

Algoritmikerho 8.2.

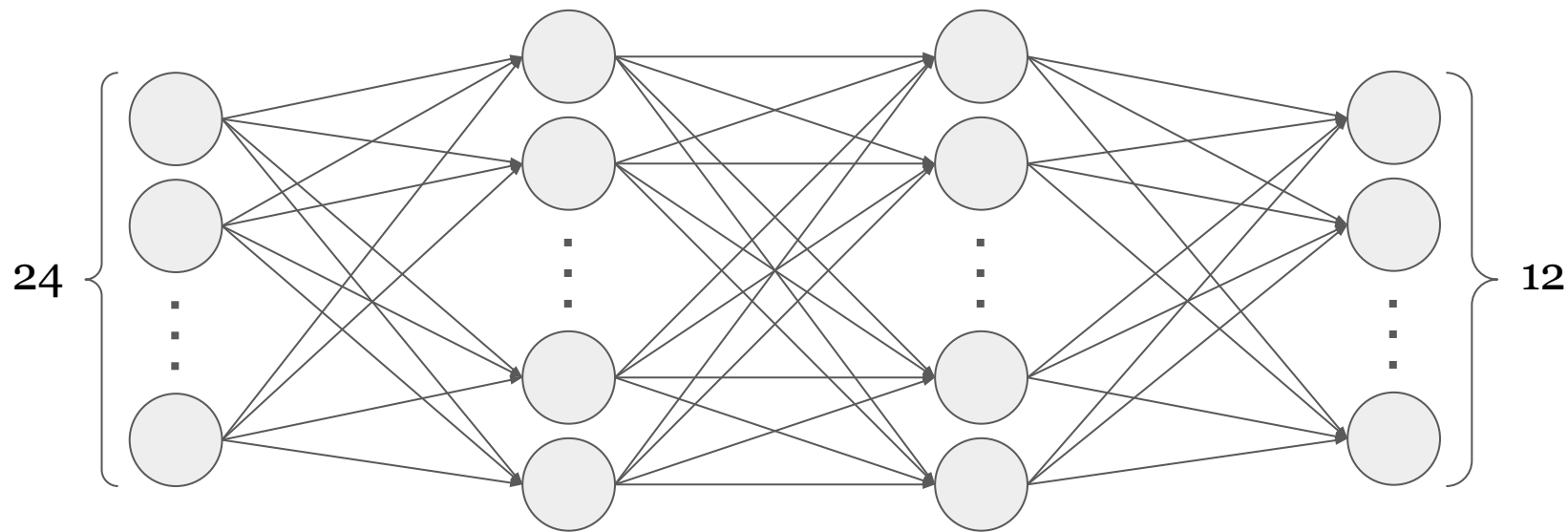
Säähavainnot (Datatähti alku 2024)

- Annettuna lämpötilat 24h ajalta 12–11
- Ennusta lämpötila seuraavalle 12 tunnille, kello 12–23
- Saa sanoa "?" → 0 pistettä
- Ero korkeintaan $\pm 0.75^{\circ}\text{C}$ → +1 piste
- Ero vähintään $\pm 2.05^{\circ}\text{C}$ → -1 piste
- 8000 päivän koulutusaineisto
- (8000 päivän testiaineisto)

