

Авторска справка за научните приноси

в трудовете на проф. д-н инж. Петър Стоянов Апостолов за участие в конкурс за член-кореспондент на Българска академия на науките за 2021 г.

За участие в конкурса са представени 47 заглавия на научни трудове:

21 за периода 2016-2021 година;

26 за периода 2003-2015 година.

Справка съдържа резюмета и авторски претенции за научни, научно-приложни и приложни приноси в представените за конкурса научни трудове. В отделна папка съм приложил списък на 30 конструктивни разработки, на 25 от които съм отговорен конструктор.

На всички научни трудове и публикации съм кореспондиращ автор с изключение на публикация [8].

Съдържание

Увод	6
Справка за приносите в трудовете в периода 2016-2021г.....	7
1. Apostolov, P. S. Three-element broadband narrow beam without side lobes array antenna, IET Microwaves, Antennas & Propagation (Volume: 10, Issue: 11, 8 20 2016), pp. 1212 - 1217.....	7
2. Apostolov, P. S., B. Yurukov, A. Stefanov. An Easy and Efficient Method for Synthesizing Two-Dimensional Finite Impulse Response Filters with Improved Selectivity. IEEE Signal Processing Magazine, Sept. 2017, pp.180-183.	7
3. Apostolov, P. S., A. Stefanov, S. P. Apostolov. A Study of Filters Selectivity with Maximally Flat Responses with Respect to Hausdorff Distance, 9th National Conference with International Participation, ELECTRONICA 2018, pp. 1-4.	8
4. Apostolov, P. S., A. Stefanov, I. Nedialkov. Efficient Two Dimensional Filter Synthesis, 2018, 26th Telecommunications Forum (TELFOR), pp. 1-4.	9
5. Apostolov, P. S., A. Stefanov, M. Bagasheva. Efficient FIR Filter Synthesis Using Sigmoidal Function, Proc. X National Conference with International Participation Conference "Electronica 2019", May 16 - 17, 2019, Sofia, Bulgaria.....	9
6. Apostolov, P. S., B. Yurukov, A. Stefanov. Efficient Three-Element Binomial Array Antenna, Photonics & Electromagnetics Research Symposium 2019, Rome	9
7. Apostolov, P. S., A. Stefanov, I. Nedialkov. A Study of Spatial Filter Banks with a Luneburg Lens, 18th IEEE International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2019, Novi Sad	10
8. Nedyalkov, I., A. Stefanov, P. Apostolov. Modeling Of The Convergence Time Of An Ip – Based Network with Different Traffic Loads, 18th IEEE International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2019, Novi Sad.....	11
9. Апостолов, П. С., А. Стефанов, П. Джунев, Е. О. Дудин. Приложение на функция с двойна модулация в апроксимационния метод на компресиране косинуси. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София, с. 67-70.	11
10. Апостолов, П. С. Антена решетка с три лещи на Люнеберг. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София, с.71-75.	12
11. Апостолов, П. С., А. К. Стефанов. Приложение на нови математически функции при синтез на линейно-фазови цифрови филтри. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2016, 27-28 окт. XIV. 2016, NTSC, София, България, с. 1-6.	12
12. Apostolov, P. S., A. Stefanov, L. Taneva, U. Paskaleva. New efficient method of approximation of ideal functions with rectangular shapes, International Journal Knowledge, V, Vol. 14.3, Skopje 2016, pp. 1173-1177	13
13. Апостолов, П. С., А. Стефанов, Една идея за многолъчева антена за мобилни комуникации от пета генерация. XXV Conference Telecom 2017, 26-27 October, NSTC, Sofia, Bulgaria, с. 87-90.....	13

14. Апостолов, П. С., А. Стефанов, Високо ефективна биномна антенна решетка с три елемента. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2018, 25-26 окт. NTSC, София, България, с. 54-58 14
15. Apostolov, P. S., A. Stefanov. Non Uniform Array Antenna with Three Luneburg Lenses, "E+E", 7-8/2017, pp. 14-18. 14
16. Apostolov Peter, Alexey Stefanov and Snezhina Andonova. Application of Hausdorff Window for Array Antennas design, Proc. 27-th National Conference with International Participation "TELECOM 2019", October 30 - 31, 2019, Sofia, Bulgaria, pp. 4-7. 15
17. Apostolov Peter. A study of the selectivity of Hausdorff-type array antennas, Proc. 28-th National Conference with International Participation "Telecom 2020", October 29 - 30, 2020, Sofia, Bulgaria, pp. 21-24. 15
18. Apostolov, P. S , Efficient Two-Element Array Antenna, Proc. 12th National Conference with International Participation "Electronica 2021", May 27 - 28, 2021, Sofia, Bulgaria – приета за публикуване..... 16
19. Apostolov, P. S , Aleks Meklyov, Vanyo Kostov, Band-pass and Band-stop Filters Synthesis Using Sigmoidal Function, Proc. 12th National Conference with International Participation "Electronica 2021", May 27 - 28, 2021, Sofia, Bulgaria– приета за публикуване..... 17
20. Apostolov, P. Efficient Approximations of Ideal Functions with Rectangular Shapes - Common Theory and Applications, International Conference on Multifunctional materials and devices for photonics and optoelectronics, 23-26 Jily, 2019 Bansko, Bulgaria. 17
21. Apostolov, P. S , Innovations in the Electronics Sector, International Scientific Conference Engineering And Educational Technologies 2021: Synergy Between Higher Education And Business In The Context Of The European Green Strategy on 29 april, 2021. 17
- Справка за приносите в трудовете в периода 2003-2015г..... 18
22. Апостолов, П. С. *Математически приближения с компресирани косинуси и техни приложения*. Научна монография, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, 2012.... 18
23. Apostolov, P. S. Linear Equidistant Antenna Array with Improved Selectivity, IEEE Transaction on Antennas and propagation, Vol.59, Issue10, pp.3940-3943, Aug. 2011. 19
24. Apostolov, P. S. Method for FIR filter design with compressed cosine using Chebyshev's norm. Signal Processing Elsevier, Vol. 91, Issue 11, pp. 2589-2594, Nov.2011..... 20
25. Apostolov, P. S. Antenna Array Synthesis Using Method of Compressed Cosines, PIERS 2013, 12-15 August 2013, Stockholm, Sweden, pp. 1818-1822. 21
26. Apostolov, P. S. FIR Filter Design Using Compressed Cosine Polynomial Approximation. ICEST 2011, 29 June – 1Juli 2011, Nis, Serbia, pp. 41-44. 21
27. Apostolov, P. S. Digital Bandpass IIR Filers with High Selectivity. ICEST 2012, 28-30 June 2012, V. Tarnovo, Bulgaria, pp. 117-120..... 22

