

## CVIČENÍ 6: NEJISTOTA

1. Odpovězte a vysvětlete:
  - (a) (!) V čem spočívá hlavní rozdíl mezi vlastnostmi uživatelské funkce za jistoty a za nejistoty?
  - (b) (!) Co je to očekávaná hodnota a očekávaný užitek? Co je to jistotní ekvivalent?
  - (c) (!) Co znamená, že je člověk rizikově averzní? Jaký bude jeho vztah mezi jeho jistotním ekvivalentem a očekávanou hodnotou?
  - (d) (!) Co je to Von Neumann-Morgensternova uživatelská funkce? Jak se jí také říká?
  - (e) (!) Je  $c_1^{\pi_1} c_2^{\pi_2}$  příkladem Von Neumann-Morgensternovy uživatelské funkce?
  - (f) (☉) Proč se u Von Neumann-Morgensternova uživatelské funkce používá pozitivní afinní transformace?
2. (!) Šebestová je neutrální k riziku. Na prázdniny si ušetřila 500 Kčs. Má však velmi staré kolo, které se jí s pravděpodobností 20 % ještě před prázdninami rozbije. Kdyby se jí rozbilo, musela by si na prázdniny koupit nové kolo a zbylo by jí pouze 250 Kčs. Šebestové se nyní naskytla příležitost koupit si za 75 korun pojištění, ze kterého by si před prázdninami mohla koupit nové kolo, pokud by se jí staré rozbilo. Bude mít Šebestová o toto pojištění zájem?
3. (!) Horáček se rád sází. Protože je silnější, přinutil Pažouta, aby si s ním hodil mincí o všechno, co má. Pažout má nešetřeno 200 Kčs. Pokud vyhraje, bude mít 400 Kčs. Pokud prohraje, nebude mít nic. Pažout má von Neumann-Morgensternovu uživatelskou funkci a jeho funkce užítku z bohatství  $x$  v každém výsledném stavu je  $u(x) = \sqrt{x}$ .
  - (a) Kolik korun by byl Pažout maximálně ochotný zaplatit Horáčkovi, aby se vyhnul této sázce?
  - (b) Byl by Horáček ochotný tuto nabídku přijmout, pokud má také našetřeno 200 Kčs, má von Neumann-Morgensternovu uživatelskou funkci a jeho užitek z bohatství  $x$  je  $u(x) = x^2$ ?
4. (☉) Mach má na prázdniny uspořeno 1 000 Kčs. Půlku této částky nosí pořád u sebe pro případ, kdyby se s Šebestovou ocitli v maléru a potřebovali by peníze. Potíž je v tom, že ty peníze s pravděpodobností 20 % ztratí. Naštěstí se Mach může pojistit u místní pojišťovny, která mu vyplatí částku  $K$ , pokud zaplatí pojistku  $0,2K$ . Mach má von Neumann-Morgensternovu uživatelskou funkci  $u(c_z, c_n, \pi_z, \pi_n) = \pi_z \sqrt{c_z} + \pi_n \sqrt{c_n}$ , kde  $c_z$  ( $c_n$ ) je jeho prázdninová spotřeba, když peníze ztratí (ne-ztratí), a  $\pi_z$  ( $\pi_n$ ) je pravděpodobnost, že peníze ztratí (neztratí).
  - (a) Jaké je Machovo rozpočtové omezení?
  - (b) Jak velké pojistné plnění  $K$  si Mach zvolí?
  - (c) Jak velké pojistné plnění by si Mach zvolil, pokud by pojišťovna zvýšila pojistné na  $0,25K$ ?
5. (☉) Kropáček nemá na prázdniny vůbec žádné peníze. Jeho jedinou nadějí je odměna za vysvědčení. Pokud bude mít samé jedničky, dostane od rodičů 400 Kčs. Pokud nebude mít samé jedničky, dostane pouze 100 Kčs. Když se bude Kropáček víc učit, vzroste pravděpodobnost  $S$ , že bude mít samé jedničky.  $S$  je ale zároveň studijní úsilí, které spolu s penězi na prázdniny  $P$  vstupuje do jeho uživatelské funkce  $U(S, P) = \sqrt{P} - 10S^2$ .
  - (a) Jaké  $S$  si Kropáček zvolí, pokud maximalizuje von Neumann-Morgensternovu uživatelskou funkci?
  - (b) Co by se stalo s Kropáčkovým studijním úsilím, kdyby měl od Vánoc nešetřeno 300 Kčs? Zvýšilo by se, nebo by se snížilo?
6. (☉) Jenkins, Owens a Wiggins (2001) v článku „Valuing Reduced Risks to Children: the Case of Bicycle Safety Helmets“ uvádějí, že analýzovaná cena běžné cyklistické helmy v roce 1997 byla 6,5 \$. Dále spočítali, že nošení běžné helmy snižuje o 68 % pravděpodobnost, že osoba nad 20 let zemře v případě vážného úrazu na kole. Vzhledem k pravděpodobnosti úrazu helma snižuje pravděpodobnost úmrtí o  $5,49 \cdot 10^{-6}$ .
  - (a) Nakreslete optimální volbu průměrného cyklisty, kde na vodorovné ose bude pravděpodobnost přežití a na svislé ose budou výdaje na ostatní statky. Předpokládejte, že má průměrný cyklista konvexní indifferenční křivky a že jsou na trhu dostupné dražší a bezpečnější i levnější a méně bezpečné helmy.
  - (b) Hodnota statistického života říká, kolik by byl průměrný cyklista ochotný zaplatit za zvýšení pravděpodobnosti přežití o jednotku (100 %). Jak velká je hodnota statistického života průměrného cyklisty?
  - (c) Jaký je vztah mezi hodnotou statistického života a mezní mírou substituce v grafu z bodu (a)?

## ŘEŠENÍ

2. O toto pojištění nebude mít zájem.
3. (a) 100 Kčs.  
(b) Ano, byl.
4. (a)  $c_z + 4c_n = 4\,500$ .  
(b)  $K = 500$  Kčs.  
(c) Přibližně  $K = 70$  Kčs.
5. (a)  $S = 1/2$ .  
(b) Snížilo by se.