

Optimització –per mitjà d’algoritmes genètics- de la projecció de grafs en dues dimensions

Presentació TFM

Alumne: Carlos Larrosa Garreta

Consultor: Samir Kanaan

Titulació: Màster en enginyeria informàtica.

Àmbit: Intel·ligència artificial avançada

31 de maig de 2017

Índex

1. **Introducció**
2. Gestió del projecte
3. Anàlisi i Disseny de la solució
4. Producte obtingut
5. Anàlisi i comparativa de resultats
6. Conclusions

Context i motivació

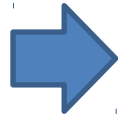
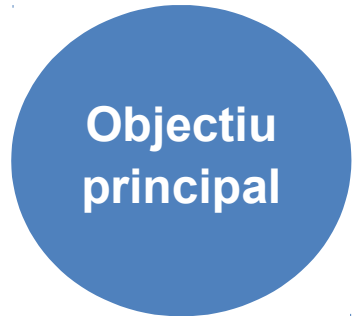
- Enginyer informàtic amb el **perfil professional orientat a la consultoria** i gestió de projectes.
- Motivació per **aprofundir coneixements** en l'àmbit de la Intel·ligència Artificial.
- Oportunitat per realitzar **tasques tècniques** que no puc realitzar en el dia a dia.

Elecció del treball

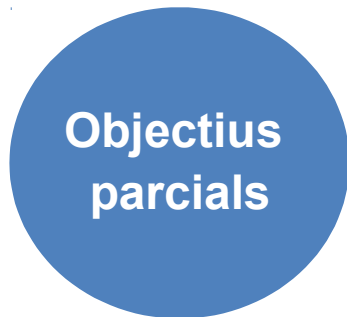
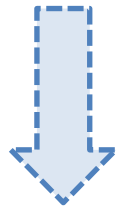
- Elecció de la matèria d'**Intel·ligència Artificial Avançada**
- Interès en **Grafs** i combinatòria.
- Recomanadors VS **optimització amb algoritmes genètics**.



Optimització –per mitjà d'algoritmes genètics- de la projecció de grafs en dues dimensions



Desenvolupar una **aplicació** que -a partir d'un graf d'entrada- sigui **capaç de generar una projecció en 2D** dels seus nodes i arestes optimitzant la seva visualització i respectant les seves propietats originals. Els processos d'optimització utilitzats per l'aplicació estaran basats en **algoritmes genètics**.



- Implementar un sistema d'**optimització basat en algoritmes genètics**.
- Implementar un sistema per a la **projecció de grafs**.
- Permetre **estandarditzar** les projeccions resultants.
- **Analitzar** qualitativa i quantitativament els **resultats** obtinguts.
- Construir una **interfície gràfica** d'usuari.
- **Aprofundir** en el coneixement en l'àmbit d'**Intel·ligència artificial**.
- **Consolidar** i integrar els **coneixements** adquirits en altres matèries del MEI.

Índex

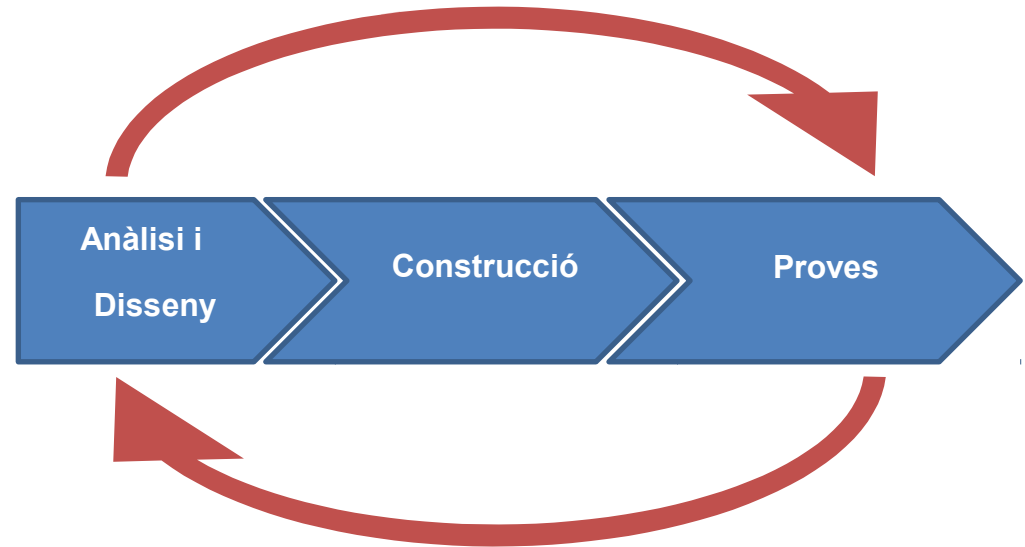
1. Introducció
2. **Gestió del projecte**
3. Anàlisi i Disseny de la solució
4. Producte obtingut
5. Anàlisi i comparativa de resultats
6. Conclusions

