

Anatomie správného rozhodnutí

Cyril Höschl
www.hoschl.cz



National Institute of Mental Health
& Charles University, 3rd Faculty of Medicine, Prague



ACADEMIA
MEDICA
PRAGENSIS

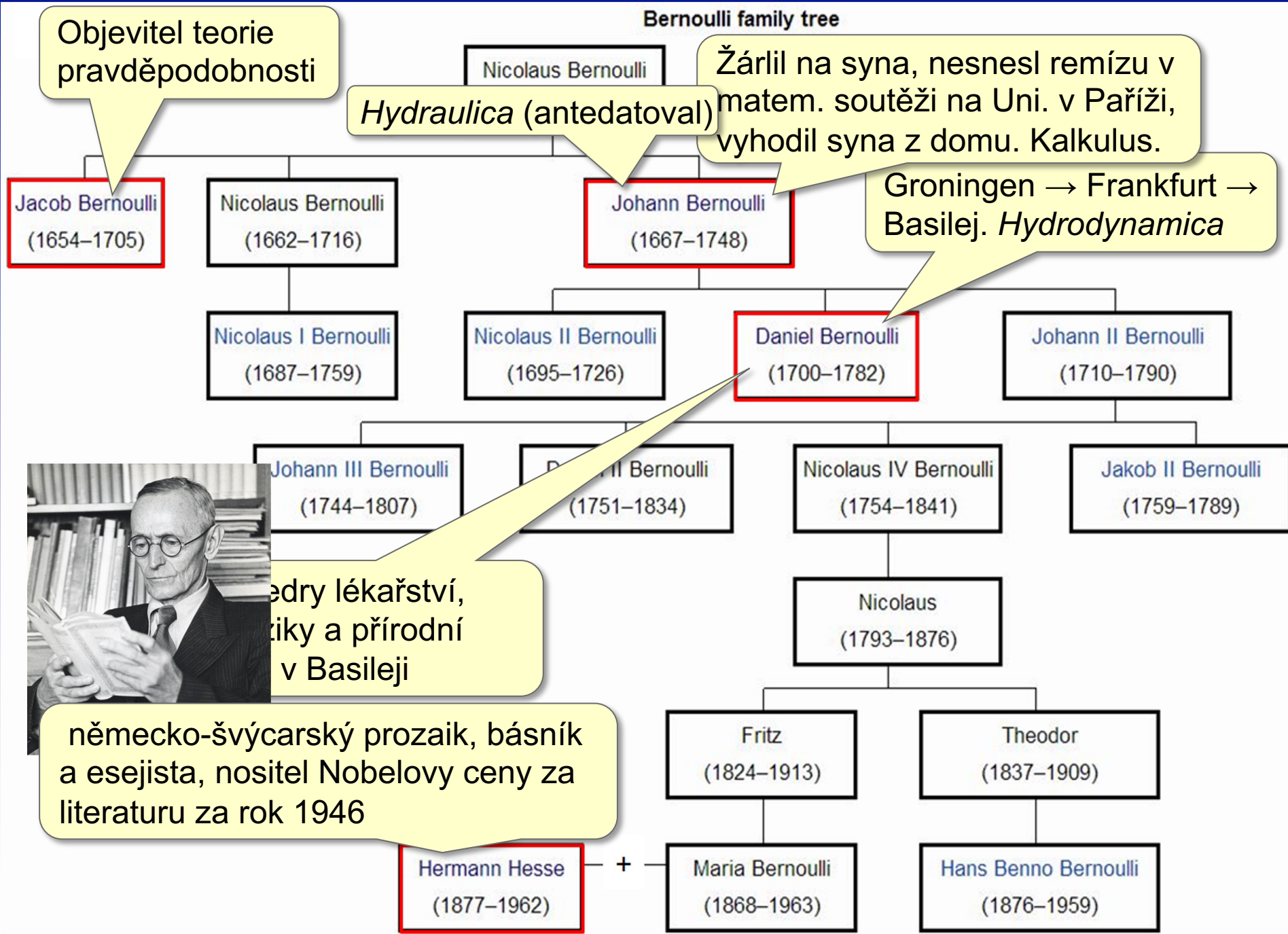


NIMH

Online Konference AVP ČR na téma "Antiaging mozku aneb Nenechte svou hlavu zblbnout", 4.11.2023

Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování

Bernoulli family tree



Bernoulli

Bernoulli
-1782

Family tree of the Bernoulli family

Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování

Když padne panna, dám Ti 10\$.
Ale za každou hru je 4\$ poplatek

$$E(u|p, X) = \sum_{x \in X} p(x)u(x)$$

$$E = \frac{1}{2} \times 10 = 5$$



Daniel Bernoulli
1700-1782

Předpokládaná hodnota = pravděpodobnost získání x cena pro nás



=



x



Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování

$$E(u|p, X) = \sum_{x \in X} p(x)u(x)$$

CHYBA



Daniel Bernoulli
1700-1782

Předpokládaná hodnota = pravděpodobnost získání \times cena pro nás



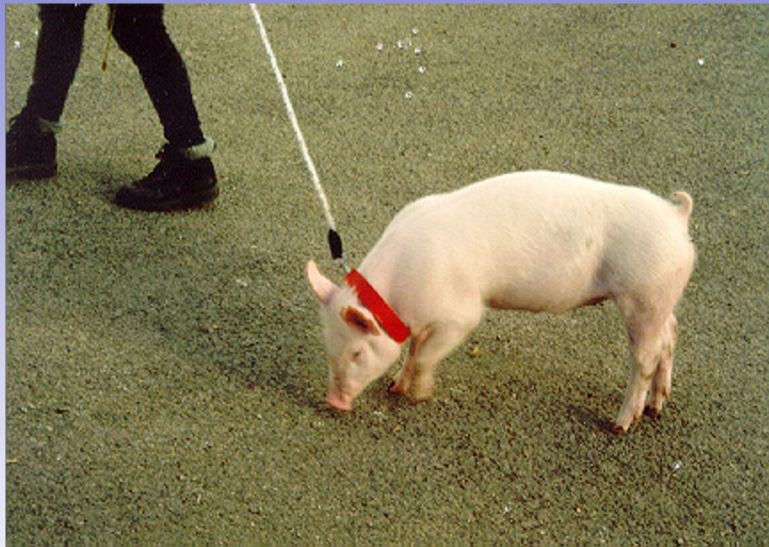
=



\times



Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování



Potkáte v Praze na vodítku víc prasat nebo psů?

Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování

__ R __

*dárek, dort, bar, barbar, hora, zmrzlina, karta,
kára,
marmeláda, marcipán, marjánka, marasmus, mír,
torna, tornádo, tarantule, varixy, variace, xerox, car...*

R __ __

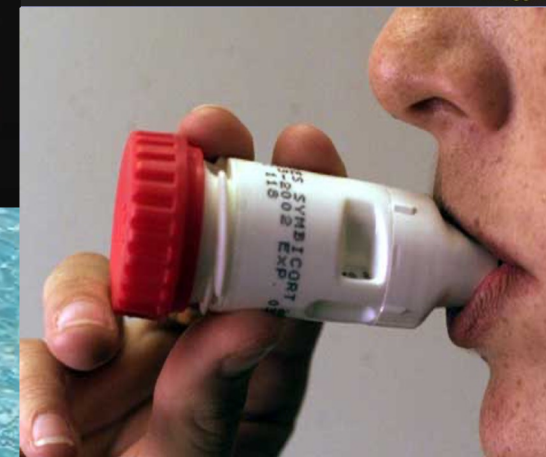
raketa, rádio, radar, ryba, rohlík...

Je víc slov, která mají **R** na třetím místě nebo která ho mají na prvním místě?

Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování

Kolik myslíte, že zemře za rok Američanů následkem:

Příčina	Odhad		Skutečnost
Tornáda	564	>	90
Požáry	160	>	6
Astma	506	<	1886
Utopení	1684	<	4380



Subjektivní pravděpodobnost



Jaká je pravděpodobnost?

Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování

Loterie = daň za ignoranci

Kdyby TV v U
dávala na kaž
výherce v lote
vteřinový rozh
s každým, kdo
hrál, reportáž by
trvala 9.5 roku.

Je lépe v mylné naději snít,
před sebou čirou temnotu,
nežli budoucnost odhaliti,
strašlivou poznati jistotu.

K.J.Erben, Kytice



Evoluční význam!

Subjektivní pravděpodobnost



10 losů
1 za dolar
Výhra = 20\$

Hodnota = 2\$

$$E = 0.1 \times 20 = 2 > 1$$



x



Subjektivní pravděpodobnost a rozhodování



10 losů
1 za dolar
Výhra = 20\$

Hodnota = 2\$

$$E = 0.1 \times 20 = 2 > 1$$

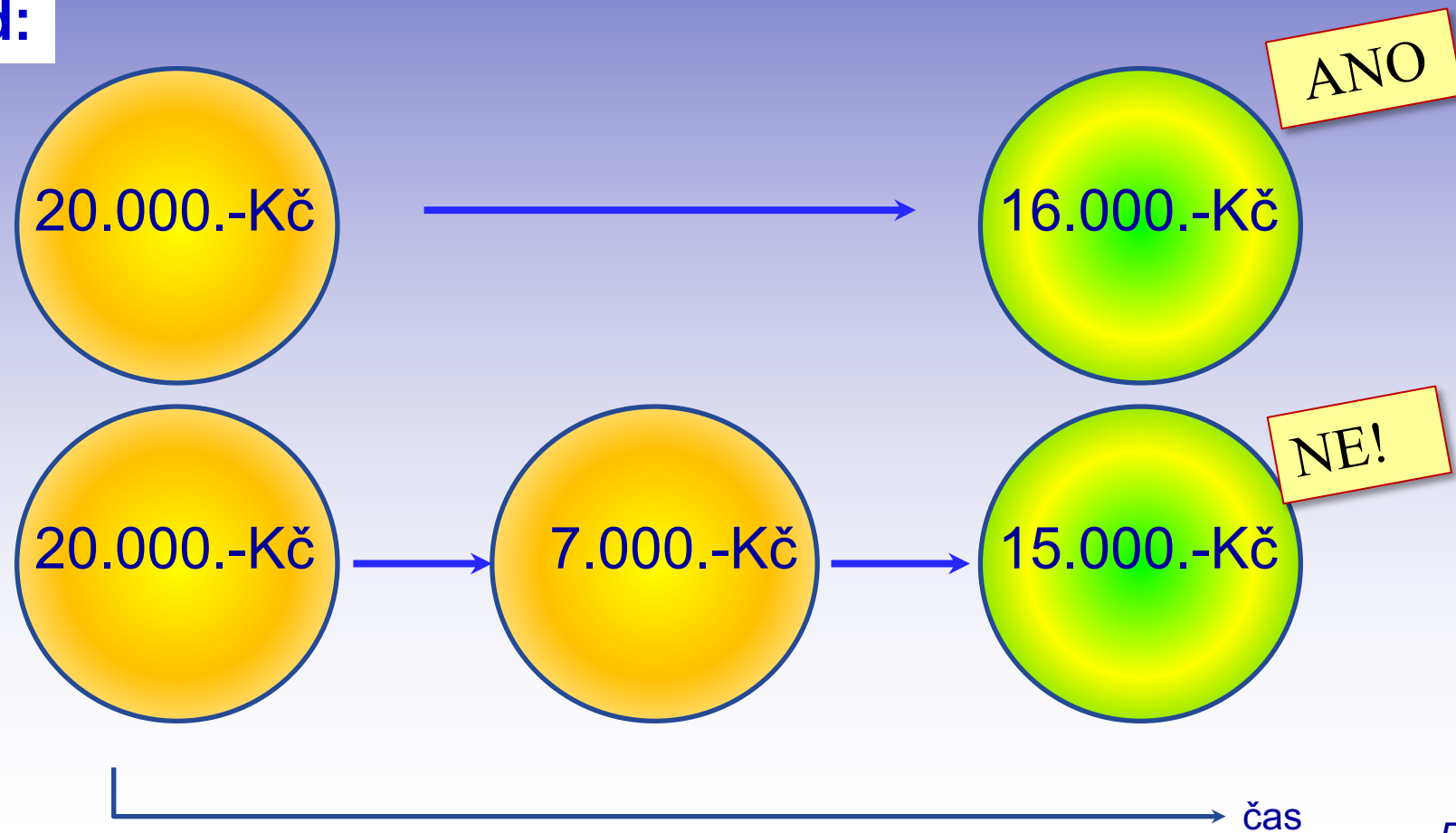


Subjektivní hodnota a rozhodování

Subjektivní hodnota a Odhad ceny a rozhodování rozhodování



Nabízený zájezd:

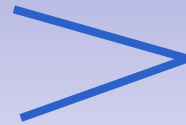


Odhad ceny a rozhodování

Víc je líp než
míň 😊



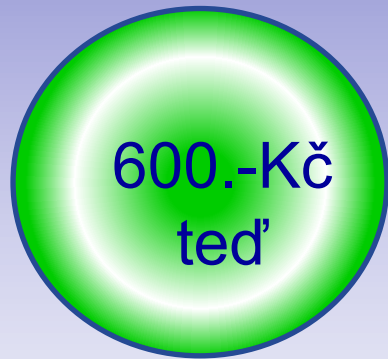
ANO



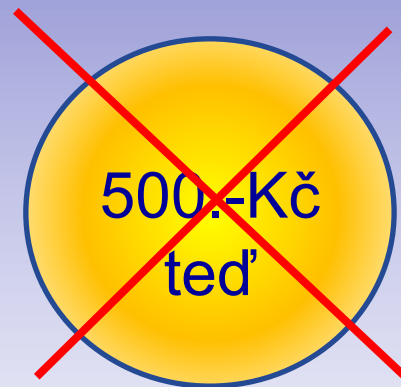
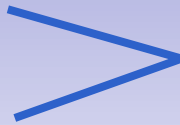
suma

