

Kognition i samspel med omgivningen
- situerad, distribuerad, utsträckt, kroppsbaserad ...

Nils Dahlbäck
www.ida.liu.se/~nilda08
nils.dahlback@liu.se

Erik Prytz
erik.prytz@liu.se

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

1

Dagens föreläsning

- Olika perspektiv på kognition
- Kognition inte bara i huvudet
- Situerad och distribuerad kognition
 - Några konkreta exempel
 - En teoretisk/filosofisk diskussion
- Artefakter – en brygga mellan teori och tillämpningar
- Kognition och kultur

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

2

Litteratur

- Obligatorisk kurslitteratur
 - Preece, J., Rogers, Y., & Sharp, H. (2016). *Interaktionsdesign: bortom människa-dator-interaktion*, Avsnitt 3.3
 - Bermudéz, J. L. (2020). *Cognitive Science: An Introduction to the Science of the Mind*, kap 13
- Rekommenderad bredvidläsningslitteratur
 - Norman, Donald A. (1993) *Things that make us smart : defending human attributes in the age of the machine*. Reading: Addison-Wesley. 1993. Kap 1,2,4,5,6

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

3

Perspektiv på kognition

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

4

Cognitive Science = the science of mind

- Mind – en svåröversatt term
 - ≈ ”det mentala”
- Klassisk tredelning av psykologins delområden
 - Tanke – känsla – vilja
 - Cognition – emotion – volition

li.u LINKÖPINGS
UNIVERSITET

5

Två definitioner av kognition

”Cognition refers to all the processes by which the sensory input is transformed, reduced, elaborated, stored, recovered, and used”

Ulric Neisser

Cognition refers to the information processes in natural or artificial agents’ interaction with the physical and social environment

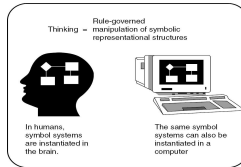
Nils Dahlbäck

6

6

Tidig kognitionsvetenskap

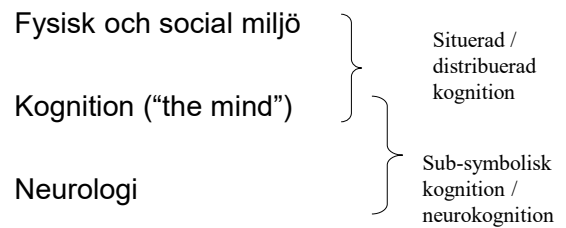
- Kognition som en intern process
- Tänkande som beräkning
- Likhet mellan människa och dator
 - Maskinfunktionalism



7

7

Kognitionsvetenskap idag – från 6 vetenskaper till två delområden



8

Två delområden i dagens föreläsning

- | | |
|----------------------|----------------------|
| ■ Usträckt kognition | ■ Extended cognition |
| □ Situerad | □ Situated |
| □ Distribuerad | □ Distributed |
| □ Kroppsbaserad | □ Embodied |
| □ ... | □ ... |
| ■ Artefakter | ■ Artefacts |

9

9

- Situerad kognition:
Kognitiva processer stöds av miljön
- Distribuerad kognition:
Kognitiva processer finns i miljön (också)
 - Grupper kan ha kognitiva egenskaper som ej kan reduceras till individernas kognition

10

10

Distribuerad kognition

“The theory of distributed cognition, like any cognitive theory, seeks to understand the organization of cognitive systems. Unlike traditional theories, however, it extends the reach of what is considered cognitive beyond the individual to encompass interactions between people and with resources and material in the environment.”

