

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

ÚTIA AV ČR, odd. ekonometrie

Semenář SPA, KPMS, MFF, podzim 2014

Motivace

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

Pane doktore, která užitková funkce je ta správná?

KB, student IES FSV, 2008

Těžká otázka pro matematika, který je zvyklý odvozovat výsledky ze známých předpokladů.

Motivace

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do
filozofie vědy
Specifika věd o
člověku
Teorie
rozhodování

Teorie prospektů
Kahneman,
Tversky (1979)

Následný vývoj
Kumulativní
teorie prospektů
Tržní ekvilibrium
PT a eficeince

Diskuse

Závěr

Pane doktore, která užitková funkce je ta správná?

KB, student IES FSV, 2008

Těžká otázka pro matematika, který je zvyklý odvozovat výsledky ze známých předpokladů.

- Pohled do literatury. Lze sice nalézt například pokusy o experimentální odhad exponentu mocninné užitkové funkce, ale kdo zaručí, že třída mocninných funkcí u.f. je ta pravá
- Ani behaviorální ekonomie - souhrn nesourodých většinou negativních výsledků - odpověď nedává
- Vystává otázka: Lze vůbec něco takového vědecky vyzkoumat?
- A také: jak se v džungli neexaktní vědy vyznat?
- Obecně: Lze vůbec rigorózně zkoumat chování člověka?

Obsah

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

- 1** Širší kontext
 - Okénko do filozofie vědy
 - Specifika věd o člověku
 - Teorie rozhodování
- 2** Teorie prospektů
 - Kahneman, Tversky (1979)
- 3** Následný vývoj
 - Kumulativní teorie prospektů
 - Tržní ekvilibrium
 - PT a efience
- 4** Diskuse
- 5** Závěr

Historie uvažování o vědě

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Vědecká revoluce (16. stol, Bacon, Descartes):

- matematizace vědy, (jasné logické uvažování,
- racionalismus a dedukce \times empirismus a indukce (poznání vychází z premis \times ze zkušenosti)

Pozitivismus (19-20. stol, Comte, Russel, vídeňská škola)

- Opojení úspěchy fyziky a chemie
- Sny o úplném poznání, matematizaci všech věd a vědeckém řízení společnosti (mj. Marx)
- Snaha vymýtít z lidského poznání vše nevědecké

Postmoderna (druhá pol. 20. stol, Kuhn, Popper)

- Úplné poznání není možné (Godelova věta o nekompletnosti)
- Definitivní vědecké ověření není možné (vždy může existovat proměnné, kterou nemáme pod kontrolou, viz Newton vs. Einstein)
- Věda se vyvíjí procesem falzifikace
- Vědecké paradigma je společenskou dohodou (možnost popřít zpochybňující fakta)

Současné přístupy

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Foundacionismus Vše je založené na přesvědčení, například že

- Existuje objektivní realita
- Příroda se chová pravidelně
- Experimenty fungují (např nefunguje modlitba za výsledek)
- Náhodný výběr reprezentuje populaci
- ...
- (Nejsme napojeni na "matrix")

Epistemologický anarchismus Když už je vědecké poznání beztak relativní, tak proč se zatěžovat nějakou metodologií, vědci by měli být svobodní v tom, co říkají.

Koherentismus Věda se snaží udržet logickou konzistenci.

- Teorie se mění když jsou falzifikovány (viz statistika).
- Teorie nejsou izolované (neregularita Uranu nepopřela Newtonovy zákony, ale hypotézu sedmi planet, konečnost rychlosti světla si ale vyžádala novou teorii)
- Teorie by měly být falzifikovatelné (nikoli "lepeny" výjimkami či anomáliemi)

Vědeckost teorií

Která užítková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

- Vědci tvoří teorie
 - deduktivně
 - (induktivně) na základě empirického pozorování
 - (induktivně) na základě nesrovnalosti stávajících teorií a empirie
 - Aby byla teorie uznána za vědeckou, měla by být mj.
 - konzistentní s ostatními uznávanými teoriemi
 - operacionalizovatelná (s měřitelnými výstupy)
 - falzifikovatelná
- (kospirační teorie, městské legendy a náboženská přesvědčení nejsou vědeckými teoriemi)
- (někdy se vyskytují další požadavky: přirozenost, možnost tvořit předpovědi, modifikovatelnost)

Specifika věd o člověku

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a eficeince

Diskuse

Závěr

Vědy o člověku (např. ekonomie, psychologie) to mají těžší:

