



MERCADOS DE PUBLICIDADE EM BUSCA WEB

Redes Sociais e Econômicas

Prof. André Vignatti

PUBLICIDADE EM BUSCAS WEB

publicidade na web antigamente – “impressões” análoga à **jornais e revistas** na era pré-Web

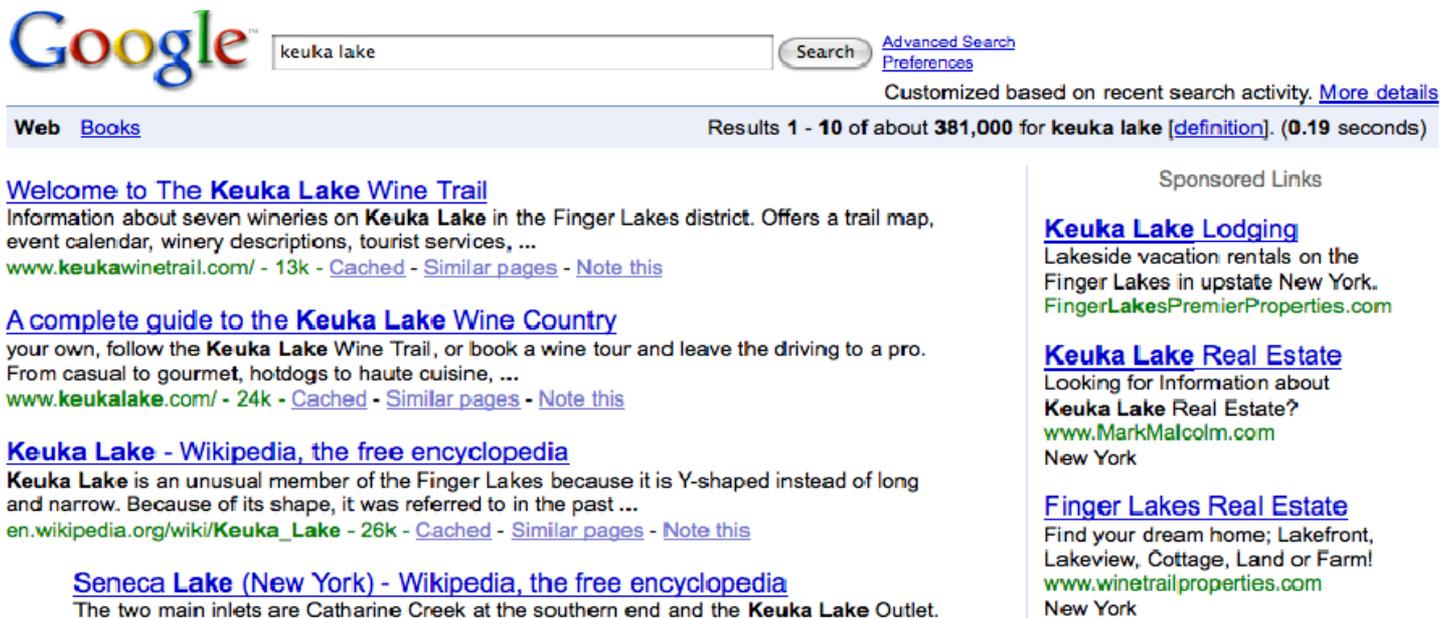
- Yahoo! combinava um preço e mostrava um anúncio um número fixo de vezes

a diferença chave na Web: usuários **revelam suas intenções** nas **buscas que fazem**

o motor de busca é um espaço de publicidade para a “**cauda longa**” de consultas específicas de **pequenas e médias empresas**

- mostre meu anúncio para qualquer usuário que digita “**canetas de caligrafia**” na busca

PUBLICIDADE BASEADA EM PALAVRAS-CHAVE



Google Search [Advanced Search](#) [Preferences](#)
Customized based on recent search activity. [More details](#)

Web [Books](#) Results 1 - 10 of about 381,000 for keuka lake [definition]. (0.19 seconds)

[Welcome to The Keuka Lake Wine Trail](#)
Information about seven wineries on **Keuka Lake** in the Finger Lakes district. Offers a trail map, event calendar, winery descriptions, tourist services, ...
www.keukawinetrail.com/ - 13k - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

[A complete guide to the Keuka Lake Wine Country](#)
your own, follow the **Keuka Lake** Wine Trail, or book a wine tour and leave the driving to a pro. From casual to gourmet, hotdogs to haute cuisine, ...
www.keukalake.com/ - 24k - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

[Keuka Lake - Wikipedia, the free encyclopedia](#)
Keuka Lake is an unusual member of the Finger Lakes because it is Y-shaped instead of long and narrow. Because of its shape, it was referred to in the past ...
en.wikipedia.org/wiki/Keuka_Lake - 26k - [Cached](#) - [Similar pages](#) - [Note this](#)

[Seneca Lake \(New York\) - Wikipedia, the free encyclopedia](#)
The two main inlets are Catharine Creek at the southern end and the **Keuka Lake** Outlet.