Fase	Tasca	Febrer		Març				Abril				Maig					...
		Set1	Set2	Set1	Set2	Set3	Set4	Set1	Set2	Set3	Set4	Set1	Set2	Set3	Set4	Set5	...
Inicial	Elecció del tema del treball	■	■														
	Proposta inicial		■	■													
	Elaboració PAC1			■													
Anàlisi i disseny	Estudi previ				■												
	Anàlisi i disseny de la solució					■	■										
	Configuració entorn de treball						■	■									
	Proves inicials							■	■								
	Elaboració PAC2							■									
Construcció i proves	Implementació del sistema							■	■	■							
	Test i refinament del sistema									■							
	Anàlisi i comparativa de resultats										■						
	Elaboració PAC3										■						
Tancament	Redacció memòria TFM											■	■				
	Presentació en vídeo													■			
	Elaboració PAC4														■		
Gestió	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Etapes i tasques

Per cada mòdul del sistema es realitzarà:

- Identificació o definició de requeriments.
- Anàlisi i disseny de la solució.
- Desenvolupament.
- Disseny i execució de proves.
- Refinament del sistema.



Metodologia

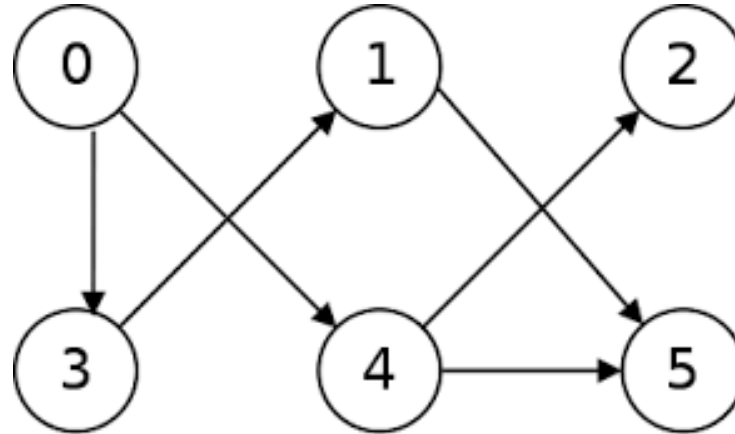
S'han identificat les diferents tasques de cada mòdul, s'ha establert les dependències entre elles i s'han planificat en un calendari. Aquesta estructura (mòdul-tasca) atòmica ha permès fer un **seguiment acurat del projecte** i anticipar desviacions.

S'han paral·lelitzat tasques de diferent natura i no dependents entre elles per **maximitzar la productivitat** del temps disponible per l'estudiant.

