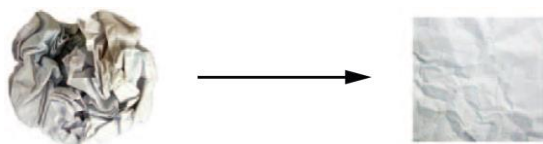


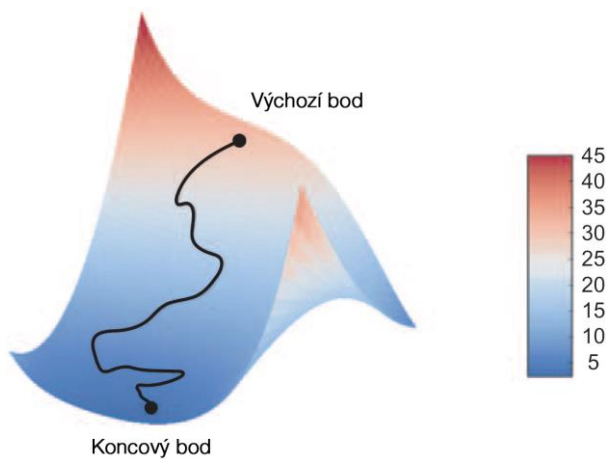
# Seznam barevných obrázků

1. Obrázek 2.14: Rozbalení „zmuchlaných“ dat .....	3
2. Obrázek 2.19: Gradientní sestup po 2D ztrátové ploše (dva učební parametry) .....	3
3. Obrázek 3.6: Naše syntetická data: dvě třídy náhodných bodů ve 2D rovině.....	3
4. Obrázek 3.7: Předpovědi našeho modelu na trénovacích vstupech jsou velmi podobné trénovacím cílům .....	4
5. Obrázek 3.8: Náš model, vizualizovaný jako přímka .....	4
6. Obrázek 5.2: Některé podivné tréninkové vzorky MNIST .....	5
7. Obrázek 5.3: Nesprávně označené trénovací vzorky MNIST .....	5
8. Obrázek 5.9: Rozbalení „zmuchlaných“ dat .....	5
9. Obrázek 8.8: Vzorky z datové sady Dogs vs. Cats. Velikost nebyla změněna: příklady jsou heterogenní ve velikosti, vzhledu atd. ....	6
10. Obrázek 8.10: Generování variant psa pomocí náhodného rozšíření dat.....	7
11. Obrázek 9.1: Tři hlavní úlohy počítačového vidění: klasifikace, segmentace, detekce.....	8
12. Obrázek 9.2: Sémantická segmentace vs. segmentace instancí.....	8
13. Obrázek 9.3: Příklad obrázku.....	9
14. Obrázek 9.4: Odpovídající cílová maska.....	9
15. Obrázek 9.6: Testovací obrázek a jeho předpovězená segmentační maska.....	10
16. Obrázek 9.8: Architektura VGG16: všimněte si opakujících se bloků vrstev a pyramidové struktury map rysů.....	10
17. Obrázek 9.12: Testovaný obrázek kočky .....	11
18. Obrázek 9.13: Pátý kanál aktivace první vrstvy na obrázku testovací kočky.....	11
19. Obrázek 9.14: Doplnění vstupu 5 × 5, aby bylo možné extrahovat 25 záplat 3 × 3.....	12
20. Obrázek 9.16: Vzor, na nějž druhý kanál ve vrstvě block3_sepconv1 reaguje maximálně.....	13
21. Obrázek 9.17: Některé vzory filtrů pro vrstvy block2_sepconv1, block4_sepconv1 a block8_sepconv1.....	14
22. Obrázek 9.18: Testovací obrázek slonů afrických.....	15
23. Obrázek 9.19: Teplotní mapa aktivace samostatné třídy .....	15
24. Obrázek 9.20: Teplotní mapa aktivace třídy slonů afrických nad testovacím obrázkem.....	16
25. Obrázek 11.5: Obecný koncept „pozornosti“ v hlubokém učení: vstupním rysům se přiřazuje „skóre pozornosti“, které lze použít pro další reprezentaci vstupu .....	17
26. Obrázek 11.6: Sebeopozornost: skóre pozornosti se vypočítá mezi slovem „station“ a každým dalším slovem v sekvenci a poté se použije k vážení součtu vektorů slov, který se stane novým vektorem „station“ .....	18
27. Obrázek 11.7: Vyhledávání obrázků z databáze: dotaz (query) je porovnán se sadou klíčů (keys) a skóre shody (match) je použito k seřazení hodnot (values) – obrázků (dog=pes, beach=pláž, boat=loď, tree=strom).....	19
28. Obrázek 12.4: Příklad výstupního obrazu DeepDream.....	19
29. Obrázek 12.5: Testovací obrázek .....	20
30. Obrázek 12.6: Proces DeepDream: postupné stupnice prostorového zpracování (oktávy) a reinjekce detailů při zvyšování měřítka .....	20

