

# **Modelovanie kognitívneho zlyhania multiagentovým systémom so stigmergickou komunikáciou**

**Andrej Lúčný**

**MicroStep-MIS a UI FMFI UK Bratislava**

**[andy@microstep-mis.com](mailto:andy@microstep-mis.com)**

- **kognitívne zlyhania**
- **prostriedky na ich modelovanie**
  - **modely a výsledky**

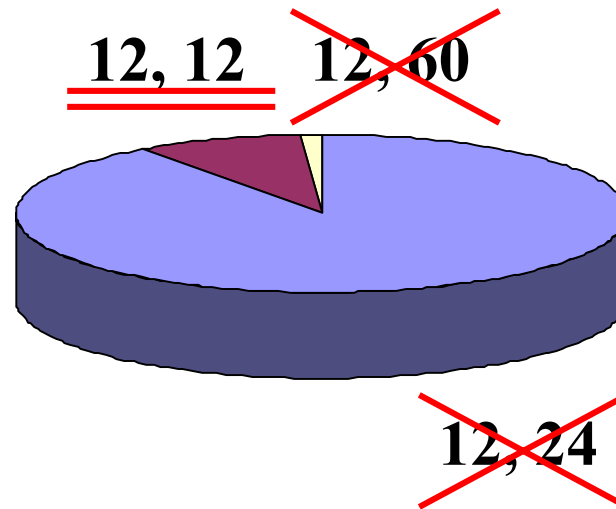
# Kognitívne zlyhanie



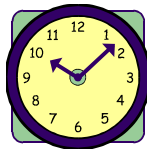
**Situácia pri ktorých určitý tvor bez nejakej zjavnej príčiny produkuje správanie zaostávajúce za jeho kognitívnym potenciálom**

# Experiment

1. Koľko je do tucta korunáčok ?
2. A koľko pat'desiathaliernikov ?



# Experiment



10s

# Otázky

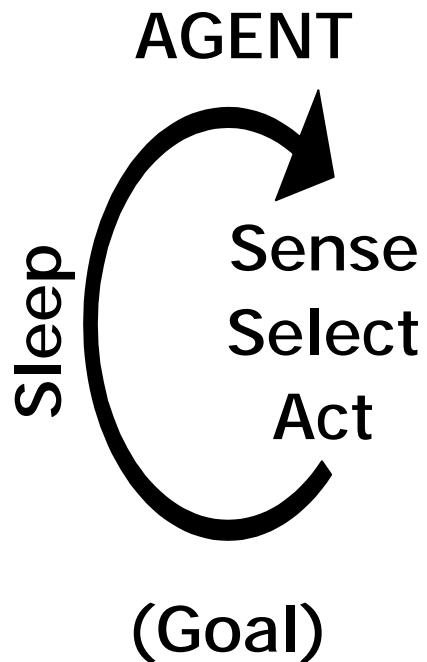
- 1. Prečo zlyhanie nastáva ?**
- 2. Možeme sa na jeho základe dozvedieť niečo o štruktúre (časti) našej mysle ?**

# Teórie

- 1. Vnútorne myseľ spracúva obe otázky podľa pravidiel logiky, ale zlyhá konverzia analógového vstupu do symbolickej reprezentácie (bezosporný model)**
- 2. Vo vnútri spracúva myseľ dané otázky logicky nie celkom korektným spôsobom (správny? model)**

# Prostriedky na modelovanie

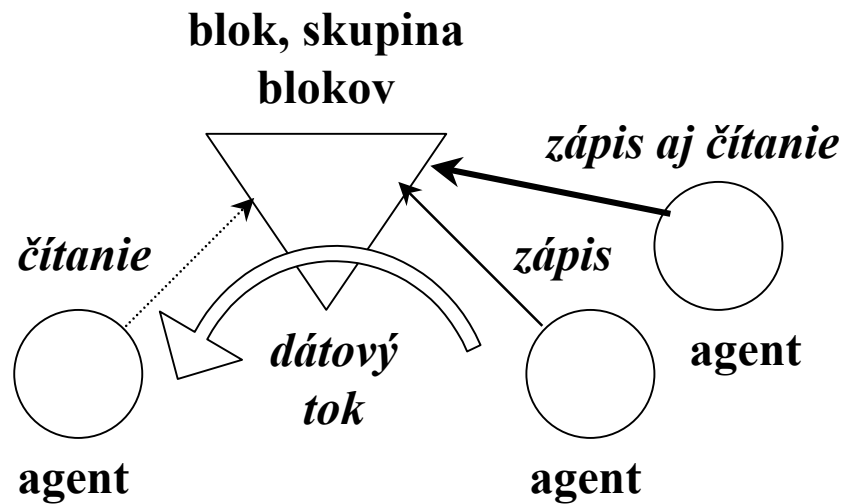
Rýdzo reaktívny agent



- **Select = voľba reakcie**
- **Cieľ = implicitne vyjadrený**
- **Rýdzosť = žiadne vnútorné stavy**

# Prostriedky na modelovanie

## Stigmergická komunikácia



*(zmena, validita, konzervácia)*



# Modelovanie

## Modelované otázky:

a) *Kol'ko je do tucta korunáčok? A kol'ko päťdesiathaliernikov?*

odpoveď: 12, 24 (12)

b) *Kol'ko je do tucta korunáčok korunáčok? A kol'ko päťdesiathaliernikov?*

odpoveď: 12, 24

c) *Kol'ko je do tucta korunáčok? A kol'ko je do tucta päťdesiathaliernikov?*

odpoveď: 12, 12

d) *Kol'ko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A kol'ko korunáčok?*

odpoveď: 24, 12

# Modelovanie

## Kontrolné otázky:

e) *Koľko je do tucta korunáčok? A do kopy?*

odpoveď: 12, 60

f) *Koľko je do tucta korunáčok? A do kopy päťdesiathaliernikov?*

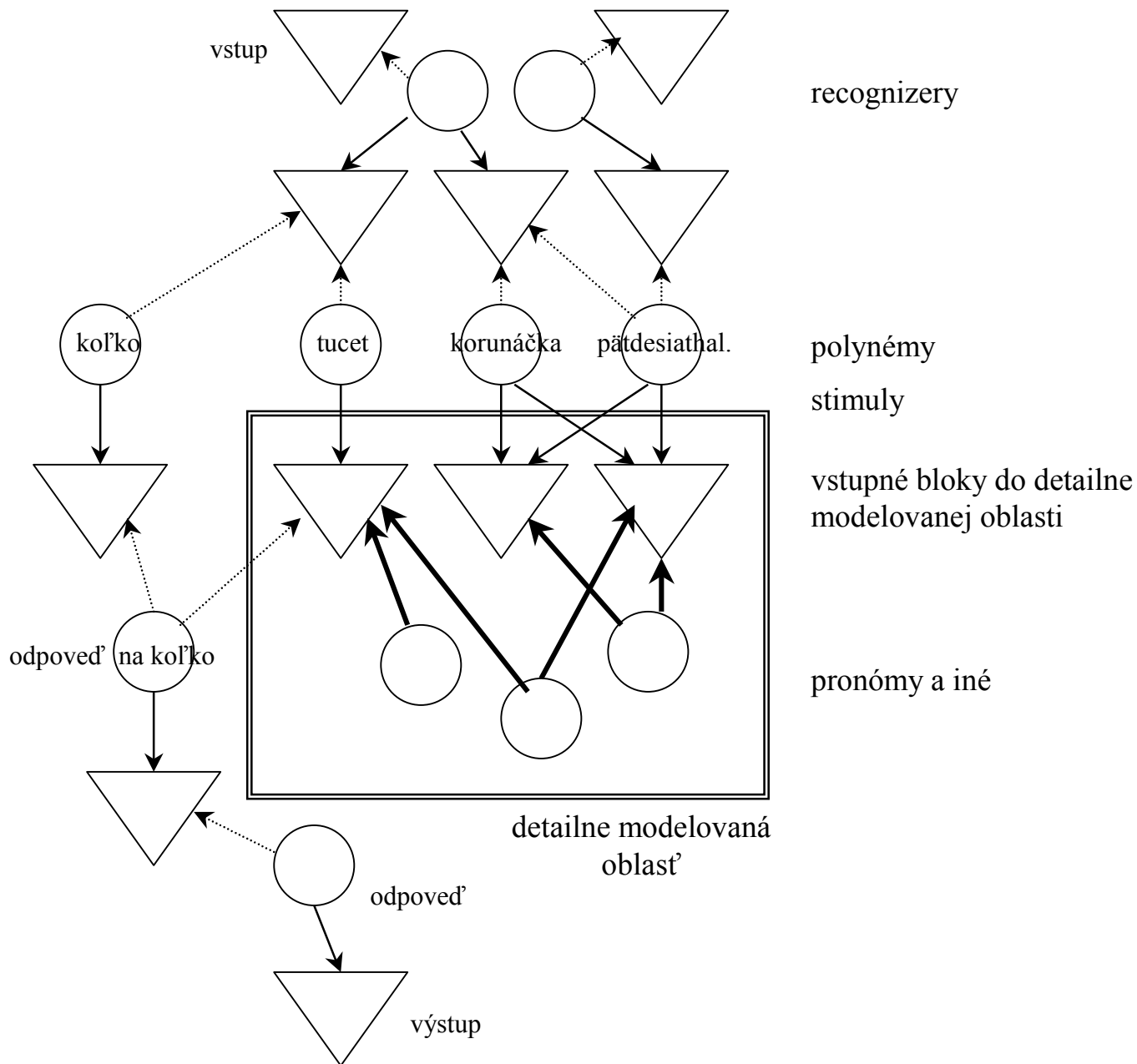
odpoveď: 12, 60

g) *Koľko je do tucta korunáčok? A päťdesiathaliernikov do kopy?*

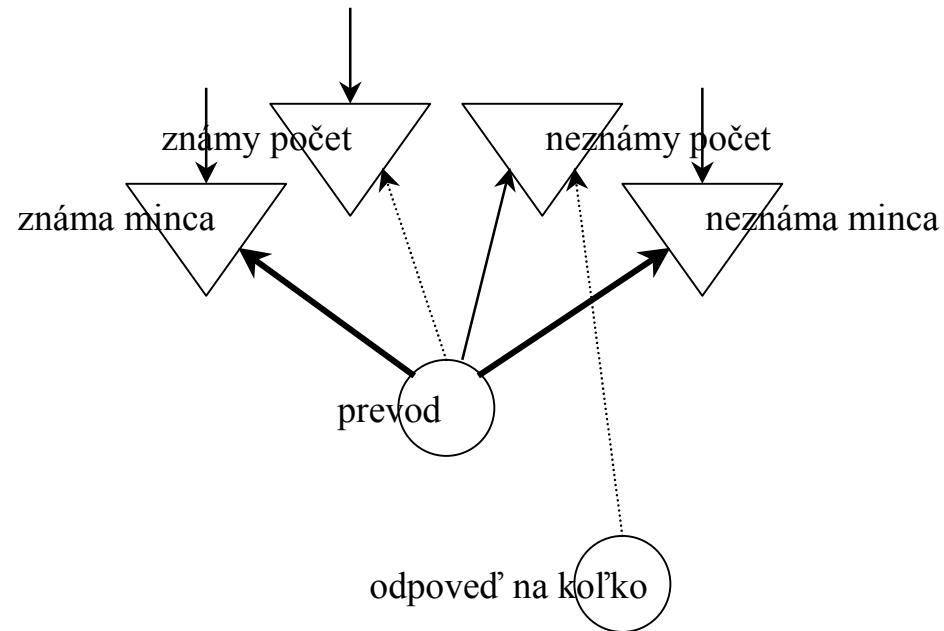
odpoveď: 12, 60

...

