

Coordinate Networks (Implicit Neural Representations)

Coordinate Networks jsou typem neuronových sítí, které se neučí mapovat vstupy na výstupy v klasickém smyslu (např. klasifikace), ale slouží jako spojitá reprezentace objektu. Namísto ukládání obrázku jako pole pixelů se obraz uloží jako funkce $f(x, y) = \text{text}\{\text{barva}\}$.

Tento přístup umožňuje reprezentovat signály (obraz, zvuk, 3D tvary) s teoreticky nekonečným rozlišením, omezeným pouze kapacitou sítě.

Jak to funguje?

V tradičních reprezentacích jsou data diskrétní:

- **Obraz:** Mřížka pixelů $[i, j]$.
- **3D model:** Síť trojúhelníků (mesh) nebo mřížka voxelů.

V **Coordinate Network** je vstupem sítě souřadnice (např. v prostoru nebo čase) a výstupem je hodnota signálu v tomto bodě:

- **2D:** $(x, y) \rightarrow \text{text}\{\text{RGB}\}$
- **3D:** $(x, y, z) \rightarrow \text{text}\{\text{hustota, barva}\}$ (základ pro NeRF)
- **Audio:** $t \rightarrow \text{text}\{\text{amplituda}\}$

Klíčové technologie a koncepty

1. NeRF (Neural Radiance Fields)

Pravděpodobně neznámější aplikace coordinate networks. NeRF umožňuje vytvořit fotorealistickou 3D scénu z několika 2D fotografií. Síť se naučí funkci, která pro každý bod v prostoru a každý směr pohledu vrátí barvu a průhlednost.

2. SIREN (Sinusoidal Representation Networks)

Běžné aktivační funkce (jako ReLU) nejsou vhodné pro modelování detailů (hran, textur). SIREN používá jako aktivační funkci **sinus**, což umožňuje síti přesně reprezentovat i derivace signálu (důležité pro řešení fyzikálních rovnic nebo jemné detaily povrchů).

Výhody a nevýhody

Vlastnost	Výhoda	Nevýhoda
Rozlišení	Spojité, lze vzorkovat v libovolném detailu.	Výpočetně náročné na vykreslení (nutno dotazovat síť pro každý bod).
Paměť	Velmi kompaktní (miliardy pixelů nahradí pár MB parametrů).	Trénování pro každý nový objekt/scénu trvá dlouho.
Flexibilita	Snadná manipulace s tvary pomocí matematických operací.	Obtížná editace konkrétních částí (změna jednoho parametru může ovlivnit celý objekt).

Využití v praxi (2025-2026)

- **Kompresce dat:** Ukládání videí nebo 3D map měst s minimálními nároky na prostor při zachování detailů.
- **Medicínské zobrazování:** Rekonstrukce detailních 3D modelů orgánů z omezeného počtu rentgenových snímků.
- **Herní průmysl:** Generování nekonečně detailních textur a prostředí v reálném čase bez nutnosti načítat obří texturové balíčky.

— Související pojmy: [Hluboké učení](#), [Neural ODEs](#), [Hypernetworks](#), [TSMC](#) (hardwarová akcelerace pro NeRF)

From:
<https://serviceit.cz/> - IT ENCYKLOPEDIE

Permanent link:
https://serviceit.cz/doku.php?id=coordinate_networks

Last update: **2026/01/05 19:44**