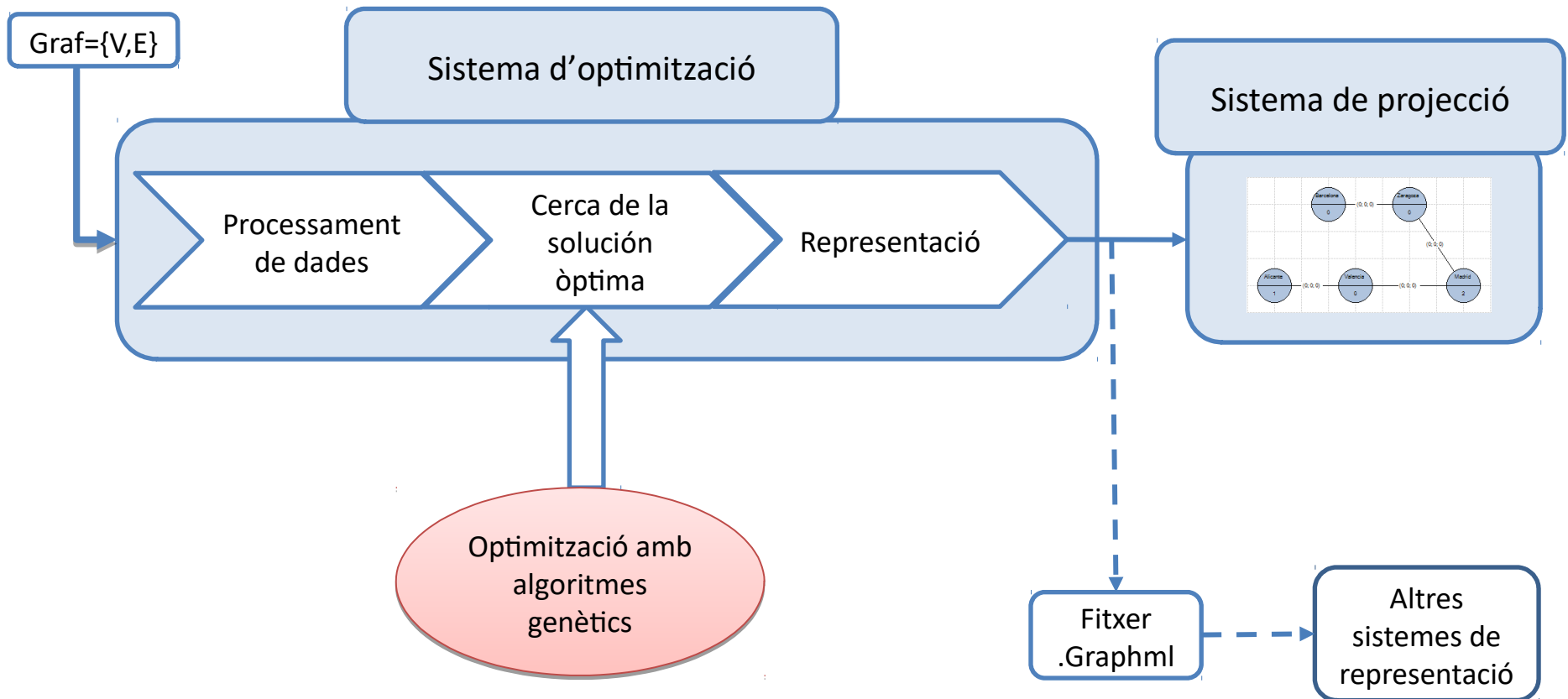
D'altra banda, s'ha seguit una **filosofia iterativa** en la que no s'ha esperat a tenir els mòduls completament construïts per realitzar les proves i refinament corresponents sinó que s'han realitzat validacions parcials contínuament.