# Model – hrubý náčrt



# Bezosporný model



```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

# Bezosporný model

## Ukážka výpočtu:

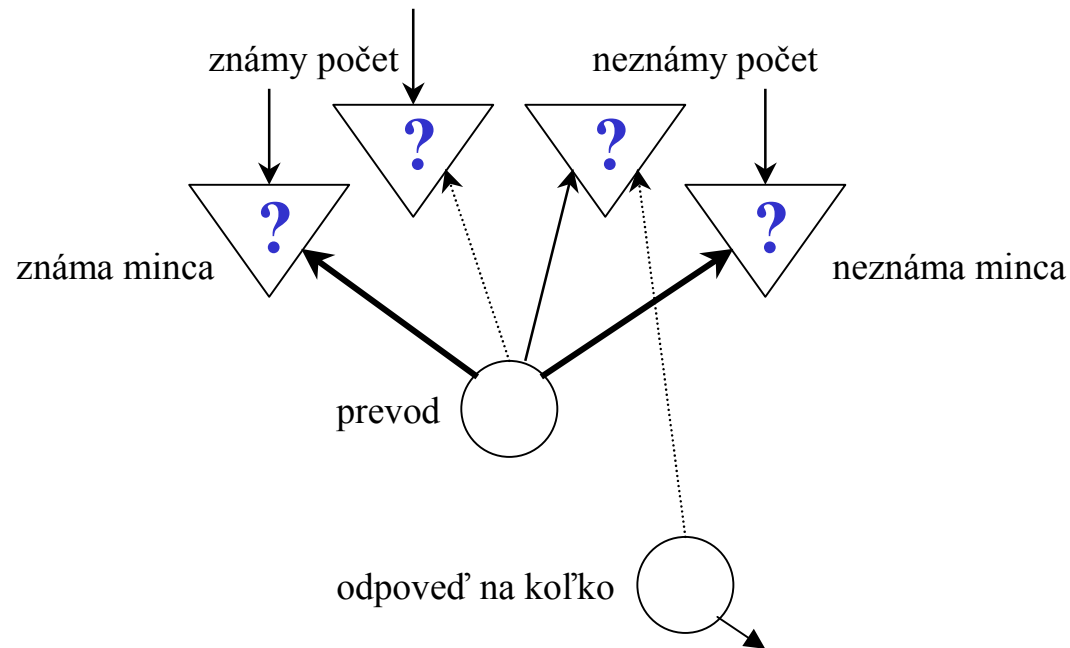
*Kol'ko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov?*

*A kol'ko korunáčok?*

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

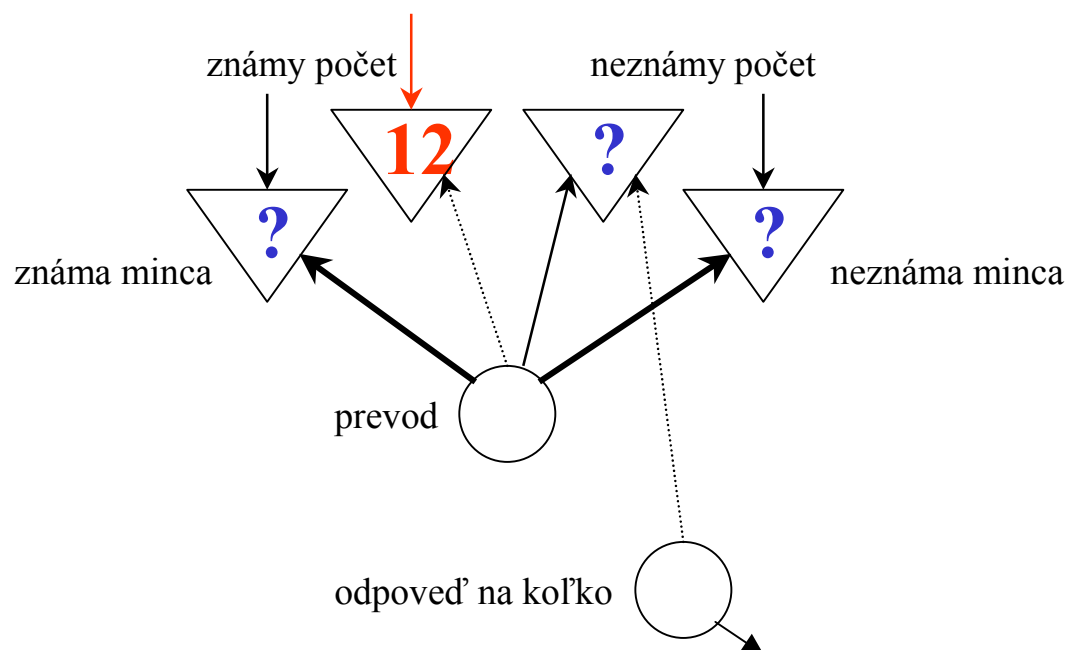


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

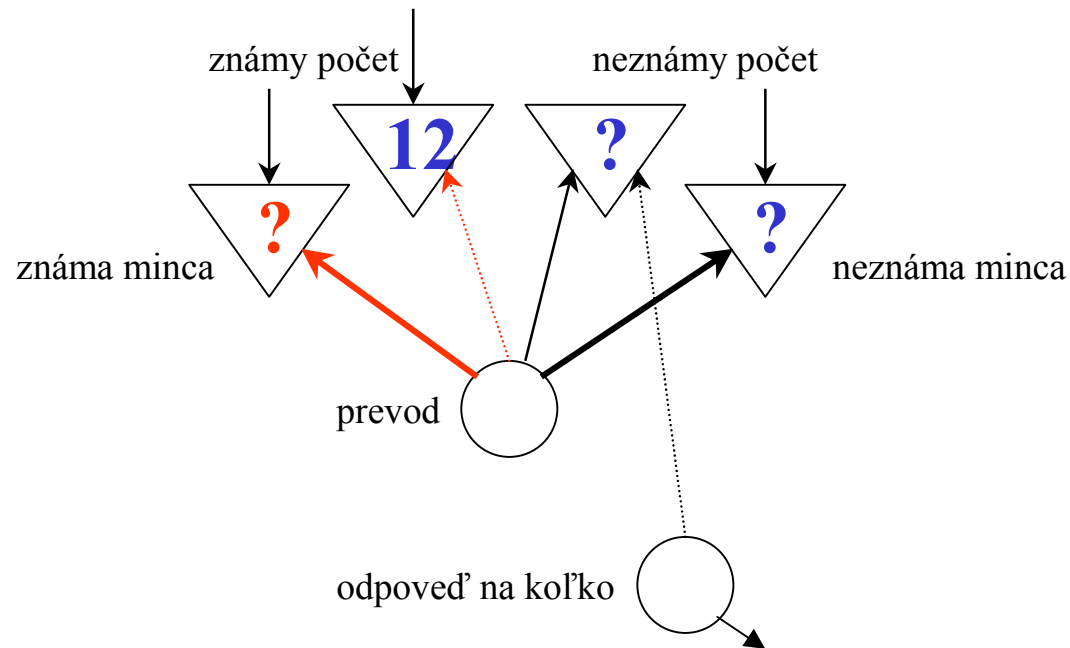


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*



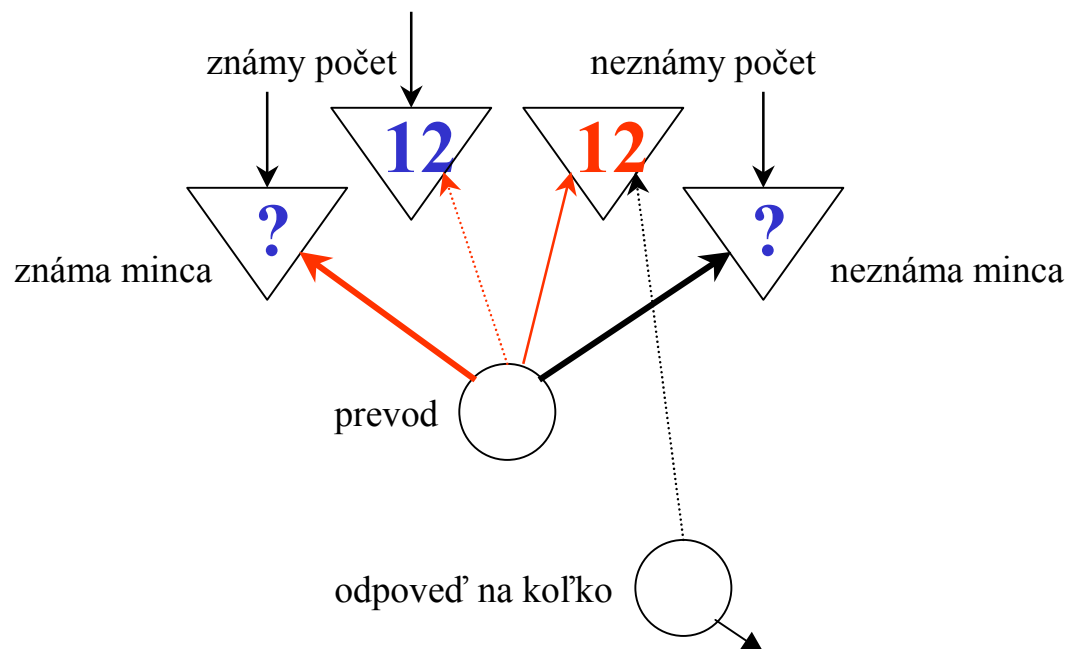
⇒ if (zmeneny(znAMY\_pocet)) znama\_minca = ?;  
else if (znama\_minca == ?) neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet;  
else if (neznama\_minca == ?) neznama\_minca = znama\_minca;  
else neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet \* znama\_minca / neznama\_minca;



(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

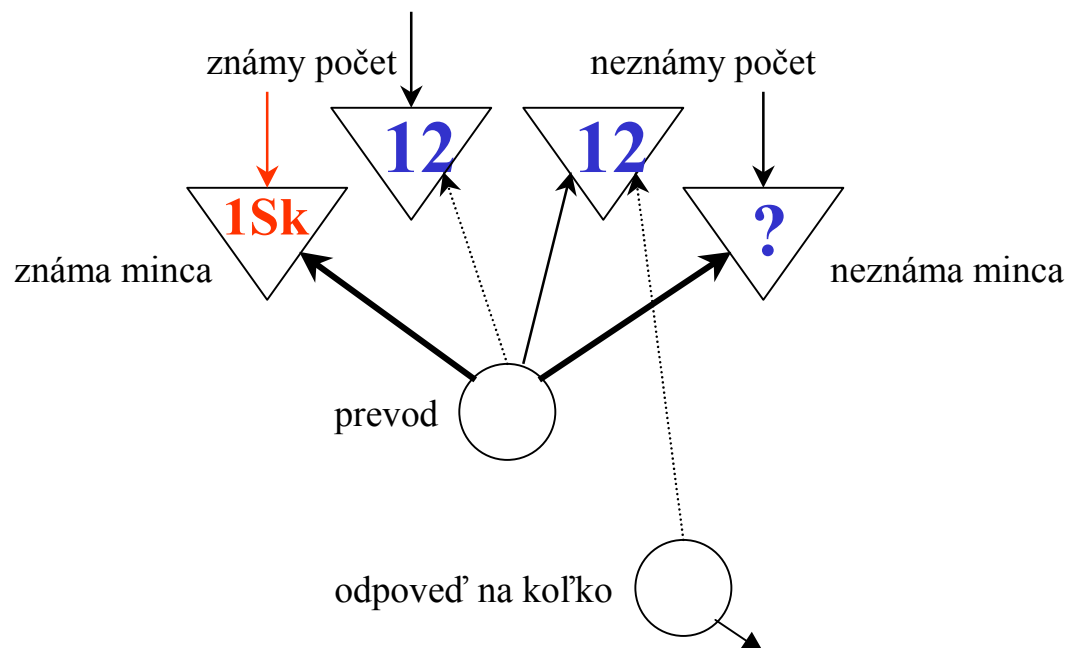


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
⇒ else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

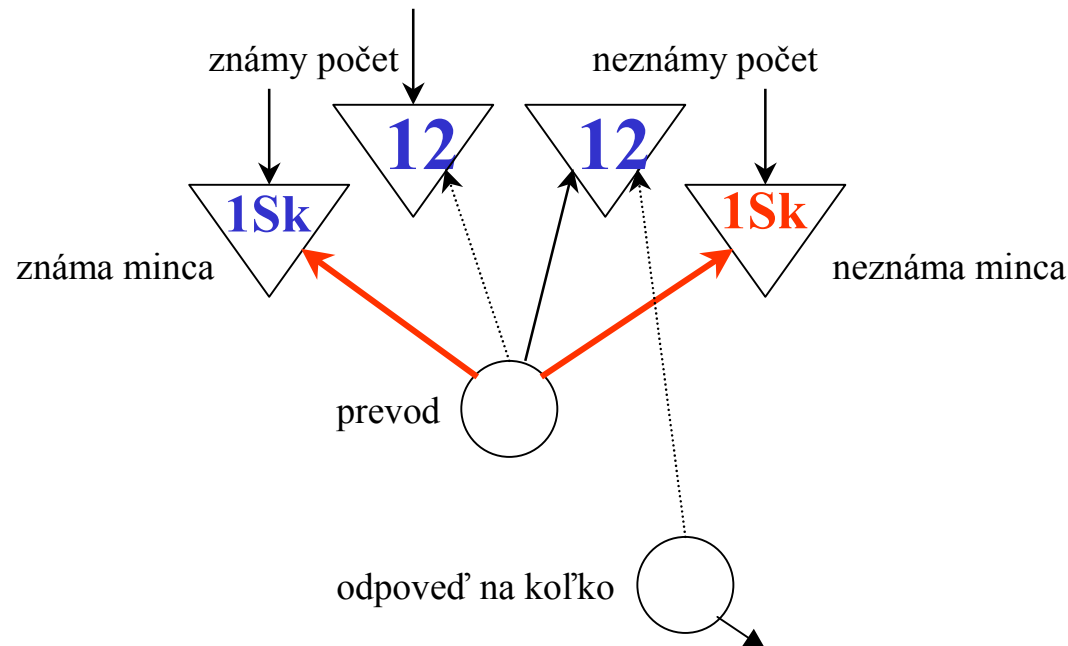


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

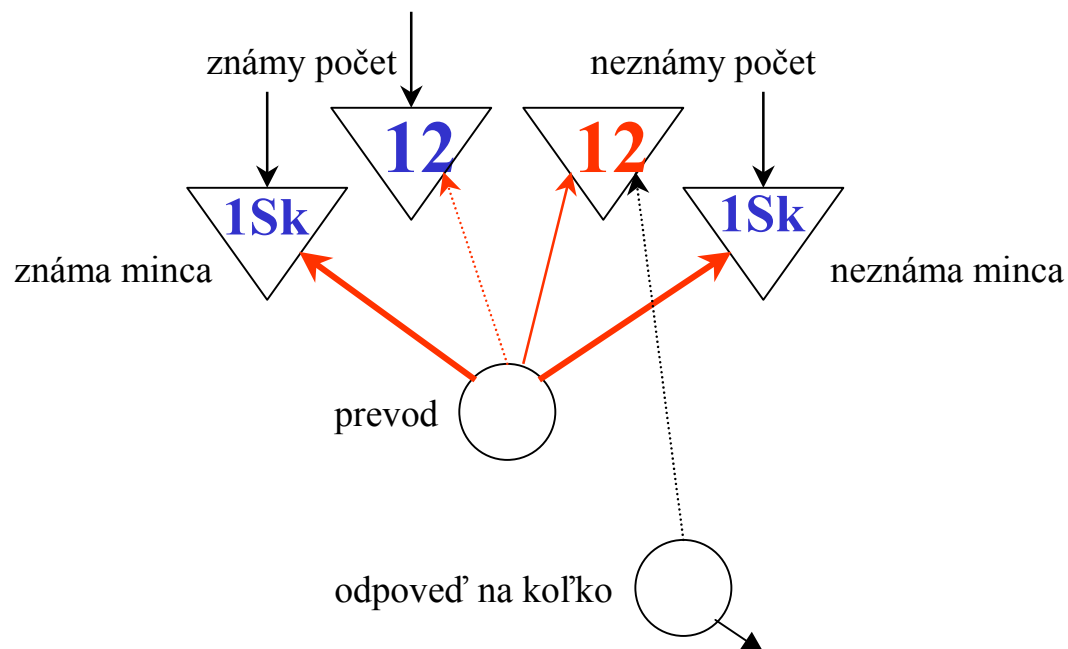


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
⇒ else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

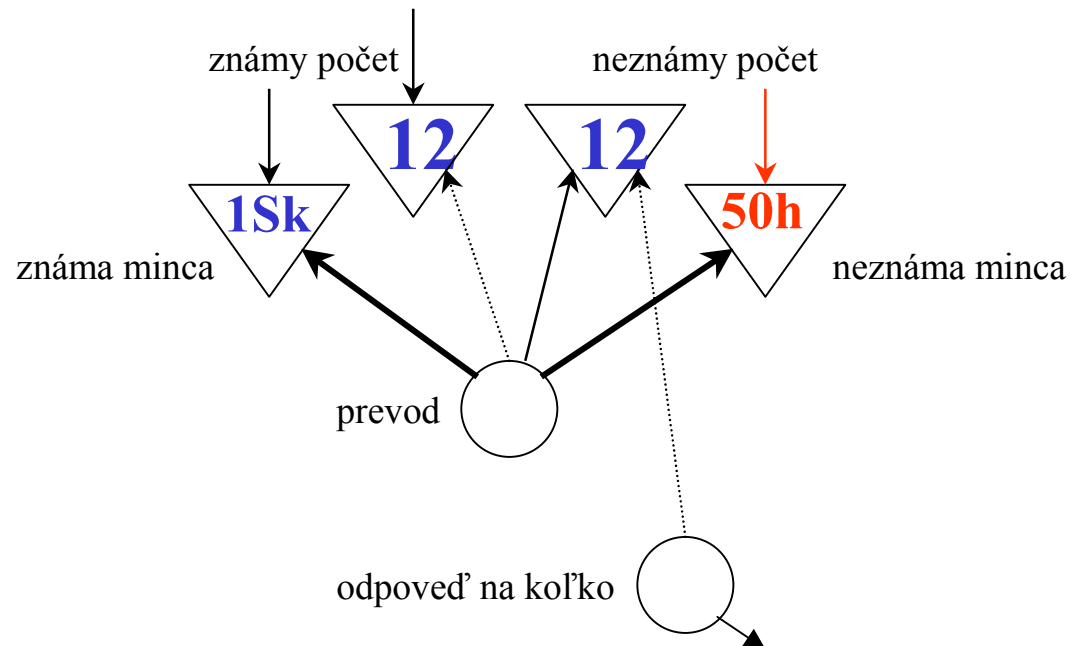


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
⇒ else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiatihaliernikov? A koľko korunáčok?*

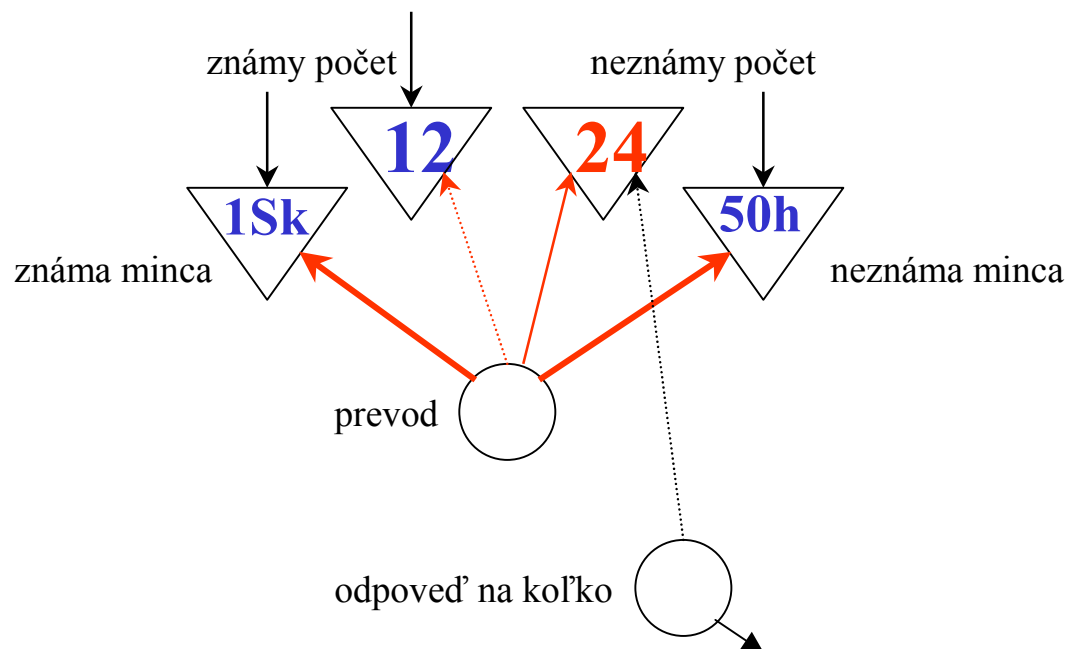


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiatihaliernikov? A koľko korunáčok?*

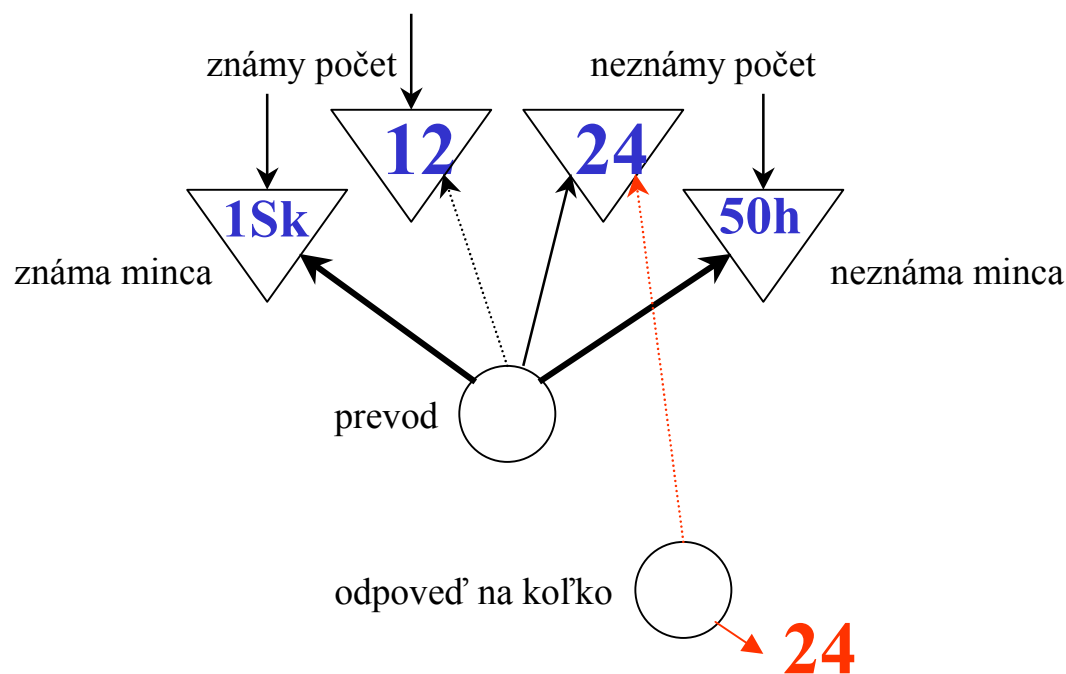


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
⇒ else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiatihaliernikov? A koľko korunáčok?*

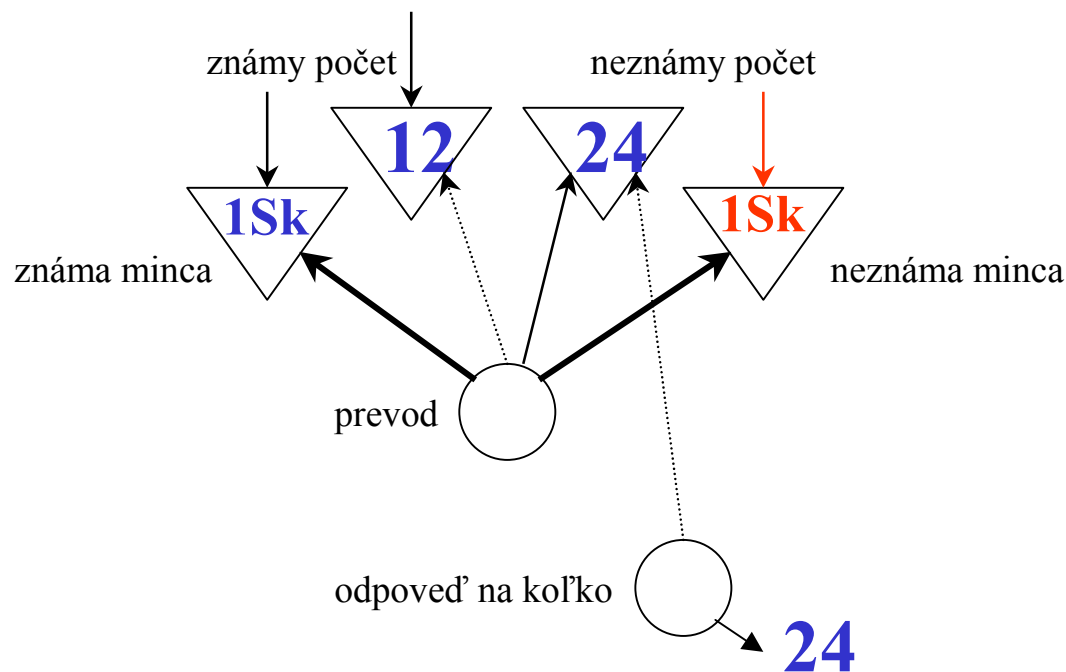


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*



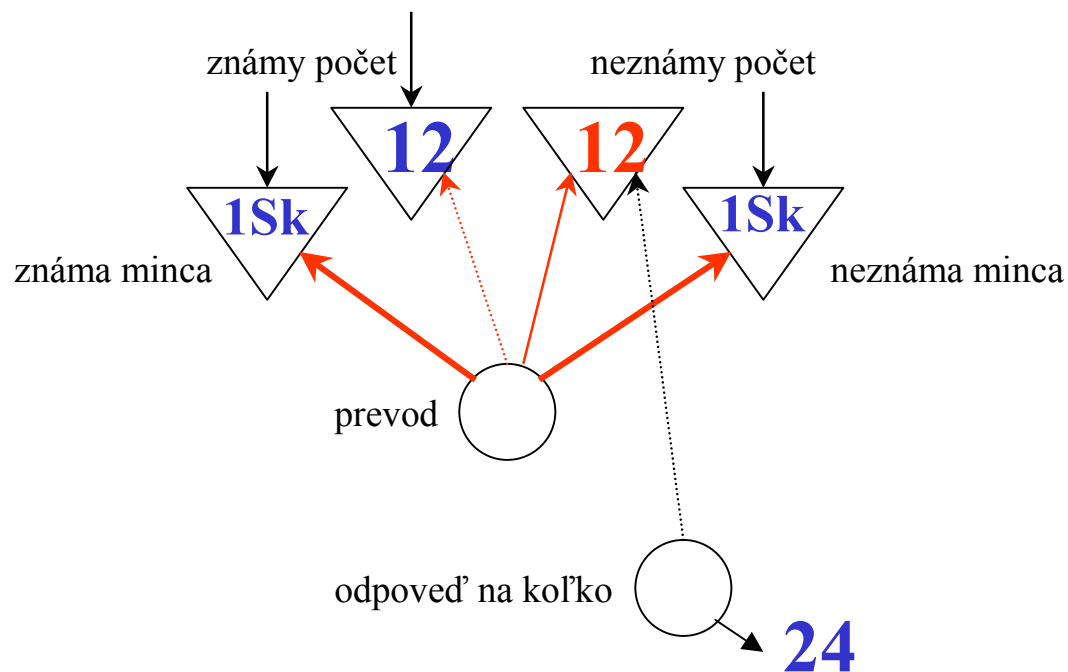
```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```



(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

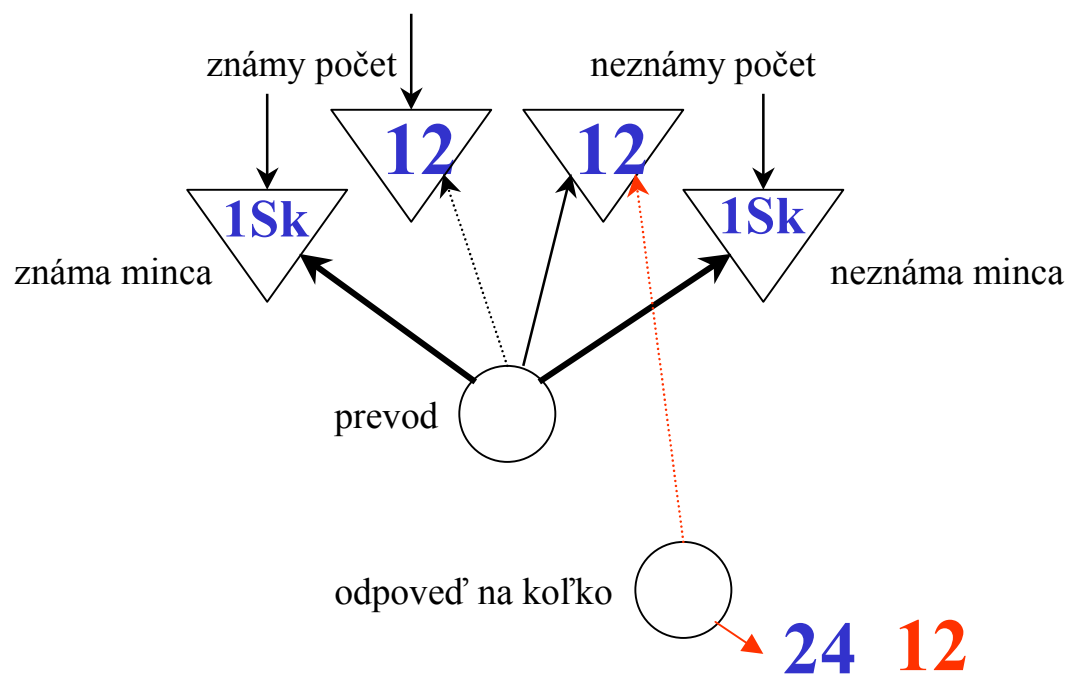


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
⇒ else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)



