

# Információelméleti és alakfelismerési kutatások

Györfi László<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Computer Science and Information Theory  
Budapest University of Technology and Economics  
Budapest, Hungary

2015. szeptember 30.

e-mail: [gyorfi@cs.bme.hu](mailto:gyorfi@cs.bme.hu)  
[www.cs.bme.hu/~gyorfi](http://www.cs.bme.hu/~gyorfi)

Csibi Sándor (1927-2003)

Csibi Sándor (1927-2003)

Gépészmérnök, diplomamunka rádiótechnikából (1951)

Csibi Sándor (1927-2003)

Gépészmérnök, diplomamunka rádiótechnikából (1951)

Műszaki tudományok kandidátusa: Frekvenciamodulált rádiócsatornák interferencia zaja (1961)

Csibi Sándor (1927-2003)

Gépészmérnök, diplomamunka rádiótechnikából (1951)

Műszaki tudományok kandidátusa: Frekvenciamodulált rádiócsatornák interferencia zaja (1961)

Matematikai tudományok doktora: Statisztikai tanulófolyamatok tervezése (1973)











A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)

statisztikus alakfelismerés

alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)  
képzettség,

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)  
képzettség, műveltség,



A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség,

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)

statisztikus alakfelismerés

alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség, alázat,

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség, alázat, szigorú szakmai erkölcs

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)

statisztikus alakfelismerés

alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség, alázat, szigorú szakmai erkölcs

vízió

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatomban: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség, alázat, szigorú szakmai erkölcs

vízió

problémakitűzés,

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség, alázat, szigorú szakmai erkölcs

vízió

problémakitűzés, nemzetközi verseny,

A TKI ekkor Európa egyik legrangosabb ipari kutató intézete volt

Csibi főosztály, Gulyás Ottó osztálya (Tanuló algoritmusok)  
statisztikus alakfelismerés  
alkalmazások: EKG, zivatar-előrejelzés

Első feladatom: megérteni a Sanyit (sztochasztikus approximáció)

képzettség, műveltség,

bölcsesség, alázat, szigorú szakmai erkölcs

vízió

problémakitűzés, nemzetközi verseny, együttműködés

IEEE Information Theory Society



IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray,



IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut, Costello,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut, Costello, Wolf, stb.

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut, Costello, Wolf, stb.

Tsybakov,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut, Costello, Wolf, stb.

Tsybakov, Pinsker,

IEEE Information Theory Society

IEEE Transactions on Information Theory

IEEE Hungary Section

IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut, Costello, Wolf, stb.

Tsybakov, Pinsker, Zigangirov, stb.

IEEE Information Theory Society  
IEEE Transactions on Information Theory  
IEEE Hungary Section  
IEEE Fellow

Külföldi iskolák: Stanford, MIT, IPPI, stb.

Cover, Massey, Ephremides, Gray, Viterbi, Blahut, Costello, Wolf,  
stb.

Tsybakov, Pinsker, Zigangirov, stb.

IEEE ISIT 1991, Budapest



véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)

véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)  
ALOHA

véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)

ALOHA

többszörös hozzáférésű csatornák (visszacsatolás nélkül)

véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)

ALOHA

többszörös hozzáférésű csatornák (visszacsatolás nélkül)

FDMA,

véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)

ALOHA

többszörös hozzáférésű csatornák (visszacsatolás nélkül)

FDMA, TDMA,

véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)

ALOHA

többszörös hozzáférésű csatornák (visszacsatolás nélkül)

FDMA, TDMA, CDMA

véletlen hozzáférésű csatornák (visszacsatolással)

ALOHA

többszörös hozzáférésű csatornák (visszacsatolás nélkül)

FDMA, TDMA, CDMA

NATO Workshop on Multiple Access Channels, 2007, Budapest



NATO Security through Science Series  
D: Information and Communication Security - Vol. 10

# Multiple Access Channels

Theory and Practice

Edited by  
Ezri Bigleri  
László Györfi

IOS  
Press



*This publication  
is supported by:*

The NATO Programme  
for Security through Science





Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye,

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye, van der Meulen,

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye, van der Meulen, Vajda,

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye, van der Meulen, Vajda, Walk, stb.

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye, van der Meulen, Vajda, Walk, stb.

Sűrűségfüggvény becslése

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye, van der Meulen, Vajda, Walk, stb.

Sűrűségfüggvény becslése

Alakfelismerés

Statisztikai következtetések akkor, amikor a probléma bonyolultsága miatt szinte semmit sem tudunk a szóbanforgó eloszlásról.

Devroye, van der Meulen, Vajda, Walk, stb.

Sűrűségfüggvény becslése

Alakfelismerés

Regressziófüggvény becslése



LUC DEVROYE  
LÁSZLÓ GYÖRFI

NONPARAMETRIC DENSITY  
ESTIMATION

THE L<sub>1</sub> VIEW

WILEY SERIES IN PROBABILITY  
AND MATHEMATICAL STATISTICS



**Applications of Mathematics**  
Stochastic Modelling and Applied Probability

31

Luc Devroye  
László Györfi  
Gábor Lugosi

A Probabilistic Theory  
of Pattern Recognition



Springer

*Springer Series in Statistics*

László Györfi Michael Kohler  
Adam Krzyżak Harro Walk

# A Distribution- Free Theory of Nonparametric Regression



Springer