

Kognitionsvetenskaplig introduktionskurs

Sammanfattning




1

Vad är Kognition?

Informationsbearbetning!

Situerad och distribuerad process!


Förkroppsligad process!



2

Vad är kognition?

- "de tankefunktioner med vars hjälp information och kunskap hanteras", (Nationalencyklopedin)
- "cognition refers to all the processes by which the sensory input is transformed, reduced, elaborated, stored, recovered, and used", (Neisser)
- Kognitionsforskings delområden:
 - Perception/varseblivning
 - Minne
 - Tänkande, beslutsfattande och problemlösning
 - Språk, kommunikation och interaktion
 - Motorik




3

Vad är kognitionsvetenskap?

Kognitionsvetenskap är ett tvärvetenskapligt kunskaps- och forskningsområde som studerar tänkande, språk och kommunikation hos naturliga och artificiella system i samspel med den fysiska och sociala miljön


(Nils Dahlbäck)



4

Nivåer (Dahlbäck)

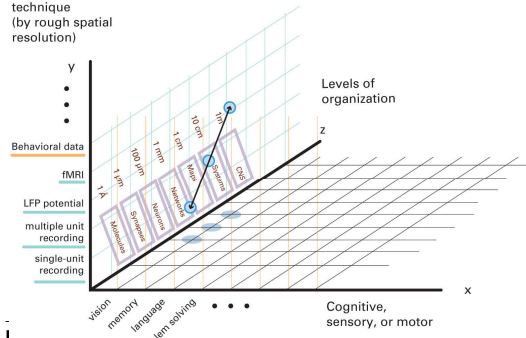
Fysisk och social miljö	}	Situerad och distribuerad kognition
Kognition ("the mind")		Sub-symbolisk kognition / neurokognition
Neurologi		



5

Bermudez Three dimension model

Investigative technique (by rough spatial resolution)



6

Integrationsutmaningen

- En enhetlig förklaring av kognition som baseras på och integrerar hela rymden
- Ett ramverk som visar den gemensamma nämnaren för alla delvetenskaper som studerar kognition och hur de är relaterade till varandra
- Kognitionsvetenskap är mer än summan av delarna

7

Lokal integrering

- Två eller flera delvetenskaper, t ex:
 - Evolutionär psykologi och psykologiska resonemang
 - Psykologi och neurologi
 - Lingvistik och datalogi
 - Datalogi och neurologi
 - ...

8

Global integrering

- Försöker definiera relationen mellan
 - Olika nivåer av förklaring
 - Olika nivåer av organisation
- (Interteoretisk reduktion)
- Marr's trenivåmodell
- Mentala arkitekturer

9

Interteoretisk reduktion

- Termodynamik
 - Temperatur
 - Volym
 - Energi
 - Tryck

"Brygga"
Temperatur är medelvärdet
av molekylers rörelseenergi

- Statistisk mekanik
 - Statistiska egenskaper hos molekyler
 - Mekaniklagar

10

Marr's trenivåmodell (1982)

- Beräkningsnivå
 - Vad är målet med informationsbearbetningen?
 - Vilka indata och utdata förväntas?
- Algoritm nivå
 - Hur utförs informationsbearbetningen?
- Implementationsnivå
 - Vad är den fysiska realiseringen av algoritmen?
- Top-down analys av kognitiva system
- Får problem med icke-modulära processer!

11

Mentala arkitekturer

- Studerar frågor gemensamma för alla delvetenskaper:
 - I vilken form representeras information i ett kognitivt system?
 - Hur transformeras informationen i ett kognitivt system?
 - Hur är medvetande organiserat i kognitiva system?

12

Mentala arkitekturer

- Fysiska symbolsystem och Language of Thought
- Neurala nätverk - Parallella distribuerade system
- Situerade, Distribuerade, Förkroppsligade system

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET 13

13

Fysiska symbolsystem

- I vilken form **representeras information** i ett kognitivt system?
 - Symboler!
 - Symbolerna kan kombineras till komplexa symbolstrukturer!
- Hur **transformeras informationen** i ett kognitivt system?
 - Regelstyrda processer/Algoritmer för att transformera symboler och symbolstrukturer
 - Algoritmerna kan uttryckas i symboler!

