2 Domácí úkol 2—Řešení

Příklad 2.1 *Firma X uvažuje o těžbě ropy. Na základě všech zatím dostupných informací firma odhaduje, že narazí na ropu s dvacetiprocentní pravděpodobností. Náklady na těžbu jsou 75 mil. Kč. Pokud se v daném místě ropa nachází, výnos bude 475 mil. Kč. Má zisk-maximalizující firma začít těžit? Firma má možnost koupit zcela nový test, který zcela přesně odhalí, zda dané místo obsahuje ropu. Jakou nejvyšší částku je firma ochotná zaplatit za tento test? Náklady na těžbu se provedením testu nezmění.*

Řešení 2.1 *Pokud firma nemá test k dispozici, bude těžit pokud očekávaný výnos přesáhne náklady. Očekávaný výnos je určen součinem pravděpodobnosti a výnosu, náklady jsou konstantní, ve výši 75m Kč. Protože tedy*

$$0.2 * 475m = 95m > 75m,$$

je pro firmu optimální zahájit těžbu. Očekávaný zisk je 20m Kč.

Pokud firma bude mít k dispozici test, pak po provedení testu bude těžit jen pokud ví, že na ropu narazí. Firma je ochotna zaplatit takovou částku x, aby její očekávaný zisk neklesl pod úroveň zisku, který si firma může sama zaručit, tedy

$$0.2 * (475 - 75) - x = 20, \Rightarrow x = 60m$$

Firma je ochotna zaplatit až $60m$ Kč za tento test.

Příklad 2.2 *Monitoring dvou agentů. Představte si, že jste šéf dvou zaměstnanců. Každý z nich se může v práci buďto flákat (F) nebo tvrdě dřít. Výsledek jejich práce pro vás může být příznivý (hrubý zisk 10) nebo nepříznivý (zisk 0). Pravděpodobnost, že tvrdě pracující zaměstnanec vytvoří příznivý výsledek je 0.7, což je i pravděpodobnost, že flákající se zaměstnanec vytvoří nepříznivý výsledek. Zaměstnanci se ale vzájemně ovlivňují. Pokud oba tvrdě pracují, tak s pravděpodobností 0.6 oba vytvoří příznivý výsledek. Ta pravděpodobnost je jen 0.2 pokud se oba flákají a 0.25 pokud se jeden fláká a druhý dře.*[1] *Užitková funkce obou hráčů je $U(w, a) = \sqrt{w} - a$, kde w je mzda (wage) a $a = 0.8$ pokud agent dře, 0 pokud se fláká. Každý hráč má hodnotu vedlejší příležitosti rovnu 1.*

1. *Předpokládejte, že informace o vynaloženém úsilí zaměstnanců je veřejná. Budete preferovat, aby se oba dřeli, flákali nebo aby se jeden flákal a druhý dřel? Kolik jim zaplatíte?*

2. *Předpokládejte, že úsilí není veřejné. Kontrakt, který můžete nabídnout, musí mít následující podobu. Zaplatím X pokud výsledek je úspěšný, Y pokud je neúspěšný. Stejný kontrakt musí být nabídnut oběma potenciálním zaměstnancům. Kontrakt musí být přijatelný pro zaměstnance. Jaký je optimální kontrakt a k jakému vede úsilí?*

3. *Nyní předpokládejte, že můžete navrhovat i kontrakty závislé na obou výsledcích. Tj. můžete nabídnout kontrakt: vyplatím X každému pokud oba vytvoříte úspěšný výsledek, Y pokud tomu, kdo vytvoří úspěšný výsledek pokud jeho kolega nebyl úspěšný, Z tomu, kdo nebyl úspěšný pokud jeho kolega byl a konečně W pokud ani jeden z nich není úspěšný. Jaký je optimální kontrakt, pokud chcete, aby se oba hráči flákali?*

4. *Chcete, aby oba hráči tvrdě pracovali. Uvažujete kontrakt, který musí splňovat to, že oba zaměstnanci přijmou kontrakt a každý zaměstnanec zvolí vysoké úsilí, pokud předpokládá, že i jeho kolega zvolí vysoké úsilí. Jaký takový kontrakt je optimální?*

5. *V předchozím případě se může stát, že oba hráči zvolí flákání. Přidejte ke kontraktům následující podmínku: každý hráč musí zvolit tvrdou práci i v případě, že druhý hráč se bude flákat.*

6. *Nebylo by pro vás lepší nabídnout kontrakt, který vede na to, že jeden hráč zvolí vysoké úsilí a druhý se bude flákat?* [2]

[1] Řadu dalších pravděpodobností si budete muset dopočítat, abyste mohli říci, co se přesně děje. Pokud máte pocit, že ne, jdete na to nejspíš špatně.