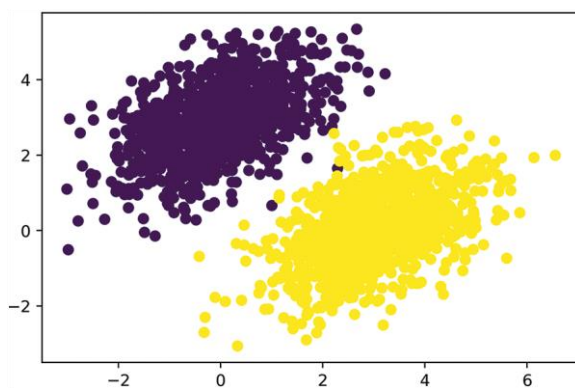
31. Obrázek 12.7:	Spuštění kódu DeepDream na testovacím obrázku .....	21
32. Obrázek 12.8:	Vyzkoušení řady konfigurací DeepDream na příkladovém obrázku.....	21
33. Obrázek 12.9:	Příklad přenosu stylu .....	22
34. Obrázek 12.10:	Obrázek obsahu: San Francisco z kopce Nob Hill .....	22
35. Obrázek 12.11:	Obrázek stylu: Hvězdná noc, Van Gogh.....	23
36. Obrázek 12.12:	Výsledek přenosu stylu.....	23
37. Obrázek 12.13:	Učení latentního vektorového prostoru obrázků a jeho použití pro vzorkování nových obrázků .....	24
38. Obrázek 12.14:	Souvislý prostor obličejů vytvořených Tomem Whiteem pomocí VAE .....	24
39. Obrázek 12.15:	Úsměvový vektor .....	25
40. Obrázek 12.19:	Generátor přemění náhodné latentní vektory na obrazy a diskriminátor se snaží rozlišit skutečné obrazy od generovaných. Generátor je cvičen, aby oklamal diskriminátor.....	25
41. Obrázek 12.20:	Latentní obyvatelé prostoru. Obrázky generované webem <a href="https://thispersondoesnotexist.com">https://thispersondoesnotexist.com</a> pomocí modelu StyleGAN2. (Autorství obrázku: Phillip Wang je autorem webových stránek. Použitý model je model StyleGAN2 od Karrase a kol., <a href="https://arxiv.org/abs/1912.04958">https://arxiv.org/abs/1912.04958</a> ).....	26
42. Obrázek 12.21:	Šachovnicové artefakty způsobené nesourodnými kroky a velikostí jádra, což vede k nerovnému pokrytí pixelů: jeden z mnoha háčků GAN .....	26
43. Obrázek 12.22:	Některé snímky vygenerované kolem epochy 30.....	26
44. Obrázek 14.2:	Matoucí příklad: nepostřehnutelné změny v obraze mohou změnit klasifikaci obrazu modelem .....	27
45. Obrázek 14.3:	Současné modely strojového učení: jako tmavý obraz v zrcadle .....	27
46. Obrázek 14.4:	Mozková síť hádátka: behaviorální automat „naprogramovaný“ přirozenou evolucí. Obrázek vytvořila Emma Towlsonová (z Yan et al., Network control principles predict neuron function in the Caenorhabditis elegans connectome, Nature, říjen 2017) .....	28
47. Obrázek 14.7:	Úloha ARC: povaha úlohy je demonstrována na několika příkladech dvojic vstup/výstup. Máte-li k dispozici nový vstup, musíte zkonstruovat odpovídající výstup.....	28
48. Obrázek 14.8:	Kaleidoskop vytváří z pouhých několika korálek barevného skla bohaté (a přesto opakující se) vzory .....	29
49. Obrázek 14.9:	Hodnotově orientovaná analogie spojuje instance prostřednictvím spojitého pojmu podobnosti a získává abstraktní prototypy .....	29
50. Obrázek 14.11:	Schematický pohled na syntézu programu: při zadání specifikace programu a sady stavebních bloků sestaví proces vyhledávání stavební bloky do kandidátských programů, které jsou poté testovány podle specifikace. Vyhledávání pokračuje, dokud není nalezen platný program .....	30



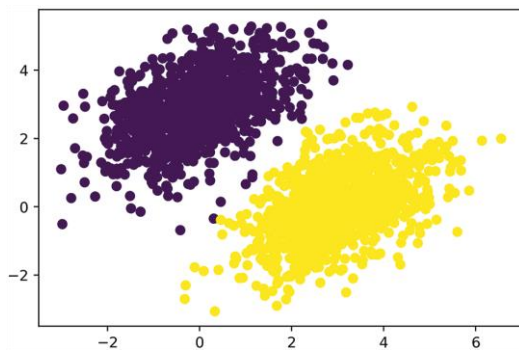
**1. Obrázek 2.14:**  
*Rozbalení „zmuchlaných“ dat*



**2. Obrázek 2.19:**  
*Gradientní sestup po 2D ztrátové ploše (dva učební parametry)*

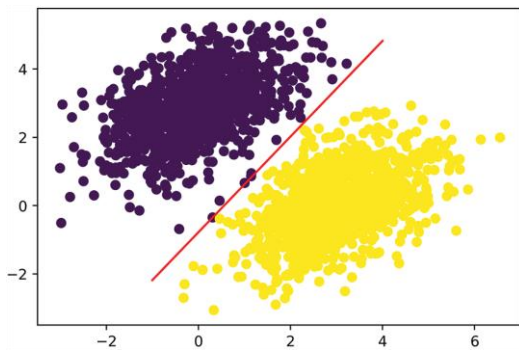


**3. Obrázek 3.6:**  
*Naše syntetická data: dvě třídy náhodných bodů ve 2D rovině*



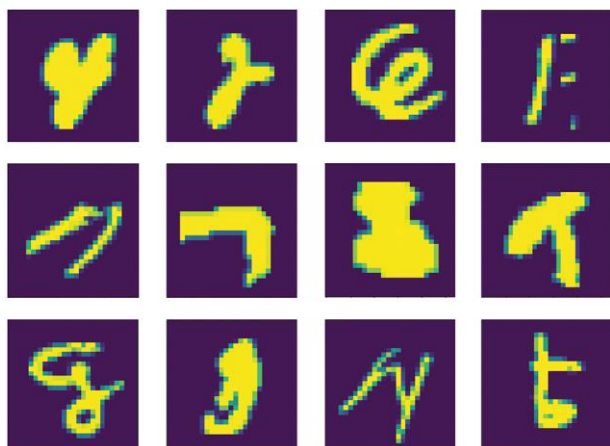
**4. Obrázek 3.7:**

*Předpovědi našeho modelu na trénovacích vstupech jsou velmi podobné trénovacím cílům*