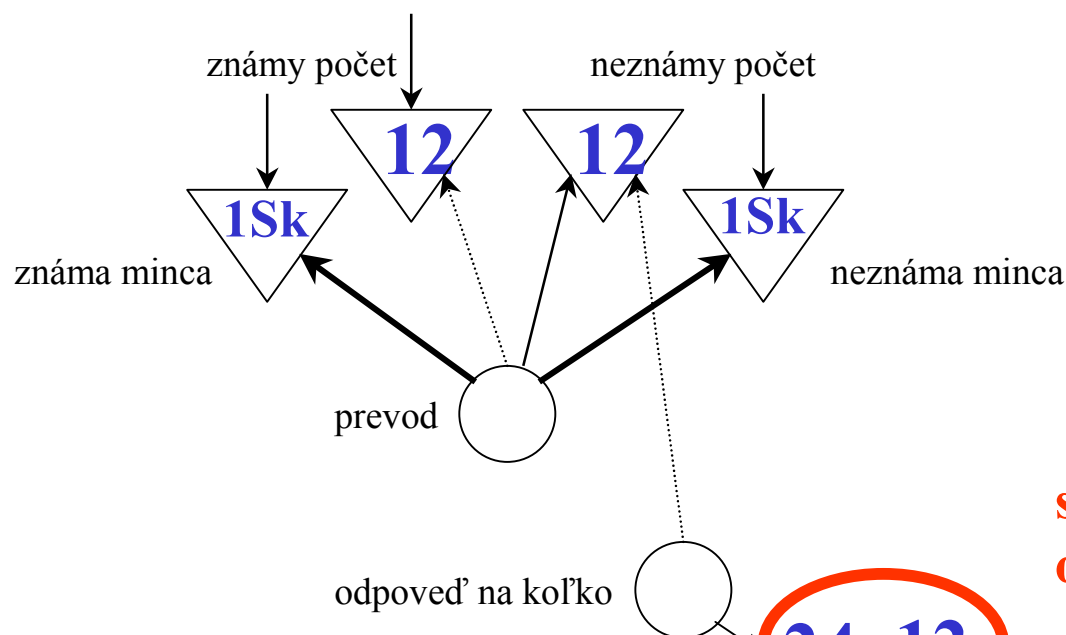
*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*



```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(d)

*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*



**správna  
odpoveď,  
zhoda s  
pozorovaním**

```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

# Bezosporný model

## Modelovanie zlyhania:

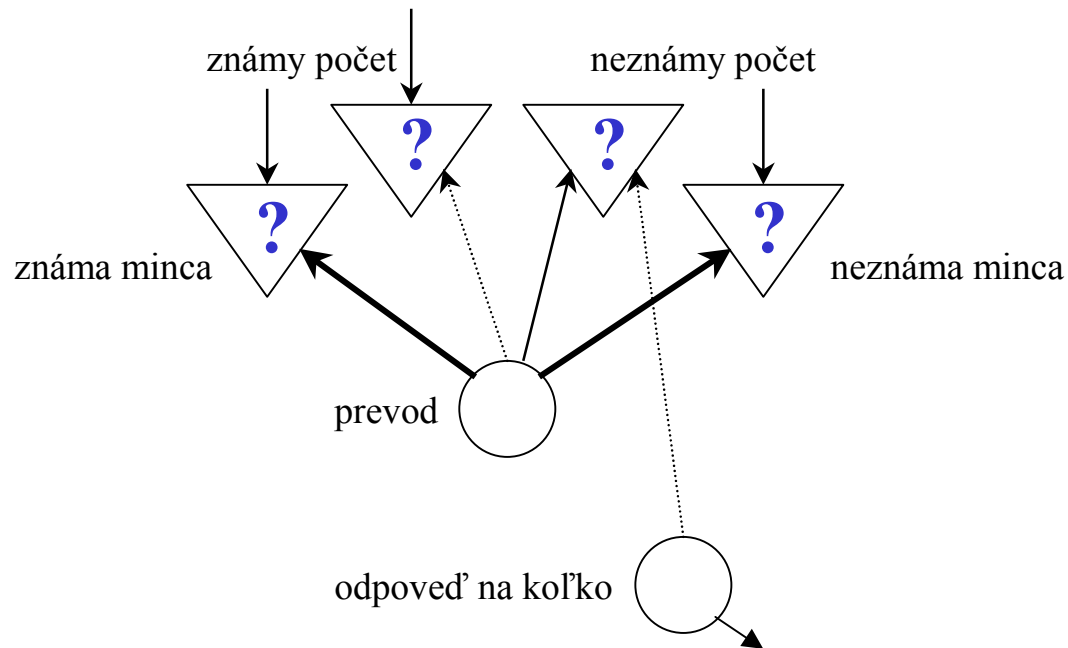
*Kol'ko je do tucta korunáčok?*

*A kol'ko päťdesiathaliernikov?*

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

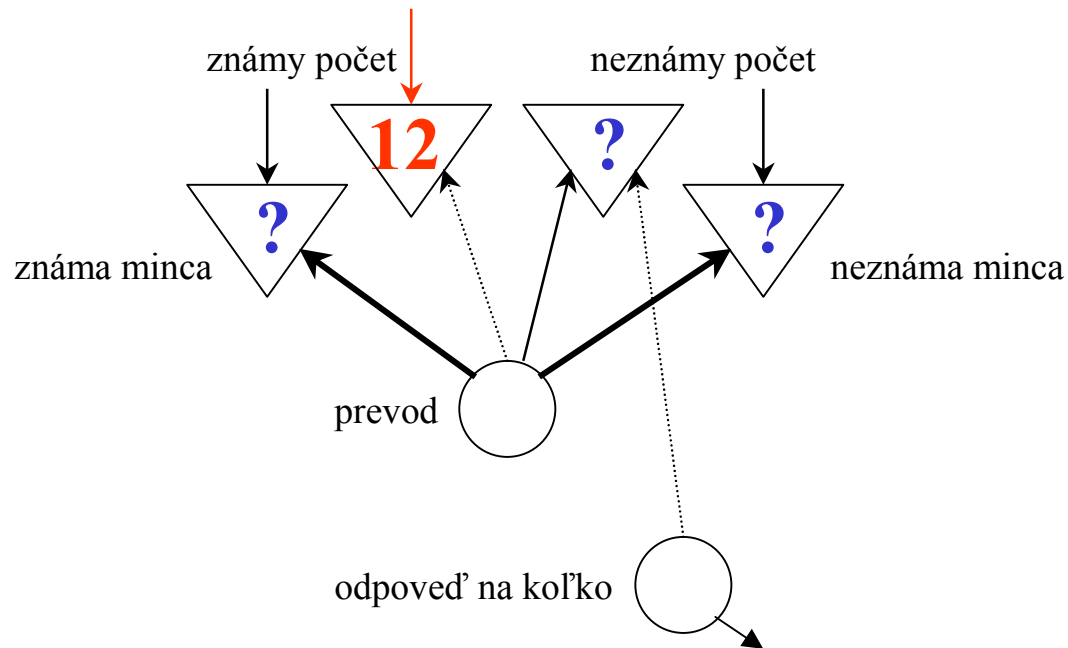


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

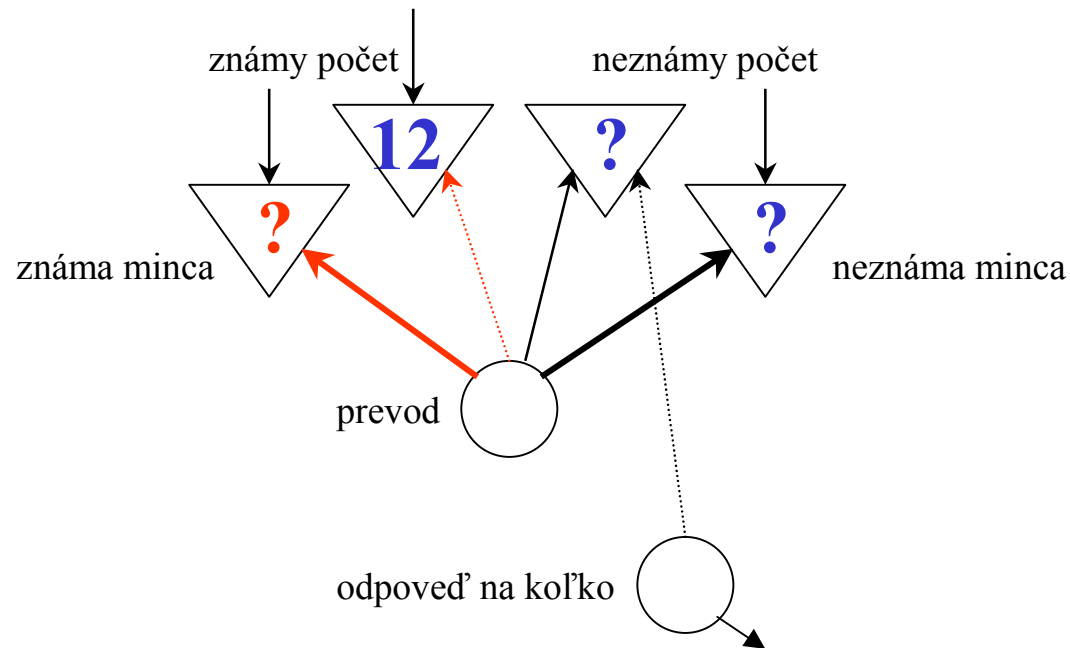


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatliernikov?*

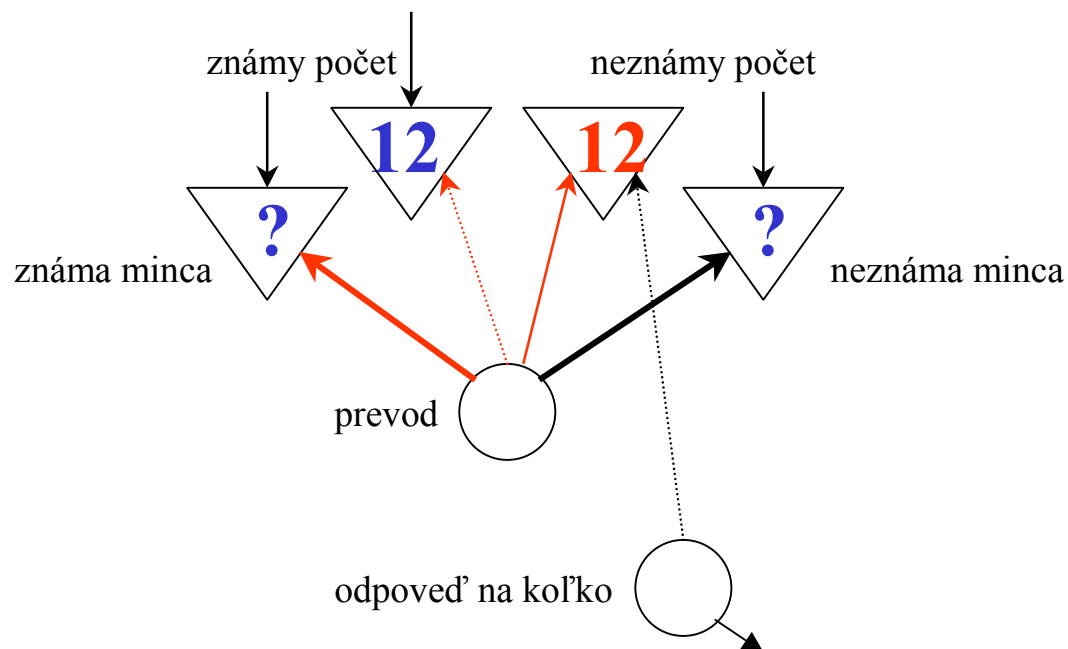


⇒ if (zmeneny(znAMY\_pocet)) znama\_minca = ?;  
else if (znama\_minca == ?) neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet;  
else if (neznama\_minca == ?) neznama\_minca = znama\_minca;  
else neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet \* znama\_minca / neznama\_minca;

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*



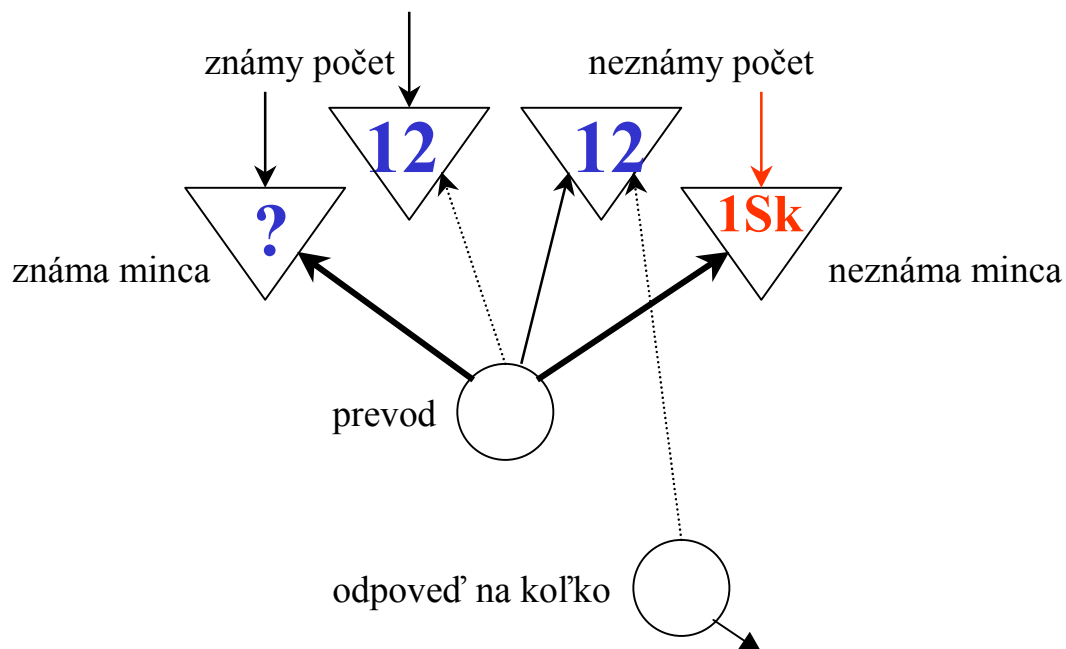
⇒ if (zmeneny(znAMY\_pocet)) znama\_minca = ?;  
else if (znama\_minca == ?) neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet;  
else if (neznama\_minca == ?) neznama\_minca = znama\_minca;  
else neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet \* znama\_minca / neznama\_minca;



(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatliernikov?*

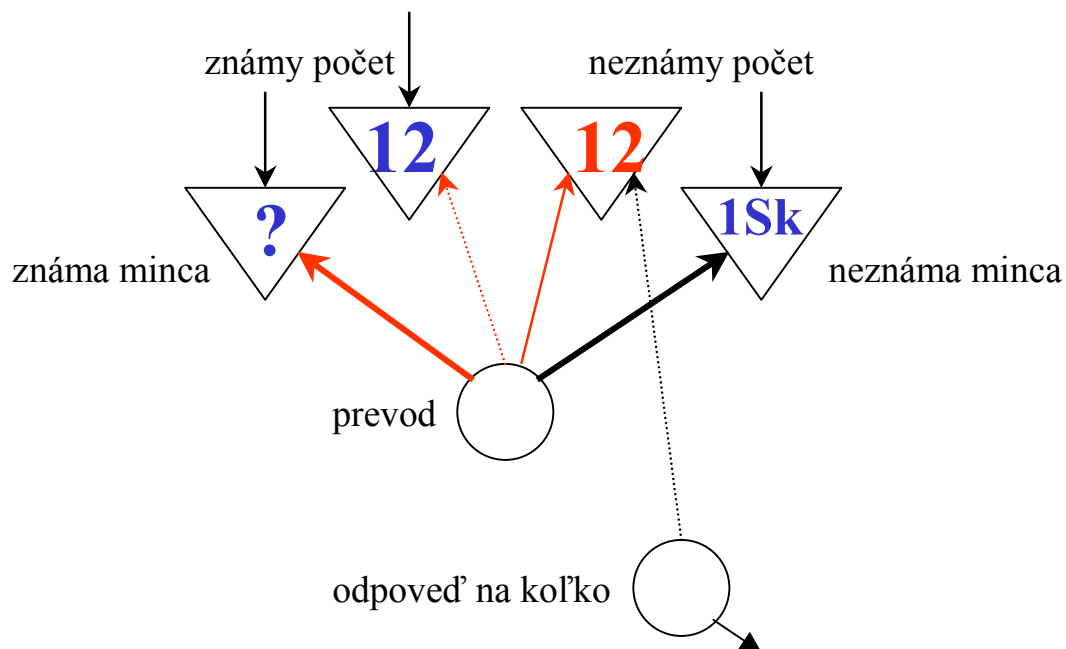


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatliernikov?*

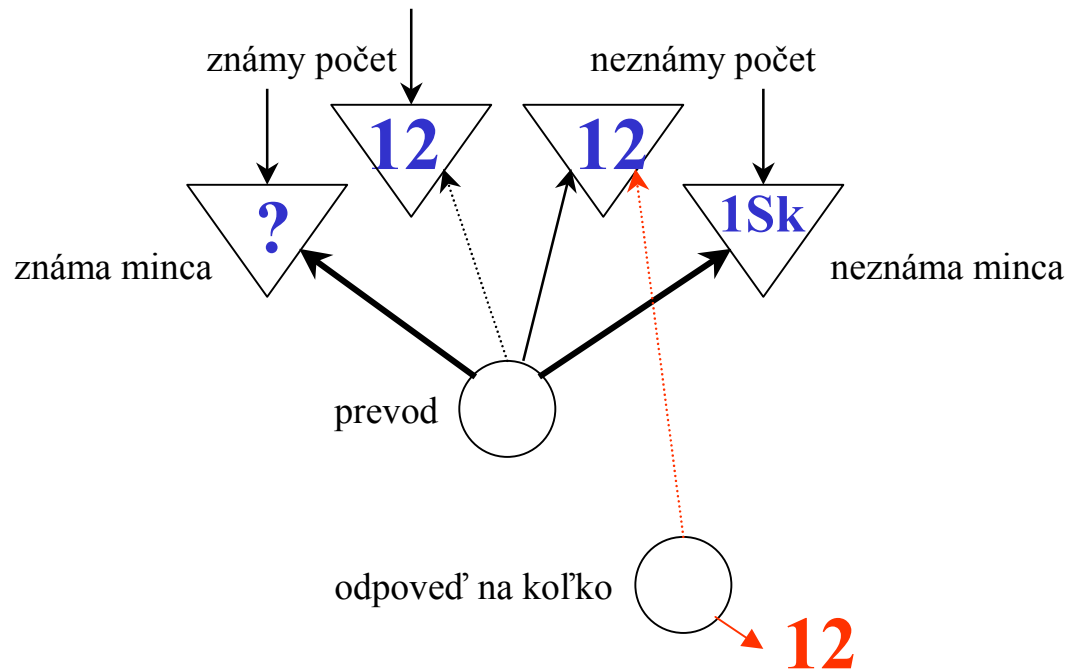


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
⇒ else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

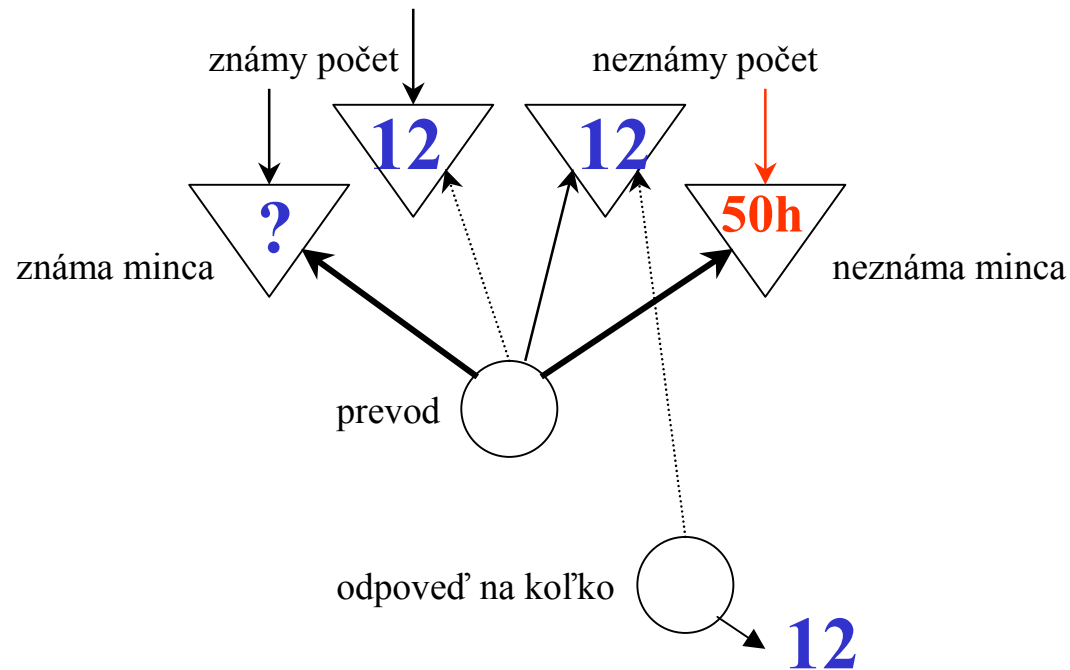


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a)



