

Visió per computador, e-commerce i matrius incompletes

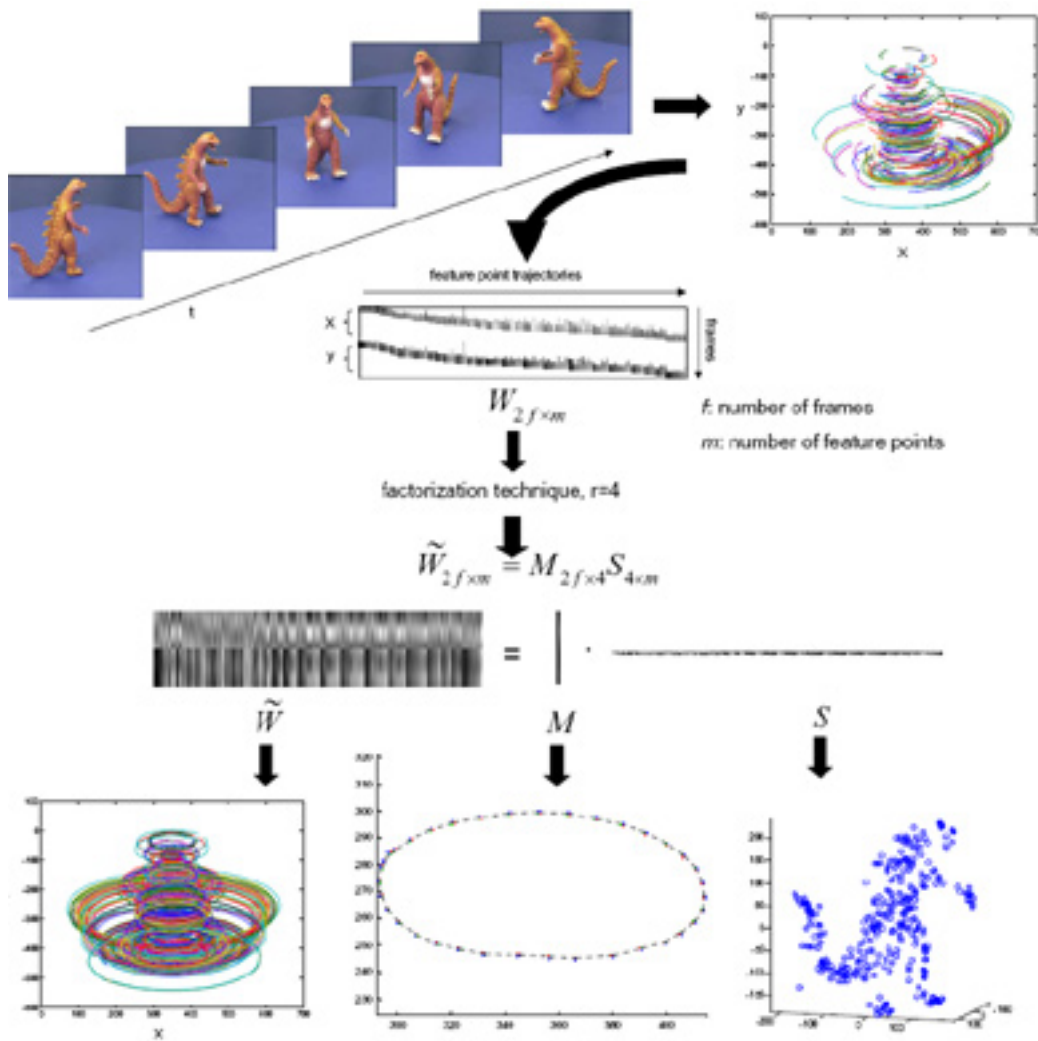
05/2008 - **Matemàtiques.** Quan no es coneixen tots els elements d'una matriu, la seva factorització es pot resoldre mitjançant mètodes alternats. Aquesta estratègia és útil per al càlcul de l'Estructura a partir del Moviment (SFM), un problema dins del camp de la visió per computador. La tècnica aplicada en aquesta tesi és útil no només en aquest àmbit, sinó també en altres problemes de bioinformàtica, fotometria i e-commerce.



La tècnica de Factorització de matrius consisteix en descomposar una matriu en el producte de dos matrius. Es poden usar diferents mètodes per descomposar una matriu, segons el problema que es vulgui atacar. Per exemple, la descomposició en valors singulars (SVD) permet resoldre molts d'aquests problemes de factorització, però es necessita conèixer tots els elements de la matriu. Podem abordar problemes on la matriu inicial està incompleta si tenim un rang petit; en aquest cas haurem de fer servir altres tècniques com els mètodes alternats per resoldre la factorització. Aquests mètodes consisteixen en calcular de forma alternada cadascun dels factors fins que el seu producte convergeix a la matriu inicial.

Aquesta tesi es centra en esbrinar l'Estructura a partir de Moviment (SFM), problema dins el camp de la Visió per Computador, que consisteix en trobar les coordenades 3D de punts característics a partir de les trajectòries 2D d'aquests punts projectats en el pla imatge. Aquestes trajectòries es guarden en una matriu que és el resultat de multiplicar dues matrius: la matriu de moviment, que conté la posició relativa càmera-objecte a cada frame, i la matriu de forma, que conté les coordenades 3D. Estudiem aquest problema amb mètodes alternats, ja que les trajectòries no sempre es tenen senceres i, per tant, la matriu de partida conté forats.

D'aquest estudi se'n deriven un seguit de tècniques que podem aprofitar en altres problemes, no només dins el camp de la Visió per Computador. Una de les possibles aplicacions és la fotometria: la idea és recuperar la reflectància i les normals a la superfície i la direcció de la llum en cada imatge, a partir d'imatges obtingudes sota diferents condicions de llum. En una segona aplicació, dins el camp de la bioinformàtica, l'objectiu és adaptar els mètodes alternats per poder omplir els forats en una matriu de dades provinents d'expressions de gens. Aquestes matrius són generades amb la informació que proporcionen els DNA microarrays (tècnica que permet visualitzar molts gens a la vegada). Finalment, els mètodes alternats són aplicats a matrius de dades de sistemes de recomanació, molt usats en E-commerce. Aquestes matrius contenen puntuacions que els usuaris han donat a certs productes. La idea és predir les puntuacions que un usuari concret donaria a altres productes, utilitzant la informació emmagatzemada en el sistema.



Ma. Carme Julià Ferré

Centre de Visió per Computador

Universitat Autònoma de Barcelona

"Missing Data Matrix Factorization Addressing the Structure from Motion Problem". Tesi doctoral presentada per M. Carme Julià Ferré, dirigida per Angel D. Sappa i Felipe Lumbreras, i llegida el 25 de febrer de 2008 en el Centre de Visió per Computador (CVC).