

SCSP Talk, 3.5.2012



Co je kognitivní informatika?

Václav Řepa

Kognitivní informatika

a) jako studijní obor

- Na VŠE: <http://kogninfo.vse.cz>

b) jako vědní obor:

- Yingxu Wang, University of Calgary, Canada
- Witold Kinsner, University of Manitoba, Canada

Kognitivní informatika

Multi- a transdisciplinární obor zabývající se fundamentálními problémy sdílenými:

- moderní informatikou,
- softwarovým inženýrstvím,
- teorií umělé inteligence,
- kybernetikou,
- kognitivními vědami,
- neuropsychologií,
- filosofií,
- lingvistikou a vědami o životě včetně lékařských věd.

Realizace tohoto nového studijního oboru na VŠE má za cíl připravovat

interdisciplinárně vzdělané odborníky, kteří se uplatní v oblasti administrativního i ekonomického řízení v globalizující se informační společnosti.

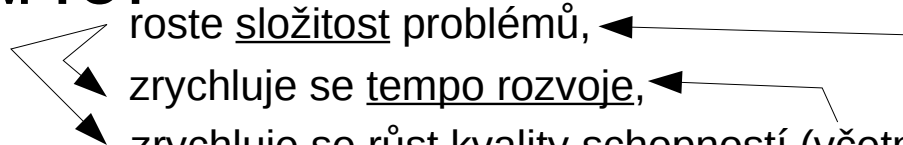
Kognitivní informatika

PROČ?

Současná praxe je charakteristická:

- klesající potřebou úzce specializovaných odborníků
versus
- rostoucí potřebou multidisciplinárně vzdělaných lidí, schopných poznávat a využívat abstraktní souvislosti a tvůřivě uplatňovat své znalosti.

ČÍM TO?

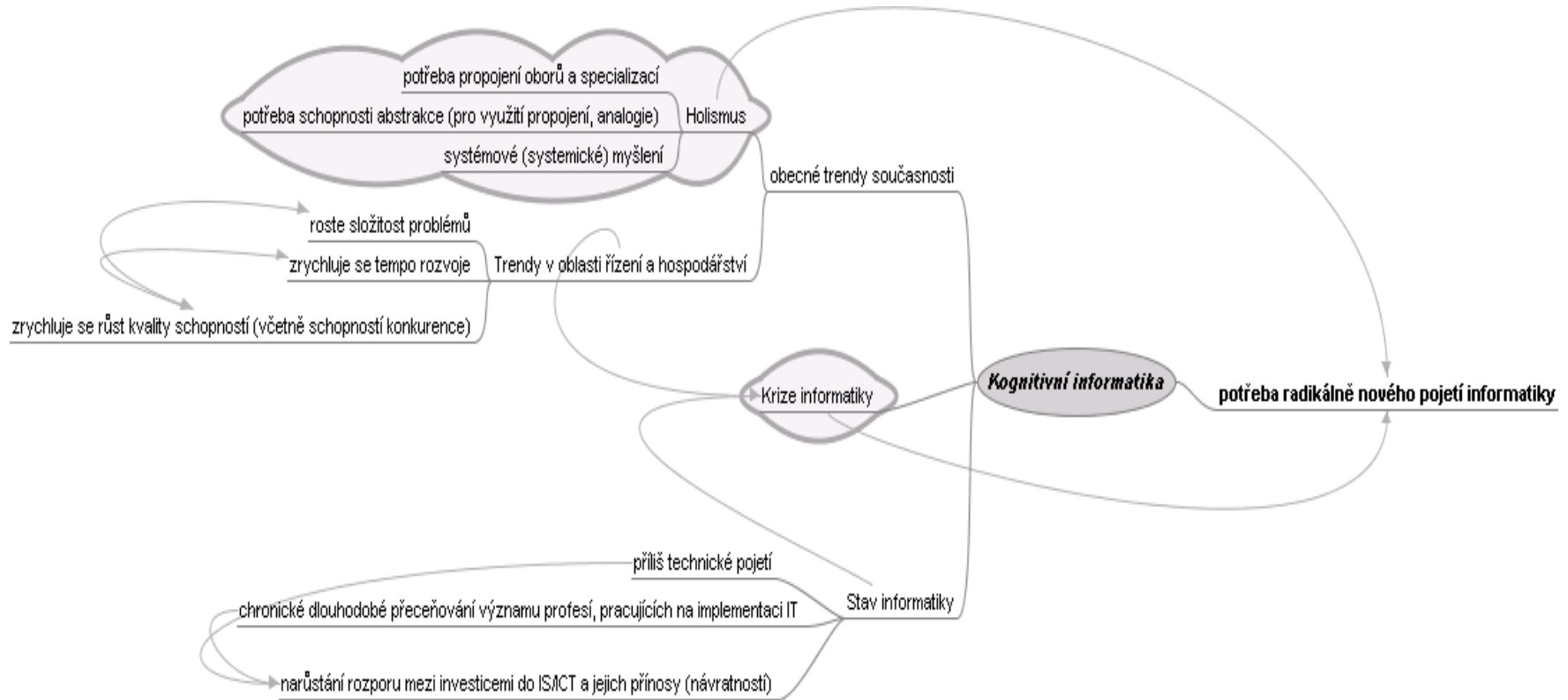
- 
- roste složitost problémů,
 - zrychluje se tempo rozvoje,
 - zrychluje se růst kvality schopností (včetně schopností konkurence)

