

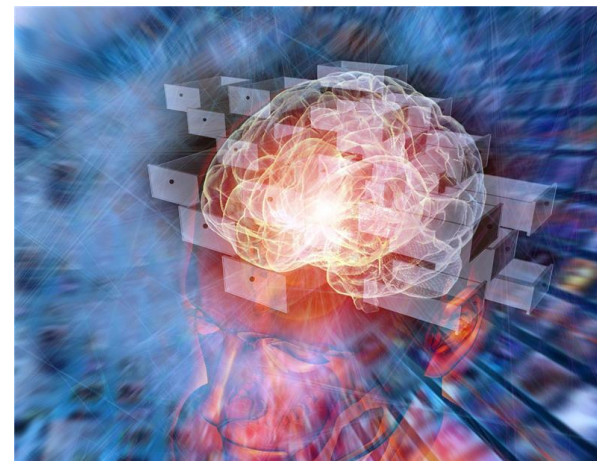
POGLAVJE 3B – Uporaba AI

Kako deluje AI?

Kaj je umetna inteligenca?

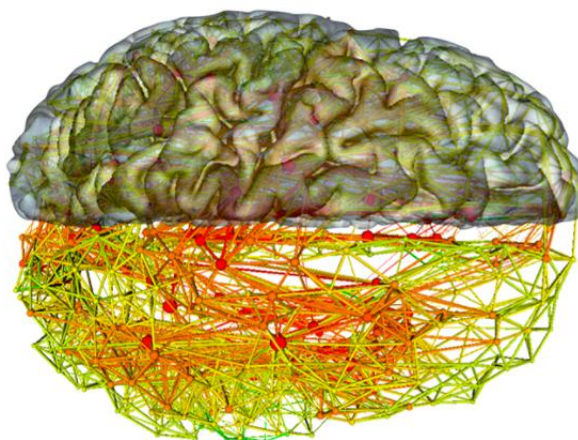
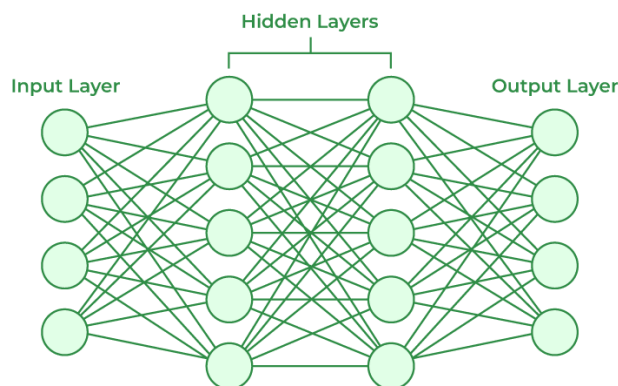
Umetna inteligenca (UI / AI)

- Področje računalništva, ki razvija sisteme zmožne posnemati človeško inteligenco.
- Vključuje: učenje, razmišljanje, načrtovanje, reševanje problemov, obdelavo jezika in zaznavanje.



Umetne nevronske mreže (UNM / ANN)

- Osnova sodobne umetne inteligence
- Navdih pri človeških možganih: sestavljene iz “nevronov” (vozlišč), ki so povezani v plasti
- Omogočajo strojno učenje: sistem se iz podatkov sam izboljšuje in uči vzorcev
- Nevronske mreže so jedro AI orodij, ki jih uporabljamo pri pisanju seminarskih nalog, člankov in knjig (npr. ChatGPT).



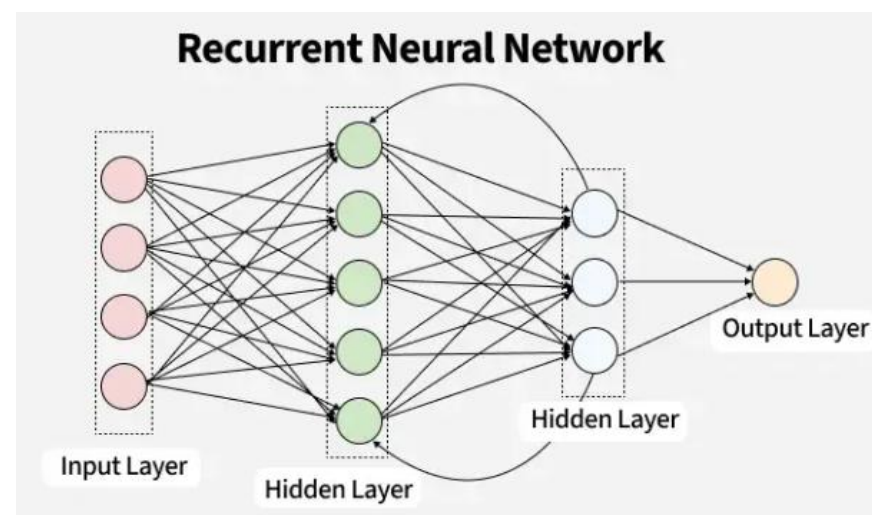
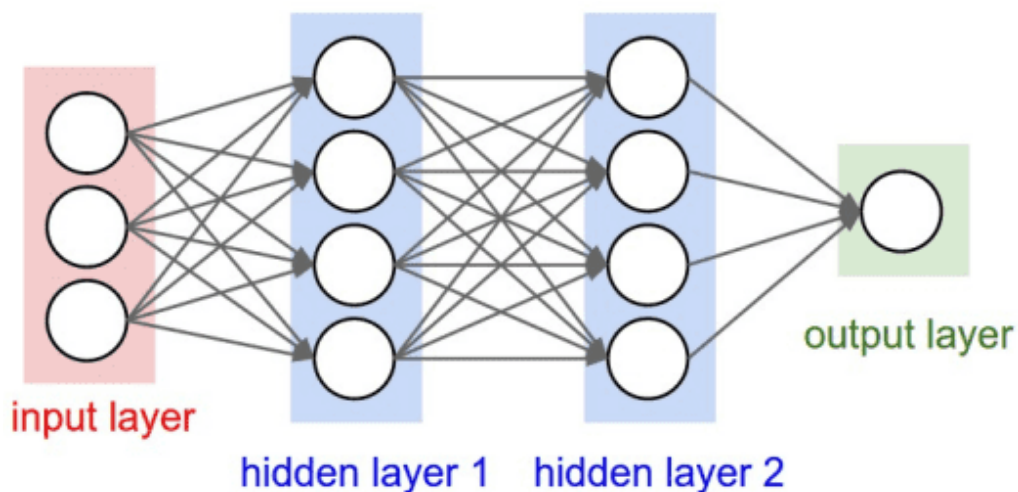
Vrste nevronske mreže

Feedforward mreže

- Najosnovnejši tip
- Podatki tečejo **v eno smer**: od vhodne plasti → skozi skrite plasti → do izhodne plasti
- Uporaba: prepoznavanje slik, klasifikacija besedil

Rekurentne mreže (RNN)