28. Apostolov, P. S., D. Valchev. 2-D Filters Synthesis Using Method of Compressed Cosines. CEMA'12, Athens, Greece, 8-10 November, 2012, pp. 102-105. 22
29. Апостолов, П. С. Цифрови лентови IIR филтри с висока селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, София, България..... 23
30. Апостолов, П. С., Д. Вълчев. Цифрово филтриране с подобрена селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, София, България..... 23
31. Апостолов, П. С. Три елементна линейна еквилистенна антенна решетка с висока селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2012, 18-19. X. 2012, NSCT, София, България, с. 33-46. 24
32. Апостолов, П. С., Д. Г. Вълчев. Повишена селективност на линейна микрофонна решетка. Национална конференция „Акустика 2011”, Варна, с. 64-70. 24
33. Апостолов, П. С., А. К. Стефанов. Широколентова микрофонна решетка. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2013, 16-17 май 2013, NTSC, София, с. 201-207. 25
34. Апостолов, П. С., Г. П. Георгиев, Р. А. Топалска. Приложение на трансформация на Хилберт-Хуанг за определяне на психологичен стрес в човешката реч. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2013, 17-18 X. 2013, NSCT, София, България, с. 217-225..... 25
35. Апостолов, П. С., Г. П. Георгиев. Три-елементна свръхшироколентова акустична решетка с постоянен множител на решетката. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2014, 15 май 2014, NTSC, София, с. 153-160. 26
36. Апостолов, П. С., Метод за синтез на цифрови FIR филтри с компресирани косинуси в Чебишевска метрика. Годишник на ТУ-София, т.1. кн.1, 2011, с. 187-196..... 27
37. Апостолов, П. С. Нови аналитични зависимости свързани с апроксимационния метод на компресирани косинуси. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2014, 23-24 окт. XII. 2014, NTSC, София, България, с. 56-63. 27
38. Апостолов, П. С. Приложение на метода на компресирани косинуси за синтез на линейно-фазови цифрови филтри с минимизация на апроксимационната грешка. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2015, NTSC, София, с. 173-176. 28
39. Апостолов, П. С., А. Стефанов. Приложение на апроксимация с компресирани косинуси при синтез на двумерни цифрови филтри с минимизация на апроксимационната грешка. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2015, 15-16 окт. XIII. 2015, NTSC, София, България, с. 253-260. 28
40. Apostolov, P. S., G. Georgiev. Three element broadband acoustic array with constant array factor, “E+E”, 7-8/2014, pp. 33-36. 29
41. Апостолов, П. С. Нови математически познания с приложения в комуникационната техника. Наука, бр. 2/2011, с. 41-43..... 29

42. Apostolov, P. S., Michael Bl. Momchedjиков. Active Inverse Hausdorff Filters, - ICEST 2005, Nis, Serbia and Montenegro, pp. 263-266.....	30
43. Apostolov, P. S., D. Dimitrov. Active Splitter, - ICEST 2005, Nis, Serbia and Montenegro, pp. 113-116.	30
44. Apostolov, P. S. Hausdorff LC Filters, - ICEST 2004, Bitola, Macedonia, pp. 59-62.....	30
45. Апостолов, П. Обща теория, метод за апроксимация и проектиране на електрически филтри на базата на хаусдорфови полиноми, Механика, транспорт комуникации, бр. 2, 2007, стр. BG1-7. 31	
46. Apostolov, P. Application of Hausdorff's Window Function by Fir Filters Synthesis, Mechanics Transport Communications, issue 2, 2008, pp. 1-7	31
47. Апостолов, П. С., Разпространение на електромагнитните вълни, Лакспринт, 2015, ISBN: 978-619-189-013-2.....	31

Увод

Основна част от описаните в авторската справка научни трудове са в областта на математическите приближения (апроксимации) и приложенията им в технически средства за селектиране на сигнали в комуникационната техника – аналогови и цифрови филтри, антенни решетки, акустични микрофонни решетки. Научните публикации са продължение и развитие на изследванията в областта на Хаусдорфовите апроксимации, описани в трудовете на учени от БАН: акад. Бл. Сендов, проф. д-р Николай Кюркчиев, доц. д-р Андрей Андреев, доц. д-р Пенчо Маринов и др.

Интересът ми към тази област датира още от студентските години, когато моят дипломен ръководител проф. д-н Христо Шинев ми представи монографията на акад. Бл. Сендов „Хаусдорфовы приближения, С., БАН, 1979“, с препоръка да приложя хаусдорфова апроксимация на идеална функция на нискочестотен филтър при синтез на електрически филтри.

Естеството на трудовата ми дейност беше свързано с приложна наука в Институт за специална техника на МВР. В института се поощряваше научното развитие, като ежегодно се провеждаха научни сесии с доклади, които се публикуваха в сборник с гриф „поверително“.

Поставената ми задача от проф. Шинев изпълних през 2006 година, когато защитих в ТУ София дисертация на тема „Хаусдорфови филтри (анализ и синтез)“. В процеса на докторантурата особен интерес предизвикаха в мен резултатите на учените от БАН с полиномни апроксимации в Хаусдорфова метрика, посредством итеративен алгоритъм на Ремез. Тази апроксимация е много подходяща за приложения в комуникационната техника, защото апроксимационният полином е тригонометричен (с функция косинус), от който може да се получи функция на комплексна променлива, каквото е естеството на електрическите и електромагнитните сигнали.

Възникна идеята в аргумента на функцията косинус да се приложи „модуляция“ с функция, която има S – образна графика и параметър, който променя градиента на наклона на графиката, което от своя страна „компресира“ функцията косинус. Този подход доведе до получаване на апроксимации с полиноми от много ниска степен 1-3 и много малка апроксимационна грешка. Изследванията са в основата на дисертационния труд за придобиване на научна степен „доктор на техническите науки“ през 2010 г. във Военна академия „Г. С. Раковски“.

През 2012 година теорията и резултатите са описани в научната монография: П. Апостолов, „Математически приближения с компресирани косинуси и техни приложения“ на Академично издателство „Проф. Марин Дринов“. Монографията е наградена с Грамота за високи научни постижения на Съюза на учените в България през 2014 г.

В процеса на изследванията възникна идеята, че модулиращите функции с S – образни графики също са апроксимации на идеалната предавателна функция на нискочестотен филтър. В резултат се получиха апроксимации с по-добри показатели и много ниска изчислителна сложност.

Изследванията и приложенията са описани в публикации в научно списание и доклади на конференции.