Odhad ceny a rozhodování

Víc je líp než
míň 😊



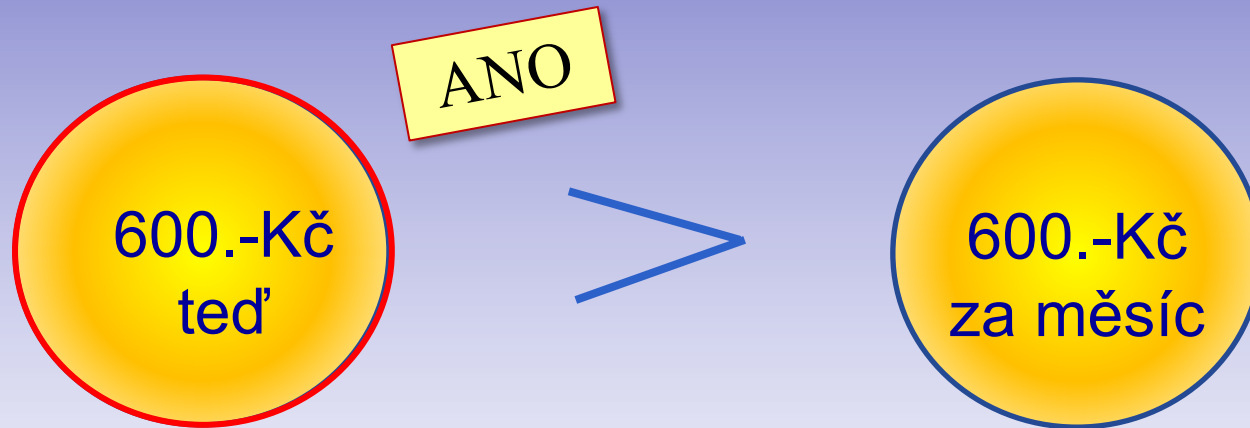
ANO



suma

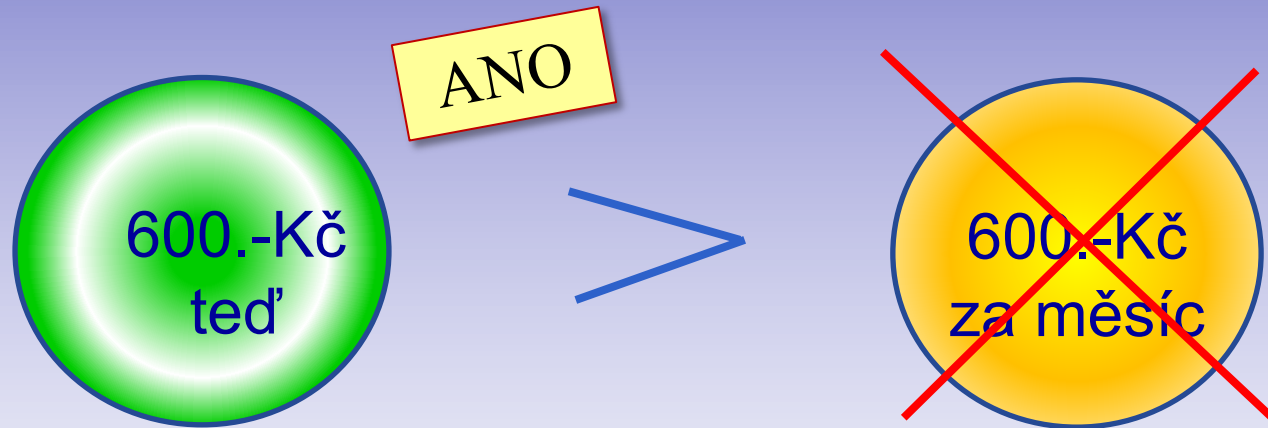
Odhad ceny a rozhodování

Dřív je líp než později 😊



Odhad ceny a rozhodování

Dřív je líp než později 😊



Odhad ceny a rozhodování

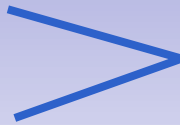
Dřív je líp než později??

500.-Kč
ted'

600.-Kč
za měsíc

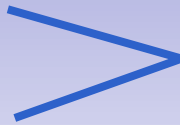
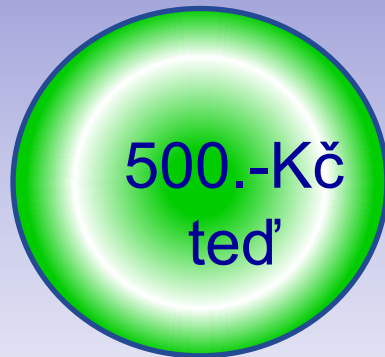
Odhad ceny a rozhodování

Trpělivost a čas



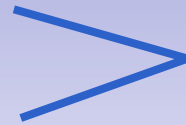
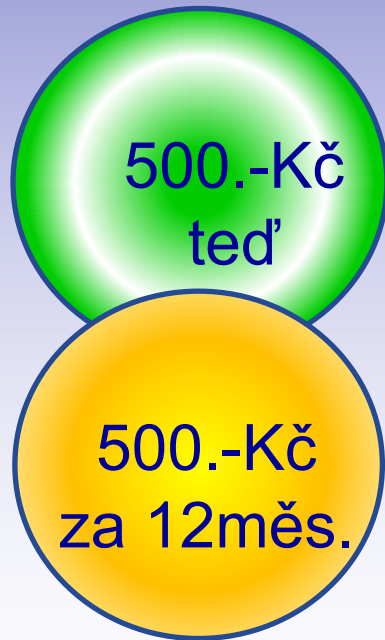
Odhad ceny a rozhodování

Trpělivost a čas



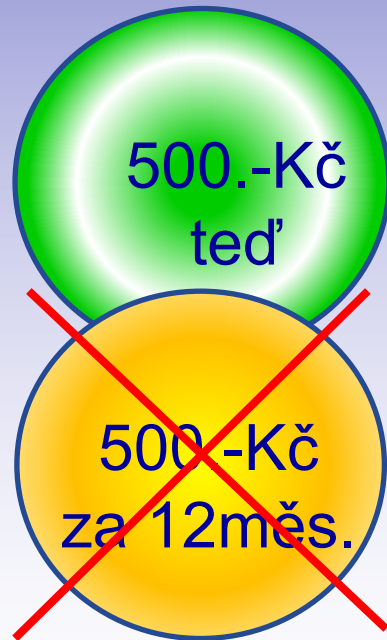
Odhad ceny a rozhodování

Trpělivost a čas



Odhad ceny a rozhodování

Trpělivost a čas



Intuitivní a racionální rozhodování

Daniel Kahneman (*1934) a Amos Tversky (1937-1996)

- **Nobelova cena 2002**
- "Prospect theory: an analysis of decision under risk" (*Econometrica*, 1979)
- Heuristiky
- Chyby v rozhodování

- **Dva systémy myšlení** (rozhodování a usuzování) – rychlý a pomalý



Intuitivní vs. racionální usuzování

- Pálka a míček stojí 110 korun.
- Míček je o 100 korun levnější než pálka
- Kolik stojí míček?