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET 14

14

Symbolisk beräkning

- använder symboler (representationer)
- som man manipuleras formellt genom formella procedurer (regler/algoritmer)

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET 15

15

Gissa talet algoritm

In: Min, Max, Korrekt tal
Ut: Klar

Algoritm:

1. MaxGissning = Max
2. MinGissning = Min
3. Gissa på $(\text{MaxGissning} - \text{MinGissning})/2$
4. Om korrekt → Klar
5. Annars
 - A. Gissningen för låg → $\text{MinGissning} = \text{Gissning}$, Gissa på $(\text{MaxGissning} - \text{MinGissning})/2$, gå till 2
 - B. Gissningen för hög → $\text{MaxGissning} = \text{Gissning}$, Gissa på $(\text{MaxGissning} - \text{MinGissning})/2$, gå till 2

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET 16

16

1. Symboler är fysiska mönster

INSTRUKTION:

Nuvarande tillstånd	Nuvarande symbol	Ny symbol	Förflyttning	Nytt tillstånd
A	1	1	1R	A

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

17

2. Symbolerna kan kombineras till komplexa symbolstrukturer

INSTRUKTION:

Nuvarande tillstånd	Nuvarande symbol	Ny symbol	Förflyttning	Nytt tillstånd
A	1	1	1R	A

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

18

3. Det finns processer för att manipulera komplexa symbolstrukturer

INSTRUKTION: Nuvarande tillstånd Nuvarande symbol Ny symbol Förflyttning Nytt tillstånd

A 1 1 1R A

1 1 1 + 1 1 # # # #

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

19

4. Processerna för att bearbeta komplexa symbolstrukturer kan representeras av symboler

INSTRUKTION: Nuvarande tillstånd Nuvarande symbol Ny symbol Förflyttning Nytt tillstånd

A 1 1 1R A

< A 1 1 1R A > # # # # #

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

20

Language of Thought

- I vilken form **representeras information** i ett kognitivt system?
 - Formellt mentalt språk liknande logik
 - Belief, Desires, Intentions – Propositionella attityder
- Hur **transformeras informationen** i ett kognitivt system?
 - Slutledningar kan göras utifrån regler som endast beror på strukturen/syntax
 - Eftersom det mentala språket är ett formellt språk så följer reglerna semantiska restriktioner: Om premisser är sanna måste också slutsatser vara sanna

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

21

Kinesiska rummet (Searle, 1980)

"Symbol grounding" Hur får symbolerna sin mening?

I'm just manipulating symbols and attempting to produce Chinese language behavior. But I don't understand Chinese. This rule book is in English.

Take a squiggle (English sign) from tray number 1 and put it next to a squiggle (English sign) from basket number 2.

在这屋里的任何人或物，一无懂中文。 (Whoever or whatever is in this room is an unintelligent Chinese speaker!)

22

Neurala nätverk

- I vilken form **representeras information** i ett kognitivt system?
 - Distribuerat över många icke-symboliska sammanlänkade enheter
- Hur **transformeras informationen** i ett kognitivt system?
 - Generella regler för hur aktivering sprider sig
 - Generella regler för hur länkar justeras (lär från erfarenhet)

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

23

Artificiella neurala nätverk

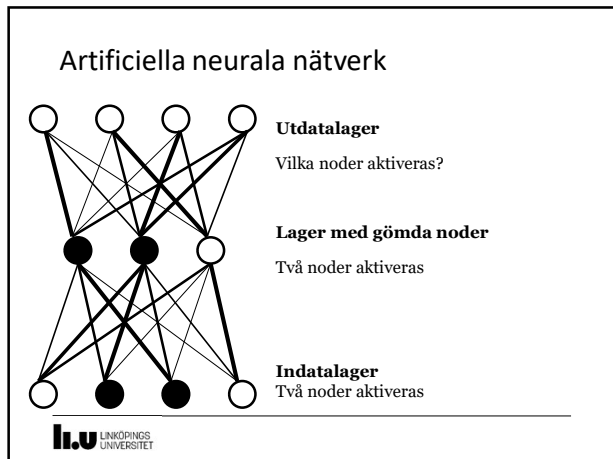
Utdata lager
Vilka noder aktiveras?

Lager med gömda noder
Vilka noder aktiveras?

