

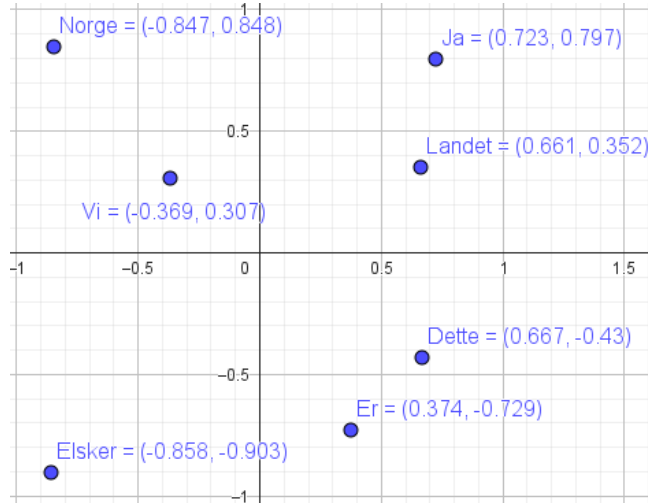
Arbeidsark: en minispråkmodell

Vidar Skogvoll – LæreMedKi.no

I dette regnearket vil vi regne på en veldig forenklet språkmodell. Måten en språkmodell fungerer på er at den hele tiden spår det *neste ordet*. Vi vil se på teksten **"Ja, vi elsker"**, og bruke en minimalistisk språkmodell for å forutsi hva det neste sannsynlige ordet er (det burde bli «dette»).

Det første som skjer i en språkmodell, er at all teksten som er skrevet så langt blir gitt koordinater. Dette kalles embedding på engelsk (innfletting på norsk). «Rommet» som punktene legges inn i kalles ofte for «meningsrommet», fordi ord med lik betydning havner nær hverandre.

Oppgave 1 – Innfletting (embedding)



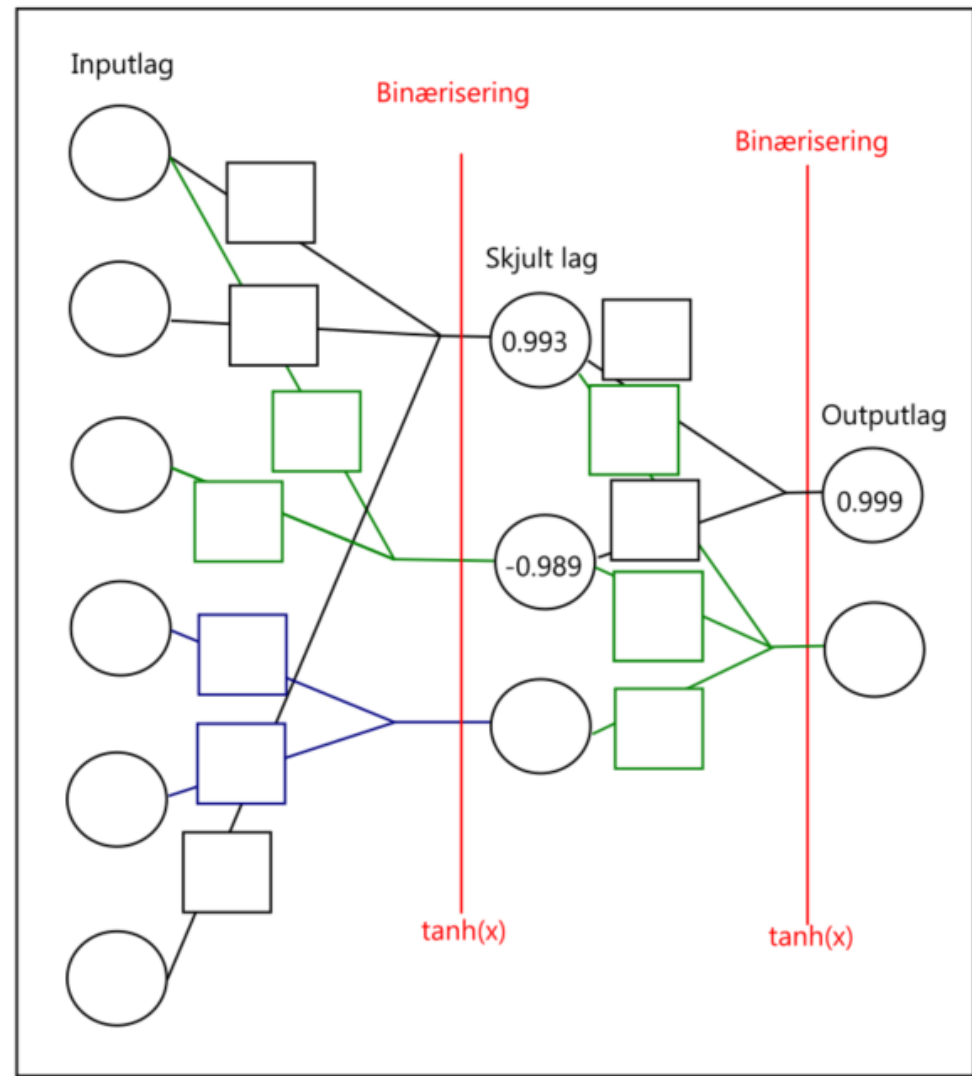
Nedenfor kan du se "meningsrommet". Her gis ord vektorkoordinater.