- Všechny růže jsou květiny
- Některé květiny rychle vadnou
- Tudíž některé růže rychle vadnou



Intuitivní vs. racionální usuzování

- Pálka a míček stojí 110 korun.
- Míček je o 100 korun levnější než pálka
- Kolik stojí míček?



4

- Všechny růže jsou květiny
- Některé květiny rychle vadnou
- Tudíž některé růže rychle vadnou



Intuitivní vs. racionální usuzování

- Pálka a míček stojí 110 korun.
- Míček je o 100 korun levnější než pálka
- Kolik stojí míček?



- Všechny růže jsou květiny
- Některé květiny rychle vadnou
- Tudíž některé růže rychle vadnou



- Jednáme-li pod stresem, zejména v časové tísní, převažuje rychlé myšlení nad pomalým, a tedy intuitivní nad racionálním.



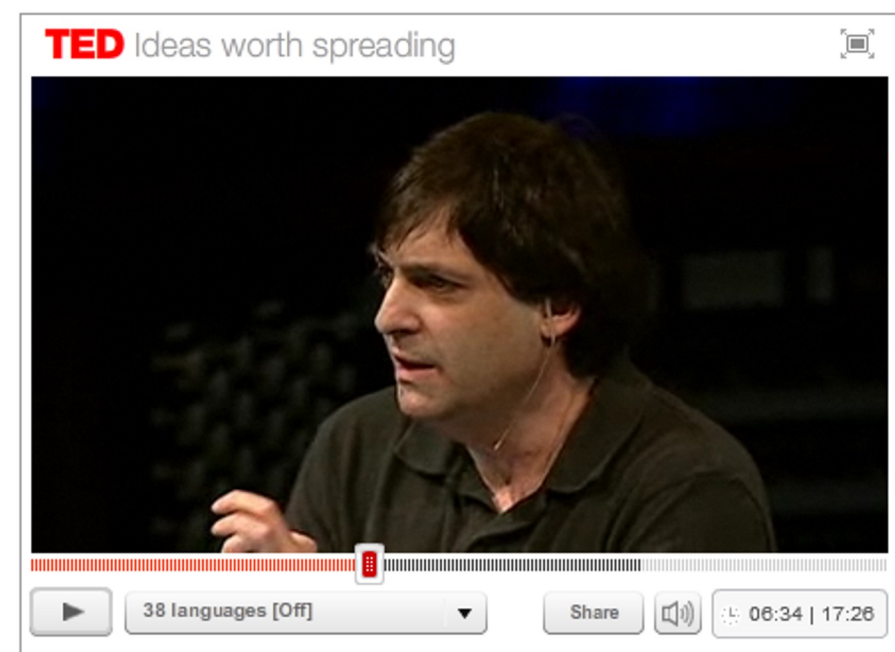


Efekty ovlivňující naše rozhodování

Dan Ariely:

Síla „default efektu“

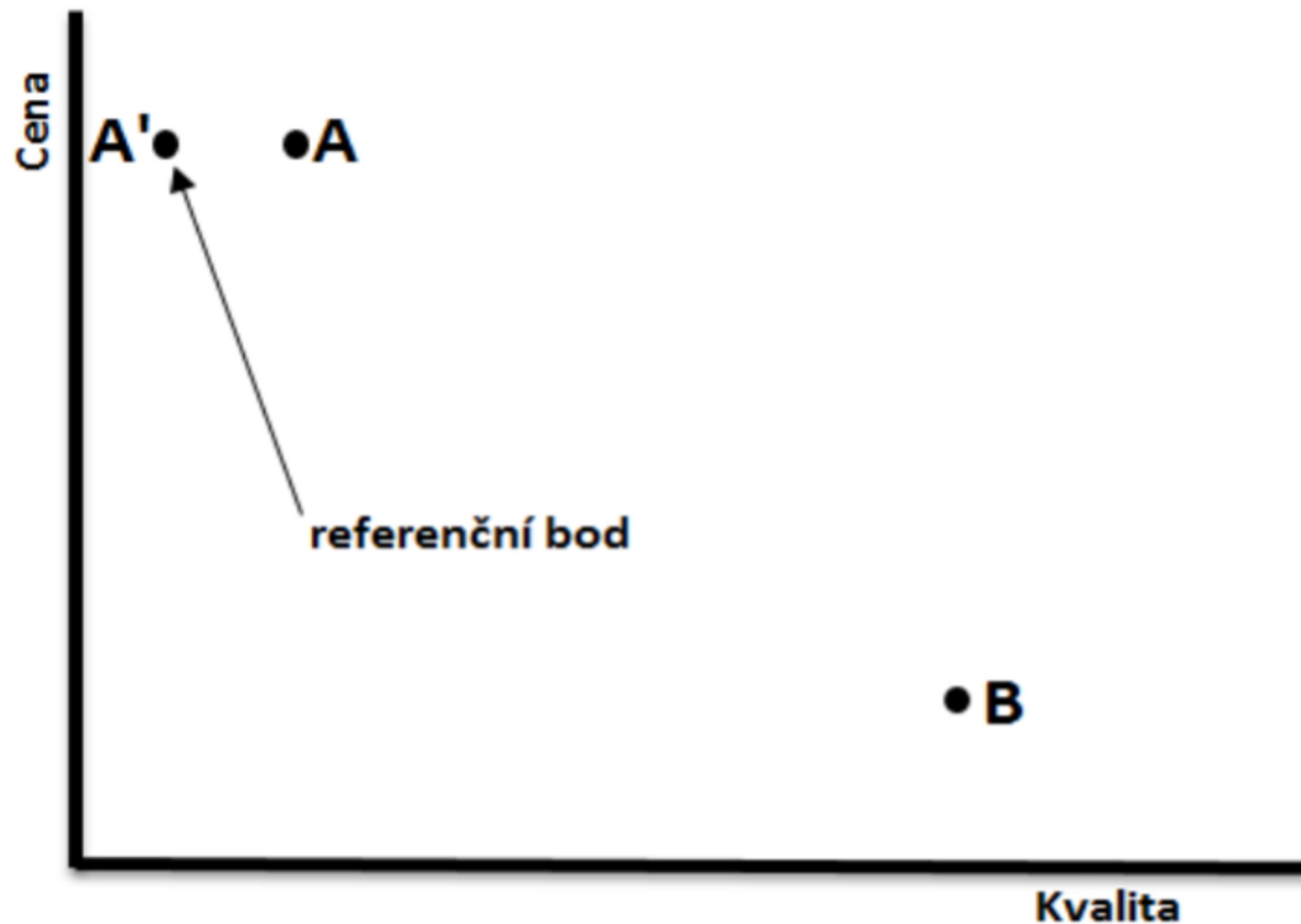
Jestliže je nějaká možnost nastavena jako výchozí, zvolí si ji více lidí, než kdyby si ji měli vybrat sami.



