

Uvod u veštačku inteligenciju (AI) i prompt inženjering

Dr Goran S. Milovanović

Lead LABS tima, smartocto

smartocto
make every story **count**

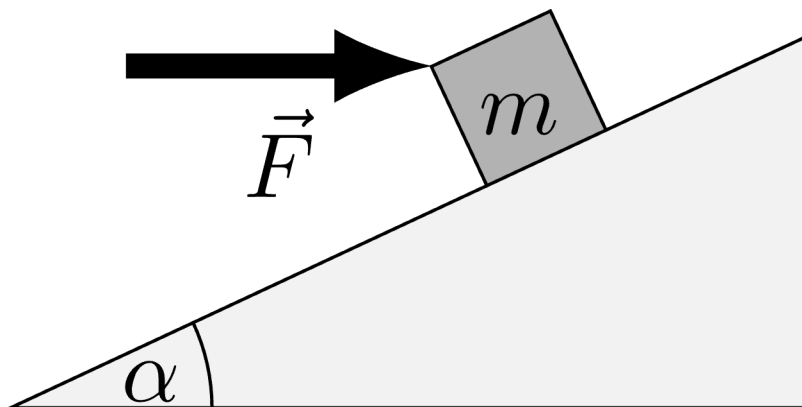
Osnivač, DataKolektiv



Predsednik, MAŠINERIJA

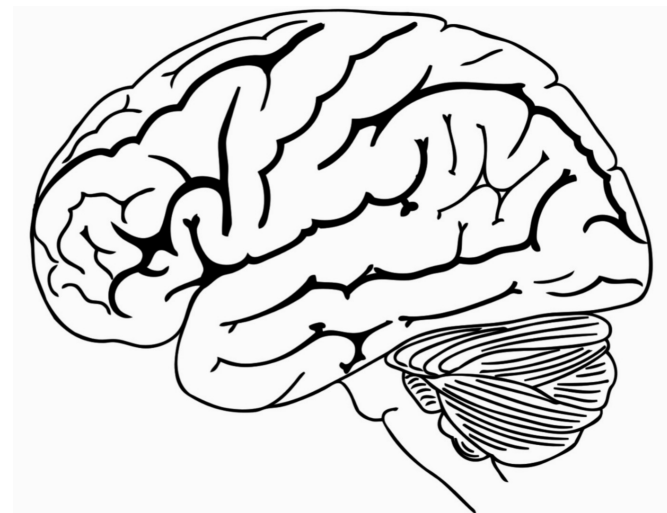
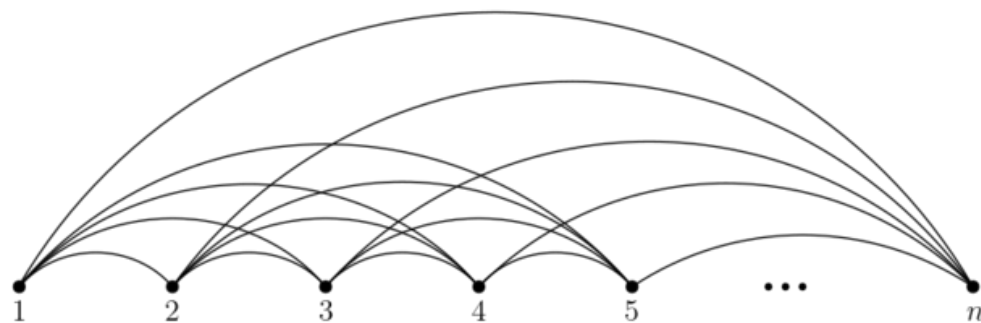
ИЛАВННЕРИЈА

AI sistemi zasnovani na pravilima (Simbolička AI)



$$\frac{p}{p \rightarrow q} \\ \therefore q$$

AI sistemi zasnovani na asocijacijama (Duboko učenje)



**Sve savremene generative
veštačke inteligencije rade
asocijativno!**

Омања соба у коју младић уђе, обложена жутим тапетима, са геранијом у саксији и танким, прозирним завесама на прозорима, била је у том тренутку јарко обасјана сунцем на заласку. »И тада ће, сигурно, исто овако сијати сунце!...« неочекивано сину у памети Раскољникову, и он брзим погледом осмотри све у соби, да по могућности утврди и упамти распоред у њој. Али у соби није било ничега нарочитог. Намештај од жутог дрвета, сав овештао, састојао се од канабета, с огромним, избоченим, дрвеним наслоном, и овалног стола испред њега, **тоалетног сточића са огледалцетом, уза зид између прозора, столица поред зидова** и две-три јевтине слике у жутим оквирима које су представљале немачке госпођице са птицама у рукама – то је био сав намештај. У углу, пред омањом иконом горело је кандило. Све је било врло чисто: и намештај и патос били су изгланцани да су се цаклили; све је сијало. »Лизаветине руке«, помисли младић. Ни трунке прашине не би се могло наћи у читавом стану. »Токод пакосних, старих удовица бива таква чистоћа«, настављао је у себи Раскољников, и радознало погледа испод ока на цицану завесу пред вратима што су водила у други мајушни собичак, **у коме се налазила бабина постеља и орман за рубље** – тамо он још ниједном није завирио. Цео стан се састојао од те две собе.