- **Skriv ned listen med seks tall (x1,y1,...) som svarer til "Ja, vi elsker"**

Oppgave 2 – Det nevralt nettverket

Nedenfor kan du se vår forenklete språkmodell. Det kalles et nevralt nettverk.

- **Fyll inn tallene for "Ja, vi elsker" i inputlaget i figuren under. Koordinatene til "Ja" fylles i de to første nevronene, "Vi" de to neste osv. To nevroner per ord.**



Figur 1 Det nevralt nettverket (språkmodellen).

Oppgave 3 – Parameterne

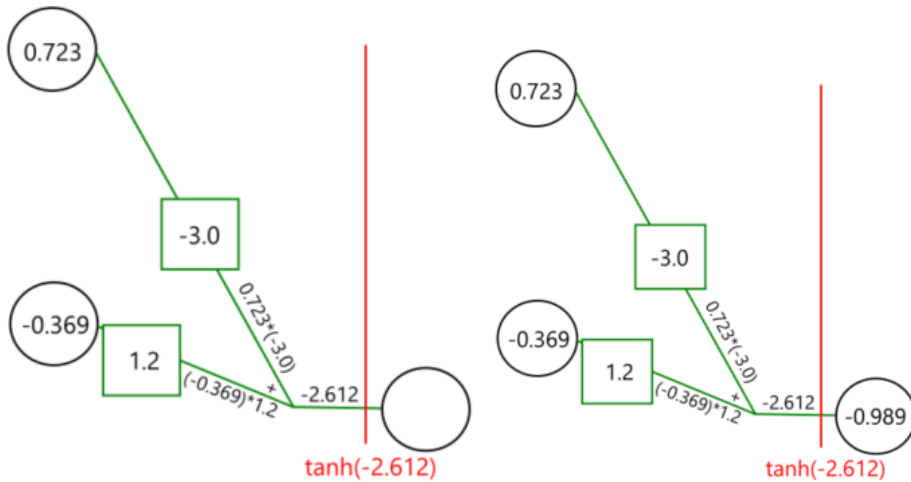
Det som styrer hvordan modellen oppfører seg er parameterne. Disse bestemmes vanligvis i opplæringsprosessen. I figuren ovenfor skal parameterne fylles ut i de firkantede boksene.

- Fyll ut disse verdiene i de 12 firkantene i figuren. Start øverst til venstre, gå nedover i den første kolonnen også til neste:

0.5	1.2	-3.0	1.2	-4.0	1.3	-1.7	3.1	2.2	-1.5	-0.5	0.6
-----	-----	------	-----	------	-----	------	-----	-----	------	------	-----

Oppgave 4 - Propagering

Nå skal det nevrle nettverket begynne å regne. Dette er trinnet som gjør at ChatGPT bruker litt tid å svare deg. Propageringen foregår i to trinn. Først kombineres tallene i nevronene til et enkelt tall. Dette gjøres ved å multiplisere tallene i inputlaget med parameterne og legge til de andre nevronene multiplisert med deres parametere. Deretter følger en operasjon som kalles binærisering, der svaret tvinges til å bli et tall mellom -1 og 1 . Ta for eksempel denne koblingen



Her får vi først regnestykket

$$0,723 \cdot (-3,0) + (-0,369) \cdot 1,2 = -2,612$$

Deretter tar maskinen $\tanh()$ av dette tallet (binærisering). « \tanh » er en funksjon som du enten kan regne ut i CAS, eller bare google

« $\tanh(-2.612)$ »

(Dette er for å få et tall som er mellom -1 og 1 i det nye nevronet.

$$\tanh(-2,612) = -0,989$$

- **Propager tallene gjennom språkmodellen i figuren! (Dvs. fyll ut de sirkelene som mangler).**

Oppgave 5 – Dekoding

Etter propageringen sitter vi igjen med to noder i det nevrle nettverket, outputlaget. Dette er koordinatene til et punkt i meningsrommet.

- **Plott outputlaget i meningsrommet.**
- **Hvilke ord er nærmest punktet du plottet?**

Nå skal språkmodellen bestemme hva det neste ordet etter «Ja, vi elsker» er. Det gjøres ut ifra en sannsynlighetsfordeling. Det er mer sannsynlig at den vil velge et ord som er nærme outputlaget i meningsrommet.

- **Ranger de tre mest sannsynlige ordene.**

Oppgave 6 - Tolkning

Målet med en god språkmodell er å sette parameterne slik at den foreslår «gode» ord. Når språkmodeller trenes, er det parameterne som justeres.

- **Er denne språkmodellen godt trent?**
- **Hvis ikke, hva kan du gjøre for å trene den bedre?**
- **Gå til [LæreMedKi.no/arbeidsark-om-sprakmodell](https://læremedki.no/arbeidsark-om-sprakmodell) og forsøk å stille parameterne slik at de blir bedre.**