

# Python - Backpropagation v neuronových sieťach

Kód kurzu: PYTHON\_ML\_BP

Backpropagation (spätne šírenie chyby) je algoritmus učenia v neuronových sieťach, ktorý sa používa na adaptáciu váh v sieti, aby sa minimalizovala chyba predikcie na výstupe siete. Proces backpropagation sa skladá z dvoch hlavných krokov. Prvým krokom je dopredné šírenie, ktoré spočíva v tom, že vstupné dáta sú poslané sieťou a vypočítajú sa výstupy pre každý neurón v sieti. Druhým krokom je spätne šírenie chyby, ktoré sa používa na prispôbenie váh siete na základe vypočítanej chyby predikcie. V praxi sa backpropagation používa na výpočet gradientu cieľovej funkcie vzhľadom na každý parameter v sieti. Tento gradient sa potom použije na aktualizáciu váh siete pomocou optimalizačnej metódy, ako je napríklad gradientný zostup. Tým sa postupne minimalizuje chyba siete a zlepšuje sa jej schopnosť predikovať. Backpropagation sa používa v rôznych typoch neuronových sietí vrátane viacvrstvových perceptrónov, konvolučných sietí a rekurentných sietí. Je to jeden z najdôležitejších algoritmov v strojovom učení a umožňuje trénovať neuronové siete, ktoré sú schopné vykonávať zložité úlohy ako napríklad rozpoznávanie obrazov alebo prekladanie jazyka. Toto školenie by mohlo byť vhodné pre stredne pokročilých až pokročilých účastníkov s predchádzajúcimi skúsenosťami v programovaní a základmi strojového učenia. Väčší dôraz by sa mal klásť na praktické cvičenia a vytváranie vlastných neuronových sietí. Naučiť sa využívať AI je kľúčový krok do budúcnosti

Pobočka	Dní	Katalógová cena	ITB
Praha	5	28 000 Kč	50
Brno	5	28 000 Kč	50
Bratislava	5	1 200 €	50

Všetky ceny sú uvedené bez DPH.

## Termíny kurzu

Dátum	Dní	Cena kurzu	Typ výučby	Jazyk výučby	Lokalita
10.02.2025	5	28 000 Kč	Online	CZ/SK	GOPAS Praha online
10.02.2025	5	1 200 €	Online	CZ/SK	GOPAS Bratislava online
23.06.2025	5	28 000 Kč	Online	CZ/SK	GOPAS Praha online
23.06.2025	5	1 200 €	Online	CZ/SK	GOPAS Bratislava online

Všetky ceny sú uvedené bez DPH.

## Predpokladané vstupné znalosti

- Znalosť programovania v Pythone na úrovni kurzu
- PYTHON\_INTRO
- [znalosti na úrovni kurzu
- PYTHON\_ADV
- sú výhodou]
- Znalosti základov analýzy dát na úrovni kurzu
- PYTHON\_DATAN
- Znalosti základov machine learning na úrovni kurzu PYTHON\_ML\_INTRO
- Znalosti základov neuronových sietí na úrovni kurzu PYTHON\_ML\_NN
- Znalosti základov Backpropagation v neuronových sieťach na úrovni kurzu PYTHON\_ML\_CNN

## Metódy výučby

- Odborný výklad s praktickými príkladmi, cvičeniami na počítačoch

## Študijné materiály

- Prezentácia preberanej látky v tlačenej alebo online forme

### GOPAS Praha

Kodaňská 1441/46  
101 00 Praha 10  
Tel.: +420 234 064 900-3  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

### GOPAS Brno

Nové sady 996/25  
602 00 Brno  
Tel.: +420 542 422 111  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

### GOPAS Bratislava

Dr. Vladimíra Clementisa 10  
Bratislava, 821 02  
Tel.: +421 248 282 701-2  
[info@gopas.sk](mailto:info@gopas.sk)



Copyright © 2020 GOPAS, a.s.,  
All rights reserved

# Python - Backpropagation v neuronových sieťach

## Osnova kurzu

### Deň 1

- Úvod do strojového učenia a neuronových sietí
- Dopredné šírenie v neurónovej sieti
- Aktivačné funkcie v neurónovej sieti
- Návrh jednoduchkej neurónovej siete

### Deň 2

- Spätné šírenie chyby v neurónovej sieti
- Gradientný zostup a jeho varianty
- Výpočet gradientov pre každý parameter siete
- Praktické cvičenia na implementáciu backpropagation

### Deň 3

- Viacvrstvové neurónové siete
- Trénovanie siete pomocou backpropagation
- Riešenie problému pretrénovania
- Praktické cvičenia na trénovanie viacvrstvových sietí

### Deň 4

- Konvolučné neurónové siete a ich základy
- Pooling, konvolúcie a strided konvolúcie
- Návrh a trénovanie jednoduchkej konvolučnej siete
- Praktické cvičenia na konvolučné siete

### Deň 5

- Rekurentné neurónové siete a ich základy
- LSTM a GRU siete
- Návrh a trénovanie rekurentnej siete
- Zhodnotenie výsledkov a možnosti zlepšenia
- Praktické cvičenia na rekurentné siete

#### GOPAS Praha

Kodaňská 1441/46  
101 00 Praha 10  
Tel.: +420 234 064 900-3  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

#### GOPAS Brno

Nové sady 996/25  
602 00 Brno  
Tel.: +420 542 422 111  
[info@gopas.cz](mailto:info@gopas.cz)

#### GOPAS Bratislava

Dr. Vladimíra Clementisa 10  
Bratislava, 821 02  
Tel.: +421 248 282 701-2  
[info@gopas.sk](mailto:info@gopas.sk)



Copyright © 2020 GOPAS, a.s.,  
All rights reserved