4EK421 – zadání úkolu č. 5

Výběr úkolu. Jako pátý úkol si zvolte jedno ze zadání 5a a 5b. Odevzdávejte pouze jeden z úkolů. Úkol se odevzdává do příslušné odevzdávárny v ISIS. Úkol je nutné odevzdat do 24. 5. 23:59 a je možné za něj získat nejvýše 17 bodů.

Budete-li chtít úkol po odevzdání opravit *rychle*, upozorněte mě na odevzdání do odevzdávárny emailem. Úkol opravím *rychle*.

Úkol 5a – Bayesovská hra

Vstupní data. Následující zadání si personalizujte pomocí následujících hodnoty

- $p_1 = R/200$, kde za R dosaďte poslední dvojčíslí roku narození,
- $p_2 = 1 - R/200$, kde za R dosaďte poslední dvojčíslí roku narození,
- $v_1 = 1 + D/40$, kde za D dosaďte den narození v měsíci.
- $v_2 = 1 + M/15$, kde za M dosaďte pořadové číslo měsíce v roce.

Použité datum narození může být vaše vlastní, případně náhodně zvolené. V případě náhodné volby prosím volte data mezi lety 1. 1. 1990 a 31. 12. 1998.

Zadání. Uvažujme hru dvou hráčů s neúplnou informací s následujícími parametry. Každý z hráčů volí jednu ze dvou strategií. Každý z hráčů může být jednoho ze dvou typů. Pravděpodobnost, že hráč 1 bude typu 1, je p_1. Pravděpodobnost, že hráč 2 bude typu 1, je p_2. Jevy *hráč 1 je typu 1* a *hráč 2 je typu 1* jsou nezávislé.

Výplaty každého z hráčů jsou *soukromé*, tj. nezávisí na typu protihráče. Výplatní matice hráče 1 v závislosti na jeho typu označme A^1, A^2. Výplatní matice hráče 2 v závislosti na jeho typu označme B^1, B^2. Strategie hráče 1 odpovídají řádkům, strategie hráče 2 sloupcům. Výplatní matice jsou následující:

$$A^1 = \begin{pmatrix} v_1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \qquad A^2 = \begin{pmatrix} 0 & v_2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix},$$

$$B^1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ v_1/2 & 2 \end{pmatrix}, \qquad B^2 = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 2 & v_2/2 \end{pmatrix}.$$

Nalezněte Bayesovo-Nashovo ekvilibrium (v ryzích strategiích) nebo dokažte, že neexistuje.

Hodnocení Součástí odevzdaného úkolu musí být i postup, zejména by mělo být patrné, jak bylo rovnovážné řešení nalezeno, proč byly provedeny kroky, které byly provedeny, apod. Celkový počet bodů, které je možné získat, je 17. **Výsledky musí být okomentovány.**

Úkol 5b – oligopol

Zpracovávání, odevzdání a hodnocení. Součástí odevzdaného úkolu musí být i komentář, zejména by mělo být patrné, jak bylo řešení dosaženo, proč byly provedeny kroky, které byly provedeny, apod.

Personalizace zadání. Zadání si personalizujte pomocí data narození (nemusí být nutně Vaše vlastní; lze jej zvolit náhodně). Konkrétně, označme D pořadové číslo dne v měsíci a M pořadové číslo měsíce v roce.

Situace. Mějme hru $H = \{\{1,2,3\},\{\mathbb{R},\mathbb{R},\mathbb{R}\},\{f_1,f_2,f_3\}\}$, kde $f_i(x_1,x_2,x_3) = x_i c(x_1,x_2,x_3) - (n_i + v_i x_i)$ pro $i = 1,2,3$ a $c(x_1,x_2,x_3) = 6-(0.5+\frac{D}{300})(x_1+x_2+x_3)$. Parametry v, n pro jednotlivé hráče udává následující tabulka. Parametr k v rámci zadání řádného úkolu ignorujte, použije se pouze v bonusovém úkolu, viz níže.

i	n_i	v_i	k_i
1	3	$0.5+\frac{M}{20}$	6
2	2	0.9	$2.8+\frac{D}{300}$
3	1	2.7	2

Hru lze interpretovat následovně: hráči jsou oligopolisté, kteří vyrábějí jistou komoditu, přičemž se pro jednoduchost předpokládá, že hráči mohou vyrábět jakékoli množství (potenciálně i záporné). Hráč i má fixní náklady n_i, variabilní náklady v_i; funkce f_i je jeho zisková funkce, skládající se z výnosů z prodeje a nákladů. Funkce c je cena, závisející na celkovém vyrobeném množství.

Úkol 1: Cournotův oligopol (7 bodů). Předpokládejte, že hráči nespolupracují a svá výrobní množství volí současně. Nalezněte Nashovo ekvilibrium.

Úkol 2: Stackelbergův oligopol (8 bodů). Předpokládejte, že se hry účastní pouze hráči 1 a 2, přičemž hráč 1 je *vůdce* a hráč 2 *následník*, tj. že nejprve své výrobní množství zvolí hráč 1, až poté hráč 2; hráč 2 již pracuje s informací, jaké množství hráč 1 vyrábí. Nalezněte Nashovo ekvilibrium.