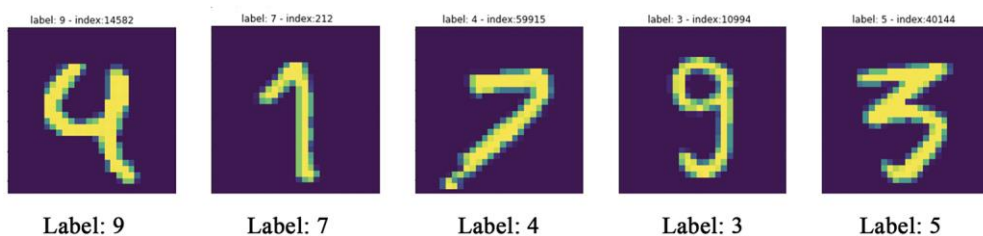


**5. Obrázek 3.8:**

*Náš model, vizualizovaný jako přímka*



**6. Obrázek 5.2:**  
*Některé podivné tréninkové vzorky MNIST*



**7. Obrázek 5.3:**  
*Nesprávně označené trénovací vzorky MNIST*



**8. Obrázek 5.9:**  
*Rozbalení „zmuchlaných“ dat*



**9. Obrázek 8.8:**

*Vzorky z datové sady Dogs vs. Cats.*

*Velikost nebyla změněna: příklady jsou heterogenní ve velikosti, vzhledu atd.*



**10. Obrázek 8.10:**  
*Generování variant psa pomocí náhodného rozšíření dat*

Jednoštitková víceřídňní klasifikace



- Cyklistika
- Běh
- Plavání

Víceřitková klasifikace



- Kolo
- Osoba
- Loď
- Strom
- Auto
- Dům

Segmentace obrazu



Detekce objektů



**11. Obrázek 9.1:**

*Tři hlavní úlohy počítačového vidění: klasifikace, segmentace, detekce*



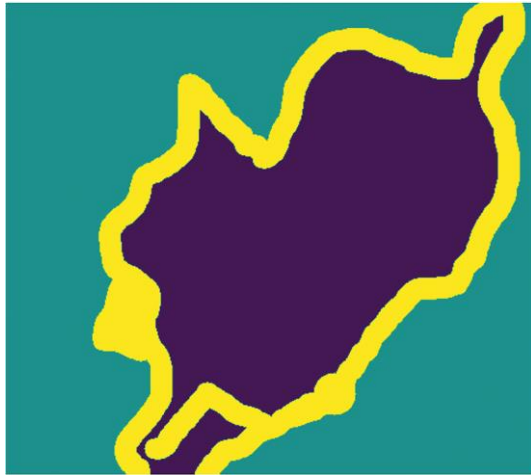
**12. Obrázek 9.2:**

*Sémantická segmentace vs. segmentace instancí*

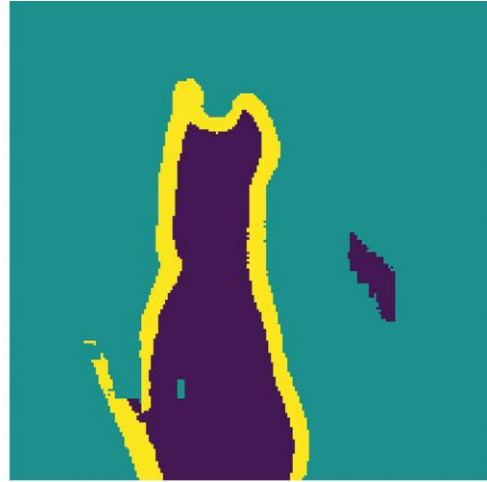




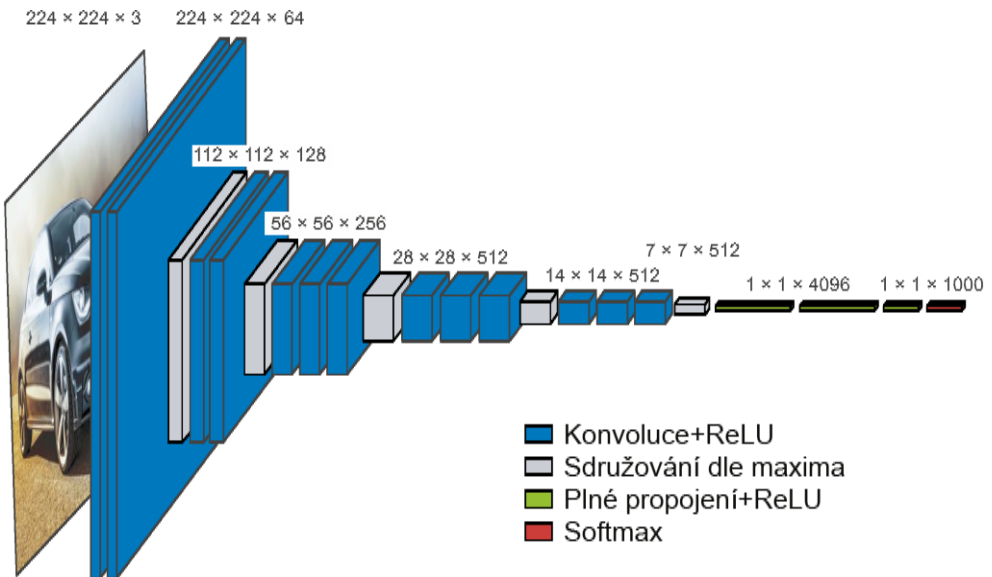
**13. Obrázek 9.3:**  
*Příklad obrázku*



**14. Obrázek 9.4:**  
*Odpovídající cílová maska*



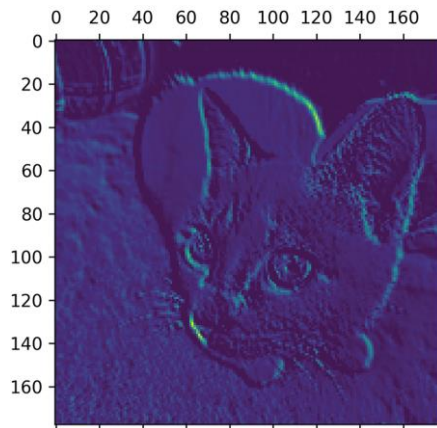
**15. Obrázek 9.6:**  
*Testovací obrázek a jeho předpovězená segmentační maska*



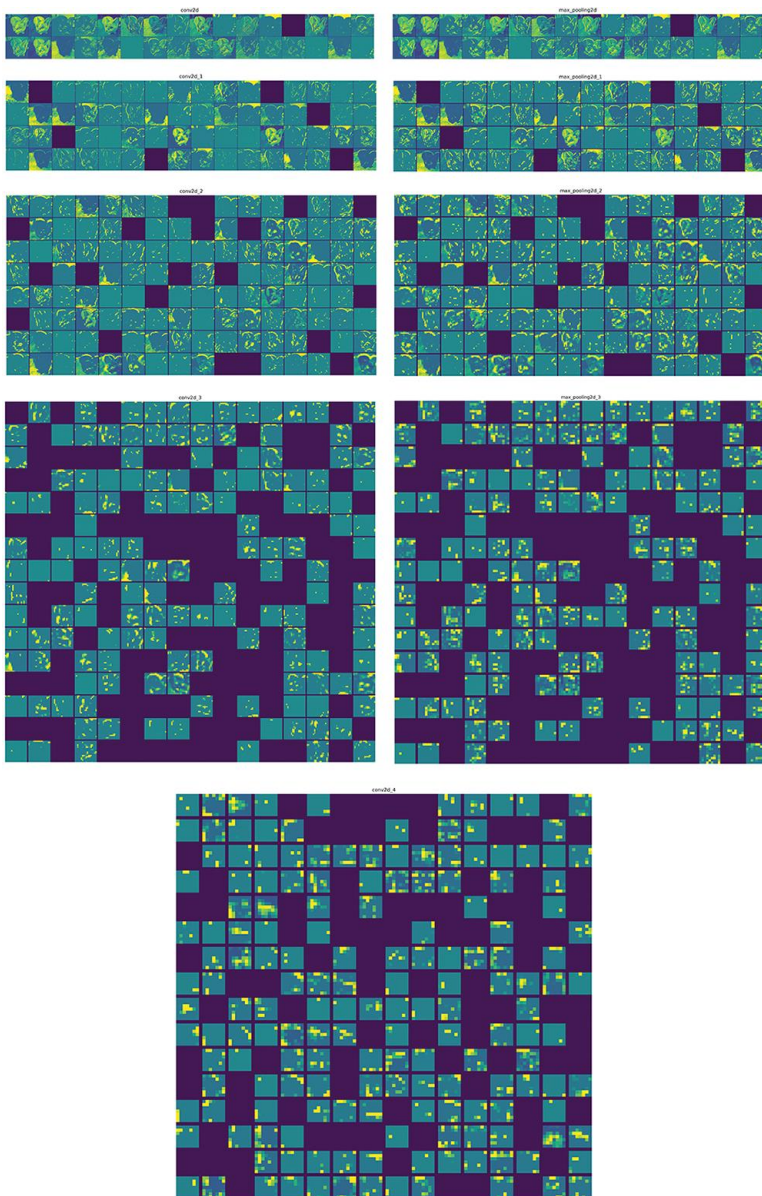
**16. Obrázek 9.8:**  
*Architektura VGG16: všimněte si opakujících se bloků vrstev a pyramidové struktury map rysů*