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*

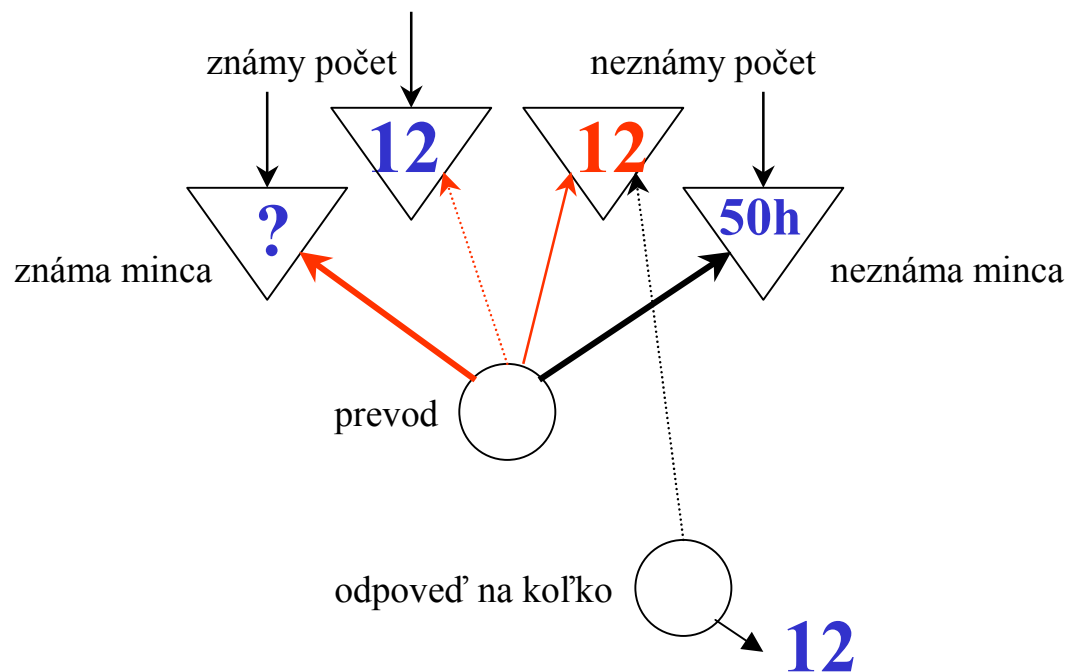


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a)



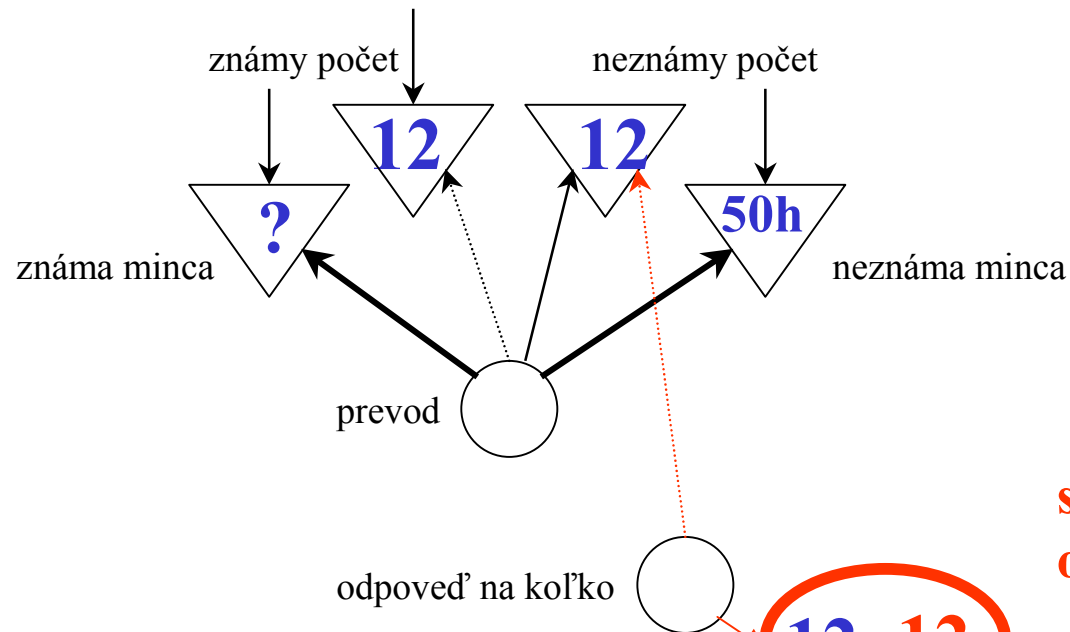
*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiatliernikov?*



```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
⇒ else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



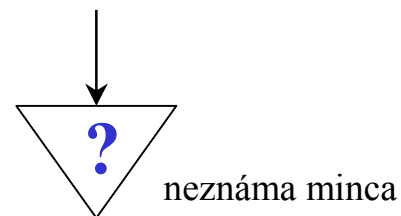
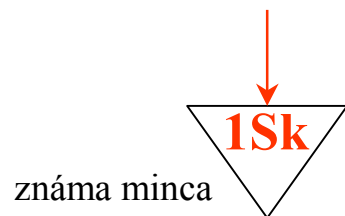
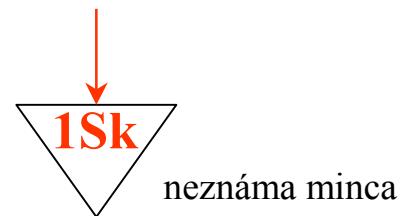
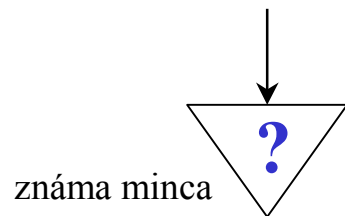
**správna  
odpoveď, ALE  
v rozpore s  
pozorovaním**

```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

# Ako dosiahnuť zlyhanie ?



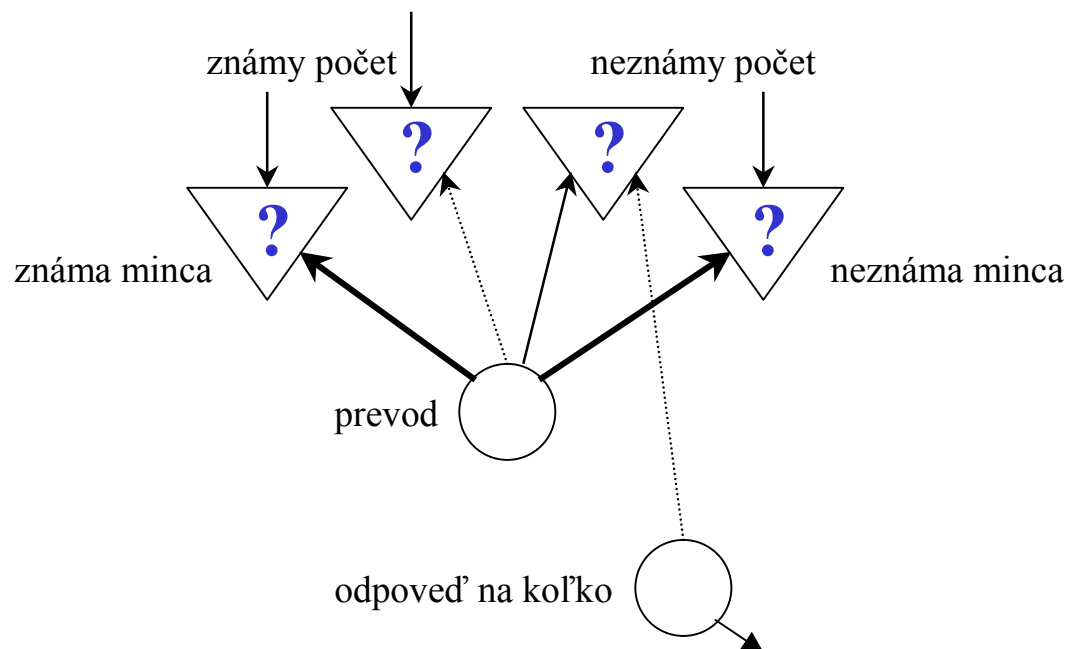
*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiathaliernikov?*



(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*



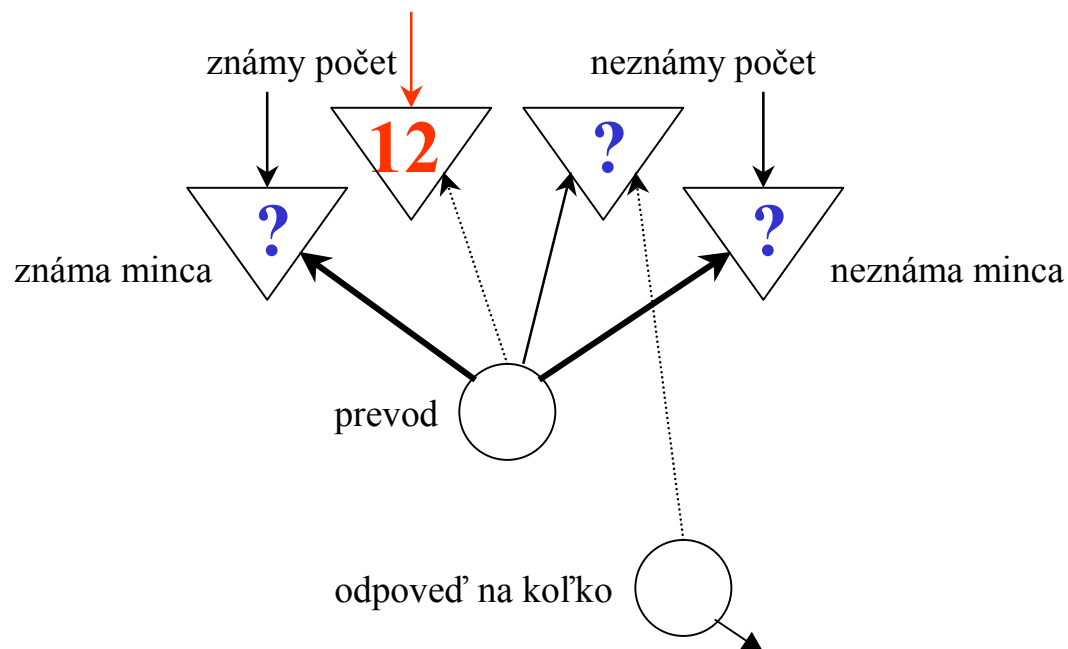
```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```



(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

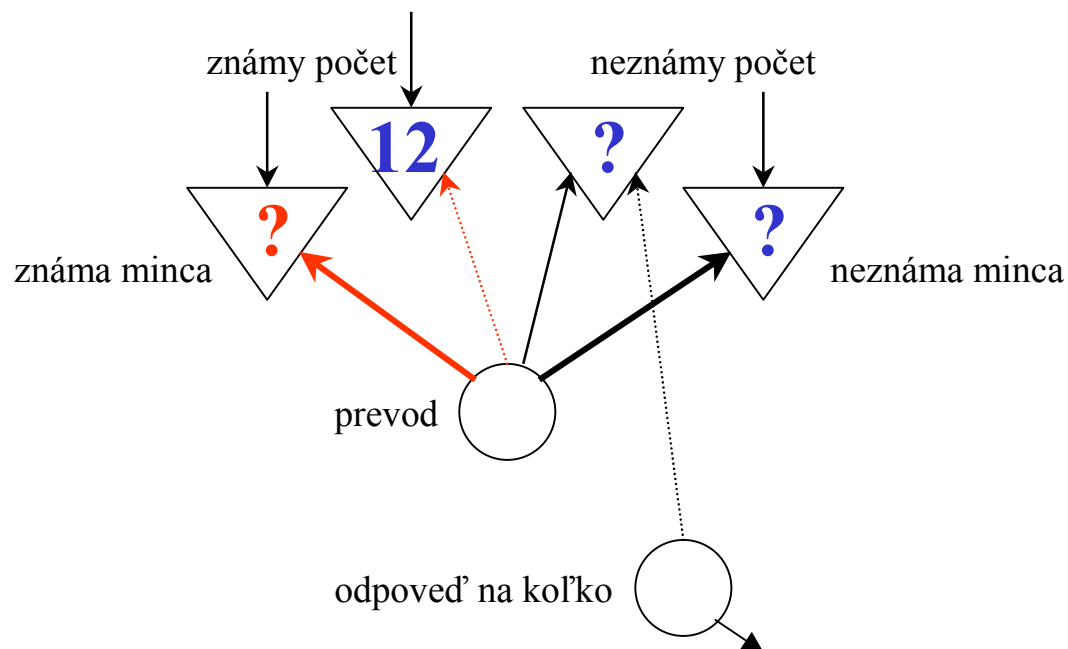


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

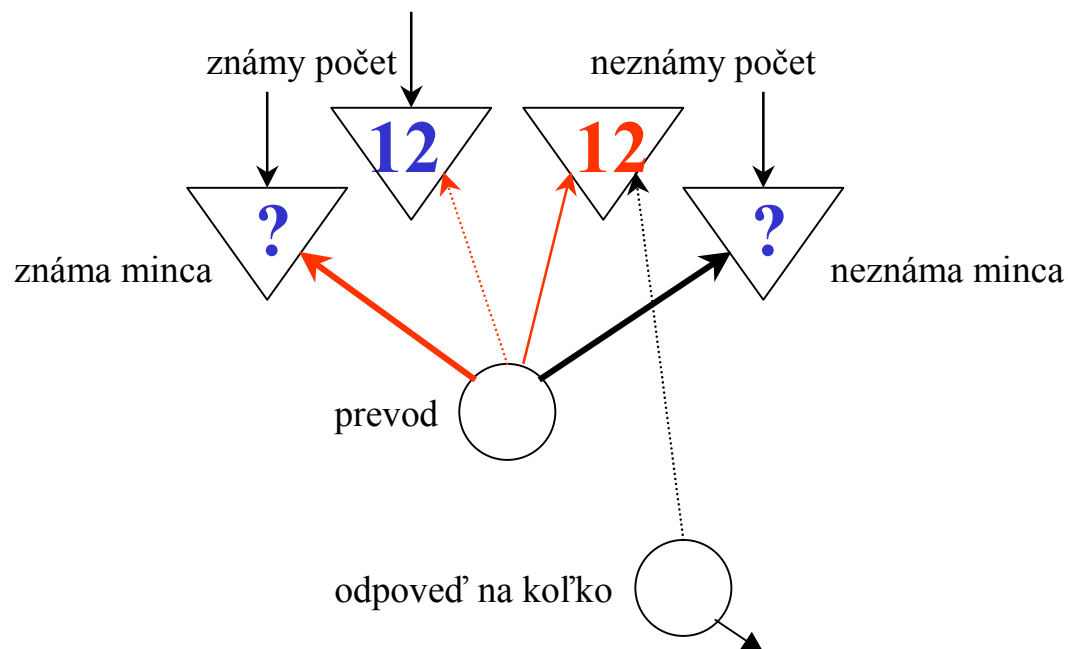


⇒ if (zmeneny(znAMY\_pocet)) znama\_minca = ?;  
else if (znama\_minca == ?) neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet;  
else if (neznama\_minca == ?) neznama\_minca = znama\_minca;  
else neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet \* znama\_minca / neznama\_minca;

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

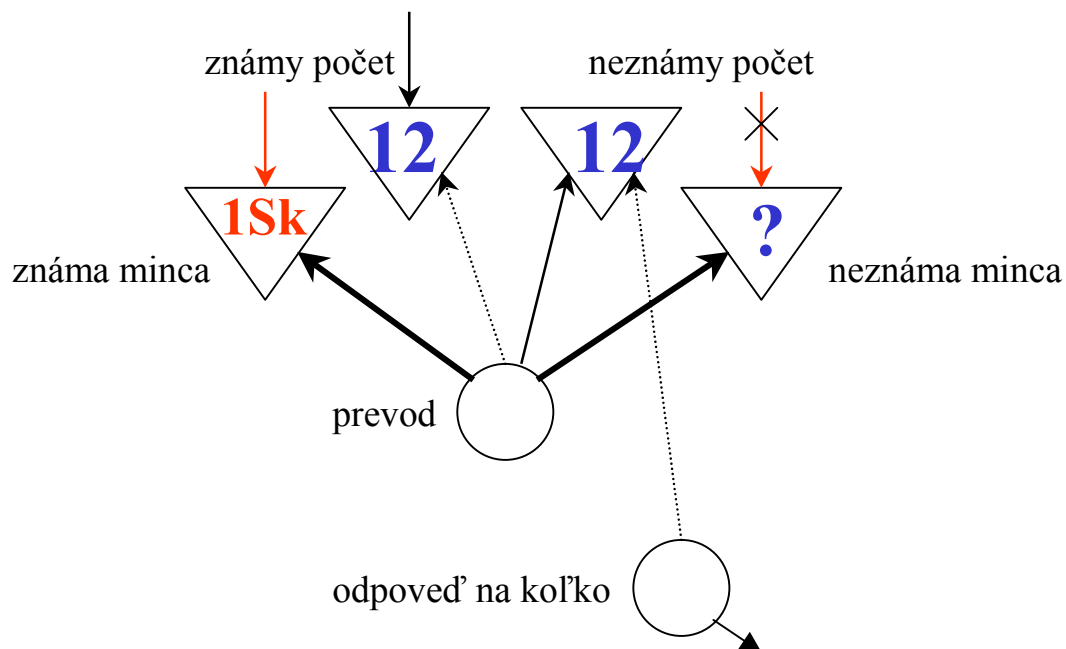


⇒  
if (zmeneny(znAMY\_pocet)) znama\_minca = ?;  
else if (znama\_minca == ?) neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet;  
else if (neznama\_minca == ?) neznama\_minca = znama\_minca;  
else neznAMY\_pocet = znAMY\_pocet \* znama\_minca / neznama\_minca;

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

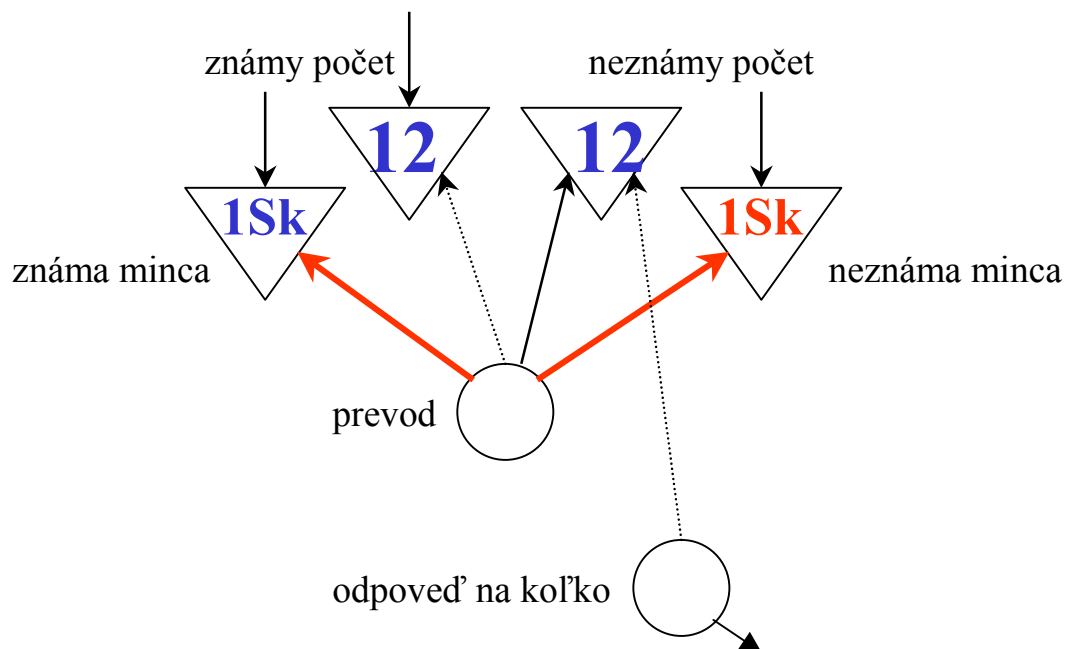


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

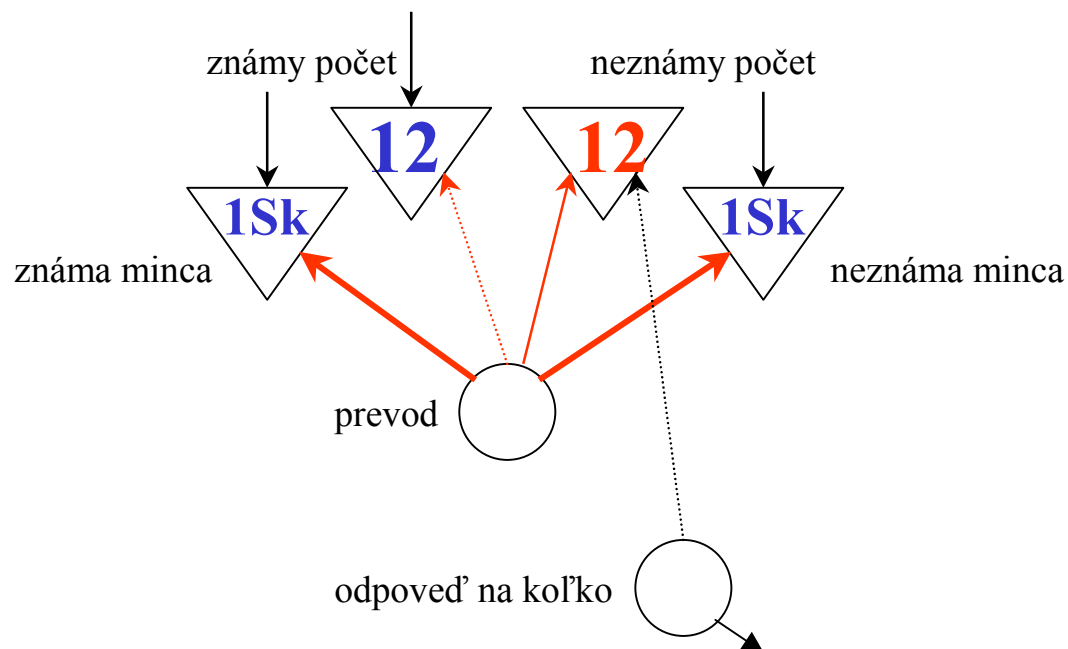