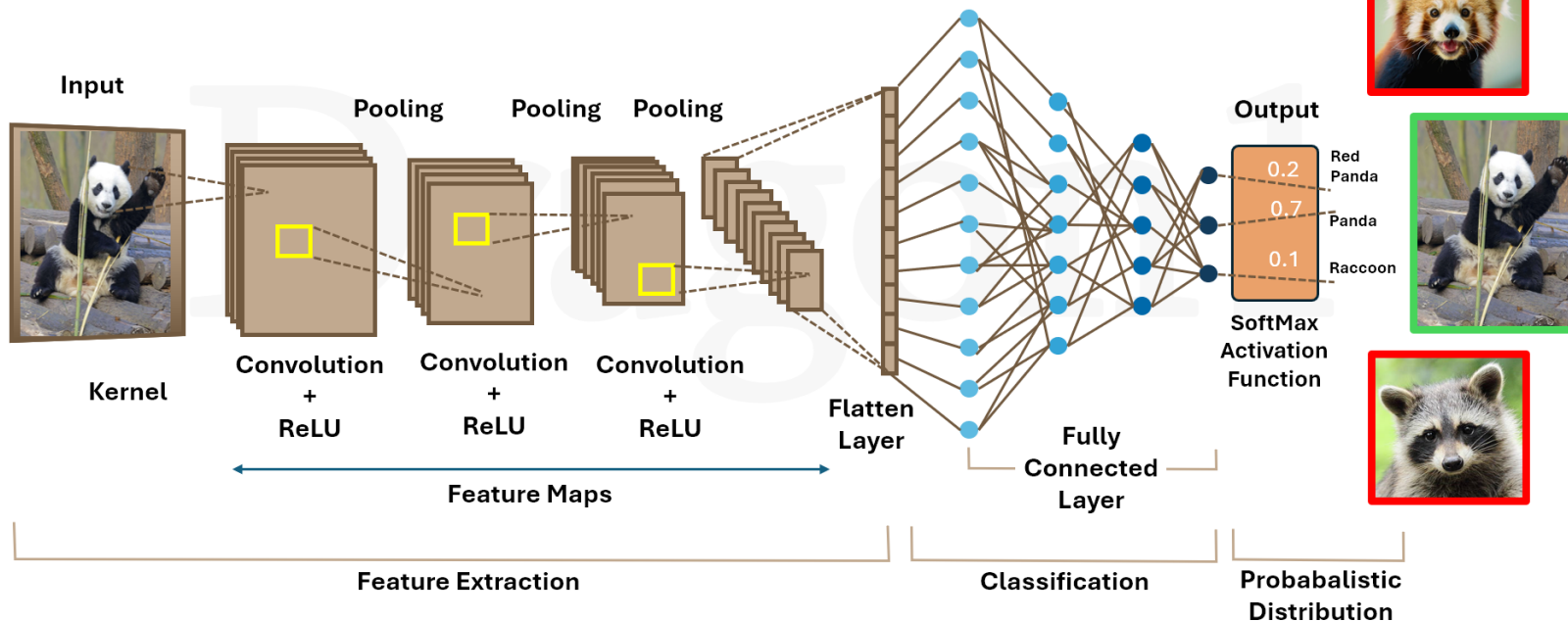
- Vključujejo **povratne povezave**
- Ohranjajo “spomin” na prejšnje informacije
- Uporaba: analiza jezika, prevajanje, govorni asistenti



Konvolucijske mreže (CNN)

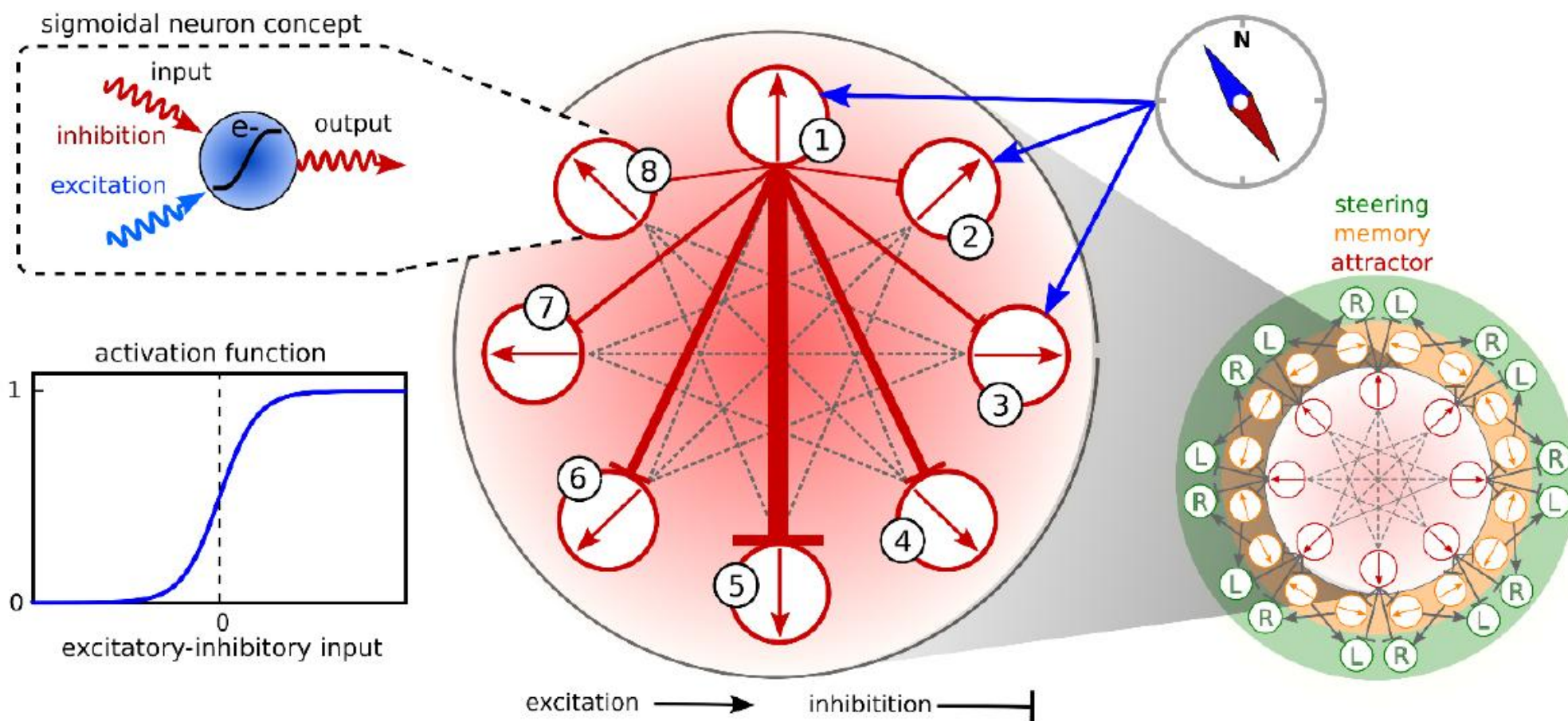
- Posebne mreže za obdelavo **slikovnih in prostorskih podatkov**
- Prepoznavajo vzorce (npr. robove, oblike) v slikah
- Uporaba: prepoznavanje obrazov, medicinska diagnostika, obdelava satelitskih posnetkov

Convolutional Neural Networks (AI Deep Learning)



