amb tot.

Els psicòlegs, per exemple, saben determinar la situació d'un infant pels colors en un dibuix.

No cal anar gaire més enllà per donar-se compte que els colors marquen, a molts, el estat d'ànim. Les pel·lucules són un exemple ben clar que els colors ens transmeten sentiments; de la mateixa manera que una pel·licula sense una bona banda sonora seria un fracàs. Aquests sentiments amb els colors ve majoritàriament (la cultura cromàtica) donada per la cultura del país.

De fet la cultura cromàtica és molt important, per exemple, avui en dia els colors son molt importants per al màrqueting, hi ha una psicologia darrera dels colors que demostren quins son els que faràn que la gent més compri o bé al revés.

Bé, i què hi ha de la relació entre els sentiments i els sons?



Es ben cert que hi ha persones, com jo, que fan que la música acompanyi al nostre estat d'ànim. És a dir, quan estem tristos escoltem música trista, de la mateixa manera que quan estem contents ens posem una música amb més ritme. Però què determina que pensem que una música és trista o que ens transmeti més o menys energia?

Doncs un altre cop, ve donat per experiències viscudes. Habitualment però, relacionem una musica lenta amb un

estat d'ànim trist, de la mateixa manera que quan escoltem música clàssica ho podem relacionar amb l'elegància, però no deixa de ser un fet que varia depenent de les experiències viscudes, com he dit prèviament.

Aleshores podem concloure: Si els colors i els sentiments van de la mà i els colors els relacionem directament amb la música, aleshores potser el nexa dels tres són els colors, i segurament per a altres persones el nexa serà la música.

Hem de tenir present que a manera de concepte "científic", les ones electromagnètiques transporten energia i una determinada quantitat de moviment, consegüentment produeixen una pressió sobre qualsevol superfície que trobin al seu camí. La seva percepció, el de les ones

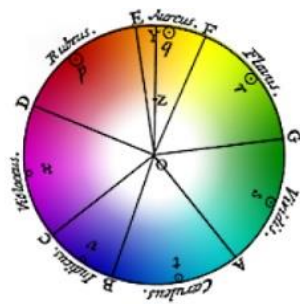
electromagnètiques (llum), de la mateixa manera que la percepció de les ones sonores és en forma de pressió. L'ull nota les ones lluminoses, la pell els infrarojos i ultraviolades i l'oïda les sonores.

Les percepcions dels colors i la música activen les sensacions psicològiques del receptor. Podrien existir sensacions psicològiques similars activades per estímuls diferents entre ells com la llum o el soroll.

Relació directe: Creació de l'escala

Per fer la meua escala, vaig decidir primer de tot intentar buscar patrons ja creats anteriorment. Al llarg del temps diversos científics han volgut relacionar ambdós termes:

- **Isaac Newton** ja va proposar la seva pròpia escala. Va relacionar els colors lluminosos del prisma amb les set notes musicals. (Imatge 2)
- **Luis Bertrand Castel**, un gran matemàtic de la seva època va publicar al 1720 "la Musique en Couleurs" on utilitzava ROYGBIV, una sèrie de colors emprats anteriorment per Newton.

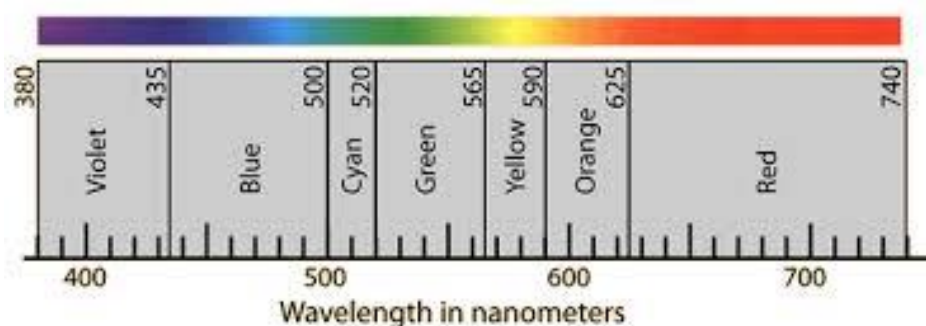


Imatge 2. Relació d'Isaac Newton

- **Alexander Wallace Rimington** va desenvolupar i va patentar el seu òrgan de color en 1894; el qual va presentar a Nova York en 1895. Wallace va assignar proporcionalment la franja de llum visible entre la primera i última nota d'una octava.
- **Alexander Scriabin** posseïa el trastorn sensoperceptiu denominat sinestèsia. En el cas de Scriabin la percepció de l'estímul auditiu li provocava simultàniament l'estímul de la visió; els sons, les paraules o la música li evocaven simultàniament la visió de colors. El seu sistema de colors, basat en el sistema que Isaac Newton, s'ordena segons el cercle de cinquenes.
- **Roy de Maistre** li va assignar a les set notes blanques del teclat (A, B, C, D, E, F i G) els set colors de l'arc de Sant Martí, vermell, taronja, groc, verd, blau, indi i violeta (ROYGBIV). De Maistre va assignar el color vermell a la nota A (nota més baixa del teclat modern). La Taula III mostra les respectives assignacions de Scriabin i de Roy de Maistre. En la Taula IV s'exposen les relacions entre colors i notes musicals proposades per científics, matemàtics, músics i pintors des de 1704.

Notas musicales	Colores asignados				
	Newton	Castel	Wallace	Scriabin	De Maistre
C					
C#					
D					
D#					
E					
F					
F#					
G					
G#					
A					
A#					
B					

Bé, tot i que jo he decidit fer l'escala segons els meus sentiments i el que els colors em transmetien, m'agradaria afegir al treball una relació més aviat física.



Com es pot veure al marc teòric del treball, quan més agut, més freqüència i quan més greu menys freqüència. Si fem aquesta relació directe amb l'espectre visible podem veure que:

Color		Nota
Violeta	- Freqüència	Do
Blau		Re
Verd		Mi
Groc		Fa
Taronja		Sol
Marró		La
Vermell	+ freqüència	Si

Naturalment no els colors mitjos(els no purs) no serien reproduïbles ja que correspondria a una barreja de colors. Aquesta seria vàlida en aquests colors i si filéssim una mica més prim en alguns colors més. Però sens dubte no es podria atribuir als sons d'una manera arbitrària uns o altres

colors segons un únic patró. S'hauria de continuar estudiant una manera de poder-o relacionar físicament. Potser amb una equació matemàtica.

Com he comentat en apartats anteriors al treball, el que faria que les notes fossin més agudes o més greus seria la seva tonalitat, saturació o lluminositat. Tot i així en aquest treball he decidit només enfocar-ho en l'escala musical "base".

<i>To</i>	<i>Altura</i>
<i>Lluminositat</i>	<i>Volum</i>
<i>Saturació</i>	<i>Timbre</i>

Possible relació entre les dimensions del color i el so.