В справката са включени също и публикации в областта на обработка на акустични сигнали, схеми за широколентово съгласуване и др.

Авторската справка се състои от две части:

- Справка за приносите в трудовете 2016-2021 г.
- Справка за приносите в трудовете 2003-2015 г.

Справка за приносите в трудовете в периода 2016-2021г.

1. Apostolov, P. S. Three-element broadband narrow beam without side lobes array antenna, IET Microwaves, Antennas & Propagation (Volume: 10, Issue: 11, 8 20 2016), pp. 1212 - 1217.

Статията е публикувана в научно списание с текущ импакт фактор 2,52 за 2020 г.

Описана е теория и предложена реализация на линейна антенна решетка с три лещи на Люнеберг. С метода на компресирани косинуси са определени възбуждащите токове и съответните им фази. В резултат на апроксимацията се получава множител на решетка без странични излъчвания. Изведена са аналитична зависимост за параметър, който определя ширината на диаграмата на излъчване на множителя на решетката. За реализиране на антенната решетка са изведени формули за времеви закъснения, които съответстват на фазите на токовете на трите излъчвателя. Предложена е схема с три и пет лещи на Люнеберг. В резултат се получава множител на решетката без странични излъчвания, който е независим от разстоянието между елементите. В допълнение, множителят на решетката може да има произволна селективност. Приведени са сравнения с други методи за синтез на антенни решетки, които демонстрират предимствата на предложената антенна решетка.

Научно - приложни приноси

Изведени са аналитични изрази за амплитудите и фазите на възбуждащите токове на антенната решетка. Приложен е подход за минимизация на апроксимационната грешка, който води до множител на решетката без странични излъчвания. Изведени са аналитични зависимости за времеви закъснения, които правят антенната решетка независима от разстоянието между лещите на Люнеберг.

2. Apostolov, P. S., B. Yurukov, A. Stefanov. An Easy and Efficient Method for Synthesizing Two-Dimensional Finite Impulse Response Filters with Improved Selectivity. IEEE Signal Processing Magazine, Sept. 2017, pp.180-183.

Статията е публикувана в едно от най-престижните списания "IEEE Signal Processing Magazine" с импакт фактор 11,35 за 2020 г.

Амплитудно-честотната характеристика на двумерен цифров филтър е пространствена фигура. Методите за синтез са итеративни процедури, свързани с много изчисления и проверки за сходимост на алгоритмите. В статията е показан ефективен метод с високо бързодействие. Предложена е апроксимация на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър с Интегрална Гаусова функция на грешката. Определени са формули за параметрите на характеристиката. Направено е сравнение с други апроксимационни методи, което демонстрира предимствата на апроксимацията. В аргумента Интегралната Гаусова функция на грешката се прилагат двумерни функции, с които се получават двумерни филтри с различни форми. Приложени са два примера за синтез, като е измерено времето за изчисление на пространствената фигура. Приложена е кратка програма на Matlab® за изчисление на двумерни филтри с различни форми на амплитудно-честотната характеристика.

Научно - приложни приноси

Основен принос е апроксимация на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър с Интегрална Гаусова функция на грешката. Изведените формули за параметрите на двумерния филтър демонстрират една много лесна апроксимация с минимална грешка. Приложената теория води до изключително бързодействие при синтеза, което е непостижимо с други методи.

3. Apostolov, P. S., A. Stefanov, S. P. Apostolov. A Study of Filters Selectivity with Maximally Flat Responses with Respect to Hausdorff Distance, 9th National Conference with International Participation, ELECTRONICA 2018, pp. 1-4.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Националната конференция с международно участие ELECTRONICA 2018, спонсорирана технически от IEEE.

В доклада са изследвани апроксимации на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър със сигмоидални функции относно Хаусдорфово разстояние. Дефинирани са аналитични изрази между селективността на филтъра и Хаусдорфовото разстояние. Определени са параметрите на апроксимацията. Предложени са аналитични зависимости на различни функции с S – образни графики за определяне на Хаусдорфовото разстояние. От анализа на резултатите е установено, че с Интегралната Гаусова функция на грешката се получават характеристики на филтри с най-добра селективност.

Научни приноси

Хаусдорфовото разстояние с параметър α ($\alpha\epsilon$) съвпада с преходната лента на амплитудно-честотната характеристика на нискочестотен филтър. Изведени са уравнения за $\alpha\epsilon$ за функции с S – образни графики както следва: сигмоида, аркос тангенс, тангенс хиперболичен, степенна функция, интегрална Гаусова функция на грешката. От направения сравнителен анализ следва, че при еднакви условия Интегралната Гаусова функция на грешката има най-малко $\alpha\epsilon$ и филтрите са с най-висока селективност.

4. Apostolov, P. S., A. Stefanov, I. Nedialkov. Efficient Two Dimensional Filter Synthesis, 2018, 26th Telecommunications Forum (TELFOR), pp. 1-4.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция 26th Telecommunications Forum, 2018 в Белград, република Сърбия, спонсорирана технически от IEEE.

Докладът е продължение на изследванията на апроксимации със сигмоидални функции и приложенията им при синтез на двумерни цифрови филтри. Изследвана е комплементарна интегрална Гаусова функция на грешката с модулация на аргумента. Като модулираща функция е използвана Интегрална Гаусова функция на грешката с параметър β . За определяне на параметъра е използван метода на Нютон-Рафсон. Дефинирани са двумерни функции за получаване на филтри с различни форми. Приложена е програма на Matlab® за изчисление на филтрите.

Научно - приложни приноси

Изведени са уравнения за Комплементарна интегрална Гаусова функция на грешката $\operatorname{erfc}(\cdot)$ с модулация на аргумента с интегрална Гаусова функция на грешката $\operatorname{erf}(\cdot)$. Предложен е числен метод за определяне на параметъра β в неявен вид. В резултат се получават двумерни цифрови филтри с подобрена селективност и високо бързодействие.

5. Apostolov, P. S., A. Stefanov, M. Bagasheva. Efficient FIR Filter Synthesis Using Sigmoidal Function, Proc. X National Conference with International Participation Conference "Electronica 2019", May 16 - 17, 2019, Sofia, Bulgaria.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Националната конференция с международно участие ELECTRONICA 2019, спонсорирана технически от IEEE.

Графиките на сигмоидалните функции представляват амплитудно-честотни характеристики на нискочестотен филтър. Такава функция е комплементарната интегрална Гаусова функция на грешка - erfc . В доклада се изследва синтез на линейно-фазов (FIR) цифров филтър с помощта на erfc . Предлагат се аналитични изрази на параметрите на филтъра. Направено е сравнение на селективността на филтъра и изчислителните сложности с FIR филтри на Parks & McClellan и анализ на резултатите. Направен е изводът, че предложеният FIR филтър има по-добра селективност и по-бързо време за изчисление.

