

NEURAL NETWORK IN AGENT SYSTEM

Jan BUBENÍK, Master Degree Programme (5)
Dept. of Intelligent Systems, FIT, BUT
E-mail: xbuben00@stud.fit.vutbr.cz

Supervised by: Ing. František Zbořil ml.

ABSTRACT

This text is focused on design of hybrid agent which uses neural network for checking its plan. The neural network is based on training with the back-propagation method. The TILEWORLD benchmark was used for testing. In this text the design of hybrid agent with neural network is described. The objective of this project is to design a good agent. Intelligence of the developed agent will be compared with common agents that were developed in previous projects.

1 ÚVOD

Cílem projektu je navrhnout, implementovat a zjistit výslednou efektivitu uměle inteligentního agenta, který pro svou funkci využívá neuronovou síť. Konkrétně se jedná o hybridního agenta který bude používat neuronovou síť jako korektor svého plánu.

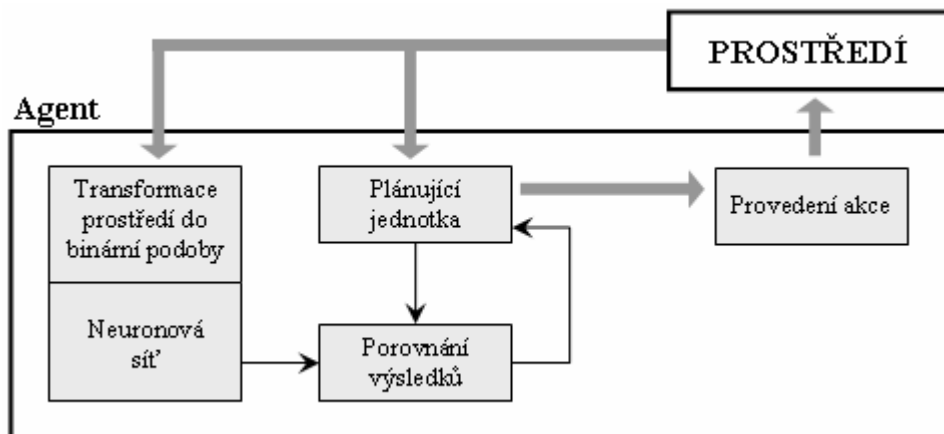
V ročníkovém projektu na který můj diplomový projekt navazuje jsem navrhnul a implementoval celkem 10 jednodušších agentů. Tito agenti budou sloužit jako srovnání pro nově implementovaného hybridního agenta jehož korektor plánu obsahuje neuronovou síť, která se sama učí.

2 TESTOVACÍ PROSTŘEDÍ

Všichni implementovaní agenti jsou umístěni a testováni v testovacím prostředí nazvaném TILEWORLD. Toto testovací prostředí jsem implementoval v rámci ročníkového projektu. Jedná se o pole dlaždic volitelných rozměrů (např. 20x20) ve kterém jsou některé dlaždice v pořádku a jiné vadné. Do tohoto pole je umístěn Agent, který se může pohybovat do 8 směrů (v prostoru vymezeného polem). Jestliže agent vstoupí na vadnou dlaždici, pak je tímto tato dlaždice automaticky opravená. Cílem agenta je co nejdříve opravit všechny poškozené dlaždice. Jako vývojové prostředí pro implementaci agentů a testovacího prostředí je použito jazyka C.

3 NÁVRH AGENTA

Jak již bylo řečeno v úvodu, jedná se zde o návrh hybridního agenta. Hybridní agent se skládá ze dvou hlavních částí. První částí je plánovací jednotka a druhou je reaktivní jednotka. Za svého běhu agent vytvoří plán a začne jej provádět. Každý krok je přitom kontrolován reaktivní jednotkou, která sleduje, zda nedošlo v systému k nějaké změně. Pokud je tato změna v blízkém okolí agenta, bude se výstup reaktivní a plánující jednotky značně lišit. Tento rozdíl je zároveň signálem k přehodnocení plánu v plánující jednotce. Schematicky lze agenta navrhnout tak, jak ukazuje obrázek 1.