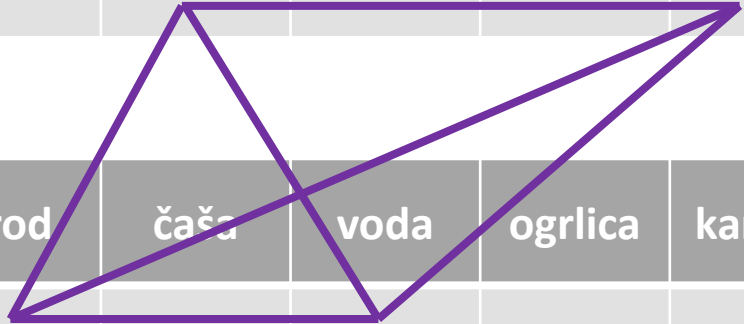
Ф. М. ДОСТОЈЕВСКИ - ЗЛОЧИН И КАЗНА

	brod	čaša	voda	ogrlica	karmin	sidro	bokal	haljina
brod		0	15	2	0	20	1	2
čaša	0		20	0	4	0	25	0
voda	15	20		0	3	15	30	2
orglica	2	0	0		28	2	0	31
karmin	0	4	3	28		0	2	24
sidro	20	0	15	2	0		1	0
bokal	1	25	30	0	2	1		0
haljina	2	0	2	31	24	0	0	

Embeddings (vector)

	čaša	voda	ogrlica	karmin	sidro	bokal	haljina
brod	0	15	2	0	20	1	2

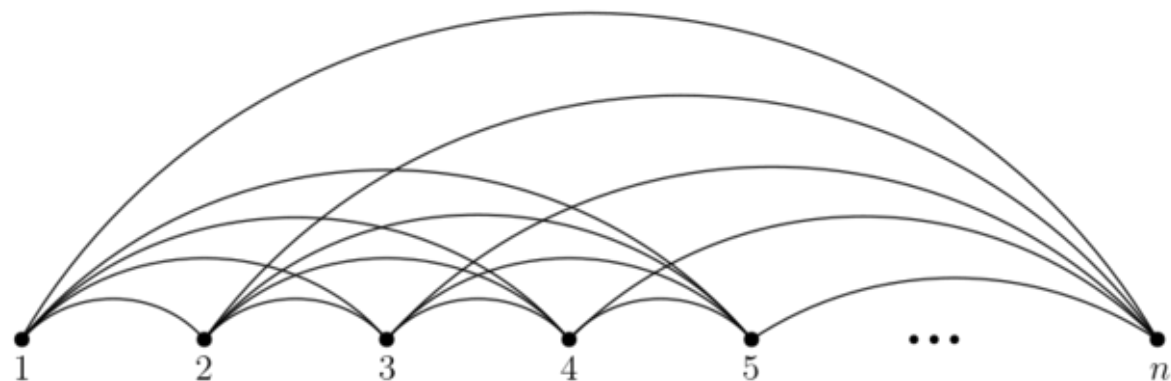
	brod	čaša	voda	ogrlica	karmin	bokal	haljina
sidro	20	0	15	2	0	1	0



Magija: reči postaju brojevi!

	ogrlica
brod	2
čaša	0
voda	0
orglica	
karmin	28
sidro	2
bokal	0
haljina	31

Mi možemo da saznamo nešto o
značenju reči na osnovu toga
koliko su one međusobno
asocirane





Dečak baca loptu.

Elmanov zadatak



Dečak baca ?