[2] Jako vždy můžete předpokládat, že když je některý hráč indiferentní mezi dvěma akcemi, zvolí to, co chcete vy.

Řešení 2.2 1. *Pokud je úsilí veřejné, pak šéf může vyžadovat vyšší úsilí. Stačí nabídnout* 1.8^2*, aby kontrakt byl přijatelný. Nejprve ale dopočítáme pravděpodobnosti „úspěchu“(U) a „neúspěchu“(N), v závislosti na tom, zda oba hráči tvrdě pracují (DD), jeden se fláká (DF a FD) a nebo se oba flákají (FF).*

(D,D)	U	N	
U	0.6	0.1	0.7
N	0.1	0.2	0.3
	0.7	0.3	1

(D,F)	U	N	
U	0.25	0.45	0.7
N	0.05	0.25	0.3
	0.3	0.7	1

(F,D)	U	N	
U	0.25	0.05	0.3
N	0.45	0.25	0.7
	0.7	0.3	1

(F,F)	U	N	
U	0.2	0.1	0.3
N	0.1	0.6	0.7
	0.3	0.7	1

Očekávaná výhry jsou

$$E(DD) = 0.6\times 20 + 0.2\times 10 = 14, E(DF) = E(FD) = 0.25\times 20 + 0.5\times 10 = 10, E(FF) = 0.2\times 20 + 0.2\times 10 = 6$$

Protože mzda musí být alespoň $1.8^2 = 3.24$ *pro agenta vyvíjejícího úsilí, a* 1 *pro agenta s nízkým úsilím, je nejvýhodnější vymáhat vysoké úsilí od obou agentů.*

2. *Chceme-li motivovat daného hráče k volbě velkého úsilí a jeho výplatu může podmínit jen platbou na základě jeho výsledku, musí nabídnutý kontrakt být jednak přijatelný a druhak vést k volbě vyššího úsilí*

$$0.7X + 0.3Y - 0.8 \geq 0.3X + 0.7Y, 0.7X + 0.3Y \geq 1.8,$$

kde X, Y *označuje odmocninu mzdy v případě úspěchu (X) a neúspěchu (Y). V celém tomto příkladu musí platit, že mzda musí být nezáporná.*

První podmínka vede na $X \geq Y + 2$*. Pokud jsou tyto podmínky splněny s rovností, dostaneme* $X = 2.4, Y = 0.4$*. Výplata je druhou mocninou, tedy* $x = 2.4^2, y = 0.4^2$*.*

3. *Označme si optimální kontrakt* (x, y, z, w)*, kde* x *je odměna jednomu hráči, pokud oba hráči uspějí,* y *je odměna pro hráče co uspěl pokud jen jeden hráč uspěl a* z *je odměna pro neúspěšného hráče v tomto případě,* z *je odměna jednomu hráči, pokud oba neuspějí. Za předpokladu, že druhý hráč vyvine vysoké úsilí, je první hráč ochoten tvrdě pracovat pokud*

$$0.6x + 0.1(y + z) + 0.2w - 0.8 \geq 0.25x + 0.05y + 0.45z + 0.25w$$

Kontrakt musí být přijatelný

$$0.6x + 0.1(y + z) + 0.2w \geq 1.8$$

Ti když předpokládáme, že obě tyto nerovnice jsou splněny s rovností, nedostaneme jednoznačné řešení. Existuje řada kontraktů, které tyto podmínky splňují. Principál mezi těmito kontrakty vybere ten, který minimalizuje jeho očekávané náklady, tedy

