



# ĐẠI HỌC QUỐC GIA TP. HỒ CHÍ MINH TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHỆ THÔNG TIN

## DS300 HỆ KHUYẾN NGHỊ

### Giới thiệu về hệ khuyến nghị



**Giảng viên:** ThS. Nguyễn Văn Kiệt

CN. Huỳnh Văn Tín

**Bộ môn Khoa học Dữ liệu**

**Khoa Khoa học và Kỹ thuật Thông tin**

# Nội dung

---

- ❖ Bối cảnh xuất hiện các nghiên cứu
- ❖ Khái niệm hệ khuyến nghị
- ❖ Vai trò hệ khuyến nghị
- ❖ Phương pháp phổ biến và xu hướng

# Những khó khăn khi đưa ra quyết định

- ☐ Cái máy ảnh nào tôi nên mua?
- ☐ Tôi nên đi đâu vào ngày nghỉ?
- ☐ Cuối tuần này tôi nên đọc cuốn sách nào?
- ☐ Tôi nên theo dõi ai trên mạng xã hội?
- ☐ Tôi nên tìm các bài báo có nội dung hấp dẫn ở đâu?
- ☐ Bộ phim nào hay nhất **cho gia đình** tôi tối nay?
  
- ☐ Nếu quan tâm, xem thêm hai conference tutorials
  - SIGKDD2014, Recommendation in Social Media
  - RecSys2014, Personalized Location Recommendation

## Khi nào vấn đề xảy ra?

- Có nhiều sự lựa chọn
- Không có ưu điểm rõ ràng trong số đó.
- Chúng ta không có đủ nguồn lực để kiểm tra tất cả các tùy chọn (**quá tải thông tin**).
- Chúng ta không có đủ kiến thức và kinh nghiệm để lựa chọn, hoặc
  - Lười, nhưng không muốn bỏ lỡ những thứ tốt.
  - Defensive decision making

**Mục tiêu của khuyến nghị:**  
**Để đưa ra danh sách ngắn các mặt hàng phù hợp với sở thích của người dùng**

# Các giải pháp thông thường cho vấn đề

- Hỏi ý kiến bạn bè
- Có được thông tin từ bên thứ 3
- Thuê đội ngũ chuyên gia
- Làm theo số đông
  - Chọn 1 sản phẩm từ danh sách top-n
  - Sản phẩm bán chạy nhất trên Amazon
- Chúng ta có thể làm tự động những thế ở trên không?
  - Sử dụng một giải thuật khuyến nghị
  - Như được biết là các hệ khuyến nghị


Minh họa  
khuyến nghị  
sản phẩm trên  
TIKI.VN

[Tìm Kiếm](#)

[hào nữ trung hoa](#) | 
 [nguyên nhật ánh](#) | 
 [nhân gửi tất cả các em những người tôi đã yêu](#) | 
 [hanib](#) | 
 [chinh phục vương quốc](#)

---

Trang chủ > Nhà Sách Tiki > Sách tiếng Việt > Sách văn học > Truyện dài > Mắt Biếc (Tái Bản 2020)



Tác giả: Nguyễn Nhật Ánh  
**Mắt Biếc (Tái Bản 2020)**  
Đã bán 1

89.100 đ

Thưởng 0,45 ASA ( $\approx$  232đ) Mới

**19 Mã Giảm Giá**

Hoàn 25K Xu
Giảm 50k
Giảm 1.4Tr >

Giao đến **Q.1, P.Bến Nghé, Hồ Chí Minh - Đổi địa chỉ**

**TikiFAST** Thứ 6, ngày 9/09

18.000đ

A Dùng 28,80 ASA để Freeship 100% D

**Zing Books**

4.3 / 5 ★ Theo dõi

Xem Shop + Theo Dõi

Hoàn tiền  
111%  
nếu hàng giả

Mở hộp kiểm tra  
30 ngày nhận hàng

Đổi trả trong  
30 ngày nếu sp lỗi

**1 nhà bán khác**  
Giá từ 110.000 đ

So Sánh

Số Lượng

- 1 +

Chọn Mua

Chia sẻ:

AD ASTRA REWARDS






ĐÁP GA MERCEDES

NHẬP HỖ ASTRA 5.9

20.000đ mua tặng đến 5 tỷ đồng - Nhập gói Mercedes đến 900k

CHỐT ĐƠN NGAY

### Sản Phẩm Tương Tự

 <b>Ad Cửu Châu Mục Vực Lục - Bô 4 Tập</b> ★★★★★   Đã bán 194 <span style="color: red;">258.300 đ</span> <span style="background-color: red; color: white; padding: 2px;">-41%</span>	 <b>Mắt Biếc (Tái Bản Mới Nhất)</b> 110.000 đ	 <b>Ad Kinh Dịch (Bìa Cứng)</b> ★★★★★   Đã bán 9 197.500 đ	 <b>Sách - Ưt Quyền Và Tôi (Tái Bản)</b> 45.000 đ
 <b>Combo Những Chàng Trai Xấu Tinh và Ngồi Trường Mọi Khi (...)</b> ★★★★★   Đã bán 2 103.500 đ	 <b>Ad Kem dưỡng mắt Shiseido Benefiance Wrinkle Smoothin...</b> ★★★★★   Đã bán 68 1.500.000 đ		

# Ví dụ

Minh họa  
khuyến nghị  
sản phẩm trên  
Amazon.com

The screenshot displays the Amazon.com product page for the book "Recommender Systems: An Introduction Illustrated Edition" by Dietmar Jannach (Author), & 3 more. The page includes the Amazon logo, delivery location (Vietnam), search bar, and navigation links. The book is available in Kindle (\$25.34 - \$65.00) and Hardcover (\$48.99 - \$80.99) formats. The page also features a "Frequently bought together" section with a total price of \$177.12 and a "Customers who viewed this item also viewed" section.