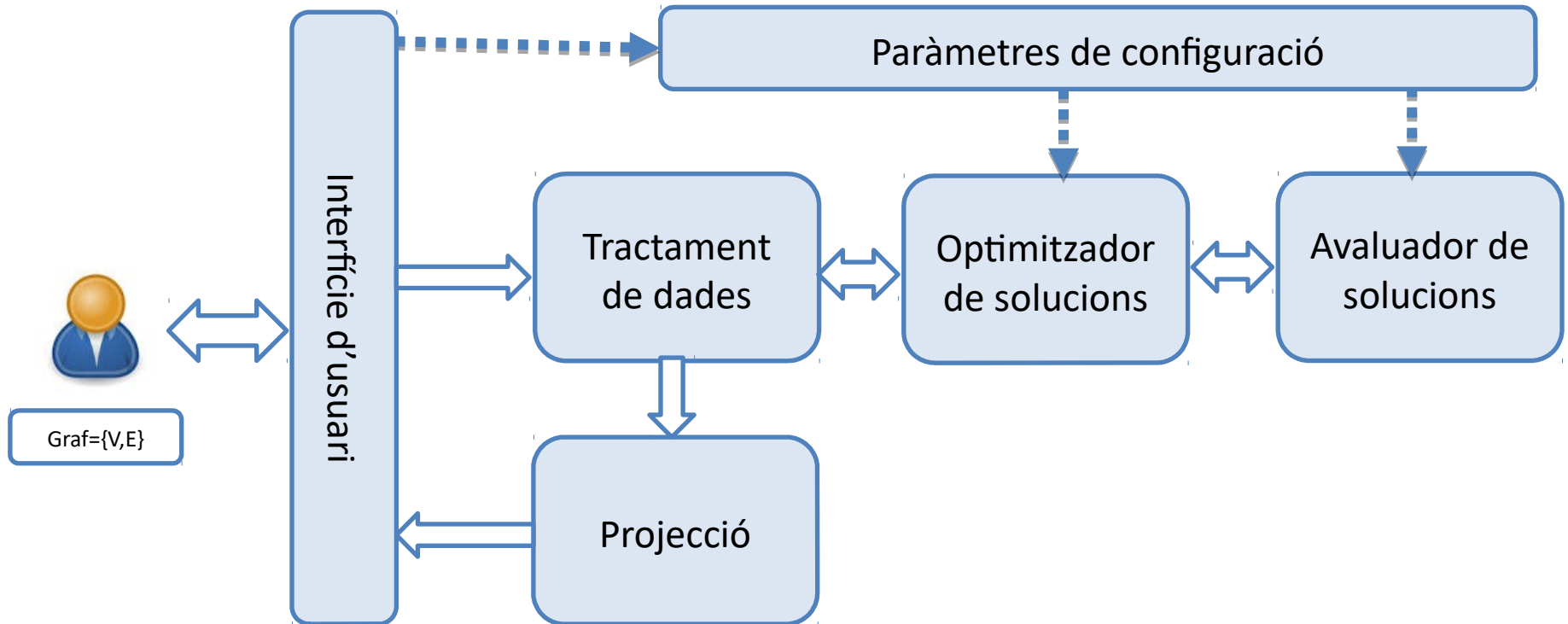
Índex

1. Introducció
2. Gestió del projecte
3. Anàlisi i Disseny de la solució
4. Producte obtingut
5. Anàlisi i comparativa de resultats
6. Conclusions



- ❑ La representació de grafs és una disciplina complexa i utilitzada en diferents àmbits.
- ❑ No existeix una manera única per representar grafs ni de trobar la millor solució.
- ❑ Un graf té múltiples projeccions vàlides i l'anàlisi de la qualitat de cada una d'elles depèn de:
 - ❑ El context i propòsit del graf.
 - ❑ L'acompliment d'unes convencions gràfiques preestablertes.
 - ❑ Un component subjectiu.