Sponsored Links

[Keuka Lake Lodging](#)
Lakeside vacation rentals on the Finger Lakes in upstate New York.
FingerLakesPremierProperties.com

[Keuka Lake Real Estate](#)
Looking for Information about **Keuka Lake** Real Estate?
www.MarkMalcolm.com
New York

[Finger Lakes Real Estate](#)
Find your dream home; Lakefront, Lakeview, Cottage, Land or Farm!
www.winetrailproperties.com
New York

publicidade de palavras-chave: lançada pela **Overture** (adquirida pela Yahoo!)

slots no resultado da busca são usados para as propagandas

quase todo o lucro do Google vem da publicidade baseada em palavras-chave

PAGANDO POR CLIQUE

modelo de custo por clique (CPC): anunciantes pagam apenas quando um usuário **clica no anúncio**

clicar em um anúncio representa um **indicativo de intenção mais forte** do que simplesmente fazer uma busca

por exemplo,

“canetas de caligrafia” ~ U\$1,70 por clique no Google

“canetas de caligrafia” (com erro de digitação) ~ U\$0,60 por clique

“refinanciamento hipotecário” ou **“mesothelioma”** ~ U\$50,00 por clique



DEFININDO PREÇOS USANDO LEILÕES

como definir o preço por clique para buscas diferentes?

definir preços estáticos não iria funcionar!
(muitas consultas e anunciantes)

os motores de busca usam **leilões**, e os anunciantes dão lances

que **tipo de leilão** é adequado para a publicidade na Web?

- se fosse só um slot, poderíamos usar o leilão selado de 2º-preço (pois tem características boas)
- mas são vários slots, uns mais valiosos que os outros

COMO PROJETAR UM LEILÃO PARA PUBLICIDADE WEB

se o motor de busca **sabe os valores por clique dos anunciantes:**

- podemos modelar usando um **mercado de emparelhamento**

na prática, o motor de busca **não sabe os valores por clique dos anunciantes:**

- neste caso, precisamos de **leilões que encorajem lances verdadeiros** (um anunciante dar lance igual sua valoração) OU aguentem as **consequências de lances mentirosos**

COMO PROJETAR UM LEILÃO PARA PUBLICIDADE WEB

uma **solução**: mecanismo de **Vickrey-Clarke-Groves (VCG)**

- define preços em mercados de emparelhamento
- os **lances verdadeiros** são uma estratégia dominante

OBS: VCG não é usado pelo Google

OBS: VCG é usado pelo Facebook

Google usa o **leilão de 2º Preço Generalizado (GSP)**

PUBLICIDADE WEB COMO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

do lado do motor de busca:

- venda de **slots disponíveis**
- cada slot tem uma **taxa de cliques**

suposições sobre taxas de cliques:

1. os anunciantes **sabem as taxas de clique:**
 - essa suposição não é um problema, pois há **várias ferramentas para medir isso**
 - inclusive ferramentas **disponibilizadas pelo próprio motor de busca** (ex: **Google Analytics**)

PUBLICIDADE WEB COMO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

do lado do motor de busca:

2. a taxa de clique **não depende do anúncio**, somente da posição do slot:

- veremos como estender o modelo básico para lidar com a **relevância** e **qualidade** do anúncio

3. a taxa de clique **não depende dos anúncios em outros slots**

- é uma questão complicada, e ainda **não é bem compreendida** na indústria de buscas Web

PUBLICIDADE WEB COMO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

do lado do anunciante:

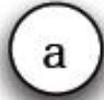
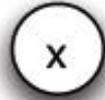
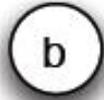
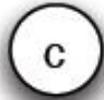
- cada anunciante **conhece o lucro por clique** de seus anúncios
- é possível o anunciante **estimar isso baseado nas receitas** de sua empresa

resumindo - no modelo temos:

