

POWER LAWS E O FENÔMENO RICO-FICA-MAIS-RICO

Redes Sociais e Econômicas

Prof. André Vignatti

MODELOS RICH-GET-RICHER

a **distribuição normal** é explicada teoricamente pela **soma de várias variáveis aleatórias** (que por sua vez tem motivações diretas da natureza)

qual seria a **explicação teórica** para a **distribuição power-law**?
(Já sabemos que elas acontecem em redes de popularidade)

MODELOS RICH-GET-RICHER

o processo de construção da rede: (é criado um único link, mas repetindo o passo 2 podemos ter vários)

1. páginas são criadas em ordem, nomeadas $1, 2, 3, \dots, N$
2. quando a página j é criada, ela produz um link para uma página já criada, escolhendo entre as ações (a) e (b):
 - (a) com probabilidade p , a página j escolhe uma página i uniformemente de maneira aleatória dentre as páginas anteriores
 - (b) com probabilidade $1 - p$, a página j escolhe uma página i uniformemente de maneira aleatória, e cria um link para a página que i aponta

MODELOS RICH-GET-RICHER

a parte 2(b) é a chave: ao escolher uma página aleatória na população, o autor da página j **não linka i** , mas sim **copia a decisão feita** pelo autor da página i

resultado principal: para valores grandes de N , a fração de páginas com k in-links será $1/k^c$ (onde c depende da escolha do valor p)

provar isso é complicado! Mas extremamente interessante!!! :-)

NOTE QUE: se p é **pequeno**, as cópias se tornam **mais frequentes**
⇒ o expoente c fica menor, i.e., há **MAIS páginas populares**

MODELOS RICH-GET-RICHER

por que chamamos isso de “rich-get-richer”?

- o aumento de popularidade é diretamente proporcional à popularidade atual
- ou seja, quanto mais popular uma página é, mais chance de ela ser tornar **MAIS popular ainda**

ou seja, o rico fica mais rico!

esse modelo também é chamado de “preferential attachment”

FENÔMENO RICH-GET-RICHER É IMPREVISÍVEL

considere uma *página Web*, um *livro*, uma *música* ou **qualquer objeto de atenção popular**

- os **estágios iniciais** da escalada para a popularidade são **relativamente frágeis**
- quando um objeto se torna **bem estabelecido**, as dinâmicas de rich-get-richer **alavacam ainda mais a popularidade**

a sensibilidade das “flutuações iniciais” é descrita nos Capítulos 16 e 17

FENÔMENO RICH-GET-RICHER É IMPREVISÍVEL

as **dinâmicas de popularidade** sugerem que **efeitos aleatórios agem**

por exemplo, se **voltássemos 15 anos no tempo**, os livros de **Harry Potter** **fariam sucesso?**

é difícil responder esse tipo de pergunta, pois é **difícil realizar experimentos**

- mas, um time de pesquisadores fez um **experimento genial** que fornece **indicações da resposta**

FENÔMENO RICH-GET-RICHER É IMPREVISÍVEL

experimento: site de download de músicas

- 48 músicas obscuras, variando na qualidade, de bandas reais
- os visitantes podiam escutar as músicas, sem baixar
- havia um “contador de downloads” em cada música
- no final, o usuário poderia escolher a música e então baixar

mas, o que os usuários não sabiam, é que ao chegar no site, eles eram aleatoriamente redirecionados para uma das oito cópias “paralelas” do site

FENÔMENO RICH-GET-RICHER É IMPREVISÍVEL

as cópias paralelas **começavam idênticas**, com **contagem de downloads zero**

RESULTADO:

- cada cópia do site **evoluía de maneira diferente**
- **mas** as *músicas boas nunca ficavam entre as piores*, e as *músicas ruins nunca ficavam entre as melhores*

além disso, fizeram uma **9ª cópia do site**, onde os usuários **não podiam ver o número de downloads**

RESULTADO: o fenômeno **“rich-get-richer” não agiu**, e os downloads ficaram bem equilibrados