**Recommender Systems: An Introduction Illustrated Edition**  
by Dietmar Jannach (Author), & 3 more  
★★★★☆ 19 ratings

**Buy new:** \$80.99  
+ \$30.98 shipping  
Ships from: Amazon.com  
Sold by: Amazon.com

**Buy used:** \$48.99  
+ \$30.98 delivery  
@ Deliver to Vietnam  
Used: Good | Details  
Sold by lala-31  
Fulfilled by Amazon

Access codes and supplements are not guaranteed with used items.  
[Add to Cart](#)

[Add to List](#)

Share [Email](#) [Facebook](#) [Twitter](#) [Pinterest](#) [Embed](#)

Have one to sell?  
[Sell on Amazon](#)

**amazon book clubs**  
Read with a book club  
[See clubs](#)  
Not in a club? [Learn more](#)

**Frequently bought together**  
Total price: \$177.12  
[Add all three to Cart](#)

**Customers who viewed this item also viewed**



# Ví dụ

## MYCAFEBIZ

- HOT** Nhận tin nhân cầu cứu khẩn cấp, dù đang ở Mỹ, ông Hoàng Kiều lập tức gửi nhu yếu phẩm, thuốc bổ, thực phẩm cho hàng loạt F0, F1 khó khăn ở TP.HCM
- HOT** Clip thảm khốc: Người Afghanistan tuyệt vọng đu bám máy bay rời đất nước rồi rơi tự do giữa không trung
- PR Manager 32 tuổi nhan sắc ổn, body đẹp, thu nhập đơn vị ngàn đô, có nhà riêng cực chill... vẫn ế, vì sao?
- Taliban giàu cỡ nào mà lọt top danh sách của Forbes: 20 năm Mỹ sa lầy, Taliban "kiếm đậm"
- Bức ảnh gây sốc: Hơn 600 người Afghanistan nhồi nhét kín đặc trong khoang máy bay Mỹ để tháo chạy khỏi đất nước
- NEW** Chân dung "ái nữ triệu đô" của đế chế Tân Hoàng Minh: Cực phẩm nhan sắc, chăm chỉ quản lý công ty riêng, siêu kín tiếng đời tư

Xem tiếp tin MyCafeBiz »

khuyến nghị tin tức

Nguồn hình ảnh: cafebiz.vn

## Lịch đi học trở lại của học sinh cả nước: Có nhiều thay đổi

18-08-2021 - 09:31 AM | Thời sự



Lịch đi học trở lại

18-08-2021 | Bộ GD&ĐT



17-08-2021 | MÔI NHẮT



16-08-2021 | Chính t

Đến nay, lịch đi học

ĐỌC THÊM



**NÓNG: TP.HCM công bố thời gian dự kiến bắt đầu năm học mới**

Thời sự - 2 giờ trước

Mới đây, Sở GD-ĐT TP.HCM đã gửi báo cáo lên UBND thành phố về phương án bắt đầu năm học mới 2021-2022.



**Chính thức: Hà Nội công bố thời gian đi học trở lại của học sinh**

Tin hay nên đọc - 1 ngày trước

Mới đây, Sở GD-ĐT Hà Nội đã công bố thời gian đi học trở lại của học sinh trên khắp địa bàn.



**MÔI NHẮT: Lịch đi học trở lại của học sinh cả nước**

Tin hay nên đọc - 1 ngày trước

Tính đến ngày 17/8, đã có gần 50 địa phương công bố thời gian tựu trường, khai giảng của học sinh trên khắp địa bàn.



**Bộ GD&ĐT đề nghị địa phương tiếp nhận học sinh từ vùng dịch về quê học tập**

Thời sự - 10 giờ trước

Bộ GD&ĐT vừa có văn bản gửi Chủ tịch UBND các tỉnh, TP trực thuộc T.Ư về việc tiếp nhận, tạo điều kiện cho học sinh học tập tại nơi cư trú do dịch COVID-19.



# Ý tưởng chính đằng sau hệ khuyến nghị

**Sử dụng dữ liệu lịch sử như sở thích trước đây của người dùng hoặc sở thích trước đây của người dùng tương tự để dự đoán các lượt thích trong tương lai**

- Sở thích của người dùng có thể vẫn ổn định và thay đổi nhẹ theo thời gian:
  - Bước 1: Bằng cách xem sở thích của người dùng hoặc nhóm trong quá khứ, chúng ta cố gắng dự đoán sở thích của họ trong tương lai.
  - Bước 2: Sau đó, chúng ta giới thiệu các mặt hàng mà họ quan tâm.
- Tổng quát hóa: Hệ thống khuyến nghị lấy một tập hợp người dùng  $U$  và một tập hợp các sản phẩm  $I$  và tìm ra một hàm  $f$  sao cho:

$$f: U \times I \rightarrow R$$

## Khuyến nghị và Tìm kiếm

- Một cách để nhận được câu trả lời là sử dụng công cụ tìm kiếm
- Công cụ tìm kiếm tìm những thấy kết quả phù hợp với truy vấn do người dùng cung cấp
- Các kết quả thường được cung cấp dưới dạng danh sách được sắp xếp theo thứ tự về mức độ liên quan của mục đó với truy vấn đã cho
- Xem xét truy vấn “**best 2014 movie to watch**”
  - Kết quả tương tự cho một đứa trẻ 8 tuổi và một người lớn

**Kết quả của công cụ tìm kiếm không được tùy chỉnh**

# Những thách thức của hệ khuyến nghị

## □ Vấn đề Cold Start

- Hệ thống đề xuất sử dụng dữ liệu lịch sử hoặc thông tin do người dùng cung cấp để đề xuất các mặt hàng, sản phẩm, v.v.
- Khi người dùng tham gia các trang web, họ vẫn chưa mua bất kỳ sản phẩm nào hoặc không có lịch sử.
- Thật khó để suy luận những gì họ sẽ thích khi họ bắt đầu trên một trang web.

