

PŘÍKLAD 1:

Určení nejvýhodnější varianty výše storno poplatku jízdenek

ZADÁNÍ:

Společnost AZ zajišťuje autobusovou přepravu z místa A do místa Z. Cena jízdenky je 100 Kč. Společnost hodlá stanovit nejvýhodnější výši storno poplatku na tyto jízdenky. Rozhoduje se mezi výšemi storno poplatku 20%, 40% a 70% ceny jízdenky.

Společnost prodá jízdenku s určitou pravděpodobností poprvé a v případě storna této jízdenky ji prodá s odlišnou pravděpodobností podruhé. Předpokladem řešení příkladu je znalost těchto pravděpodobností.

Jedná se o jednokriteriální rozhodování za podmínek rizika.

Varianty: Výše storno poplatků:

- V1: 20% ceny jízdenky
- V2: 40% ceny jízdenky
- V3: 70% ceny jízdenky

Stavy okolí:

- 1) V první fázi:
 - je jízdenka prodána (s určitou pravděpodobností)
 - nebo
 - není prodána (s $p_{stí} = 100 - p_{st}$ že je prodána).
- 2) Je-li jízdenka prodána, pak:
 - může být vrácena (s určitou $p_{stí}$),
 - nemusí být vrácena (s $p_{stí} = 100 - p_{st}$, že bude vrácena).
- 3) Je-li jízdenka vrácena, pak mohou opět nastat dvě situace:
 - jízdenka bude znovu prodána (s určitou $p_{stí}$),
 - jízdenka nebude podruhé prodána (s $p_{stí} = 100 - p_{st}$ že bude znovu prodána).

Kritérium: Výnos

Výnosy za různých stavů okolí:

- 1) Jízdenku neprodají (místo neobsadí):
Výnos = 0
- 2) Jízdenku prodají:
Výnos = cena jízdenky
- 3) Jízdenku prodají a následně bude vrácena:
Výnos = storno poplatek
- 4) Jízdenku prodají a následně nebude vrácena:
Výnos = cena jízdenky
- 5) Jízdenka je prodána, následně vrácena (stornována) a znovu prodána:
Výnos = cena jízdenky + storno poplatek

- 6) Jízdenka je prodána, vrácena (stornována), ale podruhé již prodána není (místo je neobsazeno):
 Výnos = storno poplatek

Matice udává výši výnosů při různé výši storno poplatku při nastání určitého stavu.

	1		2		3	
Storno poplatek	Jízdenka prodána	Jízdenka neprodána	Jízdenka prodána a vrácena	Jízdenka prodána a nevrácena	Jízdenka prodána, vrácena a znovu prodána	Jízdenka prodána, vrácena a znovu neprodána
20%	100 Kč	0	20 Kč	100 Kč	120 Kč	20 Kč
40%	100 Kč	0	40 Kč	100 Kč	140 Kč	40 Kč
70%	100 Kč	0	70 Kč	100 Kč	170 Kč	70 Kč

Pravděpodobnosti zakoupení jízdenky:

Výše storno poplatku je jen jedním z několika faktorů, které ovlivňují rozhodnutí zákazníka o koupi jízdenky a tedy obsazení místa v autobuse. Dalšími faktory jsou např.:

- cena
- rozsah a kvalita služeb
- propagace
- věrnost značce

Můžeme předpokládat, že uvedené faktory jsou významnější pro rozhodování zákazníka o koupi jízdenky nežli výše storno poplatku, tedy že změna výše uvedených faktorů bude mít vyšší vliv na změnu poptávky nežli změna výše storno poplatků.

Následující tabulka udává, jak se mění poptávka po jízdenkách při různé výši storno poplatků za jinak nezměněných podmínek (stejná úroveň ostatních faktorů, ovlivňujících poptávku):

Možné výše storno poplatku	Pst., že bude jízdenka poprvé zakoupena
V1: 20% ceny jízdenky	98 %
V2: 40% ceny jízdenky	95 %
V3: 70% ceny jízdenky	85 %

Pravděpodobnost storno jízdenky:

Dále je třeba při rozhodování zohlednit hodnotu, která udává, kolik jízdenek bude při daném storno poplatku vráceno. Čím vyšší bude storno poplatek, tím vyšší má cestující motivaci jízdenku nevracet a situaci řešit jiným způsobem (např. prodá jízdenku někomu jinému). Můžeme tedy zavést pravděpodobnost, která udává, kolik jízdenek ze sta bude vráceno. Tato hodnota klesá přímo úměrně výši storno poplatku.