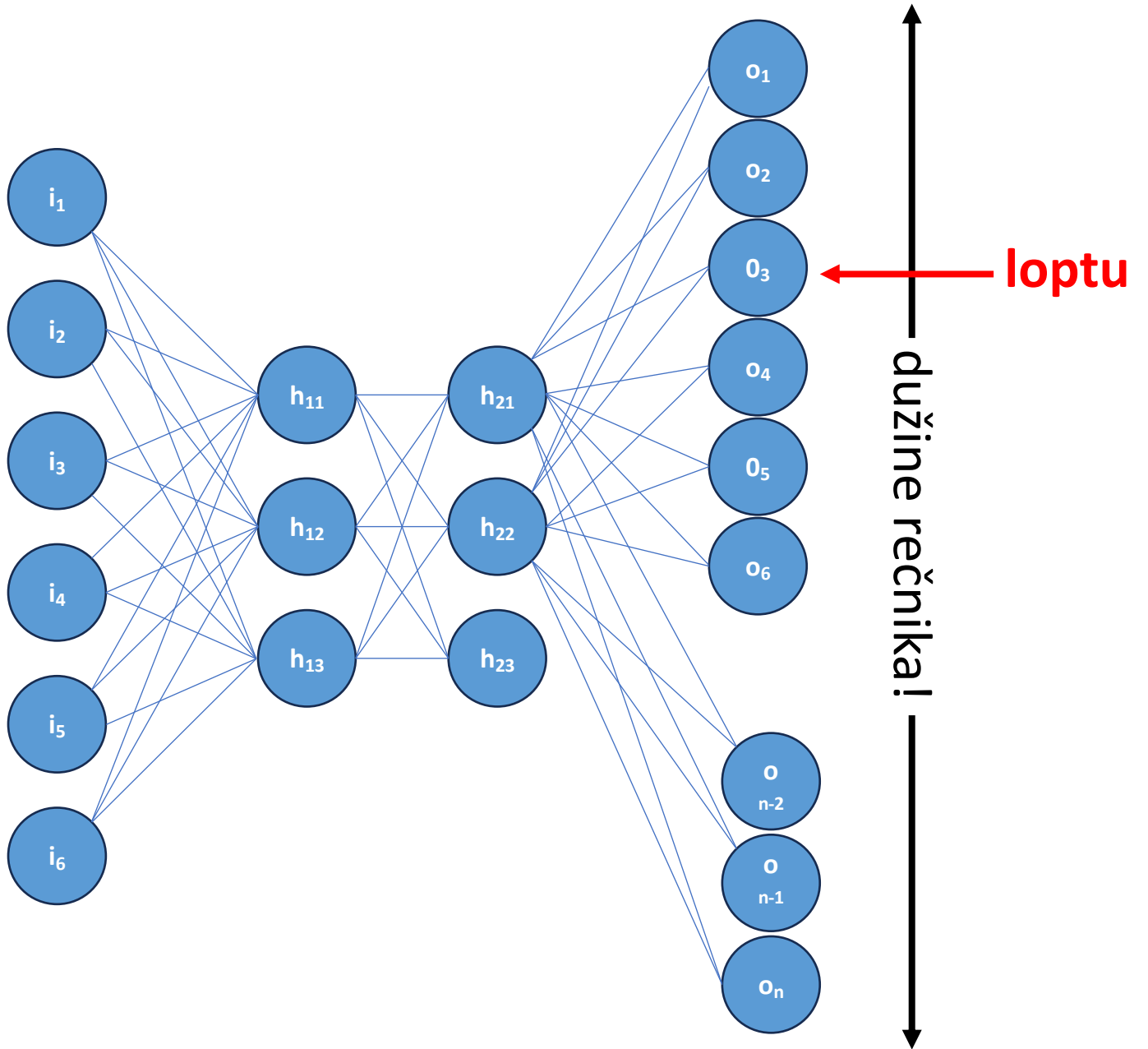
Neuronska mreža

dečak

$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \\ 0 \\ 12 \\ 3 \\ 9 \end{bmatrix}$

baca

$\begin{bmatrix} 12 \\ 2 \\ 5 \\ 6 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$



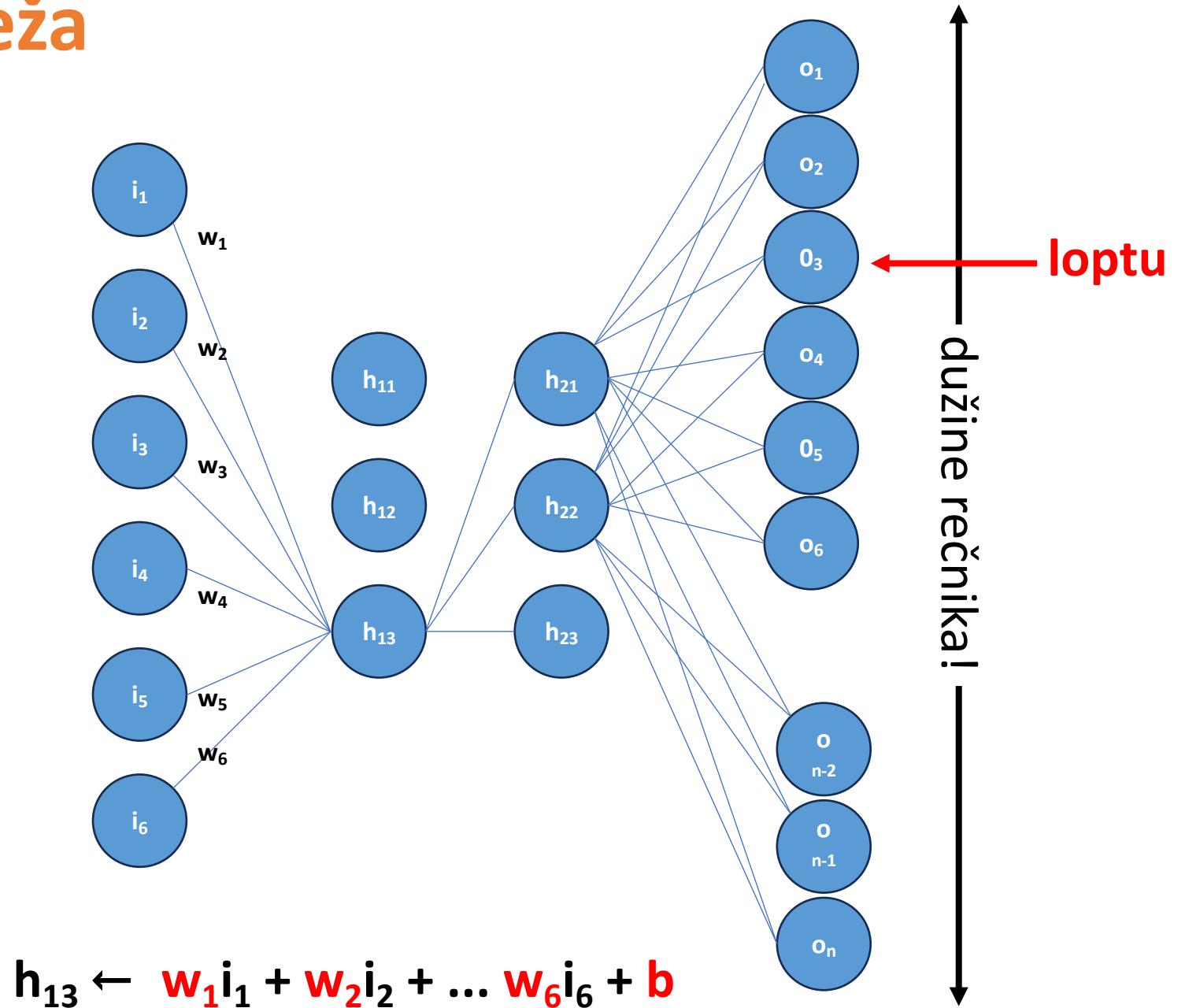
Neuronska mreža

dečak

$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \\ 0 \\ 12 \\ 3 \\ 9 \end{bmatrix}$

baca

$\begin{bmatrix} 12 \\ 2 \\ 5 \\ 6 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$



