

---

## Lecture 5

### Vraag 43

Waarom is object invariantie een probleem voor feedforward netwerken?

### Vraag 44

Wat houdt dit in voor de manier waarop object herkenning en classificatie aangeleerd wordt door een feedforward netwerk?

### Vraag 45

Zijn er experimentele observaties die suggereren dat netwerken in de cortex moeite hebben met het aanleren van classificeren of het herkennen van objecten op een invariante manier?

### Vraag 46

Geef een verklaring van een state space van een laag van een feedforward netwerk.

### Vraag 47

Verklaar hoe object invariantie beschreven kan worden in termen van state space van een laag in een feedforward netwerk.

### Vraag 48

Wat zijn karakteristieken van de representatie van twee invariante objecten in een state space van een laag in een feedforward netwerk, wanneer objecten altijd onderscheiden worden door dat netwerk?

### Vraag 49

Hoe verandert de representatie van een object van lagere lagen van een feedforward netwerk, wanneer het netwerk heeft geleerd objecten te classificeren en te herkennen op een invariante manier?

### Vraag 50

Wat zijn center-surround receptieve velden?

---

---

## Vraag 51

Wat zijn de verschillen tussen off-on and on-off center-surround receptieve velden?

## Vraag 52

Wat is een significant verschil tussen receptieve velden van netvlies ganglion cellen en neuronen in de primaire visuele cortex (V1)?

## Vraag 53

De algemene formule voor een Gabor filter is:

$$F(x, y) = \exp\left(-\frac{(x_o^2 + y_o^2)}{2\sigma^2}\right) \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda} x_o + \phi\right) \quad x_o = x \cos \theta + y \sin \theta \quad y_o = -x \sin \theta + y \cos \theta$$

Wat voor receptieve velden beschrijft deze formule? Beschrijf de verschillende parameters.

## Vraag 54

The Serre et al. model voor object herkenning en classificatie heeft twee verschillende units: S units en C units. Beschrijf de verschillende rollen die de units hebben binnen dit model.

## Vraag 55

Beschrijf hoe het Serre et al. model voor object herkenning en classificatie object invariant bereikt over tijd.

## Vraag 56

The Serre et al. model voor object herkenning en classificatie bepaald gewichten voor de S units van S2 tot S4 door unsupervised learning. Beschrijf hoe dit leren werkt.

## Vraag 57

Beschrijf waarom verstoorde beeld een probleem kunnen zijn voor feedforward netwerken voor object herkenning en classificatie. Hoe kan dit probleem beperkt worden?