Vaig decidir assignar un valor comprés a l'escala musical a un color pur(groc, taronja, vermell, blau, verd, marró, negre i blanc) segons com jo ho relacionava. A on vaig decidir establir la següent relació:

Do / C	Marró
Re/ D	Groc
Mi/ E	Vermell
Fa/ F	Blau
Sol/ G	Taronja
La/ A	Violeta
Si / B	Verd
Sense so	* Blanc *

Discs; Crear música

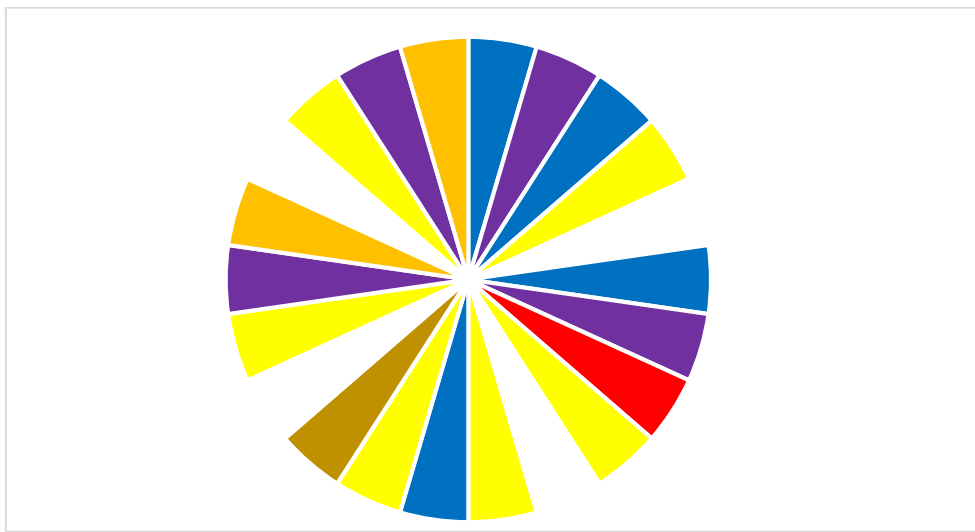
Durant el treball he estat platejant la idea de relacionar els colors amb els sons. Podem suposar aleshores, que si tinguéssim una gamma de colors es podria crear una melodia. És a dir, es podria tocar una música a través de colors, de la mateixa manera que es podria també crear unes determinades sèries de colors depenent de la melodia. (Va directament relacionat amb l'escala que s'hagi decidit contemplar, sens dubte).

Tenint en compte això, vaig contemplar la idea de crear uns discs que fessin sonar unes cançons o unes altres assignant als discs uns colors determinats. És a dir, una idea similar als tocadiscs, però que fossin colors els que fessin sonar la melodia. El disc giraria amb un MCU més aviat

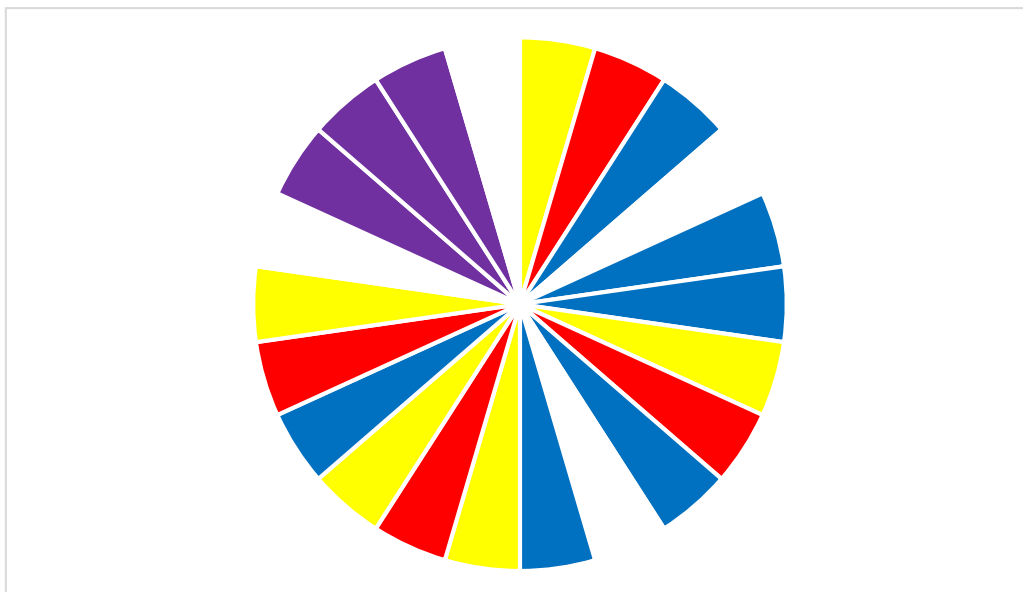
lent, on cada cop el sensor, que estaria col·locat en un lloc fixe on fos possible la lectura dels colors, pogués anar detectant els colors i reproduir unes notes i crear una melodia.

Ajustant els colors a les notes vaig crear els següents discos que contenen únicament un tros petit de la cançó. El temps mínim de reacció del meu sensor és de més o menys 0,1 segons i el so va endarrerit 0,2 segons respecte el programa, el que fa que l'interval mínim entre nota i nota sigui de 0,3 segons i per tant no pugui fer notes més ràpidament. Si fos possible poder jugar amb la variable del temps hauríem de considerar l'angle per fer un o un altre interval de temps. *He triat cançons més aviat lentes.*

Married life; UP Soundtrack



Bella Ciao:



Del codi:

Haig de dir que he omès algunes parts del codi donat que no son rellevants per entendre el seu funcionament i entesa

Bloc 1: Immersió

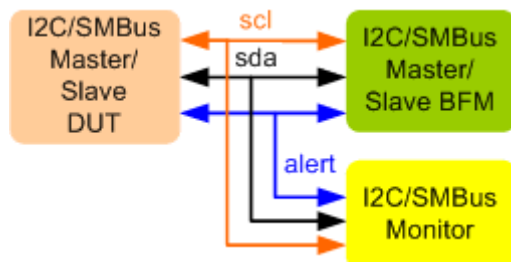
```

1 import smbus
2 import time
3 from subprocess import call
4
5 bus = smbus.SMBus(1)
6 # I2C address 0x29
7 # Register 0x12 has device ver.
8 # Register addresses must be OR'ed with 0x80
9 bus.write_byte(0x29,0x80|0x12)
10 ver = bus.read_byte(0x29)
11 # version # should be 0x44
12 if ver == 0x44:
13     print ("Device found\n")
14     bus.write_byte(0x29, 0x80|0x00)
15     bus.write_byte(0x29, 0x01|0x02)
16     bus.write_byte(0x29, 0x80|0x14)

```

Aquest bloc (1), és el que ens donaven per comprovar que el sensor TCS34725 funcionava correctament. Deixant a part totes les llibreries importades, que, com he anat comentant al diari (veure annex), les he afegides a mesura que m'han anat fent falta.

El que fa aquest primer bloc és detectar el sensor connectat a la raspberry pi. Es connecta amb smbus (Bus d'Administració de Sistemes) que és un subconjunt del protocol I²C(Inter-Integrated Circuit) que funciona mitjançant el que es coneix com un bus de mestre-esclau. Actualment totes les “plaques modernes” tenen un funcionament mitjançant aquest sistema.