$$\min_{(x,y,z,w)} 0.6 * 2 * x^2 + 0.1 * 2 * (y^2 + z^2) + 0.2 * 2 * w^2$$

Z předchozích dvou výrazů, jsou-li splněny s rovností, můžeme vyjádřit dvě z proměnných, dosadit je do tohoto minimalizačního problému a ten vyřešit. Omezující podmínky jsou, že všechny proměnné jsou nezáporné. Přímé řešení odhalí, že tyto podmínky nejsou splněny, protože jedna z proměnných vyjde záporně. Další postup je obvykle položit jednu proměnnou rovnu 0, vyřešit zbývající problém a tak postupovat dále. Pokud opět některá proměnná vyjde záporně, je potřeba položit dvě proměnné rovny nule atd. Všechny takto získaná řešení je potřeba porovnat. Řešení by mělo být

$$w = \frac{7}{38}, y = \frac{44}{19}, x = \frac{97}{38},$$

4. *V tomto případě daný hráč musí preferovat dřít i v případě, že se druhý bude flákat. Tato podmínka je*

$$0.25x + 0.45y + 0.05z + 0.25w - 0.8 \geq 0.2x + 0.1y + 0.1z + 0.6w$$

Kontrakt musí být přijatelný rovněž přijatelný

$$0.25x + 0.45y + 0.05z + 0.25w \geq 1.8$$

Komplikace v tomto případě je to, že není zřejmé, která podmínka je silnější než ta předchozí. Nelze proto jednoduše předpokládat, že všechny podmínky budou splněny s rovností. Existuje několik možností, jak si problém relativně zjednodušit. První z nich je vyřešit tento nový problém bez původních podmínek. Pokud vyjde řešení, které splňuje předchozí podmínky, pak nové podmínky jsou silnější, než ty předchozí. Pokud ne, pak některá z původních podmínek musí být splněna s rovností. Další možností je prostě uhodnout, které ze 4 podmínek musí být splněny rovností. Zbytek výpočtu je technicky náročný, ale nijak překvapivý, takže jej ponecháme jako cvičení.

5. *Situace je zde jednodušší. Oba hráči jsou stejní, takže oba musí být indiferentní mezi dřinou a flákáním se. Oba kontrakty musí být přijatelné.*

$$0.25x + 0.45y + 0.05z + 0.25w \geq 1.8, \quad 0.25x + 0.05y + 0.45z + 0.25w \geq 1.8$$

$$0.25x + 0.45y + 0.05z + 0.25w - 0.8 = 0.25x + 0.05y + 0.45z + 0.25w$$

Konkrétní řešení získáme minimalizací nákladů pro principála. Konkrétní řešení je na čtenáři—jako vždy klíčové je sestavení rovnic.

Příklad 2.3 *Máme příležitost vsadit si na hod mince. Když korektně odhadnete, která strana padne, vyhrajete \$30, jinak prohrajete \$50. Existují tři typy mincí—první má na obou stranách pannu, druhá má na obou stranách orla, a třetí je „férová“, takže padá se stejnou pravděpodobností panna nebo orel. Vaše užitková funkce je lineární $v(c) = c$. Kolik jste ochotni zaplatit za možnost podívat se na výsledek jednoho hodu mince?*

Řešení 2.3 *Pravděpodobnost, že padne orel je*

$$P(orel) = \frac{1}{2}P(OP) + P(OO),$$

kde $P(OP)$ je pravděpodobnost, že se hod uskuteční mincí, která má na jedné straně pannu a na druhé orla. Další označení je analogické. Evidentně není potřeba v tomto výrazu uvádět $P(PP)$, protože je-li hod realizován touto mincí, tak orel nikdy nepadne.

Předtím, než má hráč možnost podívat se na výsledek jednoho hodu mince, je pravděpodobnost, že padne například orel

$$P(orel) = \frac{1}{2}P(OP) + P(OO) = \frac{1}{2}\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = \frac{1}{2}$$

a očekávaná výhra je tak záporná. Hráč proto udělá lépe, jestliže si nevsadí.

