

# *Evolvovanie neurónovej siete*

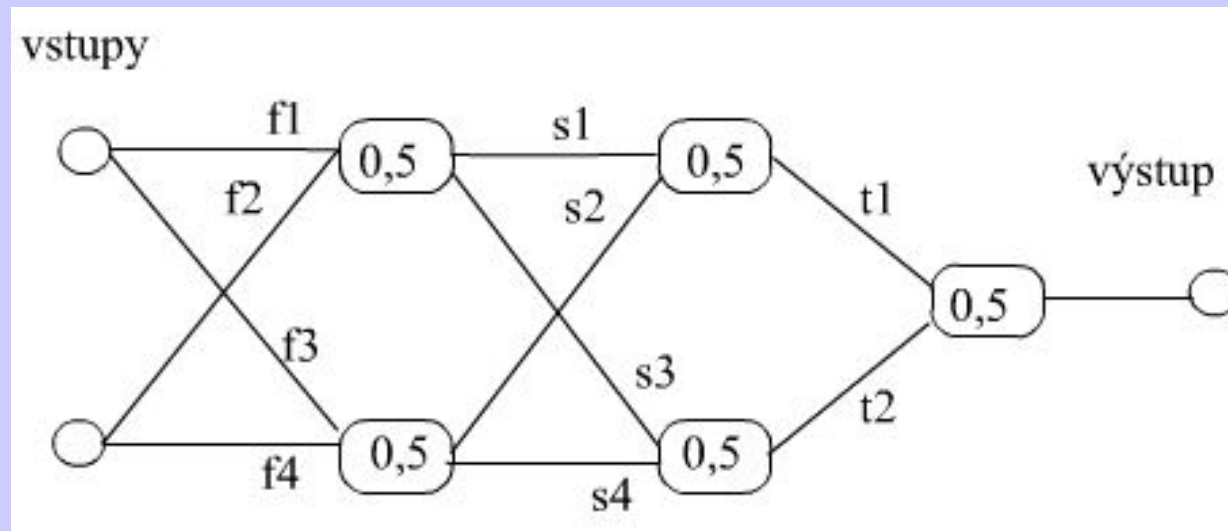
*Vypracovala: Martina Práznovská*

Vytvorte neurónovú sieť, ktorá vykonáva logickú funkciu XOR. Neurónová sieť má 5 neurónov, 2 vstupné a 1 výstupnú hodnotu. Všetky neuróny majú mať rovnakú hraničnú hodnotu 0,5.

Inicializačné váhy, vstupujúce do prvej vrstvy sú z intervalu  $(-1,1)$ . Vytvorte program, ktorý bude evolvovať túto neurónovú sieť, použite jednobodovú mutáciu a výber turnajom.

# Reprezentácia neurónovej siete

- ◆ Podľa zadania máme 2 vstupy, 1 výstup a 3 matice reprezentujúce váhy.
- ◆ Trojvrstvová sieť



# *Reprezentácia siete*

- ◆ Vstupná matica do prvej vrstvy (first matrix)
- ✓  $F = \begin{bmatrix} f1 & f2 \\ f3 & f4 \end{bmatrix}$
- ◆ Vstupná matica do druhej vrstvy (second matrix)
- ✓  $S = \begin{bmatrix} s1 & s2 \\ s3 & s4 \end{bmatrix}$
- ◆ Vstupná matica do tretej vrstvy (third matrix)
- ✓  $T = \begin{bmatrix} t1 & t2 \end{bmatrix}$

# *Column peeling*

- ◆ Reprezentácia siete po stĺpcoch
- ◆  $a$ =hraničná hodnota neurónu
- ◆  $(f_1, f_3, f_2, f_4, a, a, s_1, s_3, s_2, s_4, a, a, t_1, t_2)$

```

function prechodSietou(input1,input2)
F=rando(m,n); %vygeneruje maticu s prvkami z intervalu (-1,1)

F=[0.2,0.3;-1,0.7]; %vahy vstupujuce do prvej vrstvy
S=[0.6,-0.2;0.9,0.8]; %vahy vstupujuce do druhej vrstvy
T=[0.25;0.41]; %vahy vstupujuce do tretej vrstvy
colummpeeling=[F(:,1)',F(:,2)',alfa,alfa,S(:,1)',S(:,2)',alfa,alfa,T'];

V=[input1,input2]; %matica vstupov

VF=V*F; %vstup do prvej vrstvy siete

if VF(1) > 0.5 %ak je prva zlozka vstupu vacsia ako hranicna
hodnota
    u1=1; %vystup z neuronu je 1, inak je nulovy vystup
else u1=0;

if VF(2)> 0.5 %ak je druha zlozka vstupu vacsia ako hranicna
hodnota
    u2=1; %vystup z neuronu je 1, inak je nulovy vystup
else u2=0;