Tornant a la programació, el codi bàsicament el que fa és comprovar els ports i que aquests estiguin ben connectats amb el servidor i amb l'equip en qüestió. En altres paraules, que tant el circuit electrònic com a nivell de programació que no hi hagi res “deslligat”. Realment el seu circuit elèctric és ben senzill, és tant senzill com connectar SDA del sensor amb el SDA de la raspberry (cable blau), indicat en els dos casos, es clar. La única cosa a tenir en compte és que el circuit funciona amb un voltatge de 3.3V (VIN) i no pas amb un de 5V, per exemple. Veure circuit en la figura 1.

Teòricament si tot funciona correctament, per pantalla es veurà “Device found” i començarà a donar valors, bé, en aquest codi, només els detectaria ja que no demano que els imprimeixi per pantalla.

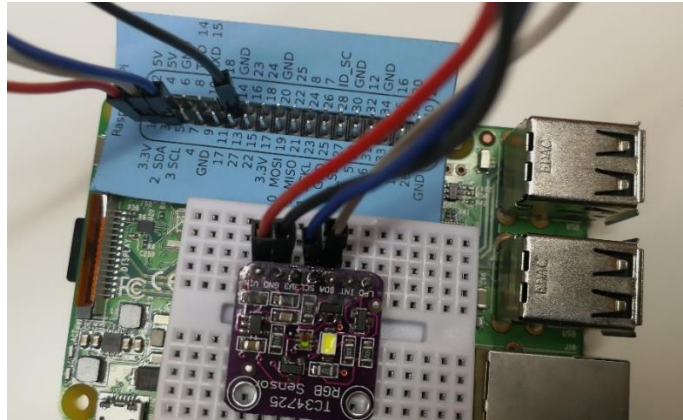


Figura 1. Circuit entre la protoboard i la raspberry pi

Bloc extra (∉ al codi): Prova sense el sensor

```
In [4]: 1 import random
2 import time
3 n=0
4
5
6
7 while n==0:
8     r= random.randint(1,300)
9     g= random.randint(1,300)
10    b= random.randint(1,300)
11    RGB= np.delete(A, np.s_[3:5], axis=1)
12    pt = [r, g, b] # <-- the point to find
13    P=A[spatial.KDTree(A).query(pt)[1]]
14    print (P) # <-- the nearest point
15    for k in B:
16        if (int(k[0]) == P[0]) and (int(k[1]) == P[1]) and (int(k[2]) == P[2]):
17            print (k[3])
18    time.sleep(1)
19
```

Com explico a l'annex vaig haver d'executar un codi quan era fora de casa amb el qual no em donava cap error al executar el codi i em permetia convertir en noms de colors el components RGB de cada color, on RGB prenia colors aleatoris. Sorprenentment em funcionava, i em donava un valor adequat al que esperava sense problemes ni errors. El mateix programa a la raspberry no em funcionava i vaig haver d'adaptar el codi, d'alguna manera o altre, perquè em funcionés.

A hores d'ara encara no entenc què fa que en el jupyter notebook em funcioni i el mateix codi a la raspberry no ho faci. Podria suposar que és un problema SciPy, que és la llibreria que jupyter, de manera contrària que python, et deixa importar; també podria venir donat per Kernel, ja que jupyter i la raspberry funcionen de diferent manera. També podria ser un problema de ports (I2C) o algun problema amb el sensor.

Bloc 2: Matrius

El següent bloc del meu codi han estat dos “arrays” (dues matrius), la base de gairebé tot actual programa. Per sort, no vaig escriure-les manualment (aquí amb prou feines ensenyo un 10% de la llargària total de les matrius), va ser un recurs que vaig trobar per internet i em va facilitar la feina. Més endavant es veurà que totes les “constants de les columnes de les matrius” corresponen a una lletra k, amb aquesta podem diferenciar les columnes amb k1, k2 i k3. Com que vaig agafar un programa que ja era fet, vaig haver de modificar totes les k=4, ja que k1, k2 i k3 corresponen als triplets en RGB de la matriu B per posar-hi els noms de colors (la columna 4) ja que eren en noms llargs i no les podia agrupar com a grups de colors com “blue”, “green” etc. NP(coneguda com Numpy), és una llibreria de python com scipy o panda. Bàsicament la matriu creada, o qualsevol altre tipus de matriu, seria “l’estructura general” de la llibreria Numpy. Numpy explicat genèricament, és una llibreria molt potent de python capaç de resoldre models matemàtics aplicats en les ciències o enginyeries. En el meu programa he utilitzat una matriu d’alt rendiment. En les matrius creades (A i B) es pot veure la correlació directe entre elles; la primera fila de la matriu A correspon amb la primera fila de la matriu B, on a B, a cada triplet de RGB se li assigna el seu nom específic de color(que és el que vaig haver de canviar, k=4) i el seu format hexadecimal (ex: #000000).

```

25 A = np.array([ \
26 [240,248,255] \
27 , [250,235,215] \
28 , [255,239,219] \
29 , [238,223,204] \
30 , [205,192,176] \
31 , [139,131,120] \
32 , [0,255,255] \
33 , [127,255,212] \
34 , [127,255,212] \
35 , [118,238,198] \
36 , [102,205,170] \
37 , [69,139,116] \
38 , [240,255,255] \
39 , [240,255,255] \
40 , [224,238,238] \
41 , [193,205,205] \
42 , [131,139,139] \

```

```

1176 B = np.array([ \
1177 [240,248,255,"blue","#F0F8FF"] \
1178 , [250,235,215,"blue","#FAEBD7"] \
1179 , [255,239,219,"pink","#FFEFD8"] \
1180 , [238,223,204,"pink","#EEDFCC"] \
1181 , [205,192,176,"pink","#CDC0B0"] \
1182 , [139,131,120,"pink","#8B8378"] \
1183 , [0,255,255,"blue","#00FFFF"] \
1184 , [127,255,212,"blue","#7FFFD4"] \
1185 , [127,255,212,"blue","#7FFFD4"] \
1186 , [118,238,198,"blue","#76EEC6"] \
1187 , [102,205,170,"blue","#66CDAA"] \
1188 , [69,139,116,"blue","#458B74"] \
1189 , [240,255,255,"blue","#F0FFFF"] \
1190 , [240,255,255,"blue","#F0FFFF"] \
1191 , [224,238,238,"blue","#E0EEEE"] \
1192 , [193,205,205,"blue","#C1CDCD"] \
1193 , [131,139,139,"blue","#838B8B"] \
1194 , [245,245,220,"pink","#F5F5DC"] \
1195 , [255,228,196,"pink","#FFE4C4"] \
1196 , [255,228,196,"pink","#FFE4C4"] \
1197 , [238,213,183,"pink","#EED5B7"] \
1198 , [205,183,158,"pink","#CDB79E"] \
1199 , [139,125,107,"pink","#8B7D6B"] \

```

És a dir, que cada fila de la matriu correspon a un color diferent (si fa o no fa tinc unes 500 files només en cada matriu). Com sabem hi ha infinitat de colors, donada la gamma, el to, la lluminositat etc. Més endavant intento aproximar cada color que el sensor em detecti, a qualsevol valor semblant que tingui a la matriu. Realment, vaig introduir aquestes matrius en el programa en la seva fase final, quan tenia més o menys clara l’estructura que tindria el codi. Abans d’arribar a aquí vaig haver de passar per diferents passos.

