**Vấn đề cold start trong hệ thống gợi ý**

1. Lý thuyết:
   1. Điểm yếu của Pure Collaborative Filtering Model:
      * Dựa hoàn toàn vào review của người dùng (dùng cho cả gợi ý item-based hay user-based)
      * Không tính đến attributes của cả người dùng lẫn sản phẩm
   2. Một số cách có thể dùng:
      * Pure content-based method
      * Hybrid Collaborative Filtering
   3. Điểm yếu của Pure Content-based filtering Model:
      * Dựa hoàn toàn attributes của sản phẩm.
      * So các 'từ' trong dữ liệu một người dùng với attributes của sản phẩm (loại sản phẩm, giá, ...)
   4. Điểm yếu của Hybrid Collaborative Filtering:
      * Có thể nặng về mặt tính toán
      * Phải tạo một feature matrix và user matrix
      * Phải bulid lại model từ đầu nếu có features mới
      * Vấn đề về các đánh giá không khác quan của người dùng
2. Thực tế triển khai trong lightfm:
   1. Model ở trong lightfm: Hybrid Collaborative Filtering
   2. Implementation (cho người dùng):
      * Tạo một record mới của người dùng mới
      * Thêm vào dataset (fit\_partial)
      * Build lại user features
      * Fit lại toàn bộ model với dataset mới và user features mới (fit) (tránh trường hợp thêm features)
      * Code: [machineLearningCode@github](https://github.com/lam1910/machineLearning/blob/master/exercise/recommendationSystem/cold_start.py)
3. Tài liệu tham khảo:
   * Maciej Kula, [Metadata Embeddings for User and Item Cold-startRecommendations](http://ceur-ws.org/Vol-1448/paper4.pdf)
   * Andrew I. Schein, Alexandrin Popescul and Lyle H. Ungar and David M. Pennock, [Methods and Metrics for Cold-Start Recommendations](https://repository.upenn.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1141&context=cis_papers)
   * Luis M. de Campos, Juan M. Fernández-Luna, Juan F. Huete, Miguel A. Rueda-Morales, [Combining content-based and collaborative recommendations:A hybrid approach based on Bayesian networks](https://pdf.sciencedirectassets.com/271876/1-s2.0-S0888613X10X0007X/1-s2.0-S0888613X10000460/main.pdf?X-Amz-Security-Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEN7%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEaCXVzLWVhc3QtMSJIMEYCIQDGnGd0bvgfixA2Qjp9ukyO53AhdYNnRTNlqs2X4h1gWgIhAJycDvki0kBt4lfq6zETGeArFamfvcXBQaUSaBAShYWeKtkCCOf%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2F%2FwEQAhoMMDU5MDAzNTQ2ODY1Igz0udXLUINSvgiCwmgqrQIejmHhTNc%2ByV10ZU69i69NvOLSO1N9sSoAkHtJMBC2T8Nwa7%2BBJejhcKzN0CqSZpWMxl%2Fx4nYGjOaNpMpda1MLJsc%2FswcvtrJWcQPwjWjf3%2BohOaBVwAVw%2BLBJiYg8GTm7J0afUOqDkLA9jyNhamedIOS1cs44ycQGRthZ9Ds1CH83fYbM2H7l8AyQwm2AApiCmiPJF3eY7Gn58EiYJxqLKhVf7dkcWDLLLsHBh%2Fx0cKkjdIgWYK0qmQ2fg0QOfH%2BK2mPYAp%2BdonAz1nsbxH7%2BSG2BnsAA5SvGUuCd55cuD4QN0G5uF5vQ653e%2FZUArfU71JVO5uFcKGtgLmeGbuehOqr7z%2BJu4Uy6ONZRs1llSXUujYrS2ctYm78cWtKCcKeRROl9nBcnH%2Fl2hge1MOuS7%2B0FOs4Cpteaqjws5DZuCfpMZ6f7XUU5HBF4%2FACsa6N2fuoKgBL7mSdnd6WhPiPsun4N6zpncigYh6ayaDD4HZTO009KzVlYinlG82D6IKHijGLgEugiKzXC7JfjImc5PyKKkZwc3WCC0eGNYeW3d0W50rBBXmD2EfVqse9trmtmJLrS3VbAaIGMVuvMYgVwl4VeQakrXEL3rICU1SH9l5l9nQec8BImdNX7qL0vPTGNXecTG6cUQbq29W1zi3DYkkHtugVLZ7ROompqMaRjBoCavxIheHPqtD9oqPqD%2FJKNSCBZhir0Omv3ELGj4fPgfGLhUo0KlByJLlK3pq4TLVOtY%2BxYWHhqztU7GdD7sdCnETH1sAY5y%2B%2FtsUv4KakdQZyc%2F7GZUpqckR0YKgchEvduiDIkjKPtsqw151kFzMSqSqPR041RsICEtlOyM5EKXDT59Q%3D%3D&X-Amz-Algorithm=AWS4-HMAC-SHA256&X-Amz-Date=20191101T065846Z&X-Amz-SignedHeaders=host&X-Amz-Expires=300&X-Amz-Credential=ASIAQ3PHCVTYUF4KM3OW%2F20191101%2Fus-east-1%2Fs3%2Faws4_request&X-Amz-Signature=d118169b29ac6190a3647280d6e668f248982e196e7ba6f4dd5de1e747d48bc9&hash=0b6201aef6cff63914933fdb3b571e7cd9ba77370bba24949d6f005c24734155&host=68042c943591013ac2b2430a89b270f6af2c76d8dfd086a07176afe7c76c2c61&pii=S0888613X10000460&tid=spdf-5add34e6-9b5e-4e1c-b2e2-6bcc2a1b1208&sid=e90344628bc4d94e2679e7c7a42f36cbfe71gxrqb&type=client)