

Katarzyna Siejka, Andrzej Tukiendorf
Katedra Techniki Rolniczej i Leśnej
Politechnika Opolska

ANALIZA WYDAJNOŚCI PRODUKCYJNEJ RODZINNEGO GOSPODARSTWA ROLNEGO PRZY POMOCY SIECI NEURONOWEJ

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki analizy neuronowej wydajności rodzinnego gospodarstwa rolnego w zakresie ekonomicznym. Wyniki dotyczyły przewidywanej struktury upraw roślin okopowych i zbożowych dla założonych wariantów dochodów brutto z 1 ha.

Słowa kluczowe: sieć neuronowa, rodzinne gospodarstwo rolne, dochód

Wprowadzenie

Dzięki uniwersalności zastosowań, sieci neuronowe są coraz częściej spotykanym i przydatnym narzędziem obliczeniowym w naukach rolniczych. Można przytoczyć wiele krajowych przykładów ich zastosowań w rozwiązywaniu różnorodnych problemów agrotechnicznych czy też z zakresu inżynierii rolnej [patrz np. Boniecki 2000; Francik i Frączek 2001]. Należy podkreślić, że oprócz modelowania np. złożonych procesów technologicznych, urządzenie to można efektywnie wykorzystać także w zagadnieniach mikroskalowych.

W niniejszej pracy zaprezentowano próbę zastosowania sieci neuronowej do nieskomplikowanej analizy wydajności produkcyjnej rodzinnego gospodarstwa rolnego. Należy podkreślić, iż w rozpatrywanym przykładzie zawarta jest tylko sugestia możliwości tego urządzenia w działaniach predykcyjnych, a zamiarem Autorów była zachęta do jego aplikacji np. w rolniczych pracach planistycznych.

Cel badań

Celem niniejszych badań było określenie przewidywanej struktury upraw dla założonych wariantów średnich dochodów brutto z 1 ha.

Materiał badawczy

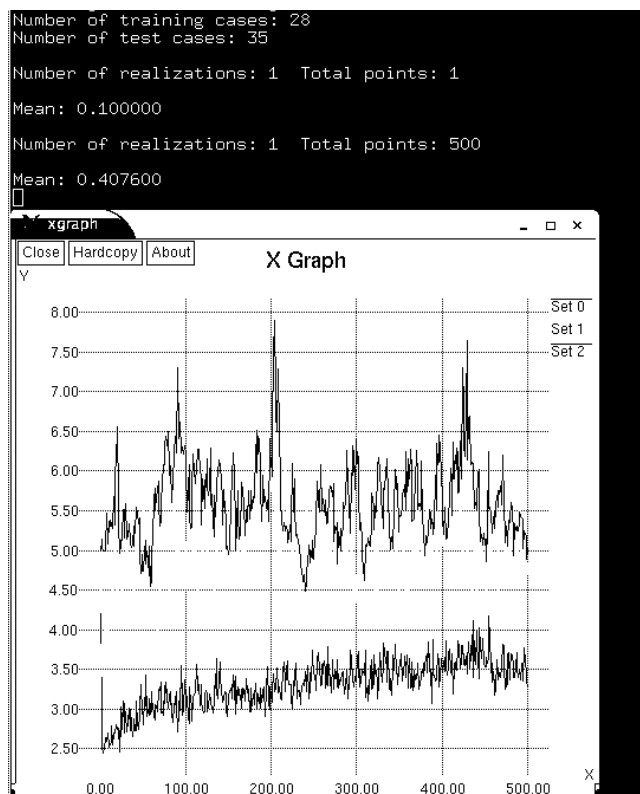
W niniejszej pracy badania oparto na zebranych danych z 59 ha rodzinnego gospodarstwa rolniczego (należącego do rodziny Współautorki pracy). Zakresem analizy objęto strukturę dochodów brutto z 1 ha z głównych upraw roślin okopowych i zbóż (buraka cukrowego, ziemniaków marchwi i pietruszki, jęczmienia, żyta, pszenicy oraz owsa) osiągniętych w latach 2002–2005.

Metodyka badań

Analizę neuronową przeprowadzono przy wykorzystaniu sieci neuronowej Flexible Bayesian Models on Neural Networks, Gaussian Processes, and Mixtures [Neal 2000], pracującej w środowisku UNIX/Linux. W przeprowadzonym modelowaniu, dla średnich zysków brutto z 1 ha, otrzymanych z upraw w poszczególnych latach badawczych (seria ucząca), zaproponowano przewidywane struktury zasiewów roślin dla odpowiednich wariantów dochodów (seria przewidywana).

Z uwagi na ograniczone ramy przestrzenne, nie jesteśmy w stanie w tej krótkiej pracy omówić szczegółów obsługi wymienionego programu, gdyż wymaga ona poznania odpowiednich procedur i składni oraz stosownej praktyki. Tym samym uprzejmie kierujemy Czytelnika do cytowanego źródła.

Dopiero wtedy, tzn. bazując na uzyskanej wiedzy o niniejszej technice badawczej, można szybko przekonać się, czy wybrane podstawowe (liczbowe i graficzne) parametry jakości uczenia się sieci, między innymi tzw. wskaźnik odrzutu oraz wykresy trajektorii wartości kontrolnych tzw. hyperparametrów wagowych, świadczą o prawidłowym i względnie optymalnym przebiegu procesu uczenia się sieci? W naszym przypadku wyniki analizy neuronowej przedstawione na rys. 1., informujące o wartości tegoż współczynnika (0.4076), tj. w granicach zmienności od 0.2 do 0.8 po 500-set krokach iteracji, a także względnie równoległe trajektorie hyperparametrów wagowych, mogą świadczyć o osiągnięciu równowagi przepływu impulsów przez sieć, tym samym wiarygodności predykcji (szczegóły analizy neuronowej – patrz: [Neal 2000]).



