

Exempel på tentamensfrågor

METODOLOGI

1. Hur förankras kognitiva modeller i verkligheten? (6 p)
 - (a) Vad kallas denna process/metod? (2)
 - (b) Beskriv kortfattat ett exempel på denna process! (4)
2. Förklara begreppet reduktionism, som det framställs i boken. Ge ett konkret exempel på hur det kan tillämpas inom kognitiv modellering. (3 p)
3. I kursboken exemplifieras 'transendens' med hjälp av kugghjul och hur dessa samverkar, dvs. påverkar varandra—på samma sätt som olika delar i en kognitiv modell kan påverka varandra. Förklara kortfattat vad transendens syftar på i detta sammanhang. (2 p)
4. Kursboken tar upp för- och nackdelar med alternativa ansatser till modellering, såsom Bayesiska nät. En viktig skiljelinje mellan symbolistiska vs. biologiskt baserade ansatser är begreppet optimalitet—där åsikterna går isär om i vilket hänseende kognition kan anses vara optimal. (4 p)
 - (a) Vad anser de två olika lägren ovan utgör optimalitet när det gäller mänsklig kognition? (2)
 - (b) Beskriv ett relaterat problem (praktisk svårighet) med symbolisters strävan efter att kunna bestämma optimalitet i mänsklig kognition. (2)

NEURONER

5. Förklara begreppet equilibrium potential, dvs. driving potential (E_{rev})! Hur påverkar t.ex. E_{rev} jonflödet i en hjärncell? (5 p)
6. Vad spelar kalium-joner (K^+) för roll i en hjärncells funktion? Beskriv medverkan av dessa joner på en detaljerad nivå, dvs. beskriv vad som händer steg för steg före och efter att ett mottagarneuron tar emot signaler från ett sändande neuron. (4 p)
7. Förklara begreppet rate code som används i leabra-nätverk. Illustrera genom att rita diagram! (3 p)
8. Inhiberingens roll är ju att motbalansera excitering (tänk "tug-of-war"). Hur går detta till i termer av jonkanaler och jonflöden? (5 p)

NÄTVERK

9. Namnge och beskriv kortfattat ett sätt att analysera de dolda lagrens representationer (aktiveringsmönster för olika input). (4 p)
10. McClelland och Rumelhart studerade en effekt där människor ofta har lättare att känna igen enskilda bokstäver i kontexten av ord. I labbarna och på föreläsningen visades hur denna effekt kan modelleras i ett dubbelriktat nätverk, genom interaktiv aktivering, dvs. bottom-up bearbetning och top-down förstärkning. (6 p)
- (a) Illustrera vad det är för typ av beräkning som uppstår i dessa nätverk, genom att rita ett diagram över aktiveringar utvecklas i ett sådant system! (4)
 - (b) Hur påverkas reaktionstider i ett sådant system? (2)
11. Rita ett exempel på ett kluster-diagram ('cluster plot'), och förklara hur den ska avläsas, och vad ett sådant diagram typiskt visar! (5 p)
12. Biologiska nät är kända för att vara dubbelriktat kopplade, där aktivering flyter både top-down och bottom-up med små tidsfördröjningar mellan beräkningsstegen. (6 p)
- (a) Hur resonerar man om total reaktionstid och olika deltid (dvs. tiden som mentala deloperationer antas ta) inom symbolisk modellering? M.a.o. hur brukar total tid beräknas utifrån deltid i symboliska kognitiva modeller? (3)
 - (b) Vad säger oss simuleringar i biologiskt plausibla artificiella neurala nätverk – som ju baseras på en kaskad av beräkningssteg – om deltid och total reaktionstid? (3)

INHIBERING

13. I biologiska nätverk sköts inhibering av dedicerade neuroner (skilda från de exciterande, eftersom olika signalsubstanser krävs). I emergent nätverk simuleras detta med att inhibering sköts utanför det vanliga nätverket. (4 p)
- (a) Beskriv den typiska effekten av feedforward och feedback inhibering i ett emergent nätverk. (2)
 - (b) Varför är det viktigt att båda typer av inhibering används/simuleras i emergent nätverk? (2)
14. Varför behövs inhibering i biologiska nät, och biologiskt-baserade artificiella nät, såsom emergent/leabra? (3 p)

SJÄLVORGANISERANDE INLÄRNING

15. Varför brukar inte Hebb's ursprungliga formel användas rakt av för självorganiserande inläring? M.a.o. vad är det för tillkortakommande med Hebb's ursprungliga formel $\Delta w = x_i * y_j$? (3 p)

16. Vad är rollen av long-term floating threshold $\langle y \rangle_l$ vid självorganiserande inläring i emergent-nätverk? (4 p)

FELDRIVEN INLÄRNING

17. Beskriv kortfattat skillnaden mellan delta-regeln, 'backpropagation of error' och fel driven inläring med XCAL. (6 p)
18. Varför krävs det att outputlagret är återkopplat till hidden-lagret för att fel driven inläring ska fungera i leabra? (4 p)
19. Varför är generaliseringsförmågan en viktig aspekt inom artificiella neurala nät? (4 p)

HJÄRNOMRÅDEN - BERÄKNINGSPRINCIPER

20. Kognitivneurovetenskapliga rön tyder på att det är en ständig tävling (race) mellan olika informationsvägar (pathways eller. streams of processing), som genomför överlappande beräkning, men skickar sin output till olika mottagarområden i hjärnan. Hur kan man med utgångspunkt i denna observation förklara hur en patient kan tyckas återhämta sig efter en hjärnskada? (5 p)
21. Olika minnessystem i hjärnan använder sig av olika mekanismer för inläring. (4 p)
- (a) Förklara de två begreppen separerande inläring och integrerande inläring. (2)
 - (b) Hur skulle man behöva modellera ett minnessystem med separerande inläring? Vilka parametrar skulle beröras i ett tänkt emergent-projekt, och vilka värden bör dessa sättas till för att åstadkomma separerande inläring? Och, å andra sidan, vilka parametrar och värden behövs sättas för integrerande inläring? (2)
22. Vilka tre minnessystem ligger bakom mänsklig kognition enligt O'Reilly och Munakata? (6 p)
Beskriv kortfattat vad som karakteriserar de mentala representationerna i dessa tre minnessystem.