



UNIVERSITAT<sub>DE</sub>  
BARCELONA

Treball final de grau

GRAU DE MATEMÀTIQUES

Facultat de Matemàtiques i Informàtica  
Universitat de Barcelona

---

MACHINE LEARNING  
APLICAT A LA GENERACIÓ  
DE MOODBOARDS

---

Autor: Ferrer Margarit, Marc

Director: David Buchaca

Realitzat a: Departament....  
(nom del departament)

Barcelona, 8 de maig de 2018

## Abstract

Moodboards are currently used to represent objects that are formed by the composition of others and seek to obtain a cohesive result among them and generate a new image. Machine learning allows us to train a machine so that it can generate values from the data that we have entered previously, which must be correct.

What we want to obtain is a combination between the two parties to achieve the generation of new images, with totally correct and cohesive objects and different from the images used to train the machine.

So the objective of this project is to create a machine that allows us, based on correct data, moodboards generated correctly, generate correct moodboards without the need for a person to generate them, create an automated system to replace a task slow and mechanical that a series of people realize.

Apart from creating this system, it will also ease your efficiency with respect to the non-automated system or the generation of data in a random way, so we can establish whether the system created is sufficiently effective, fast and accurate when it comes to performing, in this case, new moodboards.

Finally, these tests will be carried out by supervising expert people in order to improve the evaluation.

## Resum

Actualment els moodboards s'utilitzen per representar objectes que estan formats per la composició d'altres i preten obtenir un resultat de cohesió entre ells i generar una imatge nova. El machine learning ens permet entrenar una màquina per tal de que aquesta sigui capaç de generar els valors amb les dades que li hem entrat prèviament, les quals han de ser dades correctes.

El que volem obtenir es una combinació entre les dues parts per aconseguir la generació de noves imatges, amb objectes totalment correctes i cohesionats i diferents a les imatges utilitzades per entrenar la màquina.

Així doncs l'objectiu d'aquest projecte es crear una màquina que ens permeti, a partir de dades correctes, moodboards generats correctament, generar moodboards correctes sense la necessitat que una persona els hagi de generar, crear un sistema automatitzat per a reemplaçar una tasca lenta i mecànica que realitzen una sèrie de persones.

A part de crear aquest sistema, també s'anilitzarà la seva eficiència respecte el sistema no automitzat o la generació de dades d'una forma aleatòria, així podrem establir si el sistema creat es el suficientment eficaç, ràpid i precís a la hora de realitzar, en aquest cas, nous moodboards.

Finalment, aquestes proves es realitzaran mitjançant la supervisió de persones expertes per a tal de millorar la evaluació.

# Agraïments

Vull agrair a ...

# Índex

<b>1</b>	<b>Introducció</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Generació de Moodboards</b>	<b>4</b>
2.1	Moodboards . . . . .	4
2.2	Eines . . . . .	4
2.3	Exemples . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Machine Learning</b>	<b>4</b>
3.1	Introducció . . . . .	4
3.2	Algoritme . . . . .	4
<b>4</b>	<b>Dades</b>	<b>4</b>
4.1	Dades d'entrada . . . . .	4
4.2	Dades d'entrament . . . . .	4
4.3	Dades de sortida . . . . .	4
<b>5</b>	<b>Resultats</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Conclusions</b>	<b>5</b>

# 1 Introducció

## El projecte

Avui en dia, tot i que depenem de les màquines i dels programes per a realitzar tasques que poden ser pesades i lentes encara en queden moltes que es realitzen a mà i que en algun punt haurán de ser automatitzades per tal que es puguin realitzar més ràpidament i de una forma més precisa.

Així doncs aquest projecte el que es vol aconseguir és que una tasca que actualment costa temps, dedicació i concentració es transformi amb un tasca mecànica, senzilla de realitzar, ràpida i amb bons resultats. Que la persona que l'hagi de realitzar no es trobi amb problemes que no pot solucionar o en dedicar-hi masses hores. Aquesta transformació que volem aconseguir, s'ha de realitzar partir de la tasca original, de la informació que es necessita i en què es basa.