1. **taxa de cliques por slot**
2. **lucro por clique** de cada anunciante

PUBLICIDADE WEB COMO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

a situação descrita pode ser modelada como no seguinte exemplo:

clickthrough rates	slots	advertisers	revenues per click
10			3
5			2
2			1

CONSTRUINDO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

lembrando: mercados de emparelhamento

- os participantes são um conjunto de **compradores** e um conjunto de **vendedores**
- cada comprador j tem uma **valoração** v_{ij} para o item i
- **objetivo:** **emparelhar todos** compradores com todos vendedores

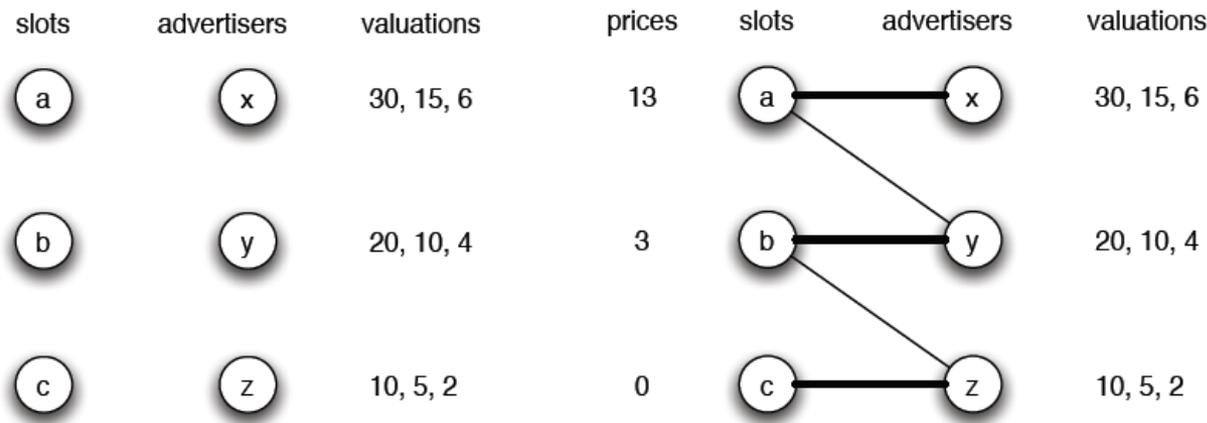
CONSTRUINDO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

mercados de emparelhamento para motores de busca:

- r_i : taxa de cliques do slot i
- v_j : lucro por clique do anunciante j
- o benefício que o anunciante j recebe ao ser mostrado no slot i é $r_i \times v_j$
- na linguagem de mercados de emparelhamento, $v_{ij} = r_i \times v_j$

CONSTRUINDO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

na figura, vemos a **conversão entre propaganda web e mercado de emparelhamento**



(a) Advertisers' valuations for the slots

(b) Market-clearing prices for slots

as **valorações** dos compradores é o **lucro por clique X taxa de cliques**

forma um mercado de emparelhamento com **estrutura especial**:

- todos os compradores têm a **mesma ordem de preferência** para os itens

CONSTRUINDO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

em mercados de emparelhamento, o número de vendedores e compradores são iguais

isso **facilita a discussão** porque é possível obter um **emparelhamento perfeito**

isso **não é necessariamente verdade** em propagandas web, mas vamos ver como **“simular”** isso

CONSTRUINDO UM MERCADO DE EMPARELHAMENTO

se há **mais anunciantes que slots**, simplesmente criamos **slots “fictícios”** com **taxa de clique 0**

os anunciantes que são emparelhados com slots com taxa de clique 0 são **aqueles que não recebem um slot (real)** para publicidade

se houver **mais slots do que os anunciantes**, criamos **anunciantes “fictícios”** que têm um **avaliação 0** para todos os slots

OBTENDO PREÇOS DE EQUILÍBRIO DE MERCADO

lembrando dos preços de equilíbrio de mercado:

- cada **vendedor** i anuncia um **preço** p_i para seu item
- cada **comprador** j avalia seu **payoff** para a escolha de um item i : $v_{ij} - p_i$
- constrói-se um **grafo de vendedores preferidos**

os preços são de **equilíbrio de mercado** se o grafo tem um **emparelhamento perfeito**:

- **se não há**, os vendedores encontram um **conjunto restrito de compradores e aumentam os preços**
- continua este procedimento *até que o emparelhamento perfeito é obtido*