Definició d'individu

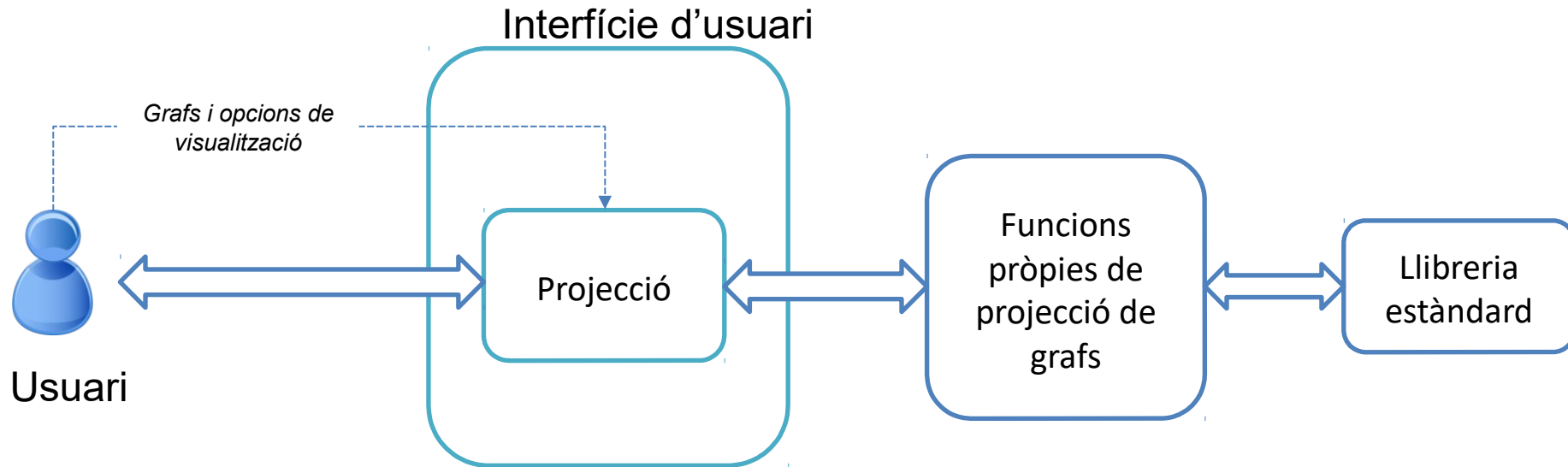
V1 (x,y)	V2 (x,y)	...	VN (x,y)
-------------	-------------	-----	-------------

Funció objectiu

- Calcula la bondat de la solució en relació als següents aspectes:
 - Nombre de **creuament d'arestes**.
 - Nombre de **nodes superposats**.
 - Longitud** de les arestes.
 - Grau d'**alineament** dels nodes.
- Normalitza** els valors obtinguts.
- Aplica el pes** de cada característica que s'ha definit (són valors configurables a través del sistema).

