

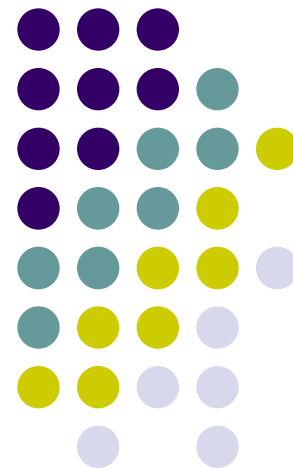


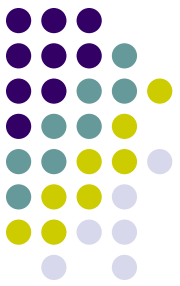
Vedecké metódy: ich zložky a klasifikácia

Marián Zouhar

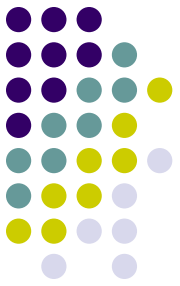
Katedra logiky a metodológie vied
Filozofická fakulta UK v Bratislave

marian.zouhar@gmail.com

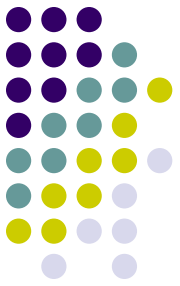




- **(Vedecká) metóda**
- návod, ako nájsť riešenie (odpoveď) na zadaný problém (otázku), t. j. zachytáva kroky, ktoré treba uskutočniť na vyriešenie problému
 - *vstup* – problém, *výstup* – riešenie problému
 - problém aj riešenie majú *bázu*, ktorá umožňuje stanovenie problému, resp. nájdenie riešenia
 - *báza problému* – *vstupný systém* S , *báza riešenia* – *výstupný systém* S^* , pričom problém aj riešenie sa týkajú S , resp. S^*
 - hľadanie riešenia problému – realizácia série krokov (súbor inštrukcií) – existuje procedúra, ktorá nás privedie od problému k jeho riešeniu



- **Vstupný (výstupný) systém**
- potrebné na vymedzenie problému, resp. riešenia
- vstupný systém $S = \langle P, U, K \rangle$, výstupný systém $S^* = \langle P^*, U^*, K^* \rangle$, kde
 - P, P^* - množiny propozícií
 - U, U^* - univerzá objektov
 - K, K^* - konceptuálne systémy
- motivácia:
 - oblasť záujmu vedeckého poznania
 - pojmový aparát aplikovateľný na oblasť záujmu
 - systém objektov s kognitívnou hodnotou (napr. propozície)

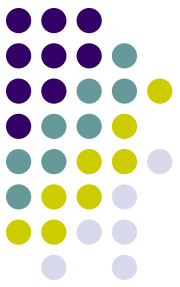


- **Ad množina propozícií**

- prvky: entity s priradeným epistemickým štatútom (hypotéza, teória, predpoklad, axióma, atď.)
- presnejšie – prvkami sú usporiadané dvojice $\langle p, e \rangle$, kde p je propozícia a e jej epistemický štatút
- mohutnosť P a P^* môže byť rôzna, populácie P a P^* sa môžu líšiť

- **Ad univerzum**

- množina entít, o ktorých sú prvky P , resp. P^*
- množiny indivíduí, množín indivíduí, čísiel, druhov či iných abstraktných objektov atď.,
- mohutnosť U a U^* môže byť rôzna, populácie U a U^* sa môžu líšiť

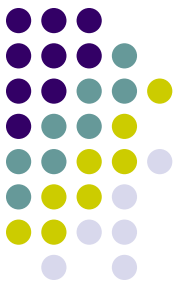


- **Ad konceptuálne systémy**

- množiny pojmov aplikovateľné na U , resp. U^*
- podmnožina primitívnych pojmov a sústava operácií na generovanie derivovaných pojmov

- **Všeobecne**

- zložky P , U , K sa vzájomne ovplyvňujú – úprava v jednej sfére môže vyžadovať úpravu v inej sfére
- relatívnosť: podľa druhu populácie U a U^* sa špecifikujú aj populácie P , K , resp. P^* , K^*
- uvedený výber systémov S a S^* sa podriaďuje požiadavke špecifikovať *vedeckú* metódu; pri iných druhoch metódy môžu byť S a S^* vymedzené inak