**17. Obrázek 9.12:**  
*Testovaný obrázek kočky*

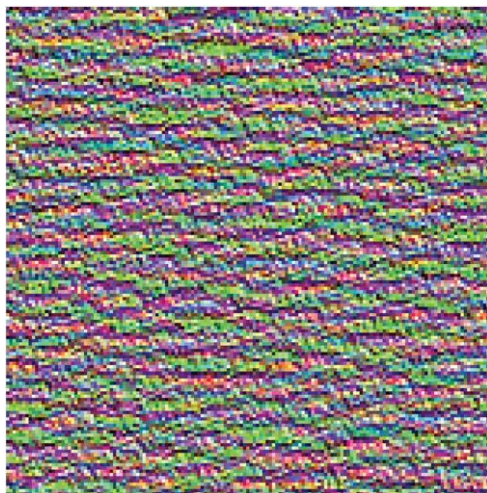


**18. Obrázek 9.13:**  
*Pátý kanál aktivace první vrstvy na obrázku testovací kočky*



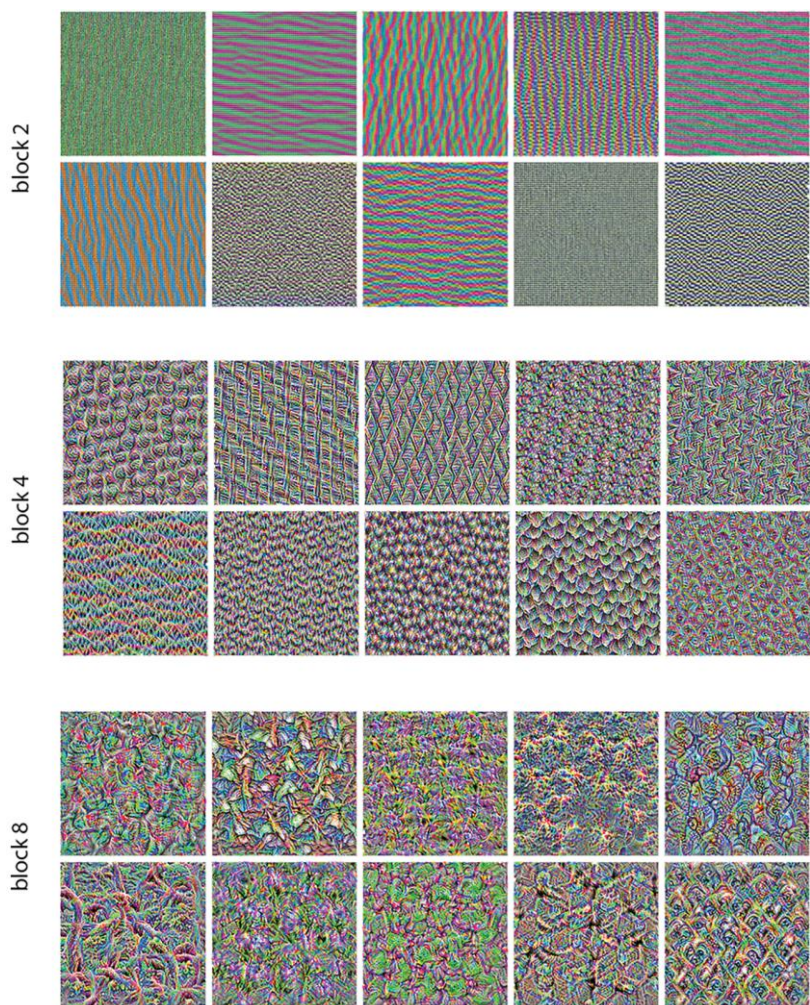
**19. Obrázek 9.14:**

*Doplnění vstupu  $5 \times 5$ , aby bylo možné extrahovat 25 záplat  $3 \times 3$*



**20. Obrázek 9.16:**

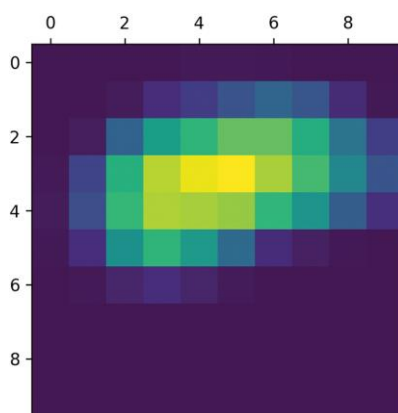
*Vzor, na nějž druhý kanál ve vrstvě `block3_sepconv1` reaguje maximálně*



