

De quando a incerteza for o que há de mais certo

– otimizando a vida

Éricles A. A. B. Lima

ericles.lima@usp.br

5 de Maio de 2017

ICMC - USP

“O filósofo age apenas depois de, por meio de reflexão, descobrir o que é o melhor”

– Platão

“O filósofo nunca pode ser realmente leal a pessoa ou coisa alguma, exceto ao que é o melhor”

– Aristóteles

Filósofos buscavam otimizar para a vida

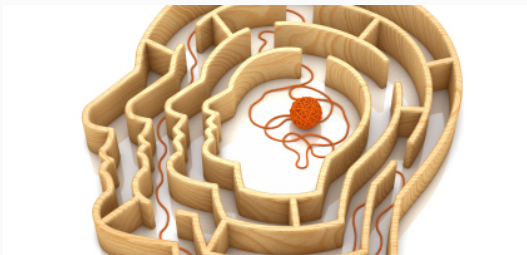
“O que é novo?” é uma pergunta interessante e que se alarga pela eternidade mas, se seguida de perto, resulta apenas em um desfile de trivialidade e moda, o limo do amanhã. No lugar disso, prefiro me preocupar com a questão “O que é o melhor?”

– Robert Pirsig (1928 - 2017), *Zen e arte de manutenção de motocicletas*



Pressupostos Subjacentes

- Existe um espaço de possibilidades
- Existe uma forma de comparar elementos desse espaço
- Existe algum ou alguns elementos melhores que os demais



Surgem Perguntas

- Que cara tem um elemento?
- Eu posso mesmo comparar um elemento com outro? Como?
- Essa comparação me ajuda mesmo a escolher um "melhor"?



É difícil

Tenha paciência. Todas as coisas são difíceis antes de se tornarem fáceis.

– Saadi (1210 - 1291), poeta



Multi-Armed Bandit



Multi-Armed Bandit Problem



One-Armed Bandit



Multi-Armed Bandit Problem



Qual é a analogia?

- Com quem passar o dia?

Qual é a analogia?

- Com quem passar o dia?
- Que livro ler?

Qual é a analogia?

- Com quem passar o dia?
- Que livro ler?
- O que comer?

Intuição

- Todo Melhor já foi algo novo
- Por quanto tempo pretende jogar?



Herbert Robbins, vence-fica – perde-muda

– Matemático e estatístico (1915 - 2001)

Richard Bellman e sua

"back-propagation" (programação dinâmica)

– Matemático Aplicado (1920 - 1984)

- Otimização de testes de drogas

O Índice Gittins

- Otimização de testes de drogas
- Futuro indefinido

O Índice Gittins

- Otimização de testes de drogas
- Futuro indefinido
- Desconto Geométrico



O Índice Gittins

Quanto eu teria que te oferecer para você não puxar um braço do caça-níqueis?



Alguns Índices

		Wins									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Losses	0	.7029	.8001	.8452	.8723	.8905	.9039	.9141	.9221	.9287	.9342
	1	.5001	.6346	.7072	.7539	.7869	.8115	.8307	.8461	.8588	.8695
	2	.3796	.5163	.6010	.6579	.6996	.7318	.7573	.7782	.7956	.8103
	3	.3021	.4342	.5184	.5809	.6276	.6642	.6940	.7187	.7396	.7573
	4	.2488	.3720	.4561	.5179	.5676	.6071	.6395	.6666	.6899	.7101
	5	.2103	.3245	.4058	.4677	.5168	.5581	.5923	.6212	.6461	.6677
	6	.1815	.2871	.3647	.4257	.4748	.5156	.5510	.5811	.6071	.6300
	7	.1591	.2569	.3308	.3900	.4387	.4795	.5144	.5454	.5723	.5960
	8	.1413	.2323	.3025	.3595	.4073	.4479	.4828	.5134	.5409	.5652
	9	.1269	.2116	.2784	.3332	.3799	.4200	.4548	.4853	.5125	.5373

Gittins index values as a function of wins and losses, assuming that a payoff next time is worth 90% of a payoff now.

“Eu vi as melhores mentes do meu tempo serem destruídas pela loucura”

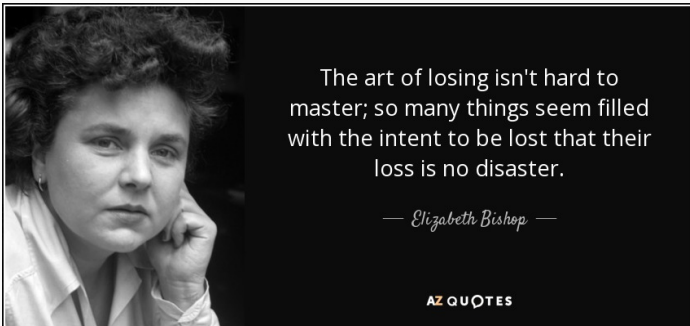
– Allen Ginsberg, poeta americano (1926-1997)

“As melhores mentes do meu tempo estão pensando em como fazer pessoas clicarem em anúncios”

– Jeff Hammerbach, ex-funcionário do Facebook

“Tentar e falhar é aprender. Falhar em tentar é sofrer a perda irreparável do que poderia ter sido”

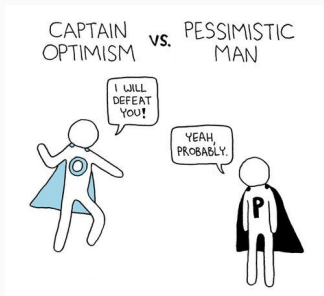
— Chester Barnard, administrador (1866-1961)



Algoritmos de Limitante Superior de Confiança

"Nos velhos tempos, haviam desertos e regiões férteis; hoje, o deserto pode, se as pessoas acharem que vale à pena, se tornar a florescer como a rosa, enquanto regiões férteis são transformados em desertos por otimistas insuficientemente científicos."

– Bertrand Russel, Filósofo e logicista (1872-1970)



- **Algorithms to live by**

Fontes

- Algorithms to live by
- jeremykun.com

Fontes

- **Algorithms to live by**
- **jeremykun.com**
- **Bandit Algorithms for Website Optimization**

Quais são suas perguntas?