Například:

- Firmy nastaví defaultní (základní, výchozí) variantu, že každý zaměstnanec bude část příjmů odvádět na svůj důchod, nicméně s možností z tohoto režimu kdykoli bezplatně a velmi jednoduše vystoupit.
- *Madrian a Sheaová* (2001) ve své studii prokázali, že počet zaměstnanců spořících si na důchod vzrostl po 15 měsících od zavedení defaultní úrovně důchodového spoření o 48%.

Efekt návnady – decoy effect



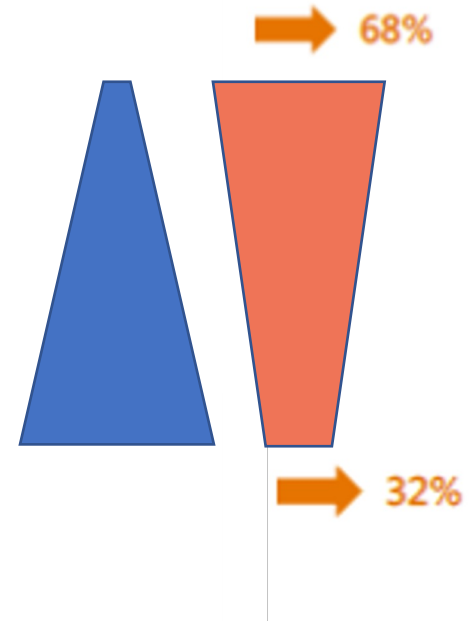
Subscriptions

Welcome to
The Economist Subscription Centre

Pick the type of subscription you want to buy or renew.

Economist.com subscription – US \$59.00
One year subscription to Economist.com.
Includes online access to all articles from *The Economist* since 1997.

Print & web subscription – US \$125.00
One year subscription to the print edition of *The Economist* and online access to all articles from *The Economist* since 1997.



Relativita hodnoty: porovnávání s možnými alternativami



\$ 8.00



\$ 21.00



\$ 33.00

Chyba kotvení

$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$



→ 512

40 320

$8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$



→ 2250

Tipněte procento zastoupení afrických států v OSN:

> 10 %?



→ 25 %

> 65 %?



→ 45 %



Efekt rámce (framing effect)

Představte si, že se Evropa připravuje na vlnu asijské nemoci, o které se předpokládá, že zabije 600 lidí.

Jsou navrženy dva alternativní programy:

Verze 1:

- A) S tímto programem bude určitě zachráněno 200 lidí
- B) S tímto programem existuje 1/3 pravděpodobnost, že bude zachráněno všech 600 lidí a 2/3 pravděpodobnost, že se nezachrání žádní lidé

72 %

28 %

Verze 2:

- A) S tímto programem určitě zemře 400 lidí
- B) S tímto programem existuje 1/3 pravděpodobnost, že nikdo nezemře a 2/3 pravděpodobnost, že zemře 600 lidí

22 %

78 %



Skríninkový Test na nemoc X

V náhodném (skríninkovém) testu vám vyjde **pozitivní reakce** na nemoc X. Víte, že test dává **5% falešně pozitivní výsledky** (tj. v 5% je pozitivní i když nemocí netrpíte) a také víte, že **prevalence nemoci X je jedno promile** (tj. v celé populaci trpí nemocí jeden člověk z tisíce). **Jaká je pravděpodobnost, že skutečně máte nemoc X?** (Pozn.: citlivost testu je 100%)

- a) 100%
- b) 95%
- c) 10%
- d) 5%
- e) 2%

- 1 z 1000 má nemoc
- 50 z 1000 (= 5 ze 100) je pozitivních (95% specifičnost)
- Z těch 50 je jeden „ten“ nemocný (100% citlivost testu)
- 1 z 50 zachycených je tedy skutečně nemocen, tj. 2 ze 100, čili 2%

Skríninkový Test na nemoc X

V náhodném (skríninkovém) testu vám vyjde **pozitivní reakce** na nemoc X. Víte, že test dává **5% falešně pozitivní výsledky** (tj. v 5% je pozitivní i když nemocí netrpíte) a také víte, že **prevalence nemoci X je jedno promile** (tj. v celé populaci trpí nemocí jeden člověk z tisíce). **Jaká je pravděpodobnost, že skutečně máte nemoc X?** (Pozn.: citlivost testu je 100%)

- a) 100%
- b) 95%
- c) 10%
- d) 5%
- e) 2%

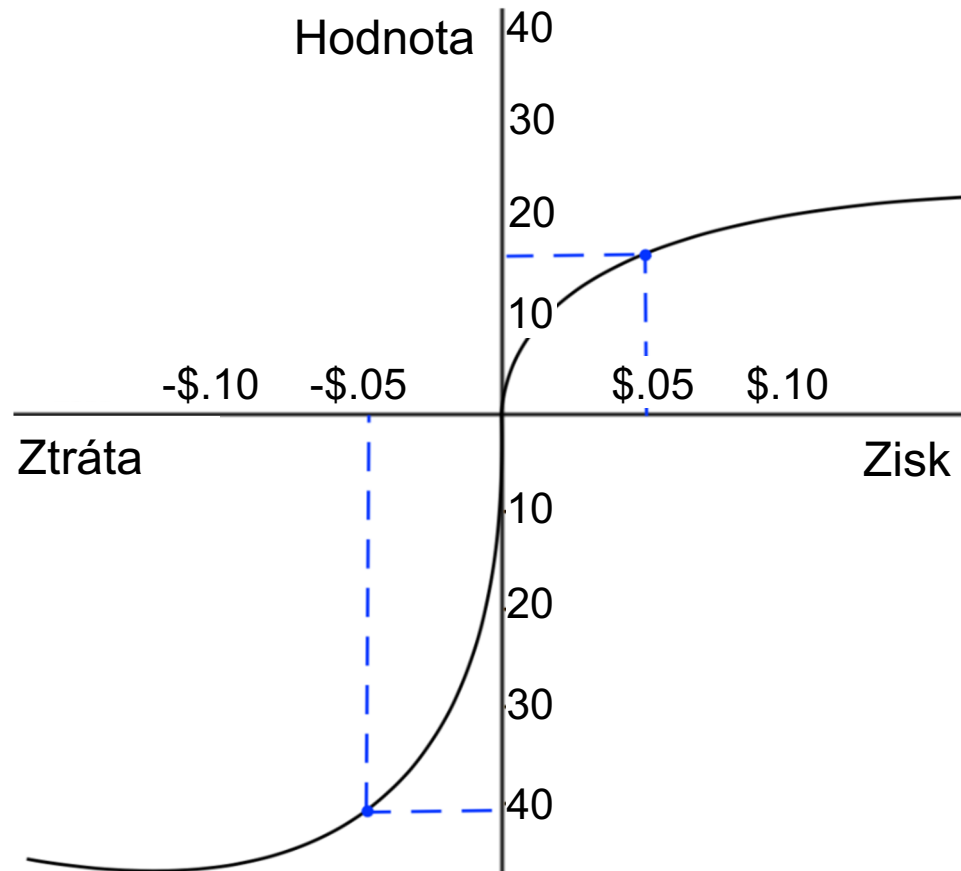
- 1 z 1000 má nemoc
- 51 z 1000 (= 6 ze 100) je pozitivních (95% specifičnost)
- Z těch 51 je jeden „ten“ nemocný (100% citlivost testu)
- 1 z 51 zachycených je tedy skutečně nemocen, tj. 1,96 ze 100, čili 1,96% \approx 2%