Bloc 3: Aproximant valors

```

2638 while True:
2639     data = bus.read_i2c_block_data(0x29, 0)
2640     clear = clear = data[1] << 8 | data[0]
2641     red = data[3] << 8 | data[2]
2642     green = data[5] << 8 | data[4]
2643     blue = data[7] << 8 | data[6]
2644     crgb = "C: %s, R: %s, G: %s, B: %s\n" % (clear, red, green, blue)
2645     RGB= np.delete(A, np.s_[3:5], axis=1)
2646
2647     pt = [red, green, blue]
2648
2649     P=A[spatial.KDTree(A).query(pt)[1]]
2650     print (P)

```

Aquest bloc és el que em permet relacionar les matrius i determinar els colors. El que crec aquí és un bucle (el que està més a baix ho explico en el bloc 4, he decidit dividir el bucle en dos per millorar, en el possible, l'explicació) el que fa, a part de detectar el sensor i saber-lo "llegir" (com en el bloc 1) fa que cada un segon (el temps es veu en el bloc 4) es vagi repetint un bucle que netegi les dades i intenti trobar un punt RGB que estigui a prop dels punts determinats a les matrius del bloc 2.

Després de trobar aquest punt, que correspon a la fila que estigui més a prop en valors d'RGB, és a dir: si el sensor em detecta un RGB de (100, 20, 83) probablement m'ho aproximi a un punt com el (100, 20, 80) en realitat no sé si existeix aquest punt però era per posar un exemple. El que fa posteriorment es mostrar per pantalla aquell punt aproximat i ho imprimeix. I així infinitament.

Bloc extra (∉ al codi): RGB_to_name

Vaig provar diferents maneres per tal de transformar l'RGB en noms de colors. En especial, vaig trobar aquest bloc on feia directament aquesta funció, estava molt contenta d'haver trobat un bloc que em solucionés aquest problema, però em vaig donar compte d'un problema. Com que havia creat un bucle no funcionava de la mateixa manera, ja que els valors anaven permutant al llarg del temps i per tant no eren constants. Aquest mòdul només em servia per saber una vegada i d'una manera manual.

```

2234 def rgb_to_name(rgb_triplet, spec=CSS3):
2235     return hex_to_name(
2236         rgb_to_hex(
2237             normalize_integer_triplet(
2238                 rgb_triplet
2239             )
2240         ),
2241         spec=spec
2242     )

```

Bloc extra: Connectar el programa amb sonic pi

Per connectar el programa amb sonic pi, primer de tot has de tenir instal·lat osc (\$ sudo pip install python-osc) i sonic pi (\$ pip install python-sonic) i després saber establir-hi la connexió. Per connectar ambdues coses s'ha de fer servir:

```
$ sudo gem install sonic-pi-cli
```

I després tenir en compte que quan vulguis utilitzar-ho junt, has de tenir sonic pi "obert".

Bloc 4: For K in B, un cop dins del bucle

Aquesta es la continuació del bucle d'abans (Bloc 3). Té una estructura molt simple. K havíem dit que es consideraven les columnes de les matrius i B és la matriu que relacionava RGB amb els noms dels colors (on k=3 l'havia canviat manualment). Doncs bàsicament el que faig aquí, és comparar k3 amb el nom d'un color. M'explico millor, comparem el nom del color del punt aproximat amb un color que jo he posat, amb el que coincidís i per tant poder atorgar un so a un color.

La connexió entre python i sonic pi, com ja he explicat abans(en un dels blocs extra) fa que sigui possible la connexió entre ells i per tant que al escriure a python per exemple "play :E1" provoqui que se'm connecti i per tant, que les lletres (la informació) es converteixin en so. És a dir, només li he atorgat uns sons als colors (la meva escala musical) que connectat amb sonic pi, al executar-ho ens oferiria sorolls cada un interval de temps marcat pel bucle, és a dir, d'un segon.

```

2640     for k in B:
2641         if (int(k[0]) == P[0] and (int(k[1]) == P[1] and (int(k[2]) == P[2]):
2642             print (k[3])
2643
2644             if k[3]=="white":
2645                 call(["sonic_pi", "play :E1"])
2646
2647             elif k[3]=="yellow":
2648                 call(["sonic_pi", "play :E2"])
2649
2650             elif k[3]=="orange":
2651                 call(["sonic_pi", "play :E3"])
2652
2653             elif k[3]=="red":
2654                 call(["sonic_pi", "play :E4"])
2655
2656             elif k[3]=="pink":
2657                 call(["sonic_pi", "play :E5"])
2658
2659             elif k[3]=="violeta":
2660                 call(["sonic_pi", "play :E6"])
2661
2662             elif k[3]=="blue":
2663                 call(["sonic_pi", "play :E7"])
2664
2665             elif k[3]=="green":
2666                 call(["sonic_pi", "play :E8"])
2667
2668             elif k[3]=="brown":
2669                 call(["sonic_pi", "play :E9"])
2670
2671             elif k[3]=="gray":
2672                 call(["sonic_pi", "play :E0"])
2673
2674             elif k[3]=="black":
2675                 call(["sonic_pi", "play :E1"])
2676
2677             else:
2678                 print("vaja que no funciona")
2679
2680     #print (crgb)
2681     time.sleep(1)

```

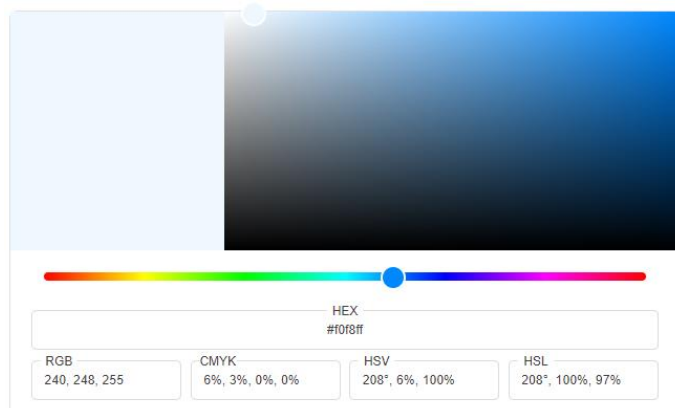
Resum del funcionament del codi

Aleshores, bàsicament el programa funciona de la següent manera:

- 1) Si no hi ha cap problema, el sensor em detecta un color en RGB cada interval de 1 segon/ Python i Sonic pi estan connectats
- 2) Comença el bucle: (tot això passa en menys d'un segon)
 - a. El programa identifica els valors RGB i els compara amb la matriu A
 - b. El programa si no troba un punt (un valor dins aquesta) que sigui el mateix, busca el punt que s'hi acosti més
 - c. La matriu A és relaciona directament amb la matriu B, que aquesta conté la relació entre RGB i nom de color (K3) i format hexadecimal (K4)
 - d. El valor trobat en valors d'RGB passa a ser un punt de la matriu B, que té la seva forma en RGB, hexadecimal i nom de color
 - e. Al començar el bucle, ens borra la informació creada dins el bucle (ja que quan aquest torni a iniciar-se haurà pres certs valors per les variables que ens interessa descartar al començament de cada bucle)
 - f. Es compara K3(el nom dels colors) amb el nom que jo he posat.
 - g. Donat que ho he fet manualment i ho he fet coincidir, hi ha el mateix numero de noms de colors en la matriu que en les opcions en el bucle, sempre sonarà una nota, la qual jo he assignat.
 - h. Quan el programa estableix aquesta relació (de RGB amb les matrius i amb el bucle) en un interval menor a un segon, segons el color que detecti, envia mitjançant OSC (Localhost port 4557) la nota a sonic pi.
 - i. Sonic Pi fa sonar la nota que li has enviat
- 3) Tornem al començament del bucle, ja que tenim un valor diferent.