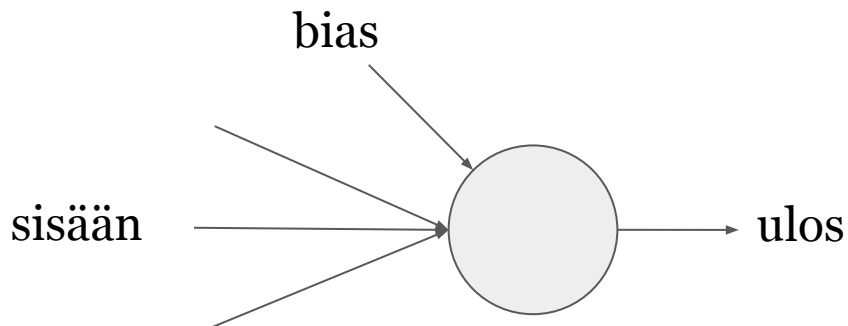


Lähestymistapoja

Neuroverkko

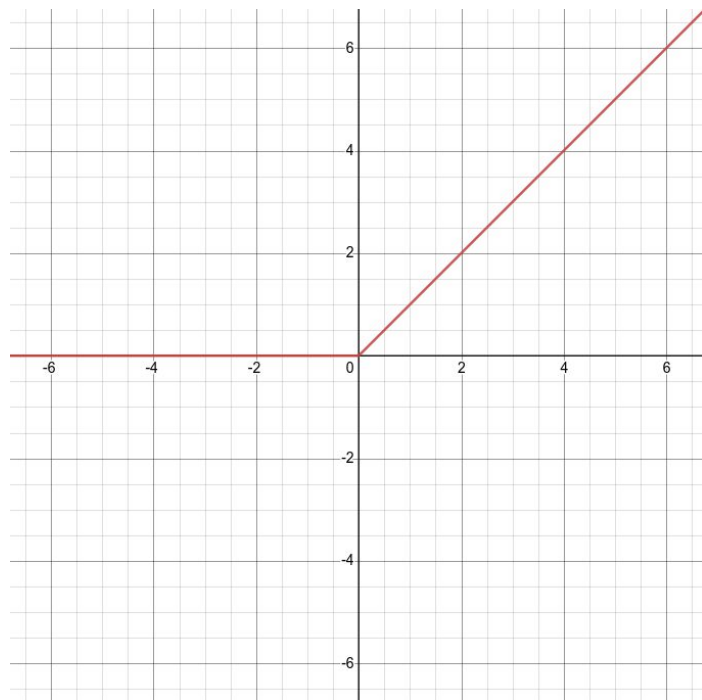


Yksittäinen neuroni (Perseptroni)



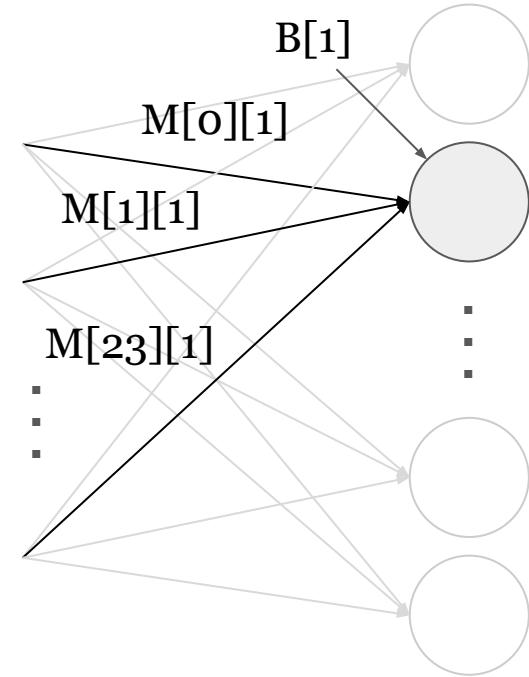
$$\text{ulos} = f(\text{sisään} + \text{bias})$$

Aktivointifunktio $f(x) = \max(x, 0)$



Painot kerrosten välillä

- Matriisi M painokertoimia
 - Siis jokaiselle parille on oma painokerroin
- Vektori B bias-arvoja



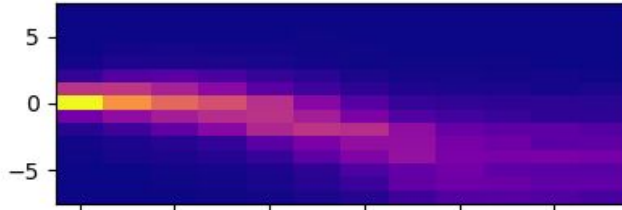
Koulutus

- Annetaan neuroverkolle jokin syöte
- Verrataan tuloksia oikeaan (neliövirhe)
- Katsotaan miten jokainen paino vaikuttaa virheeseen (osittaisderivaatat)
- Valmis kirjasto, esim scikit-learn

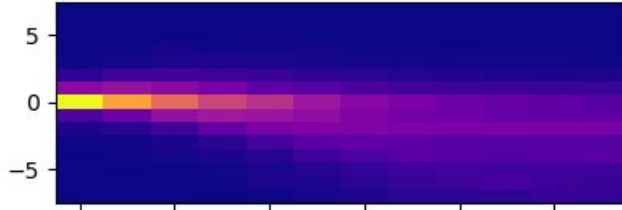
Epävarmuus

- Neuroverkko antaa vain yksittäisen ennusteen
- Miten tiedetään kuinka varma ennuste on?
- Toinen neuroverkko, joka kertoo epävarmuuden!

