

## Úvod do kognitivních věd - syllabus

**Rozsah:** 1/0/0. 3 kr. Doporučované ukončení: zk.

**Vyučující:** Michal Vavrečka

**Garance:** Michal Vavrečka

Katedra psychologie - Fakulta sociálních studií

**Kontaktní osoba:** Michal Vavrečka

**Určeno pro:** denní magisterské studium psychologie

**Omezení zápisu do předmětu:** Předmět je nabízen i studentům mimo mateřské obory

**Realizace:** podzimní semestr 2009

### Požadavky k zápočtu

Pro získání kreditů je třeba úspěšně absolvovat zkoušku. Tu je možno získat za úspěšné složení závěrečného testu. Test má písemnou formu a obsahuje probíranou látku celého kurzu. Pro zápočet je nutná nejméně 70 procentní účast na hodinách.

### Cíl a průběh kurzu

Cílem kurzu je seznámit studenta s předmětem kognitivních věd, což je interdisciplinární přístup ke studiu lidské mysli. Student je nejdříve seznámen se zastřešujícím pojmem kognitivní vědy, s příčinami jeho vzniku, stručnou historií včetně klíčových okamžiků, a také současnými výzkumy z této oblasti. Následující hodiny jsou věnovány jednotlivým oborům tvořícím kognitivní vědy.

Nejdříve bude problematika nazírána z pohledu filosofie. Díky své míře obecnosti dokáže vytvořit základní rámec studia CS (kognitivních věd). Probírány jsou základní filosofické směry věnující se lidské mysli a jejich explanační síla pro vysvětlování mechanismů konstituujících kognitivní procesy.

Samostatná část je poté věnována pojmu kognitivních architektur a také oblasti modelování v psychologii, na kterou bude navázáno v následující kapitole věnované umělé inteligenci. Následuje pasáž věnovaná logice, která by měla upřesnit některé pojmy objevující se v následujících kapitolách (způsobu formalizace, používání operátorů, konstant a proměnných). Na konkrétních typech logik jsou demonstrovány základní způsoby vyvozování a dokazování.

V následující části se budeme věnovat možnostem napodobovat lidskou mysl pomocí umělých systémů. Nejdříve přichází krátká historie UI (umělé inteligence). Následuje přehled základních architektur používaných při simulaci (od klasických počítačů, přes neuronové sítě až po agentova a multiagentový přístup). Zmíněny a demonstrovány budou i nejzajímavější programy z oblasti softwarové simulace a také oblast UI nazývaná A-Life - umělý život. Závěr je věnován kritice UI, otázkám funkcionalismu a některým problémům implementace. Posledním tématem, který je můstkem do další kapitoly jsou otázky symbolických systémů a jejich omezeních při napodobování mysli. Přes problematiku grounding problému se dostáváme do oblasti lingvistiky.

Zde bude posuzován jazyk z hlediska možností jeho využití, jako kódu pro zachycení reality. Budou připomenuty některé základní přístupy pro práci s jazykem, možnosti automatické kategorizace, parsingu apod. Větší část pak je věnována oblasti významu - sémantice. Prezentovány jsou základní teorie významu od extenzionálních až intenzionálním. Také probereme možnosti jazyka jako nástroje umělé inteligence.

Závěrečná část je věnována shrnutí. Student získává základní orientaci v problematice, takže je možné přistoupit k diskuzi, hledající odpovědi na otázky, které kognitivní vědy pokládají a možnosti zkoumání, snažící se nalézt na tyto otázky odpověď.

### **Požadavky na studenta:**

Ke každému tématu bude vypsána literatura, dostupná v sekci studijní materiály v informačním systému. Jedná se o články a výňatky z knih. Student je povinen tyto materiály před každou hodinou prostudovat, což mu umožní základní vhled do problematiky a také možnost dobrého pochopení vysvětlované látky. Dále zveřejním seznam nepovinné literatury, která se dané problematiky úzce dotýká.

## **Syllabus - heslovitě**

### **1. Úvod**

Definice předmětu, Historický kontext, Konstituující obory, Teorie mysli, Mysl či inteligence?, Analytický a syntetický přístup, Filosofie mysli, Logika, Umělá inteligence, Kognitivní psychologie, Lingvistika, Neurovědy, Inženýrství, Styčné body, Oblasti aplikace.

### **2. Filosofie mysli**

Filosofická východiska, Historie vývoje pojmu "teorie mysli", Vztah mysli a těla (body-mind problem), Monismus mentální a materiální, Materialismus, Eliminativní materialismus, Teorie identity, Funkcionalismus, Emergentismus, Mentalismus/Idealismus, Dualismus substanční, Dualismus vlastností a módů bytí, Epifenomenalismus, Paralelismus, Interakcionismus, Homunkulární problém.

### **3. Logika**

Historie vývoje logických systémů, Způsoby formalizace, Výroková logika, Predikátová logika, , Monotonie, Extenzionální versus intenzionální logiky, Modální logika, Transparentní intenzionální logika, Paradoxy logiky, Gödel, Mentální versus formální logika.