Exemple:

- 1) El sensor em detecta RGB (241, 148, 255)
- 2) No existeix aquest punt a la matriu, així que ho aproxima al punt que està més a prop que seria el (240, 148, 255)
- 3) En la matriu B, Aquest punt correspon al format hexadecimal #F0F8FF i amb el color blau (que jo li he assignat blue)
- 4) Compara K3 (que en aquest cas correspon al nom "blue") amb les opcions del bucle
- 5) Tal i com he assignat el blau correspon a :E7, i per tant python envia una senyal (via OSC) a sonic pi (que està obert, s'està executant)
- 6) Sonic Pi fa sonar la nota :E7
- 7) Tornem a detectar un color



Aplicació de la idea

He pensat que aquesta idea es podria convertir en un producte, bé, si més no, què passaria si es convertís en un; o si simplement aquesta idea tingués un efecte pràctic. He pensat en els efectes pràctics que se li'n podria donar, ja que pot ser una bona opció per segons quines propostes.

Com abans he mencionat, des de fa temps, el color i la musica s'han intentat relacionar, ja que sens dubte algun, per a algunes persones existeix la connexió directa. A més, diversos estudis ja mencionats durant el treball, diuen que ajuden psicològicament al desenvolupament de les persones. En el meu cas també m'ha servit per coneixe'm una mica més a mi mateixa, entendre perquè pensava en els colors i els sentiments d'una manera determinada.

Sanitari:

- En primer lloc, donar-li un servei sanitari. L'exemple més clar és a persones com en Neil Harbisson, persones amb visió monocromàtica o simplement persones amb alguna discapacitat visual com per exemple el daltonisme. No seria un producte que els ajudés a veure millor, òbviament, però si que els ajudaria, tal vegada, a diferenciar els colors entre ells i despertar un sentiment depenent del so que escoltin, de la mateixa manera que nosaltres al veure certa combinació de colors ens desperten uns o altres sentiments. Si la idea fos suficient desenvolupada, ells podrien crear la seva pròpia escala i atribuir els sons a colors.

Potser també es podria trobar una implicació per a infants amb autisme o infants amb "problemes" (no m'agrada utilitzar el terme "problemes" perquè no ve definit i és relatiu a la situació i al marc de referència, però faré una excepció només per poder-ho generalitzar), ja que ajudaria a que aquests expressessin potser inconscientment les seves emocions i així poder saber com es senten i fer que d'alguna manera s'obrissin als altres, implicant-hi així la psicologia que hi ha al darrera.

Aplicat a la psicologia:

- És molt interessant el simple fet de pensar que dues persones puguin tenir una mateixa "escala musical". Significaria que son semblants en quant sentiments? O simplement que comparteixen la manera d'atribuir els sons a colors? Comparteixen una cultura cromàtica o hi ha alguna cosa més? Potser es podria obrir un estudi relacionat amb els sentiments i com va lligat amb els sons i colors. Tot i que ja hi ha diversos estudis al respecte i persones que han intentat veure un cert patró, hi ha molt camp que encara

es desconeix i un sol punt de vista que només ha treballat amb la pròpia persona, no pot extreure arguments gaire concloents.

I és que sens dubte la psicologia juga un paper molt important; ens serviria potser, per saber perquè ens sentim d'una forma determinada depenent del que veiem o escoltem. No crida l'atenció saber com agrupem la cultura cromàtica amb la cultura musical amb els sentiment en particular de cada individu?

Aplicat a la pedagogia:

- Podria adoptar un punt de vista didàctic. Una proposta didàctica que es podria aplicar tant en les artístiques, música i art, com a màrqueting i empresa (referint a la psicologia i venda d'un producte, per exemple) o a una visió més científica i aplicar-ho a les ciències, a les matemàtiques física i tecnologia creant una relació "analítica" o bé tecnològica, també podria ser un projecte que ho englobés tot o bé un projecte a lliure elecció basat en el que li agradi a l'individu. De fet, si prenguéssim un punt de vista didàctic, podria estimular als alumnes, donat que seria una activitat diferent i no pas teòrica. Potser, si l'activitat estigués ben plantejada, mentre que fessin el projecte, a més d'aprendre conceptes de l'assignatura, potser comprendrien coses sobre ells mateixos, podria ser una activitat d'exploració personal. Un projecte que es porti a terme certes vegades durant el creixement de les persones, i veure com canviem la manera de pensar, d'observar i seva correlació.

Producte:

- No podem obviar la idea del producte. Si la idea estigues més perfeccionada i desenvolupada, també es podria usar com a un producte, podria esdevenir una idea semblant als *spectrum rings*. Es podria usar com a joguet, com a eina per experimentar, per jugar a la teva voluntat, atribuir un sol so a un color, crear la teva pròpia escala musical, per ús il·limitat i amb possibilitats gairebé infinites. Només faria falta que tothom li busqués la seva pròpia utilitat. Fins i tot es podria desenvolupar una altre producte que funcione de manera inversa, o fins i tot fer-li-ho crear a la gent. És a dir, que transformés el so en colors, i que llavors poguéssim tenir una aplicació per a persones sordes, de la mateixa manera que hem suposat que aquest podria servir per persones amb algun tipus de discapacitat ocular. Seria anar investigant fins al punt de trobar una manera de fer-ho. Crec que seria una possibilitat bastant temptadora i de fàcil execució, tot basant-nos amb el que seria aquest producte existís en si.

Aplicat a la tecnologia; Deep learning/ Machine learning:

- * Fent referència a la idea del producte*; si es fabriqués en el seu conjunt la seva aplicació, seria una manera en la que tothom podria accedir a la música i als colors, crear patrons i definir la seva pròpia escala, i al mateix temps, fent possible una aplicació capaç de pensar per ella mateixa, que aprengué què sentim i com ho relacionem amb els colors i els sons, una màquina capaç de saber els sentiments despertats pel simple fet d'ensenyar-nos una fotografia. Tot i que de moment la gent encara té por o desconfiança dels serveis intel·ligents degut a la quantitat massiva d'informació que tenen de nosaltres (que és del tot comprensible), si la gent estigués d'acord, aleshores, es podria crear una base de dades potent, capaç de saber el que senten les persones través d'un so, una màquina que determinés amb un sol color a quin sentiment ho atribuïm i al final tal vegada, perquè sentim allò. D'aquesta manera se li podria donar un servei encara més eficient per a la indústria del màrqueting i empresa, al sector sanitari o psicològic, entre d'altres.