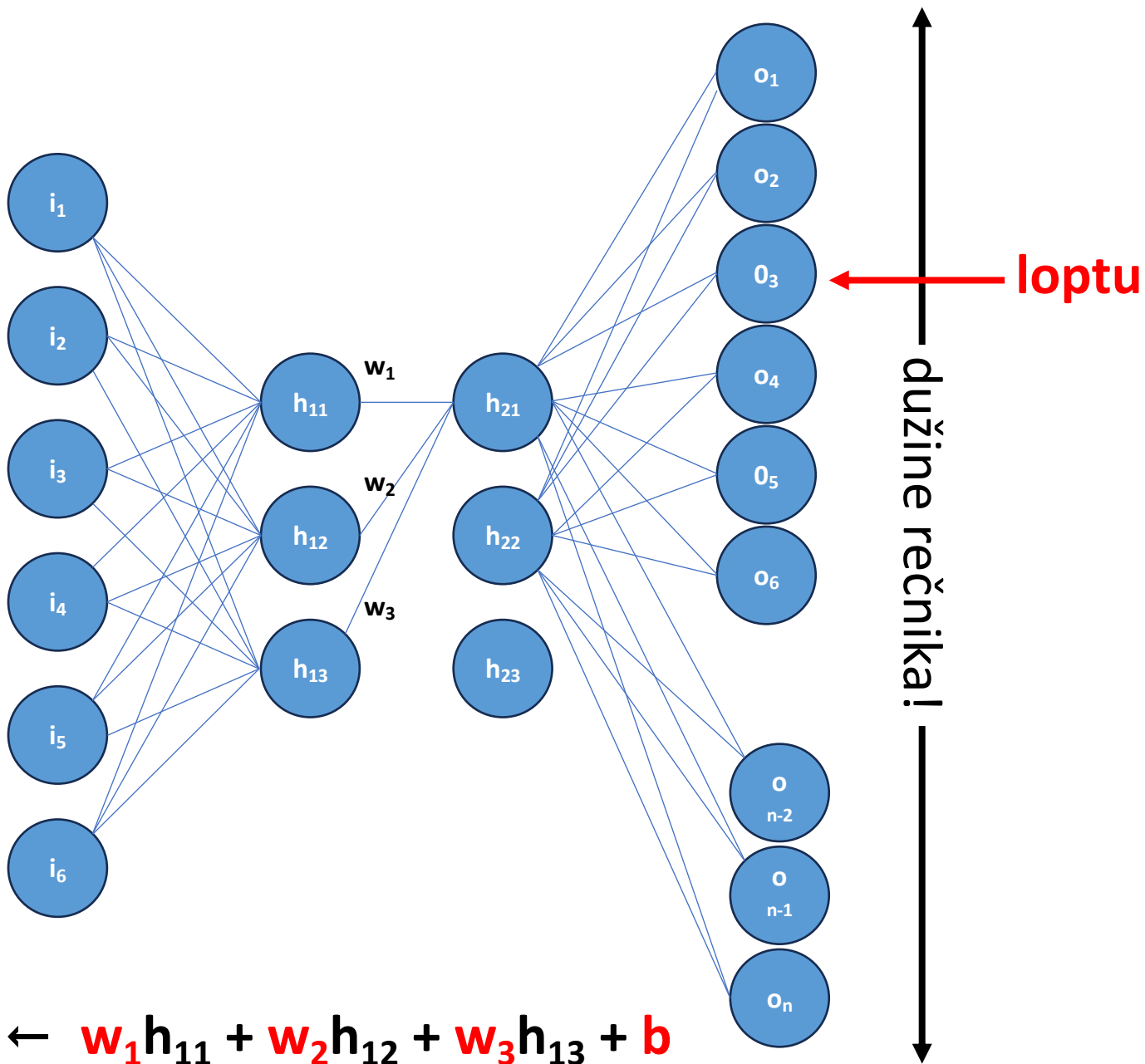
Parametri

dečak

$\begin{bmatrix} 5 \\ 7 \\ 0 \\ 12 \\ 3 \\ 9 \end{bmatrix}$

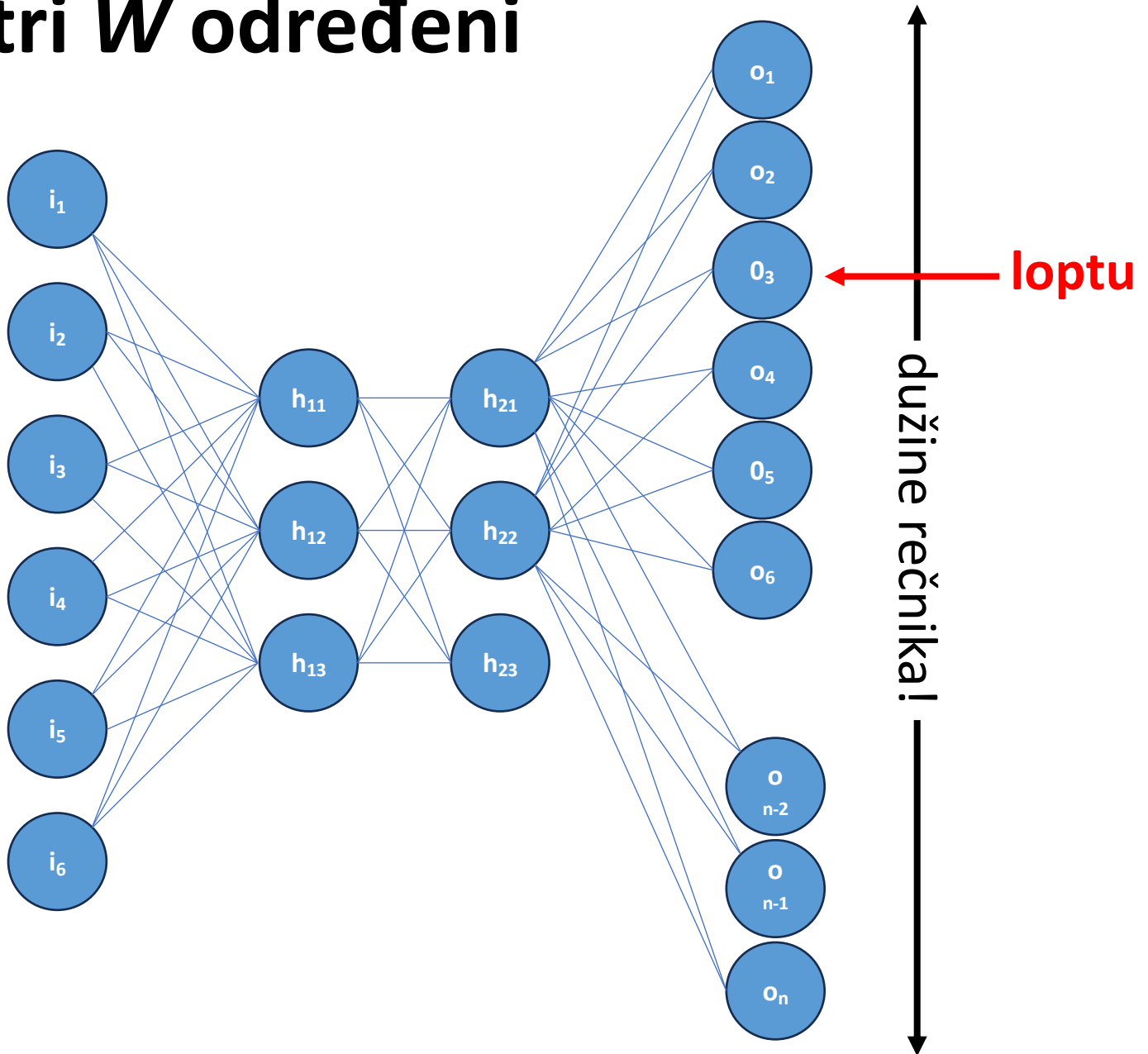
baca

$\begin{bmatrix} 12 \\ 2 \\ 5 \\ 6 \\ 1 \\ 0 \end{bmatrix}$