## □ Dữ liệu thưa (Data Sparsity)

- Khi thông tin lịch sử hoặc thông tin trước đó không đủ.
- Không giống như vấn đề Cold Start, vấn đề này nằm trong toàn bộ hệ thống và không chỉ riêng cho một cá nhân.

# Những thách thức của hệ khuyến nghị

## □ Attacks

- **Push Attack:** Đẩy xếp hạng lên bằng cách tạo người dùng giả mạo
- **Nuke attack:** Tấn công DDoS, dừng toàn bộ hệ thống khuyến nghị

## □ Privacy

- Sử dụng thông tin riêng tư của một người để giới thiệu cho người khác.

## □ Explanation

- Hệ thống đề xuất thường đề xuất các mặt hàng mà không giải thích lý do tại sao các mặt hàng này được đề xuất

# Hệ khuyến nghị là gì?

---

- **Recommender Systems/ Recommendation Systems** viết tắt là **RecSys**.
- Là những hệ thống được thiết kế để hướng người dùng đến những đối tượng quan tâm, yêu thích, khi lượng thông tin quá lớn vượt quá khả năng xử lý của con người. [**P. Resnick and H. R. Varian, 1997; Burke, 2002**]
- Là những công cụ, phần mềm, kỹ thuật cung cấp những đề xuất các đối tượng có thể hữu ích với người dùng. Những đề xuất liên quan đến quyết định của người dùng như: Sản phẩm nào nên mua, bài hát nào nên nghe hay tin tức nào nên đọc. [**Francesco Ricci et al. 2011**]

# Hệ khuyến nghị là gì?

---

## Có thể hiểu

- Là những hệ thống **giúp thông tin liên quan chủ động tìm đến người dùng** thay vì người dùng phải đi tìm kiếm thông tin liên quan, khi lượng thông tin quá lớn vượt quá khả năng xử lý của con người.



## Vai trò hệ khuyến nghị

- Đối với người dùng
- Đối với nhà cung cấp





# Đối với người dùng

---

- **Giảm chi phí tìm kiếm.**
- Cung cấp thông tin, giúp người dùng **hiểu biết về lĩnh vực đối tượng/sản phẩm** liên quan.
- Tình cờ cung cấp **thông tin mà người dùng không biết có sự tồn tại của nó.**



Nhu cầu tìm kiếm và vấn đề quá tải thông tin

# Đối với nhà cung cấp dịch vụ

---

- **Thu hút người dùng**  
→ tăng số clicks, views, tỷ lệ từ xem hàng đến mua hàng  
→ tăng doanh số bán hàng và lợi nhuận.