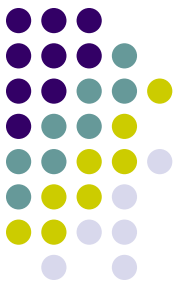
- **Inštrukcia**
- návádza na uskutočnenie jedného kroku v rámci metódy – riadiť sa inštrukciou znamená uskutočniť krok metódy
- možno formulovať ako imperatívy
 - *kategorické inštrukcie* – splnenie spočíva vo vykonaní činnosti nezávisle od ďalších podmieňujúcich faktorov („Identifikuj...!“, „Vyber...!“, „Porovnaj...!“ atď.)
 - *hypotetické inštrukcie* – splnenie spočíva vo vykonaní činnosti po splnení explicitne uvedených podmieňujúcich faktorov („Ak X, tak vykonaj...!“, „Ak Y, tak nájdí...!“, „Ak Z, tak odpočítaj...!“ atď.)
 - hypotetické inštrukcie sa dajú aplikovať až po aplikácii aspoň jednej kategorickej inštrukcie (dodáva vstup, ktorý vystupuje ako podmieňujúci faktor)

Inštrukcia



- **Klasifikácia podľa predmetu**

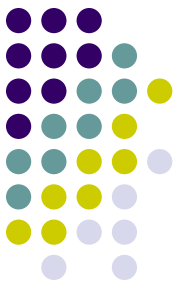
- **objektové** inštrukcie – aplikujú sa na U;
 - napríklad: „Identifikuj objekt pozorovania...!“, „Prilož meracie zariadenie k objektu...!“, „Sčítaj...!“, „Dokáž...!“;
- **konceptuálne** inštrukcie – aplikujú sa na K;
 - napríklad: „Spresni pojem X tak, aby...!“, „Nahrad' pojem X...!“;
- **propozičné** inštrukcie – aplikujú sa na P;
 - napríklad „Zneguj propozíciu...!“, „Zaved' predpoklad...!“, „Zisti pravdivostnú hodnotu...!“;
- príbuzný pojem **operácie**: niektorým inštrukciám zodpovedajú operácie, no existujú inštrukcie, ktoré sa takto chápať nedajú



- **Postupnosť**

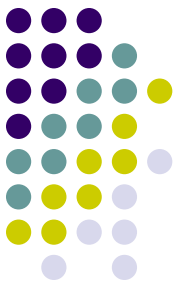
- nemusí byť striktne určená
- poradie niektorých prvkov môže byť **zámenné**
- preto: usporiadanosť podmnožín množiny inštrukcií (potenčnej množiny I), pričom každá z týchto podmnožín obsahuje vzájomne zámenné inštrukcie
- usporadúvajú sa len množiny vzájomne zámenných podmnožín – čiastočné usporiadanie množiny $P(I)$
- **identita metódy** – určená množinou I a reláciou usporiadania U na množine $J \subseteq P(I)$
- podmnožina konštitutívnych inštrukcií pre danú metódu – musia byť splnené na korektnú aplikáciu metódy

Vymedzenie



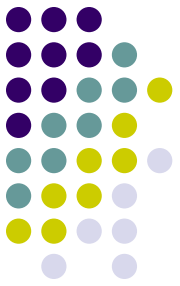
- **Metóda**
- neformálne: návod, ako nájsť riešenie pre zadaný problém
- formálnejšie: usporiadaná trojica $\langle I, J, U \rangle$, kde I je množina inštrukcií, J je podmnožina $P(I)$ a U je usporiadanie na J
- inak: taký druh transformácie $S = \langle P, U, K \rangle$ na $S^* = \langle P^*, U^*, K^* \rangle$, ktorý je bázou riešenia zadaného problému, pričom druh transformácie je vymedzený trojicou $\langle I, J, U \rangle$

Vymedzenie



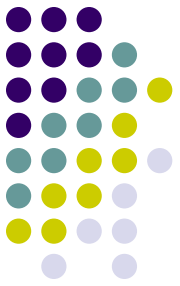
- **Výsledok metódy**
- týka sa ľubovoľnej zložky bázy, a preto:
 - množina P sa nahradí množinou P^* , pričom P^* sa líši od P aspoň jednou usporiadanou dvojicou $\langle p, e \rangle$
 - univerzum U sa nahradí univerzom U^* , pričom U^* sa od U líši aspoň jedným prvkom
 - konceptuálny systém K sa nahradí konceptuálnym systémom K^* , pričom K^* sa od K líši aspoň jedným prvkom v množine primitívnych pojmov alebo derivovaných pojmov
 - uskutočnia sa ľubovoľné kombinácie týchto zmien
- zmena jednej zložky S sa môže prejaviť zmenami iných zložiek S , t. j. zmeny sa môžu kumulovať