Predikcija: parametri W određeni
tako da...

dečak	baca
5	12
7	2
0	5
12	6
3	1
9	0



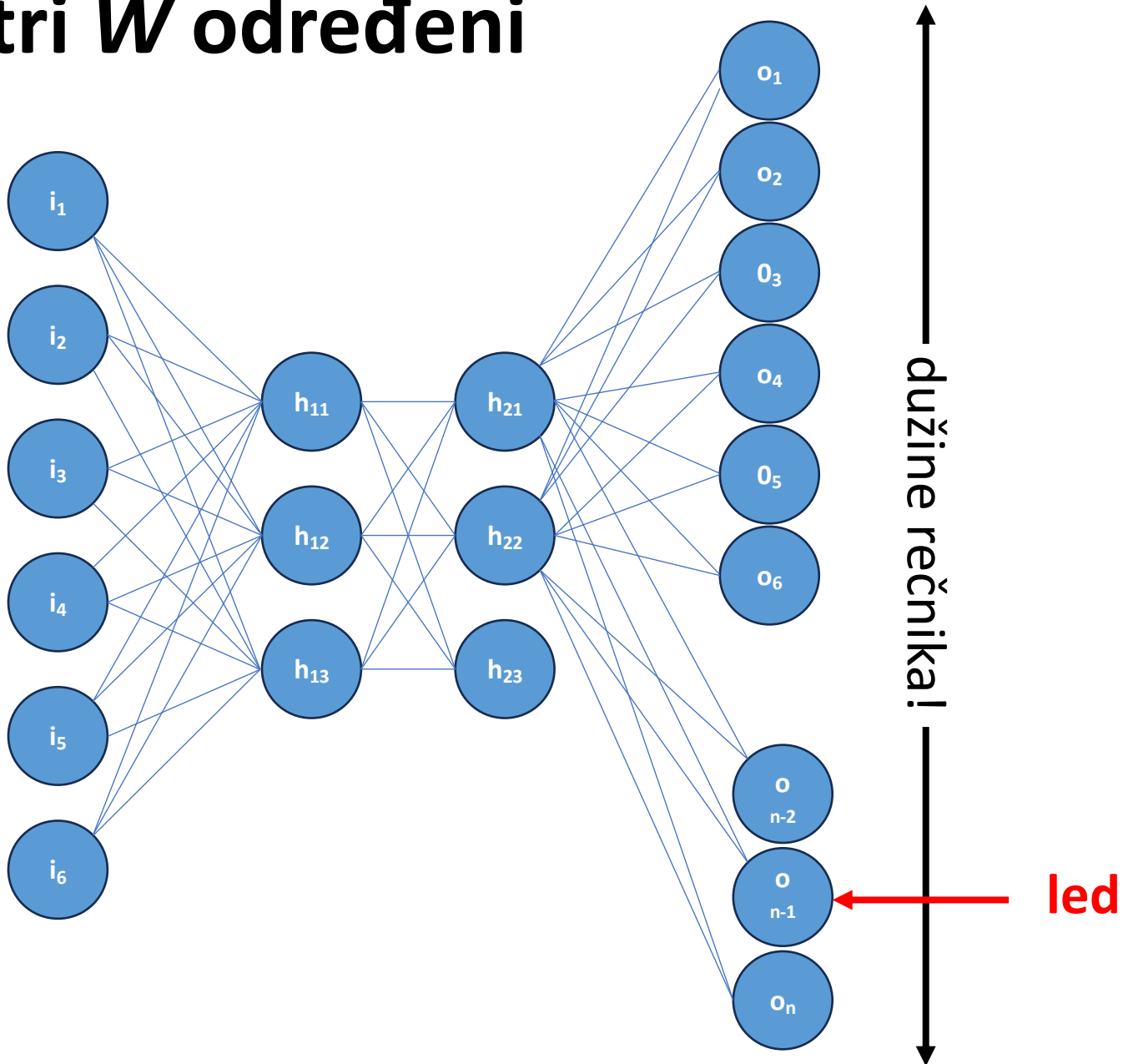
Predikcija: parametri W određeni
tako da...