En conjunt es podria....

Si enllacem totes aquestes idees pot sortir una cosa realment interessant. Primer de tot es podria crear el producte i posar-lo a la venda i aleshores incorporar el Machine learning i el deep learning, fent així que es pogués crear la base de dades. Després d'haver creat una bona base de dades, aplicar-ho a la psicologia, i que s'obrissin camps d'investigació al respecte, ja que aleshores, es podrien comprovar o comparar, els resultats amb els desats en la base. Un cop que estigués tot organitzat entre els estudis fets i la base de dades. Amb aquests estudis sobre la taula es podria implantar als hospitals i escoles, d'aquesta manera, els resultats podrien basar-se en els estudis previs i es podrien treure resultats concloents i lògics. Pot ser que la idea des d'una perspectiva inicial i des d'un punt de vista objectiu, la seva aplicació en si pugui sonar una mica desproporcionada amb el que és el projecte en si, però sens dubte si es pogués desenvolupar tant, tindria aplicacions gairebé infinites.

Reflexió personal i conclusions

Cada individu té una visió, una percepció de l'espai, del temps i pel que fa referència al treball, als colors i sons diferent. Podem dir que els sentiments no són pas objectius i que cadascú sentirà uns determinats sentiments o uns altres per un mateix fet segons les pròpies vivències, que cada un tindrà un punt de vista diferent; i és que no podem atribuir un mateix sentiment a una sola causa o cosa, hi ha masses variables a tenir en compte.

M'explico, el que vull dir és que la resolució del meu treball és subjectiva i pot tenir diferents maneres de veure. Els resultats o la manera amb la que jo he enfocat el treball (l'escala musical per exemple) només ensenya com jo ho relaciono, els meus punts de vista i la meua manera de pensar. Amb l'única excepció de la part que considero minoritària i més pesada del meu aprenentatge que és la part teòrica (potser és per què no soc gaire partidària de la teoria, ja que la teoria m'avorreix bastant i la considero gairebé inútil si no hi ha context ni aplicació pràctica). D'aquesta, m'emporto l'aprenentatge i l'entesa d'aspectes sobre el per què d'algunes coses que mai abans no m'havia platejat, tot i que no puc negar que en aquest treball la teoria m'ha servit per a connectar idees i no deixar ningun espai en buit, poder arribar al fons del projecte i aleshores, entendre cada pas que donava (tot i que hi ha hagut vegades que la pràctica m'ha portat a la teoria).

En un principi, pensava que el treball s'enfocaria només cap a una basant tecnològica, però a mesura que he anat avançant m'he donat compte que he anat incorporant inconscientment una part d'enginyeria, de física, d'art i fins i tot una part de psicologia (que de fet podríem dir que gairebé forma part de l'àmbit STEAM). El que provo de dir és que el treball ha anat agafant diferents formes al llarg del seu desenvolupament, i que la idea que tenia en un principi es va anar diluint i que el resultat que jo m'esperava s'ha convertit, des del meu punt de vista, en alguna cosa bastant diferent. M'he donat compte que la base de coneixements que tenia m'han permès tirar el projecte endavant i inconscientment he unit en un mateix projecte gairebé tot el que m'agradava.

Al llarg d'aquest treball m'he donat compte que per crear les bases i els objectius del projecte has de saber del que parles, sinó és impossible (al menys per a mi) crear unes bases coherents, sòlides i autodidàctiques per la pròpia progressió. Puc dir amb certesa que quan vaig començar a fer el projecte, no sabia ben bé que anava a fer (que no ho considero un fet negatiu) ja que ara sé m'havia d'endinsar primer per poder consolidar la meua idea. A mesura que he anat avançant, m'he anat proposant objectius, metes a les quals arribar i m'han anat sorgint noves idees a cada pas que donava; m'he adonat que alguns castells que havia aixecat només eren castells de sorra els quals podia enderrocar fàcilment, de la mateixa manera que m'he adonat que algunes pedres que considerava insignificants han esdevingut pedres angulars que no m'han deixat avançar i s'han

anat clavant i m'han acompanyat al llarg del treball, de les que no me n'he pogut desfer fins a l'última etapa.

He après moltes coses que teòricament ja m'havien advertit o simplement coses que teòricament ja sabia. Però suposo que fins que no ho he pogut corroborar amb els meus propis ulls no m'he acabat de creure. I és que aquest treball també m'ha servit per conèixer-me una mica més a mi mateixa, saber de què soc i de què no soc capaç, veure les meves limitacions i poder crear alternatives que em permetin avançar cap a la meua idea sense haver de seguir al peu de la lletra de tot el que havia pensat. He après a idear noves estratègies per quan les coses no han sortit bé o no han sortit tal i com esperava. Tot i així, quan més he après ha estat quan m'he posat de cap en el projecte; en la part que jo anomeno la "pràctica". Ja no només a un nivell de programació, també a un nivell competencial. M'ha servit per afinar les meves competències a l'hora de buscar informació, interpretar, redactar, imaginar i que la considero més important, pensar.

Han hagut moments d'aquest treball que he pensat que no podria tirar endavant, que encara tenia molt camí per recórrer i que era impossible que ho acabés amb unes condicions suficientment acceptables. Han hagut moments de desesperació, de no trobar suport tècnic per ningun lloc, de buscar durant dies i no trobar la resposta desitjada. Han hagut moments que realment he tingut ganes de tirar la tovallola i buscar un treball que fos més "assequible" i d'alguna manera més fàcil. Tot i així he tingut la sort que cada cert temps, he pogut trobar una solució al problema fent-me que m'estimulés i tenir ganes de continuar amb el projecte.

Suposo que el no tenir les coses fàcils, pel que fa respecte a les meves capacitats i al meu nivell, m'ha estimulat i en segons quins moments m'ha ajudat per seguir endavant. Em considero una persona a la que li agrada jugar i provar, i suposo que si no hagués estat un treball semblant a aquest m'hagués acabat avorrint. D'alguna manera o altra, considero que haver fet un tipus de treball com aquest, amb cert risc de saber que no podia sortir formava part del joc que inconscientment volia jugar.

Si em baso en aquest treball, sé que al començament de cada treball del que no tingui remota idea, probablement, al principi em sentiré com si portés una vena als ulls, la que no em permeti veure gairebé res, però que a mesura que el treball vagi avançant, la vena anirà desapareixent i amb ella, la por i les inseguretats que hagi tingut. Sé que cada cop podré veure més clar fins arribar a un punt que la vena serà invisible als meus ulls. I és que arribarà un cert moment que el projecte s'haurà convertit en la teua zona de confort, que hauràs fet teu i que no tindràs ganes d'acabar i posar-hi el punt i final.

I és que em direu boja però quan faig la mirada enrere i en aquest projecte penso:

"Tant de bo repetir-ho".