Storno poplatek	Pravděpodobnost vrácení jízdenky
V1: 20% ceny jízdenky	20 %
V2: 40% ceny jízdenky	10 %
V3: 70% ceny jízdenky	5 %

Pravděpodobnost opětného prodeje stornované jízdenky:

Je-li jízdenka stornována, pak pravděpodobnost jejího dalšího prodeje poněkud klesá, protože se zkracuje doba do uskutečnění cesty. Následující tabulka uvádí, jaká je pravděpodobnost, že bude jízdenka zakoupena podruhé při různé výši storno poplatku:

Storno poplatek	Pst. že bude prodána stornovaná jízdenka
20% ceny jízdenky	90%
40% ceny jízdenky	82%
70% ceny jízdenky	75%

Následující matice udává výši výnosů vynásobenou příslušnými pravděpodobnostmi:

Storno poplatek	1		2		3	
	Jízdenka prodána	Jízdenka neprodána	Jízdenka vrácena	Jízdenka nevrácena	Jízdenka znovu prodána	Jízdenka znovu neprodána
20%	$100 \cdot 0,98$	$0 \cdot 0,02$	$20 \cdot 0,98 \cdot 0,2$	$100 \cdot 0,98 \cdot 0,8$	$120 \cdot 0,98 \cdot 0,2 \cdot 0,9$	$20 \cdot 0,98 \cdot 0,2 \cdot 0,1$
40%	$100 \cdot 0,95$	$0 \cdot 0,05$	$40 \cdot 0,95 \cdot 0,1$	$100 \cdot 0,95 \cdot 0,9$	$140 \cdot 0,95 \cdot 0,1 \cdot 0,82$	$40 \cdot 0,95 \cdot 0,1 \cdot 0,18$
70%	$100 \cdot 0,85$	$0 \cdot 0,15$	$70 \cdot 0,85 \cdot 0,05$	$100 \cdot 0,85 \cdot 0,95$	$170 \cdot 0,85 \cdot 0,05 \cdot 0,75$	$70 \cdot 0,85 \cdot 0,05 \cdot 0,25$

Nás však nebudou zajímat všechny sloupce této tabulky, neboť některé představují jen jakousi mezifázi k sloupcům následujícím.

Je třeba určit všechny možné konečné stavy okolí, které mohou nastat:

1. Jízdenka nebude prodána.
2. Jízdenka bude prodána a nebude vrácena.
3. Jízdenka bude prodána, bude vrácena a znovu prodána.
4. Jízdenka bude prodána, vrácena a podruhé prodána nebude.

Jiný konečný stav nemůže nastat. Máme tedy pokryty všechny situace, které mohou nastat.

Dle Bayesova pravidla tedy zkoumáme, jaký je součin pravděpodobností * výnosů při nastání těchto stavů:

Varianty: Výše storno poplatku	Pst. 1.pro deje jízde nky	Pst. vráče ní jízde nky	Pst. 2.pro deje jízde nky	Jízdenka neprodána		Jízdenka prodána a nevrácena	
				Vý nos	Výnos * psti	Vý nos	Výnos * psti
V1: 20%	98%	20%	90%	0	$0 * 0,02 = 0$	100	$100 * 0,98 * 0,8 = 78,4$
V2: 40%	95%	10%	82%	0	$0 * 0,05 = 0$	100	$100 * 0,95 * 0,9 = 85,5$
V3: 70%	85%	5%	75%	0	$0 * 0,15 = 0$	100	$100 * 0,85 * 0,95 = 80,75$

Varianty: Výše storno poplatku	Pst. 1.pro deje jíz denk y	Pst. vráče ní jízde nky	Pst. 2.pro deje jízde nky	Jízdenka prodána, vrácena a znovu prodána		Jízdenka prodána, vrácena a znovu neprodána	
				Vý nos	Výnos * psti	Vý nos	Výnos * psti
V1: 20%	98%	20%	90%	120	$120 * 0,98 * 0,2 * 0,9 = 21,2$	20	$20 * 0,98 * 0,2 * 0,1 = 0,4$
V2: 40%	95%	10%	82%	140	$140 * 0,95 * 0,1 * 0,82 = 10,9$	40	$40 * 0,95 * 0,1 * 0,18 = 0,7$
V3: 70%	85%	5%	75%	170	$170 * 0,85 * 0,05 * 0,75 = 5,4$	70	$70 * 0,85 * 0,05 * 0,25 = 0,7$

Součet:

$$V1: 0 + 78,4 + 21,2 + 0,4 = \mathbf{100}$$

$$V2: 0 + 85,5 + 10,9 + 0,7 = \mathbf{97,1}$$

$$V3: 0 + 80,75 + 5,4 + 0,7 = \mathbf{86,9}$$

Řešení:

Nejlépe se pro společnost jeví varianta V1, výši storno poplatku by tedy bylo nejvýhodnější stanovit na 20% ceny jízdného (za daných pravděpodobností).