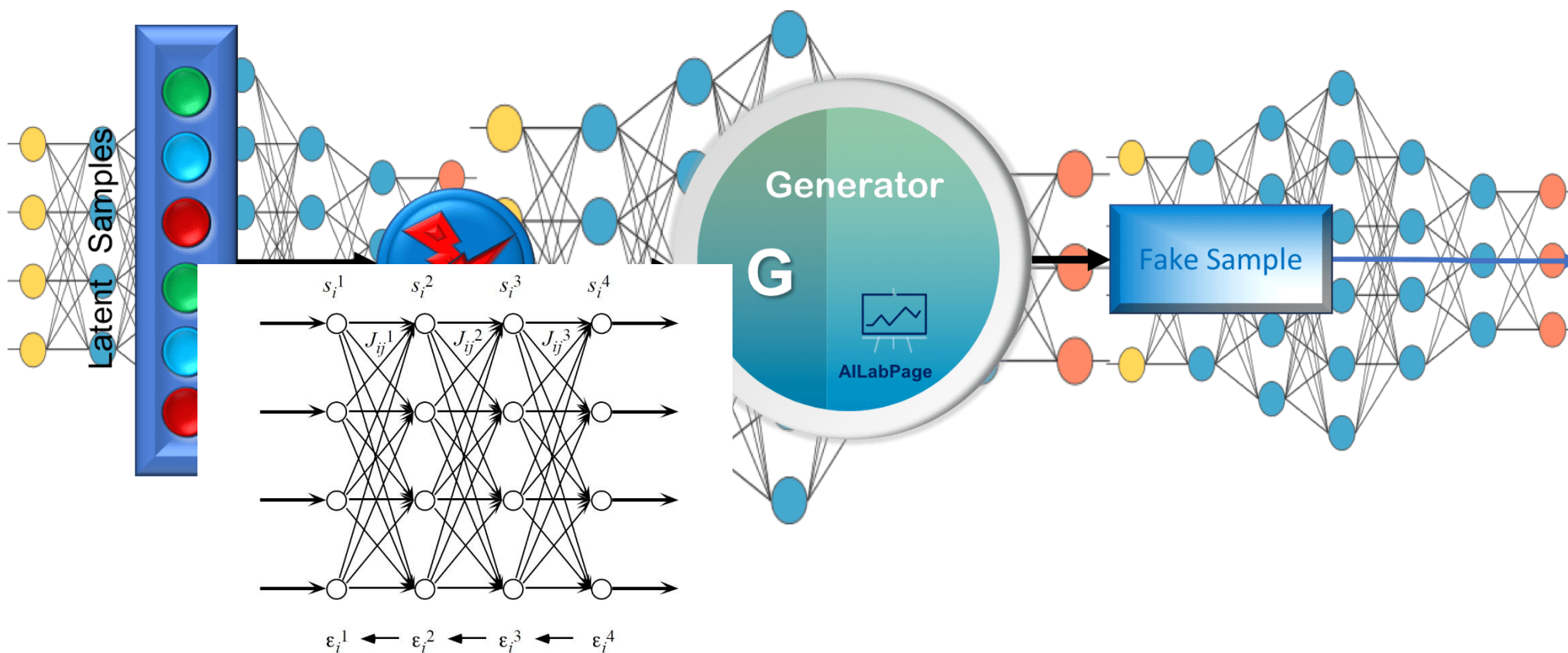
Atraktorske mreže

- Delujejo na principu **dinamičnega privlačevalca** (ang. *attractor*): sistem se stabilizira v določeno stanje
- Omogočajo modeliranje **spomina in asociacij**
- Uporaba: kognitivne znanosti, modeli možganov



Generativne mreže (GAN, VAE)

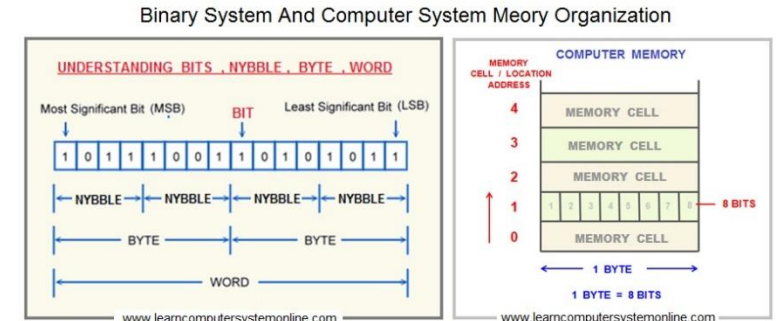
- Sposobne **ustvarjati nove podatke** (slike, besedilo, glasbo)
- Uporaba: umetniška dela, generiranje besedil, sinteza podatkov



Kako potujejo informacije v nevronske mreži?

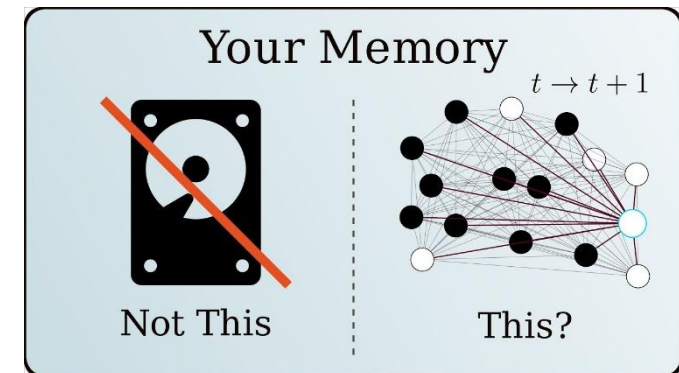
1. Klasični računalnik

- Informacije so kodirane v **binarni obliki (0 in 1)**
- Procesor izvaja zaporedje **determinističnih ukazov**
- Podatki in spomin so shranjeni ločeno (von Neumannova arhitektura)



2. Nevronske mreže

- Informacije so **porazdeljene** po vozliščih in povezavah.
- Vsak nevron ima **aktivacijsko vrednost** (npr. med 0 in 1 ali -1 in 1)
- Povezave med nevroni imajo **uteži** (matrika J_{ij}):
 J_{ij} = moč povezave iz nevrona j v nevron i .
- Izračun poteka v **iteracijah**: vsaka nova iteracija preračuna aktivacije na osnovi vhodov in uteži.



3. Kodiranje informacij in spomina

- Spomin ni shranjen v eni točki, ampak v **vzorcih povezav** in **aktivacijskih stanjih**.
- **Attractor networks**: določeni vzorci delujejo kot **stabilna stanja** (spominske sledi, asociacije).
- To omogoča robustnost: če se del informacij izgubi, se sistem pogosto "sam popravi" in najde pravilno stanje.



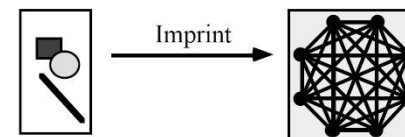
Ključna razlika za študente:

- **Klasični računalnik** → informacije = *natančen binarni zapis*
- **Nevronske mreže** → informacije = *porazdeljeni vzorci aktivnosti in uteži*

Vtis (imprint) in obnova (recover)

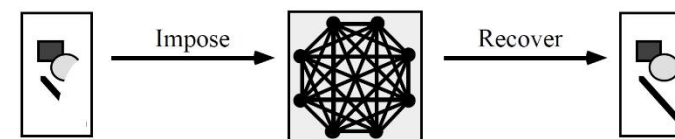
1. Vtis (imprint / vtisnitev spomina)

- Proces, pri katerem se **nov podatek ali vzorec** shrani v nevronske mreže
- To se zgodi z **nastavljanjem uteži** v matriki J_{ij} .
- Primer: ko mreža vidi besedilo ali sliko, se povezave preoblikujejo tako, da si mreža “zapomni” vzorec.



2. Obnova (recover / priklic spomina)

- Proces, pri katerem mreža iz **nepopolnega ali poškodovanega vnosa** rekonstruira prvotni vtis.
- Delno vhodno stanje sproži **asociativni spomin** in mreža “skoči” v stabilno stanje (privlačevalec), ki ustreza vtisnjenemu vzorcu.
- Primer: če pokažemo mreži polovico slike, lahko “obnovi” celotno sliko.