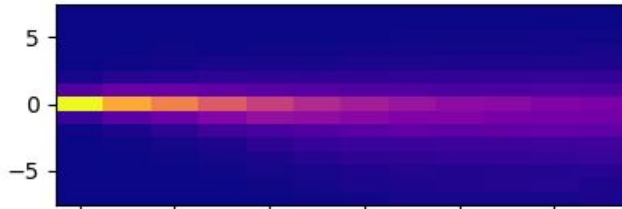
$20 \pm 5^\circ\text{C}$



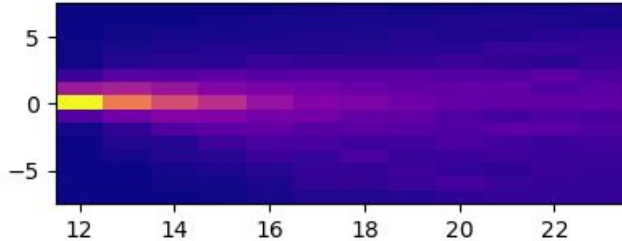
$10 \pm 5^\circ\text{C}$



$0 \pm 5^\circ\text{C}$



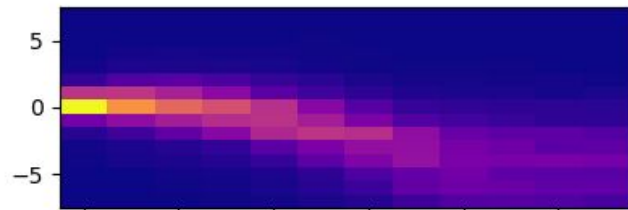
$-10 \pm 5^\circ\text{C}$



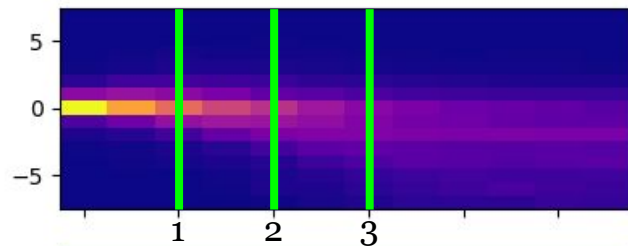
Histogrammi

Lämpötilan muutos tunnilta 11,
ryhmitelty tunnin 11 lämpötilan mukaan

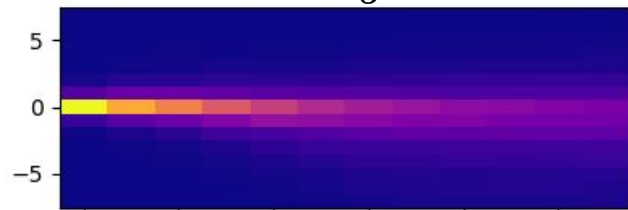
$20 \pm 5^\circ\text{C}$



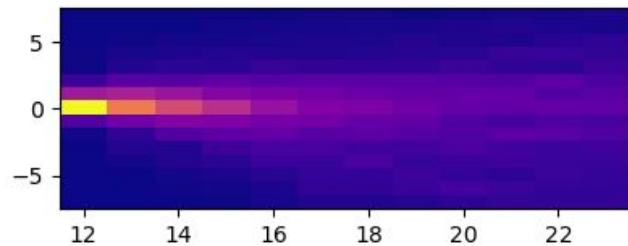
$10 \pm 5^\circ\text{C}$



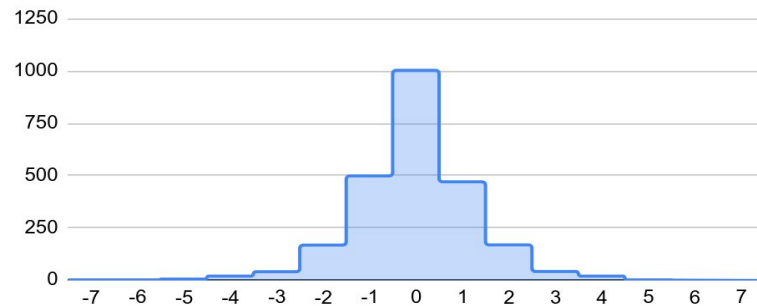
$0 \pm 5^\circ\text{C}$