21. Obrázek 9.17:  
*Některé vzory filtrů pro vrstvy `block2_sepconv1`, `block4_sepconv1` a `block8_sepconv1`*



**22. Obrázek 9.18:**  
*Testovací obrázek slonů afrických*

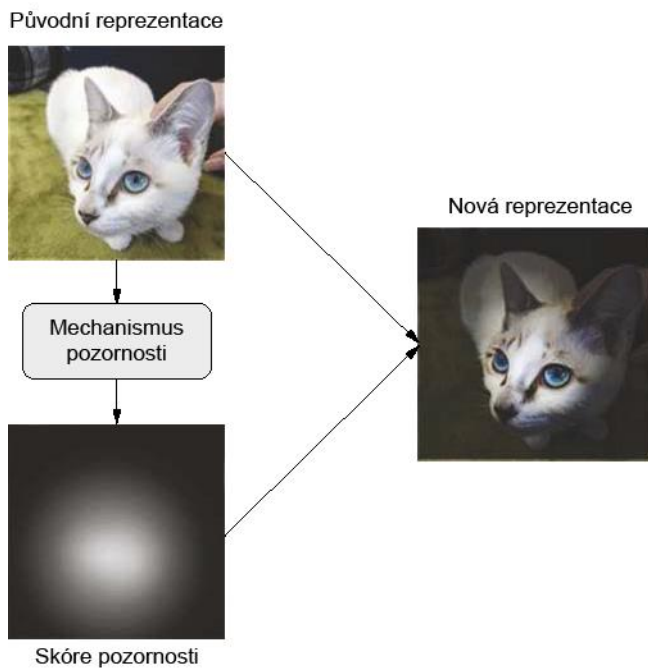


**23. Obrázek 9.19:**  
*Teplotní mapa aktivace samostatné třídy*



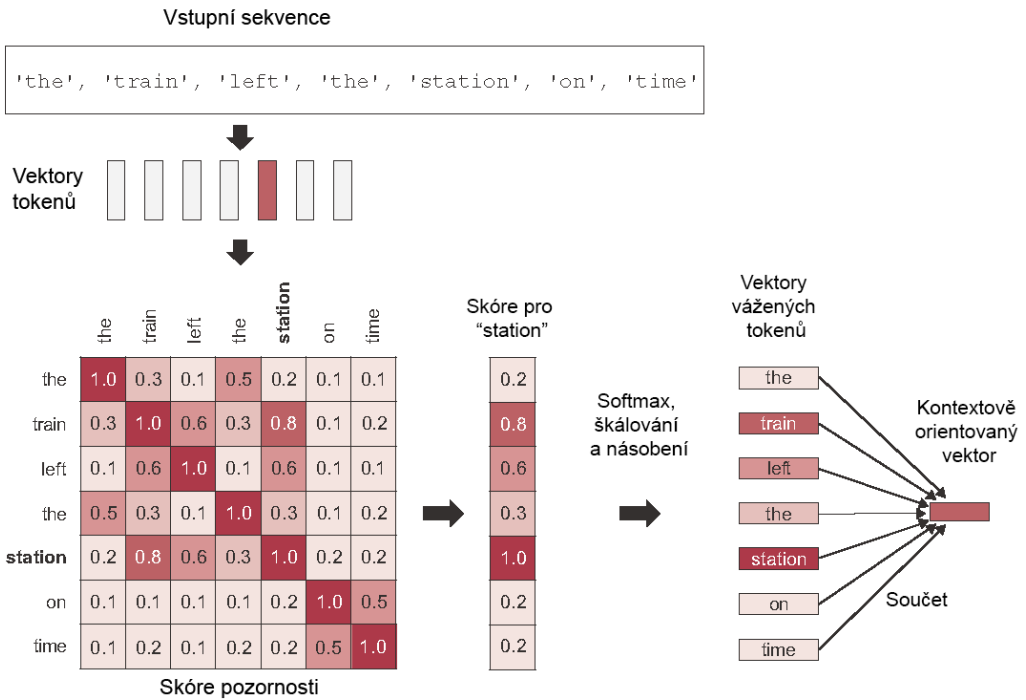
**24. Obrázek 9.20:**  
*Teplotní mapa aktivace třídy slonů afrických nad testovacím obrázkem*





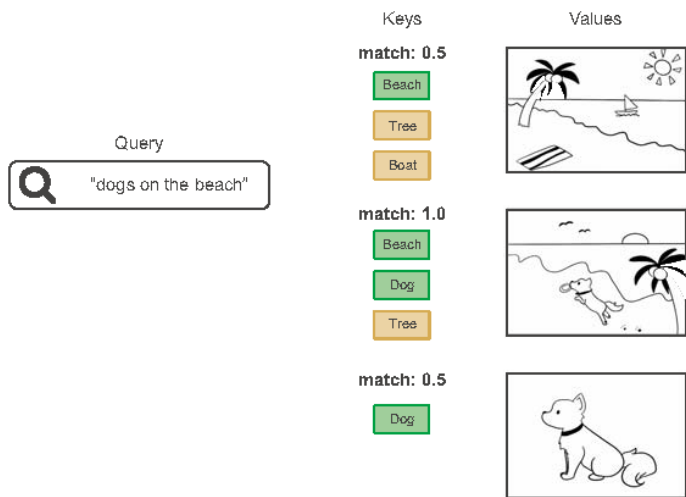
**25. Obrázek 11.5:**

*Obecný koncept „pozornosti“ v hlubokém učení: vstupním rysům se přiřazuje „skóre pozornosti“, které lze použít pro další reprezentaci vstupu*



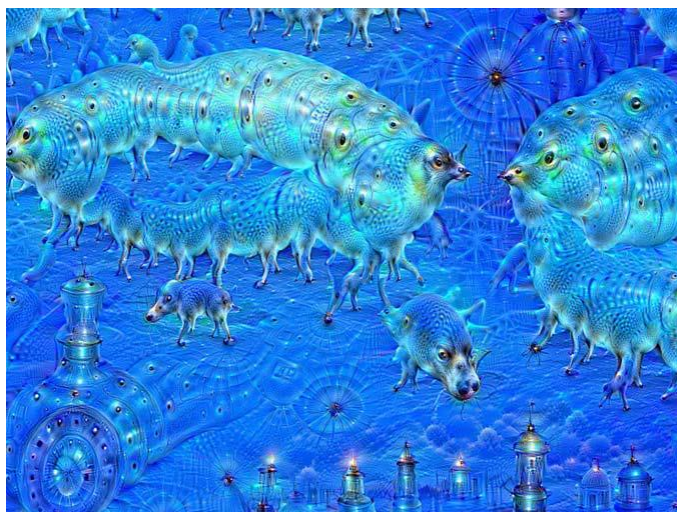
26. Obrázek 11.6:

*Sebezpozornost: skóre pozornosti se vypočítá mezi slovem „station“ a každým dalším slovem v sekvenci a poté se použije k vážení součtu vektorů slov, který se stane novým vektorem „station“*



**27. Obrázek 11.7:**

Vyhledávání obrázků z databáze: dotaz (query) je porovnán se sadou klíčů (keys) a skóre shody (match) je použito k seřazení hodnot (values) – obrázků (dog=pes, beach=pláž, boat=lod', tree=strom)