```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
⇒ else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

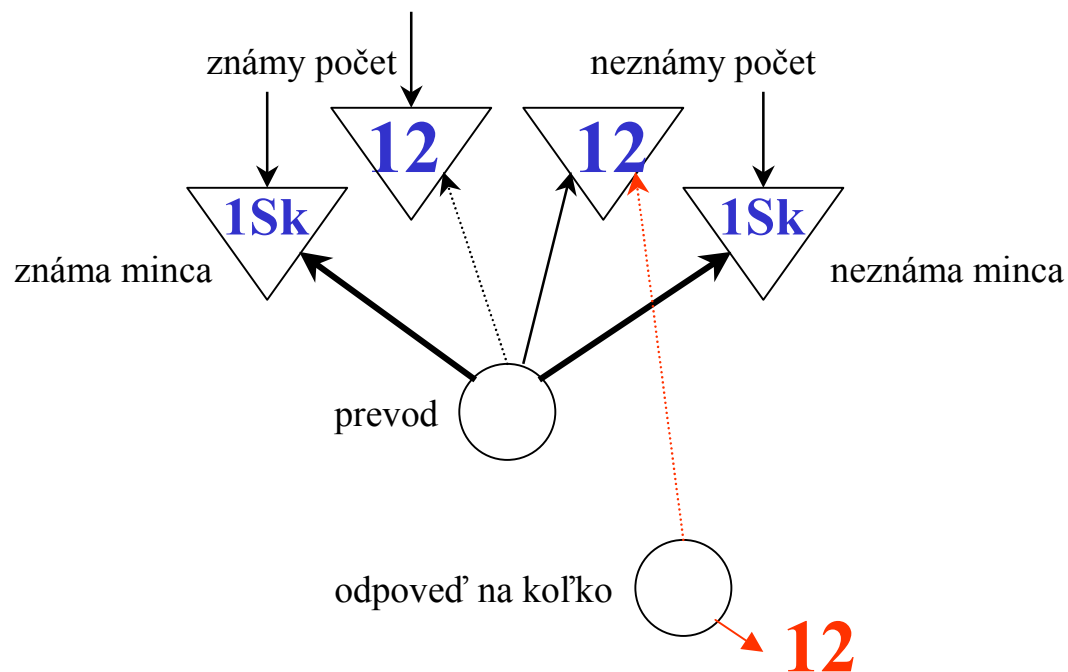


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
⇒ else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

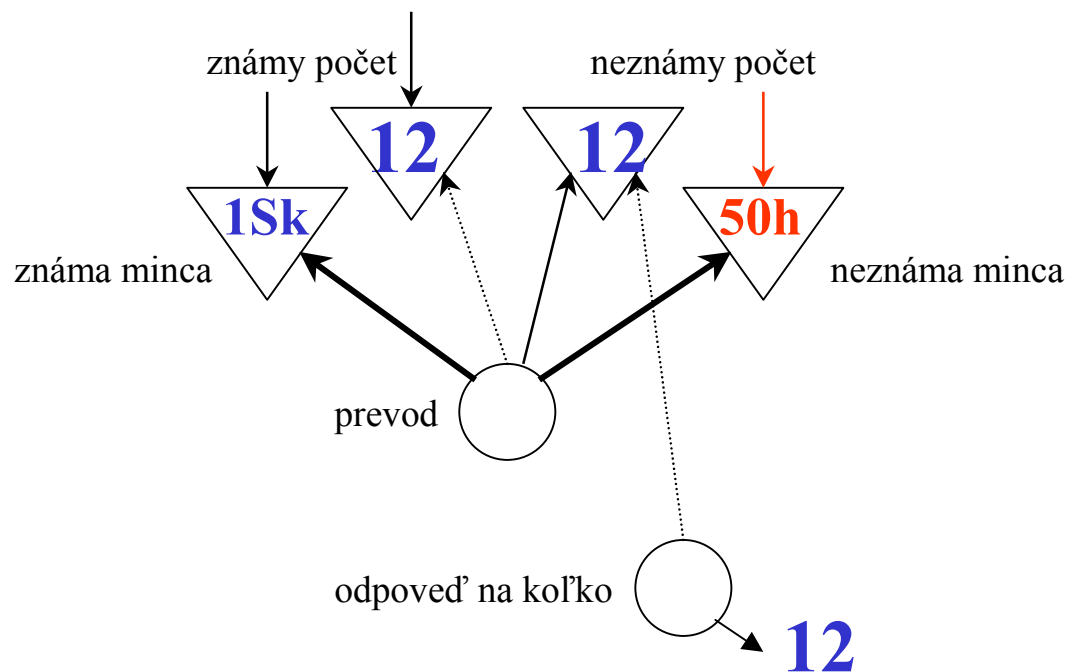


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*



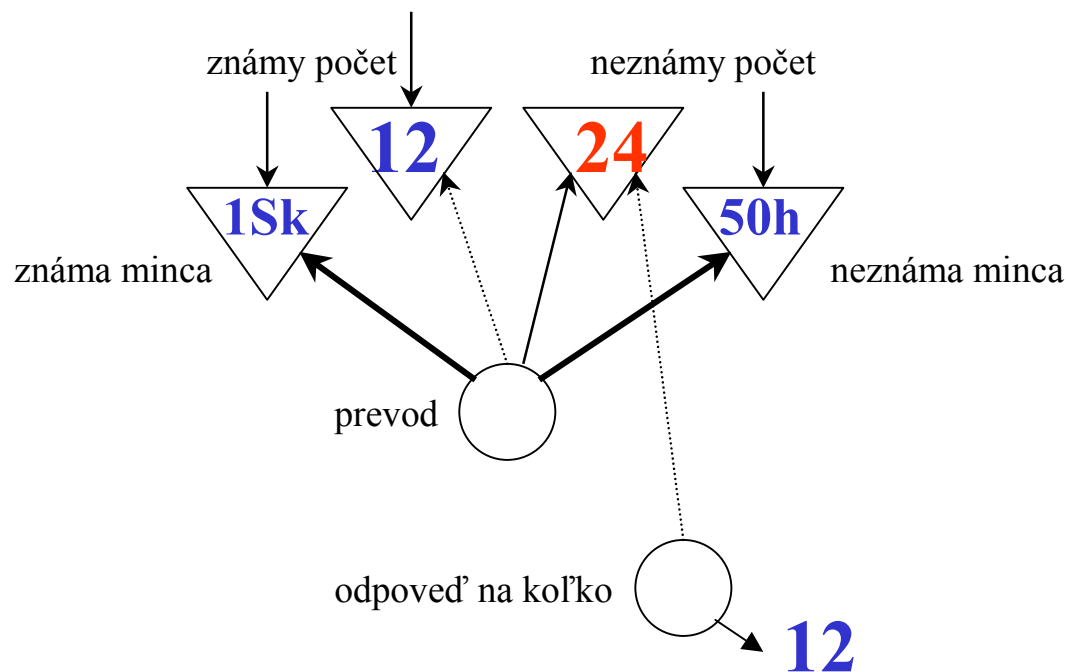
```
if (zmeneny(znAMY_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznAMY_pocet = znAMY_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznAMY_pocet = znAMY_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```



(a')



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

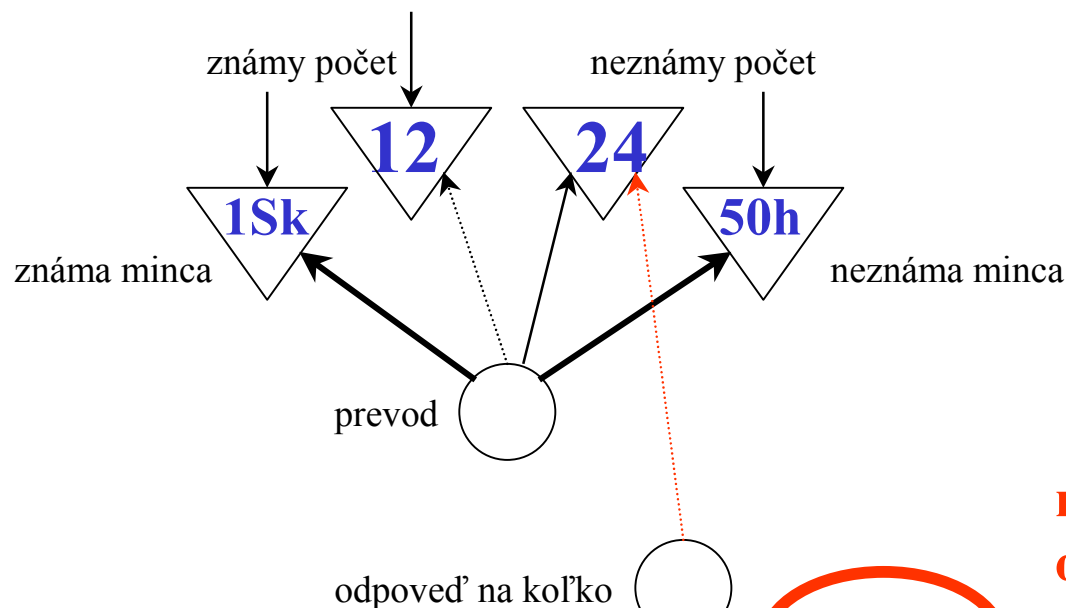


```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
⇒ else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

(a')



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



**nesprávna  
odpoveď,  
zhoda s  
pozorovaním**

```
if (zmeneny(znamy_pocet)) znama_minca = ?;  
else if (znama_minca == ?) neznamy_pocet = znamy_pocet;  
else if (neznama_minca == ?) neznama_minca = znama_minca;  
else neznamy_pocet = znamy_pocet * znama_minca / neznama_minca;
```

# Vysvetlenie ?

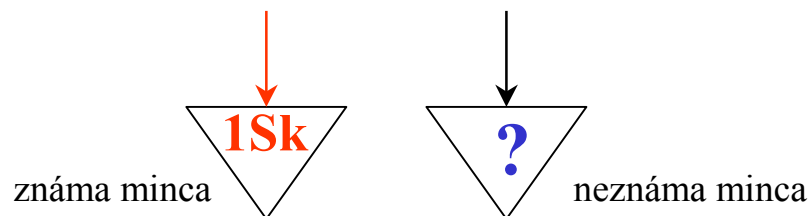
1. Tí čo zlyhajú, nedokážu pri rozpoznávaní vziať do úvahy nasledujúce slovo.



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*

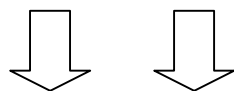


*Kolko je do tucta korunáčok korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



# Vysvetlenie ?

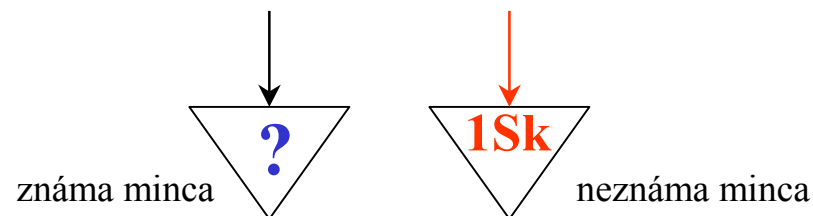
2. Tí čo nezlyhajú, to dokážu



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



*Kolko je do tucta korunáčok korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



# Je to dobré vysvetlenie ?

- Tí, čo sa dokážu pozerat' dopredu, by sa nikdy nemohli pomýliť
- Tí, čo sa nedokážu pozerat' dopredu, by sa rovnako dobre mohli prikloniť k variante podporujúcej pre

*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*

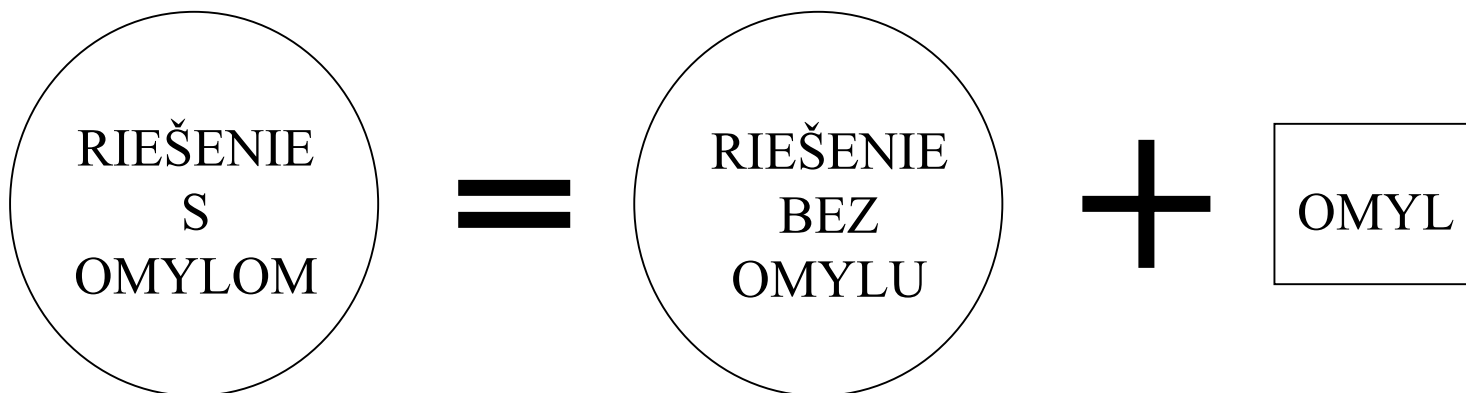
správnou odpoveď 12,12 čo však pre

*Kolko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A kolko korunáčok?*

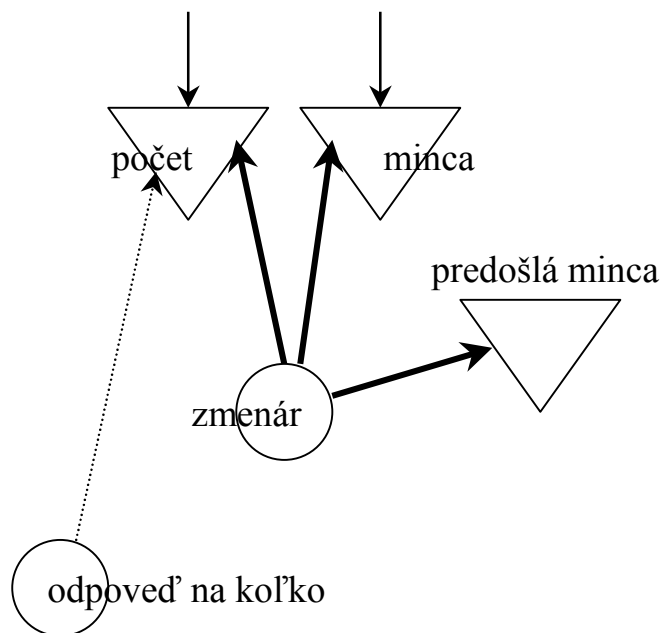
sposobí odpoveď 12,12

Nie je to dobré vysvetlenie !