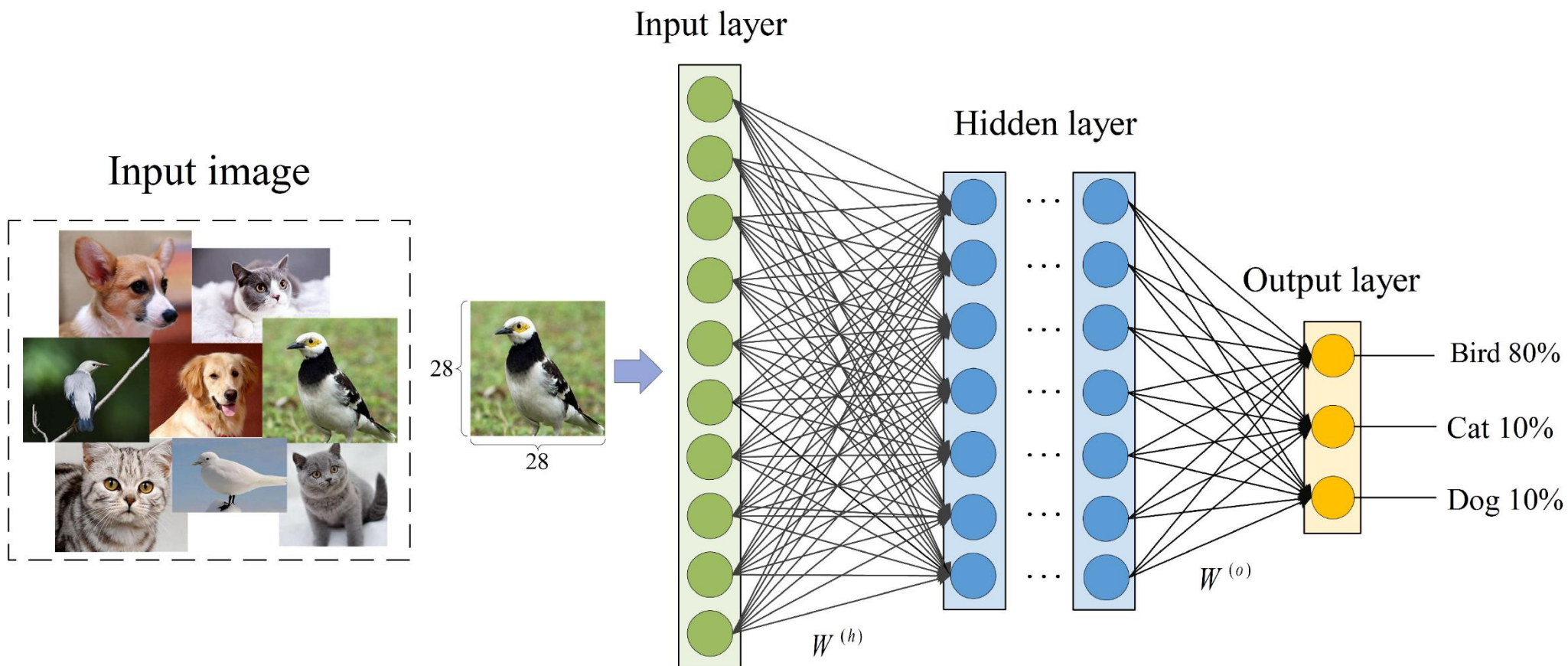


3. Povezava s človeškim spominom

- **Vtis** ~ proces učenja in shranjevanja
- **Obnova** ~ proces spominjanja ali asociacije

🔑 Ključna ideja za študente:

Nevronske mreže ne shranjujejo podatkov v eni točki (kot datoteke v računalniku), ampak kot **kolektivne vzorce povezav**, ki se ob sprožilcu lahko obnovijo.



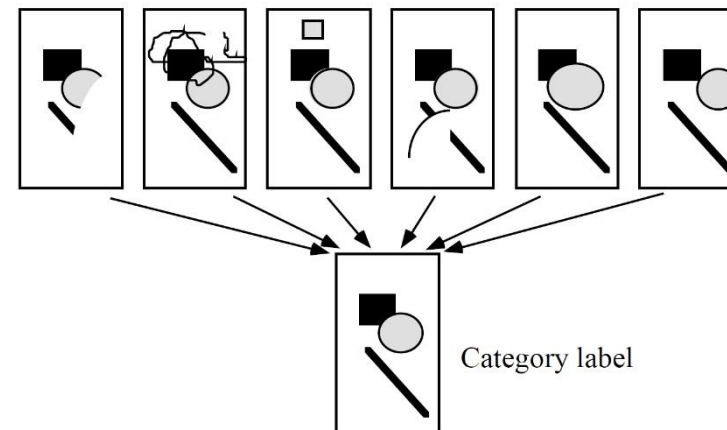
Generalizacija v nevronske mrežah

Kaj je generalizacija?

- Sposobnost mreže, da iz **učnih primerov** prepozna skupne značilnosti in jih uporabi pri novih, še nevidenih primerih.
- Omogoča, da mreža **ne zapomni le na pamet**, ampak prepozna vzorec tudi ob **hrupu, popačitvah ali manjkajočih podatkih**.

Primer s slike

- Več vhodnih primerov: objekti imajo razlike (manjkajoči deli, popačene oblike, dodatni elementi).
- Mreža kljub temu ugotovi, da vsi primeri spadajo v **isto kategorijo** (isti osnovni vzorec).
- Končni rezultat = **kategorijska oznaka** (npr. "objekt A").



Zakaj je to pomembno?

Ključna lastnost za praktično uporabo AI:

- prepoznavanje govora (različni naglasi)
- prepoznavanje slik (isti predmet v različnih svetlobah, položajih)
- pisanje besedil (različni stavki, isti pomen)



Poudarek za študente:

Generalizacija pomeni, da se umetna inteligenca uči **abstraktnih zakonitosti**, ne le konkretnih primerov.

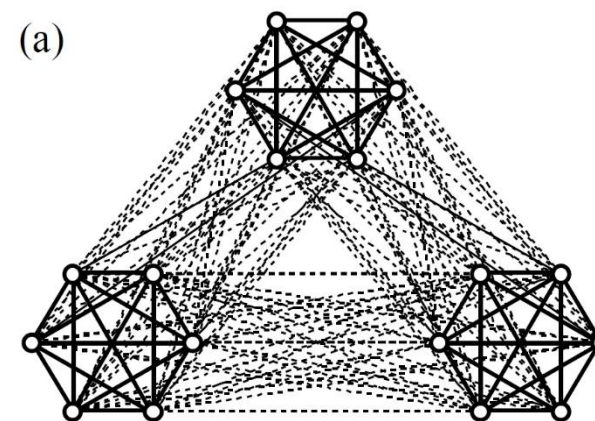
Generalizacija in atraktorske mreže

Atraktorske mreže

- Spomin je shranjen kot **stabilno stanje** mreže (privlačevalec)
- Več spominov = več privlačevalcev v isti mreži

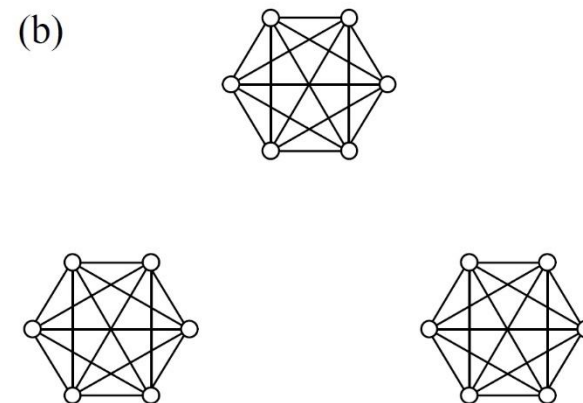
(a) Delno ločene atraktorske mreže

- Atraktorji so **medsebojno povezani** (delijo nekatere nevrone/povezave).
- Omogočajo **generalizacijo**:
 - mreža lahko prepozna podobnosti med različnimi vzorci
 - omogoča asociacije (npr. "pes" ↔ "volk")
- Slabost: lahko pride do zmede, če so atraktorji preveč prekrivni.