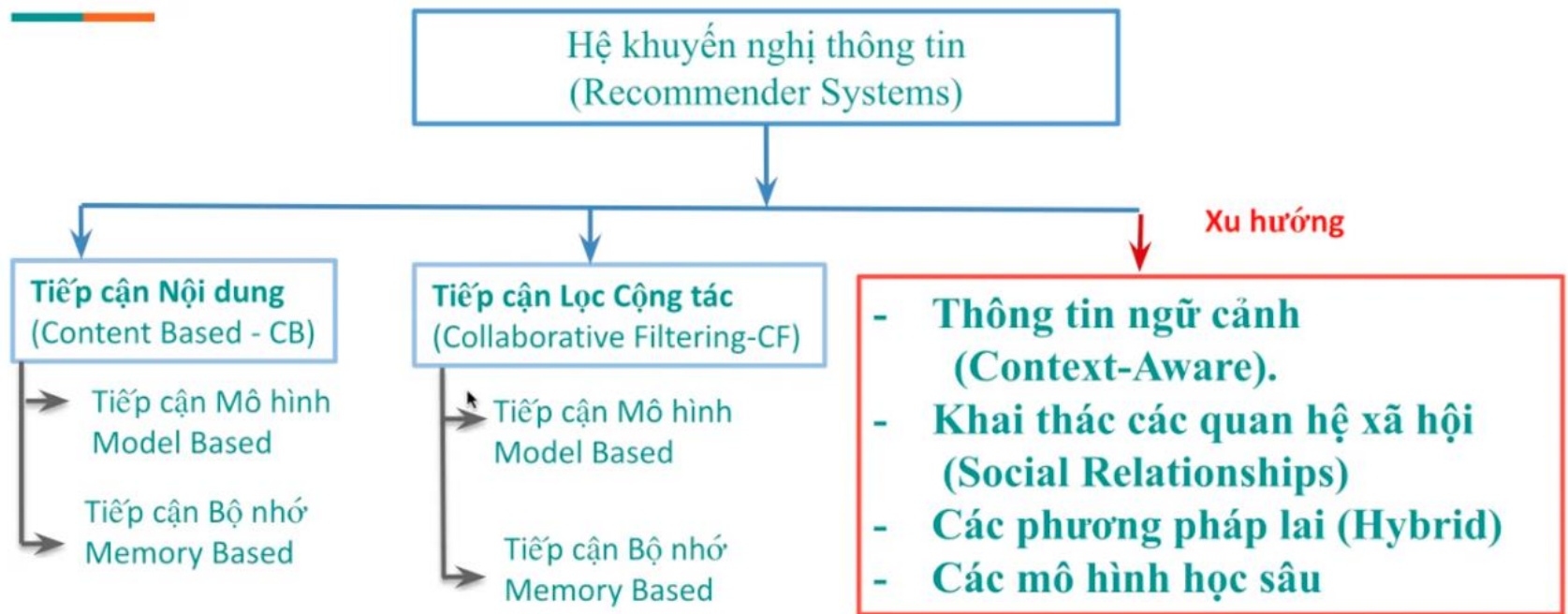


## Phương pháp phổ biến

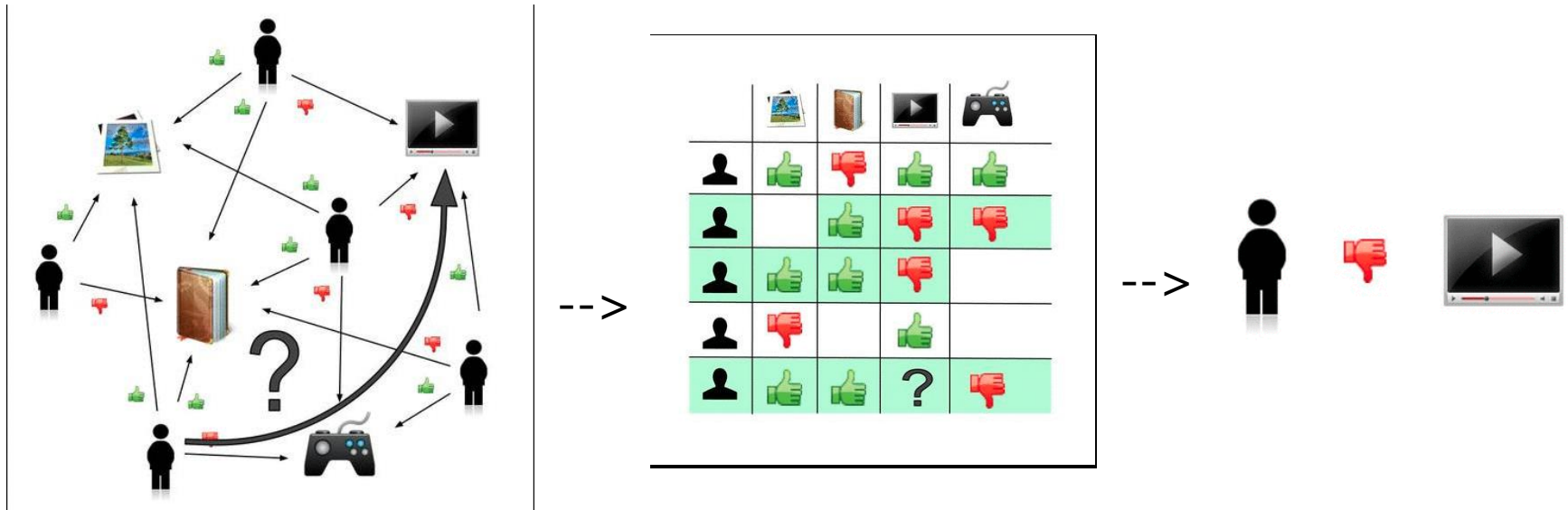
- **Lọc cộng tác**
- **Lọc dựa trên nội dung**
- **Các phương pháp lai**
- **Phân tích mạng xã hội**
- **Các mô hình học sâu**