Agraïments

Primerament m'agradaria donar-li les gràcies al José Luis Touron, el meu tutor de TR que m'ha ajudat en alguna part del treball. Agrair-li sobretot que quan no tenia gens clar cap a on encaminar-me i li vaig canviar d'idea més de 5 vegades que sempre es mostrés obert a noves propostes i que m'ajudés, a cada una d'elles, a perfeccionar-la. Gràcies per fer-me creure que podia amb aquest projecte.

Segonament també m'agradaria agrair el suport de la meua família, a la meua mare, la Núria Gago i al meu pare, en Jordi Bolós, que m'han ajudat a triar en alguns moments de petites indecisions. També els hi agraeixo els ànims que m'han estat donant en moments que semblava que no podia tirar endavant i ho veia fosc.

També m'agradaria agrair l'ajut que l'Andreu Gabriel em va oferir ajuda en el desenvolupament d'una de les idees del TR.

No oblidar-me d'agrair a altres familiars, amics i coneguts, que en alguns moments m'han ajudat, m'han aconsellat i m'han donat suport.

Bibliografia

El so:

- http://apliense.xtec.cat/arc/sites/default/files/unitat%206_0.pdf
- <https://www.gaes.es/como-funciona-el-oido>
- <http://www.caosyciencia.com/ideas/articulo.php?id=100712>
- http://www.xtec.cat/~jtrilla3/teoria_so_llum_2nESO.pdf
- https://ca.wikibooks.org/wiki/So/Natura_del_so

El color:

- <https://physics.info/color/>

Sobre el codi:

- <https://www.luisllamas.es/arduino-sensor-color-rgb-tcs34725/>
- <https://ubuntu-mate.community/t/how-to-install-anaconda-python/17844>
- <https://www.jvcsys.com/2017/06/18/como-utilizar-el-sensor-de-color-de-adafruit-tcs34725/>
- <https://learn.adafruit.com/adafruit-color-sensors/arduino-code>
- <https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?t=191300>
- <https://sonic-pi.net/tutorial.html>
- <https://forums.adafruit.com/viewtopic.php?f=50&t=152187&p=751222&hilit=remote+i%2F0#p751222>
- <http://ozzmaker.com/i2c/>
- <https://projects.raspberrypi.org/en/projects/getting-started-with-sonic-pi/9>
- <http://codeelectron.com/play-music-with-python-and-sonic-pi/>
- https://www.python-course.eu/python_scores.php
- <https://python-ly.readthedocs.io/en/latest/>
- <https://pypi.org/project/python-ly/>
- <https://puredata.info/>
- <https://pythonbasics.org/python-play-sound/>
- <https://www.raspberrypi.org/forums/viewtopic.php?t=112308>
- <https://learnyoussomeerlang.com/introduction#what-is-erlang>
- <http://ecotronics.ch.honorius.sui-inter.net/wordpress/2017/sonic-pi-advanced-programming/>
- <https://docs.python.org/2/library/colorsys.html>

TR: Escoltant colors

- <https://www.abelectronics.co.uk/kb/article/1/i2c--smbus-and-raspbian-linux>
- <https://www.npmjs.com/package/colorsjs>
- <https://coderwall.com/p/8kyuta/getting-started-with-device-smbus-on-raspberry-pi>
- <https://pypi.org/project/pycopy-colorsys/>
- <https://stackoverflow.com/questions/39371772/how-to-install-anaconda-on-raspberry-pi-3-model-b>
- <https://stackoverflow.com/questions/39371772/how-to-install-anaconda-on-raspberry-pi-3-model-b/48910984>
- <https://gist.github.com/simoncos/a7ce35babeaf73f512be24135c0fbafb>
- <https://sonic-pi.net/>
- <https://github.com/samaaron/sonic-pi>
- <http://opensoundcontrol.org/introduction-osc>
- https://github.com/adafruit/Adafruit_Python_TCS34725
- <https://unipython.com/curso-de-tkinter/>
- <https://raspberrypi.stackexchange.com/questions/53899/tkinter-on-raspberry-pi-raspbian-jessie-python-3-4>
- <http://www.java2s.com/Code/Python/2D/Drawrectanglewithfilledcolor.htm>
- <https://gordonlesti.com/use-tkinter-without-mainloop/>
- <https://stackoverflow.com/questions/2603169/update-tkinter-label-from-variable>
- https://matplotlib.org/3.1.1/api/_as_gen/matplotlib.patches.Rectangle.html

Annex:

Vaig pensar que per explicar el procés pel que he passat per fer el TR d'una manera diferent i perquè no es fes tant pesat, seria interessant fer un diari en el que expliqués cada cop que canviés la situació, què feia en cada moment, les coses positives i negatives que he passat, les novetats, coses que he anat aprenent i com la idea ha anat evolucionant durant aquest transcurs de temps. No em tingueu en compte com està escrit.

02/ 11/ 18

Tot i que al principi no sabia què fer, el José Luis m'ha anat donant bastantes idees i ara tinc el tema triat, faré una càmera de fotos des de zero.

11/ 11/ 18

He estat investigant i crec que és una mica complexa la seva fabricació i requereix afegir bastants diners. Al final sembla que no es gaire factible que diguem.

14/ 11/ 18

Vaig parlar amb l'Andreu Gabriel, professor de creació audiovisual, i em va comentar que la idea era bona però que era complicada la seva execució així que segurament la descarti.

01/ 12/ 18

Sembla una broma, però aquest migdia he vist per twitter una cosa que m'ha portat a pensar en una idea pel TR. He vist un tuit sobre una càmera connectada a una raspberry pi i m'ha vingut al cap que utilitzar alguna placa base pel TR pot estar bé. Qui sap.

12/ 12/ 18

He tingut una meravellosa idea quan avui estava escoltant música. El meu pare és daltònic i aquesta tarda m'he preguntat com veia ell els colors. Diguem que m'he començat a plantejar com veu cada un les coses, perquè les veiem així, què ho determinava. De fet és una pregunta que porto fent-me durant un temps avui he perfilat aquesta idea arribant a que la manera amb la que veiem o sentim, depèn de la manera de pensar, que va lligat a les experiències viscudes, es clar. I llavors m'he preguntat com sonarien els colors.

13/ 12/ 18

He estat investigant sobre com puc fer la meva idea i he vist que existeix un sensor que em dona valors en RGB. Encara no sé com ho podria relacionar amb els sons però de moment intentaré comparar-me'l i començar a provar ja que no es gaire car.

9/ 1/ 19

M'he comprat el sensor TC34725 per amazon i puc començar a jugar. No sé si provar-ho amb arduino o Raspberry. Tinc les dues opcions a casa #batxparanginyera. M'haig de tornar a introduir al món del python Raspberry i arduino.

15/ 2/ 19

Tot i que ja he executat el codi amb arduino i em funciona, sé utilitzar python (bé, no ens motivem, el sé utilitzar a mitges) i a més la Raspberry és més potent que l'arduino; la Raspberry utilitza com a OS Linux, pot ser interessant endinsar-me en la Raspberry. A més m'agradaria connectar python amb sònic pi (un editor de so de la Raspberry pi) ja que he mirat i sembla possible la seva connexió. Sembla que amb la Raspberry tinc un ventall molt més ampli de possibilitats; a partir d'ara continuaré utilitzant la raspberry.

