

Financie

Daniel Antony De Silva a Andreas Ulovec

Preložila Soňa Čeretková

1. Úvod

Každý z nás sa musí vo svojom živote, skôr či neskôr, zaoberať peniazmi. Platíme, napríklad, daň zo mzdy, ktorú dostávame v práci. Ale čo sa peniazmi naozaj deje? Ak nám zvýšia mzdu dvojnásobne, zdvojnásobí sa aj daň zo mzdy? Ak si vezmeme pôžičku na výstavbu domu alebo na kúpu auta, budeme ju splácať niekoľko rokov. Ale niekedy sa stane, že dlžníci, ľudia alebo aj firmy, nie sú schopní splácať pôžičky načas. Ako banky riešia takúto, pre ne riskantnú, situáciu? Poďme odhaliť o financiách viac!

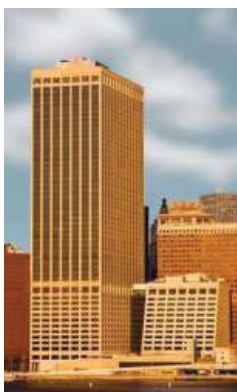
2. Potrebné vedomosti

- *Operácie so zlomkami a mocninami*
- *Percentá*
- *Matice*
- *Binomické rozdelenie pravdepodobnosti*

3. Úlohy a problémy

3.1 Riskantné pôžičky

Pri poskytovaní pôžičiek (úverov) právnickým alebo fyzickým osobám musia byť banky pripravené na skutočnosť, že niektorí klienti, ktorým bola pôžička poskytnutá, nebudú schopní splatiť celú požičanú sumu, pretože sa stali platobne neschopnými alebo zbankrotovali. Je potrebné odhadnúť riziko nesplácania pôžičiek.



Obr.1 Budova agentúry Standard and Poor's v New Yorku [1]

Banky majú na odhad rizika vytvorený systém, v ktorom sú klienti zaraďovaní do úrovni podľa ich schopnosti splácať pôžičky. Schopnosť splácať požičané peniaze včas sa nazýva kredibilita. Skutočnosť, že klient banky nie je schopný splácať pôžičku sa nazýva platobná neschopnosť. Banky posudzujú možné riziko platobnej neschopnosti a tiež úroveň kredibility klienta raz ročne. Kategórie

platobnej neschopnosti sa popisujú pomocou migračnej matice. V každej kategórii migračnej matice je vyjadrená určitá pravdepodobnosť platobnej neschopnosti klienta. Kategorizáciou klientov bánk sa zaoberajú nielen banky, ale aj ratingové agentúry. Napríklad ratingová agentúra Sandard and Poor's v New Yorku ([1]) používa na označenie kategórií kredibility klientov kódy zložené z písmen. Napríklad: klient patriaci do kategórie označenej kódom AAA je najspoľahlivejší, riziko platobnej neschopnosti je u neho takmer nulové; oproti tomu klient označený písmenom D už raz upadol do platobnej neschopnosti a je pravdepodobné, že znovu nebude môcť splácať pôžičku. V zjednodušenej verzii budeme kategórie označovať písmenami A až D. Ratingové agentúry sledujú klientov niekoľko rokov a dokážu určiť, s akou pravdepodobnosťou sledovaný klient zostane v kategórii, v ktorej sa práve nachádza alebo či bude zaradený do inej kategórie. Prvok a_{ij} v migračnej matici vyjadruje pravdepodobnosť, že klient momentálne zaradený v kategórii i bude v budúcom roku zaradený do kategórie j . Uveďte príklad migračnej matice:

DO	A	B	C	D
Z				
A	89%	8%	2%	1%
B	7%	78%	12%	3%
C	3%	21%	70%	6%
D	0%	0%	0%	0%

Tabuľka 1 Migračná matica

Úlohy:

- [1] Aká je pravdepodobnosť, že klient v ratingovej kategórii A bude na budúci rok v nižšej kategórii?
- [2] Aká je pravdepodobnosť, že klient v ratingovej kategórii C bude na budúci rok v tej istej kategórii alebo vo vyššej kategórii?
- [3] Vypočítajte pravdepodobnosť prepadu klientov v kategóriách A, B a C do kategórie D v nasledujúcich dvoch rokoch!
- [4] Ak sa migračná matica v nasledujúcom roku nezmení, aká bude migračná matica o dva roky?

3.2 Portfólio pôžičky

V evidencii (portfólio) každej finančnej inštitúcie je množstvo jednotlivých, ale často veľmi rozdielnych, pôžičiek. Ako sme si už ukázali, každá pôžička je spojená s rizikom platobnej neschopnosti klienta, ktorému bola pôžička poskytnutá. Ak portfólio pôžičiek obsahuje veľa pôžičiek klientov z podobnej oblasti podnikania (napríklad veľa pôžičiek firiem, ktoré vyrábajú tie isté alebo podobné výrobky; patria do tej istej priemyselnej oblasti) je veľmi pravdepodobné, že ak sa dostanú do platobnej neschopnosti, bude to súčasne, a tým finančnú inštitúciu (banku) vystavia veľkému riziku. Ak je oblasť podnikania klientov rozličná, pravdepodobnosť zvýšeného rizika platobnej neschopnosti klientov je nižšia. Ideálne portfólio pôžičiek, je portfólio bez rizika.