(b) Povsem ločene atraktorske mreže

- Atraktorji so **neodvisni** (popolnoma ločeni sklopi nevronov)
- Omogočajo jasno **ločevanje kategorij**.
- Vsak vzorec ima svoj lasten stabilni prostor, brez prekrivanja.
- Slabost: manj fleksibilnosti pri generalizaciji, težje najde povezave med podobnimi vzorci.



📌 Ključna ideja za študente:

- **Delno ločene mreže** = podpora **generalizaciji** (povezovanje podobnih konceptov).
- **Popolnoma ločene mreže** = podpora **kategorizaciji** (jasne meje med pojmi).

Kako nevronske mreže obdelujejo značilnosti (features)

1. Vhodni podatki

- Slika osebe z žogo (dinamična scena)
- Kompleksni objekt vsebuje več različnih informacij: obliko, barve, gibanje

2. Ekstrakcija značilnosti (feature extraction)

Slika se razdeli na več **kanalov značilnosti**:

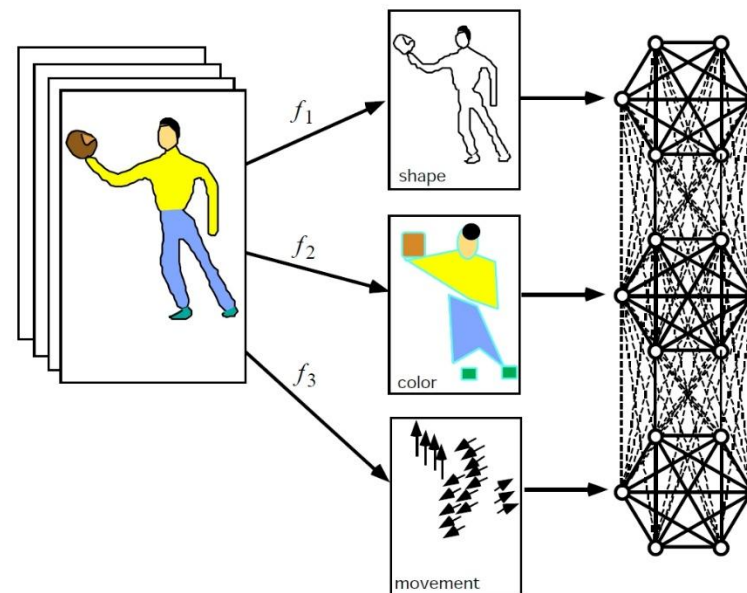
- f_1 : **oblika** (konture telesa, robovi)
- f_2 : **barva** (geometrijska razporeditev barvnih površin)
- f_3 : **gibanje** (vektorski tok premikanja delov telesa)

3. Vzporedna obdelava v nevronskih mrežah

- Vsaka vrsta značilnosti se obdeluje v svoji **atraktorski podmreži**.
- Mreže zaznajo vzorce (npr. tipična oblika človeka, kombinacija barv oblačil, smeri gibanja).

4. Integracija informacij

- Rezultati posameznih mrež se združijo → sistem tvori **celotno prepoznavo objekta in njegovega stanja**.
- Primer: mreža ne vidi samo “rumene barve” ali “krožne oblike”, ampak “osebo, ki meče žogo”.



Poudarek za študente:

Nevronske mreže **razbijejo kompleksno informacijo** v več značilnosti in jih **paralelno obdelajo**, podobno kot človeški možgani, ki pri zaznavanju sveta istočasno obdelujejo obliko, barvo in gibanje.

DIGITALNO KMETIJSTVO

Fully connected network			Subdivided network					
Imprinting and Retrieval			Imprinting			Retrieval		
Big	Bob	ran.	Big	Bob	ran.	Big	Bob	ran.
Kind	John	ate.	Kind	John	ate.	Big	Bob	ate.
Tall	Susan	fell.	Tall	Susan	fell.	Big	Bob	fell.
Bad	Sam	sat.				Big	John	ran.
Sad	Pat	went.				Big	John	ate.
Small	Tom	jumped.				Big	John	fell.
Happy	Nate	gave.				Big	Susan	ran.
Mad	Dave	took.				Big	Susan	ate.
Shy	Cathy	slept.				Big	Susan	fell.
						Kind	Bob	ran.
						Kind	Bob	ate.
						Kind	Bob	fell.
						Kind	John	ran.
						Kind	John	ate.
						Kind	John	fell.
						Kind	Susan	ran.
						Kind	Susan	ate.
						Kind	Susan	fell.
						Tall	Bob	ran.
						Tall	Bob	ate.
						Tall	Bob	fell.
						Tall	John	ran.
						Tall	John	ate.
						Tall	John	fell.
						Tall	Susan	ran.
						Tall	Susan	ate.
						Tall	Susan	fell.

Popolnoma povezane vs. razdeljene mreže

1. Popolnoma povezana mreža

- Vse enote so med seboj povezane.
- Ob **vtisu** (imprint) se shrani celoten stavek → pri **priklicu** se vrne isti, točen stavek.
- Primer iz slike: *Big Bob ran.*, *Kind John ate.*, *Tall Susan fell.* ... → mreža jih točno obnovi.

☒ Prednost: natančen spomin

☒ Slabost: omejeno število stavkov, ni fleksibilnosti pri kombinacijah

2. Razdeljena mreža

- Mreža je razdeljena v **poddomeno za posamezne vloge** (npr. pridevnik, subjekt, glagol).
- Ob **vtisu** shrani kombinacijo enot (npr. “Big + Bob + ran”).
- Pri **priklicu** lahko ustvari več **novih kombinacij**, tudi takih, ki jih nikoli ni neposredno vtisnila.
- Primer iz slike: iz *Big Bob ran.* in *Tall Susan fell.* mreža generira nove kombinacije kot:
 - *Big John ate.*
 - *Tall Bob fell.*
 - *Kind Susan ran.*

☒ Prednost: omogoča **generalizacijo** in **ustvarjanje novih kombinacij**.

☒ Slabost: manj zanesljivo – lahko pride do “napak” ali nenavadnih kombinacij.

 **Ključna ideja za študente:**

- **Popolnoma povezana mreža** = deluje kot fotografski spomin (točno, a toga).
- **Subdividirana mreža** = deluje kot ustvarjalni jezikovni sistem (kombinira elemente in tvori nove pomene).

Halucinacije v nevronske mrežah

Kaj so halucinacije?

Situacije, ko AI ustvari **navidezno prepričljive, a napačne informacije**.

Primer: ChatGPT napiše izmišljen vir ali “izmisli” dejstva.



Povezava med mrežami

Popolnoma povezana mreža: Obnovi točno tisto, kar je bilo vtisnjeno → **ni halucinacij**, ampak tudi **ni fleksibilnosti**. Kot spomin brez ustvarjalnosti...

Subdividirana mreža: Ustvarja **nove kombinacije** vtisnenih elementov → omogoča generalizacijo in ustvarjalnost. Toda: ker kombinira elemente **brez preverjanja zunanje resničnosti**, lahko pride do **halucinacij**. Primer iz tabele: mreža iz “Big Bob ran.” in “Tall Susan fell.” ustvari *Kind John ate.* – kar prej sploh ni bilo vtisnjeno.

Zakaj so halucinacije pomembne?