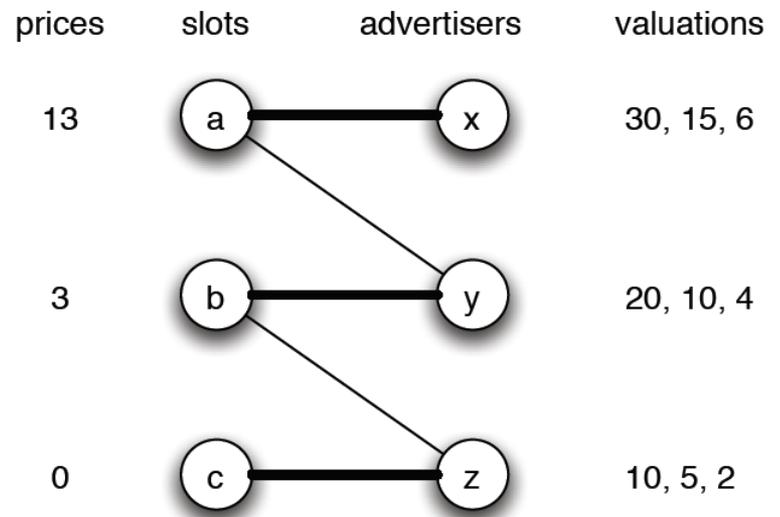
OBTENDO PREÇOS DE EQUILÍBRIO DE MERCADO

voltando ao **contexto de publicidade na Web**:

os anunciantes sempre **concordam com a ordem de preferência**

então basta usar um **procedimento mais simples**:

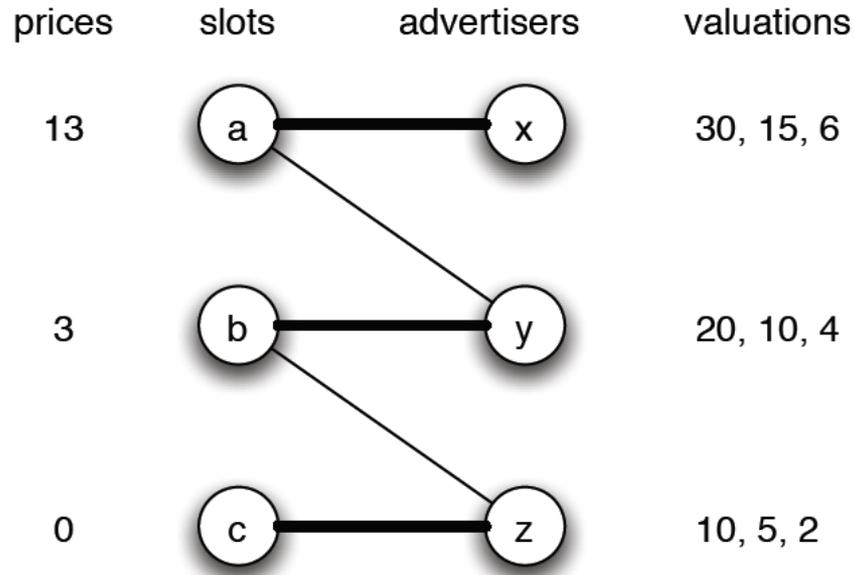
- basta dar o **slot com taxa de clique mais alta** para o **anunciante com lucro máximo por clique**
- o **segundo slot com taxa de clique mais alta** para o **anunciante com segundo maior lucro por clique**
- e assim por diante...



OBTENDO PREÇOS DE EQUILÍBRIO DE MERCADO

finalmente, no entanto, esta construção de preços só pode ser feita por um **motor de busca que conhece as valorações dos anunciantes**

a seguir, vamos **considerar esse caso**, onde o **motor de busca não sabe as valorações**



INCENTIVANDO LANCES VERDADEIROS: O PRINCÍPIO DE VCG

na verdade, o **motor de busca não sabe as valorações dos anunciantes**

no início, leilões de 1º preço eram utilizados: os anunciantes faziam seus lances:

- os anunciantes davam **lances não-verdadeiros**, lances **muito abaixo da real valoração**
- os anunciantes **ajustavam seus lances em pequenos incrementos**, gerando atualização contínua das atribuições de slots ⇒ **mercado extremamente turbulento**

INCENTIVANDO LANCES VERDADEIROS: O PRINCÍPIO DE VCG

leilões de 2º-preço selados (Vickrey) \Rightarrow lances verdadeiros é uma estratégia dominante

- assim, muita das **patologias** associadas a leilões de primeiro preço eram **evitadas**

mas leilões de 2º-preço selados servem para **SOMENTE um item único**

qual o análogo para vários itens?