### **5. Umělá inteligence**

Stručná historie vývoje počítačů, Teorie informace, Babbagův stroj, Von neumannovská architektura, Algoritmizace, Turingův stroj, Finite state automaty, Determinismus a nondeterminismus, Slabá a silná umělá inteligence, Implementace.

### **6. Chatbots**

Turingův stroj, Eliza, Parry, Struktura a fungování chobota, Interakce člověk-stroj, Ukázky současné aplikace systému, Analýza komunikace.

### **6. Expertní systémy**

Příklady aplikace programů umělé inteligence, Fyzický symbolický systém, LT, GPS, SHRDLU, Expertní systémy, 3CAPS, SYC, Genetické algoritmy, A-life.

### **7. Konekcionismus**

Neuronové sítě, Typy sítí, Energetická funkce, Paměť neuronových sítí, Druhy učení, Aplikace neuronových sítí.

### **8. Agentový přístup**

Reaktivní agenti, Braitenbergovy vozítka, Paralelní nebo sériové?, Redundance, Robustnost, Dělení agentů, Vtělená kognitivní věda, Vtělenost, Situovanost, Autonomie, Princip tvorby agenta, Subsumpční architektura, Multiagentní přístup, Hybridní systémy, Brain building.

### **9. Lingvistika**

Teorie jazyka, Syntax, Wordnet, Chomského jazykové struktury, Parsing, Pragmatika, Sémantika, Vývoj teorií sémantiky, Extenzionální a intenzionální typy sémantik, Sémantika versus pragmatika.

## **10.Reprezentace znalostí**

Historie, Způsoby reprezentace znalosti, Databáze, Rámce, Sémantické sítě, Neuronové sítě, CAM, Výhody a nevýhody jednotlivých systémů, Aplikace v konkrétních oblastech

## **11. Závěr**

Možnosti a omezení kognitivních věd, Přehled, Shrnutí, Diskuze, Příprava na test.

## **Učební plán**

1. týden – Kognitivní věda
2. týden - Filosofie mysli
3. týden – Kognitivní psychologie
4. týden - Logika
5. týden - Umělá inteligence
6. týden – Umělá inteligence - aplikace
7. týden – Expertní systémy
8. týden - Konekcionismus
9. týden - Agentový přístup
10. týden - Lingvistika
11. týden – Reprezentace znalosti
12. týden - Závěr
13. týden - Závěrečný test

## **Literatura**

Literatura k jednotlivým tématům bude vždy umístěna v informačním systému.

### **Doporučená literatura**

#### **Česká**

- Mařík, O. (Ed.). (1993). Umělá Inteligence (1). Praha: Academia.  
Mařík, O. (Ed.). (1997). Umělá Inteligence (2). Praha: Academia.  
Mařík, O. (Ed.). (2001). Umělá Inteligence (3). Praha: Academia.  
Mařík, O. (Ed.). (2003). Umělá Inteligence (4). Praha: Academia.  
Peregrin, J. (2003). Filosofie a jazyk. Praha: Triton.  
Pstružina, K. (1998). Svět poznávání: k filozofickým základům kognitivní vědy. Olomouc: Nakladatelství Olomouc  
Sedláková, M. (2004). Vybrané kapitoly z kognitivní psychologie : mentální reprezentace a mentální modely . Praha: Grada.  
Smullyan, R. (2003). Navěky nerozhodnuto. Úvod do logiky a zábavný průvodce ke Gödelovým objevům. Praha: Academia.  
Šternberg, R. J. (1996). Kognitivní psychologie. Praha: Portál.  
Šíma, J., Neruda R. (1996). Teoretické otázky neuronových sítí. Praha: Univ. Karlova.  
Thagard, P. (2001). Úvod do kognitivní vědy. Praha: Portál.

#### **Zahraniční**

- Gazzaniga, M., Ivry, R., & Mangun, G. (1998). Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. New York: W.W. Norton and Co.  
Haugeland, J. (1997). Mind Design II: Philosophy, Psychology, Artificial Intelligence (2nd ed.). Cambridge, MA: MIT Press (A Bradford Book).  
Hofstadter, D. R. (1999). Gödel, Escher, Bach : an eternal golden braid. New York : Basic Books.

Hogan, J. P. (1998). *Mind Matters: Exploring the World of Artificial Intelligence*. New York: Del Ray.

Luger, G.F. (1994). *Cognitive Science: The Science of Intelligent Systems*. Boston, MA: Academic Press.

Pfeifer, R. ,& Scheier, C. (2001). *Understanding Intelligence*. Cambridge, MA: MIT Press.

Pinker, S. (1997). *How the Mind Works*. New York: W. W. Norton & Company.

Sternberg, R. J. (Ed.).(1999). *The nature of cognition*. Cambridge, MA: MIT Press.

Wilson, R. A., & Keil, F. C. (Eds.). (1999). *The MIT Encyclopedia of the Cognitive Sciences*. Cambridge, MA: MIT Press