- So **stranski produkt ustvarjalnosti** v subdividiranih mrežah.
- Če bi imeli samo popolnoma povezane mreže → AI bi bil popolnoma “natančen”, a ne bi znal tvoriti novih vsebin.
- Če uporabljamo subdividirane mreže → AI zna tvoriti nove kombinacije, a tvega napake.

📌 Ključna ideja za študente:

Halucinacije so **neizogiben kompromis** – cena za to, da je umetna inteligenca ustvarjalna in sposobna generalizacije.

Zakaj uporabljati umetno inteligenco pri pisanju?

1. AI kot najpomembnejše orodje človeštva

- Dostopa do **celotnega tekstualnega outputa človeštva**: članki, knjige, diplome, enciklopedije.
- Povezuje informacije hitreje in širše, kot je to zmožen posameznik.

2. Omejitve človeka

- Človek lahko v življenju prebere nekaj tisoč knjig.
- Samo na Amazonu vsako leto izide več kot **milijon novih knjig** – človek tega nikoli ne more predelati.
- Zato potrebujemo pomoč AI kot **raziskovalnega asistenta**.

3. Prednost AI pri pisanju nalog

- Omogoča **deep research** na izbrano temo
- Povzame in sintetizira obsežno literaturo
- Uporabniku omogoča, da se osredotoči na **interpretacijo, ustvarjalnost in kritično mišljenje**



Faze dela z umetno inteligenco pri pisanju

1. Deep Research

- AI poišče aktualno literaturo in pripravi poročila
- Napisano mora biti **koncizno, strokovno in z viri** (npr. *Priimek, leto*)
- Na koncu: seznam referenc v formatu Elsevierjevih revij

4. Načrt dela

- AI pripravi **osnovno strukturo (poglavja, podpoglavja)**
- Uporabnik prenese v Word in prilagodi

2. Branje člankov

- Uporabnik **bere in kritično presoja** članke, ki jih je AI našla
- AI lahko povzame ali pojasni težje dele

5. Pisanje poglavij

- Postopno ustvarjanje vsebine, poglavje za poglavjem
- AI pomaga pri preverjanju virov, citatov, referenc
- Vključuje **podrobne analize, slike, tabele**

3. Široka diskusija z AI (200–400 strani)

- Prosta komunikacija → ideje, asociacije, ustvarjalnost
- Dovoljeno tudi “haluciniranje”, ki spodbuja nove perspektive
- Vključuje analizo fotografij, risb, shem

6. Ustvarjanje vizualij in analiz

- AI, Photoshop, CorelDraw, Excel ... → izdelava slik, grafov, shem
- AI pomaga pri interpretaciji in povezovanju

Review Process: AI deluje kot **recenzent** (peer review), podaja komentarje, izboljšave, predloge, uporabnik nato besedilo preoblikuje in zaključí.

Faza 1 – Deep Research

Kaj je cilj?

- Hitro in učinkovito najti **aktualne znanstvene vire** o izbrani temi
- Dobiti **strnjen pregled** stanja raziskav

Kako delamo?

1. Al prosimo: *“Pripravi raziskovalno poročilo o [tema].
Piši strokovno, koncizno in dodaj citate v obliki (Priimek, leto). Na koncu naj bo seznam referenc v Elsevier formatu.”*
2. Al generira povzetek člankov, pregled teorij in rezultatov.
3. Dobimo začetno literaturo za nadaljnje raziskovanje.

Zakaj je pomembno?

- **Prihranek časa** – Al prebere na tisoče člankov v nekaj sekundah
- **Celovitost** – zajame široko področje
- **Kakovost** – takoj dobimo znanstvene reference

📌 Ključna ideja za študente:

Deep research z AI ne nadomešča branja,
ampak daje **zemljevid znanja**, po katerem se lahko orientiramo.

Deep Research in 6 Steps



Faza 2 – Branje člankov

Kaj je cilj?

- Seznaniti se z **dejanskimi izvirnimi članki**, ki jih AI najde.
- Naučiti se razlikovati med **povzetkom AI** in **izvirnim znanstvenim besedilom**.

Kako delamo?

1. Preberemo članke, ki jih AI predlaga (preko DOI, **ResearchGate**, **ScienceDirect**, ipd.).
2. Uporabimo AI kot pomočnika:
 - naj pripravi **povzetek članka**
 - razloži težke pojme ali metodologije
 - primerja več člankov med seboj
3. Uporabnik mora **kritično presoditi**, kaj je res pomembno in zanesljivo.

Zakaj je pomembno?

- AI je lahko začetni filter, a **resna znanost zahteva branje primarnih virov**.
- Branje člankov razvija **kritično mišljenje**, ki ga AI ne more nadomestiti.
- Samo tako lahko nastane seminarska ali raziskovalna naloga, ki temelji na **strokovni literature**.

✦ Ključna misel za študente:

AI odpre vrata do znanstvenih člankov, a **resni raziskovalec mora skozi ta vrata sam** – z branjem, analizo in kritičnim premislekom.



Faza 3 – Široka diskusija z AI

Kaj je cilj?

- Ustvariti **veliko količino materiala** (200–400 strani dialoga), iz katerega se razvijejo nove ideje
- Omogočiti **ustvarjalno igro misli** brez omejitev

Kako delamo?

1. Vodimo **prosto diskusijo z AI** – zastavljamo vprašanja, delimo hipoteze, ideje, dileme.
2. Dovolimo **asociacije in halucinacije** – te pogosto vodijo do nepričakovanih spoznanj.
3. Vključujemo različne medije:
 - **fotografije, sheme, risbe** → AI analizira in interpretira
 - **tabele in podatke** → AI obdeluje in komentira
4. Rezultat je **velika baza idej**, iz katere bomo kasneje gradili strukturo naloge ali knjige.

Zakaj je pomembno?

- Spodbuja **kreativnost in divergentno mišljenje**.
- Uporabnik pridobi nov pogled na temo, ki ga sam ne bi dosegel.
- To je faza, kjer AI pokaže največjo moč kot **intelektualni partner**.

📌 Ključna misel za študente:

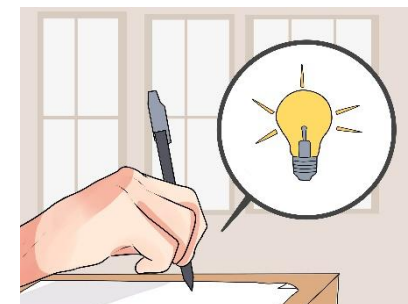
V tej fazi **številčnost idej šteje bolj kot natančnost** – AI postane laboratorij ustvarjalnosti, vi pa raziskovalci, ki eksperimentirate z idejami.



Faza 4 – Načrt dela

Kaj je cilj?

- Oblikovati **osnovno strukturo besedila**: seznam poglavij in podpoglavij
- Pripraviti **zemljevid pisanja**, ki vodi do končnega izdelka (seminarska naloga, članek, knjiga).



Kako delamo?