-Hollan, Hutchins & Kirsh (2000)

11

Situerad, distribuerad och kroppsbaserad kognition (1)

Två konkreta exempel:

- Inläring i olika miljöer
- Design av kontrollrum

12

Minne och miljö – en tidig illustration

- Godden, D. R., & Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 66(3), 325–331.
- Testade minne för ordlistor hos dykare i Nordsjön
- Två miljöer
 - På land och i vatten

		Inläring	
		Vatten	Land
Minne	Vatten		
	Land		

13

13

Minne och miljö – en tidig illustration

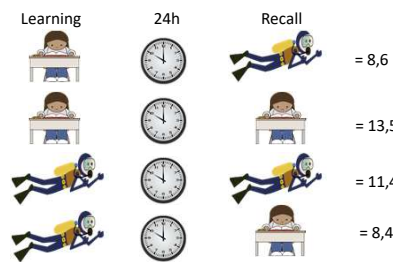
- Godden, D. R., & Baddeley, A. D. (1975). Context-dependent memory in two natural environments: On land and underwater. *British Journal of Psychology*, 66(3), 325–331.
- Testade minne för ordlistor
- Två miljöer
 - På land och i vatten

		Inläring	
		Vatten	Land
Minne	Vatten	Lika	Olika
	Land	Olika	Lika

14

14

Situerad inläring



Godden & Baddeley (1975)

15

Varför ser kontrollrum ut så här?



Bild från föreläsning av Hutchins, Linköping 2004

16

16

Varför ser kontrollrum ut så här?

- Gårdagens teknik krävde stora kontroller och displayer
- Idag kan vi krympa båda till små displayer
 - Som bara visar det vi behöver i situationen
 - Som är små och lätta att använda utan att störa någon
- Varför utnyttjar vi inte modern teknik i kontrollrumsutformningen?

17

17

Delad information

- Stora kontroller och visare gör den andres handlingar tydliga (perifer perception)
- Stora handlingar => stora rörelser => tydligt kroppsminne
- Redundans i systemet => robustare och bättre inläring

18

18

Varning!

- Kontrollers funktion är inte bara att operatören skall kunna utföra sina uppgifter
- Stora kontroller kräver stora rörelser
- Synliga handlingar kommunicerar aktiviteten
- Stora kontroller stödjer användarnas situationsmedvetenhet (*situation awareness*)
Ta inte bort detta (utan att veta vad du gör)!

Nils Dahlbäck

19

19

”The problem is, it isn’t always obvious just which parts are critical to the social, distributed nature of the task, which are irrelevant or detrimental. Until we understand these aspects better, it is best to be cautious” (Norman *Things that ...*, p 145)

- Konkret exempel: Design av cockpit i trafikflygplan
Hutchins, E. (1995) *How a cockpit remembers its speeds*
Norman, D. (1993) *Things that make us smart* Kap 6.

Nils Dahlbäck

20

20

Cockpit i Boeing 747-400



Bild från föreläsning av Hutchins, Linköping 2004

Nils Dahlbäck

21

21

Speed card + Airspeed indicator

MANEUVERING FLAPS/SLATS SPEED	
0/RET -	227
0/EXT -	177
11 -	155
15 -	152
28 -	142
40 -	137
VREF	
28/EXT -	132
40/EXT -	128
122,000 LBS	



Figure 1. A speed card from an MD-80 speed card booklet.

Nils Dahlbäck

22

22

Alla användningar av externa representationer är inte avsedda i designen

- Bredden på visaren för landningshastighet visar acceptabelt intervall
- => Behöver inte mentalt räkna ut om man ligger hyfsat rätt
- Perception istället för kognition
 - Typ 1 istället för typ 2
- Opportunistisk användning av struktur i miljön
 - Bredden på "salomon bug" gjordes av andra skäl!

Nils Dahlbäck

23

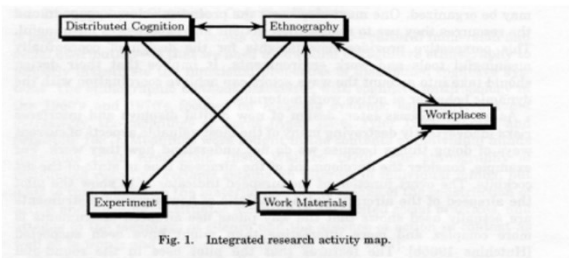
23

Lärdomar

- Det är svårt att vet vilka positiva sidoeffekter som en existerande design har
- Därför tveksamt/farligt att göra stora förändringar i existerande procedurer och design, även om de vid första påseende verkar ineffektiva och gammaldags
- Viktigt att studera hur operatörerna faktiskt arbetar och hur de utnyttjar sin miljö i de kognitiva processerna med etnografiska metoder
 - Observationer
 - Videoanalyser
 - m.m.
- Det är också teoretiskt viktigt att studera kognition utanför laboratorieexperiment (*Cognition in the Wild*)
- Nära koppling mellan teoretisk och tillämpad kognitionsvetenskap