# Cách tiếp cận phổ biến và xu hướng

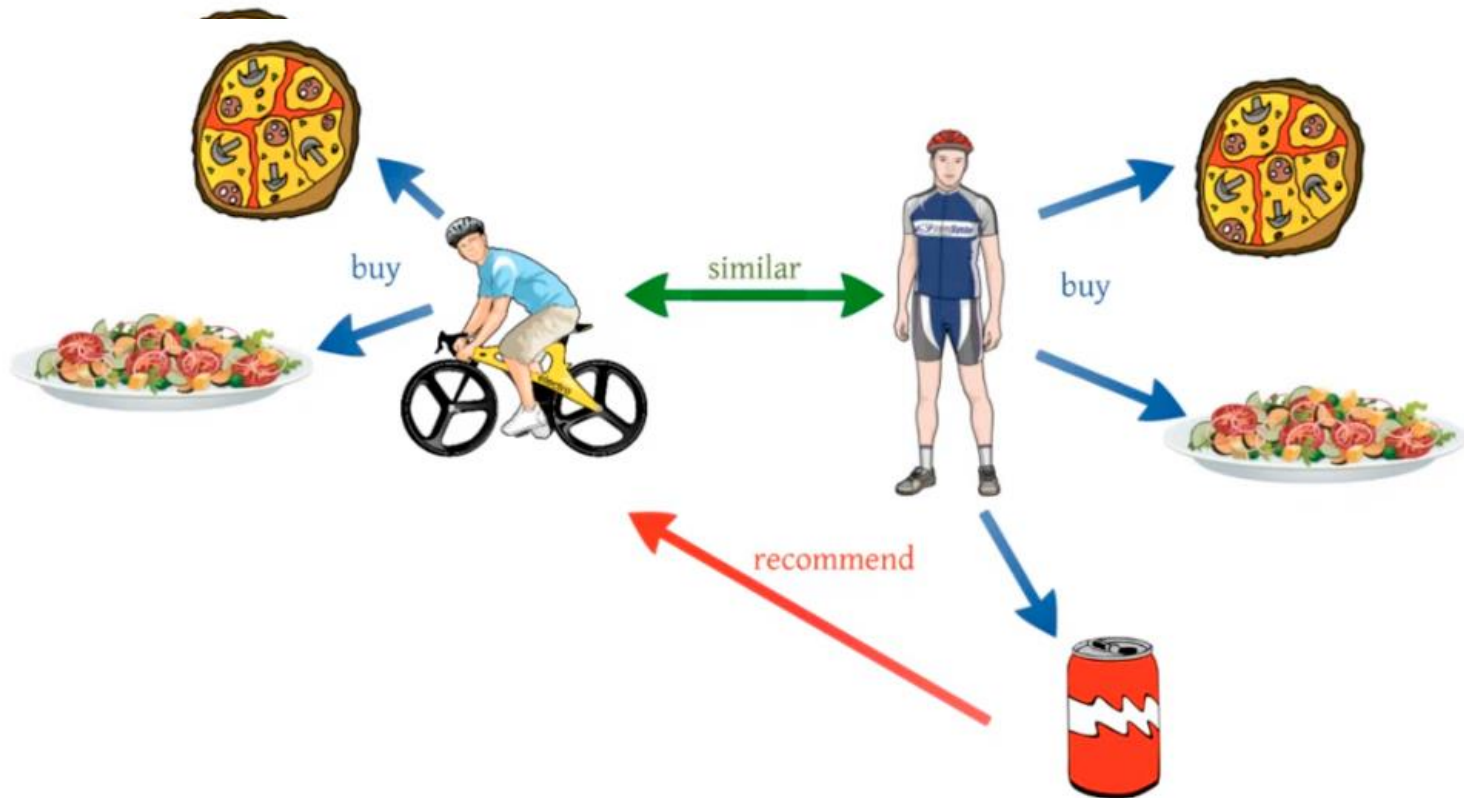


# Lọc cộng tác (Collaborative Filtering)



# Lọc cộng tác (Collaborative Filtering)

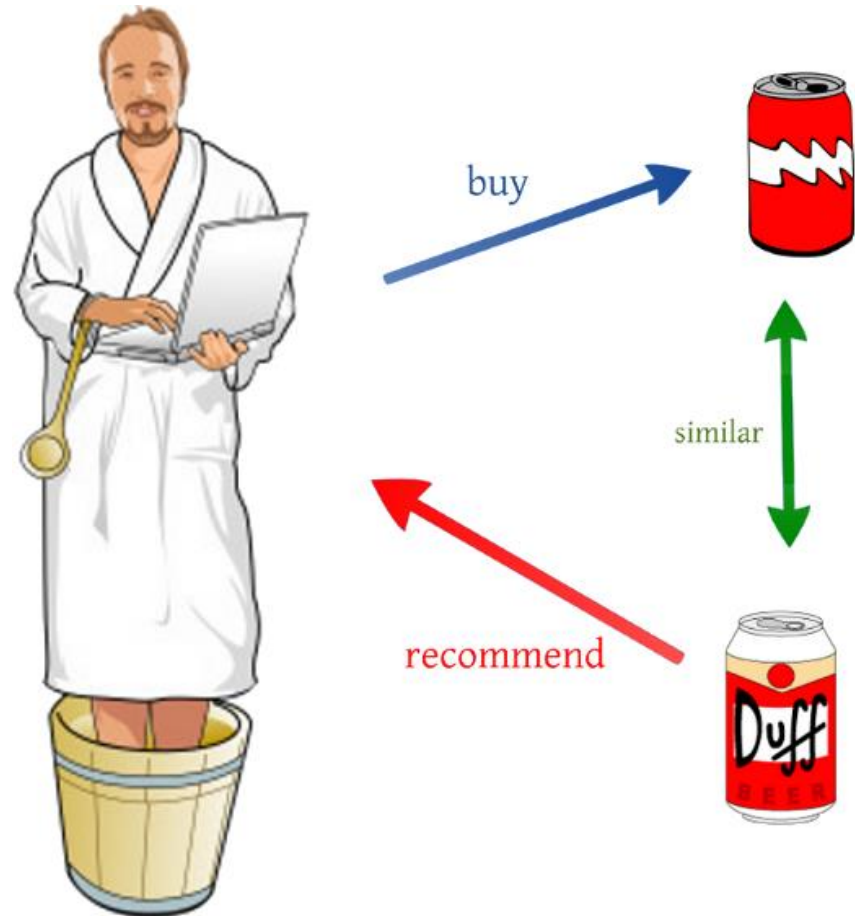
---





# Lọc dựa trên nội dung (Content-based Filtering)

CB: “Show me more of the same what I’ve liked”