virtuální“ se stává reálným (viz internetové bankovníctví),
neměnné se stává proměnným (viz „osobní bankéři“ versus bankovní přepážky),

a díky tomu

- roste potřeba abstrakce a chápání obecných souvislostí,
- roste potřeba schopnosti poznávat a orientovat se v nových skutečnostech.

Úplná mapa okolností



Zdroj: http://kogninfo.panrepa.org/Prispevek_Repa_Pavlik.pdf

Kognitivní informatika

JAK se s tím vyrovnává?

Interdisciplinarita – studijní program kombinuje předměty odborně informatické s předměty z oborů filosofie, psychologie, neurověd a lékařství, fyziky a dalších...

Důraz na schopnost abstrakce a tvořivost.

Důraz na schopnost poznávat – z oboru informatiky je kladen důraz na nástroje a techniky analýzy a modelování (business objektů a procesů), simulace a realizace modelů při vývoji informačního systému.

Principiální vazba na nejnovější odborné poznatky, komunikace se světovou odbornou komunitou, hostující zahraniční profesoři, spoluúčast ve vědě a výzkumu, doktorské studium...

Kognitivní informatika

Absolventi hlavní specializace Kognitivní informatika se uplatní v profesích:

- **Business Development Manager**
- **Business analytik**
- **Manažer výzkumu a vývoje IS/ICT**

Toto rozšíření profesí představuje v ekonomické praxi především **posun v profesním uplatnění od firemní** (podnikové / organizační) úrovně **na úroveň strategického koncipování a řízení,**

a to

- jak ve sféře **komerční** (na úrovni **strategického řízení firem a korporací**),
- tak i ve sféře **veřejně správní** (na úrovni **strategického řízení úřadů veřejné správy a centrální státní správy**).

Studijní plán

	povinné	volitelné	
1.rok	Inteligentní systémy a neuronové sítě	Úvod do teorie systémů	1.rok
	Teorie informace a inference	Řízení projektů	
	Kognitivní věda	Informace a média	
	Logika a sémantika	Reprezentace a zpracování znalostí na webu	
	Teorie spontánního řádu a samoorganizace	Metodologie vědy	2.rok
Základy neurověd	Kognitivní psychologie v informatice a tvořivost		
Informační modelování organizací	Ekonomická a informační a etika		
Znalosti a ontologické inženýrství	Řízení podnikové informatiky		
2.rok	Komplexní systémy	Projekt BPE	
	Simulace sociálních jevů	Filosofie jazyka	
	Diplomový seminář	Filosofie mysli	
		Ekonomie životního prostředí a ekologická politika	