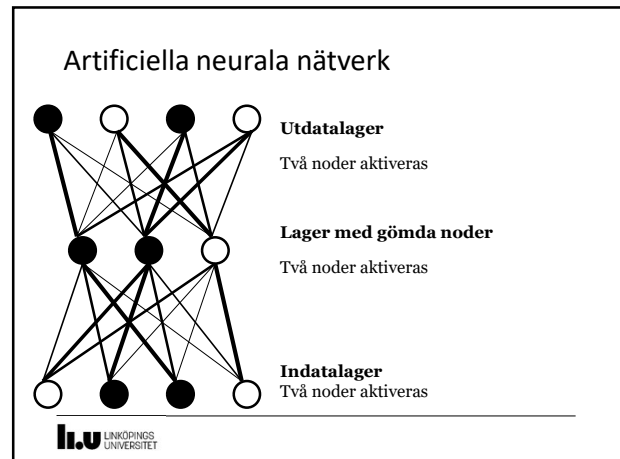
Indata lager
Två noder aktiveras

li.u LINKÖPINGS UNIVERSITET

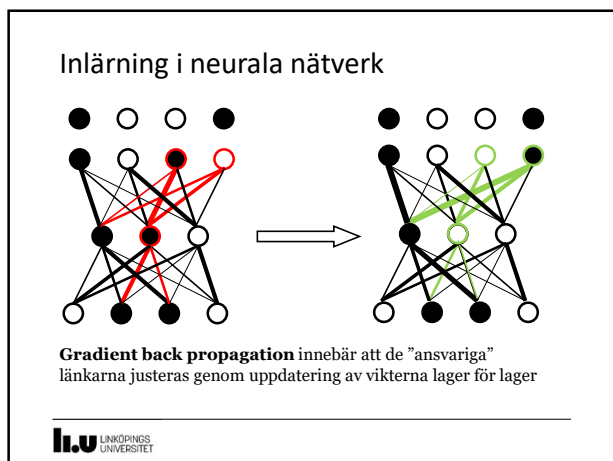
24



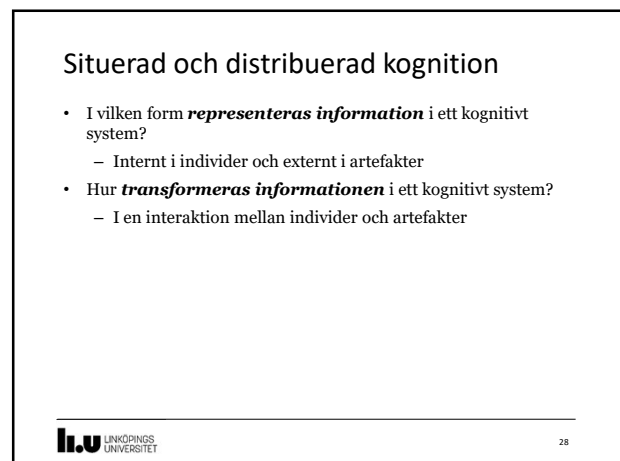
25



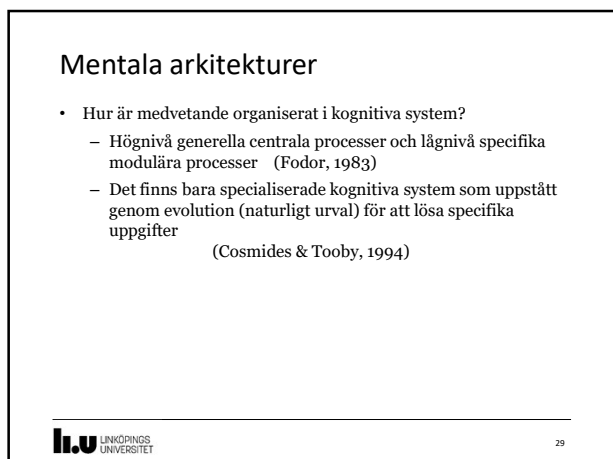
26



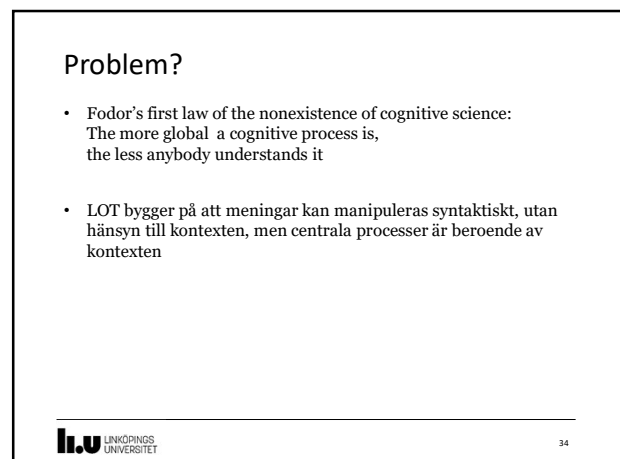
27



28



29



34

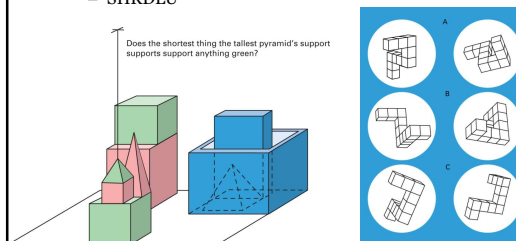
Vetenskapliga metoder

Ämne	Studieobjekt	Huvudmetoder	Mål
Datavetenskap	Beräkning Beräkningsmekanismer	Datavetenskapligt tänkande, programmering	Skapa och utvärdera beräkningsmekanismer som implementerar tänkande
Filosofi	Medvetande, existens, kunskap	Konceptuell analys, logik, tankeexperiment	Förstå tänkandets och medvetandets förutsättningar och möjligheter
Lingvistik	Språk och kommunikation	Experiment med människor	Kartlägga och förstå naturligt språk och kommunikation
Neurovetenskap	Människans och djurs nervsystem	Laborativa experiment med människor (och djur)	Kartlägga och förstå människans och djurs neurofysiologi/ Kartlägga och förstå hur människans olika förmågor och egenskaper avspeglas i form av aktivitet i hjärnan
Psykologi	Människan i sig	Experiment med människor	Kartlägga och förstå mänskligt beteende
Antropologi	Människor i sin miljö	Fältstudier av människor i sin miljö	Kartlägga och förstå mänskligt beteende i ett sammanhang

35

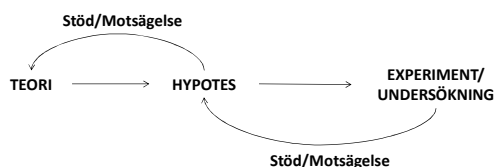
Metoder inom kognitionsvetenskap

- Formella modeller och datorimplementeringar
 - SHRDLU
- Empiriska undersökningar
 - Mental imagery



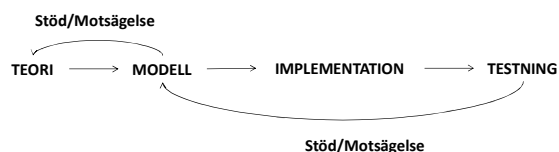
36

Empiriska undersökningar



37

Formella modeller och datorimplementeringar



38

Examination bedömningskriterier

