

# Sylogistika



evropský  
sociální  
fond v ČR



EVROPSKÁ UNIE



MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ,  
MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY



OP Vzdělávání  
pro konkurenceschopnost

INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Logika: systémový rámec rozvoje oboru v ČR a koncepce logických propedeutik pro mezioborová studia (reg. č. CZ.1.07/2.2.00/28.0216, OPVK)

# Výstavba logické teorie

## 1) Syntax

- základní symboly (logické, mimologické)
- gramatická pravidla (pojem formule)

## 2) Sémantika

- pojem interpretace
- definice pravdy, definice modelu
- vyplývání (+ další důležité sémantické pojmy)

# Výstavba logické teorie

## 1) Syntax

- základní symboly (logické, mimologické)
- gramatická pravidla (pojem formule)

## 2) Sémantika

- pojem interpretace
- definice pravdy, definice modelu
- vyplývání (+ další důležité sémantické pojmy)

# Výstavba logické teorie

## 1) Syntax

- základní symboly (logické, mimologické)
- gramatická pravidla (pojem formule)

## 2) Sémantika

- pojem interpretace
- definice pravdy, definice modelu
- vyplývání (+ další důležité sémantické pojmy)

# Základní symboly

Základní výrazy sylogistiky členíme do dvou skupin:

- (a) Mimologické symboly:  $P_1, P_2, P_3, \dots$  (pojmová písmena)
- (b) Logické symboly:  $a, e, i, o$ .

# Základní symboly

Základní výrazy sylogistiky členíme do dvou skupin:

- (a) Mimologické symboly:  $P_1, P_2, P_3, \dots$  (pojmová písmena)
- (b) Logické symboly:  $a, e, i, o$ .

# Základní symboly

Základní výrazy sylogistiky členíme do dvou skupin:

- (a) Mimologické symboly:  $P_1, P_2, P_3, \dots$  (pojmová písmena)
- (b) Logické symboly:  $a, e, i, o$ .

# Gramatika

Každá formule sylogistiky má tvar  $AxB$ , kde  $A, B$  jsou mimologické symboly a  $x$  je logický symbol.



# Typy soudů v sylogistice

V sylogistice existují soudy čtyř forem:

- Každé S je P. ( $SaP$ )
- Žádné S není P. ( $SeP$ )
- Některé S je P. ( $SiP$ )
- Některé S není P. ( $SoP$ )

# Typy soudů v sylogistice

V sylogistice existují soudy čtyř forem:

- Každé S je P. ( $SaP$ )
- Žádné S není P. ( $SeP$ )
- Některé S je P. ( $SiP$ )
- Některé S není P. ( $SoP$ )

# Typy soudů v sylogistice

V sylogistice existují soudy čtyř forem:

- Každé S je P. ( $SaP$ )
- Žádné S není P. ( $SeP$ )
- Některé S je P. ( $SiP$ )
- Některé S není P. ( $SoP$ )

# Typy soudů v sylogistice

V sylogistice existují soudy čtyř forem:

- Každé S je P. ( $SaP$ )
- Žádné S není P. ( $SeP$ )
- Některé S je P. ( $SiP$ )
- Některé S není P. ( $SoP$ )

# Typy soudů v sylogistice

V sylogistice existují soudy čtyř forem:

- Každé S je P. ( $SaP$ )
- Žádné S není P. ( $SeP$ )
- Některé S je P. ( $SiP$ )
- Některé S není P. ( $SoP$ )

# Příklady vět

- Každý vědec je inteligentní.
- Žádný učitel není lhář.
- Někteří savci žijí ve vodě.
- Někteří lidé nejsou rozumní.

# Příklady vět

- Každý vědec je inteligentní.
- Žádný učitel není lhář.
- Někteří savci žijí ve vodě.
- Někteří lidé nejsou rozumní.

# Příklady vět

- Každý vědec je inteligentní.
- Žádný učitel není lhář.
- Některí savci žijí ve vodě.
- Některí lidé nejsou rozumní.