- Jakmile existuje předpověď, subjekty (lidé) se jí přizpůsobí (viz například inflační očekávání)
- Teorie může mít normativní vliv (samosplnitelné proroctví, viz například BS formule)
- Technický pokrok, na kterém "lidské systémy" závisí, nelze předpovídat vůbec (předpovídanou inovaci lidé ihned aplikují)
- Etické ohledy brání "vědeckému" zkoumání

Zákonitosti nebývají deterministické

- Protiřečící si teorie mohou být konzistentní s fakty (Keynes versus Friedmann)
- Někteří (makro)ekonomové (Hayek, von Mises) *falzifikovatelnost* svých teorií otevřeně vzdali.
- Některé teorie (např. efektivnost trhů) jsou lepeny anomáliemi

Podobně v psychologii

Co s tím?

- Formulovat teorie jasně
- Pracovat jen *operacionalizovatelnými* teoriemi (tj takovými, jejichž proměnné lze být nepřímo měřit)
- Testovat statisticky korektně
- Smířit se s omezeností poznání

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a eficeince

Diskuse

Závěr

Teorie rozhodování

Která užitková
funkce je "ta
pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do
filozofie vědy

Specifika věd o
člověku

**Teorie
rozhodování**

Teorie prospektů

Kahneman,
Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní
teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

- Věda na pomezí matematiky, operačního výzkumu, ekonomie a psychologie
- Historie
 - Zárodky (Bernoulli, 18. stol)
 - Postupný vývoj v ekonomii (19-20 stol)
 - Von Neumann a Morgenstern (40 léta 20 stol)
 - Falzifikace (50 léta)
 - Hledá se nástupce (dosud)

Von Neumannova-Morgensternova teorie (1944)

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

- Spojuje (činí ekvivalentní)
 - teorii preferenčních relací (Frisch 1926)
 - teorii očekávaného užitku (Bernoulli 1738)
- Ve zkratce:
 - Rozhodování mezi prospekty (zde rozdělení náhodných veličin s konečným nosičem) podle preferenční relace splňující jisté *rozumné* předpoklady je ekvivalentní rozhodování podle střední hodnoty jisté užitkové funkce.
 - Pokud relace předpoklady nesplňuje, lze vytvořit takový prospekt, při kterém bude rozhodovatel systematicky ztrácet
- Teoretický přínos: redukce "velkého" objektu (relace) na "zvládnutelný objekt" (užitková funkce)
- Téměř krystalická ukázka *pozitivismu* (existence a univerzální validita pref. relace) a *racionalismu* (dedukce z "rozumných" předpokladů).

Theorem

Pokud je relace \preceq

1 *úplná*

2 *tranzitivní*

3 *spojitá: $L \preceq M \preceq N \Rightarrow \exists p : M \sim pL + (1 - p)M$*

4 *nezávislá: $L \preceq M \Rightarrow \forall N, p : pL + (1 - p)N \preceq pM + (1 - p)N$*

pak existuje (až na afinní transformaci) jednoznačně určená funkce u taková že

$$L \preceq M \Leftrightarrow \mathbb{E}_{L(x)} u(x) \leq \mathbb{E}_{M(x)} u(x)$$

"Rozumnost" axiomů

1 Musíme si umět vybrat

2 Nevybíráme nelogicky

3 Blízké alternativy mají blízké preference

4 Přidání třetí alternativy nezmění preference první a druhou

Empirická realita

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

Když nad tím uvažujeme:

- úplnost: pochopitelná
- tranzitivita: uvěřitelná
- spojitost: technická
- nezávislost: ???

Empirie útočí: Allaisův "paradox" (Allais, 1953)

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Experiment 1

	0	2400	2500	ch.
K_1	0.01	0.66	0.33	18 %
K_2		1.00		82 %

Experiment 2

	0	2400	2500	ch.
L_1	0.67		0.33	83 %
L_2	0.66	0.34		17 %

Empirie útočí: Allaisův "paradox" (Allais, 1953)