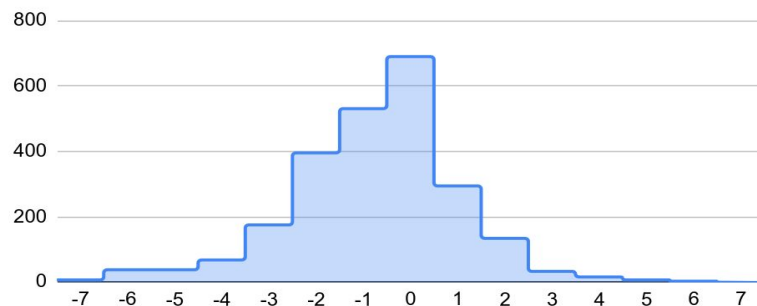
$-10 \pm 5^\circ\text{C}$



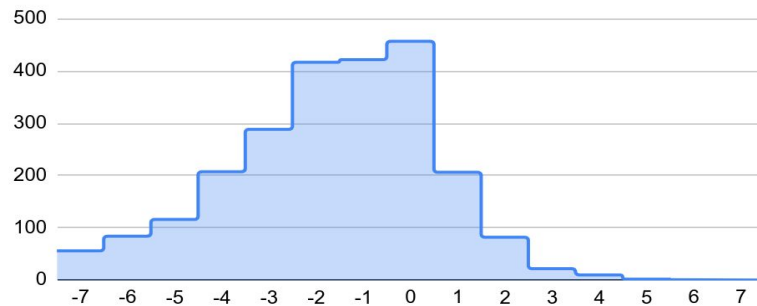
1



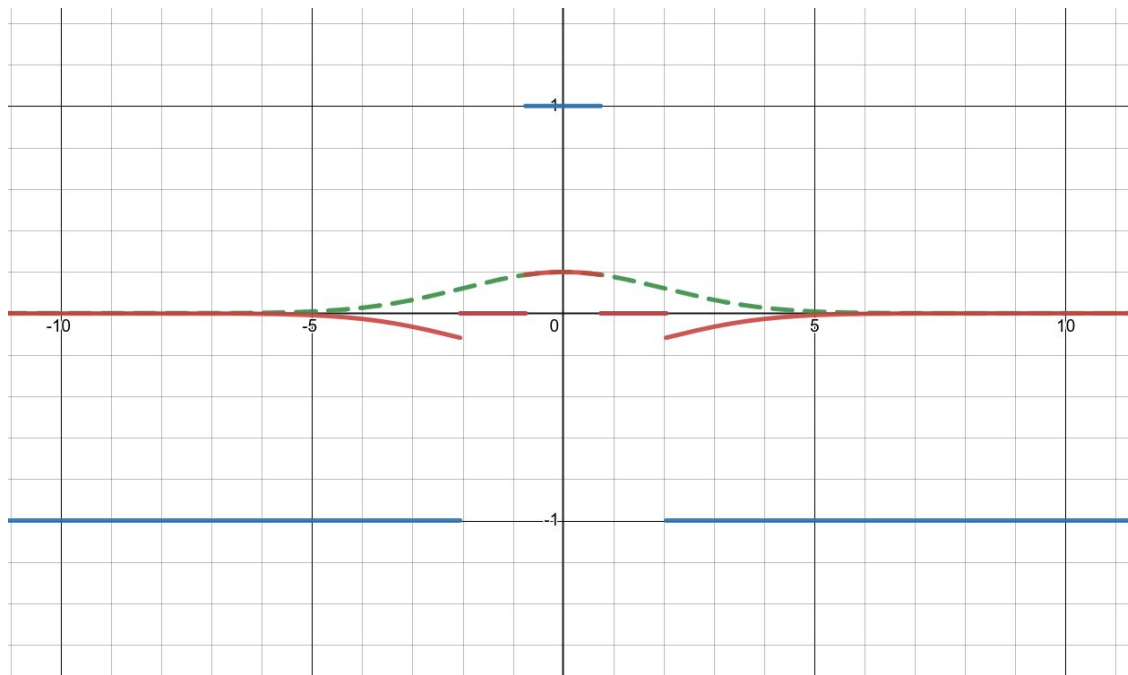
2



3



Mallinnus normaalijakaumana



Odotusarvo on
positiivinen, jos
keskihajonta on
korkeintaan ~ 2

<https://www.desmos.com/calculator/o4ggnfscou>

Mitä ennustetaan?

- Jos aineistossa on ristiriitaista dataa, neuroverkko oppii niiden keskiarvon
- Laitetaan neuroverkko oppimaan varsinaisen verkon virheen varianssi

Keskihajonta — σ

$$\text{Varianssi} — \sigma^2 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2$$