Zkreslení v procesu rozhodování

Averze ke ztrátě

Averze ke ztrátě (loss aversion) je sklon raději zabránit ztrátě než získat stejný výnos: je lépe nepřijít o \$5 než získat \$5. Některé studie ukazují, že ztráta je dvakrát mocnější než zisk.

Jinými slovy, víc nás bolí, když něco ztrácíme, než nás těší, když tutéž hodnotu získáváme.



Co ovlivňuje utrácení

- Výše bankovky ovlivňuje pravděpodobnost rychlosti jejího utrácení¹



Co ovlivňuje utrácení

- Výše bankovky ovlivňuje pravděpodobnost rychlosti jejího utrácení¹
- Menší bankovky utrácíme rychleji a snáze, než bankovky vyšší hodnoty
- Zároveň ale hraje roli fyzický vzhled peněz – jejich obnošenost
- Lidé mají tendenci se rychleji zbavovat opotřebovaných, esteticky nevzhledných bankovek či mincí, naopak ty nové, „čisté“ si s vyšší pravděpodobností nechávají.²
- To platí do té míry, že fyzický vzhled bankovky či její „vzácnost“ na trhu, může mít silnější vliv na pravděpodobnost jejího utrácení, než samotná nominální hodnota bankovky.
- **Experiment:** Studenti měli možnost si luštěním anagramů vydělat 10 dolarů, někteří dostali opotřebované bankovky někteří nové, následně měli možnost zkusit riskovat a vyřešit ještě jeden anagram, pokud by to dokázali dostanou místo deseti dolarů hned 20, pokud ne, tak nic. Ti, co obdrželi nevzhledné bankovky měli statisticky významně větší chuť riskovat, a to zejména pokud jim byla jako odměna nabídnuta čistá a nová 20 dolarová bankovka²



Další možná zkreslení v procesu rozhodování

- Confirmation bias

Lidé slyší především to, co potvrzuje jejich mínění.

Média, diskuse

- Status quo bias

Tendence mít věci raději tak, jak jsou.

Bojkot reforem

- Authority bias

Dávat větší váhu názorům autorit.

Milgramovy experimenty

- Efekt vlastnictví (endowment effect)

Lidé za určitou položku požadují mnohem víc než kolik jsou ochotni za ni dát

Realitní trh

- Omyly v plánování (planning fallacy)

Podceňování termínů dokončení

Dálnice

- Efekt přehnané sebejistoty (overconfidence effect)

Přehnaná důvěra ve vlastní odpovědi na otázky (99 vs 40%)

Chyba je vždy u těch druhých

- Chyba slepého bodu (bias blind spot)

Vlastní bias vidí menší než jiných

Rozumní lidé věří podivným věcem, protože jsou trénováni v obhajobě přesvědčení, ke kterým došli z nerozumných důvodů.
—Michael Shermer

Paradox volby

- Zvýšená škála možností nemusí nutně vést k vyšší spokojenosti s výsledkem rozhodnutí.
- Příliš mnoho možností může ve skutečnosti bránit naší schopnosti užívat si a ocenit to, co máme.

Experiment: Jam study

PERSONALITY PROCESSES AND INDIVIDUAL DIFFERENCES

When Choice is Demotivating: Can One Desire Too Much of a Good Thing?

Sheena S. Iyengar
Columbia University

Mark R. Lepper
Stanford University

Current psychological theory and research affirm the positive affective and motivational consequences of having personal choice. These findings have led to the popular notion that the more choice, the better—that the human ability to manage, and the human desire for, choice is unlimited. Findings from 3 experimental studies starkly challenge this implicit assumption that having more choices is necessarily more intrinsically motivating than having fewer. These experiments, which were conducted in both field and laboratory settings, show that people are more likely to purchase gourmet jams or chocolates or to undertake optional class essay assignments when offered a limited array of 6 choices rather than a more extensive array of 24 or 30 choices. Moreover, participants actually reported greater subsequent satisfaction with their selections and wrote better essays when their original set of options had been limited. Implications for future research are discussed.

Medical Decision Making in Situations That Offer Multiple Alternatives

Donald A. Redelmeier, MD, Eldar Shafir, PhD

Objective.—To determine whether situations involving multiple options can paradoxically influence people to choose an option that would have been declined if fewer options were available.

Design.—Mailed survey containing medical scenarios formulated in one of two versions.

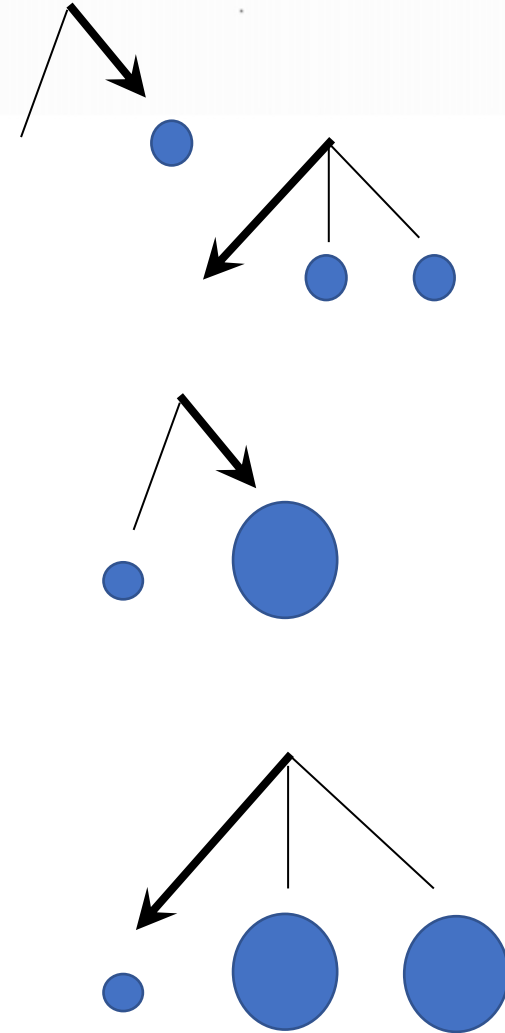
Participants.—Two groups of physicians: members of the Ontario College of Family Physicians (response rate=77%; n=287) and neurologists and neurosurgeons affiliated with the North American Symptomatic Carotid Endarterectomy Trial (response rate=84%; n=352). One group of legislators belonging to the Ontario Provincial Parliament (response rate=32%; n=41).