Aquesta tasca consisteix en la generació de moodboards. La pregunta és: **Què és un moodboard?**

Un moodboard és una combinació d'imatges relacionades entre elles que juntes formen una sola imatge. Normalment és creen aquestes combinacions per generar imatges de paisatges, d'aplicacions, decoració i creació d'habitacions.

La tasca que volem substituir, més ben dit, millorar, evolucionar, és la tasca de la generació de moodboards. Actualment per generar moodboards es necessita fer una cerca de totes les imatges que es desitgen col·locar. Un cop triades s'han de col·locar de forma que formin un sol conjunt i anar-les editant per tal de generar una sola imatge.

Aquest procés pot ser molt lent i tediós ja que buscar totes les imatges necessàries pot portar molt de temps igual que col·locar-les correctament i editar-les per tal que totes s'ajuntin i formin una sola imatge.

Aquest procés es substituirà per un altre de més ràpid conservant alguns aspectes tot i que el procediment canviarà per tal que tot sigui més mecànic i més ràpid.

Com hem dit anteriorment poden haver-hi moodboards de molts tipus, però per aquest projecte ens centrarem amb els moodboards d'interiorisme, és a dir, els que defineixen una estància d'una casa, un dormitori, un bany, una cuina, etc. A part de definir una estància també definirán un estil, cada moodboard pertanyerà a un estil determinat. Així, cada moodboard serà una combinació de mobles i objectes que junts representarán l'estil d'una zona de la casa.

Un cop explicat tota la base de la qual partirem l'objectiu que ens proposem és crear un sistema automatitzat que ens permeti la generació automàtica de moodboards, sense la necessitat de editar imatges, facilitant la cerca dels mobles i objectes necessaris que es necessiten per a cada zona i generant imatges d'una forma més ràpida i eficient.

Per tal de poder crear aquest sistema utilitzarem tècniques de machine learning per tal de crear una màquina capaç d'aprendre i de generar a partir de les dades que ha apres. D'aquesta forma podem estructurar el projecte amb dues part essencials, una la generació de moodboards mitjançant eines, ja creades i que explicarem és endavant, per tal d'entrenar la màquina i la segona la creació d'una màquina capaç de llegir els moodboards creats anteriorment, aprendre com estan generats, és a dir, com es distribueixen els diferent elements a cada un ells i generar-ne de nous que siguin correctes.

Com bé he mencionat, farem servir tècniques de machine learning, és a dir algorismes d'aprenentatge automàtic. **Però que entenem per aprenentatge automàtic?**

L'aprenentatge automàtic és un camp de la intel·ligència artificial que està dedicat al disseny, l'anàlisi i el desenvolupament d'algorismes i tècniques que permeten que les màquines evolucionin. Es tracta de crear programes capaços de generalitzar comportaments a partir del reconeixement de patrons o classificació, d'aquesta manera nosaltre el que volem fer és una màquina que sigui capaç de classificar per després poder generar a partir de les dades que ha classificat.

El machine learning ens ha de permetre donada una sèrie de imatges generades correctament importar-les a la màquina i que aquesta aprengui com estan formades, l'ordre que segueix la distribució de cada imatge dins del moodboard. També ha de capaç de generar noves sèries de imatges que han de ser correctes.

Aquest tipus de màquines necessiten moltes dades per tal necessitem generar moltes dades per tal que siguem capaç de entrenar la màquina correctament.

Finalment, tot i que l'objectiu és crear un sistema automatitzat per a millorar la realització d'una tasca, l'objectiu també és analitzar com és de millor aquest sistema, és a dir, com millora respecte l'altre sistema. Per tal de saber-ho, al final de tot el projecte evaluarem el sistema mitjançant l'ajuda humana, en aquest cas, persones expertes que han generat molts de moodboards i que també han generat els correctes per entrenar la màquina i d'aquesta forma podrem validar les qualitats del sistema mitjançant diverses proves que s'explicarán més endavant.