vatra

$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \\ 17 \\ 1 \\ 8 \\ 4 \end{bmatrix}$

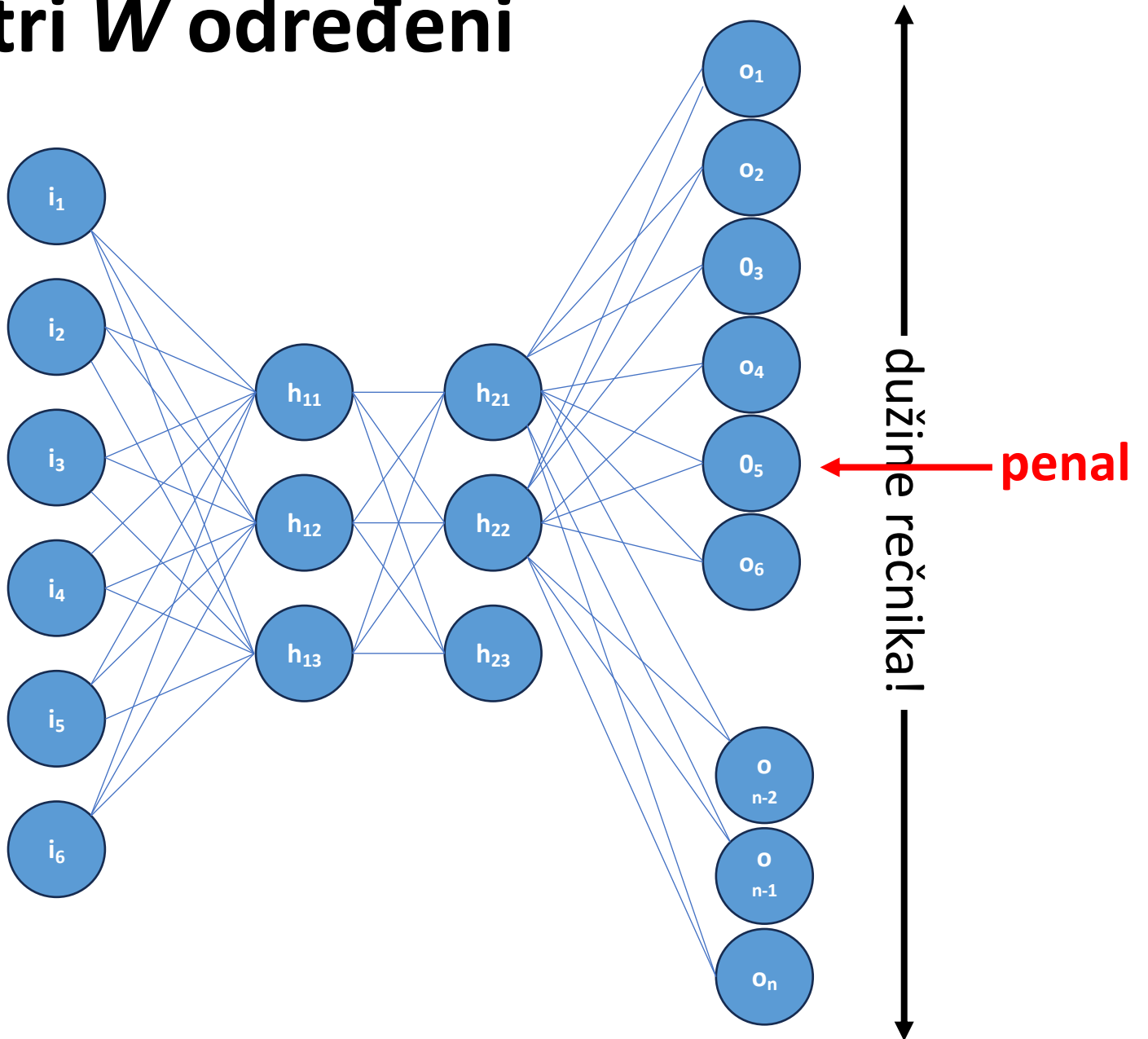
topi

$\begin{bmatrix} 2 \\ 28 \\ 15 \\ 16 \\ 0 \\ 6 \end{bmatrix}$



Predikcija: parametri W određeni
tako da...