Научно - приложни приноси

Научните резултати от [3] са приложени за едномерни цифрови филтри. Използвана е Комплементарна интегрална Гаусова функция на грешката, като са изведени аналитични изрази за определяне на параметрите на филтъра и параметъра β . От направения анализ е установено, че синтезът на филтъра е с най-високо бързодействие в сравнение с други методи.

6. Apostolov, P. S., B. Yurukov, A. Stefanov. Efficient Three-Element Binomial Array Antenna, Photonics & Electromagnetics Research Symposium 2019, Rome

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международния симпозиум Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS) 2019, в Рим, Италия, спонсориран технически от IEEE.

Триелементната еквилистантна линейна антенна решетка с биомни коефициенти е една от най-елементарните антенни решетки. Те нямат добра селективност поради малкия брой елементи и простото разпределение на коефициентите на амплитуда: 1-2-1. Триелементната еквилистантна линейна антенна решетка с биомни коефициенти няма странични излъчвания, когато разстоянието между елементите е по-малко или равно на половината от дължината на вълната. В доклада се изследва подход за подобряване на селективността на биомната антенна решетка. В тази връзка се предлага функция на пространствената фаза с S-образна графика. Предлаганата функция е неперидична, което води до множител на антенната решетка без странични излъчвания. Параметърът β на функцията променя градиента на графиката на функцията и съответно селективността на множителя на решетката. Прилага се оригинален подход за премахване на зависимостта между селективността на множителя на решетката и разстоянието между елементите. В резултат на това се получава антенна решетка от три елемента с биомни коефициенти. Антенната решетка притежава следните свойства: елементите могат да бъдат разположени на произволно разстояние, което е по-голямо или равно на половината от дължината на вълната, без да се променя селективността на множителя на решетката; множителят на решетката няма странични излъчвания по азимут; основният лист на множителя на решетката може да бъде произволно тесен; посоката на основния лист може да се променя без влошаване на селективността или поява на странични излъчвания. Предлагат се аналитични изрази за фазовата функция, множителя на решетката и параметри на антенната система. Описаните свойства на антенната решетка са изследвани с две симулации на Matlab®.

Научно - приложни приноси

Предложена е неперидична фазова функция, с която се получава биомна антенна решетка с висока селективност и без странични излъчвания. Изведени са уравнения за определяне на амплитудите и фазите на възбуждащите токове. Приложен е оригинален подход за премахване на влиянието на обикновена биомна антенна решетка, в резултат на който се получават описаните в резюмето полезни ефекти. Множителят на антенната решетка е от тип „пространствена игла“, без странични излъчвания в азимуталната равнина и няма аналог с други методи.

7. Apostolov, P. S., A. Stefanov, I. Nedialkov. A Study of Spatial Filter Banks with a Luneburg Lens, 18th IEEE International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2019, Novi Sad

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2019, Нови Сад, Сърбия, спонсорирана технически от IEEE.

В доклада е изследвана идеята за реализация на пространствени филтрови банки. Предложено е техническо решение с диелектрична леща в Люнебург с ветрилообразна диаграма на насоченост. и са изведени аналитични зависимости за параметрите на антената. Демонстрирана е триизмерна симулация на Matlab® на 37-лъчеви пространствени филтърни банки, които покриват пространство от 0° до 180° по азимут, като всеки лъч да представлява клетка от мобилна мрежа. Дискутирана е приложимостта на пространствените филтрови банки за комуникационни системи от пето поколение.

Научно - приложни приноси

Използван е експериментален подход за определяне на аналитични зависимости между параметрите на пространствени филтрови банки, номиналната дължина на вълната и радиусът на лещата на Люнеберг. Стимулационните изследвания потвърждават теоретичните основания.

8. Nedyalkov, I., A. Stefanov, P. Apostolov. Modeling Of The Convergence Time Of An Ip – Based Network with Different Traffic Loads, 18th IEEE International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2019, Novi Sad

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция International Conference on Smart Technologies, EUROCON 2019, Нови Сад, Сърбия, спонсорирана технически от IEEE.

В доклада е направено моделиране на IP – базирана корпоративна мрежа с различно трафично натоварване – Internet browsing, video conferencing, working with databases and VoIP calls. Целта на моделирането е да се провери времето за конвергиране на моделираната мрежа за различните трафични натоварвания при използване на различни динамични протоколи за маршрутизиране. Моделирането е направено за следните протоколи: RIP, EIGRP, OSPF, OSPFv3 and RIPvng. Допълнително е направено моделиране при прекъсване/възстановяване на част от връзките между отделните клонове в мрежата, за да се установи какво ще е времето за конвергиране при промяна на топологията на мрежата по време на работа.

Приложни приноси

Най-често потребителите използват настройки по подразбиране, които като правило са оптимални и тествани за бърза сходимост (конвергиране) от фирмата производител. Получените в доклада резултати потвърждават, че при използване на тези настройките на двата протокола, мрежата използваща EIGRP се конвергира много по-бързо в сравнение при използване на OSPF. Това се дължи на факта, че EIGRP поддържа най-подходящ заместващ маршрут в своите топологични бази данни. При тези най-подходящи заместващи маршрути няма възможност за поява на безкрайни цикли на търсене на най-подходящ път. В резултат на това мрежите, използващи EIGRP се конвергира много по-бързо от мрежите, използващи OSPF, но при условие, че параметрите на двата протокола се оставени с настройките по подразбиране.

9. Апостолов, П. С., А. Стефанов, П. Джунев, Е. О. Дудин. Приложение на функция с двойна модулация в апроксимационния метод на компресирани косинуси. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София, с. 67-70.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София.

Методът с компресирани косинуси се прилага за приближения на идеални функции с правоъгълни контури. С метода се получава тригонометричен полином от четвърта степен, който апроксимира идеална функция нискочестотен филтър с висока точност. Полезният ефект се дължи на модулираща функция, в аргумента на косинуса, която го компресира. В статията е разгледана

нова функция с двойна компресия на косинуса. Изведени са аналитични зависимости и е направено сравнение с функция с единична модулация.

Научни приноси

Дефиниран е тригонометричен полином от четвърта степен с двойна модулация на аргумента. Изведени са аналитични изрази за определяне на параметъра β . Изследвана е апроксимационната грешка при синтез на едномерни цифрови филтри.