Úloha: Portfólio tvorí 75 pôžičiek. Pravdepodobnosť nesplácania každej pôžičky je rovnaká, 4,5%. Pôžičky sú od seba nezávislé (sú to napr. pôžičky rozličných klientov).

- [1] Aká je pravdepodobnosť, že 3 pôžičky nebudú splácané?
- [2] Aká je pravdepodobnosť, že najmenej 5 pôžičiek nebude splatených?
- [3] Bola by pravdepodobnosť v predchádzajúcich dvoch prípadoch nižšia alebo vyššia, ak by pôžičky neboli nezávislé?

3.3 Daň z príjmu

Výška dane z príjmu závisí, samozrejme, od výšky nášho príjmu, napríklad od výšky mzdy, ktorá nám v zamestnaní prináleží. Podobne ako iné dane a poplatky, ktoré musíme platiť, aj pri dani z príjmu platí, že ak sa príjem zdvojnásobí, zdvojnásobí sa aj daň, o ktorú sa reálny príjem, poukázaný napríklad na bankový účet, zníži. V niektorých štátoch však daň z príjmu podlieha inému matematickému výpočtu. Taký typ dane z príjmu sa nazýva *progresívna daň* a znamená, že ak sa príjem zdvojnásobí, daň z príjmu nebude dvojnásobná ale *vyššia* ako dvojnásobok pôvodnej dane z príjmu. Výška dane z príjmu sa určuje zo súčtu všetkých príjmov danej osoby za celý kalendárny rok; súčet sa nazýva základ dane z príjmu. Od tejto celkovej sumy sa môžu odčítať rôzne položky, ktoré znížia základ dane z príjmu, napríklad: môžu sa odčítať peniaze poukávané na charitu, sponzorské príspevky a pod.. O takýchto prípadoch nebudeme uvažovať, pretože v každom štáte sú pravidlá a predpisy, ktoré upravujú odvody zamestnávateľa, iné.



Obr. 2 „Kniha o daniach“ a budova Ministerstva financií Rakúskej republiky

Každý zamestnaný občan v Rakúsku dostane každý rok mesačnú mzdu 14-krát (za dva mesiace dostane mzdu zdvojnásobenú). Z prvých 10 000€ ročného príjmu nemusí občan platiť žiadnu daň z príjmu. Za ďalších 15 000€ ročného príjmu, musí občan zaplatiť daň vo výške 36,5%; za ďalšiu časť ročného príjmu vo výške do 35 000€ je výška dane 43,2143% a všetko, čo ešte presahuje, sa zdaňuje daňou vo výške 50%.

Úloha: Nech A, B, C, D sú štyria zamestnanci, občania Rakúskej republiky. Nech ich mesačné príjmy sú, po rade, 1 000; 2 000; 3 000 a 5 000 eur.

- [1] Vypočítajte ročný príjem zamestnancov A, B, C, D.
- [2] Aká je výška dane z príjmu každého z nich?
- [3] Koľko percent z ročného príjmu predstavuje daň každého z nich?
- [4] Aká je výška čistého mesačného príjmu zamestnancov A, B, C, D? (Čistý mesačný príjem je mesačný príjem znížený o daň; v skutočnosti je takmer v každej krajine mesačný príjem znížený ešte o odvody do sociálnej a zdravotnej poisťovne, ale pre zjednodušenie túto skutočnosť zanedbáme.)
- [5] Každému zamestnancovi zvýšili mesačný príjem (pred zdanením) o 3%. O koľko sa zvýšil ich čistý mesačný príjem? (Vyjadrite v eurách i v percentách.)
- [6] Každému zamestnancovi zvýšili mesačný príjem o 200€. O koľko sa zvýšil ich čistý mesačný príjem? (Vyjadrite v eurách i v percentách.)
- [7] Zistíte, aké pravidlá pre výpočet dane z príjmu platia vo vašom štáte a vyriešite úlohy [1] - [5]!

Riešenie:

