

Dereceli (Fuzzy) Başlangıç Değer Problemleri Üzerine

Ömer AKIN

TOBB Ekonomi ve Teknoloji Üniversitesi, Fen Fakültesi Matematik Bölümü
E-Posta : omerakin@etu.edu.tr

ÖZET

Dereceli (Fuzzy, Bulanık) kümeler ilk kez L.A. Zadeh tarafından 1965 yılında ortaya atılmıştır [1]. Zadeh bu kavramı gerçek hayatta belirsizlik içeren durumların modellenmesi için kurmuştur. Dereceli bir küme de her eleman üyelik fonksiyonu adı verilen $\mu(x) : X \rightarrow [0, 1]$, fonksiyonu ile verilmektedir. Bu sayede bir elemanın herhangi bir kümeye aidiyeti için tam üye olma, üye olmama ve kısmi üye olma durumları ortaya çıkmıştır.

Diferansiyel denklemler gerçek hayattaki olayları modellemek için kullanılan etkili yollardan biridir. Ancak çoğu zaman yetersiz veri, ölçümlerdeki hatalar veya başlangıç koşullarındaki eksiklikler, bu olayların tam olarak modellenmesinde yetersiz kalmaktadır. Bu yüzden bu belirsizlikleri göz önünde bulundurarak çözümler elde etmek için çeşitli yöntemler kullanılmıştır; bunlardan biri de dereceli diferansiyel denklemlerdir.

Dereceli diferansiyel denklemler biyoloji, mühendislik, fizik ve birçok bilim dalında kullanılmaktadır. Örneğin, inşaat mühendisliği [2], hesaplamalı biyoloji [3], ekonomi modellemeleri [4], av-avcı modelleri [5], quantum optiği ve rölativite [6], hidrolik modellemeler [7], HIV modellemesi [8], ve petrol üretimi modellemesi [9] gibi birçok modellemede kullanılmaktadır. Özellikle dinamik sistemlerde veriler hakkındaki bilgilerin yeterli olmaması ile ortaya çıkan belirsizlikler altında gerçek olayı modellemek için dereceli diferansiyel denklemlerin kullanılması kaçınılmazdır [10].

Biz konuşmada öncelikle dereceli başlangıç değer problemlerinin tarihsel sürecini özetleyip bazı temel tanım ve kavramları vereceğiz. Daha sonra yapmış olduğumuz bazı çalışmaları vereceğiz.

Anahtar Kelimeler : Dereceli Mantık, Dereceli Kümeler Teorisi, Dereceli Başlangıç Değer Problemleri.

ABSTRACT

To utilize the concept of uncertainty in real life models, L. A. Zadeh coined the fuzzy set idea in 1965 [1]. In this idea, every element in a set is given with a function $\mu(x):X \rightarrow [0, 1]$, called membership function, to explain the non-membership, full and partial membership of the elements to the set. Since this approach was considered as one of the powerful tools to handle vagueness, it has been applied to various fields of science and applied mathematics, especially to initial value problems.

Differential equations are one of the effective ways to model real life events However, often inadequate data, errors in measurements or shortcomings in the initial conditions preclude them from being fully modelled. Therefore, various methods have been used to obtain solutions by considering these uncertainties; one of them is fuzzy initial value problems.

Fuzzy initial value problems have a significant importance in physics, biology, engineering and the other fields of science. Hence many researches were done in this topic. For example, in, civil engineering [2], computational biology [3], economics [4], pray-predator models [5], quantum optics and gravity [6], Hydraulic models [7], control of HIV Infection [8], oil production [9] and so on... It is inevitable to use fuzzy differential equations to model the real phenomenon under uncertainties arising from the lack of information about data, especially in dynamic systems [10].

In the talk we will first summarize the historical process of the fuzzy initial value problems and give some basic definitions and concepts. Then we will give some studies that we have done, recently.

Key Words: Fuzzy Logic, Fuzzy Set Theory, Fuzzy Initial Value Problems.

KAYNAKLAR – REFERENCES

- [1] L. A. Zadeh, "Fuzzy Sets," *Information and Control*, vol. 8, no:3., pp. 181–202, 1965.
- [2] S. Pittschmann and M. Oberguggenberger, "Differential Equations With Fuzzy Parameters," *Math. Comput. Model. Dyn. Syst.*, vol. 5, no. March 2015, pp. 181–202, 1999.
- [3] J. Casasnovas and F. Rosselló, "Averaging fuzzy biopolymers," *Fuzzy Sets Syst.*, vol. 152, pp. 139–158, 2005.
- [4] S. P. Mondal, S. Banerjee, and T. K. Roy, "First Order Linear Homogeneous Ordinary Differential Equation in Fuzzy Environment," vol. 14, no. 1, pp. 16–26, 2013.
- [5] M. S. El Naschie, "From experimental quantum optics to quantum gravity via a fuzzy Kohler manifold," *Chaos, Solitons and Fractals*, vol. 25, pp. 969–977, 2005.
- [6] A. L. Bencsik and B. Bede, "Fuzzy Differential Equations in Modeling of Hydraulic Differential Servo Cylinders." Project ID 17 of Hungarian-Romanian Intergovernmental Science & Technology Cooperation Program.
- [7] H. Zarei, A. V. Kamyad, and A. A. Heydari, "Fuzzy Modeling and Control of HIV Infection," vol. 2012, 2012.
- [9] S. P. Mondal and T. K. Roy, "First order homogeneous ordinary differential equation with initial value as triangular intuitionistic fuzzy number," *J. Uncertain. Math. Sci.*, vol. 2014, pp. 1–17, 2014.
- [10] A. Khastan and J. J. Nieto, "A boundary value problem for second order fuzzy differential equations," *Nonlinear Anal. Theory, Methods Appl.*, vol. 72, no. 9–10, pp. 3583–3593, 2010.

ÖNERİLEN KAYNAKLAR – SUGGESTED REFERENCES

- [1] I. B. Turkşen "Dereceli (Bulanık) Sistem Modelleri", 2017.
- [2] P.Diamond and P. Kloeden, "Metric spaces of fuzzy sets," 1994.
- [3] G.J. Klir, b. Yuan, "Fuzzy Sets and Fuzzy Logic: Theory and Applications". 1995
- [4] Bede, B., Rudas, I. J., and Bencsik, A. L. First order linear fuzzy diffrential equations under generalized diffrentiability, *Information Sciences* 177(7), 2007.
- [5] Bede, B., and Stefanini, L. Generalized diffrentiability of fuzzy-valued functions. *Fuzzy Sets and Systems*, 230, 119–141, 2013.