V případě, že se hráč podívá na jeden hod mince, a výsledek hodu je například orel, pak mince určitě není typu panna-panna ($P(PP|o) = 0$). Pravděpodobnosti ostatních typů mincí jsou

$$P(OP|o) = \frac{P(o|OP)P(OP)}{P(o|OP)P(OP) + P(o|OO)P(OO)} = \frac{\frac{1}{2}\frac{1}{3}}{\frac{1}{2}\frac{1}{3} + \frac{1}{3}} = \frac{1}{3}$$

Pravděpodobnost, že je o minci OO je komplementární, tedy $P(OO) = \frac{2}{3}$. Samozřejmě, intuitivně má smysl vsázet na O. Pravděpodobnost, že padne orel po pozorování orla na jednom hodu je

$$PP(o|o) = P(o|OP)P(OP|o) + P(o|OO)P(OO|o) = \frac{1}{2}\frac{1}{3} + \frac{2}{3} = \frac{5}{6}$$

V takovém případě již má smysl vsadit na orla (pokud vidím orla), protože $30 * \frac{5}{6} - \frac{50}{6} = \frac{50}{3} > 0$. Podobně pokud by výsledek prvního (testovacího) hodu byla panna, je samozřejmě optimální vsadit na pannu. Tyto dvě možnosti se stanou se stejnou pravděpodobností, takže očekávaný zisk hráče je $\frac{50}{3}$. Protože bez informace hráč nevsadí (a neprohraje) nic, je to i maximální částka, kterou může hráč zaplatit.

Příklad 2.4 *Rozhodli jste se koupit novou ledničku. Existuje nekonečné množství obchodů, a cena v nich je náhodná proměnná, rovnoměrně rozdělená na intervalu $5,000Kč$ a $10,000Kč$. Každá návštěva vás stojí 200Kč (čas a benzín). Předpokládejte, že se vždy můžete vrátit do již navštívených obchodů bez dalších nákladů.*

Předpokládejte, že se před začátkem hledání musíte rozhodnout, kolik přesně obchodů navštívit. Tj. vaše strategie je počet navštívených obchodů. Jaké je optimální x?

Bonusová otázka, ve které můžete jen získat (až 10 bodů ze 100 za tento úkol): Kolik obchodů byste v průměru navštívil, pokud můžete hledání ukončit kdykoliv, stejně jako ho vždy prodloužit. To znamená, že poté, co se dozvíte nabídku z daného obchodu se můžete vždy rozhodnout, zda hledat dále nebo ne.

Řešení 2.4 *Představte si, že navštívíte n obchodů. Jaká je distribuce nejnižší ceny? Každá cena je rovnoměrně rozdělená na 5 a 10 tisíc. Spočítejme distribuci $X = min\{Y_1, \ldots, Y_n\}$*

$$\begin{aligned}
G(x) &= P(X \le x) = P(min\{Y_1, \ldots, Y_n\} \le x) = 1 - P(min\{Y_1, \ldots, Y_n\} > x) = && (1)\\
&= 1 - P(Y_1 > x) \cdots P(Y_n\} > x) = && (2)\\
&= 1 - (1 - P(Y_1 \le x)) \cdots (1 - P(Y_n\} \le x)) = 1 - (1 - F(x))^n && (3)\\
g(x) &= n(1 - F(x))^n f(x) && (4)
\end{aligned}$$

Distribuce F je $F(x) = \frac{x-5}{10-5}, f(x) = \frac{1}{5}, x \in [5, 10]$. Očekávaná cena po návštěvě n obchodů je

$$Ex = \int_5^{10} xg(x)dx = \int_5^{10} xn(1 - F(x))^n f(x)dx = \int_5^{10} xn(1 - \frac{x-5}{10-5})^n \frac{1}{5} dx$$

Výpočet integrálu je jednodušší, když provedete substituci $t = 1 - \frac{y-5}{5}$. Výsledek by vám měl vyjít

$$Ex = 5\frac{n+2}{n+1}$$

Hráč maximalizující užitek (zisk) v tomto případě minimalizuje náklady na pořízení ledničky

$$\max_n -0.2n - 5\frac{n+2}{n+1}$$

Podmínky prvního řádu jsou

$$-0.2 + 5\frac{1}{(n+1)^2} = 0 \to n = 4$$

Bonusová otázka. Nejprve vyřešíme optimální postup hráče, tj. rozhodnutí, zda pokračovat ve hledání nebo ne. Dá se ukázat, že optimální rozhodnutí má následující podobu: jestliže právě nalezená cena je menší než jisté p^*, pak dále nehledej. Pokud je větší, v hledání pokračuj. Je zřejmé, že pokud se pro určitou cenu rozhodneme přestat hledat, je optimální hledat i pro každou nižší cenu. Podobně, pokud pro určitou cenu je optimální pokračovat, pak je lepší pokračovat i pro každou vyšší cenu.