Která užítková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Experiment 1

	0	2400	2500	ch.
K_1	0.01	0.66	0.33	18 %
K_2		1.00		82 %

Experiment 2

	0	2400	2500	ch.
L_1	0.67		0.33	83 %
L_2	0.66	0.34		17 %

Přitom

$$K_1 = M_1 + N, \quad L_1 = M_1 + P,$$

$$K_2 = M_2 + N, \quad L_2 = M_2 + P,$$

$$M_1 = (0.01, 0.34, 0.33), \quad M_2 = (0, 0.34, 0),$$

$$N = (0, 0.66, 0), \quad P = (0.66, 0, 0),$$

mělo by tedy platit

$$K_1 \prec K_2 \Leftrightarrow M_1 \prec M_2 \Leftrightarrow L_1 \prec L_2.$$

Empirie útočí: Allaisův "paradox" (Allais, 1953)

Která užítková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Experiment 1

	0	2400	2500	ch.
K_1	0.01	0.66	0.33	18 %
K_2		1.00		82 %

Experiment 2

	0	2400	2500	ch.
L_1	0.67		0.33	83 %
L_2	0.66	0.34		17 %

Přitom

$$K_1 = M_1 + N, \quad L_1 = M_1 + P,$$

$$K_2 = M_2 + N, \quad L_2 = M_2 + P,$$

$$M_1 = (0.01, 0.34, 0.33), \quad M_2 = (0, 0.34, 0),$$

$$N = (0, 0.66, 0), \quad P = (0.66, 0, 0),$$

mělo by tedy platit

$$K_1 \prec K_2 \Leftrightarrow M_1 \prec M_2 \Leftrightarrow L_1 \prec L_2.$$

AP byl mnohokrát experimentálně ověřen, a to i s výhrami ve skutečných penězích (zde na hladině < 0.01).

Hledá se nástupce

- Teze, že lidé jednají podle VNM axiomů, se zdá být přesvědčivě vyvrácená
- VNM věta se tedy stává jen krásnou matematickou konstrukcí
- Hledá se nástupce VNM teorie
- Existuje více pokusů o rozhodovací teorii bez axiomu nezávislosti
- Nobelovu cenu (2002) ale dostala jen Prospect Theory autorů D. Kahnemana a A. Tverského.

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Prospect Theory

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

KT (1979)

Kahneman, Tversky, Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk, *Econometrica*, 1979.

Obsah

- Přehled empirické evidence (proti VNM)
- Návrh nového modelu

Empirická evidence proti A4:

- Příklad viz výše
- Efekt jistoty: $(X, p) \prec (Y, 1)$, ale $(X, pq) \succ (Y, q)$ pro $X > Y$.
- Efekt malých pravděpodobností: $(X, p) \prec (X/2, 2p)$, ale $(X, cp) \succ (X/2, 2cp)$ pro malé c (malé pravděpodobnosti "splývají", lidé posuzují spíše na hodnotu).

KT (1979), empirická část, pokrač.

Empirická evidence proti rizikové averzi

- Risk seeking při ztrátách: např. $(X, p) \prec (Y, 1)$, ale $(-X, p) \succ (-Y, 1)$ pro $X > Y$
- Probabilistické pojištění: Ti, co by vážají pojistit se proti ztrátě by se nepojistili, kdyby pojištění bylo ry a platné prstí r : Označme w je současné bohatství, p prst události, x hodnota majetku a y pojistné. Z indiference vyplývá

$$pu(w - x) + (1 - p)u(w) = u(w - y)$$

což, když WLOG $u(w - x) = 0$, $u(w) = 1$, dává $(1 - p) = u(w - y)$.
Nechuť k pravděpodobnostnímu pojištění dává

$$u(w - x)(1 - r)p + u(w - y)rp + u(w - ry)(1 - p) < u(w - y)$$

$$\rightarrow (1 - p)rp + u(w - ry)(1 - p) < 1 - p$$

$$\rightarrow u(w - ry) < 1 - rp = (1 - r) + r + r(1 - p) - r$$

$$\rightarrow u(w - ry) < (1 - r)u(w) + ru(w - y)$$

což je spor s konkavitou.

KT (1979), empirická část, pokrač.

Efekty izolace

- Lidé vybírají jinak, když jsou prospekty (X, p) a (Y, q) formulovány přímo, než když se nejprve hraje s prstí $1/q$ o účast ve druhém kole, ve kterém se hraje $(X, p/q)$ či $(Y, 1)$ (při sekvenční hře lidé rozhodují podle podmíněných prstí, převládne certainty effect)
- Kotvení (anchoring): Subjekt dostane před hrou Y a pak si vybírá mezi dvěma prospekty $(A, p|Y)$ a $(B, q|Y)$. V experimentech vychází
 - $(X, 0.5|X) \prec (X/2.1|X)$
 - $(-X, 0.5|2X) \succ (-X/2.1|2X)$příčemž ve standardním zápisu jde o totéž rozhodnutí: $(X, 0.5; 2X, 0.5) \times (1.5X, 1)$.