# Příklady vět

- Každý vědec je inteligentní.
- Žádný učitel není lhář.
- Někteří savci žijí ve vodě.
- Někteří lidé nejsou rozumní.

# Příklady vět

- Každý vědec je inteligentní.
- Žádný učitel není lhář.
- Někteří savci žijí ve vodě.
- Někteří lidé nejsou rozumní.

# Typy soudů (vět)

	kladné	záporné
obecné	$SaP$	$SeP$
částečné	$SiP$	$SoP$

# Příklady sylogistických úsudků

- (1) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní jsou cizinci. Tudíž někteří přítomní neviděli vnitřek tohoto zámku.
- (2) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní nejsou cizinci. Tudíž někteří přítomní viděli vnitřek tohoto zámku.
- (3) Žádný můj příbuzný není Němec. Žádný Němec není indiánský náčelník. Tedy žádný můj příbuzný není indiánský náčelník.
- (4) Všechny detektivky jsou napínavé. Žádná kniha v mé knihovně není napínavá. Tudíž žádná kniha v mé knihovně není detektivka.

# Příklady sylogistických úsudků

- (1) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní jsou cizinci. Tudíž někteří přítomní neviděli vnitřek tohoto zámku.
- (2) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní nejsou cizinci. Tudíž někteří přítomní viděli vnitřek tohoto zámku.
- (3) Žádný můj příbuzný není Němec. Žádný Němec není indiánský náčelník. Tedy žádný můj příbuzný není indiánský náčelník.
- (4) Všechny detektivky jsou napínavé. Žádná kniha v mé knihovně není napínavá. Tudíž žádná kniha v mé knihovně není detektivka.

## Příklady sylogistických úsudků

- (1) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní jsou cizinci. Tudíž někteří přítomní neviděli vnitřek tohoto zámku.
- (2) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní nejsou cizinci. Tudíž někteří přítomní viděli vnitřek tohoto zámku.
- (3) Žádný můj příbuzný není Němec. Žádný Němec není indiánský náčelník. Tedy žádný můj příbuzný není indiánský náčelník.
- (4) Všechny detektivky jsou napínavé. Žádná kniha v mé knihovně není napínavá. Tudíž žádná kniha v mé knihovně není detektivka.

## Příklady sylogistických úsudků

- (1) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní jsou cizinci. Tudíž někteří přítomní neviděli vnitřek tohoto zámku.
- (2) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní nejsou cizinci. Tudíž někteří přítomní viděli vnitřek tohoto zámku.
- (3) Žádný můj příbuzný není Němec. Žádný Němec není indiánský náčelník. Tedy žádný můj příbuzný není indiánský náčelník.
- (4) Všechny detektivky jsou napínavé. Žádná kniha v mé knihovně není napínavá. Tudíž žádná kniha v mé knihovně není detektivka.

## Příklady sylogistických úsudků

- (1) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní jsou cizinci. Tudíž někteří přítomní neviděli vnitřek tohoto zámku.
- (2) Žádný cizinec neviděl vnitřek tohoto zámku. Někteří přítomní nejsou cizinci. Tudíž někteří přítomní viděli vnitřek tohoto zámku.
- (3) Žádný můj příbuzný není Němec. Žádný Němec není indiánský náčelník. Tedy žádný můj příbuzný není indiánský náčelník.
- (4) Všechny detektivky jsou napínavé. Žádná kniha v mé knihovně není napínavá. Tudíž žádná kniha v mé knihovně není detektivka.