## Estructura de la Memòria

En primer lloc ens centrarem com generem els moodboards, amb quines eines i alguns exemples per tal de crear-los. Aquests moodboards seràn els que posteriorment serviràn per entrenar la màquina. També explicarem el funcionament de les eines i les diferències amb el mètode "tradicional".

Seguidament explicarem quin tipus de màquina farem, és a dir, el tipus d'algorisme d'aprenentatge automàtic que aplicarem, els motius per els quals em decidit escollir aquest algorisme i quines son les seves propietats bàsiques per aquest sistema.

Després analitzarem com són les dades d'entrada, com a partir del moodboards generats obtenim, com transformem aquestes imatges per tal d'obtenir dades vàlides per a entrenar la màquina. També definirem com han de ser aquestes dades i com han de ser les dades que volem obtenir de sortida i com les transformarem en imatges de nou.

I finalment analitzarem els resultats obtinguts i els evaluarem mitjançant diferents proves que realitzarem per comprovar la seva eficiència i els resultats envers els moodboards creats prèviament per experts.

## **2 Generació de Moodboards**

total 10 pàg Explicar de què anira l'apartat i en què ens centrarem

### **2.1 Moodboards**

Explicar com són els moodboards, els normals i els que generarem i quines propietats tenen.

### **2.2 Eines**

funcionament bàsic de la eina, imatges diferencials

### **2.3 Exemples**

imatges d'un moodboard original i el que nosaltres generem

## **3 Machine Learning**

total 10-11 pàg

### **3.1 Introducció**

resum dels diferents algorismes

### **3.2 Algoritme**

explicació rbm motius elecció funcionament

## **4 Dades**

total 7 pàg resum de com són les dades

### **4.1 Dades d'entrada**

dades exportades de l'eina

### **4.2 Dades d'entrenament**

transformar dades



### 4.3 Dades de sortida

transformació de les dades

## 5 Resultats

total 7 pàg Evaluation Quantitativa

Evaluar models generatius és en general molt complicat.

Per a decidir que el nostre sistema "va bé" (va millor que generar coses aleatoriament). S'ha decidit generar

- 25 dades amb la RBM. - 25 dades aleatòries.

Donem les graelles al expert i li preguntem quines son bones i quines no. Contem quantes "de les bones corresponen amb les generades per la RBM.

Evaluacio custom

Podriem mirar de les graelles generades si els objectes son de color similar.

Evaluation Qualitativa

Posar en el document les graelles generades per la RBM, alguna graella random i alguna graella original. Explicar quins aspectes son bons i quins dolents de les graelles generades. Per exemple, demanar al expert que, de les graelles RBM generades quines coses 'no li agraden'.

Posar imatge de la eina

Interficie grafica de la imatge.

- Que ap orta la eina - Temps que triguen els humans a generar una graella amb photoshop - Temps que triguen els humans a generar una graella amb eina - Temps que triguen els humans a generar una graella amb RBM - Podries vendre-ho com una "help tool" que a un disenyador li genera 25 graelles i ell sols ha de triar quina li agrada més. I si vol variar alguna cosa de la graella.