10. Апостолов, П. С. Антенна решетка с три леци на Люнеберг. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София, с.71-75.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София.

В доклада е предложен теоретичен метод и техническо решение за конструиране на три - елементна антенна решетка с леци на Люнеберг. Изведени са аналитични зависимости за обработка на сигналите с Гаусова тегловна функция. В резултат се получава антенна решетка, която може да работи с постоянна диаграма на насоченост, в широк честотен диапазон на принципа на филтрови банки.

Научни приноси

Докладът е продължение на изследванията в областта на антенните решетки. Дефинирана е формула за определяне на коригиращ коефициент на производната на интегралната Гаусова функция на грешката – нормално Гаусово разпределение.

11. Апостолов, П. С., А. К. Стефанов. Приложение на нови математически функции при синтез на линейно-фазови цифрови филтри. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2016, 27-28 окт. XIV. 2016, NTSC, София, България, с. 1-6.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2016, 27-28 окт. XIV. 2016, NTSC, София, България.

Резюме: В статията е дефинирана нова функция, която приближава с висока точност идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Изведени са аналитични зависимости за определяне на параметрите на функцията, както и връзката им с параметрите на нискочестотен филтър. Предложен е метод за синтез на линейно-фазови цифрови филтри. Експериментално е доказано, че предложената функция има по-добри апроксимационни качества от равновълнова полиномна апроксимация в Чебишевска метрика. Извършен е анализ на получените резултати.

Научно-приложни приноси

Изведени са аналитични зависимости за определяне на параметрите на сигмоидална функция – интегрална Гаусова функция на грешката, представляваща нискочестотна предавателна функция на филтър. Получените зависимости са свързани с параметрите на филтъра: неравномерност в лентата на пропускане, затихване в лентата на задържане и широчина на преходната лента.

12. Apostolov, P. S., A. Stefanov, L. Taneva, U. Paskaleva. New efficient method of approximation of ideal functions with rectangular shapes, International Journal Knowledge, V, Vol. 14.3, Skopje 2016, pp. 1173-1177

Статията е публикувана в списание International Journal Knowledge – Скопие, С. Македония

Резюме: Основата на работата на всяко комуникационно устройство като радио, телевизия, мобилен телефон и др. е филтрирането на сигнала. Ефектът от филтрацията се състои в разделяне на сигналите, които съдържат необходимата информация. Всички останали сигнали са смущаващи за работата на комуникационното устройство. Синтезът на филтъра е математически задача – апроксимация идеален филтър. Това е идеална функция с правоъгълна форма. Идеалната функция не може да бъде реализирана, защото противоречи на основните физически принципи. Поради тази причина тя се заменя с друга, която може да бъде реализирана с технически средства. При много задачи за синтез на филтри апроксимиращата функция е полином. Целта е да се дефинира полином с ниска степен, който да сближава идеалната функция с висока точност (минимална грешка). Тази статия описва нов математически метод в теорията на приближението. Предложеният метод е наречен „компресирани косинуси“. Методът е приложим в комуникационните техника. Методът използва итеративен алгоритъм на Ремез, който има бърза сходимост и ниска изчислителна сложност. В резултат на това се определя оптимален тригонометричен полином от трета степен. Предложеният полином отговаря на изискванията на апроксимационната теория: сближаване на идеалната функция на филтъра с висока точност (минимална грешка). Описаните свойства са доказани чрез сравнение с полиноми на Чебишев. В апроксимационната теорията не е известен подобен полином от 4-та степен (практически 3-та степен) с по-добри апроксимационни свойства. Предложеният полином е успешно приложен за проектиране на цифрови FIR филтри и на антенни решетки.

Научно-приложни приноси

В статията в съкратен и популярен вид е направен обзор на метода на компресирани косинуси. Показани са примери на приложение на изложената теория.

13. Апостолов, П. С., А. Стефанов, Една идея за многолъчева антена за мобилни комуникации от пета генерация. XXV Conference Telecom 2017, 26-27 October, NSTC, Sofia, Bulgaria, с. 87-90.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2017, 26-27 окт. XIV. 2016, NTSC, София, България

Резюме: В статията е предложена антена за мобилни комуникации от пето поколение. Разгледани са съществуващи до момента антени от този вид. Дефинирани са изискванията към антените. Предложено е техническо решение с диелектрична леща на Люнеберг. Изложена е теория за определяне параметрите на антената. Демонстрирана е симулация на 31-лъчева антена с висока резолюция на лъчите, подобна на филтрови банки в пространството. Дискутирани са предимствата на антената и нейната приложимост за комуникации от пето поколение.

Научно-приложни приноси

Дефинирани са формули за определяне на диаграма на насоченост при азимутален ъгъл на ниво половин мощност (-3dB), усилване на апертурата и брой на пространствените филтрови банки.

14. Апостолов, П. С., А. Стефанов, Високо ефективна биномна антенна решетка с три елемента. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2018, 25-26 окт. NTSC, София, България, с. 54-58

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2017, 26-27 окт. XIV. 2016, NTSC, София, България.

В доклада се разглежда линейна антенна решетка от три елемента със следните свойства: елементите могат да се разполагат на произволно разстояние, без да се променя диаграмата на насоченост на множителя на решетката по азимут; диаграмата на множителя на решетката няма странични излъчвания по азимут; диаграмата на множителя на решетката може бъде произволно тясна. Изведени са аналитични изрази за множителя на решетката и неговите параметрите. Демонстрирани са симулации на Matlab®.

Научно-приложни приноси

Докладът е версия на български език на [6]. Предложена е неперiodична фазова функция, с която се получава биномна антенна решетка с висока селективност и без странични излъчвания. Изведени са уравнения за определяне на амплитудите и фазите на възбуждащите токове. Приложен е оригинален подход за премахване на влиянието на обикновена биномна антенна решетка, в резултат на който се получават описаните в резюмето полезни ефекти. Множителят на антенната решетка е от тип „пространствена игла“, без странични излъчвания в азимуталната равнина и няма аналог с други методи.

15. Apostolov, P. S., A. Stefanov. Non Uniform Array Antenna with Three Luneburg Lenses, “E+E”, 7-8/2017, pp. 14-18.

Статията е публикувана в научно списание “E+E” бр. 7-8/2017 г.

Резюме: Статията е продължение на изследванията на метода на компресирани косинуси в областта на антенните решетки. Предложена е теория и техническо решение за синтез на три-елементна линейна антенна решетка с неравномерно разстояние между излъчвателите – лещи на Люнеберг. Приложената теория позволява конструиране на свръх широколентова антенна решетка с високо селективен множител на решетката и без странични излъчвания. Подобна антенна система няма аналог и е подходяща за радиоастрономия и радиолокация.