# Formální sémantika sylogistiky

## Definice

*Interpretace je funkce, která přiřadí každému pojmovému písmenu nějakou neprázdnou množinu objektů.*

## Definice

*Pravdivost formule v interpretaci je definována následujícími podmínkami:*

$$I \models SaP \text{ p.t.k. } I(S) - I(P) = \emptyset.$$

$$I \models SeP \text{ p.t.k. } I(S) \cap I(P) = \emptyset.$$

$$I \models SiP \text{ p.t.k. } I(S) \cap I(P) \neq \emptyset.$$

$$I \models SoP \text{ p.t.k. } I(S) - I(P) \neq \emptyset.$$

# Model a kontra-model formule, model množiny formulí

## Definice

*Interpretace  $I$  je modelem formule  $\varphi$  p.t.k.  $I \models \varphi$ . Interpretace  $I$  je kontra-modelem formule  $\varphi$  p.t.k.  $I$  není modelem formule  $\varphi$ . Interpretace  $I$  je modelem množiny formulí, když je modelem každé formule z této množiny.*

# Pojem vyplývání

## Definice

*Závěr daného sylogistického úsudku vyplývá z předpokladů, když každý model předpokladů je modelem závěru.  
(Ekvivalentně: Neexistuje model předpokladů, který by současně byl kontra-modelem závěru.)*

# Logický čtverec

Dva výroky mohou být:

- kontradiktorické: nemožnost stejné pravdivostní hodnoty
- kontrární: nemožnost současné pravdivosti, ale možnost současné nepravdivosti
- subkontrární: nemožnost současné nepravdivosti, ale možnost současné pravdivosti
- ve vztahu subalternace: vyplývání

# Vennovy diagramy

Metoda, která umožňuje rozhodnout otázku, zda je daná sylogistická forma platná či nikoli.

# Další využití Vennových diagramů

## Složitější úsudky

- (1) Kdo zná Jiřího a Marii, ten Marii lituje. Někteří nelitují Marii, ačkoli ji znají. Tudíž někdo zná Marii, ale ne Jiřího.
- (2) Všichni členové vedení jsou majiteli obligací nebo akcionáři. Žádný člen vedení není zároveň majitel obligací i akcionář. Všichni majitelé obligací jsou členy vedení. Tudíž žádný majitel obligací není akcionář.

# Další využití Vennových diagramů

## Složitější úsudky

- (1) Kdo zná Jiřího a Marii, ten Marii lituje. Někteří nelitují Marii, ačkoli ji znají. Tudíž někdo zná Marii, ale ne Jiřího.
- (2) Všichni členové vedení jsou majiteli obligací nebo akcionáři. Žádný člen vedení není zároveň majitel obligací i akcionář. Všichni majitelé obligací jsou členy vedení. Tudíž žádný majitel obligací není akcionář.

## Další využití Vennových diagramů

### Složitější úsudky

- (1) Kdo zná Jiřího a Marii, ten Marii lituje. Někteří nelitují Marii, ačkoli ji znají. Tudíž někdo zná Marii, ale ne Jiřího.
- (2) Všichni členové vedení jsou majiteli obligací nebo akcionáři. Žádný člen vedení není zároveň majitel obligací i akcionář. Všichni majitelé obligací jsou členy vedení. Tudíž žádný majitel obligací není akcionář.



## Další využití Vennových diagramů

Při loupeži byli zadrženi podezřelí  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Zjistilo se, že nikdo jiný než  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se na loupeži nemohl podílet. Víme, že  $A$  pracuje vždy právě s jedním společníkem.  $B$  a  $C$  nikdy nepracují spolu. Je-li  $C$  nevinný, je nevinný i  $B$ . Vyberte pravdivé tvrzení:

- a)  $C$  je nevinný.
- b)  $A$  spáchal loupež společně s  $C$ .
- c) Loupež provedli  $A$  a  $B$ .
- d)  $B$  je nevinný.
- e)  $A$  je nevinný.

## Další využití Vennových diagramů

Při loupeži byli zadrženi podezřelí  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Zjistilo se, že nikdo jiný než  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se na loupeži nemohl podílet. Víme, že  $A$  pracuje vždy právě s jedním společníkem.  $B$  a  $C$  nikdy nepracují spolu. Je-li  $C$  nevinen, je nevinen i  $B$ . Vyberte pravdivé tvrzení:

- a)  $C$  je nevinen.
- b)  $A$  spáchal loupež společně s  $C$ .
- c) Loupež provedli  $A$  a  $B$ .
- d)  $B$  je nevinen.
- e)  $A$  je nevinen.