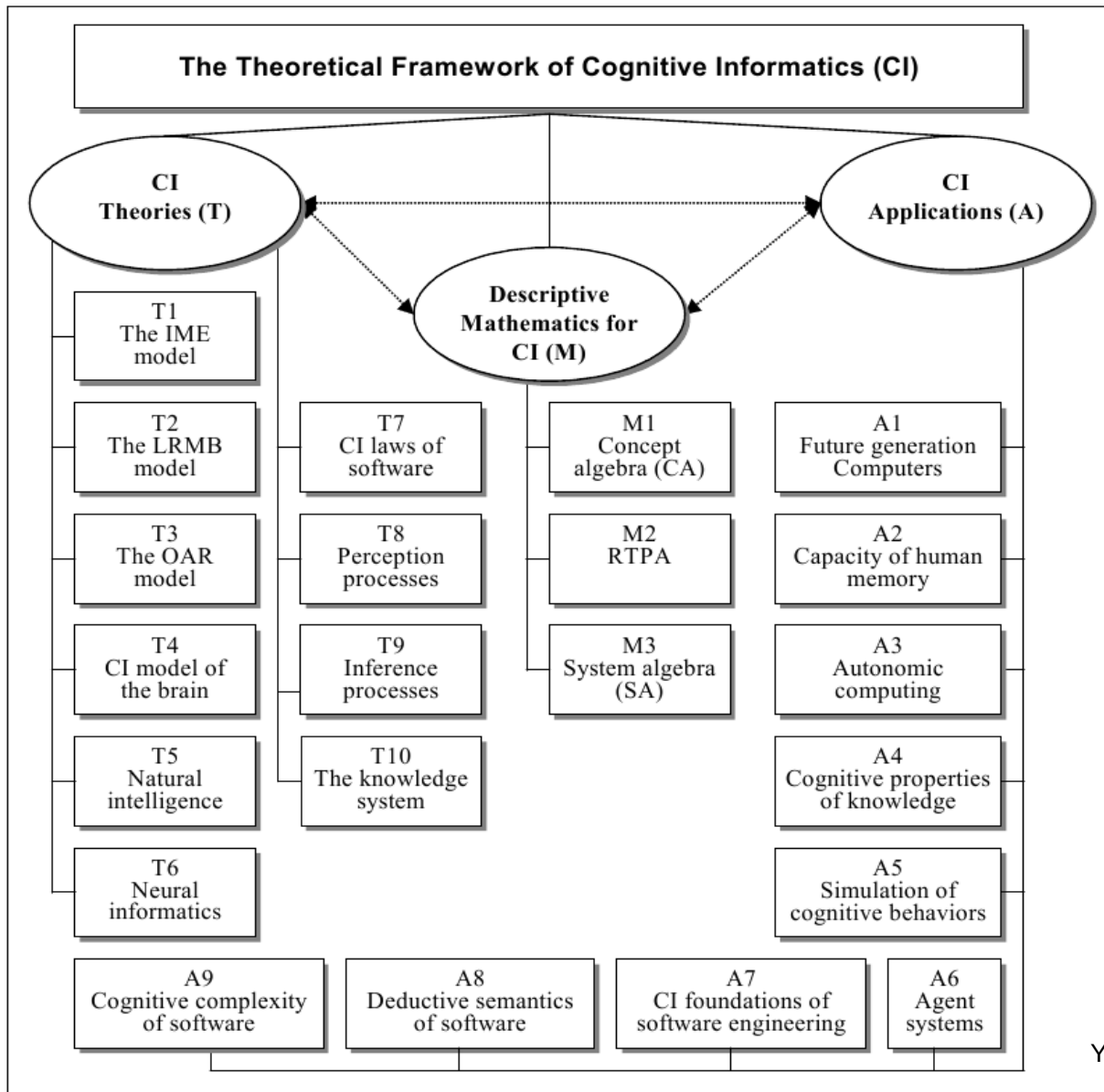
Podrobnosti: <http://kogninfo.vse.cz>

Kognitivní informatika jako vědní obor

- Yingxu Wang, University of Calgary, Canada
 - International Centre for Cognitive Informatics
 - International Conference on Cognitive Informatics

Cognitive Informatics (CI)

is a cutting-edge and multidisciplinary research field that tackles the fundamental problems shared by modern informatics, computing, AI, cybernetics, computational intelligence, cognitive science, intelligence science, neuropsychology, medical science, systems science, software engineering, knowledge engineering, cognitive robots, scientific philosophy, computational linguistics, and life sciences.