Научно-приложни приноси

Теорията на метода на компресирани косинуси за синтез на линейни еквиликуванти антенни решетки е приложена при синтез на нееквикуванти антенни решетки. Изведени са уравнения за изчисление на времеви закъснения при различно разстояние между излъчвателите. Симулационните резултати потвърждават приложимостта на метода при нееквикуванти линейни антенни решетки.

16. Apostolov Peter, Alexey Stefanov and Snezhina Andonova. Application of Hausdorff Window for Array Antennas design, Proc. 27-th National Conference with International Participation "TELECOM 2019", October 30 - 31, 2019, Sofia, Bulgaria, pp. 4-7.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция International Conference on Smart Technologies, TELECOM 2019, София, България, спонсорирана технически от IEEE.

В доклада е представена нова прозоречна функция за проектиране на антенна решетка. Прозоречната функция се получава чрез апроксимация на делтата на Кронекер с алгебричен полином в Хаусдорфа метрика. Изведени са уравнения, определящи параметрите на полинома. Определени са дефиниционната област и аналитични изрази за прозоречната функция на Хаусдорф. Графично са представени зависимостите на Хаусдорфовата прозоречна функция от Хаусдорфовото разстояние и степента на полинома. Изследвани са параметрите на антенната решетка. Направен е сравнителен анализ с антенна решетка с прозоречна функция на Кайзер.

Научно-приложни приноси

Дефинирана е нова прозоречна функция с алгебричен полином в Хаусдорфова метрика. Определени са параметрите на функцията. Въведена е коригираща функция за приложение в синтеза на антенни решетки. Получените резултати са подходящи за антенни решетки с ниски нива на странични излъчвания.

17. Apostolov Peter. A study of the selectivity of Hausdorff-type array antennas, Proc. 28-th National Conference with International Participation "Telecom 2020", October 29 - 30, 2020, Sofia, Bulgaria, pp. 21-24.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция International Conference on Smart Technologies, TELECOM 2020, София, България, спонсорирана технически от IEEE.

Селективността на антенната решетка се определя от три параметъра:

1. брой на елементите,
2. относително ниво на страничните излъчвания и
3. широчина на множителя на решетката на ниво половин мощност.

Докладът допълва изследвания за синтез на антенни решетки в публикации на български учени от БАН. Изведени са уравнения за определяне на третия параметър (широчина множителя на решетката на ниво половин мощност) за два полинома в Хаусдорфова метрика. Направено е сравнение с антенни решетки на Чебишев.

Научно-приложни приноси

Приносите се свеждат до допълнение към теорията на антенни решетки от Хаусдорфов тип. Изведените уравнения позволяват да се определи третия параметър за определяне на селективността на антенната решетка.

18. Apostolov, P. S , Efficient Two-Element Array Antenna, Proc. 12th National Conference with International Participation "Electronica 2021", May 27 - 28, 2021, Sofia, Bulgaria – приета за публикуване

Докладът е изнесен и приет за публикуване в материалите на Националната конференция с международно участие ELECTRONICA 2021, спонсорирана технически от IEEE.

В [6] е описана 3-елементна антенна решетка с биномни коефициенти 1-2-1. Възникна идеята да се изследва антенна решетка от 2 елемента с биномни коефициенти 1-1.

Биомната антенна решетка с два елемента е възможно най-елементарната антенна решетка. Тя няма странични излъчвания, когато разстоянието между елементите е по-малко или равно на половината от дължината на вълната. В доклада се изследва подход за подобряване на селективността на биомната антенна решетка. В тази връзка се предлага функция на пространствената фаза с S-образна графика. Предлаганата функция е неперiodична, което води до множител на антенната решетка без странични излъчвания. Параметърът β на функцията променя градиента на графиката на функцията и съответно селективността на множителя на решетката. Прилага се оригинален подход за премахване на зависимостта между селективността на множителя на решетката и разстоянието между елементите. Приложено е амплитудно разпределение по елевация. В резултат се получава двумерна селективност на множителя на решетката. Антенната решетка притежава следните свойства: елементите могат да бъдат разположени на произволно разстояние, което е по-голямо или равно на половината от дължината на вълната, без да се променя селективността на множителя на решетката; множителят на решетката няма странични излъчвания по азимут и елевация; основният лист на множителя на решетката може да бъде произволно тесен; посоката на основния лист по азимут може да се променя без влошаване на селективността или поява на странични излъчвания. Предлагат се аналитични изрази за фазовата функция, амплитуден множител по елевация, множителя на решетката и параметри на антенната система. Описаните свойства на антенната решетка са изследвани с две симулации на Matlab®. В допълнения е изведена нова, точна формула за определяне на широчината на основния лист на множителя на решетката на ниво половин мощност.

Научно-приложни приноси

В литературата не е известна биомна антенна решетка от два елемента с описаните свойства. Селективността е двумерна и не зависи от разстоянието между елементите, множителят на решетката е без странични излъчвания, двумерният ъгъл на основния лист на диаграмата може да бъде произволно тесен, възможност за сканиране по азимут без промяна на селективността и поява на странични излъчвания.

Изведени са уравнения за множителя на решетката, параметъра β , амплитуден множител по елевация, неизвестна в литературата точна формула за ъгъла на половин мощност на биомна решетка.

Предложената двуелементна антенна решетка с пространствен ъгъл на половин мощност 2^0 има насоченост от 39.4457 dBi. За сравнение планарна еквилидистантна антенна решетка с 51x51 (2601) елемента с разстояние между елементите от половин дължина на вълната има насоченост 36dBi, което е близо два пъти по-ниска стойност. Предложената антенна решетка от два елемента няма аналог в литературата.

19. Apostolov, P. S , Aleks Meklyov, Vanyo Kostov, Band-pass and Band-stop Filters Synthesis Using Sigmoidal Function, Proc. 12th National Conference with International Participation "Electronica 2021", May 27 - 28, 2021, Sofia, Bulgaria–приета за публикуване

Докладът е изнесен и приет за публикуване в материалите на Националната конференция с международно участие ELECTRONICA 2021, спонсорирана технически от IEEE.

Резултатите описани в [3], [5] са приложени за синтез на линейно-фазови цифрови лентопропускащи и лентозадържащи филтри. За синтеза е използвана Комплементарна интегрална Гаусова функция на грешката. Изведени са аналитични изрази за амплитудно-честотните характеристики на филтрите, както и за параметър β , в зависимост от широчината на преходните ленти на ниво -3dB . Теорията е потвърдена със симулации на Matlab®.