## Další využití Vennových diagramů

Při loupeži byli zadrženi podezřelí  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Zjistilo se, že nikdo jiný než  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se na loupeži nemohl podílet. Víme, že  $A$  pracuje vždy právě s jedním společníkem.  $B$  a  $C$  nikdy nepracují spolu. Je-li  $C$  nevinen, je nevinen i  $B$ . Vyberte pravdivé tvrzení:

- a)  $C$  je nevinen.
- b)  $A$  spáchal loupež společně s  $C$ .
- c) Loupež provedli  $A$  a  $B$ .
- d)  $B$  je nevinen.
- e)  $A$  je nevinen.

## Další využití Vennových diagramů

Při loupeži byli zadrženi podezřelí  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Zjistilo se, že nikdo jiný než  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se na loupeži nemohl podílet. Víme, že  $A$  pracuje vždy právě s jedním společníkem.  $B$  a  $C$  nikdy nepracují spolu. Je-li  $C$  nevinný, je nevinný i  $B$ . Vyberte pravdivé tvrzení:

- a)  $C$  je nevinný.
- b)  $A$  spáchal loupež společně s  $C$ .
- c) Loupež provedli  $A$  a  $B$ .
- d)  $B$  je nevinný.
- e)  $A$  je nevinný.

## Další využití Vennových diagramů

Při loupeži byli zadrženi podezřelí  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Zjistilo se, že nikdo jiný než  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se na loupeži nemohl podílet. Víme, že  $A$  pracuje vždy právě s jedním společníkem.  $B$  a  $C$  nikdy nepracují spolu. Je-li  $C$  nevinen, je nevinen i  $B$ . Vyberte pravdivé tvrzení:

- a)  $C$  je nevinen.
- b)  $A$  spáchal loupež společně s  $C$ .
- c) Loupež provedli  $A$  a  $B$ .
- d)  $B$  je nevinen.
- e)  $A$  je nevinen.

## Další využití Vennových diagramů

Při loupeži byli zadrženi podezřelí  $A$ ,  $B$ ,  $C$ . Zjistilo se, že nikdo jiný než  $A$ ,  $B$ ,  $C$  se na loupeži nemohl podílet. Víme, že  $A$  pracuje vždy právě s jedním společníkem.  $B$  a  $C$  nikdy nepracují spolu. Je-li  $C$  nevinen, je nevinen i  $B$ . Vyberte pravdivé tvrzení:

- a)  $C$  je nevinen.
- b)  $A$  spáchal loupež společně s  $C$ .
- c) Loupež provedli  $A$  a  $B$ .
- d)  $B$  je nevinen.
- e)  $A$  je nevinen.

## Další využití Vennových diagramů

Nechali jsme třem dětem vybrat z těchto možností: půjdeme do ZOO, do bazénu, do kina, na procházku.

1. První dítě: Na procházku půjdu pouze tehdy, když půjdeme do kina.
2. Druhé dítě: Půjdeme do bazénu nebo do ZOO.
3. Třetí dítě: Pokud půjdeme do kina, tak do ZOO už ne.

Jaká z následujících tvrzení jsou pravdivá a jaká nikoli?

- a) Je možné, že na procházku se půjde.
- b) Pokud se půjde do kina, pak se půjde také do bazénu.
- c) Procházka nepřipadá v úvahu společně se ZOO.
- d) Nemůže se stát, že by se nešlo ani do bazénu, ani do kina.
- e) Pokud se půjde na procházku, pak také do bazénu.

## Další využití Vennových diagramů

Nechali jsme třem dětem vybrat z těchto možností: půjdeme do ZOO, do bazénu, do kina, na procházku.