- Hemtentamen består av 6 frågor som kan ge max 5 poäng per fråga
- För Godkänt krävs minst totalt 18 poäng, samt minst 2p per fråga
- För Väl godkänt krävs minst totalt 24 poäng, samt minst 2p per fråga
- Väl godkänt på inlämningsuppgiften ger 3 bonuspoäng som kan användas för att uppnå VG (men inte G) på hemtentamen
- Varje fråga bedöms utifrån en rättningsmall där vissa kriterier måste uppnås för att få poäng på frågor och delfrågor
- Var tydlig och koncis och se till att besvara frågan och alla delfrågor, Max 1 A4 per fråga
- Om nära G -> komplettering (kan endast få G)
- Om inte lämna in/långt ifrån G -> omexamination (kan få VG)

39

Examination – datum

Moment	Första tillfälle	1.a Omtillfälle/Komplettering från först tillfället	Komplettering från 1.a omtillfället	2.a Omtillfälle	Komplettering från 2.a omtillfället
Inlämningsuppgift	Första version: 20/9 kl 12.00, Granskning: 22/9 kl 17.00, Slutgiltig version: 27/9 kl 17.00	3/12 kl 17.00	14/1 2022 kl 17.00	26/8 2022 kl 17.00	23/9 2022 kl 17.00
Gruppuppgift	22/10 kl 17.00	3/12 kl 17.00		26/8 2022 kl 17.00	
Hemtentamen 1	29/10 kl 17.00	3/12 kl 17.00	14/1 2022 kl 17.00	26/8 2022 kl 17.00	23/9 2022 kl 17.00
Obligatorisk seminarium	21/9 kl 13-17	3/12 kl 17.00, Ersättningsuppgift		26/8 2022 kl 17.00, Ersättningsuppgift	

- Gäller om inget annat överenskommit med examinator

40

Feedback/Återkoppling

- Seminarier
- Kamratgranskning på inlämningsuppgift
- Inlämningsuppgift individuell skriftlig återkoppling från lärare, gemensam muntligt och skriftlig gruppåterkoppling
- Hementamen har gemensam tentavisning med muntlig återkoppling, samt individuell muntlig eller skriftlig återkoppling för de som får komplettering