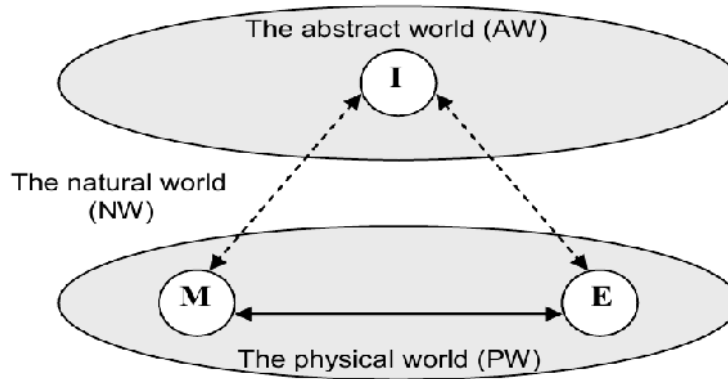


Yingxu Wang

Cognitive Informatics

The Information-Matter-Energy (IME) Model

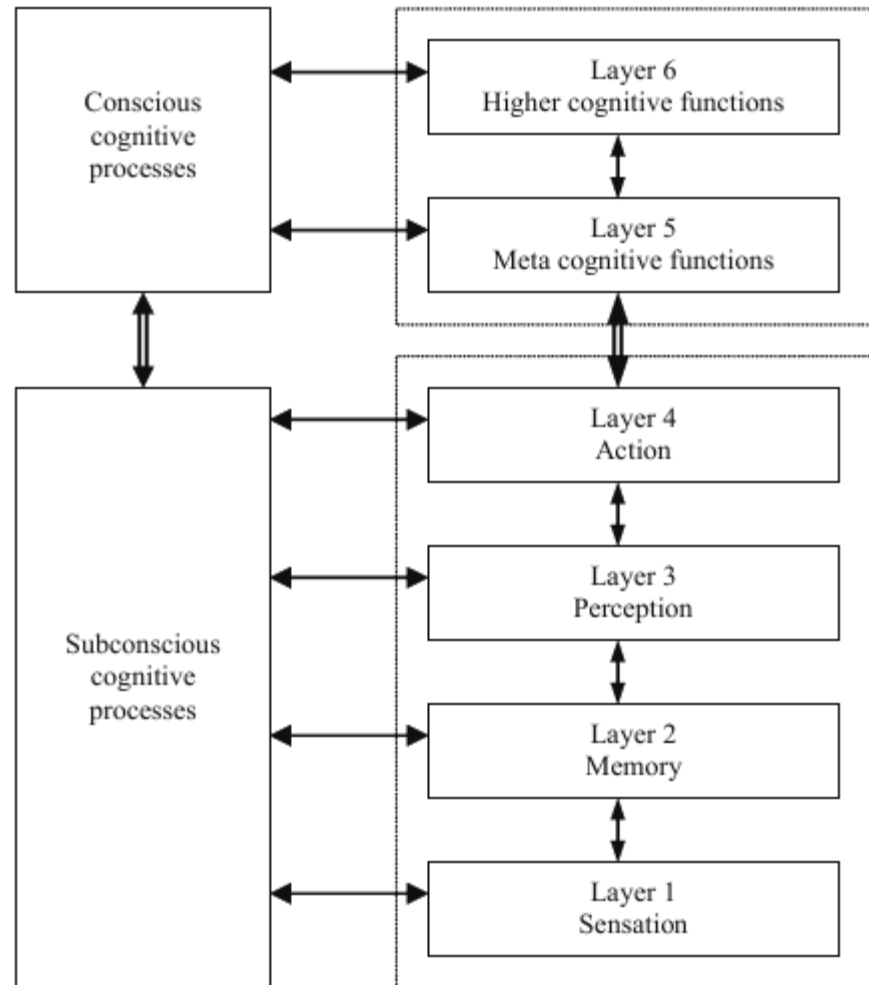
Information is recognized as the third essence of the natural world supplementing to matter and energy (Wang, 2003), because the primary function of the human brain is information processing.