golman	brani
12	7
38	8
5	25
1	10
1	8
1	19



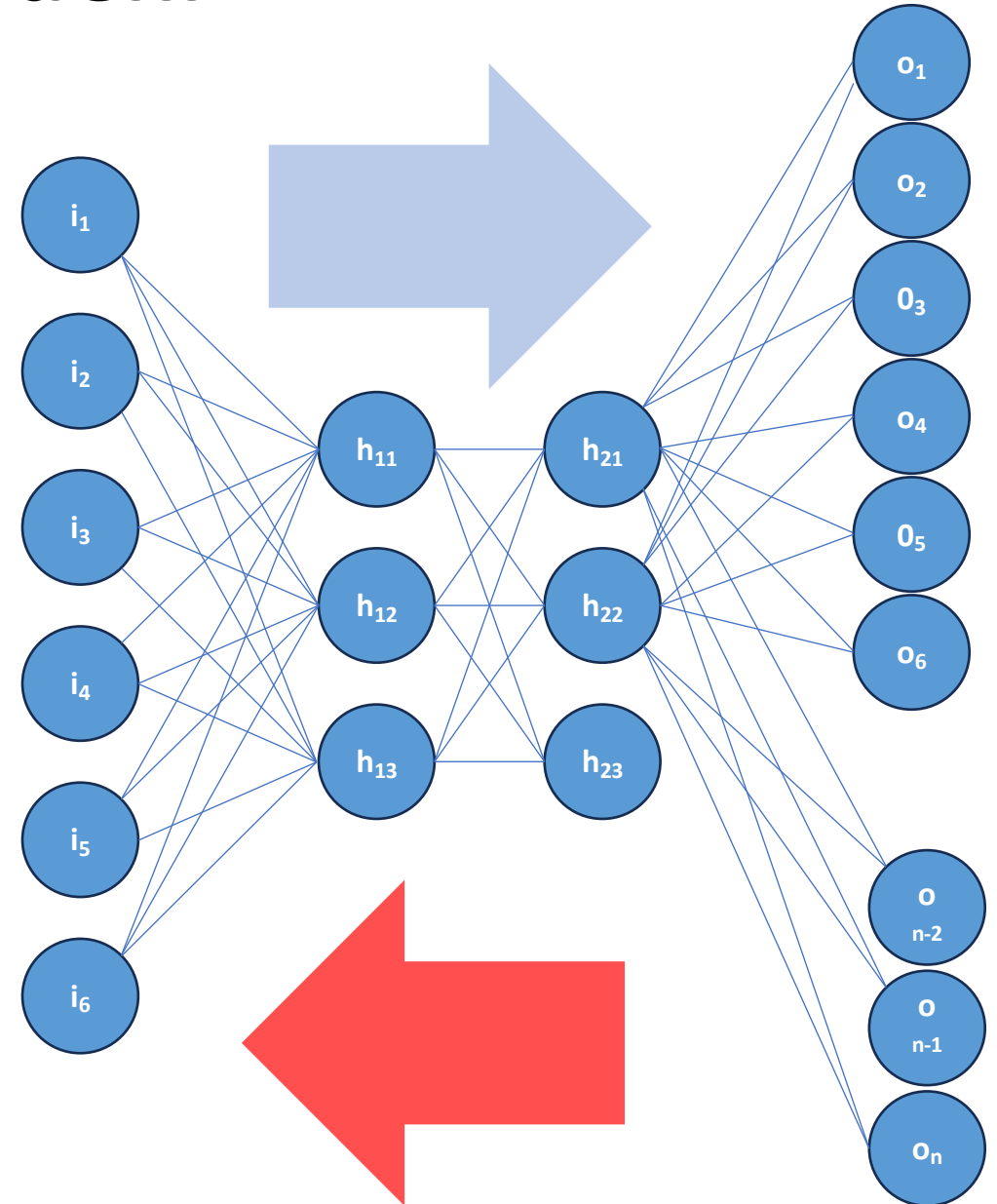
Uloga konteksta je ključna...

U školskoj sali mreža je već podignuta. Roditelji su na tribinama, devojčice su podeljene na navijače jednog ili drugog tima. Dečaci, naočiti, visoki, kakve odbojški sport zahteva, završavaju razgovore sa trenerima. Izlaze na teren, posle kratkog zagrevanja zauzimaju svoje pozicije. Meč počinje. Dečak baca → **loptu**...

Želite li da vam objasnim kako je razbijen taj prozor? Pa, bilo je to naše uobičajeno okupljanje u parkiću ispred zgrade posle škole. Neka deca su se igrala, mi ostali smo sedeli na klupici, i niko od nas to nije uradio! On se samo odnekud pojavio, ne znamo ga, nije iz našeg komšiluka taj dečak, i nejasno mi je uopšte zašto je to tako samo odjednom uradio. Gledam šta se dešava, on je samo mirno prošao kroz dvorište tu do ispod prozora, kao da se sagao po nešto, i imam šta da vidim sledeće: taj dečak baca → **kamen**...