Při ceně p^* je hráč indiferentní mezi pokračováním v hledání a v přijmutí dané ceny.[3] *V případě nakoupení za danou cenu zaplatí p^*. Označme očekávané náklady V_H, pokud bude hledat dál. Zaplatí v průměru $E[p|p < p^*]$, pokud je další nalezená cena menší než p^*. Pokud i další nalezený obchod má cenu vyšší než p^*, tak bude hledat dál.*[4] *Pro očekávané náklady tak musí platit*

$$V_H = c + s(p^*)E(p|p < p^*) + (1 - s(p^*))V_H$$

[3] Budeme uvažovat, že se nelze vrátit. Jako cvičení si zkuste naznačit důkaz toho, že i když se vrátit lze, nikdy to není optimální.

[4] Hledáme stacionární řešení, tedy p^* konstantní. Protože nemáme žádné diskontování, lze ukázat, že jde o optimální strategii.

Na pravé straně je náklad dalšího hledání $c = 200 Kč$, plus očekávané náklady: pravděpodobnost $s(p^*)$, že nalezená cena je menší než p^* a hledání skončilo, plus pravděpodobnost, že cena je vyšší a očekávané náklady z dalšího hledání. Z rovnice lze vyjádřit V_H.

$$V_H = \frac{c}{s(p^*)} + E(p|p < p^*)$$

Z indiferentnosti hráče při nalezené cenně p^* plyne

$$p^* = \frac{c}{s(p^*)} + E(p|p < p^*)$$

Z této rovnice spočítáme p^*, za pomoci předpokladů o rovnoměrném rozdělení cen: $s(x) = \frac{x-5}{5}$, a $E(p|p < p^*) = \frac{p^*+5}{2}$.

$$p^* = \frac{5c}{p^* - 5} + \frac{p^* + 5}{2} \Leftarrow p^* = 5 + \sqrt{2}, s(p^*) = \frac{\sqrt{2}}{5}$$

Očekávaná délka cesty, která s pravděpodobností $s(p^*) = \frac{\sqrt{2}}{5}$ skončí, je $\frac{1}{s(p^*)} = \frac{5}{\sqrt{2}} = 3.5$. V průměru člověk navštíví 3.5 obchodu.

Příklad 2.5 *Chystá te se najmout si realitního agenta na prodej domu. Agentovi se buďto podaří sehnat zájemce, který zaplatí vysokou cenu ($H = 200$) nebo nízkou ($L = 100$). S jakou pravděpodobností agent uspěje (tj. sežene kupce ochotného zaplatit částku H) závisí na jeho úsilí, které může mít tři úrovně (nízké n, střední s, vysoké v). Pokud agent zvolí vysoké úsilí, tak nalezený kupce zaplatí H s pravděpodobností 0.75, a s pravděpodobnostní 0.25 zaplatí L. V případě středního úsilí jsou pravděpodobnosti stejné. V případě nízkého úsilí zaplatí nalezený kupec H s pravděpodobností 0.25 a L s pravděpodobností 0.75. Užitková funkce realitního agenta je $U(w, e) = \sqrt{w} - e$, kde w je jeho mzda a e jsou náklady úsilí ($e = 4, 2, 1$ pro velké, střední a malé úsilí). Agent přijme jen takový kontrakt, který mu zaručí v průměru $U(w, e) \geq 2$.*

1. *Jaký kontrakt nabídnete realitnímu agentovi, pokud je jeho úsilí pozorovatelné (a kontrakt tak na něm může záležet)? Jaký je váš očekávaný zisk?*
2. *Napište maximalizační problém který vede na vysoké úsilí, včetně omezujících podmínek. Zakreslete do grafu, kde na osách budou $\sqrt{w_H}, \sqrt{w_L}$*
3. *Spočítejte optimální kontrakty vedoucí na úsilí e_n, e_s, e_v*
4. *Který z těchto kontraktů je pro vás nejvýhodnější?*
5. *Jaký je důsledek toho, že úsilí není pozorovatelné? Kdo si polepšil a kdo pohoršil?*

Řešení 2.5

1. *Je-li úsilí pozorovatelné, může být kontrakt napsán tak, že výplata je podmíněna úsilím. Mzda musí být taková, aby hráč kontrakt přijal. To znamená*

   $$\sqrt{w_n} - 1 = 2, \sqrt{w_s} - 2 = 2, \sqrt{w_v} - 4 = 2.$$

   Mzdy musí být tedy $w_n = 9, w_s = 16, w_v = 36$. Očekávaná prodejní cena je $125, 150, 175$, pro $e = 1, 2, 4$. Čistý zisk $\pi_n = 125 - 9 = 116, \pi_s = 150 - 16 = 134, \pi_v = 175 - 36 = 139$. Optimální je vyžadovat nejvyšší úsilí.