Научно-приложни приноси

Изведени са уравнения за амплитудно-честотните характеристики на линейно-фазови лентопропускащи и лентозадържащи филтри. Селективността на филтрите се определя от параметър β . Синтезираните филтри са с максимално-plosки амплитудно-честотни характеристики и по-добра селективност от тези с равновълнова апроксимация на Паркс и Макклиън.

20. Apostolov, P. Efficient Approximations of Ideal Functions with Rectangular Shapes - Common Theory and Applications, International Conference on Multifunctional materials and devices for photonics and optoelectronics, 23-26 Jily, 2019 Bansko, Bulgaria.

Докладът е изнесен на международна конференция на БАН по мултифункционални материали и устройства за фотоника и оптоелектроника в Банско, 2019 г.

В обобщен вид е изложена теорията и практическите резултати от приложението на апроксимации с компресирани косинуси и със сигмоидални функции в комуникационната техника.

21. Apostolov, P. S , Innovations in the Electronics Sector, International Scientific Conference Engineering And Educational Technologies 2021: Synergy Between Higher Education And Business In The Context Of The European Green Strategy on 29 april, 2021.

Докладът е изнесен на международна конференция Синергия между висшето образование и бизнеса в контекста на европейската зелена стратегия, организирана от Технически колеж на университета в Каунас, Литва, 2021 г.

В обобщен вид е изложена теорията и практическите резултати от приложението на апроксимации с компресирани косинуси и със сигмоидални функции като иновация в сектора на електроника в науката и индустрията.

Справка за приносите в трудовете в периода 2003-2015г.

22. Апостолов, П. С. *Математически приближения с компресирани косинуси и техни приложения*. Научна монография, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, 2012.

Резюме: Задача на всеки апроксимационен метод е създаването на математическа зависимост с ниска изчислителна сложност, която да приближава с най-малко отклонение идеална функция. При апроксимациите с полиноми повишаването на точността неминуемо е свързано с повишаване на степента на полинома и на изчислителната сложност. В монографията е разгледан нов апроксимационен метод с тригонометрични полиноми. Апроксимацията се извършва в Чебишевска метрика, като коефициентите на полиномите се получават с итеративен алгоритъм на Ремез. Същността на метода се състои в модулиране на аргумента на функцията косинус с функция, която има S-образна графика. Ефектът от модулацията се изразява в компресиране на осцилациите на косинуса в областта на най-голяма стръмност на S-кривата, което води до значително подобряване на апроксимационните качества на полиномите. По този начин са дефинирани четири базисни функции: синус, аркус тангенс, тангенс хиперболичен и интегрална Гаусова функция на грешката. Въведен е параметър β , който променя без ограничения стръмността на модулиращата функция и осцилациите на базисната функция. Това позволява апроксимациите да се извършват с полиноми от възможно най-ниските степени – трета и четвърта. В резултат се получават апроксимации с много висока точност и ниска изчислителна сложност.

Методът на компресирани косинуси намира приложение при синтез на селективни устройства в техниката. Теоретичните основания на метода са свързани с теорията на синтеза на цифрови филтри и линейни еквилистенни антенни решетки. Известно е, че степента на апроксимация полином определя броя на елементите, с които се реализира селективното устройство. С метода се получават лентови филтри и антенни решетки със селективност много близка до идеалната и малък брой елементи. Показано е приложения при синтез на линейно фазови цифрови филтри. Теорията е илюстрирана с многобройни примери, придружени с програми на Matlab®. Монографията е предназначена както за специалисти в областта на теорията на апроксимациите, така и за специалисти в практиката.

Методът на компресирани косинуси търпи развитие. В монографията са очертани проблемите и насоките, върху които предстои да се извършват изследвания. Книгата е едно начало на приложенията на този апроксимационен метод. Той може да намери широко приложение и в други области на науката и техниката.

Методът на компресирани косинуси допълва научните знания в областта на апроксимациите и е една добра алтернатива в много практически задачи.

Научни приноси:

- Предложен е нов апроксимационен метод с „компресирани косинуси“ за приближаване на идеални функции с правоъгълни контури.
- Дефинирани са 4 нови математически зависимости – базисни функции и съответните им апроксимационни полиноми.
- Дефинирани са нови математически зависимости, определящи точността на апроксимациите.
- Изследвани са апроксимационните качества на полиномите.
- Извършен е сравнителен анализ с други апроксимационни методи. Сравненията показват, че с метода на компресирани косинуси се получават апроксимации, най-близки до идеалните функции с правоъгълни контури.
- Направено е сравнение между предложените в монографията базисни функции. Чрез сравнително изследване на ефекта на Гибс, косвено е доказано, че Четвърта базисна функция (Интегрална Гаусова функция на грешката) притежава най-добри апроксимационни качества.

Научно-приложни приноси

- Предложени са практически реализации на апроксимационния метод при синтез на цифрови FIR филтри, лентови IIR филтри, двумерни цифрови филтри и линейни еквилидистантни антенни решетки.
- Към монографията е приложен компакт диск, в който съдържа програми на Matlab® с описаните в книгата реализации и числови примери.

23. Apostolov, P. S. Linear Equidistant Antenna Array with Improved Selectivity, IEEE Transaction on Antennas and propagation, Vol.59, Issue10, pp.3940-3943, Aug. 2011.

Статията е публикувана в най-престижното научно списание IEEE Transaction on Antennas and propagation с импакт фактор за 2200 година 5,19. Списанието излиза от 1949 г. До сега са известни още 2 публикации в съавторство с българско участие.

Резюме: В статията са описани теория и метод за синтез на линейни еквилидистантни антенни решетки. Теорията се базира на апроксимация на делта функцията на Кронекер. Дефинирана е базисна функция, с която се получава остро насочена диаграма на насоченост с ниски странични излъчвания. Извършен е анализ на параметрите и е направено сравнение с антенни решетки на Долф-Чебишев и Риблет. С предложенения метод могат да се получат антенни решетки с по-добра селективност от тези на Долф-Чебишев и Риблет.

Научно - приложни приноси

Полезният ефект в предложенения метод се дължи на следните две обстоятелства:

- възбуждащите токове се получават от оптимална апроксимация;
- фазова манипулация на възбуждащите токове, която води до „фокусиране“ на диаграмата на множителя на решетката само в едно пространствено направление.

С предложения метод за синтез на линейна антенна решетка се получават оптимални диаграми на насоченост с висока селективност. Това се дължи на специфичните свойства на базовата функция и алгоритъма на Ремез. С метода може да се получат антенни решетки с по-добра селективност от тези на Долф-Чебишев и Риблет. Теорията и методът обогатяват знанията в тази научна област и може да бъде прилаган в практиката.

