Script cho SVD

* SVD là viết tắt của Singular value decomposition dịch ra tiếng việt với cái gọi thân thương là Phương pháp *phân tích suy biến*
* Tổng quan một chút về SVD thì là một trong những phương pháp thuộc nhóm matrix factorization được phát triển lần đầu bởi những nhà hình học vi phân.​ Phương pháp SVD đã được phát triển dựa trên những tính chất của ma trận trực giao và ma trận đường chéo để tìm ra một ma trận xấp xỉ với ma trận gốc.  Phương pháp này sau đó đã được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực như hình học vi phân, hồi qui tuyến tính, xử lý hình ảnh, clustering, các thuật toán nèn và giảm chiều dữ liệu.
* Mục tiêu của phương pháp SVD: Phương pháp SVD sẽ tìm ra một lớp các ma trận xấp xỉ tốt nhất với một ma trận cho trước dựa trên khoảng cách norm Frobenios giữa 2 ma trận. Người ta đã chứng minh được rằng ma trận xấp xỉ tốt nhất được biểu diễn dưới dạng tích của 3 ma trận rất đặc biệt bao gồm 2 ma trận trực giao (orthogonal matrix) và 1 ma trận đường chéo (diagonal matrix)

(norm Frobenios là chuẩn ma trận được định nghĩa là căn bậc 2 tổng bình phương tuyệt đối của của các phần từ của nó).

* Trên đây là những thông tin chung về SVD nhưng trước khi vào tìm hiểu sâu hơn về SVD thì chúng ta sẽ nhắc lại một chút về kiến thức cũ mà chúng ta đã học trong môn đại số tuyết tính.

+ Đầu tiên đó là Hệ trực chuẩn:

+ Tiếp theo là ma trận trực giao(orthogonal matrix)

+ Cuối cùng là ma trận đường chéo (diagonal matrix)

* Tiếp theo ta sẽ tìm hiểu về SVD :

+ phép phân tích suy biến  nhằm phân tích một ma trận thành tích của các ma trận số thực hoặc ma trận số phức. Đây là một tổng quát tổng quát của phân tích riêng trong trường hợp ma trận không vuông khi nó biểu diễn ma trận gốc thành tích của hai ma trận trực giao và một ma trận đường chéo. Phát biểu của phép phân tích suy biến sẽ được trình bày có dạng như sau :

**A = UΣVᵀ**

Trong đó:……..

+ Có một tính chất của ma trận trực giao đó là nếu U trực giao UT cũng trực giao.

* Để có cái nhìn rõ hơn về SVD thì ta sẽ đến một ví dụ:……..
* Về mặt hình học thì: phép phân tích suy biến sẽ lần lượt trải qua: phép xoay (**rotation**), phép nới rộng (**scaling**) và phép xoay ở cuối cùng. Nếu ta coi các dòng của ma trận **A** là các điểm dữ liệu và các chiều dữ liệu là các cột. Khi đó nhân các điểm dữ liệu với ma trận trực giao **U** chính là việc ta thực hiện một phép xoay và phép xoay này không làm thay đổi tích vô hướng của các vector. Phép nhân với ma trận đường chéo **Σ** sẽ co dãn độ lớn các chiều theo giá trị của các trị riêng trên đường chéo chính. Và cuối cùng phép nhân với ma trận trực giao **VT** lại thực hiện phép biến xoay một lần nữa.
* Như các bạn đã thấy ví dụ về SVD nhưng làm sao để chúng ta có thể tính toán ra những con số đó thì sau đây mình sẽ giới thiệu về cách tính SVD.

+ Đầu tiên đây là ma trận A. Chúng ta sẽ đi tìm SVD của nó

+ ….. theo dòng slide……….

+ ……..

+ ……..

Cuốn sách skleảrn

PCA paper

<https://www.youtube.com/watch?v=DG7YTlGnCEo&t=938s>

<https://www.youtube.com/watch?v=g-Hb26agBFg>

<https://mathweb.ucsd.edu/~gptesler/283/slides/pca_18-handout.pdf>

Chương 7 ma trận đối xứng:

<https://pages.mtu.edu/~shanem/psy5220/daily/Day4/PCA.html>

<https://stats.stackexchange.com/questions/134282/relationship-between-svd-and-pca-how-to-use-svd-to-perform-pca>

Viết ma trận đối xứng lên bảng