A CAUDA LONGA

a distribuição da popularidade pode ser **importante para empresas**

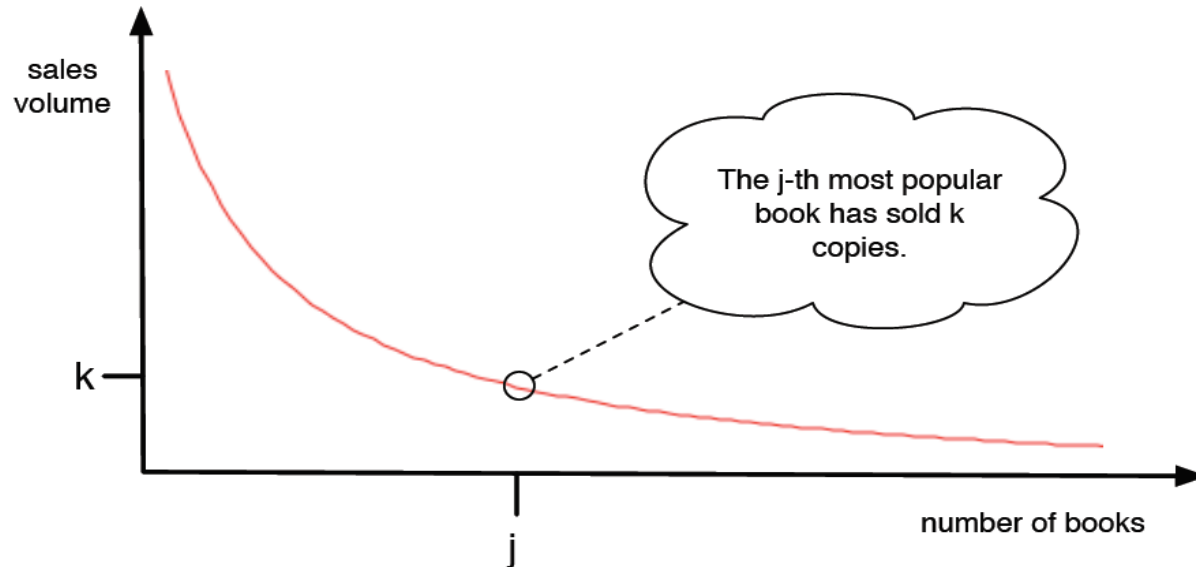
será que a maioria das vendas vem **poucos itens “blockbusters”** ou de **VÁRIOS itens pouco populares?**

- no primeiro caso, a empresa se baseia em vender **“hits”**
- no segundo caso, a empresa se baseia em **“nichos” do mercado**

Chris Anderson: “The Long Tail”, 2004: artigo famoso que diz que a **Internet** está fazendo que **produtos obscuros** tenham cada vez **mais participação nos lucros** de uma empresa

Amazon, Netflix,... construíram seu negócio baseados na ideia de **“nichos”**

A CAUDA LONGA



a distribuição de popularidade entre livros: **quantas cópias** do j -ésimo item mais popular foram vendidos?

é uma **distribuição power law**

usando **integrals**, calcula-se a **área em baixo da curva**, e responde-se a pergunta inicial (“hits” vs “nicho”)

O EFEITO DE FERRAMENTAS DE BUSCA E SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

as **ferramentas de busca da Internet** estão **amplificando o fenômeno “rich-get-richer”**?

há **dois lados da moeda**:

1. uma **busca no Google** (por definição do PageRank) vai retornar as **páginas mais populares**
 - neste caso, o fenômeno **“rich-get-richer” fica mais intenso**
2. usuários **geralmente fazem buscas complexas**, com **várias palavras-chaves**
 - neste caso, *páginas mais obscuras tendem a aparecer*, **diminuindo a intensidade** do fenômeno “rich-get-richer”

O EFEITO DE FERRAMENTAS DE BUSCA E SISTEMAS DE RECOMENDAÇÃO

para a **Amazon** e **Netflix**: a ferramenta de busca deve **qualificar o catálogo de “nicho”**

solução: sistemas de recomendação

- sistemas que recomendam itens **baseado no histórico de itens já adquiridos ou buscados**

assim, dentro do nicho que você consome, existem produtos populares (recomendados)