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

KT (1979), formulace teorie

Teorie prospektů předpokládá, že subjekt se současným bohatstvím w_0 ohodnocuje prospekt $L = (w_i, p_i)_i$ číslem

$$V_K = \sum_i V_{w_0}(w_i) \pi(p_i)$$

- $V_{w_0}(w)$ závisí (hlavně) na jeho rozdílu $w - w_0$ oproti současnému stavu, tj

$$V_{w_0}(w) = v_{w_0}(w - w_0),$$

kde $v_{w_0}(\bullet)$ je konkávní/konvexní na kladné/záporné poloose (reakce na risk-seeking při ztrátách).

- Ztráty bolí více než těší zisky: $v'_{w_0}(x) < v'_{w_0}(-x), x > 0$ (reakce na fakt, že většinou $(X, 0.5; -X, 0.5) \prec 0$).

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

KT (1979), formulace teorie

Teorie prospektů předpokládá, že subjekt se současným bohatstvím w_0 ohodnocuje prospekt $L = (w_i, p_i)_i$ číslem

$$V_K = \sum_i V_{w_0}(w_i)\pi(p_i)$$

- π je rostoucí, $\pi(0) = 0$, $\pi(1) = 1$,
- π je subaditivní pro malé p : $r\pi(p) < \pi(rp)$
(vzpomeňme, že $(X, 2p) \prec (2X, p)$, takže $1 < \frac{v(2X)\pi(p)}{v(X)\pi(2p)} < 2 \frac{\pi(p)}{\pi(2p)}$)
- $\pi(p) > p$ pro malá p
(protože, dle experimentu, $(5000, 0.001) \succ (5, 1)$ [loterie], ale $(-5000, 0.001) \prec (-5, 1)$ [pojištění]), máme $\pi(0.001)v(5)/v(5000) \geq 0.001$, podobně pro ztrátu.)
- π je subjistá: $\pi(p) + \pi(1 - p) < 1$ (vyplývá též z experimentů)
- π je subproporcionální:
 $\frac{\pi(pq)}{\pi(p)} < \frac{\pi(pqr)}{\pi(pr)} \Leftrightarrow \log \pi$ je konvexní v $\log p$ (z efektu jistoty)

KT (1979), formulace teorie

Teorie prospektů předpokládá, že subjekt se současným bohatstvím w_0 ohodnocuje prospekt $L = (w_i, p_i)_i$ číslem

$$V_K = \sum_i V_{w_0}(w_i)\pi(p_i)$$

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

KT (1979), formulace teorie

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy
Specifika věd o člověku
Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj
Kumulativní teorie prospektů
Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

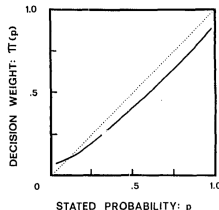
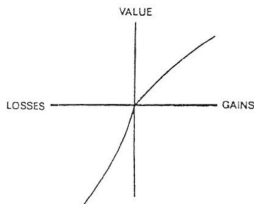


FIGURE 4.—A hypothetical weighting function.

Návrh funkce v a π podle K T

- K+T uznávají, že takovýto výběr vede k nekonzistencím (viz též VNM věta), které by jedinec napravil, kdyby si je uvědomil, což ovšem většinou v praxi nenastává.
- Článek je napsán zcela rigorózně a pochopitelně. Žádné brilantní teorie, spíš vědecká poctivost. Možná proto se ujal.

Vývoj v následujících 30 letech

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

- *KT (1979)* má > 10000 citací ve WOS
- PT je konsistentní s Allaisovým paradoxem, s problémem "loterie versus pojištění" a s některými dalšími známými "puzzles"
- Kritika: může vést k preferenci FSD dominovaných prospektů, napraveno v *TK (1992)*
- Popularizace viz *K: Thinking, Fast and Slow, 2011*
- Dále několik vybraných výsledků.