**Pri bezospornom modeli:**



# Správny model



```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

# Správny model

## Ukážka výpočtu:

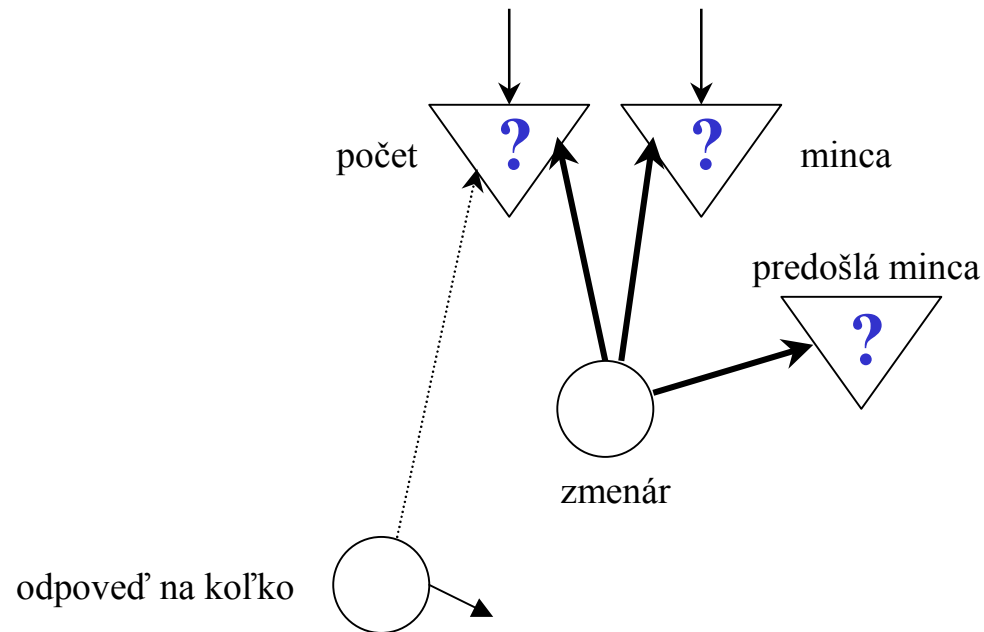
*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov?  
A koľko korunáčok?*



(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

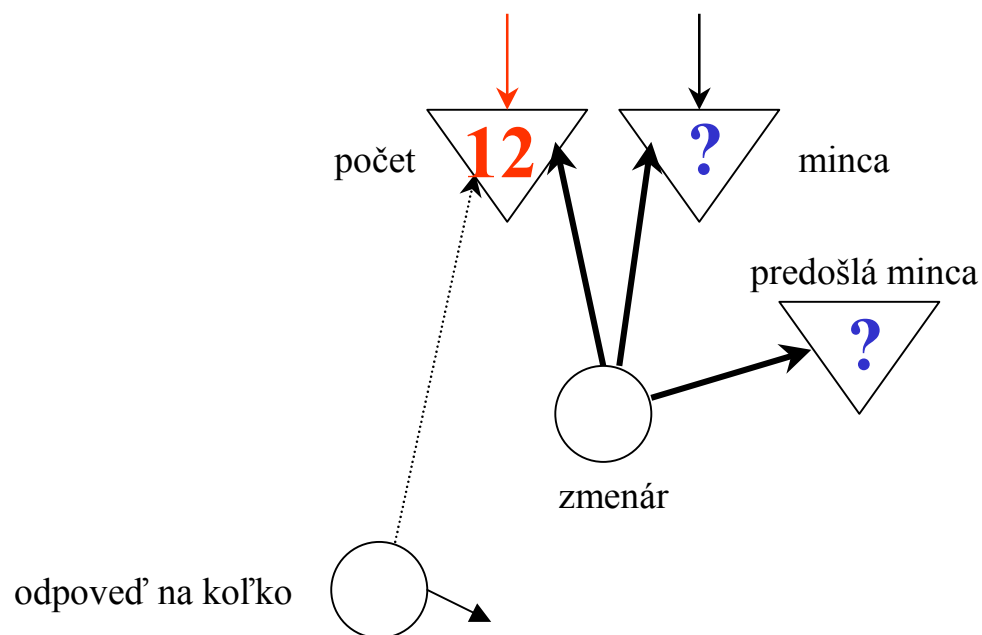


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

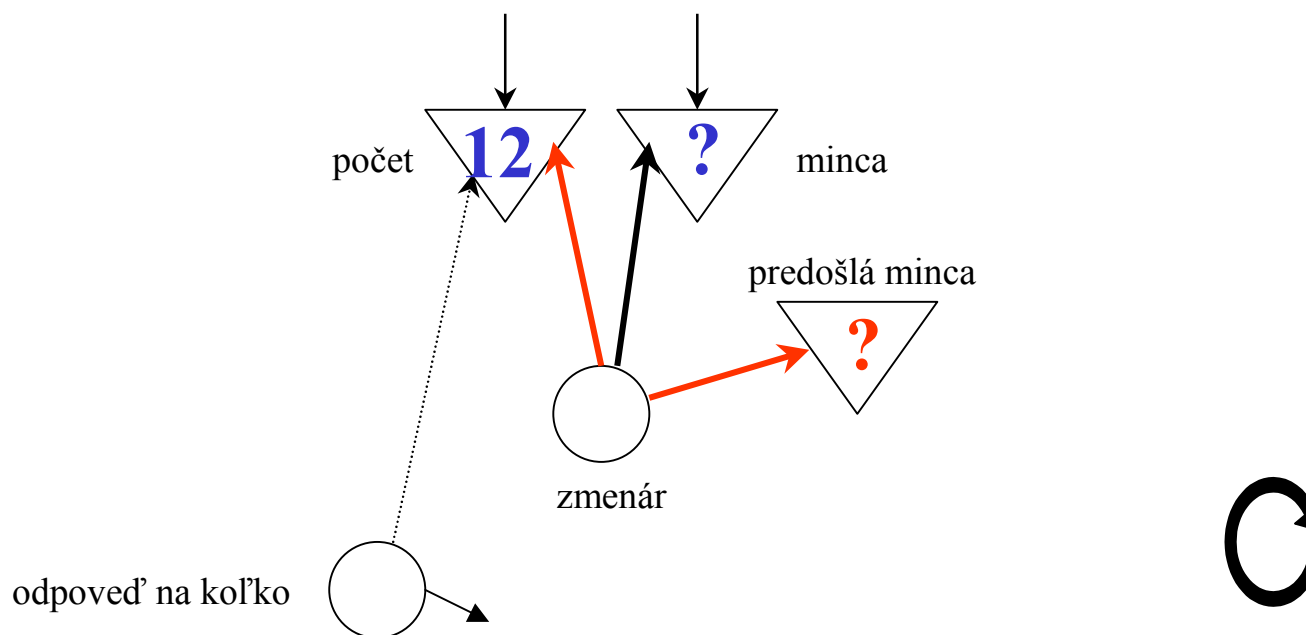


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

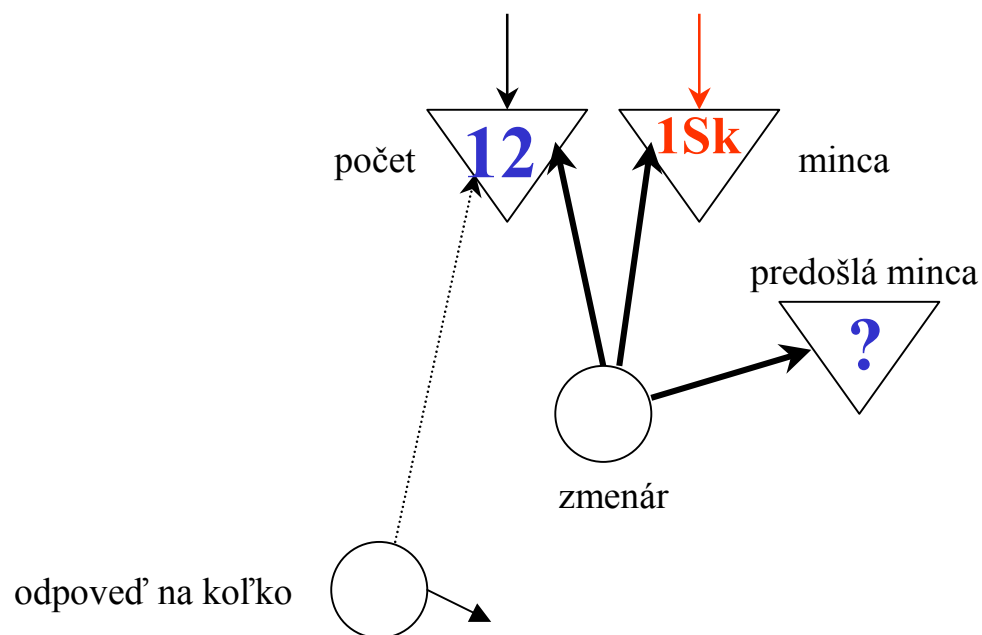


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?; ←  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

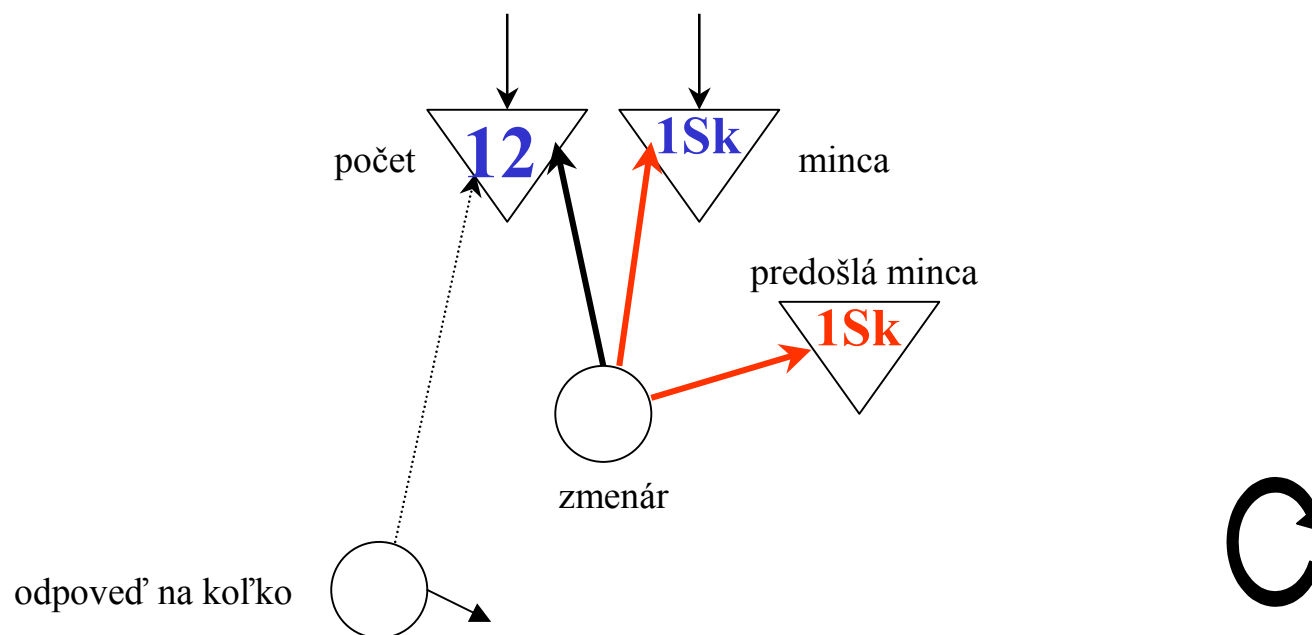


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

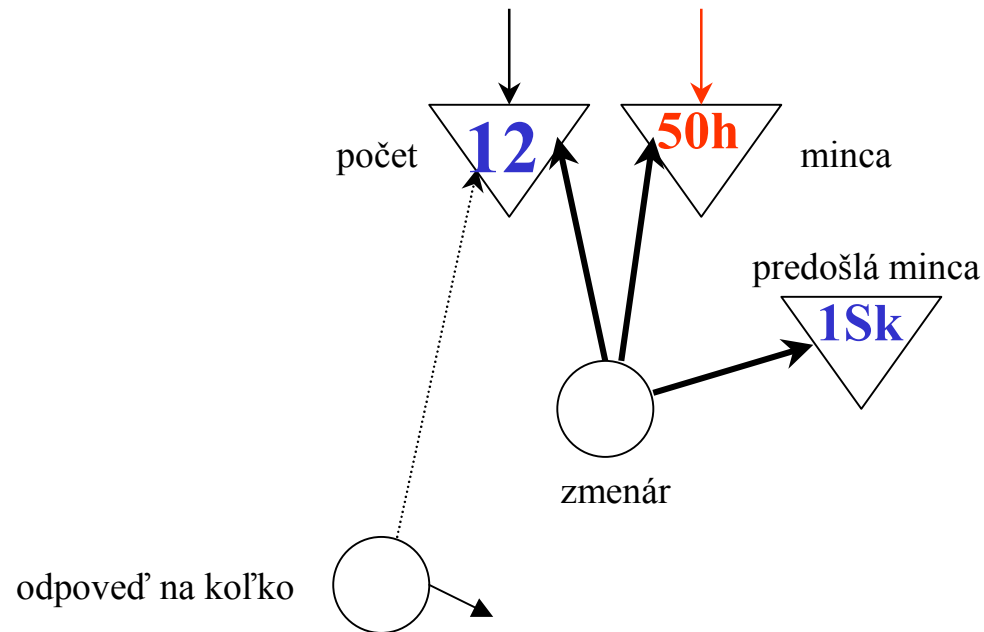


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca; ←  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

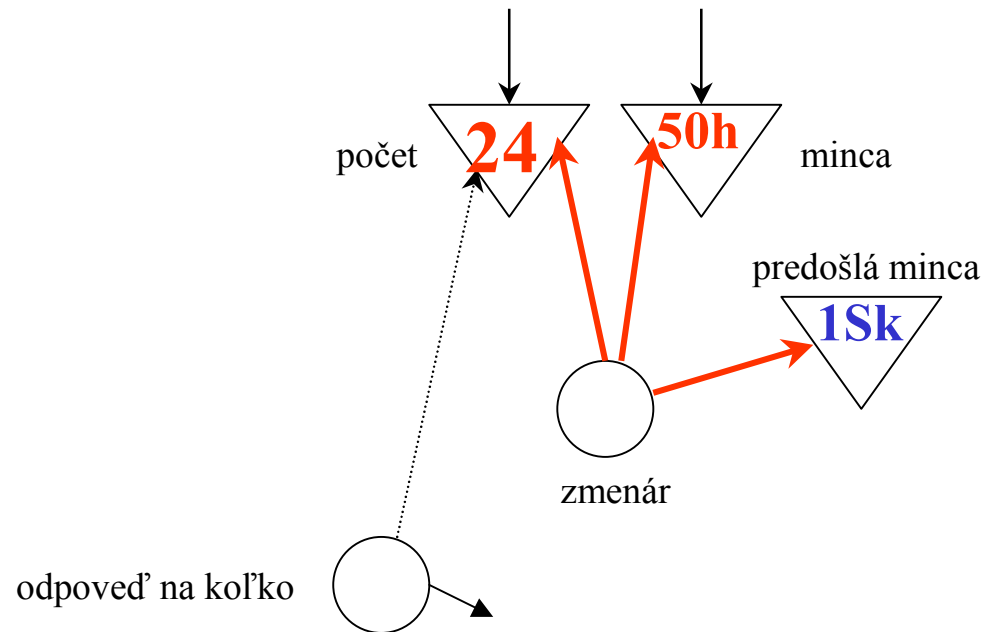


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

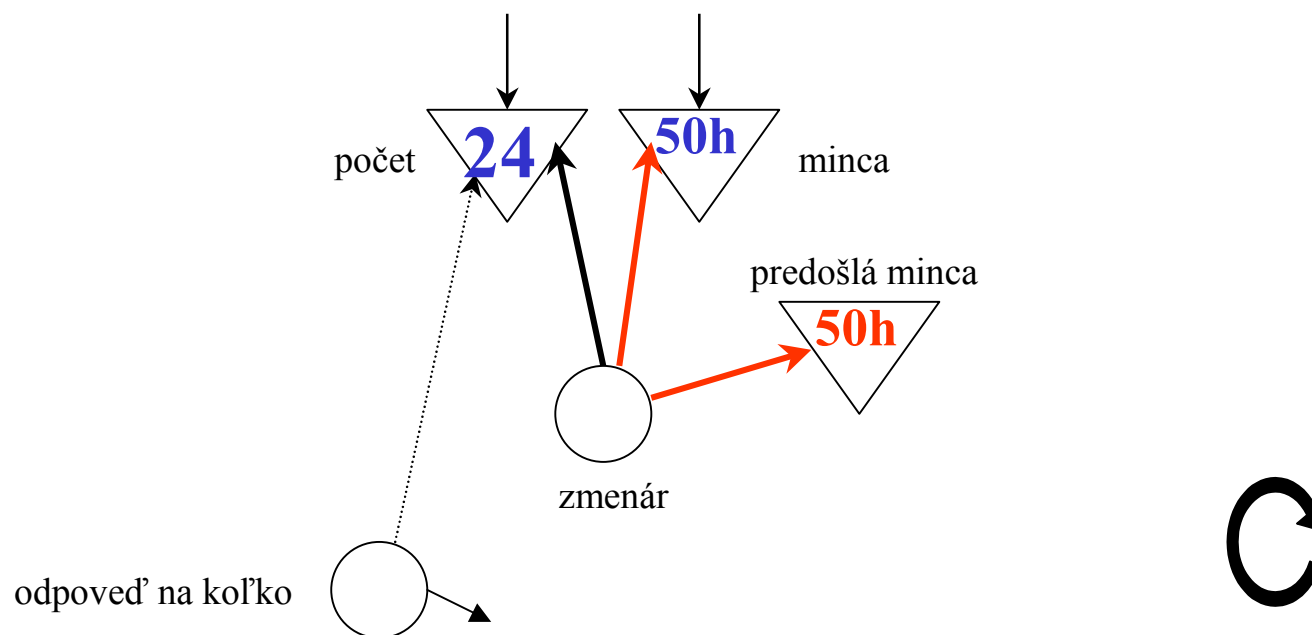


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca; ←  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Kol'ko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A kol'ko korunáčok?*



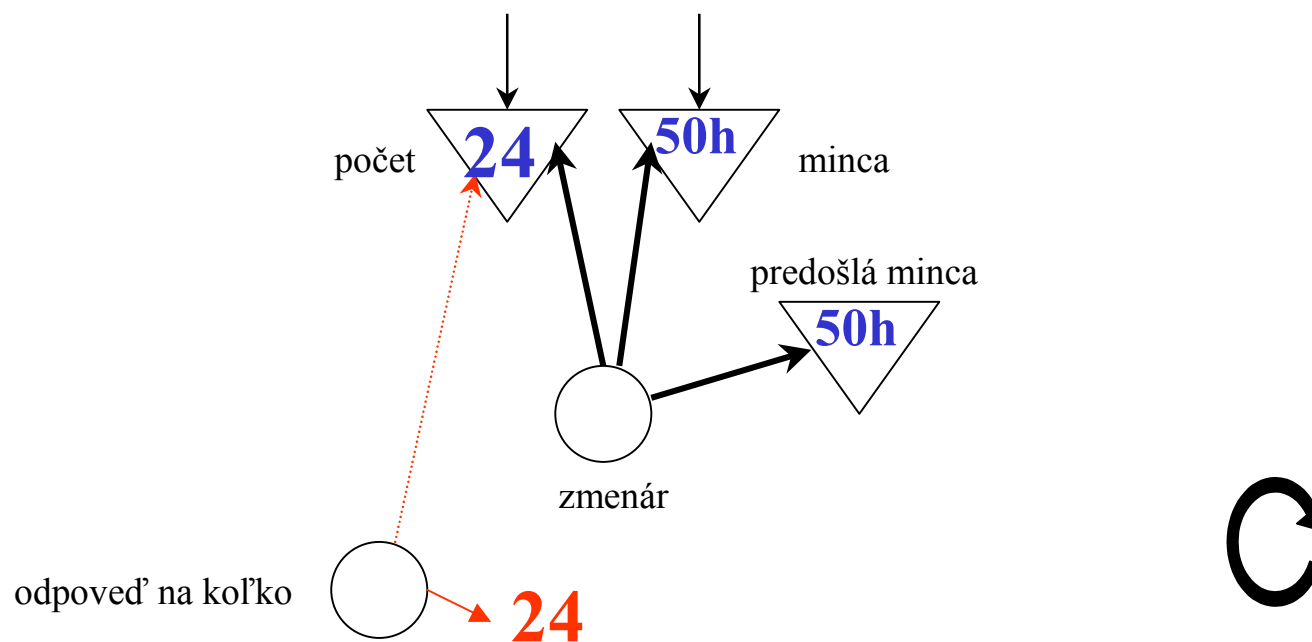
```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca; ←  
}
```



(d)



*Kol'ko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A kol'ko korunáčok?*

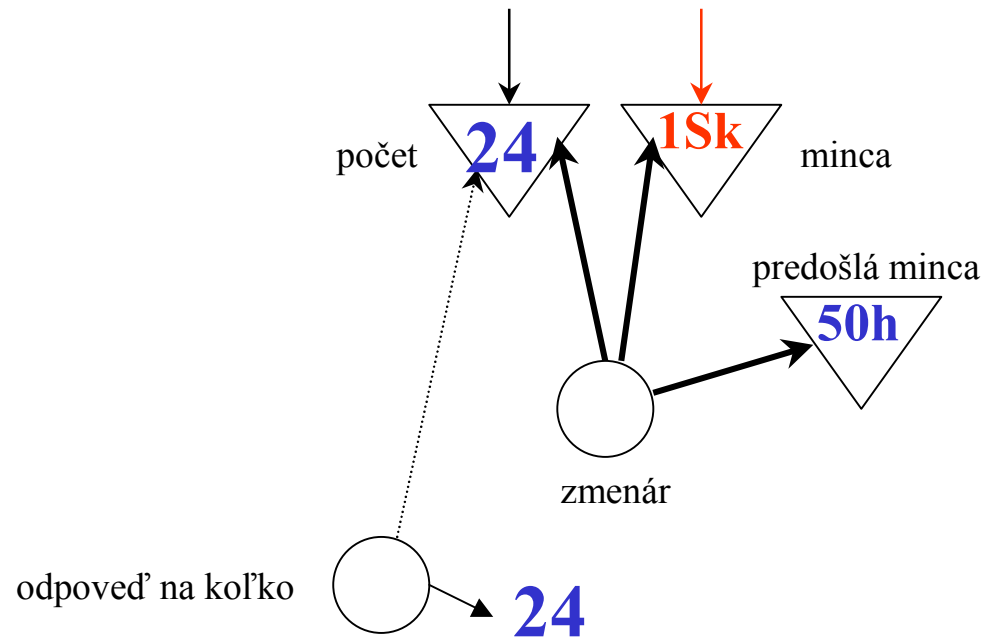


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Kolko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A kolko korunáčok?*

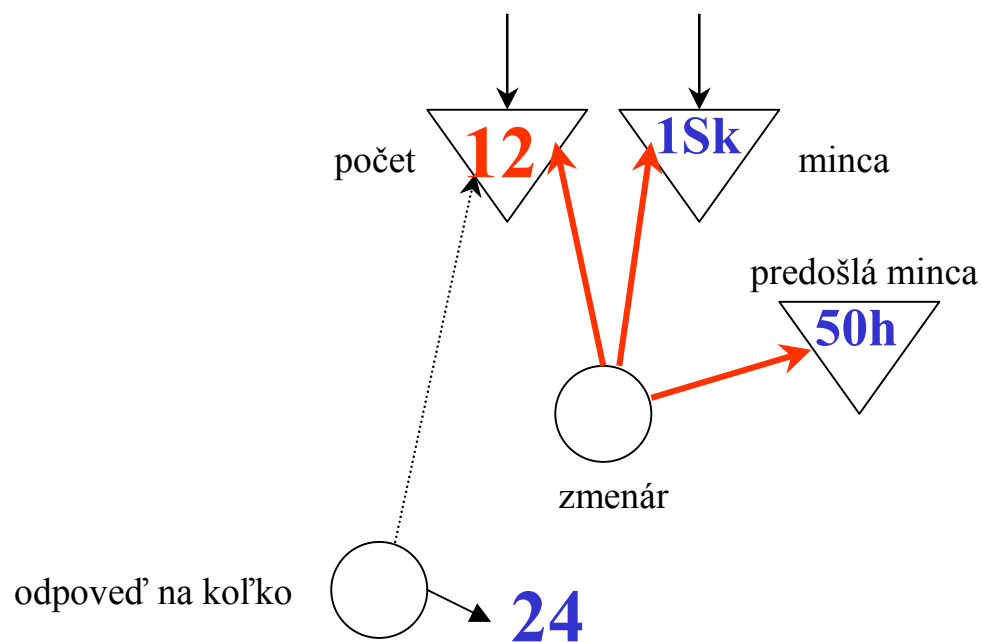


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

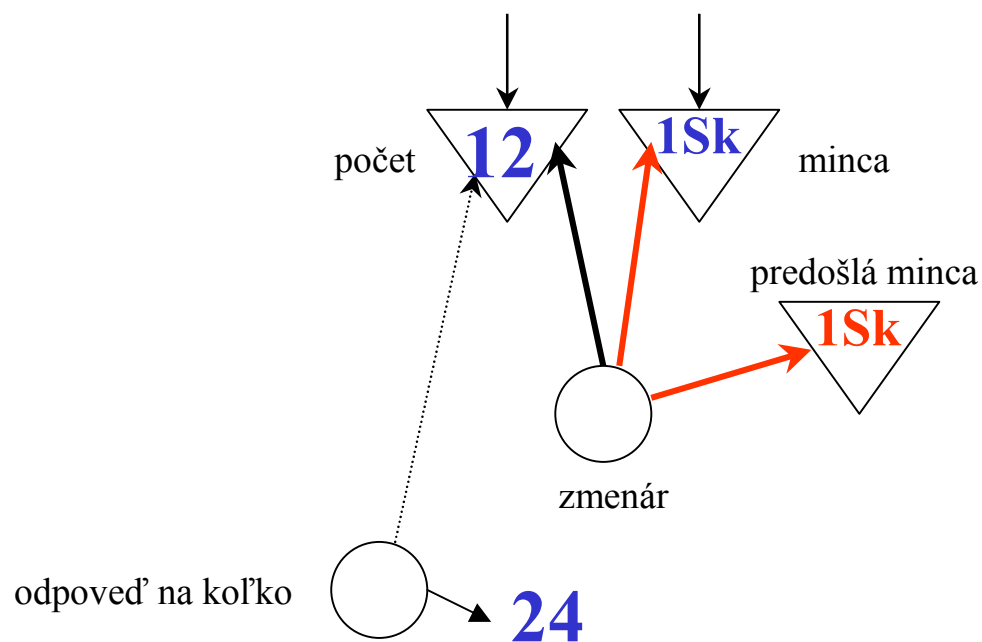


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca; ←  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

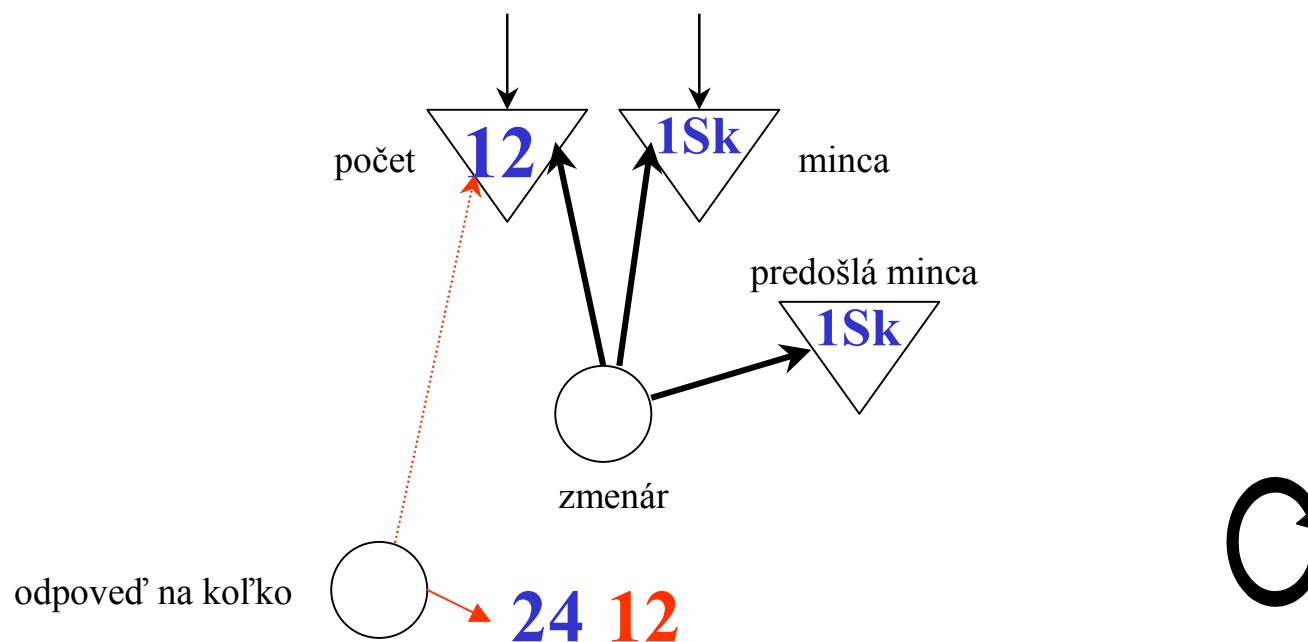


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca; ←  
}
```