Cognitive Informatics

The Layered Reference Model of the Brain

The LRMB (Wang et al., 2006) is developed to explain the fundamental cognitive mechanisms and processes of natural intelligence. Because a variety of life functions and cognitive processes have been identified in CI, psychology, cognitive science, brain science, and neurophilosophy, there is a need to organize all the recurrent cognitive processes in an integrated and coherent framework.



Cognitive Informatics

The Object-Attribute-Relation (OAR) model

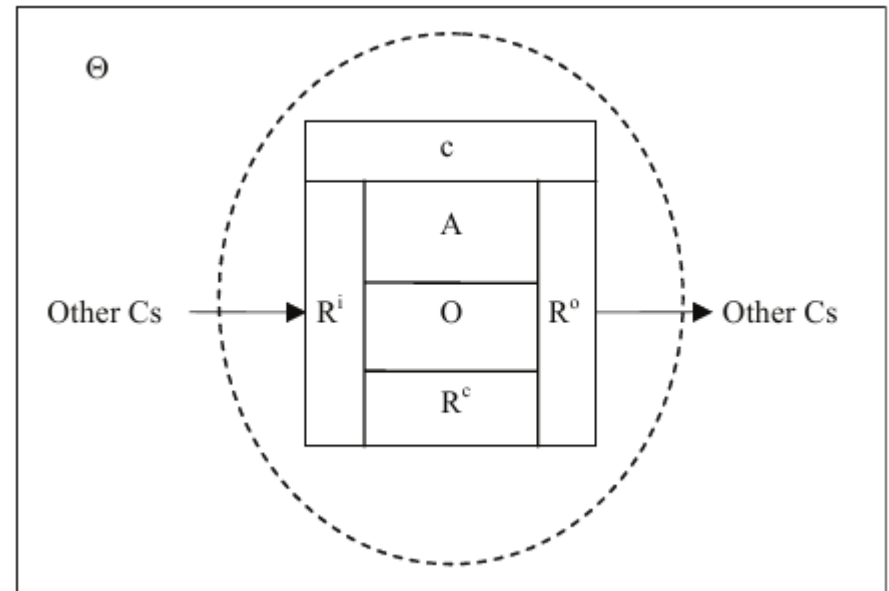
(Wang,2006; Wang et al., 2003)

describes human memory, particularly the long-term memory, by using the relational metaphor, rather than the traditional container metaphor that used to be adopted in psychology, computing, and information science. The OAR model shows that human memory and knowledge are represented by relations, that is, connections of synapses between neurons, rather than by the neurons themselves as the traditional container metaphor described. The OAR model can be used to explain a wide range of human information processing mechanisms and cognitive processes.