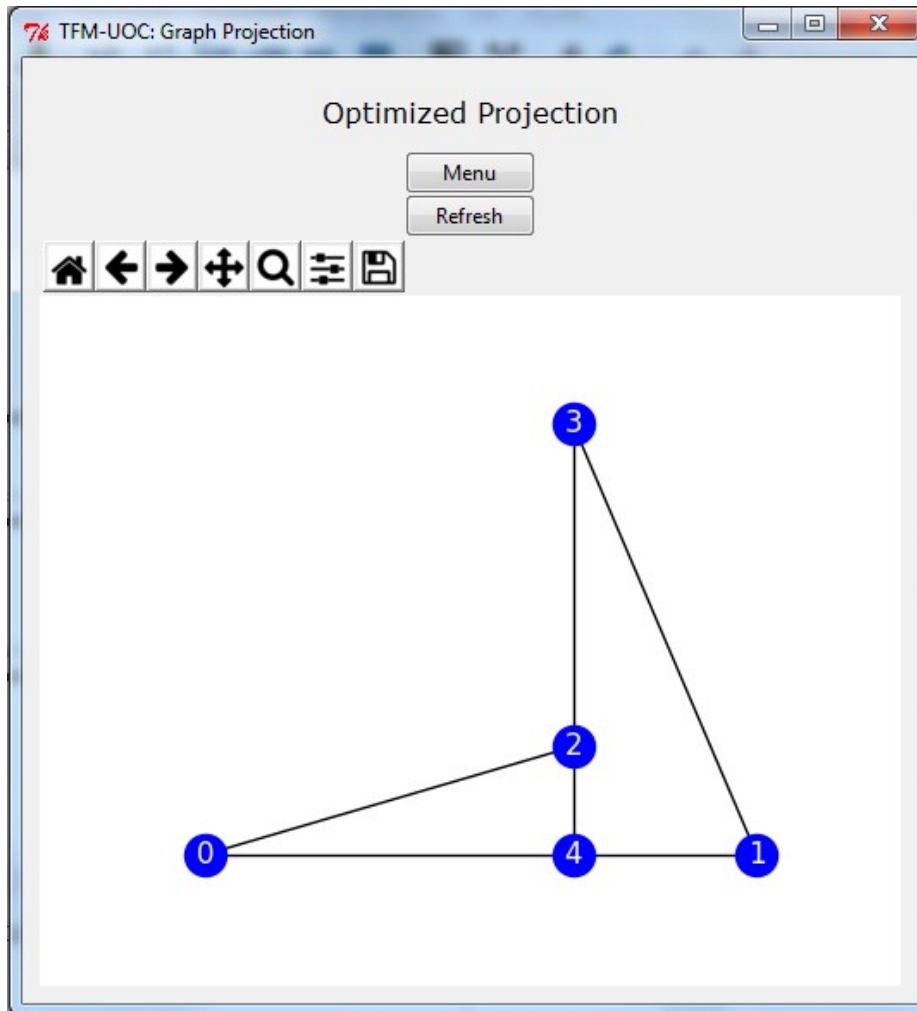
Configuració del procés d'optimització

- Creuament** per punt creuament únic i **mutació** estàndard IntegerGaussian per G2DList.
- Rang de representació** d'enters determinat



Índex

1. Introducció
2. Gestió del projecte
3. Anàlisi i Disseny de la solució
4. **Producte obtingut**
5. Anàlisi i comparativa de resultats
6. Conclusions



- ✓ Sistema d'optimització.
- ✓ Sistema de representació de projeccions.
- ✓ Sistema d'interacció amb les representacions.
- ✓ Interfície gràfica d'usuari.
- ✓ Mecanisme per l'anàlisi de resultats.
- ✓ Mòdul de configuració.

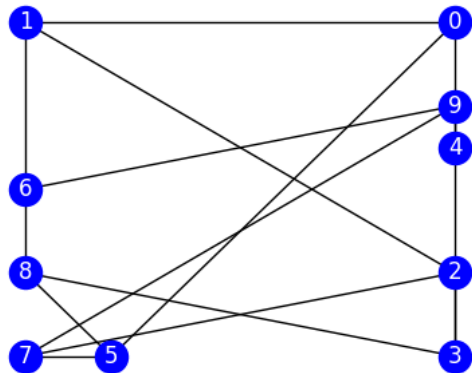
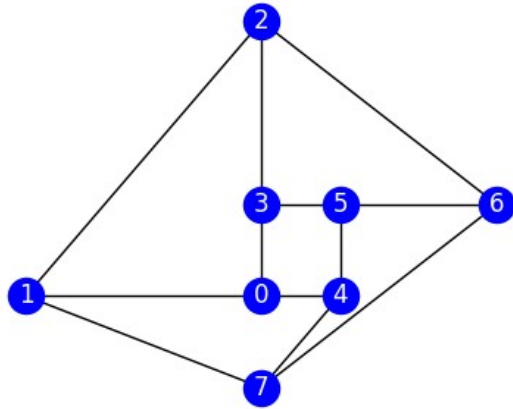
Índex

1. Introducció
2. Gestió del projecte
3. Anàlisi i Disseny de la solució
4. Producte obtingut
5. Anàlisi i comparativa de resultats
6. Conclusions

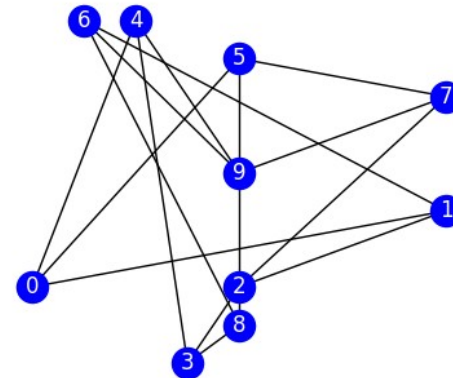
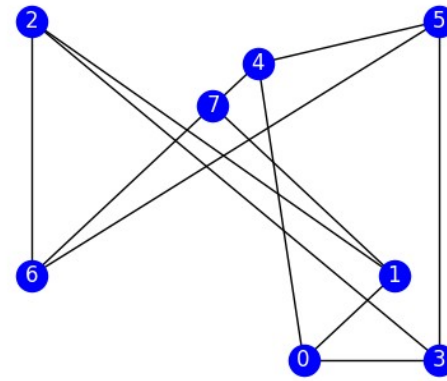
L'anàlisi dels resultats es realitza des de diferents àmbits:

- ❑ Anàlisi **qualitatiu**.
- ❑ Comparació amb **projeccions aleatòries**.
- ❑ Comparació amb resultats d'**altres sistemes** de propòsit similar.

