

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**ALGORITMI DE ÎNVĂȚARE AUTOMATĂ PENTRU APLICAȚII**

**MACHINE LEARNING**

**Masterand:**

**Iftodi Dan**

**Conducător:**

**conf. univ., dr. Ababii Victor**

**Chișinău – 2017**

**Ministerul Educației al Republicii Moldova**

**Universitatea Tehnică a Moldovei**

**Facultatea Calculatoare, Informatică**

**și Microelectronică**

**Catedra Calculatoare**

**Admis la susținere**

Șef de catedră: conf. univ., dr. Sudacevschi Viorica

---

„\_\_\_\_\_” \_\_\_\_\_ 2017

**ALGORITMI DE ÎNVĂȚARE AUTOMATĂ PENTRU APLICAȚII  
MACHINE LEARNING**

**Teză de master în**

---

(programul de masterat )

**Masterand: Iftodi Dan (\_\_\_\_\_)**

**Conducător: conf. univ., dr. Ababii Victor (\_\_\_\_\_)**

**Chișinău – 2017**

## Cuprins

1	Adnotare.....	4
2	Introducere.....	5
2.1	Machine Learning.....	5
2.2	Tipuri de algoritmi pentru învățare.....	7
2.2.1	Învățare supravegheată.....	7
2.2.2	Învățare nesupravegheată.....	8
2.2.3	Clustering ( Gruparea ).....	8
2.2.4	K-Means Clustering.....	9
2.2.5	Anomaly Detection.....	9
2.2.6	Neural Networks ( Rețele neuronale ).....	10
2.2.7	Hebbian Learning.....	11
3	Machine Learning, Deep Learning și Rețele neuronale convolaționale.....	12
3.2	Prezicerea prețurilor.....	12
3.2.1	Rețele neuronale cu memorie.....	21
3.2.2	Recunoașterea numerelor.....	22
3.2.3	Clasificare.....	34
3.2.4	Importanța preciziei de prezicere.....	38
4	Algoritmi implementați.....	42
4.1	Simple Linear Regression.....	42
4.2	Multiple Linear Regression.....	44
5	Utilizări practice.....	46
5.1	Recunoașterea feței.....	46
5.2	Recunoașterea vocii.....	57
5.2.1	Recunoașterea caracterelor din sunete.....	60
5.2.2	Construirea rețelei neuronale pentru recunoașterea vocii.....	62
6	Concluzie.....	64
7	Bibliografie.....	65
8	Anexe.....	66

# Machine Learning

Machine Learning este un subdomeniu din "Computer Science" care oferă posibilitatea computerelor de a învăța fără a fi programare explicit ([Arthur Samuel](#), 1959).

Machine Learning este ideea că exista algoritmi care pot rezolva diferite probleme în baza seturi-lor de date de la intrare fără a fi necesar sa fie modificați pentru rezolvarea diferitor probleme.

Machine Learning este strâns legată de (și de multe ori se suprapune cu) statistici de calcul, care se concentrează, de asemenea (prin utilizarea calculatoarelor) în luarea deciziilor prin predicție. Are legături puternice cu optimizarea matematică, care oferă metode și teorie pentru aplicare în diferite domenii. Machine Learning este, uneori, asociată cu data mining, în acest caz efortul constă în analiza datelor și utilizarea lor corectă pentru luarea deciziilor, acest subdomeniu fiind numit învățare nesupravegheată (unsupervised learning).

În domeniul analizei datelor, Machine Learning este utilizat pentru crearea modelelor complexe pentru crearea predicțiilor; în domeniul comercial acest domeniu fiind cunoscut ca analiză predictivă. Aceste modele analitice permit cercetători, oamenilor de știință, ingineri și analiști să "producă, decizii și rezultate repetabile fiabile" pentru a descoperi "perspective ascunse" prin învățarea din relații istorice și tendințe în datele.

# Machine Learning

Machine Learning is a subdomain of "Computer Science" that enables computers to learn without explicit programming (Arthur Samuel, 1959).

Machine Learning is the idea that there are different algorithms that can solve basic problems in their data sets, without having to be modified for solving different problems.

Machine Learning is closely related to (and often overlap) statistics, which focuses also (using computers) on taking decision and making prediction. It is strong related to mathematical optimization that provides methods and theory for application in various fields. Machine Learning is sometimes associated with data mining, in this case the effort is to analyze the data and correct use it for decision making, this subdomain is called unsupervised learning.

In data mining, Machine Learning is used to create complex models that will produce predictions; trading in this area is known as predictive analytics. These analytical models allow researchers, scientists, engineers and analysts to "produce reliable decisions and repeatable results" to discover "hidden perspectives" learning from historical relationships and trends in data.