Kumulativní teorie prospektů (KT 1992)

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy
Specifika věd o člověku
Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

- Generalizace zahrnující společné veličiny
- Reaguje též na nesrovnalosti se stochastickou dominancí prvního řádu
- Funkce v zůstává, předmětem vážení je distribuční funkce
- Hodnota prospektu s d.f. F se spočítá jako

$$V(F) = \int_{-\infty}^0 v(x)dw^-(F(x)) + \int_0^{\infty} v(x)d(-w^+(1 - F(x)))$$

$$v(x) = \begin{cases} |x|^\alpha & x \geq 0 \\ -\lambda(|x|)^\beta & x \leq 0 \end{cases}$$

$$w^-(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1 - p)^\gamma)^{1/\gamma}}, \quad w^+(p) = \frac{p^\delta}{(p^\delta + (1 - p)^\delta)^{1/\delta}}$$

- parametry $\lambda = 2.25, \alpha = \beta = 0.88, \gamma = \delta = 0.65$ jsou odhadovány z experimentu.

Funkce w

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do
filozofie vědy
Specifika věd o
člověku
Teorie
rozhodování

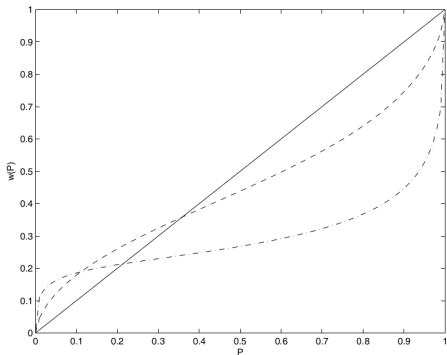
Teorie prospektů
Kahneman,
Tversky (1979)

Následný vývoj

**Kumulativní
teorie prospektů**
Tržní ekvilibrium
PT a eficeince

Diskuse

Závěr



čárky - $\delta = 0.65$, čárky+tečky - $\delta = 0.4$

De Georgi. Financial market equilibria with cumulative prospect theory, 2010

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

- J akcií, diskrétní výnosy,
- v a w jako v KT 1992, různé parametry pro různé hráče
- Ekvilibrium obecně neexistuje, protože může nastat případ, že se někomu vyplatí prodat nekonečné množství akcie nakrátko
- Pokud je N hráčů, ekvilibrium nemusí existovat
- Pokud je kontinuum hráčů, ekvilibrium existuje (ve smyslu, že každý maximalizuje

Levy and Levy. Prospect Theory and Mean-Variance Analysis, 2004

Zkoumají eficientní hranici

- Prospect stochastic dominance PSD:

$$F \overset{PSD}{\prec} G \Leftrightarrow \int_{\underline{x}}^{\bar{x}} [F(x) - G(x)] dx \geq 0 \quad \text{for any } \underline{x} \leq 0 \leq \bar{x}$$

- Výsledky

- Pokud sou povoleny krátké prodeje a rozdělení akcií je normální, pak (při objektivních pravděpodobnostech) PT eficientní hranice \subset MV eficientní hranice
- PSD se zachovává při CPT transformace

\Rightarrow PT eficientní portfolia stačí hledat mezi MV eficientními

- Vztah SSD a PTD
- Analogická analýza pro lognormální rozdělení

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

Implikace pro SP?

Která užitková funkce je "ta pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do filozofie vědy

Specifika věd o člověku

Teorie rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman, Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní teorie prospektů

Tržní ekvilibrium PT a efience

Diskuse

Závěr

- Jednostupňové: Nekonvexní úlohy (to ale vzhledem k tomu, že je náhoda stejně diskrétní, tak nevadí, stejně se to bude řešit velkou LP)
- Ve vícestupňovém SP se situace komplikuje
 - Při dvoustupňovém rozhodování podle subjektivních pravděpodobností je porušena FSD (J. Ingersoll, Jr. Cumulative Prospect Theory and the Representative Investor, Yale, 2011)
 - I kdybychom to ignorovali (nebo nějak napravili), problémem může být, že se dynamika řídí objektivními, zatímco rozhodování subjektivními pravděpodobnostmi
 - ...
- Otázka: co vzít za referenční bod? Zjišťovat experimentálně?

Tak která je ta pravá?

Která užítková
funkce je "ta
pravá"?

Martin Šmíd

Širší kontext

Okénko do
filozofie vědy

Specifika věd o
člověku

Teorie
rozhodování

Teorie prospektů

Kahneman,
Tversky (1979)

Následný vývoj

Kumulativní
teorie prospektů

Tržní ekvilibrium
PT a efience

Diskuse

Závěr

Žádná. Ale teorie CPT prozatím nebyla (pokud vím) vyvrácena, takže používat jí je snad poctivé.