20/ 2/ 19

He seguit un "tutorial" per instal·lar-me el sensor a la Raspberry. Després d'instal·lar-m'ho tot m'he arribat a preguntar què com ho havia fet, realment se m'han fos les poques neurones que em quedaven. He executat el codi de prova (aquell que et ve per defecte per veure si el sensor funciona) i funciona; em dona els colors en RGB i la lluminositat. El primer pas aconseguit.

21/ 4/ 19

Ho trobo genial. És molt trist escriure que ara el programa m'ha deixat de funcionar sense haver canviat absolutament res; no puc avançar, m'he quedat encallada des de fa no sé quant temps al mateix punt; havia provat el programa i no sé perquè ara ja no em funciona. Porto uns quants dies intentant trobar l'error per internet. O sigui, m'he quedat en el pas més simple de tots, executar el codi de mostra per saber si el sensor funciona o no... Em funcionava i ara ja no em funciona. Em diu: "Errno 121 remote I/O". He buscat ajuda a stackoverflow, github, a la pàgina oficial de Raspberry pi, I2C etc. Es veu que el executar: "sudo i2cdetect -y 1" hauria d'aparèixer un port que no em surt, no entenc què estic fent malament, no sé si desinstal·lar-m'ho tot i tornar-ho a instal·lar. Espero que d'aquí a un temps em funcioni, vull arribar a temps a l'entrega.

28/ 5 / 19

He tingut una reunió amb al José Luis i després de 2h intentant buscar l'error i instal·lant no sé quantes coses el José Luis ha trobat el problema! Hi havia un mal contacte; de manera que l'he soldat i problema arreglat! Sembla mentida els mals de cap que m'havia fet passar la maleïda soldadura.

17 /6/ 19

Tinc un (altre) problema. El sensor em detecta els colors en RGB, però no els “colors” en sí. És a dir que haig de buscar una manera per poder transformar el RGB en noms de colors. No sé ni per on tirar. No sé què haig de buscar, com ho haig de buscar i on ho haig de buscar. Tinc entre res i absolutament res de suport tècnic ja que és un sensor que gairebé ningú utilitza.

30/ 6/ 19

Com que sembla bastant impossible ja que no sé com fer-ho he contemplat la idea de que enlloc que cada color faci un so que depenent la quantitat de vermell que hi hagi soni més greu que depenent la quantitat de blau soni més ràpid i depenent la quantitat de green soni més fort o més fluix, per exemple.

09/ 7/ 19

He trobat per internet dues llibreries de python que es diuen colorsys i simbus. Sembla que em puguin ajudar per aconseguir la meua idea principal de cada color un so. m’he instal·lat no sé quantes coses relacionades amb aquestes llibreries que si pip install que si pip upgrade... I...No m’ha funcionat, un cop més. Sembla impossible. He trobat una altre llibreria que semblava que em podia ajudar però res. Dios. Empanada mental. He instal·lat tantes coses que he perdut la compte del que he instal·lat i del que no. No sé si deixar el projecte i buscar un altre que estigui més al meu abast o yo que sé.

11/ 7 /19

LOOOOOL... Em funciona!!!!. Bé, més o menys. Amb les llibreries colorsys i simbus he aconseguit que em detecti alguns colors. He utilitzat una funció en línia de w3schools que importa el mòdul de css i no cal que copiï a mà tots el colors... VISCAAAA! :) El problema però, és que hi ha molts colors que no tenen un nom com a tal; és a dir que no tenen un color definit. El problema majoritari és que a la vida real; trobar colors que siguin ”purs” és gairebé impossible. Per això no em detecta la majoria de colors... però al menys sé que colorsys i simbus em poden ajudar! És un principi!!!!

15/ 7 / 19

M’he donat compte de que no puc continuar amb colorsys i simbus. Ja que no sé com funcionen les llibreries, com utilitzar-les bé connectant-ho amb el meu sensor. Em moro fortament. Ara que pensava que ho tenia mig fet pues mira. Python en Linux i en Windows funciona diferent. A més a la Raspberry la versió més actualitzada de python es 3.4 mentre que ja existeix la 3.7. és un problema ja que hi ha moltes llibreries que no puc utilitzar degut a que son per versions més actuals. És a dir la poca ajuda que trobo no em serveix de res. A tomar vent colega ;v

16/ 7/ 19

He trobat una altre llibreria que es diu scipy. Estava fora de casa i no tenia el sensor per el que he treballat des de jupyter notebook. Es veu que important una galeria de colors, hi ha la possibilitat d'aproximar els valors d'RGB a colors que "tinguin nom" ex: rgb(130, 200, 160) que me'l tradueixi com verd . He fet el programa i sembla ser que funciona WTF. Bé, en Windows em funciona. Per comprovar la seva eficàcia, he creat un bucle que crees colors aleatoris atorgant un paràmetre diferent pel vermell el verd i el blau. I... M'ha funcionat!!! He arribat a casa i ho he introduït al codi que tenia amb el colorsys i el simbus. He hagut de canviar alguns colors. No m'ha funcionat. Vaja la gràcia tu 😞. La llibreria de scipy no era instal·lada i semblava que funcionés amb jupyter notebook. Així que he volgut instal·lar anaconda navigator (per obtenir jupyter notebook) però es veu que només serveix per versions de python 2.7 i 3.7. Un altre cop em trobo amb el mateix problema. :(Tot i que ja ho hagi aconseguit (transformar RGB en colors) crec que és interessant la idea que havia tingut de que el vermell simbolitzi el to el blau(...). enlloc d'això he pensat que com que també detecta la temperatura i la lluminositat dona'ls-hi joc.

Algun dia entre el 16 i el 24 / 7 / 19

MMMM..... Sembla que no em torna a funcionar. Com si el sensor s'hagués trencat. O sigui que em vull morir. No sé si es un tema d'il·luminació o que. M'esperaré uns dies abans de tornar-ho a provar. Avançaré el document word.

24/ 7 /19

He arribat a les 5000 paraules al document word, he afegit objectius ara que ja sé on soc i a on vull arribar(ma o menos). A més he anat provant alguns dies el sensor. He estat analitzant el motiu pel que hi hagin vegades que no funcionin, he tingut en compte, la llum, el moment, el lloc, l'ordre cronològic d'executar el mateix programa... i he arribat a la conclusió que funciona només quan li dona la gana. Arrel d'això crec que fer que funcioni el dia de la meva exposició oral és un fet que es converteix independent de mi, ja que no puc fer que funcioni quan jo vull o al menys ara com ara. Així que he decidit que faré un vídeo curt per tal de poder ensenyar els resultats sense haver d'arriscar-me el dia de l'exposició a que no em funcioni.

25/ 7/ 19; 12:40 h aprox

*Després de milers d'intents, **EM VA FUNCIONAR TOT PER FI.** "Estava tant emocionada que em vaig oblidar d'escriure aquí. Enlloc d'això, li vaig enviar un correu al José Luis dient-li que m'havia funcionat (per aquest motiu sé del dia i l'hora). Crec que mai havia tingut una sobredosi de dopamina tant gran. Em va costar assimilar que ja ho tenia, i a hores d'ara, també em sembla gairebé irreal."*