Cognitive Informatics

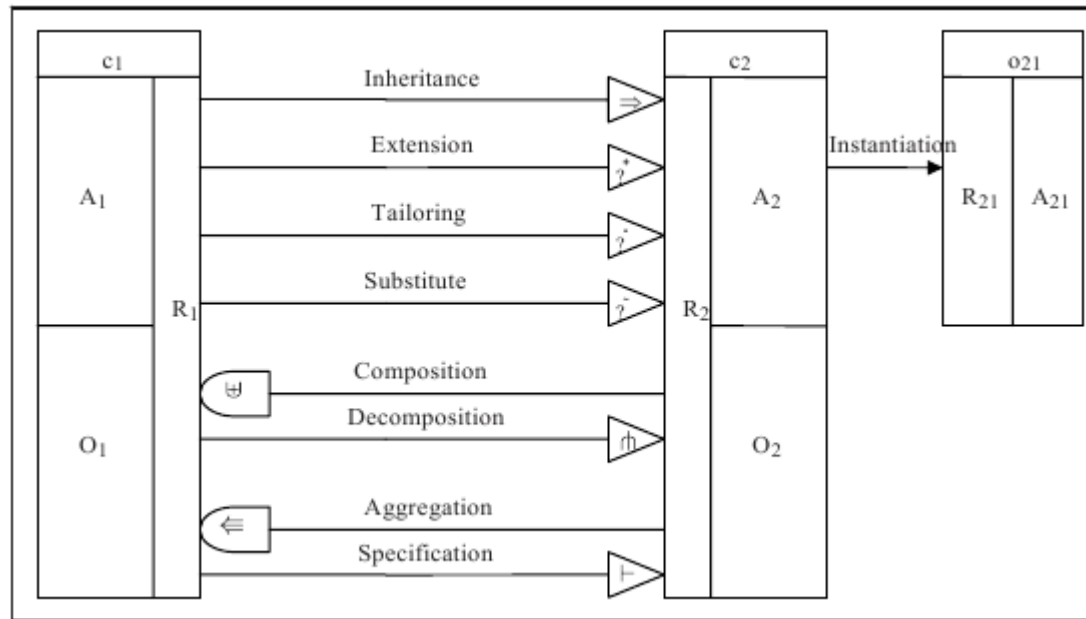
Concept Algebra

A concept is a cognitive unit (Ganter & Wille, 1999; Quillian, 1968; Wang, 2006) by which the meanings and semantics of a real-world or an abstract entity may be represented and embodied based on the OAR model.



The structural model of an abstract concept

Cognitive Informatics



The nine concept association operations as knowledge composing rules

Cognitive Informatics

Operations	Concept Algebra	System Algebra	Real-Time Process Algebra			
			Meta Processes		Relational Operations	
Super/subrelation	\succ / \prec	\supset / \subset	Assignment	$:=$	Sequence	\rightarrow
Related/independent	$\leftrightarrow / \nleftrightarrow$	$\leftrightarrow / \nleftrightarrow$	Evaluation	\blacklozenge	Jump	\curvearrowright
Equivalent	\equiv	\equiv	Addressing	\Rightarrow	Branch	\lrcorner
Consistent	\parallel		Memory allocation	\Uparrow	Switch	$ \dots \dots$
Overlapped		Π	Memory release	\Downarrow	While-loop	R^*
Conjunction	$+$	\sqcup	Read	\vee	Repeat-loop	R^+
Elicitation	$*$		Write	\wedge	For-loop	R^i
Comparison	\sim		Input	$\mid \vee$	Recursion	\circlearrowleft
Definition	\triangleq		Output	$\mid \wedge$	Procedure call	\mapsto
Difference		\boxminus	Timing	$\@$	Parallel	\parallel
Inheritance	\Rightarrow	\Rightarrow	Duration	\triangleq	Concurrency	\square
Extension	$\overset{+}{\Rightarrow}$	$\overset{+}{\Rightarrow}$	Increase	\uparrow	Interleave	\parallel
Tailoring	$\overset{-}{\Rightarrow}$	$\overset{-}{\Rightarrow}$	Decrease	\downarrow	P i p e l i n e	\gg
Substitute	$\overset{\sim}{\Rightarrow}$	$\overset{\sim}{\Rightarrow}$	Exception detection	$!$	Interrupt	\curvearrowleft
Composition	\oplus	\oplus	Skip	\otimes	Time-driven dispatch	\hookrightarrow_i
Decomposition	\oplus	\oplus	Stop	\square	Event-driven dispatch	\hookrightarrow_i
Aggregation/ generalization	\Leftarrow	\Leftarrow	System	\S	Interrupt-driven dispatch	\hookrightarrow_i
Specification	\vdash	\vdash				
Instantiation	\mapsto	\mapsto				

Taxonomy of contemporary mathematics for knowledge representation and manipulation

Kognitivní informatika