```

- ◆ `US=U*S; %vstup do druhej vrstvy siete`
- ◆ `if US(1) > 0.5 %ak je prva zlozka vstupu vacsia ako hranicna hodnota`
- ◆ `z1=1; %vystup z neuronu je 1, inak je nulovy vystup`
- ◆ `else z1=0;`
- ◆ `if US(2) > 0.5 %ak je druha zlozka vstupu vacsia ako hranicna hodnota`
- ◆ `z2=1; %vystup z neuronu je 1, inak je nulovy vystup`
- ◆ `else z2=0;`
- ◆ `Z=[z1,z2]; %vystupny vektor druhej vstvy`
- ◆ `%-----`
- ◆ `ZT=Z*T; %vstup do tretej vrstvy siete`
- ◆ `if ZT > 0 %ak je prva zlozka vstupu vacsia ako hranicna hodnota`
- ◆ `v=1; %vystup z neuronu je 1, inak je nulovy vystup`
- ◆ `else v=0;`
- ◆ `output=v; %vystup zo siete`

# *Mutácia*

- ◆ Pre evolúciu siete je potrebné mutovať reťazec (+0,2, /0,2):
- ◆ (f1, f3, f2, f4, a, a, s1, s3, s2, s4, a, a, t1, t2)
- ◆ - čo sú váhy vstupných matic do jednotlivých vrstiev neurónovej siete
  
- ◆ Resp. reťazec bez hraničných hodnôt  $a=0,5$
- ◆ (f1, f3, f2, f4, s1, s3, s2, s4, t1, t2)

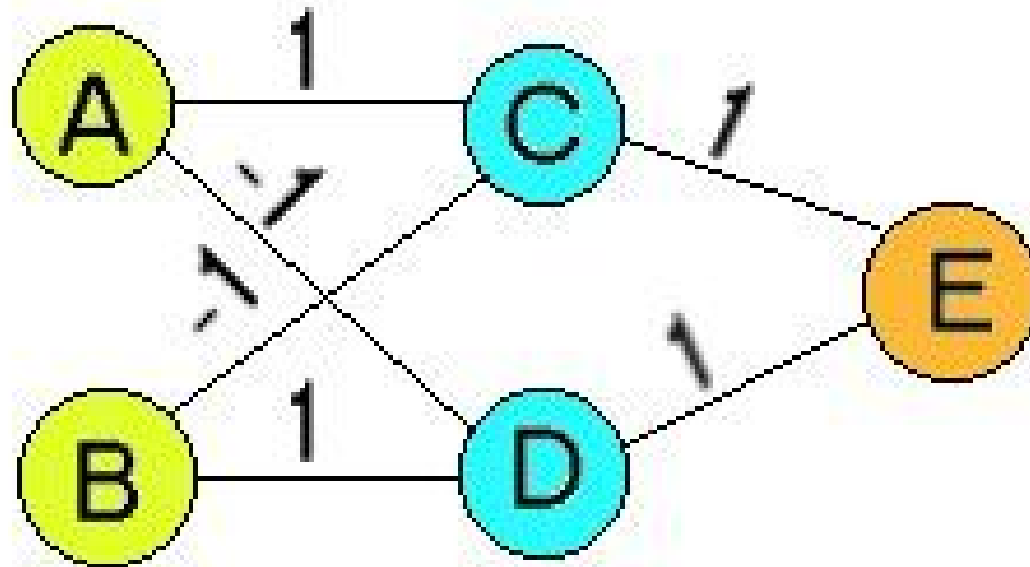
# Výpočet fitness

- ◆ Podľa zadania by mal byť výpočet fitness definovaný ako:
- ◆ počet pozícií výstupného reťazca evolovanej siete, ktoré súhlasia s požadovaným výstupom

◆	Input1	Input2	Output
◆	0	0	0
◆	0	1	1
	1	0	1
	1	1	0



# *Alternatíva - neurónová sieť XOR s hraničnou hodnotou = 1*



All threshold values are 1