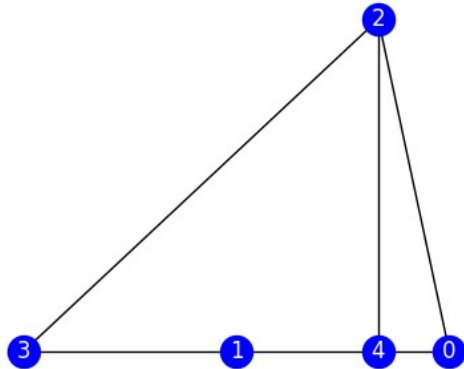
Projeccions del sistema



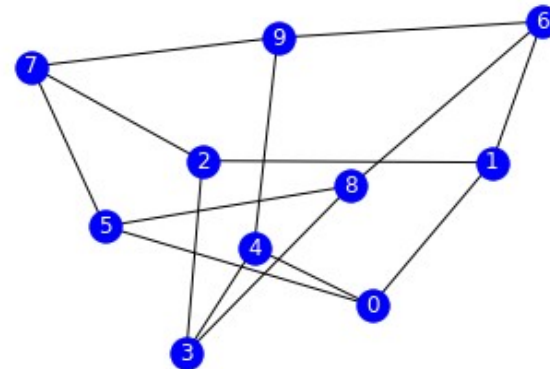
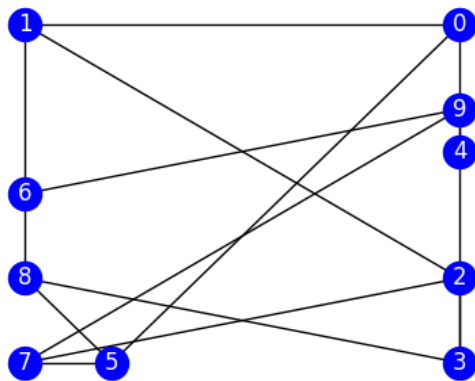
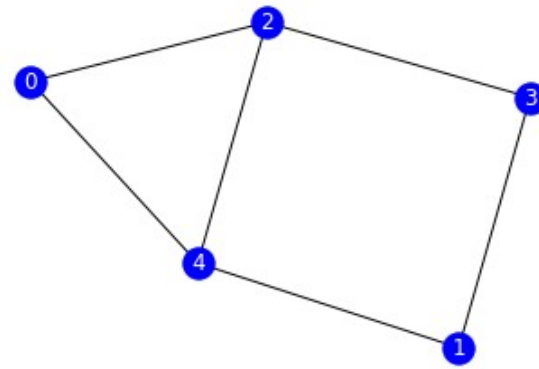
Projeccions aleatòries



Projeccions del sistema



Projeccions altres sistemes



Índex

1. Introducció
2. Gestió del projecte
3. Anàlisi i Disseny de la solució
4. Producte obtingut
5. Anàlisi i comparativa de resultats
6. **Conclusions**

Sobre el producte obtingut

- ✓ **Bones projeccions per grafs senzills** (indistingibles d'altres sistemes de propòsit similar).
- ✓ **Bones projeccions per grafs complexes**, considerant que respecte altres sistemes de propòsit similar:
 - No es disposa de layouts ad-hoc per a diferents tipus de graf .
 - La distribució en l'espai per a un elevat número de nodes és pitjor.
- ✓ Opcions **d'interacció amb la projecció adequades** i suficients per al propòsit.
- ✓ Com a **línies futures de treball**:
 - Millorar la proporcionalitat i distribució en l'espai de projecció i usar layouts estàndards.
 - Permetre més personalització dels processos d'optimització per part de l'usuari.
 - Millorar la interfície gràfica i permetre configurar les projeccions.

Sobre el treball

- ❑ **Gestió del projecte** adequada, útil i pràctica.
- ❑ **Lliçons apreses** en el àmbit de **gestió d'un treball acadèmic** (diferent a un projecte) i en el àmbit de la **presa de decisions en un context d'investigació** (en el que no hi ha tota la informació disponible ni casos similars existents i documentats).