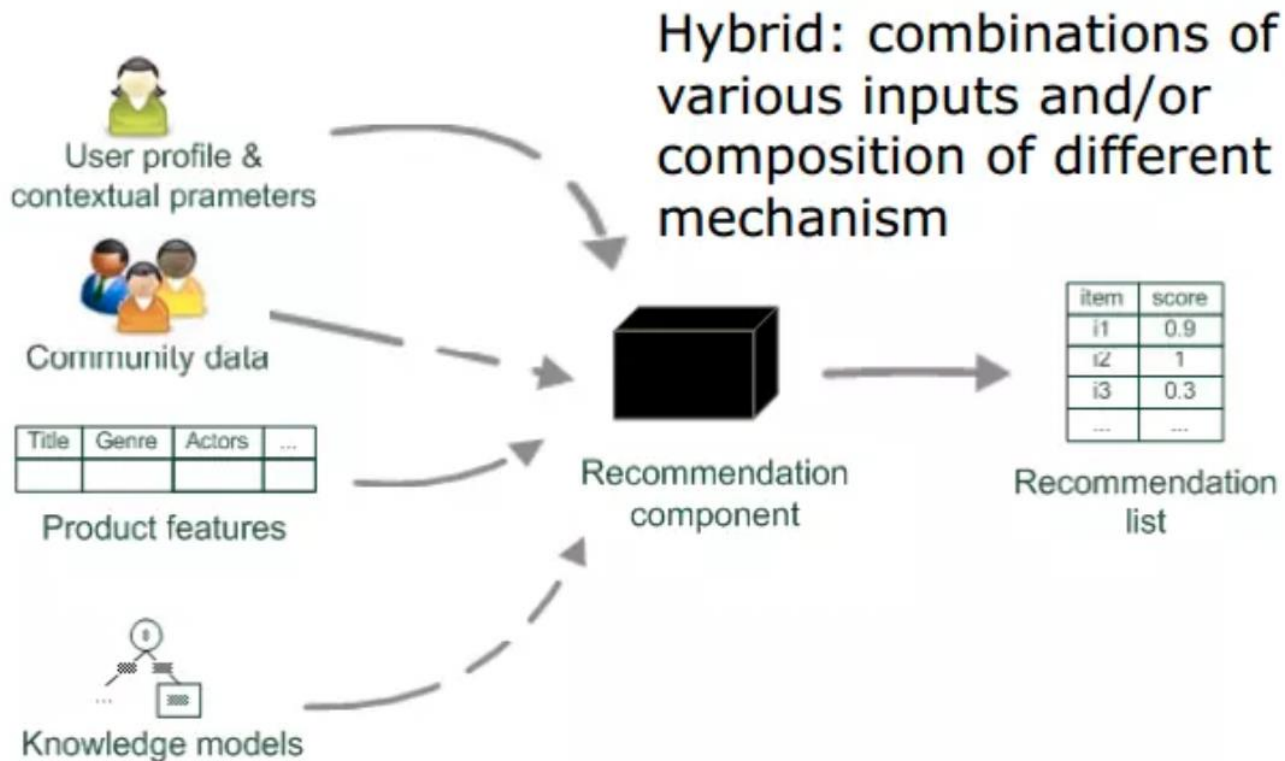


# Lọc dựa tri thức (Knowledge-based Filtering)

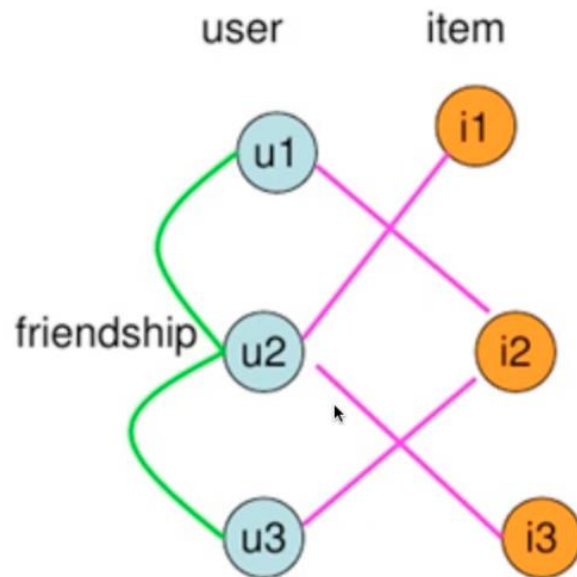
---

- Đôi khi sở thích người dùng không thể xác định được từ thời điểm ban đầu, nhưng có thể xác định trong quá trình tương tác. (khảo sát người dùng trước một list câu hỏi chẳng hạn)
- Cách tiếp cận này phù hợp với cold-start hay người dùng ít thông tin.
- Ví dụ: hệ thống khuyến nghị nơi ẩm thực: tương tác biết anh/chị thích ăn món  $X \rightarrow$  tư vấn đến nhà hàng  $Y$ .

# Phương pháp lai (Hybrid)



# Tiếp cận mạng xã hội (Social Recommendation)



Ví dụ: U1 chơi thân U2, U2 chơi thân U3, mà U1 thích I2 nên đề xuất I2 cho U3

# Q&A

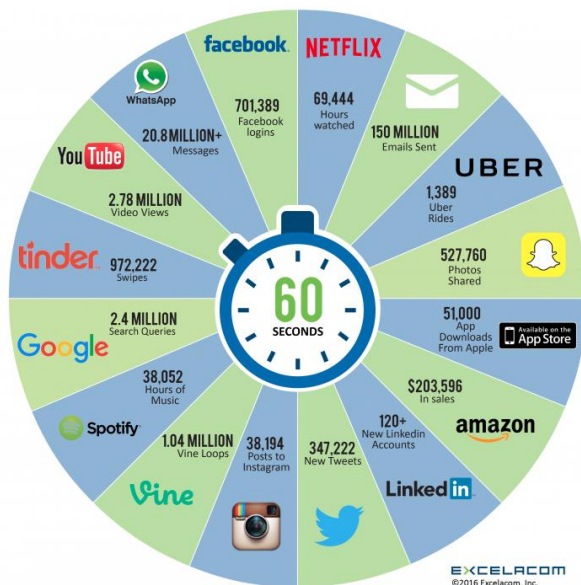
**Thank you!**

## Bối cảnh ra đời các nghiên cứu liên quan



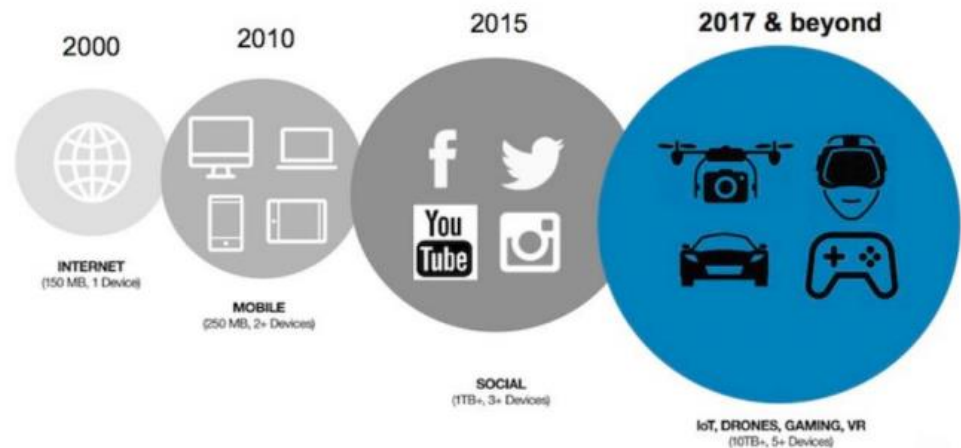
# Bùng nổ dữ liệu

## 2016 What happens in an INTERNET MINUTE?



DATA IS being generated by people, machine, applications and a combination of all of these.