2. *Když úsilí není pozorovatelné, odměna může záviset jen na výsledku hledání. Označme Y odměnu v případě že agent nalezene kupce ochotného zaplatit vyšší cenu, X pro nízkou cenu.*

   Kontrakt, který vede k volbě vysokého úsilí, musí být taky přijatelný pro agenta. Označme $x = \sqrt{X}, y = \sqrt{Y}$. Podmínka přijatelnosti je

   $$0.25x + 0.75y - 4 \geq 2$$

   Podmínka, že zvolené úsilí je vyšší

   $$0.25x + 0.75y - 4 \geq 0.5x + 0.5y - 2,\ 0.25x + 0.75y - 4 \geq 0.75x + 0.25y - 1$$

Firma volí mzdy tak, aby maximalizovat svůj zisk

$$\max_{X,Y} 0.25(100 - X) + 0.75(200 - Y)$$

za výše uvedených podmínek. Z obrázku je vidět, že optimum se nachází v bodě, kde jsou obě podmínky splněny s rovností.

3. *Úpravou podmínek (počítáme optimální kontrakt s vysokým úsilím)*

$$0.25x + 0.75y - 4 \geq 0.5x + 0.5y - 2, 0.25x + 0.75y - 4 \geq 0.75x + 0.25y - 1$$

na tvar

$$y - x \geq 8, y - x \geq 6$$

zjistíme, že druhá z nich je irelevantní. První podmínka podmínka, spolu s podmínkou přijatelnosti, dávají

$$x = 0, y = 8, X = 0, Y = 64$$

Očekávaný zisk je

$$\pi_v = \frac{1}{4}(100 - 0) + \frac{3}{4}(200 - 64) = 127$$

Kontrakt vedoucí na střední úsilí musí splňovat podmínku přijatelnosti

$$0.5x + 0.5y - 2 \geq 2$$

a vést na střední úsilí

$$0.5x + 0.5y - 2 \geq 0.75x + 0.25y - 1, 0.5x + 0.5y - 2 \geq 0.25x + 0.75y - 2$$

Druhou podmínku budeme zatím ignorovat a později snadným zpětným dosazením zjistíme, že bude splněna. Řešením dostaneme $x = 2, y = 6$. Výplaty jsou $X = 4$ a $Y = 36$, očekávaný zisk je $\pi_s = 130$. Ověřte, že agent nezvolí vysoké úsilí.

Kontrakt s nízkým úsilím musí být přijatelný. To, že hráč nezvolí střední ani vysoké úsilí, ověříme později. Maximalizační problém je

$$\max_{X,Y} 0.75(100 - X) + 0.25(200 - Y), \text{ kde } 0.75\sqrt{X} + 0.25\sqrt{Y} \geq 3$$

Řešení je $x = 3, y = 3, X = 9, Y = 9, \pi_l = \frac{1}{4}(200 - 9) + \frac{3}{4}(100 - 9) = 116$

4. *Nejvýhodnější je ten kontrakt se středním úsilím.*

5. *Zisk prodejce domu klesne, užitek realitního agenta se nezmění. Dále vidíme, že dosáhnout nejvyšší úsilí je příliš nákladné a proto v rovnováze došlo nejen k tomu, že agent získá větší zisk (přesun peněz), ale také k tomu, že je zvoleno neefektivní úsilí. Asymetrie informací tedy nevede jen ke změně výnosů, ale mění celkový „výkon“, tedy i velikost koláče, který se mění. V situaci, kdy existují pouze dva stupně úsilí a je optimální nabídnout agentovi kontrakt vedoucí k vysokému úsilí, je tento druhý aspekt asymetrie nepozorovatelný. Obecně, je-li úrovní více, může dojít k určitému selhání trhu, tedy k tomu, že není zvoleno stejné úsilí jako v případě s pozorvatelnou informací.*