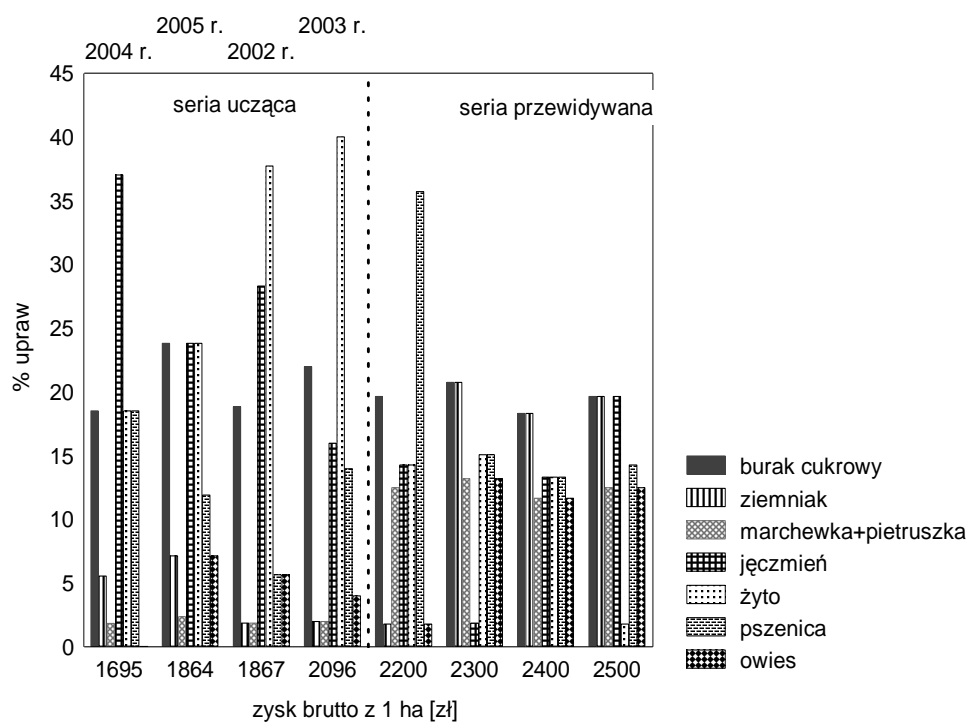
Rys. 1. Wybrane liczbowe i graficzne parametry uczenia się sieci neuronowej w programie FBM

Fig. 1. Selected numeric and graphic parameters for neural network learning in the FBM application

Wyniki badań

W odgadywanych przez sieć neuronową wariantach dochodów brutto można zaobserwować przewidywane zmiany dotychczasowych struktur uprawianych roślin (rys. 2), kształtujących się odmiennie dla różnych wariantów spodziewanych dochodów brutto z 1ha.

I tak np. dla oczekiwanych zysków kształtujących się na średnio poziomie 2200 zł z jednego hektara zasiewów, przewidywana struktura upraw rolnych powinna (według sieci) opierać na głównie na kulturze pszenicy (patrz: rys. 2), itd.



Rys. 2. Dochód brutto z 1 ha dla odpowiednich struktur upraw roślin okopowych i zbóż

Fig. 2. Gross income from 1 ha for respective structures of root plants and crops

Wnioski

W niniejszej pracy przedstawiono wyniki prostej analizy ekonomicznej rodzinnego gospodarstwa rolnego w celu optymalizacji osiągniętych dochodów. W rezultacie przeprowadzonej nauki wybranej sieci neuronowej uzyskano naukowe „podpowiedzi” nt. przewidywanych dochodów uzyskanych z produkcji rolnej dla proponowanych założeń struktur zasiewów.

Jak już wspomniano, niniejszy prosty przykład zastosowania sieci neuronowej jest tylko namiastką możliwości zastosowań tego urządzenia obliczeniowego w analizach i rozwiązywaniu różnego typu problemów rolniczych. Ukazuje on jednak sposoby wykorzystania modelowania neuronowego również dla potrzeb niewielkich gospodarstw rodzinnych. Tym samym można się przekonać o jego praktyczności we wspomaganiu działalności menadżerskiej gospodarstw rolnych, planowaniu

upraw, określaniu kierunków produkcyjnych, prognozowaniu zbiorów czy też efektów ekonomicznych. Autorzy ufają, że niniejszy przykład spopularyzuje zastosowania tychże metod cybernetycznych w mikroskalowych analizach rolniczych.

Bibliografia

P. Boniecki 2000. Neural Networks as an Alternative to the Classic Analysis of Empirical Systems in Agricultural Engineering. *Prace PIMR*, 45(4), 68-72.

S. Francik, J. Frączek 2001. Model development of the external friction of granular vegetable materials on the basis of artificial neural networks. *International Agrophysics*, 15, 231-236.

R. Neal 2000. Flexible Bayesian Models on Neural Networks, Gaussian Processes, and Mixtures v. 2000-08-13. University of Toronto 2000, Toronto.

THE ANALYSIS OF PRODUCTION OUTPUT IN A FAMILY FARM, CARRIED OUT USING A NEURAL NETWORK

Summary

The paper presents neural analysis results for family farm economic output. The results applied to expected structure of root plants and crops for assumed variants of gross income from 1 ha.

Key words: neural network, family farm, income