## THE NATURE OF DATA IS SHIFTING





# Bùng nổ dữ liệu

---

Theo báo cáo của IDC được tài trợ bởi Seagate, sẽ không có gì ngạc nhiên vào năm 2025, chúng ta sẽ bị tràn ngập bởi dữ liệu, **khoảng 163 ZB, gấp 10 lần so với năm 2016** (khoảng 16 ZB)



# Bùng nổ dữ liệu

---

Name	Equal to:	Size in Bytes
Bit	1 bit	1/8
Nibble	4 bits	1/2 (rare)
Byte	8 bits	1
Kilobyte	1,024 bytes	1,024
Megabyte	1,024 kilobytes	1,048,576
Gigabyte	1,024 megabytes	1,073,741,824
Terrabyte	1,024 gigabytes	1,099,511,627,776
Petabyte	1,024 terrabytes	1,125,899,906,842,624
Exabyte	1,024 petabytes	1,152,921,504,606,846,976
Zettabyte	1,024 exabytes	1,180,591,620,717,411,303,424
Yottabyte	1,024 zettabytes	1,208,925,819,614,629,174,706,176

# Bùng nổ dữ liệu

1 YB to như thế nào?

## How big is a Yottabyte?

### TERABYTE

Will fit 200,000 photos or mp3 songs on a single 1 terabyte hard drive.



### PETABYTE

Will fit on 16 Backblaze storage pods racked in two datacenter cabinets.



### EXABYTE

Will fit in 2,000 cabinets and fill a 4 story datacenter that takes up a city block.



### ZETTABYTE

Will fill 1,000 datacenters or about 20% of Manhattan, New York.



### YOTTABYTE

Will fill the states of Delaware and Rhode Island with a million datacenters.



# Các nghiên cứu ban đầu

---

❖ Recommendation System Bắt đầu thu hút nhiều sự quan tâm từ giữa thập niên 90, Resnick et al. [1994], Hill et al. [1995], Shardanand & Maes [1995].

❖ Recommendation System là gì?

# Khái niệm hệ khuyến nghị

- Ví dụ minh họa
- Định nghĩa
- Bài toán khuyến nghị thông tin



\_\_\_\_\_

sản phẩm trên  
TIKI.VN

**mắt biếc**

Nguyễn Nhật Ánh

Truyện dài  
in lần đầu tiên

Đã bán hơn 2 triệu bản

NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Tác giả: Nguyễn Nhật Ánh

## Mắt Biếc (Tái Bản 2020)

Đã bán 1

---

**89.100 đ**

Thưởng 0,45 ASA ( $\approx$  232đ) Mới

---

**19 Mã Giảm Giá**

Hoàn 25K Xu | Giảm 50k | Giảm 1.4Tr >

---

Giao đến **Q. 1, P. Bến Nghé, Hồ Chí Minh - Đổi địa chỉ**

**TikiFAST** Thứ 6, ngày 9/09  
18.000đ

Dùng 28,80 ASA để Freeship 100% >

---

Số Lượng

- 1 +

**Chọn Mua**

**Zing Books**

4.3 / 5 ★ 29 Theo dõi

Xem Shop + Theo Dõi

---

Hoàn tiền 111% Mở hộp kiểm tra nếu hàng giả Đổi trả trong 30 ngày nếu sp lỗi

---

**1 nhà bán khác**  
Giá từ 110.000 đ So Sánh

Chia sẻ:

**AD MERCEDES**

ƯU ĐÃI HỖ ASTRAR 5.9

**ĐÁP GA MERCEDES**

20/2021: giải thưởng độc quyền gói Coupon Astra

**5 TỶ ĐỒNG - ĐẾN 900K**

**CHỐT ĐƠN NGAY**

### Sản Phẩm Tương Tự

<p><b>Cửu Châu Mục Văn Lục - Bộ 4 Tập</b></p> <p>★★★★★   Đã bán 194</p> <p><b>258.300 đ [-41%]</b></p>	<p><b>Mắt Biếc (Tái Bản Mới Nhất)</b></p> <p><b>110.000 đ</b></p>	<p><b>Kinh Dịch (Biểu Tượng)</b></p> <p>★★★★★   Đã bán 9</p> <p><b>197.500 đ</b></p>	<p><b>Sách - Ưt Quyền Và Tôi (Tái Bản)</b></p> <p><b>45.000 đ</b></p>	<p><b>Combo Những Chàng Trai Xấu Tính và Ngồi Trường Mọi Khi...</b></p> <p>★★★★★   Đã bán 2</p> <p><b>103.500 đ</b></p>	<p><b>Kem dưỡng mắt Shiseido Benefiance Wrinkle Smoothing...</b></p> <p>★★★★★   Đã bán 68</p> <p><b>1.500.000 đ</b></p>
--	---	--	---	---	---



# Ví dụ

Minh họa  
khuyến nghị  
sản phẩm trên  
Amazon.com

The screenshot displays the Amazon.com product page for the book "Recommender Systems: An Introduction Illustrated Edition" by Dietmar Jannach (Author) and 3 more. The page is in English and shows the book's cover, price options, and a description. The book is available in Kindle (\$25.34 - \$65.00) and Hardcover (\$48.99 - \$80.99) formats. The description states: "In this age of information overload, people use a variety of strategies to make choices about what to buy, how to spend their leisure time, and even whom to date. Recommender systems automate some of these strategies with the goal of providing affordable, personal, and high-quality recommendations. This book offers an overview of approaches." The page also features a "Frequently bought together" section with three books: "Recommender Systems" (Kindle), "Practical Recommender Systems" (Paperback), and "Recommender Systems: The Textbook" (Hardcover), totaling \$177.12. The authors, Alexander Felfernig and Gerhard Friedrich, are listed with "Follow" buttons. The page also includes a "Customers who viewed this item also viewed" section.