1. První dítě: Na procházku půjdu pouze tehdy, když půjdeme do kina.
2. Druhé dítě: Půjdeme do bazénu nebo do ZOO.
3. Třetí dítě: Pokud půjdeme do kina, tak do ZOO už ne.

Jaká z následujících tvrzení jsou pravdivá a jaká nikoli?

- a) Je možné, že na procházku se půjde.
- b) Pokud se půjde do kina, pak se půjde také do bazénu.
- c) Procházka nepřipadá v úvahu společně se ZOO.
- d) Nemůže se stát, že by se nešlo ani do bazénu, ani do kina.
- e) Pokud se půjde na procházku, pak také do bazénu.



## Další využití Vennových diagramů

Nechali jsme třem dětem vybrat z těchto možností: půjdeme do ZOO, do bazénu, do kina, na procházku.

1. První dítě: Na procházku půjdu pouze tehdy, když půjdeme do kina.
2. Druhé dítě: Půjdeme do bazénu nebo do ZOO.
3. Třetí dítě: Pokud půjdeme do kina, tak do ZOO už ne.

Jaká z následujících tvrzení jsou pravdivá a jaká nikoli?

- a) Je možné, že na procházku se půjde.
- b) Pokud se půjde do kina, pak se půjde také do bazénu.
- c) Procházka nepřipadá v úvahu společně se ZOO.
- d) Nemůže se stát, že by se nešlo ani do bazénu, ani do kina.
- e) Pokud se půjde na procházku, pak také do bazénu.

## Další využití Vennových diagramů

Nechali jsme třem dětem vybrat z těchto možností: půjdeme do ZOO, do bazénu, do kina, na procházku.

1. První dítě: Na procházku půjdu pouze tehdy, když půjdeme do kina.
2. Druhé dítě: Půjdeme do bazénu nebo do ZOO.
3. Třetí dítě: Pokud půjdeme do kina, tak do ZOO už ne.

Jaká z následujících tvrzení jsou pravdivá a jaká nikoli?

- a) Je možné, že na procházku se půjde.
- b) Pokud se půjde do kina, pak se půjde také do bazénu.
- c) Procházka nepřipadá v úvahu společně se ZOO.
- d) Nemůže se stát, že by se nešlo ani do bazénu, ani do kina.
- e) Pokud se půjde na procházku, pak také do bazénu.

## Další využití Vennových diagramů

Nechali jsme třem dětem vybrat z těchto možností: půjdeme do ZOO, do bazénu, do kina, na procházku.

1. První dítě: Na procházku půjdu pouze tehdy, když půjdeme do kina.
2. Druhé dítě: Půjdeme do bazénu nebo do ZOO.
3. Třetí dítě: Pokud půjdeme do kina, tak do ZOO už ne.

Jaká z následujících tvrzení jsou pravdivá a jaká nikoli?

- a) Je možné, že na procházku se půjde.
- b) Pokud se půjde do kina, pak se půjde také do bazénu.
- c) Procházka nepřipadá v úvahu společně se ZOO.
- d) Nemůže se stát, že by se nešlo ani do bazénu, ani do kina.
- e) Pokud se půjde na procházku, pak také do bazénu.

## Další využití Vennových diagramů

Nechali jsme třem dětem vybrat z těchto možností: půjdeme do ZOO, do bazénu, do kina, na procházku.

1. První dítě: Na procházku půjdu pouze tehdy, když půjdeme do kina.
2. Druhé dítě: Půjdeme do bazénu nebo do ZOO.
3. Třetí dítě: Pokud půjdeme do kina, tak do ZOO už ne.

Jaká z následujících tvrzení jsou pravdivá a jaká nikoli?

- a) Je možné, že na procházku se půjde.
- b) Pokud se půjde do kina, pak se půjde také do bazénu.
- c) Procházka nepřipadá v úvahu společně se ZOO.
- d) Nemůže se stát, že by se nešlo ani do bazénu, ani do kina.
- e) Pokud se půjde na procházku, pak také do bazénu.