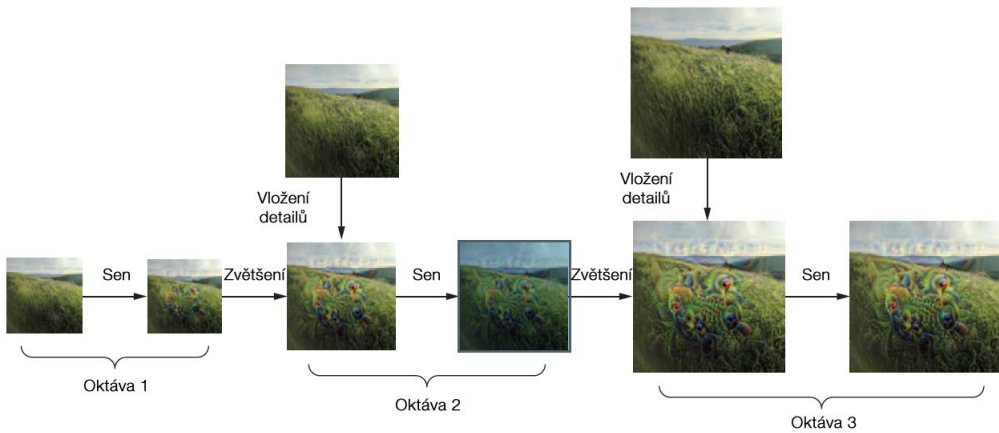


**28. Obrázek 12.4:**

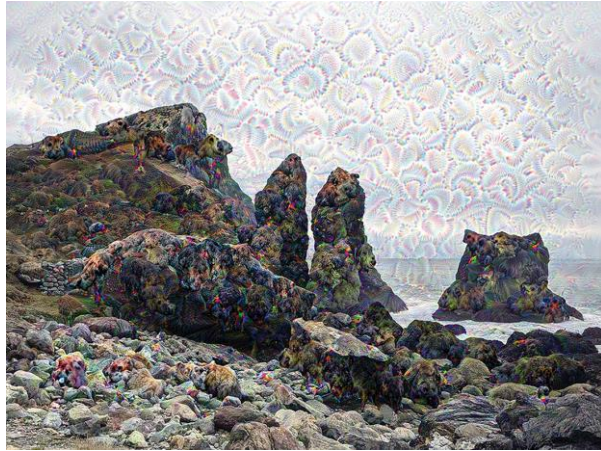
Příklad výstupního obrazu DeepDream



29. Obrázek 12.5:  
*Testovací obrázek*



30. Obrázek 12.6:  
*Proces DeepDream: postupné stupnice prostorového zpracování (oktávy)  
a reinjekce detailů při zvyšování měřítka*



**31. Obrázek 12.7:**  
*Spuštění kódu DeepDream na testovacím obrázku*



**32. Obrázek 12.8:**  
*Vyzkoušení řady konfigurací DeepDream na příkladovém obrázku*

Cílový obsah



+

Referenční styl



=

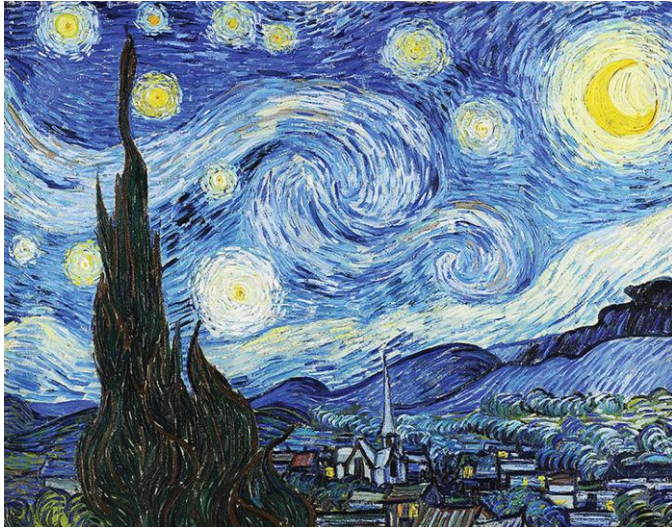
Kombinovaný obrázek



**33. Obrázek 12.9:**  
*Příklad přenosu stylu*



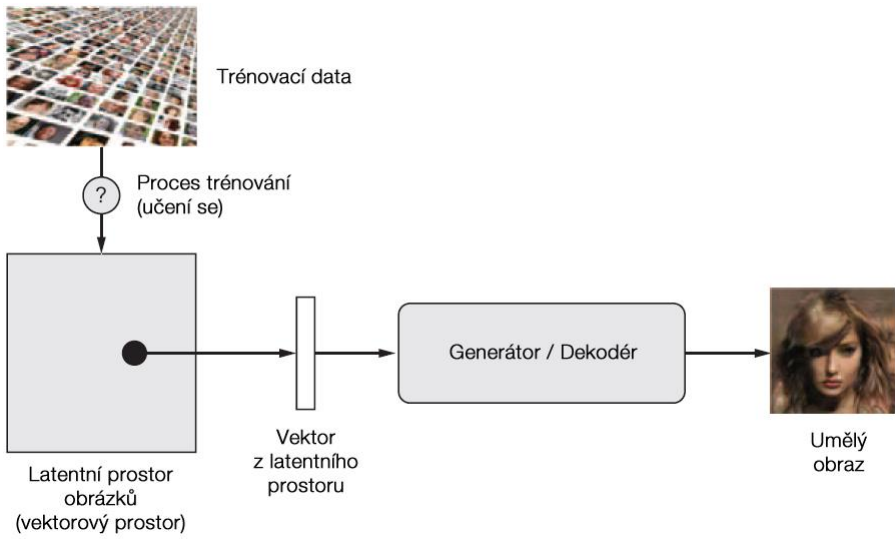
**34. Obrázek 12.10:**  
*Obrázek obsahu: San Francisco z kopce Nob Hill*



**35. Obrázek 12.11:**  
*Obrázek stylu: Hvězdná noc, Van Gogh*

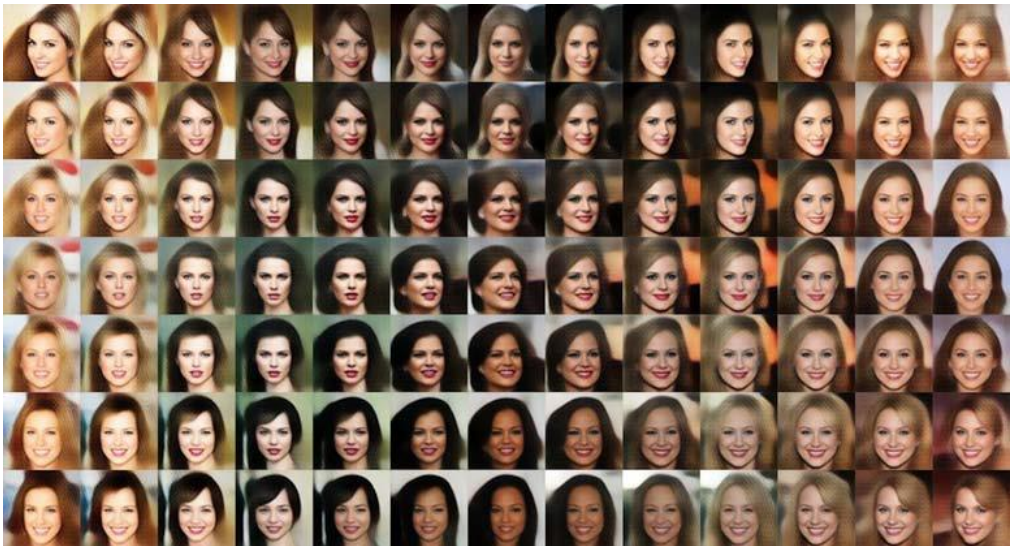


**36. Obrázek 12.12:**  
*Výsledek přenosu stylu*



**37. Obrázek 12.13:**

*Učení latentního vektorového prostoru obrázků a jeho použití pro vzorkování nových obrázků*