- [1] Zamestnanec A má ročný príjem $14 \times 1\,000\text{€} = 14\,000\text{€}$; zamestnanec B má ročný príjem $14 \times 2\,000\text{€} = 28\,000\text{€}$; zamestnanec C má ročný príjem $14 \times 3\,000\text{€} = 42\,000\text{€}$; zamestnanec D má ročný príjem $14 \times 5\,000\text{€} = 70\,000\text{€}$.
- [2] Zamestnanec A nemusí zaplatiť daň za prvých $10\,000\text{€}$ ročného príjmu, daň vo výške $36,5\%$ zaplatí zo sumy $4\,000\text{€}$; t.j. $4\,000\text{€} \times 0,365 = 1\,460\text{€}$; zamestnanec B neplatí daň za prvých $10\,000\text{€}$, za ďalších $15\,000\text{€}$ zaplatí daň vo výške $36,5\%$ (t.j. $25\,000\text{€}$ ročného príjmu je zdaneného) a z ďalších $3\,000\text{€}$ zaplatí daň vo výške $43,2143\%$ (daň je rozpočítaná podľa pravidiel na celú výšku ročného príjmu), B zaplatí daň vo výške: $15\,000\text{€} \times 0,365 + 3\,000\text{€} \times 0,432143 = 6\,771,43\text{€}$; zamestnanec C neplatí daň za prvých $10\,000\text{€}$, za ďalších $15\,000\text{€}$ zaplatí daň vo výške $36,5\%$ (zdanených je $25\,000\text{€}$ z ročného príjmu), zostáva zdanit' $17\,000\text{€}$ daňou vo výške $43,2143\%$; t.j. zamestnanec C zaplatí daň vo výške: $15\,000\text{€} \times 0,365 + 17\,000\text{€} \times 0,432143 = 12\,821,43\text{€}$; zamestnanec D neplatí daň za prvých $10\,000\text{€}$; za ďalších $15\,000\text{€}$ zaplatí daň vo výške $36,5\%$ (zdanených je $25\,000\text{€}$ ročného príjmu), za ďalších $35\,000\text{€}$ zaplatí daň vo výške $43,2143\%$ (zdanených je $60\,000\text{€}$ ročného príjmu), za ďalších $10\,000\text{€}$ ročného príjmu zaplatí daň 50% (zdanený je celý príjem), spolu zamestnanec D zaplatí daň: $15\,000\text{€} \times 0,365 + 35\,000\text{€} \times 0,432143 + 10\,000\text{€} \times 0,5 = 12\,821,43\text{€} = 25\,600\text{€}$. Z riešenia je zrejmé, že príjem zamestnancov je zdanený progresívnym typom dane, ktorá nie je priamoúmerná výške ročného príjmu.
- [3] Zamestnanec A musí zaplatiť $1\,460\text{€}$ zo $14\,000\text{€}$; čo znamená $\frac{1\,460}{140} = 10,4\%$ z ročného príjmu. Zamestnanec B musí zaplatiť $6\,771,43\text{€}$ z $28\,000\text{€}$, čo znamená $\frac{6\,771,43}{280} = 24,2\%$ z ročného príjmu. Zamestnanec C musí zaplatiť $12\,821,43\text{€}$ zo $42\,000\text{€}$, čo znamená $\frac{12\,821,43}{420} = 30,5\%$ z ročného príjmu. Zamestnanec D musí zaplatiť $25\,600\text{€}$ zo $70\,000\text{€}$, čo znamená $\frac{25\,600}{700} = 36,6\%$ z ročného príjmu.
- [4] Vypočítať môžeme výšku mesačnej dane, t.j. celkovú ročnú daň vydelíme číslom 14 (pretože mesačná mzda sa platí 14-krát) a odčítame od mesačnej mzdy. Výpočet pre zamestnanca A je nasledovný: $1\,000 - \frac{1\,460}{14} = 895,71\text{€}$. Podobne postupujeme vo výpočtoch pre ostatných zamestnancov. Iná možnosť výpočtu spočíva v odčítaní percentovej časti, vypočítanej v časti [3] riešenia úlohy, od mesačného príjmu. Výsledky sa môžu mierne líšiť, pretože vo výpočtoch zaokrúhľujeme.
- [5] Ak zamestnanec A bude mať mesačný príjem zvýšený o 3% , jeho mesačný príjem bude $1\,030\text{€}$; ročný príjem bude $1\,030\text{€} \times 14 = 14\,420\text{€}$. Daň z príjmu bude (pozri postup výpočtu v časti [2]) $4\,420 \times 0,365 = 1\,613,30\text{€}$. Mesačný čistý príjem bude $1\,030 - \frac{1\,613,30}{14} = 914,76\text{€}$ a teda mesačný nárast príjmu je $914,76 - 895,71 = 19,05\text{€}$; čo predstavuje nárast $\frac{19,05}{8,9571} = 2,1\%$. Podobne postupujeme vo výpočtoch pre zamestnancov B, C a D.
- [6] Podobne, ako v riešení časti [5], zamestnanec A má mesačnú mzdu zvýšenú o 200€ ; mesačný príjem bude $1\,200\text{€}$; ročný príjem $16\,800\text{€}$. Daň z príjmu bude $6\,800\text{€} \times 0,365 = 2\,482\text{€}$. Čistý mesačný príjem bude $1\,200 - \frac{2\,482}{14} = 1\,022,71\text{€}$ a mesačné zvýšenie v čistej mzde bude

$1\,022,71 - 895,71 = 127\text{€}$. Toto zvýšenie predstavuje nárast o $\frac{127}{895,71} = 14,1\%$. Podobne počítame v prípade zamestnancov B, C a D.

Použitá literatúra

- [1] <http://www.55water.com>, by Retirement Systems of Alabama (November 13, 2009)
- [2] <http://www.bmf.gv.at>, by Bundesministerium für Finanzen (November 13, 2009)