## 6 Conclusions

## Referències

- [1] Batut, C.; Belabas, K.; Bernardi, D.; Cohen, H.; Olivier, M.: User's guide to *PARI-GP*,  
`pari.math.u-bordeaux.fr/pub/pari/manuals/2.3.3/users.pdf`, 2000.
- [2] Chen, J. R.; Wang, T. Z.: On the Goldbach problem, *Acta Math. Sinica*, 32(5):702-718, 1989.
- [3] Deshouillers, J. M.: Sur la constante de Šnirel'man, *Séminaire Delange-Pisot-Poitou, 17e année: (1975/76), Théorie des nombres: Fac. 2, Exp. No. G16*,  
pàg. 6, Secrétariat Math., Paris, 1977.
- [4] Deshouillers, J. M.; Effinger, G.; te Riele, H.; Zinoviev, D.: A complete Vinogradov 3-primes theorem under the Riemann hypothesis, *Electron. Res. Announc. Amer. Math. Soc.*, 3:99-104, 1997.
- [5] Dickson, L. E.: *History of the theory of numbers. Vol. I: Divisibility and primality*, Chelsea Publishing Co., New York, 1966.
- [6] Hardy, G. H.; Littlewood, J. E.: Some problems of 'Partitio numerorum'; III: On the expression of a number as a sum of primes, *Acta Math.*, 44(1):1-70, 1923.
- [7] Hardy, G. H.; Ramanujan, S.: Asymptotic formulae in combinatory analysis, *Proc. Lond. Math. Soc.*, 17:75-115, 1918.
- [8] Hardy, G. H.; Wright, E. M.: *An introduction to the theory of numbers*, 5a edició, Oxford University Press, 1979.
- [9] Helfgott, H. A.: Minor arcs for Goldbach's problem,  
`arXiv:1205.5252v4 [math.NT]`, desembre de 2013.
- [10] Helfgott, H. A.: Major arcs for Goldbach's problem,  
`arXiv:1305.2897v4 [math.NT]`, abril de 2014.
- [11] Helfgott, H. A.: The ternary Goldbach conjecture is true,  
`arXiv:1312.7748v2 [math.NT]`, gener de 2014.
- [12] Helfgott, H. A.; Platt, D.: Numerical verification of the ternary Goldbach conjecture up to  $8.875 \cdot 10^{30}$ , `arXiv:1305.3062v2 [math.NT]`, abril de 2014.
- [13] Klimov, N. I.; Pil'tjaž, G. Z.; Šeptickaja, T. A.: An estimate of the absolute constant in the Goldbach-Šnirel'man problem, *Studies in number theory, No. 4*,  
pàg. 35-51, Izdat. Saratov. Univ., Saratov, 1972.
- [14] Liu, M. C.; Wang, T.: On the Vinogradov bound in the three primes Goldbach conjecture, *Acta Arith.*, 105(2):133-175, 2002.

- [15] Oliveira e Silva, T.; Herzog, S.; Pardi, S.: Empirical verification of the even Goldbach conjecture and computation of prime gaps up to  $4 \cdot 10^{18}$ , *Math. Comp.*, 83:2033-2060, 2014.
- [16] Ramaré, O.: On Šnirel'man's constant, *Ann. Scuola Norm. Sup. Pisa Cl. Sci.*, 22(4):645-706, 1995.
- [17] Riesel, H.; Vaughan, R. C.: On sums of primes, *Ark. Mat.*, 21(1):46-74, 1983.
- [18] Rosser, J. B.; Schoenfeld, L.: Approximate formulas for some functions of prime numbers, *Illinois J. Math.*, 6:64-94, 1962.
- [19] Schnirelmann, L.: Über additive Eigenschaften von Zahlen, *Math. Ann.*, 107(1):649-690, 1933.
- [20] Tao, T.: Every odd number greater than 1 is the sum of at most five primes, *Math. Comp.*, 83:997-1038, 2014.
- [21] Travesa, A.: *Aritmètica*, Col·lecció UB, No. 25, Barcelona, 1998.
- [22] Vaughan, R. C.: On the estimation of Schnirelman's constant, *J. Reine Angew. Math.*, 290:93-108, 1977.
- [23] Vaughan, R. C.: *The Hardy-Littlewood method*, Cambridge Tracts in Mathematics, No. 125, 2a edició, Cambridge University Press, 1997.
- [24] Vinogradov, I. M.: Sur le théorème de Waring, *C. R. Acad. Sci. URSS*, 393-400, 1928.
- [25] Vinogradov, I. M.: Representation of an odd number as a sum of three primes, *Dokl. Akad. Nauk. SSSR*, 15:291-294, 1937.