O PRINCÍPIO DE VICKREY-CLARKE-GROVES (VCG)

vamos pensar numa **maneira não óbvia** do leilão de segundo preço - essa maneira não óbvia **ajuda entender a generalização (VCG)**

1. o leilão de segundo preço produz uma alocação que **maximiza o bem-estar social** - o comprador que **mais valoriza o item recebe-o**
2. o vencedor do leilão é cobrado um montante igual ao **“dano” que faz aos outros compradores**

vamos explicar melhor o ponto 2

O PRINCÍPIO DE VICKREY-CLARKE-GROVES (VCG)

suponha que há n compradores que valorizam o item como v_1, v_2, \dots, v_n , em **ordem decrescente**

se o **comprador 1** não estivesse presente, o item iria para o **comprador 2**, cuja valoração do item é v_2

os **outros compradores** ainda **não ganhariam o item**, mesmo se o **comprador 1** não estivesse presente

O PRINCÍPIO DE VICKREY-CLARKE-GROVES (VCG)

como o **comprador 1** está presente, então os **compradores 2 a n** COLETIVAMENTE tem um dano de v_2 :

- o **comprador 2** tem um **dano** de v_2 (pois não recebeu o item)
- os **compradores 3 a n** tem um **dano** de 0 , pois permaneceriam inafetados

esse “dano” aos outros é **exatamente quanto o comprador 1 paga**

os outros **também são cobrados pelos danos** que causam aos outros - neste caso, 0

O PRINCÍPIO DE VCG

novamente: esta é uma **maneira não-óbvia de pensar** em leilão de um único item

mas ajuda a entender a **principal ideia** do VCG: **cada indivíduo paga o dano que causa ao resto**

ou, dito de outra forma: uma pessoa paga um preço igual à **quantidade total que os outros estariam melhor** se essa pessoa não estivesse lá

a seguir, vamos ver como aplicar a ideia do Princípio de VCG no **caso de vários itens**

APLICANDO VCG AOS MERCADOS DE EMPARELHAMENTO

temos dois conjuntos: **compradores** e **vendedores** (s.p.d.g., com tamanho iguais)

cada comprador conhece as valorações próprias - dizemos serem **independentes**

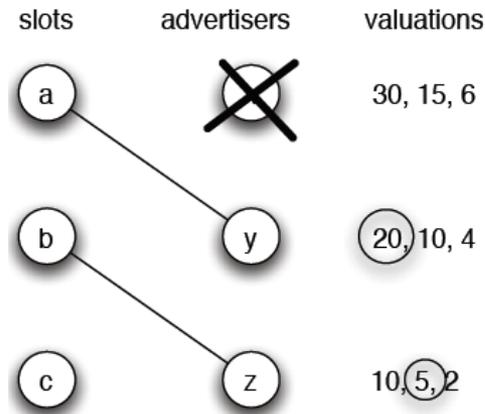
a valoração de um comprador não é conhecida pelos outros - dizemos serem de **valores privados**

o princípio VCG:

1. atribuir os itens aos compradores de forma a **maximizar a valoração total**
2. calcular os preços baseado nos **danos causados** (ou, em outras palavras, o **quanto os outros se sairiam melhor**)

APLICANDO VCG AOS MERCADOS DE EMPARELHAMENTO

vamos ver um exemplo:



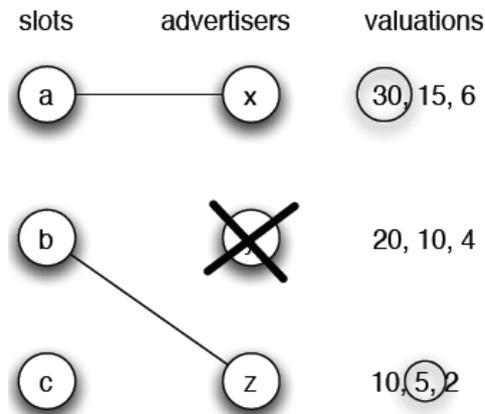
If x weren't there, y would do better by $20-10=10$, and z would do better by $5-2=3$, for a total harm of 13.

(a) Determining how much better off y and z would be if x were not present

x paga 13

y paga 3

z paga 0



If y weren't there, x would be unaffected, and z would do better by $5-2=3$, for a total harm of 3.

(b) Determining how much better off x and z would be if y were not present