24

Flera metoder och perspektiv behövs



From Hollan, Hutchins, Kirsh (2000)

25

Situerad, distribuerad och kroppsbaserad kognition (2)

Teoretiska/filosofiska konsekvenser:

Extended Mind

h.u. UNIVERSITET

26

The Extended Mind

Clark & Chalmers (1988)

"Where does the mind stop and the rest of the world begin?"

Clark & Chalmers (1998)

27

The Extended Mind: Theoretical Assumption

The Parity Principle

If, as we confront some task, a part of the world functions as a process which, were it done in the head, we would have no hesitation in recognizing as part of a cognitive process, then that part is (so we claim) part of the cognitive process.

(Clark & Chalmers, 1998, p8)

28

The Extended Mind: An Example

Inga and Otto

- Both want to go to MOMA
- Inga knows that MOMA is on 53rd Street, and goes there
- Otto has Alzheimer's disease
 - Doesn't remember the address
 - Has a notebook with the address
 - Looks up the address, and goes to MOMA on 53rd Street
- C&C claim: "In relevant aspects the cases are entirely analogous"
 - Organism+parts of the environment=a coupled system
 - Therefore the notebook is part of Otto's mind
 - Therefore then mind is extended into the physical world

29

Frågor och protester om Anna och Otto-exemplet

- Hur realistiskt är detta exempel?
- Om mind = "det mentala" -> finns det mentala utanför huvudet?
- Eller är distribuerad kognition inte mental?
- Finns det flera sorters kognition?
- Finns det något som är gemensamt för all kognition?

Drog igång en teoretisk/filosofisk diskussion som fortfarande pågår om "the mark of the cognitive"

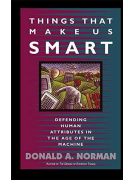
30

Artefakter

En brygga mellan teoretisk och tillämpad utsträckt
kognitionsvetenskap

31

Grundtanke



"It is things that make us smart"
(Norman, 1993, s.43)

32

Grundtanke

*"Designing 'things that make us smart'
depends on 'developing a theoretical base
for creating meaningful artefacts and for
understanding their use and effects'"*

(Winograd, 1987, p. 10 quoted in Woods, 1998, p. 169)

33

Normans definition av "artefakt"

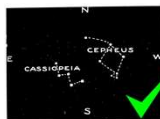
"...anything invented by humans
for the purpose of improving
thought
or action counts as an artifact, whether it
has a physical presence and is constructed or
manufactured
or whether it is mental and is taught."
(Norman, 1993, s.5)

34

Normans definition av "artefakt"



"...anything invented by humans..."
(Norman, 1993, s.5)



35

Normans definition av "artefakt"

"...the purpose of improving thought or action..."
(Norman, 1993, s.5)

36

Fysiska artefakter

Underlättar, förstärker, förbättrar fysiska handlingar
T.ex. skottkärra, spade, lyftkran, bilar