Klasifikácia metód



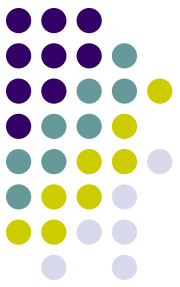
- Na základe **druhov inštrukcií**
 - **konceptuálne metódy** – len z konceptuálnych inštrukcií
 - **propozičné metódy** – len z propozičných inštrukcií
 - **objektové metódy** – len z objektových inštrukcií, ktoré môžeme ďalej členiť podľa druhu entít tvoriacich univerzum na
 - metódy týkajúce sa *matematických* objektov
 - metódy týkajúce sa *fyzických* objektov
 - metódy týkajúce sa *biologických* druhov
 - metódy týkajúce sa *vlastností*
 - metódy týkajúce sa spoločenských inštitúcií
 - atď.
 - **konceptuálno-propozičné** metódy
 - **konceptuálno-objektové** metódy
 - atď.

Klasifikácia metód



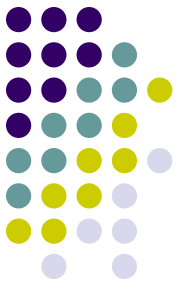
- **Analytická metóda**
- špecifická kategória metódy pokrývajúce niektoré zo spomínaných druhov metód:
 - konceptuálne metódy
 - propozičné metódy
 - niektoré objektové metódy
 - niektoré kombinované metódy
- **Neanalytická metóda**: metóda, ktorá nie je analytická
 - niektoré objektové metódy
 - hybridné metódy s aspoň jednou objektovou inštrukciou určitého druhu

Komplexné metódy



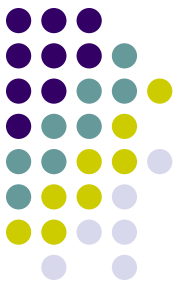
- **Komplexná metóda**
- obsahuje ako svoju súčasť ďalšiu metódu (ďalšie metódy) – súčasťou explikácie pojmu môže byť definovanie iného pojmu
- obsahuje ako svoju súčasť takú istú metódu – súčasťou explikácie pojmu môže byť explikácia iného pojmu
- špecifický druh inštrukcie vo forme: „Vykonaj metódu...!“, resp. „Ak X, tak vykonaj metódu...!“
- je analytická, ak všetky metódy, ktoré sú jej súčasťou, sú analytické

Príklad



- **Explikácia**
- riešiť problém, ako adekvátne explikovať určitý pojem (vzhľadom na určité ciele ako produktívnosť, užitočnosť, jednoznačnosť atď.)
- transformácie bázy problému na bázu riešenia sa dotýka predovšetkým konceptuálnej zložky
- báza problému sa od bázy riešenia líši prinajmenšom v konceptuálnej zložke – napríklad nový pojem, resp. kodifikácia nových väzieb medzi pojmami
- konceptuálna, a preto analytická metóda

Príklad



- Inštrukcie (množina I):

- „Identifikuj explikandum!“
- „Identifikuj všetky chápania či spôsoby používania explikanda (ak ide o pojem s viacerými spôsobmi používania)!“
- „Vyber jedno chápanie či spôsob používania explikanda!“
- „Vyber pojmy, ktoré sa považujú za vhodné, či sú dostatočne jasné na to, aby sa dali použiť v explikáte!“
- „Ak pojem X, ktorý sa má použiť v explikáte, nie je dostatočne jasný, spresni ho!“
- „Ak pojem X, ktorý sa má použiť v explikáte, nie je jednoznačný, vyber jeden jeho spôsob používania!“
- „Zostav explikát z vybraných pojmov, a to tak, aby sa rešpektovali všetky požiadavky na korektné spájanie pojmov!“
- „Stanov, že daný pojem je explikátom daného explikanda!“
- atď.

Príklad



- existuje usporiadanie prvkov podmnožiny potenčnej množiny $P(I)$ – aspoň čiastočne je určené poradie, ako jednotlivé inštrukcie plniť
- príklad prvku $P(I)$:
 - {„Ak pojem X, ktorý sa má použiť v explikáte, nie je dostatočne jasný, spresni ho!“, „Ak pojem Y, ktorý sa má použiť v explikáte, nie je dostatočne jasný, spresni ho!“, „Ak pojem Z, ktorý sa má použiť v explikáte, nie je dostatočne jasný, spresni ho!“, ...}
 - ak X, Y, Z sú vzájomne nezávislé, inštrukcie sú zámenné
- v iných prípadoch záleží na poradí: najprv napríklad identifikovať explikandum, potom potenciálne explikáty