1. Al prosimo: *“Na osnovi najine diskusije pripravi predlog strukture naloge s poglavji in podpoglavji.”*
2. Al ustvari okvirni seznam (npr. 5–10 glavnih poglavij, vsako z več podpoglavji).
3. Uporabnik prenese seznam v **Word** in ga ročno izboljša:
 - odstrani odvečne dele
 - doda manjkajoče teme
 - prilagodi logični tok

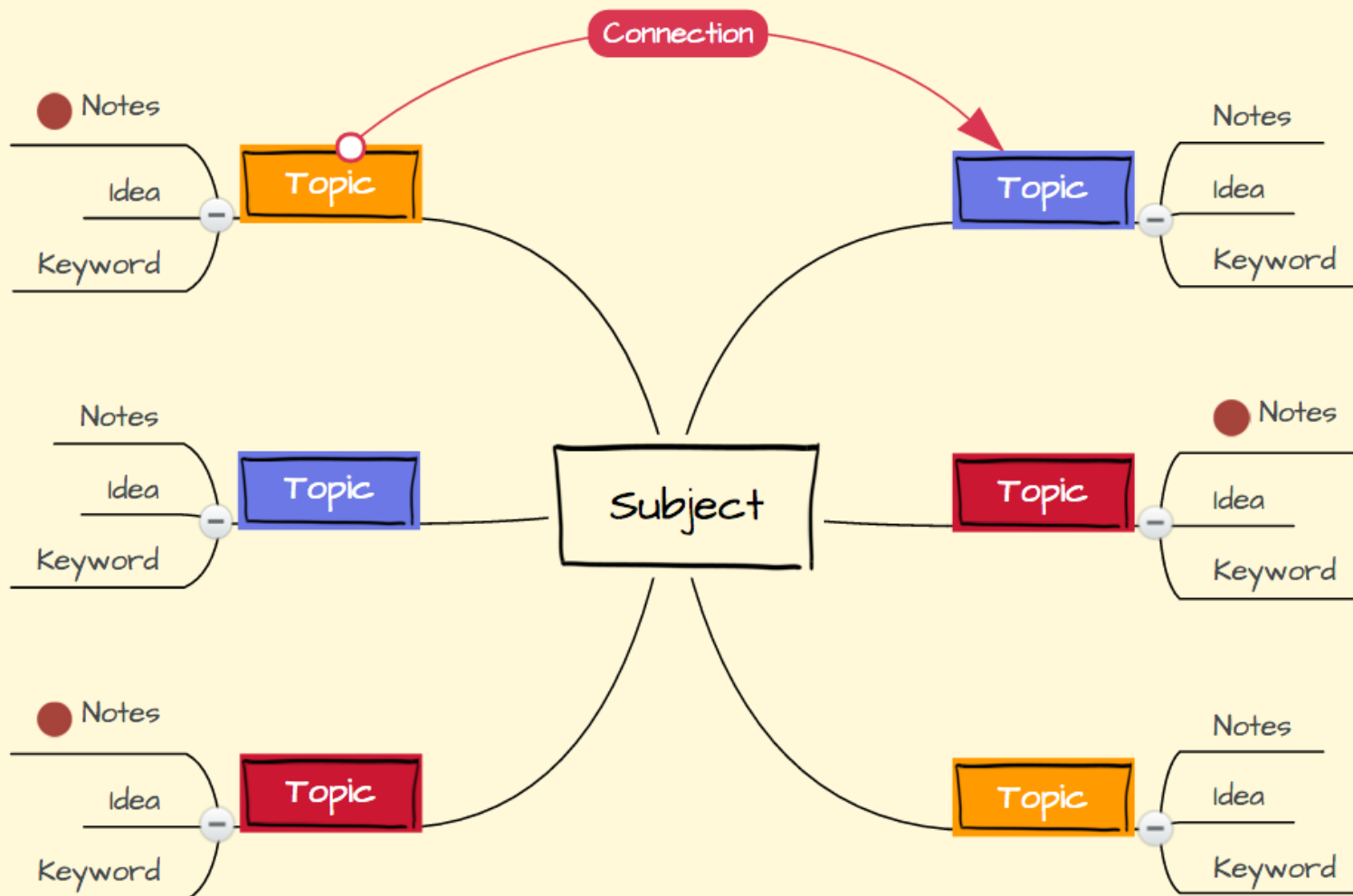
Zakaj je pomembno?

- Struktura je **hrbtenica dela** – brez nje pisanje hitro postane kaotično.
- Dober načrt prihrani čas v kasnejših fazah pisanja.
- Omogoča boljše **usmerjanje raziskave in diskusije**.



📌 Ključna misel za študente:

Načrt dela je most med **ustvarjalnostjo (faza 3)** in **sistematičnim pisanjem (faza 5)** – Al pomaga, da iz kaosa idej nastane jasna struktura.



Faza 5 – Pisanje poglavij

Kaj je cilj?

- Sistematično graditi **poglavje za poglavjem**.
- Združiti: **AI osnutke + uporabnikovo znanje + preverjene reference**.

Kako delamo?

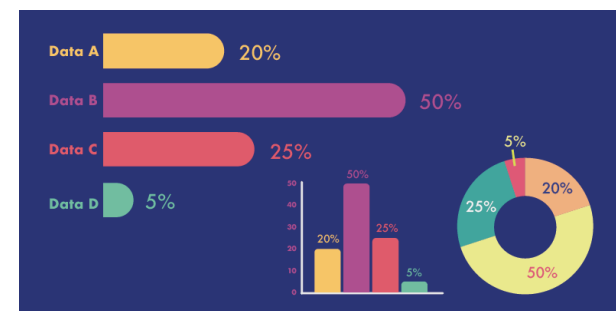
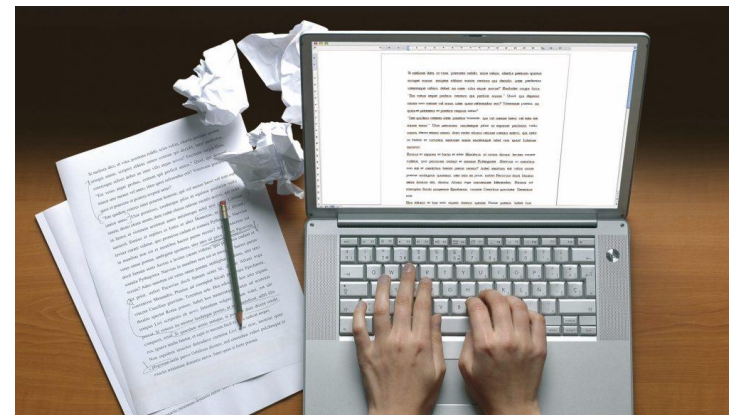
1. Iz načrta (faza 4) izberemo **eno poglavje**.
2. AI prosimo:
 - *“Napiši osnutek poglavja [naslov] z referencami v obliki (Priimek, leto).”*
3. Uporabnik besedilo prenese v Word in ga **kritično pregleda**.
4. Dodajamo:
 - **nove reference** (preverjene na spletu / v člankih)
 - **slike, tabele, grafe** (iz AI, Excela, CorelDraw, Photoshop...)
5. Postopek ponavljamo poglavje za poglavjem, dokler ni celotna naloga ali knjiga napisana.

Zakaj je pomembno?

- To je **jedro pisanja** – tukaj se ustvarja končni tekst.
- Zahteva največ časa in energije.
- V tej fazi AI in človek delujeta kot **soavtorja**: AI daje hitre osnutke, človek pa skrbi za **točnost in znanstveno vrednost**.

📌 Ključna misel za študente:

Faza 5 je maraton, ne sprint – uspeh je v **disciplini in sodelovanju**: AI piše, vi pa preverjate, popravljate in dopolnjujete.



Faza 6: Vizualije in analize

Kaj je cilj?

- Obogatiti besedilo z **grafi, slikami, shemami in tabelami**
- Uporabiti AI in druge programe za **ustvarjanje in interpretacijo vizualnih Podatkov.**

Kako delamo?