(d)



*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

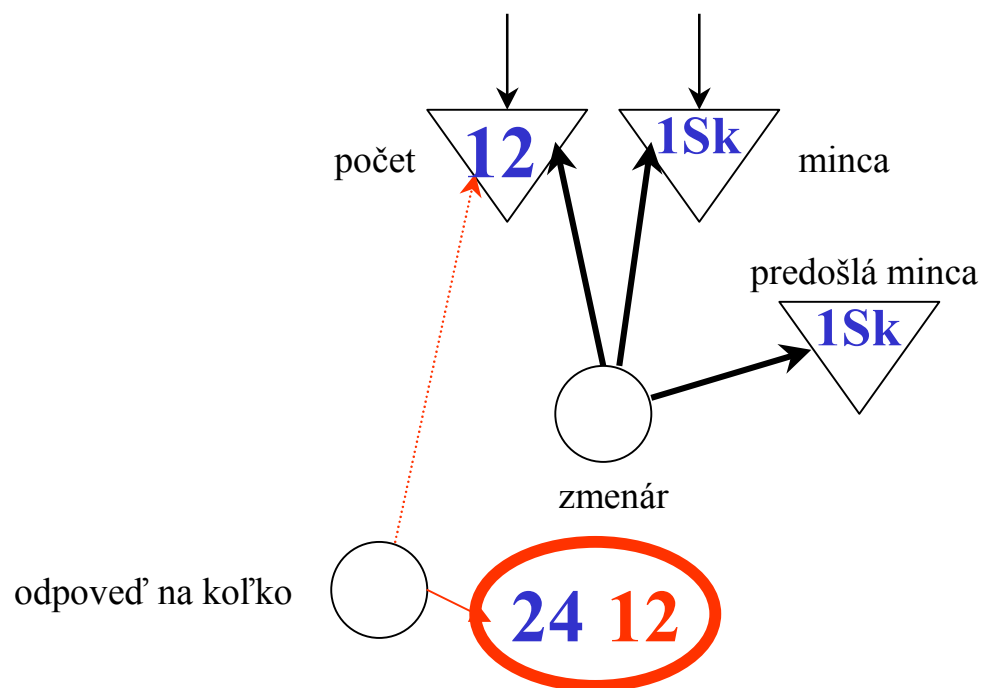


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(d)



*Kol'ko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A kol'ko korunáčok?*



**správna  
odpoveď,  
zhoda s  
pozorovaním**

```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

# Správny model

## Modelovanie zlyhania:

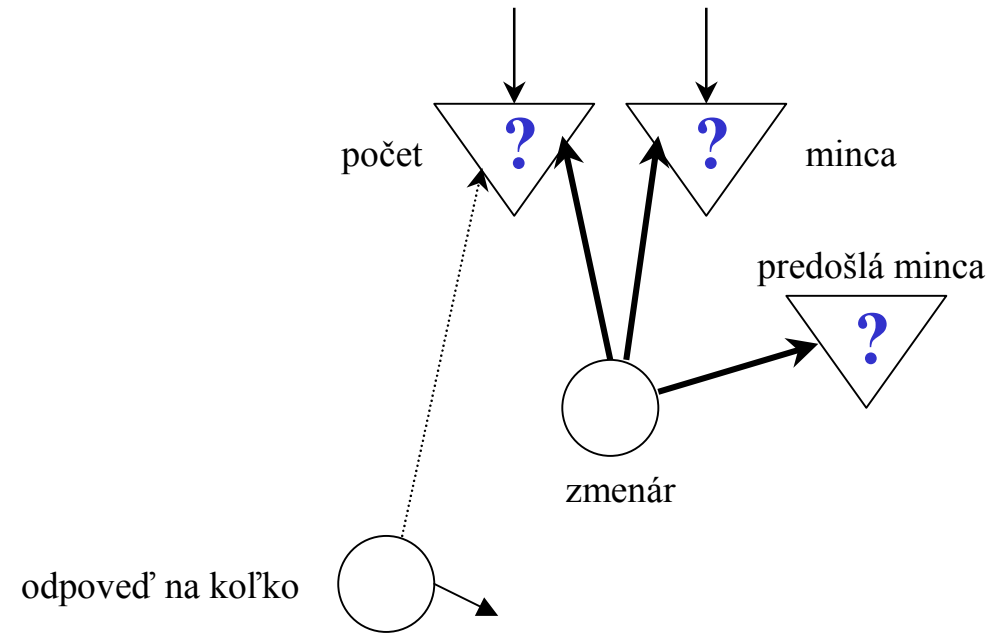
*Kol'ko je do tucta korunáčok?*

*A kol'ko päťdesiathaliernikov?*

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*



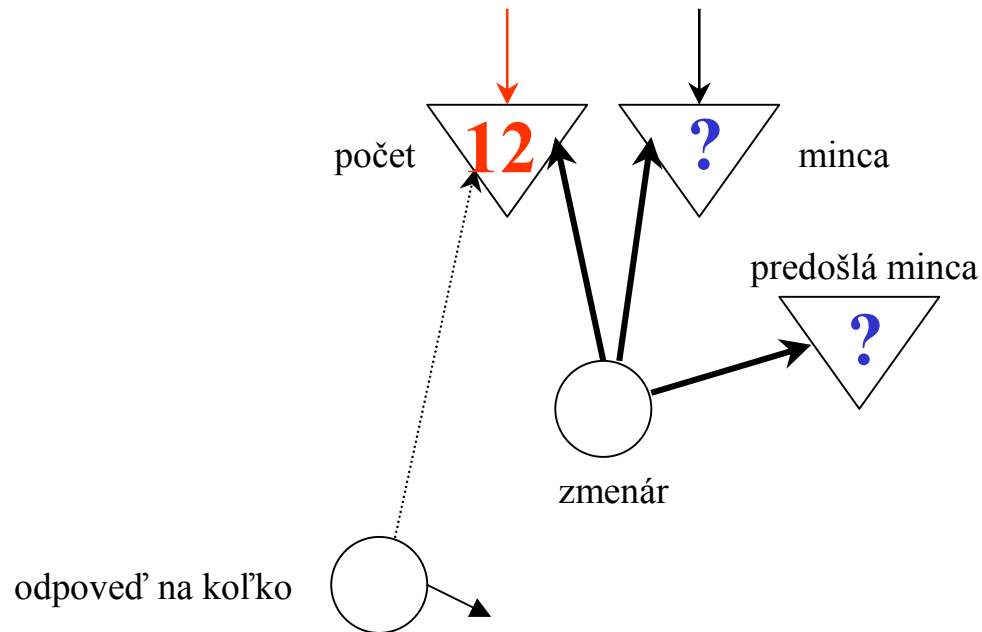
```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```



(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

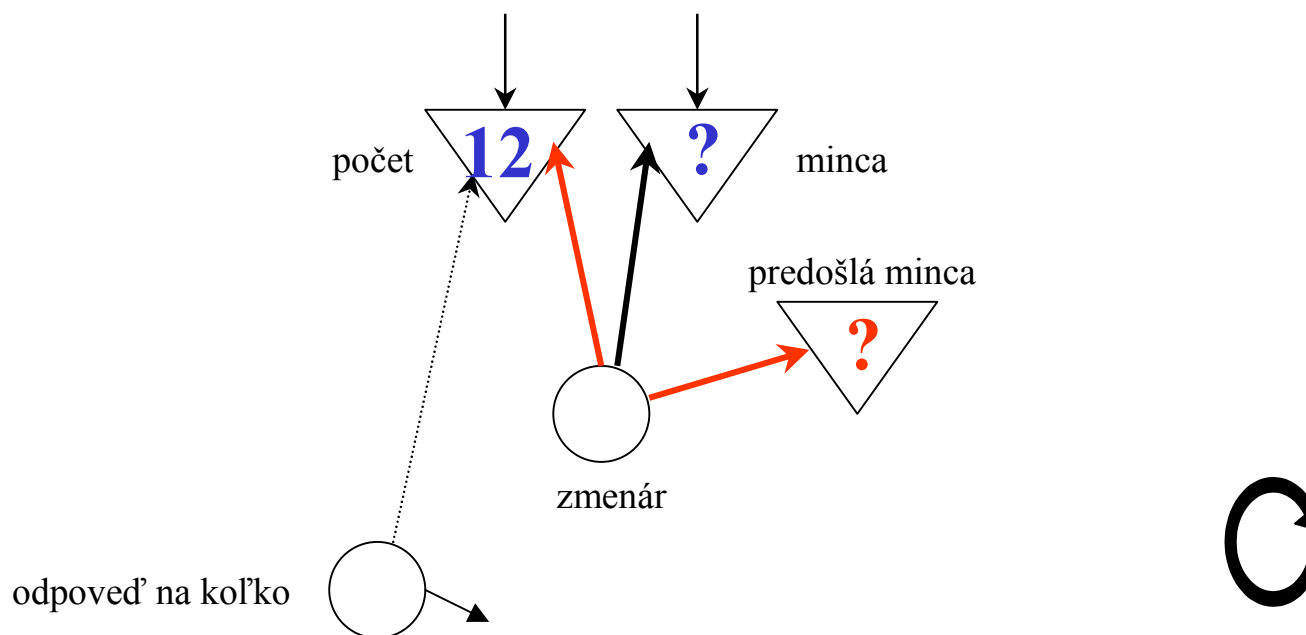


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*

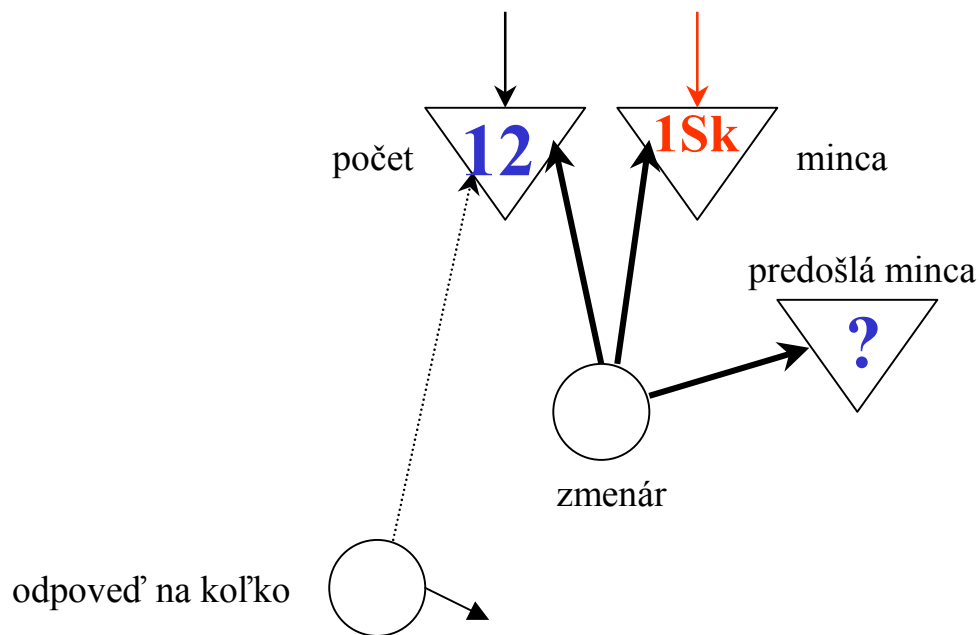


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?; ←  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

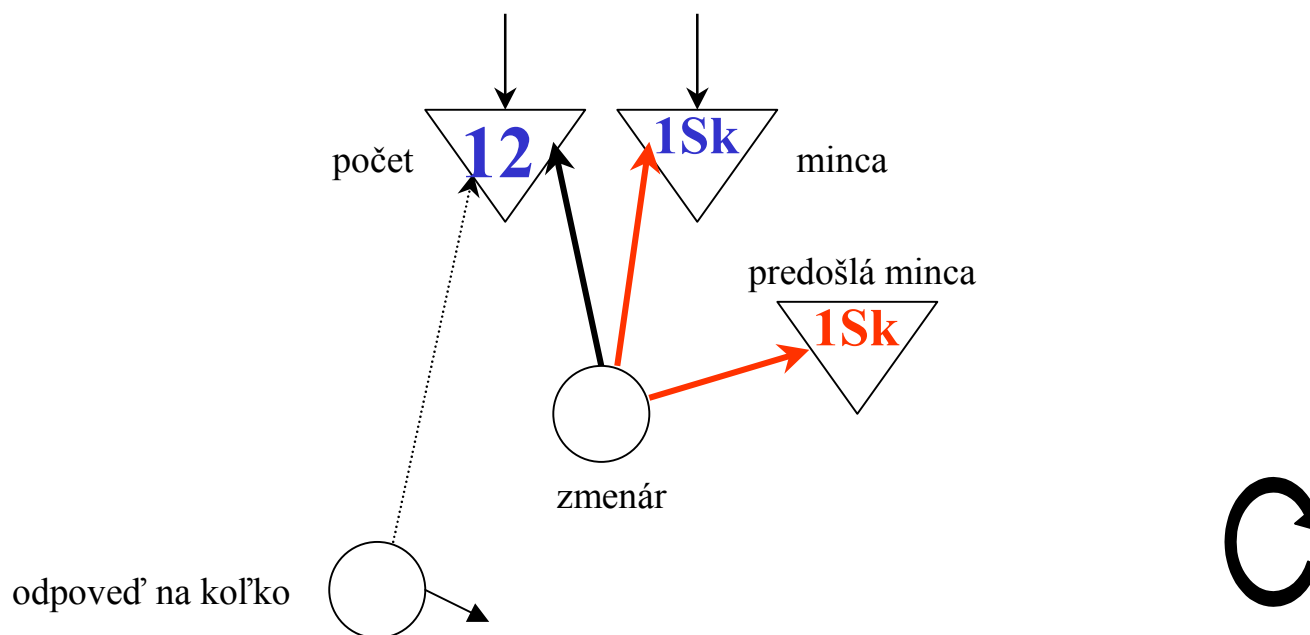


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiathaliernikov?*

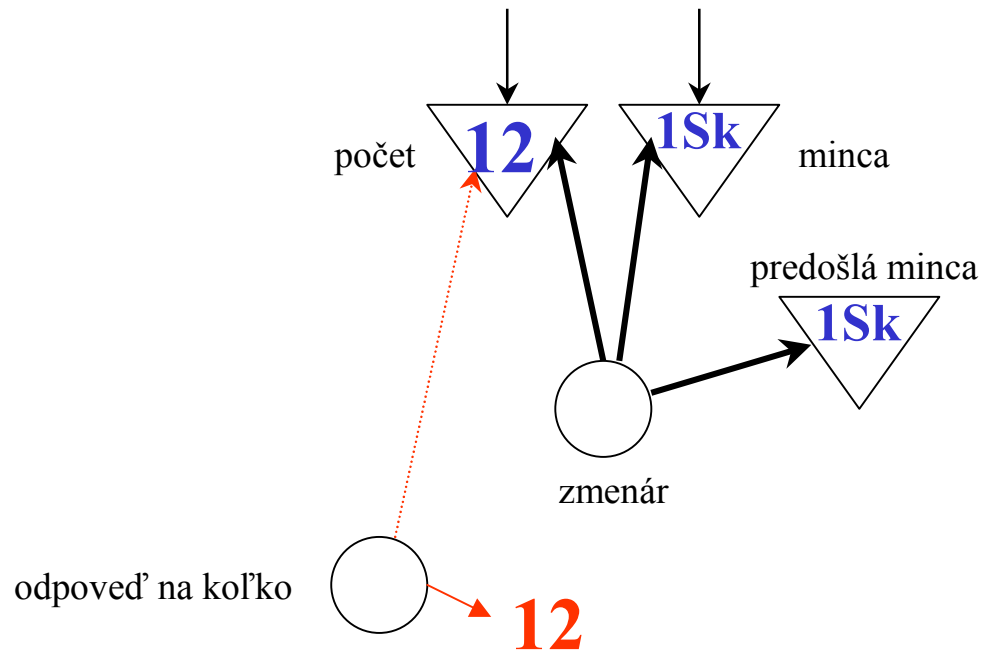


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca; ←  
}
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiathaliernikov?*