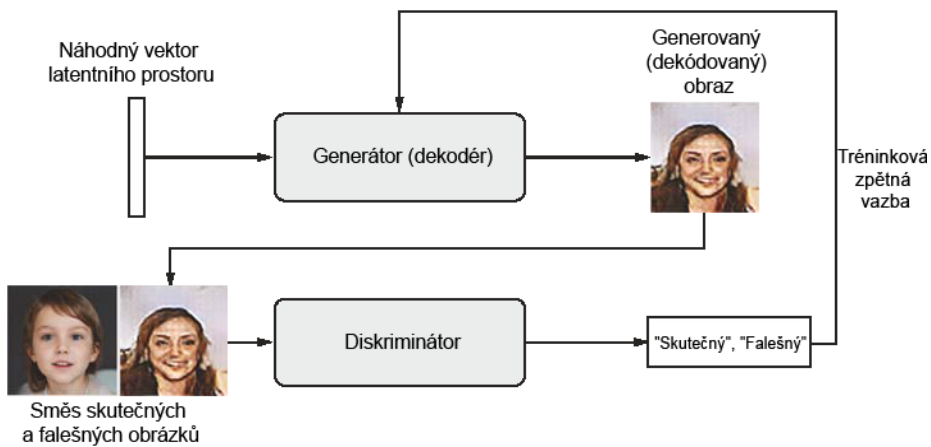
**38. Obrázek 12.14:**

*Souvislý prostor obličejů vytvořených Tomem Whiteem pomocí VAE*





39. Obrázek 12.15:  
Úsměvový vektor



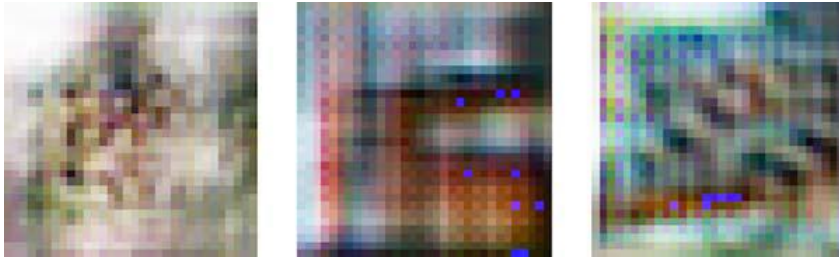
40. Obrázek 12.19:

Generátor přemění náhodné latentní vektory na obrazy a diskriminátor se snaží rozlišit skutečné obrazy od generovaných. Generátor je cvičen, aby oklamal diskriminátor



**41. Obrázek 12.20:**

Latentní obyvatelé prostoru. Obrázky generované webem <https://thispersondoesnotexist.com> pomocí modelu StyleGAN2. (Autorství obrázku: Phillip Wang je autorem webových stránek. Použitý model je model StyleGAN2 od Karrase a kol., <https://arxiv.org/abs/1912.04958>)



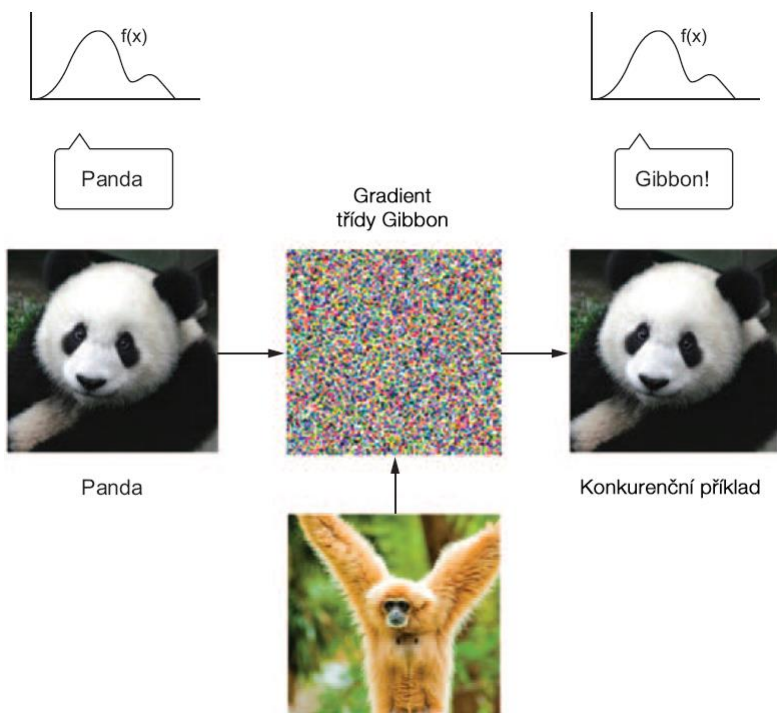
**42. Obrázek 12.21:**

Šachovnicové artefakty způsobené nesourodými kroky a velikostí jádra, což vede k nerovnému pokrytí pixelů: jeden z mnoha háčeků GAN