Free-body diagrams (a) and (b) showing forces F_1 , F_2 , F_3 , F_4 , F_5 , F_6 , F_7 , F_8 , F_9 , F_{10} , F_{11} , F_{12} , F_{13} , F_{14} , F_{15} , F_{16} , F_{17} , F_{18} , F_{19} , F_{20} , F_{21} , F_{22} , F_{23} , F_{24} , F_{25} , F_{26} , F_{27} , F_{28} , F_{29} , F_{30} , F_{31} , F_{32} , F_{33} , F_{34} , F_{35} , F_{36} , F_{37} , F_{38} , F_{39} , F_{40} , F_{41} , F_{42} , F_{43} , F_{44} , F_{45} , F_{46} , F_{47} , F_{48} , F_{49} , F_{50} , F_{51} , F_{52} , F_{53} , F_{54} , F_{55} , F_{56} , F_{57} , F_{58} , F_{59} , F_{60} , F_{61} , F_{62} , F_{63} , F_{64} , F_{65} , F_{66} , F_{67} , F_{68} , F_{69} , F_{70} , F_{71} , F_{72} , F_{73} , F_{74} , F_{75} , F_{76} , F_{77} , F_{78} , F_{79} , F_{80} , F_{81} , F_{82} , F_{83} , F_{84} , F_{85} , F_{86} , F_{87} , F_{88} , F_{89} , F_{90} , F_{91} , F_{92} , F_{93} , F_{94} , F_{95} , F_{96} , F_{97} , F_{98} , F_{99} , F_{100} .

h.u. LINKÖPINGS UNIVERSITET

37

Kognitiva artefakter

Underlättar, förstärker, förbättrar mentala handlingar (tänkande)
T.ex. papper och penna, miniräknare, algebra, mnemotekniker

5500 år gammal skriv
2300 år gammal skriv
500 år gammal skrivproduktion
Modern skriv
Algebra, ~3400-3000 år sedan
Svanpenn, ~2200 år sedan
Algebra, idag

Lo!!!1 :)

h.u. LINKÖPINGS UNIVERSITET

38

Två dimensioner på artefakter

“...anything invented by humans for the purpose of improving thought or action counts as an artifact, whether it has a physical presence and is constructed or manufactured, or whether it is mental and is taught.”

		Aktivitet	
		Handling (Improving action)	Kognition (Improving thought)
Form/ Uttryck	Fysiska (Physical & constructed)	Spade Skottkärra Hövdång	Miniräknare Abakus (Kulram) Papper & penna
	Mentala (mental & taught)	Lyftteknik Simstilar Koreografi	Algebra Språk Minnesregler

h.u. LINKÖPINGS UNIVERSITET

39

“Improving thought?”

Blir vi smartare?

Samspelet mellan det interna och det externa

Att skriva för hand eller att skriva på dator?

h.u. LINKÖPINGS UNIVERSITET

40

Personperspektivet

Kognitiv artefakt → Ändrar själva uppgiften

från

- Milk
- Eggs
- Vodka *

1. Kom ihåg saker att handla
2. Kom ihåg att kolla på lista
3. Läs och tolka lista korrekt

To buy:
• Milk
• Eggs
• Vodka *

h.u. LINKÖPINGS UNIVERSITET

41

Systemperspektivet

Kognitiv artefakt + Människa = Ett smartare system

To buy:
• Milk
• Eggs
• Vodka *

To buy:
• Milk
• Eggs
• Vodka *

h.u. LINKÖPINGS UNIVERSITET

42

Två perspektiv på kognitiva artefakter

Personperspektivet

- Artefakter ändrar uppgiftens natur

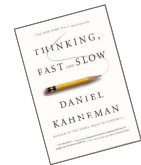
Systemperspektivet

- Systemet (person + artefakt) är smartare än enbart personen
- ...systemperspektivet pekar mot distribuerad kognition

43

Norman: Två slags kognition

- Reaktiv kognition (experiential/reactive cognition)
- Reflekerande kognition (reflective cognition)
- ...kallas också för system 1 och system 2, bl.a.



44

Problem
Att man reagerar när man borde reflektera



<https://www.youtube.com/watch?v=U9S9Vza2U>

45

Att man reflekterar när man borde reagera



46

Kultur som kognitivt minne

- Människan är det enda djur som undervisar
- Undervisning + artefakter för att spara på kunskap
- Konsekvenser: Varje generation kan bli lite "smartare" än den tidigare
- Fråga: Kan kommande generationer bli bli "mindre smarta" än den tidigare?

47

Fortsättning följer på kursen framförallt på
Situerad och distribuerad kognition (ht åk 2)

och i någon mån på
Medvetandefilosofi (ht åk 2)

www.liu.se

48