Predikcija: parametri W određeni
kako..?

**BACKPROPAGATION
ALGORITHM!**



Predikcija: svaka strelica ("konekcija") je parametar...

Malo konekcija → mala neuronska mreža → malo predikcije...

Puno konekcija → velika neuronska mreža →...

20 MILIJARDI

je *procena* broja parametara u ChatGPT iz 2022... a koristi se i mnogo više u raznim sistemima veštačke inteligencije!





NAPOMENA

Ovakvi modeli ne rade sa rečima kao što radimo mi ljudi.

Rade sa *tokenima*.

TOKENIZACIJA

Tokens
185

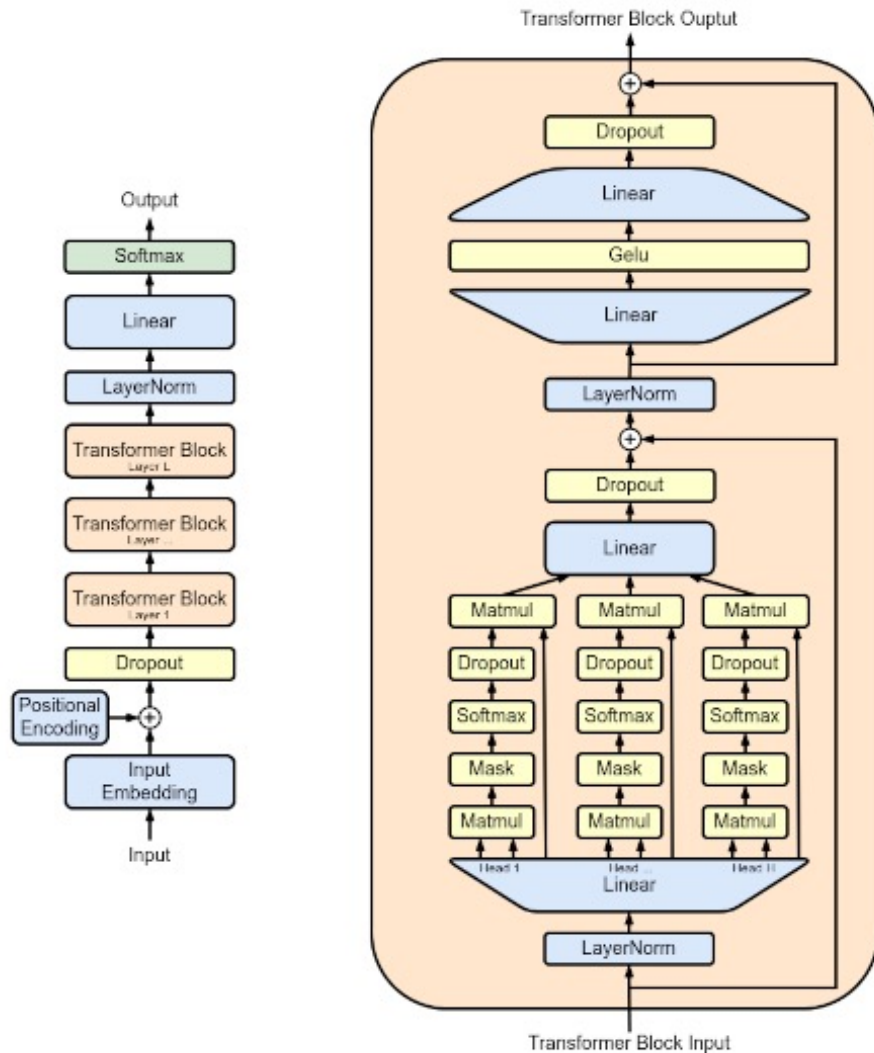
Characters
465

Oprosti, majko sveta, oprosti,
što naših gora požalih bor,
na kom se, ustuk svakoj zlosti,
blaženoj tebi podiže dvor;
prezri, nebesnice, vrelo milosti,
što ti zemaljski sagreši stvor:
Kajan ti ljubim prečiste skute,
Santa Maria della Salute.

Zar nije lepše nosit lepotu,
svodova tvojih postati stub,
nego grejući svetsku grehotu
u pepo spalit srce i lub;
tonut o brodu, trnut u plotu,
đavolu jelu a vragu dub?
Zar nije lepše vekovat u te,
Santa Maria della Salute?

UPOZORENJE:
SLEDI EKSTREMNO
POJEDNOSTAVLJENJE

Arhitektura GPT-3: pojednostavljen pregled



Model training (unsupervised/self-supervised pretraining)

Pre-training: sve što model uči je da predvidi sledeći token u sekvenci!

Kako da izdresirate svog zmaja?

1. Prikupljanje i priprema ogromne količine podataka
2. Trening modela (unsupervised/self-supervised pretraining) – u ovoj fazi se uči samo jezička struktura.
3. Nadgledano fino podešavanje modela/podešavanje za instrukcije ili dijalog (chat) – specijalizovani, manji skupovi podataka se koriste da se model dotera.
4. Učenje potkrepljenjem (Reinforced Learning, RL) iz ljudskog fidbeka (RLHF).

Ovo su samo najtipičniji koraci u treningu savremenog velikog jezičkog modela (LLM). Obuka modela može da uzme različite oblike i bude organizovana na razne načine.

PROMPT INŽENJERING!