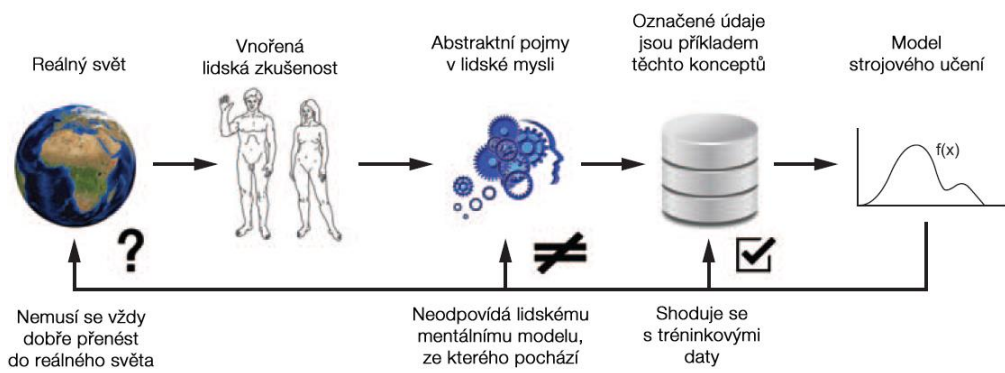


**43. Obrázek 12.22:**

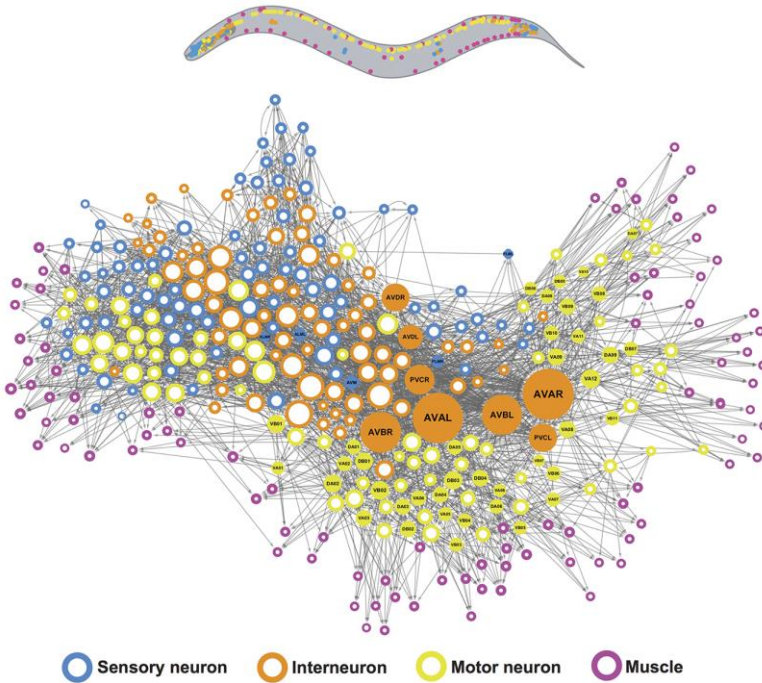
Některé snímky vygenerované kolem epochy 30



**44. Obrázek 14.2:**  
*Matoucí příklad: nepostřehnutelné změny v obraze mohou změnit klasifikaci obrazu modelem*

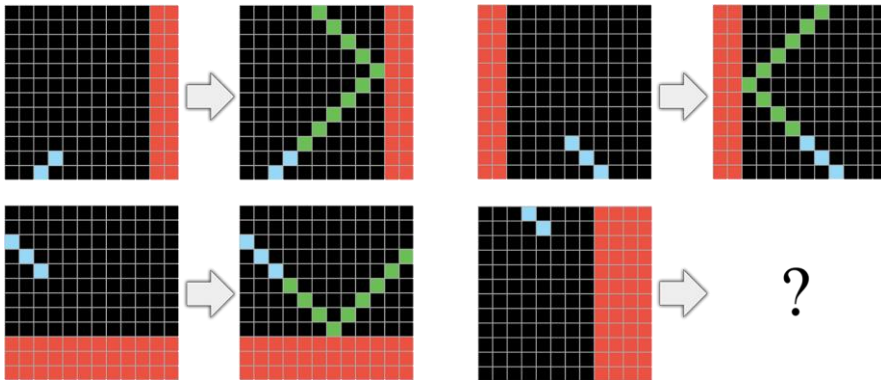


**45. Obrázek 14.3:**  
*Současné modely strojového učení: jako tmavý obraz v zrcadle*



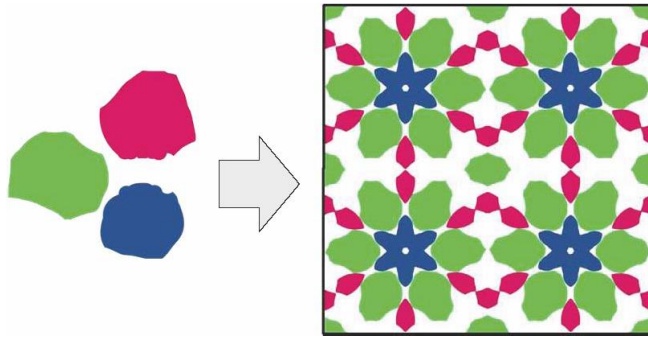
46. Obrázek 14.4:

Mozková síť hád'átka: behaviorální automat „naprogramovaný“ přirozenou evolucí.  
 Obrázek vytvořila Emma Towlsonová (z Yan et al., Network control principles predict neuron function in the *Caenorhabditis elegans* connectome, Nature, říjen 2017)



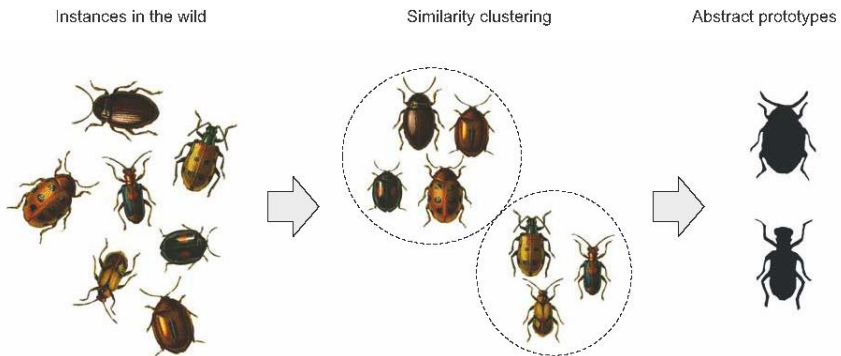
47. Obrázek 14.7:

Úloha ARC: povaha úlohy je demonstrována na několika příkladech dvojic vstup/výstup.  
 Máte-li k dispozici nový vstup, musíte zkonstruovat odpovídající výstup



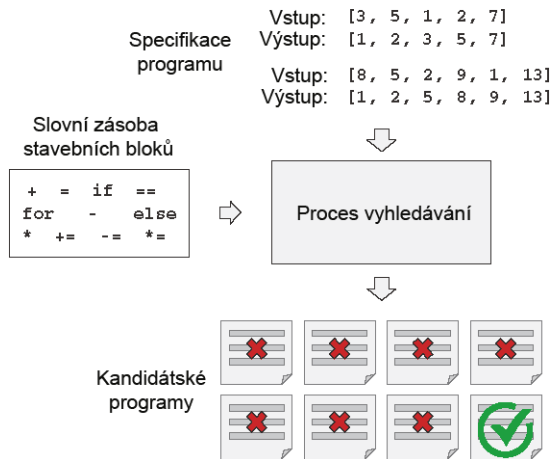
**48. Obrázek 14.8:**

*Kaleidoskop vytvoří z pouhých několika korálků barevného skla bohaté (a přesto opakující se) vzory*



**49. Obrázek 14.9:**

*Hodnotově orientovaná analogie spojuje instance prostřednictvím pojmu podobnosti a získává abstraktní prototypy*



**50. Obrázek 14.11:**

*Schematický pohled na syntézu programu: při zadání specifikace programu a sady stavebních bloků sestaví proces vyhledávání stavební bloky do kandidátských programů, které jsou poté testovány podle specifikace. Vyhledávání pokračuje, dokud není nalezen platný program*