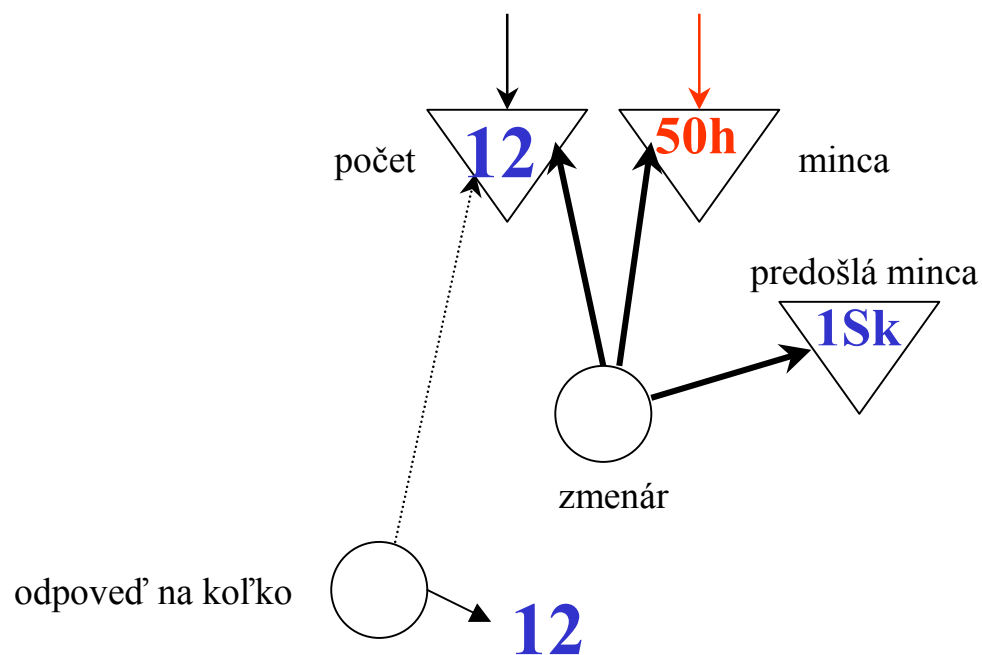


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiatihaliernikov?*

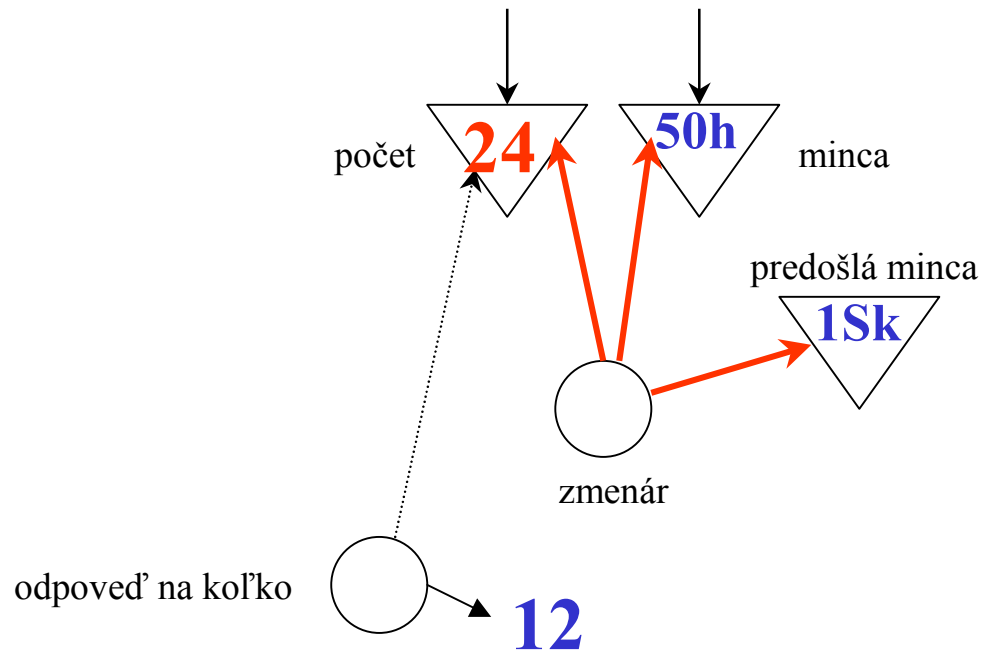


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*

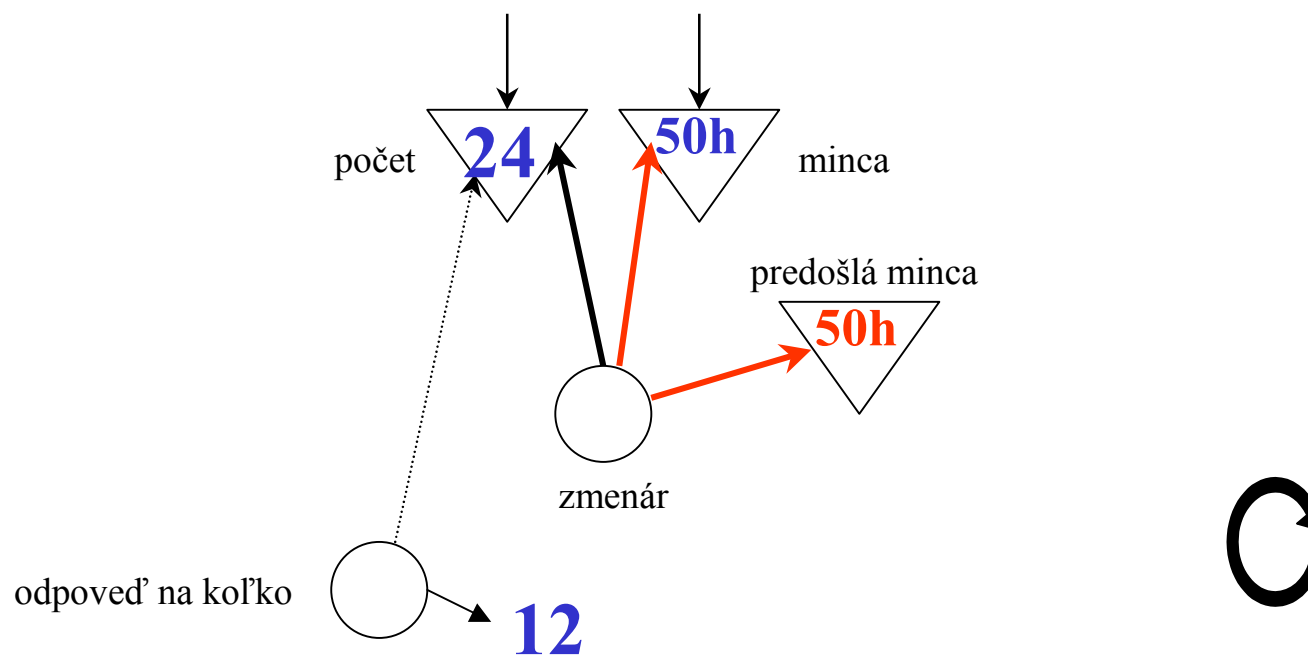


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca; ←  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



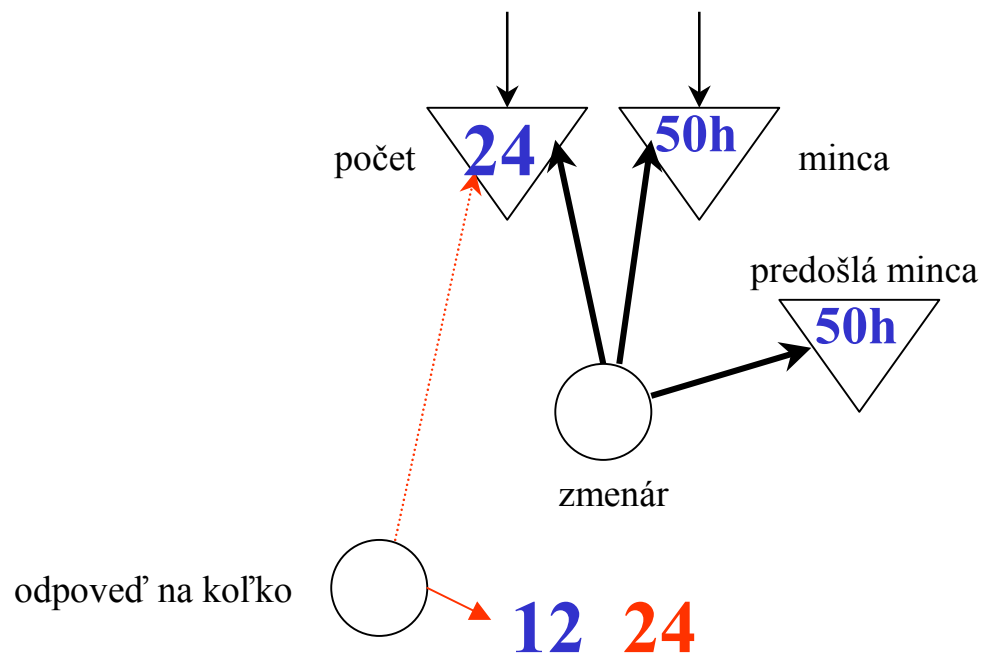
```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca; ←  
}
```



(a)



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*

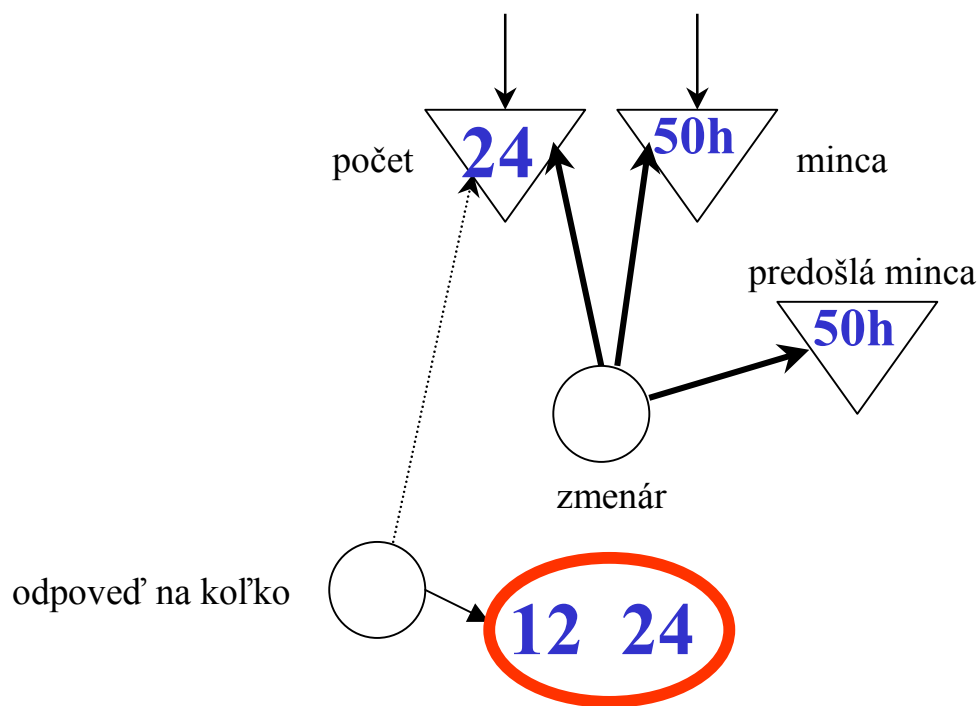


```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

(a)



*Kolko je do tucta korunáčok? A kolko päťdesiathaliernikov?*



**nesprávna  
odpoveď,  
zhoda s  
pozorovaním**

```
if (zmeneny (pocet) ) predosla_minca = ?;  
else if (zmenena (minca) ) {  
    if (predosla_minca != ? ) pocet = pocet * predosla_minca / minca;  
    predosla_minca = minca;  
}
```

# Je to dobré vysvetlenie ?

Je dobré v tom, že pre všetky uvažované otázky, napr.

*Koľko je do tucta korunáčok päťdesiathaliernikov? A koľko korunáčok?*

dáva správne odpovede. Jedine pre

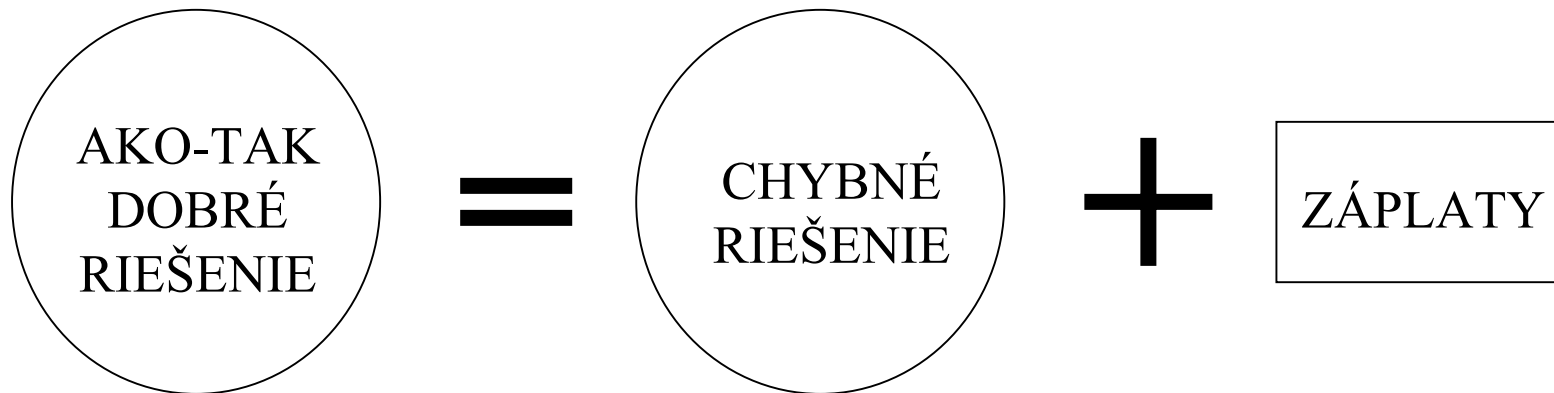
*Koľko je do tucta korunáčok? A koľko päťdesiathaliernikov?*

dáva nesprávnu odpoveď

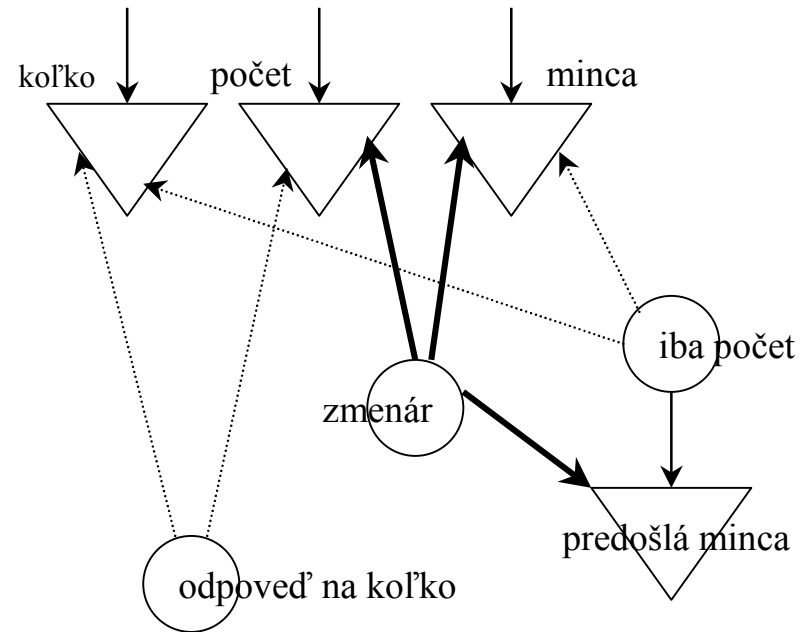
Ako to vyzerá u tých, ktorí odpovedajú aj na túto otázku správne ?

# Je to dobré vysvetlenie !

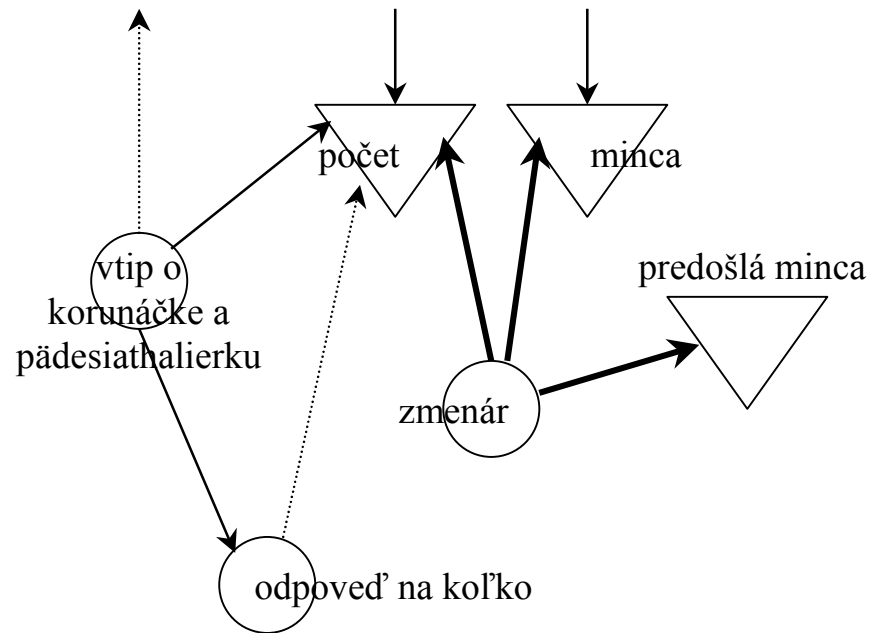
**Nie problém pridať opravu, ktorá pravdepodobnosť zlej odpovede ľubovoľne zníži**



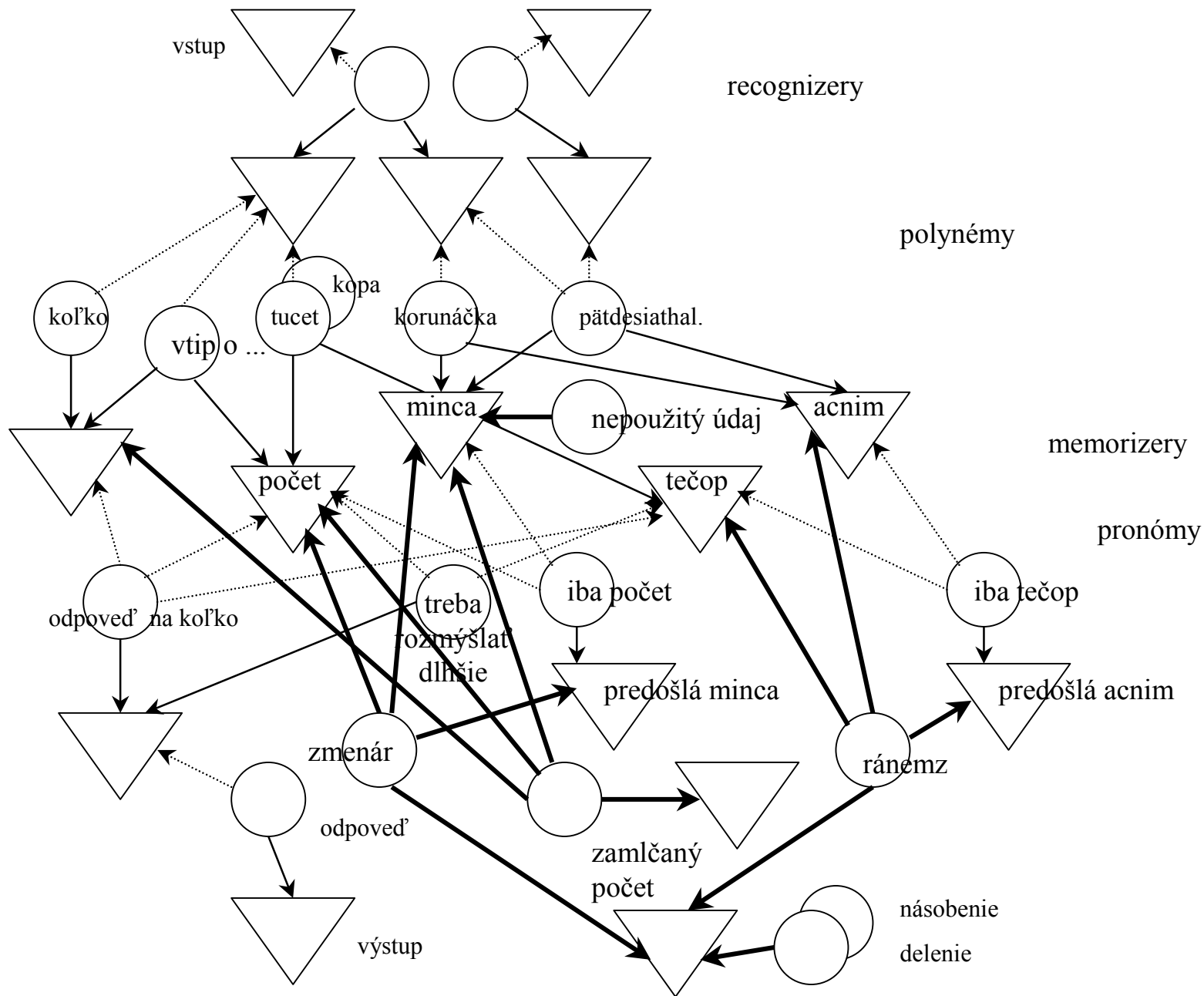
# Záplaty



# Záplaty



# Model – konečné riešenie



# Výsledky

**Štruktúry vo vnútri našej mysle (a to nielen tie čo zlyhávajú) vznikajú na princípe brikoláže a pravdepodobne sa podobajú skôr na sto krát zaplátané nohavice, než na najnovší model od Diora**

**Mysel' je dobrý systém poskladaný zo zlých súčiastok**



# Výsledky

**Je zrejme možné navrhnuť veľa vtipných experimentov potvrdzujúcich tento dohad**

**FINISHED FILES ARE THE RE-  
SULT OF YEARS OF SCIENTIF-  
IC STUDY COMBINED WITH THE  
EXPERIENCE OF YEARS**

# **Modelovanie kognitívneho zlyhania multiagentovým systémom so stigmergickou komunikáciou**

**Andrej Lúčný**

**MicroStep-MIS a UI FMFI UK Bratislava**

**[andy@microstep-mis.com](mailto:andy@microstep-mis.com)**

- **kognitívne zlyhania**
- **prostriedky na ich modelovanie**
  - **modely a výsledky**