1. AI kot ustvarjalec slik

- generiranje ilustracij, konceptualnih diagramov, infografik
- izboljšava kakovosti obstoječih fotografij

2. AI kot analitik

- interpretacija fotografij, satelitskih posnetkov, shem, mikroskopskih slik
- izračun indeksov (npr. vegetacijski indeksi v kmetijstvu)

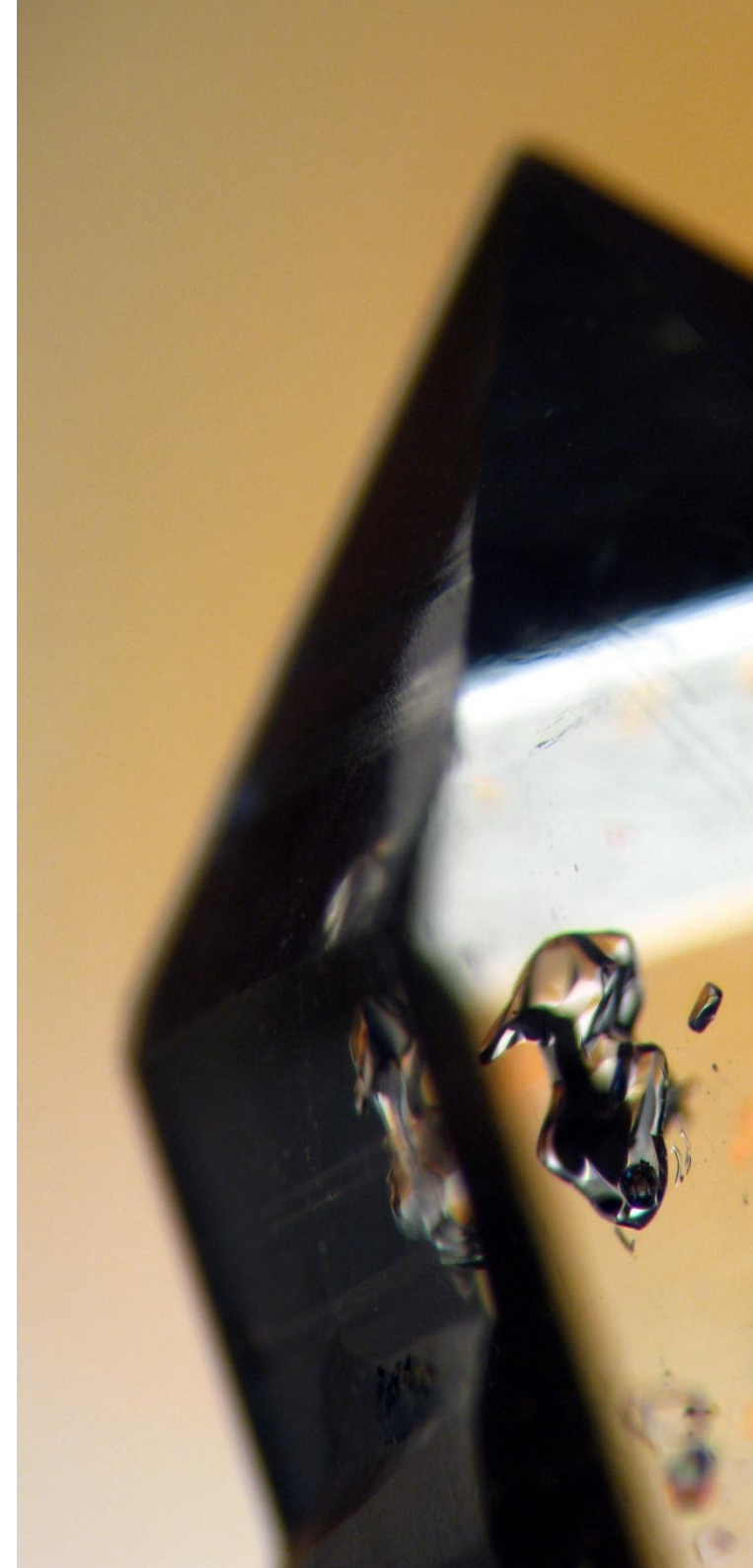
3. Uporaba drugih orodij

- **Excel** → grafi, statistične analize
- **CorelDraw, Photoshop** → grafična obdelava, sheme
- **Blender, Polycam** → 3D modeli

4. Vizualije se nato vstavijo v poglavja kot **dokazni material.**

Zakaj je pomembno?

- Bralci veliko lažje razumejo podatke, če so podprti z vizualijami.
- Slikovni material dvigne kakovost seminarske naloge ali knjige na višjo raven
- AI omogoča **sodelovanje besedila in slike**, kar je ključnega pomena za sodobno znanost.



Faza 7 – Review Process

Kaj je cilj?

- Kritično pregledati končni tekst, kot bi šlo skozi **peer review** v znanstveni reviji
- Najti napake, nedoslednosti in predlagati izboljšave



Kako delamo?

1. Al prosimo: *“Preberi celoten tekst in napiši recenzijo, kot da gre za članek v znanstveni reviji. Opiši močne strani, šibke strani in predlagaj izboljšave.”*
2. Al poda povratne informacije:
 - logična struktura besedila
 - jasnost argumentacije
 - doslednost slogovnih elementov
 - preverjanje citatov in referenc
3. Uporabnik nato **pregleda predloge**, popravi in dopolni besedilo.

Zakaj je pomembno?

- Simulira proces znanstvene recenzije še pred oddajo.
- Poveča **kakovost končnega izdelka**.
- Nauči študente sprejemati kritiko in izboljševati svoje delo.



Peer Review

[ˈpɪr ri-ˈvyu]

The process by which scholars assess the quality and accuracy of one another's research papers.

Investopedia

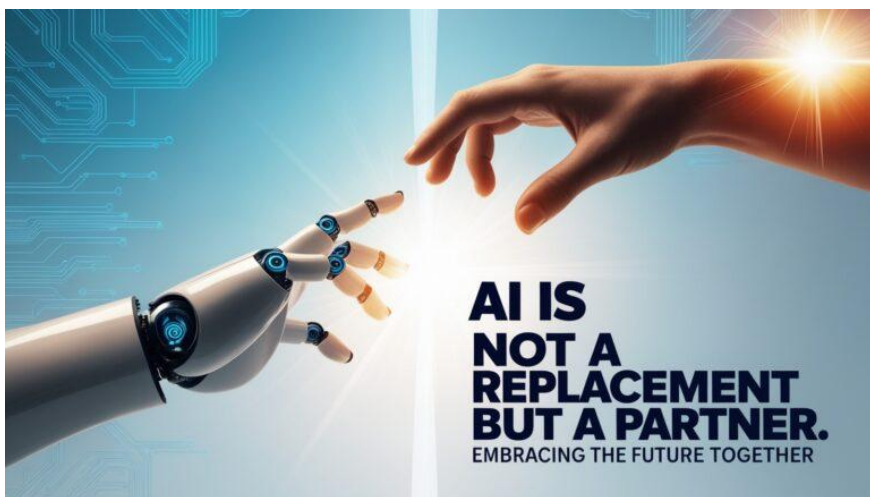
📌 Ključna misel za študente:

V tej fazi Al ni več soavtor, ampak **kritični recenzent**, ki pomaga, da je besedilo na koncu **strokovno, jasno in prepričljivo**.

Zaključek – AI kot partner pri pisanju

Povzetek faz

1. **Deep Research** – hiter pregled literature
2. **Branje člankov** – kritično delo z viri
3. **Široka diskusija z AI** – ustvarjalnost in asociacije
4. **Načrt dela** – struktura poglavij
5. **Pisanje poglavij** – osnutki + izboljšave + reference
6. **Vizualije in analize** – slike, tabele, grafi, modeli
7. **Review Process** – kritika in izboljšave



Faze dela z umetno inteligenco pri pisanju