**Recommender Systems: An Introduction Illustrated Edition**  
by Dietmar Jannach (Author), & 3 more  
★★★★★ 19 ratings

See all formats and editions

Kindle  
\$25.34 - \$65.00  
Read with Our **Free App**

Hardcover  
**\$48.99 - \$80.99**  
12 Used from \$35.75  
10 New from \$40.00

In this age of information overload, people use a variety of strategies to make choices about what to buy, how to spend their leisure time, and even whom to date. Recommender systems automate some of these strategies with the goal of providing affordable, personal, and high-quality recommendations. This book offers an overview of approaches  
Read more

Follow the Authors

Alexander Felfernig Follow

Gerhard Friedrich Follow

ISBN-10: 0521493366  
ISBN-13: 978-0521493369

**Frequently bought together**

Recommender Systems + Practical Recommender Systems + Recommender Systems  
Total price: \$177.12  
Add all three to Cart

Some of these items ship sooner than the others. [Show details](#)

- ✓ **This item:** Recommender Systems: An Introduction by Dietmar Jannach Hardcover **\$80.99**
- ✓ Practical Recommender Systems by Kim Falk Paperback **\$49.99**
- ✓ Recommender Systems: The Textbook by Charu C. Aggarwal Hardcover **\$46.14**

**Customers who viewed this item also viewed**

Recommender Systems

Practical Recommender Systems



# Ví dụ

## MYCAFEBIZ

- HOT** Nhận tin nhân cầu cứu khẩn cấp, dù đang ở Mỹ, ông Hoàng Kiều lập tức gửi nhu yếu phẩm, thuốc bổ, thực phẩm cho hàng loạt F0, F1 khó khăn ở TP.HCM
- HOT** Clip thảm khốc: Người Afghanistan tuyệt vọng đu bám máy bay rời đất nước rồi rơi tự do giữa không trung
- PR Manager 32 tuổi nhan sắc ổn, body đẹp, thu nhập đơn vị ngàn đô, có nhà riêng cực chill... vẫn ế, vì sao?
- Taliban giàu cỡ nào mà lọt top danh sách của Forbes: 20 năm Mỹ sa lầy, Taliban "kiếm tiền"
- Bức ảnh gây sốc: Hơn 600 người Afghanistan nhồi nhét kín đặc trong khoang máy bay Mỹ để tháo chạy khỏi đất nước
- NEW** Chân dung "ái nữ triệu đô" của đế chế Tân Hoàng Minh: Cực phẩm nhan sắc, chăm chỉ quản lý công ty riêng, siêu kín tiếng đời tư

Xem tiếp tin MyCafeBiz »

khuyến nghị tin tức

Nguồn hình ảnh: cafebiz.vn

## Lịch đi học trở lại của học sinh cả nước: Có nhiều thay đổi

18-08-2021 - 09:31 AM | Thời sự



Lịch đi học trở lại

18-08-2021 | Bộ GD&ĐT



17-08-2021 | MÔI NHẮT



16-08-2021 | CHÍNH THỨC

Đến nay, lịch đi học trở lại của học sinh cả nước đã được Bộ GD&ĐT công bố. Dưới đây là một số điểm đáng chú ý:

### ĐỌC THÊM



### NÓNG: TP.HCM công bố thời gian dự kiến bắt đầu năm học mới

Thời sự - 2 giờ trước

Mới đây, Sở GD-ĐT TP.HCM đã gửi báo cáo lên UBND thành phố về phương án bắt đầu năm học mới 2021-2022.



### Chính thức: Hà Nội công bố thời gian đi học trở lại của học sinh

Tin hay nên đọc - 1 ngày trước

Mới đây, Sở GD-ĐT Hà Nội đã công bố thời gian đi học trở lại của học sinh trên khắp địa bàn.



### MÔI NHẮT: Lịch đi học trở lại của học sinh cả nước

Tin hay nên đọc - 1 ngày trước

Tính đến ngày 17/8, đã có gần 50 địa phương công bố thời gian tựu trường, khai giảng của học sinh trên khắp địa bàn.



### Bộ GD&ĐT đề nghị địa phương tiếp nhận học sinh từ vùng dịch về quê học tập

Thời sự - 10 giờ trước

Bộ GD&ĐT vừa có văn bản gửi Chủ tịch UBND các tỉnh, TP trực thuộc T.Ư về việc tiếp nhận, tạo điều kiện cho học sinh học tập tại nơi cư trú do dịch COVID-19.

# Hệ khuyến nghị là gì?

---

- Nên đọc tài liệu nào về hệ khuyến nghị?
  - Làm khóa luận tốt nghiệp thì nên tìm ai hướng dẫn?
  - Đầu tư gì là tốt nhất để hỗ trợ giáo dục trẻ em?
  - Cuối tuần này cùng người yêu đi đâu, xem phim gì, đọc sách gì?
  - Mua mac M2 3T thì nên mua ở đâu?
  - ...
- ☐ Cách bình thường: Người dùng sẽ search trên Internet
  - ☐ Như vậy có xem là khuyến nghị không? **Không**

# Phát biểu bài toán khuyến nghị

---

## Cho trước

- $U = \{u_1, u_2, u_3, \dots, u_n\}$ , không gian người dùng.
- $P = \{p_1, p_2, p_3, \dots, p_m\}$ , không gian đối tượng khuyến nghị
- Mục đích của hệ khuyến nghị là tìm hàm hữu ích  $f: U \times P \rightarrow R$ , Và ước lượng giá trị của  $f(u, p)$  (với  $u$  thuộc  $U$ ,  $p$  thuộc  $P$ ).
- Giá trị của  $f(u, p)$  cho biết  $u$  sẽ thích  $p$  nhiều hay ít, hay  $p$  hữu ích đối với  $u$  như thế nào.