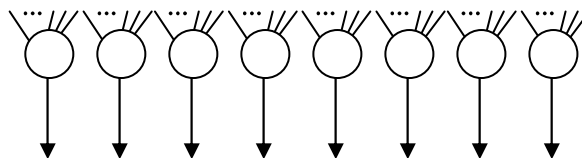
Obr. 1: Schéma hybridního agenta

3.1 ALGORITMUS AGENTA

- 1) Vytvořit plán
- 2) Dokud je něco naplánováno
- 3) Proveď první akci z plánu
- 4) Najdi odpověď neuronové sítě na nové prostředí
- 5) Zjisti rozdíl plánu a neuronové sítě
- 6) Pokud rozdíl překračuje mez, pak přehodnot' plán
- 7) Přetrénuj neuronovou síť BP
- 8) Pokračuj bodem 2.

3.2 NÁVRH VÝSTUPNÍ VRSTVY NEURONOVÉ SÍTĚ

Jako výstup neuronové sítě by mělo být to jakým směrem by se měl agent vydat. V navrženém testovacím prostředí se počítá celkem s osmi různými směry. Dva horizontální, dva vertikální a čtyři diagonální. Je tedy logické dát do výstupní vrstvy osm neuronů, při čemž každý bude vyhodnocovat jeden z možných směrů. Neuron který vykáže maximální výstupní hodnotu bude považován za vítězný a směr který reprezentuje bude výsledek neuronové sítě. Jak tato vrstva v praxi vypadá je znázorněno na obrázku 2.



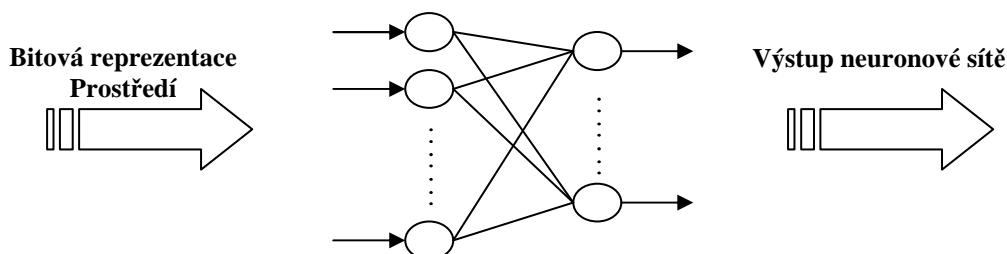
Obr. 2: Výstupní neuronová vrstva

Všechny neurony v této výstupní vrstvě mají tolik vstupů, kolik je neuronů ve vrstvě předchozí. Tím je docíleno propojení každý s každým mezi těmito vrstvami. Každému z těchto vstupů je také přiřazena jeho váha. Veškeré informace které se neuronová síť naučí jsou obsaženy v těchto vahách.

3.3 NÁVRH VSTUPNÍ VRSTVY NEURONOVÉ SÍTĚ

Jako vstup sítě musí být kompletní stav prostředí. V případě použití testovacího prostředí Tileworld se tento stav skládá ze situace na hrací desce a zároveň pozice agenta. Obecně lze říci, že stav prostředí lze vždy reprezentovat jako sekvenci jistého množství jednobitových informací. Tuto bitovou informaci můžeme také komprimovat. Výhodou komprese jsou menší datové struktury a zrychlení odezvy neuronové sítě. Nevýhodou je riziko, že neuronová síť nebude schopna efektivního učení a nebo bude obsahovat velké množství falešných atraktorů.

Vstupní vrstvu lze implementovat tak, že každý jeden neuron vstupní vrstvy se bude starat o právě jeden bit z reprezentace prostředí. Výstup neuronů bude napojený na všechny neurony ve výstupní vrstvě, aby mohl ovlivňovat výsledek v plném rozsahu. Schematicky lze celou neuronovou síť navrhnout dle obrázku 3.



Obr. 3: Schéma neuronové sítě

4 ZÁVĚR

Předpokladem projektu je, že by měl výsledný agent s neuronovou sítí kvalitativně převyšovat schopnosti jiných agentů. Je však možné, že řešení s neuronovou sítí nebude vhodné pro tento konkrétní problém. Toto lze ale posoudit až po finální realizaci.

LITERATURA

- [1] Zbořil, F.: Přednášky do předmětu Umělá Inteligence , 2004, FIT VUT Brno
- [2] Zbořil, F.,Zbořil, F.,ml.:Plan Reconsideration in Hybrid Agent System, Proceedings of XXVth Intern. Autumn Colloquium ASIS 2003, MARQ Ostrava, s.315-321, ISBN 80-85988-88-7