Intervention.—The basic version of each scenario presented a choice between two options. The expanded version presented three options: the original two plus a third. The two versions otherwise contained identical information and were randomly assigned.

Outcome Measures.—Participants' treatment recommendations.

Results.—In one scenario involving a patient with osteoarthritis, family physicians were less likely to prescribe a medication when deciding between two medications than when deciding about only one medication (53% vs 72%; $P<.005$). Apparently, the difficulty in deciding between the two medications led some physicians to recommend not starting either. Similar discrepancies were found in decisions made by neurologists and neurosurgeons concerning carotid artery surgery and by legislators concerning hospital closures.

Conclusions.—The introduction of additional options can increase decision difficulty and, hence, the tendency to choose a distinctive option or maintain the status quo. Awareness of this cognitive bias may lead to improved decision making in complex medical situations.



Dva hlavní typy lidí ve vztahu k volbě

SATISFICERS (USPOKOJOVAČI)

Spokojí se s dostatečně dobrou variantou

Porovnáváním s ostatními se příliš nezabývají

Po rozhodnutí jdou dál a nevracejí se k němu

Jsou spokojenější se svými volbami

MAXIMIZERS (MAXIMIZÁTOŘI)

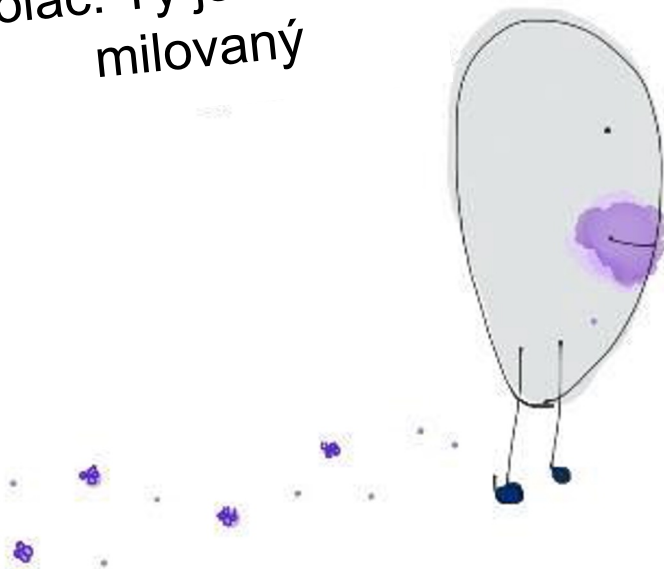
Vyhledávají za každou cenu tu nejlepší variantu

Porovnávají svá rozhodnutí s ostatními

Vydávají na rozhodnutí více času a energie

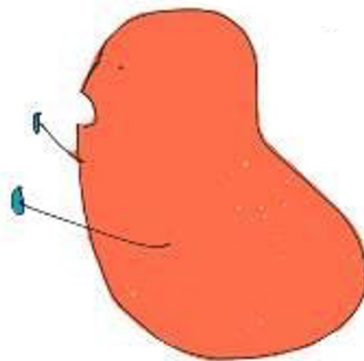
Jsou méně spokojeni se svými volbami

Právě jsem snědl
celý oštružinový
koláč. Ty jsou moje
milovaný



SATISFICERS

Domáci nebo kupovaný?
S mřížkou nahoře nebo
krustičkou?
Byly ty oštružiny bio?
Ale oštružiny nejsou ani v
sezóně!



MAXIMIZERS

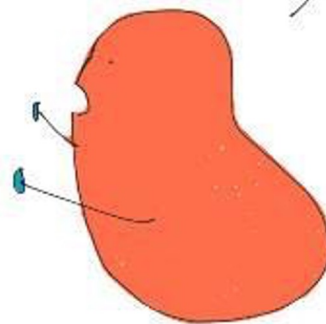
-@xsvengoccha-

Škála maximalizace (1-zcela nesouhlasím, 7-zcela souhlasím)

1. V situaci volby si zkouším představit další možnosti, přestože třeba ani v danou chvíli nejsou na výběr.
2. Nehledě na to, jak je člověk spokojen se svou prací, je dobré poohlížet se po případných lepších nabídkách.
3. Když jedu autem a poslouchám rádio, častou zkouším zjistit, co hrají na jiných stanicích, a to i tehdy, když se mi docela líbí to, co zrovna hraje.
4. Když sleduji televizi, přepínám mezi programy, abych zjistil, co jiného dávají na ostatních kanálech, i když jsem původně zamýšlel/a sledovat jeden konkrétní program.
5. Ke vztahům přistupuji podobně jako k oblečení: předpokládám, že je třeba hodně zkoušet, než si vyberu to, co mi sedí perfektně.
6. Často je pro mne obtížné koupit dárek pro blízkého.
7. Výběr videí je pro mne velmi obtížné. Nikdy se nemůžu rozhodnout, které je nejlepší.
8. Když nakupuji, je pro mne těžké najít oblečení, které by se mi opravdu líbilo.
9. Jsem fanoušek seznamů, které třídí věci (nejlepší filmy, nejlepší zpěváci, nejlepší atleti, nejlepší novely, atd.)
10. Psaní je pro mne obtížné, i když jde jen o dopis kamarádovi, protože je těžké najít ta správná slova.
11. Mám na sebe ty nejvyšší požadavky nehledě na to, co zrovna dělám.
12. Nikdy se nespokojím s druhou nejlepší možností.
13. Často přemýšlím o životě, který je odlišný od toho, který aktuálně žiji.

Maximizérům je tedy třeba vše vysvětlit, přistoupit na začátku na jejich pozici a pak ji začít postupně nahlodávat

Domácí nebo kupovaný? S mřížkou nahoře nebo krustičkou?
Byly ty ostružiny bio? Ale ostružiny nejsou ani v sezóně!



MAXIMIZERS

-@xsvengocíha-

Další faktory ovlivňující paradox volby

- Novost situace – síla vytvořených preferencí

↑variant 👍 když hledá svůj oblíbený produkt. 👎 v nové situaci (nevybere si)

- Místo nákupu (e-shop/kamenný obchod)

❓ mají omezenou kapacitu.
❓ vede k paradoxu, proto musí třídít

- Čas pro uskutečnění rozhodnutí

↓t → paradox
❓ → ↑t → ↓paradox

Paradox volby se tedy omezí nákupem na internetu, jsou-li tam informace utříděny do kategorií a je-li na volbu dost času.

Pošťouchnutí (nudge)

Lze ovlivnit chování klientů?



NUDGE – pošťouchnutí



FAMOUS NUDGES

Schiphol Airport,
Amsterdam



Tahle muška
snížila znečištění
mimo mušli o 80%





Jak přimět dítě jíst více zeleniny?

E A S T

- Easy
- Attractive
- Social:
- Timely:



Jak přimět dítě jíst více zeleniny?

- **Easy**
- **Attractive**
- **Social:**
- **Timely:**



Jak přimět dítě jíst více zeleniny?

- **Easy:** Dostupnost, na dosah na stole. Všude po pokoji. Nedat jim jinou možnost
- **Attractive:** vizuálně nazdobit.
- **Social:** Nápodoba s námi
- **Timely:** První volba, když mají hlad





THINK BEFORE YOU DRINK.



0g



2.2g



27.5g



30g



34.7g



35g



43.6g



46g



SUGAR CONTENT

Souhrn

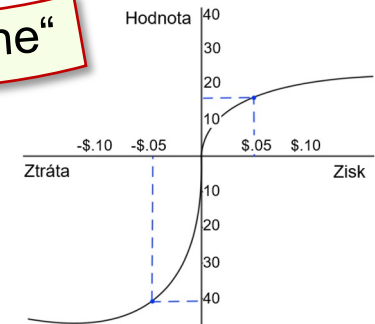


- Špatně odhadujeme své šance a hodnoty
- Máme sklon setrvávat tam, kde se cítíme bezpečně
- Chceme utvrzovat ve svém apriorním názoru.
- Dáme spíš na autority než na evidenci.
- Strach ze ztráty něčeho je větší než radost ze zisku téhož.
- Svým odpovědím na různé otázky přisuzujeme větší jistotu než si zaslouží (99 vs 40%)
- Nemáme náhled na vlastní biasy, vidíme je jen u jiných.
- Svá rozhodnutí bychom měli racionálně přehodnocovat, abychom eliminovali vliv návnad a ukotvení

Bojkot reforem

Média, diskuse

„Eminence based medicine“



Chyba je vždy u těch druhých



$1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 \times 7 \times 8$

512

$8 \times 7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$

2250

Poděkování:

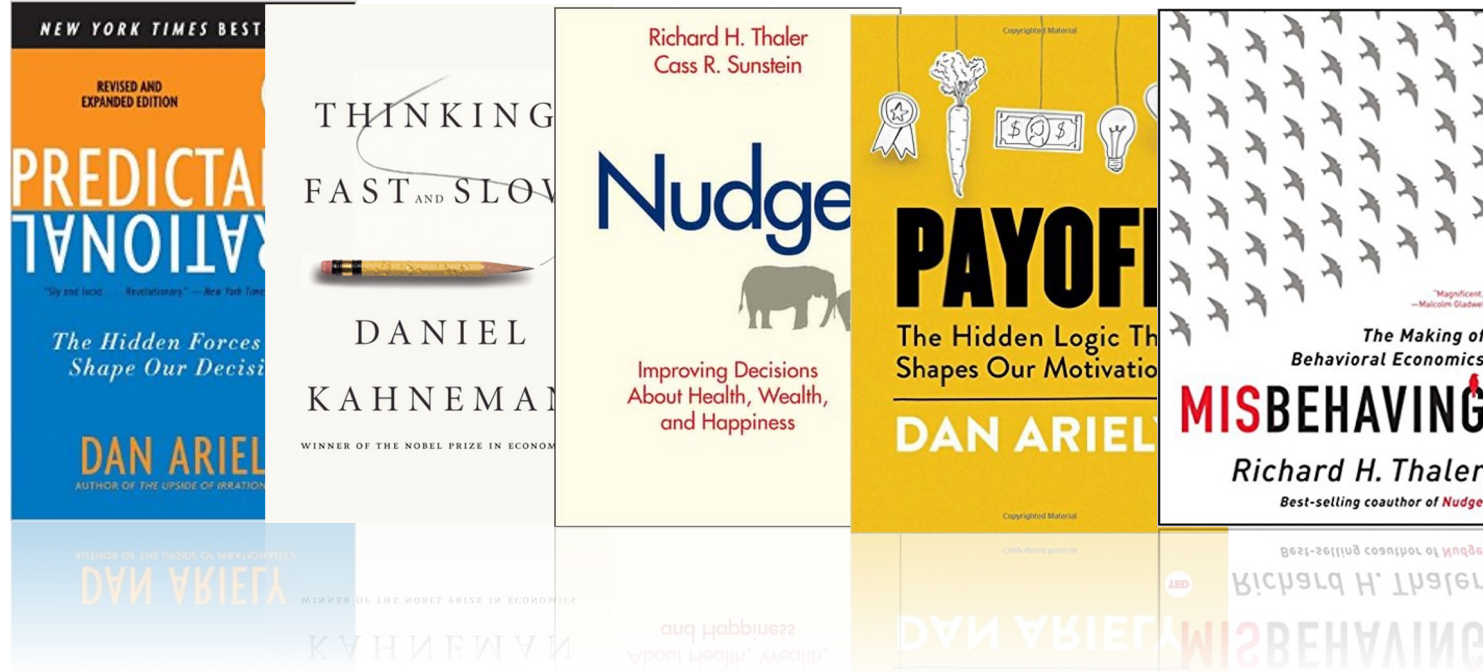
PhDr. Eva Höschlová, Ph.D.
FF UK & QED, Praha



EVA HÖSCHLOVÁ
SENIOR CONSULTANT

Eva se dlouhodobě zabývá vývojem diagnostických metod a také převodem kvalitních zahraničních metod do českého prostředí. Více než deset let ve společnosti QED GROUP pomáhá jednotlivcům, týmům i společnostem objevovat nové cesty, jak lépe (spolu)pracovat, jak zvládat změnu a jak být v práci šťastnější.

Doporučené knihy:

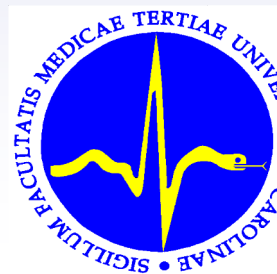


Anatomie správného rozhodnutí

Cyril Höschl
www.hoschl.cz



**National Institute of Mental Health
& Charles University, 3rd Faculty of Medicine, Prague**



ACADEMIA
MEDICA
PRAGENSIS



NIMH