24. Apostolov, P. S. Method for FIR filter design with compressed cosine using Chebyshev's norm. Signal Processing Elsevier, Vol. 91, Issue 11, pp. 2589-2594, Nov.2011.

Статията е публикувана в престижното научно списание Signal Processing Elsevier с импакт фактор за 2020 година 4,384.

Резюме: Статията представя нов метод за синтез на FIR филтри. Методът се основава на апроксимация в Чебишевска метрика L_∞ . За постигане на точна апроксимация е предложена нова базисна функция, която компресира функцията косинус. Градиентът на компресията се определя от параметър. Апроксимационният полином се получава с алгоритъм на Ремез. Дефиниран е полином от четвърта степен, който апроксимира с висока точност идеалната предавателна функция. Показани са примери за синтез на цифрови FIR филтри с характеристики близки до идеалната, които са подходящи за прилагане в практиката.

Научно - приложни приноси

С предложения метод за синтез може да се реализират филтри с характеристики, близки до идеалния. Предложена е базисна функция, която компресира осцилациите на функцията $\cos(\cdot)$ в областта на преходната честота, откъдето идва името на метода. Степента на компресия се определя от параметър β . Апроксимацията се извършва в L_∞ метрика, която апроксимира най-точно прехода единица-нула. Апроксимационният полином се получава с алгоритъм на Ремез, който има бърза сходимост и има неголяма изчислителна сложност. В случая, ниската степен на полинома (четири) предполага итеративно решаване на система от 6 линейни уравнения. При другите методи те са многократно повече, което е важно предимство на предлагания метод. С полином от минималната (четвърта) степен може да се реализира филтър с произволна спецификация при фиксирана преходна лента. Грешката на апроксимацията ε зависи от параметъра β и определя неравномерността в лентата на пропускане и затихването в лентата на задържане. До момента не е известен полином от четвърта, или по-ниска степен, който да апроксимира по-точно идеална предавателна функция. При широчина на транзитната лента равна на нула и параметър $\beta = \infty$ графиката на полинома ще съвпадне с правоъгълния контур на идеалната функция. Практическите възможности за синтез на филтри се ограничават от изчислителната точност на компютъра. Прилагането на предложения метод има смисъл при синтез на филтри с екстремални характеристики, близки до идеалната. Многократното намаляване на изчислителните операции е ефективно при апроксимации със стойности на ε близки до нула и много тясна преходна лента.

25. Apostolov, P. S. Antenna Array Synthesis Using Method of Compressed Cosines, PIERS 2013, 12-15 August 2013, Stockholm, Sweden, pp. 1818-1822.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международния симпозиум Photonics & Electromagnetics Research Symposium (PIERS) 2013, Стокхолм, Швеция, спонсориран технически от IEEE.

Резюме: В доклада е представена апроксимация на идеална функция на Кронекер с полином от трета степен по метода на компресирани косинуси. В резултат се получава оптимална апроксимация на идеална диаграма на насоченост на антенна решетка с три елемента. Разгледани са два случая: множител на решетката със странични излъчвания и без странични излъчвания. Предложен е методи за реализация с три и пет лещи на Люнеберг, както и графики за реализация на фазови функции във времевата област.

Научно - приложни приноси

Приложен е методът на компресирани косинуси при синтез на линейна еквилистенна антенна решетка, състояща се от три лещи на Люнеберг. Изведени са математически зависимости за определяне на параметрите на множителя на решетката. Реализацията на фазовите зависимости се извършва със закъснителни линии. Изведените зависимости за закъсненията на сигналите, дават възможност антенната решетка да работи в произволен честотен диапазон с постоянна диаграма на насоченост. При цифрова обработка на сигналите, антенната решетка може да работи едновременно на повече от една основна честота. Получената антенна решетка няма аналог. *Антенната решетка е призната за полезен модел от Патентното ведомство на Р. България.*

26. Apostolov, P. S. FIR Filter Design Using Compressed Cosine Polynomial Approximation. ICEST 2011, 29 June – 1Juli 2011, Nis, Serbia, pp. 41-44.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ICEST 2011 в Ниш, Сърбия.

Резюме: В доклада е разгледан нов метод за синтез на цифрови FIR филтри. Методът се основава на апроксимация в Чебишевска метрика на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Предложена е нова базисна функция, която компресира функцията косинус. Получен е оптимален полином от четвърта степен, който апроксимира с висока точност идеалната предавателна функция. С предложени метод може да се синтезират цифрови FIR филтри с произволна спецификация с характеристики много близки до идеалната.

Научно - приложни приноси

С предложени метод за синтез може да се реализират филтри с характеристики, близки до идеалния. Предложена е базисна функция, която компресира осцилациите на функцията $\cos(\cdot)$ в областта на преходната честота, откъдето идва името на метода. Степента на компресия се определя от параметър β . Апроксимацията се извършва в L_∞ метрика, която апроксимира най-точно прехода единица-нула. Апроксимационният полином се получава с алгоритъм на Ремез, който има бърза сходимост и неголяма изчислителна сложност. В случая, ниската степен на полинома (четири), предполага итеративно решаване на система от 6 линейни уравнения. При другите методи

те са многократно повече, което е важно предимство на предлагания метод. С полином от минималната (четвърта) степен може да се реализира филтър с произволна спецификация при фиксирана преходна лента. Грешката на апроксимацията ε зависи от параметъра β и определя неравномерността в лентата на пропускане и затихването в лентата на задържане. До момента не е известен полином от четвърта, или по-ниска степен, който да апроксимира по-точно идеална предавателна функция. При широчина на транзитната лента равна на нула и параметър $\beta = \infty$ графиката на полинома съвпада с правоъгълния контур на идеалната функция. Практическите възможности за синтез на филтри се ограничават от изчислителната точност на компютъра. Прилагането на предложениия метод има смисъл при синтез на филтри с екстремални характеристики, близки до идеалната. Многократното намаляване на изчислителните операции е ефективно при апроксимации със стойности на ε близки до нула и много тясна преходна лента.

27. Apostolov, P. S. Digital Bandpass IIR Filers with High Selectivity. ICEST 2012, 28-30 June 2012, V. Tarnovo, Bulgaria, pp. 117-120.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ICEST 2012 във Велико Търново, България.

Резюме: В доклада е разгледан нов метод за синтез на теснолентови цифрови IIR филтри. Методът се основава на апроксимация на функция на Кронекер в Чебишевска метрика. Предложена е нова базисна функция, която компресира функцията косинус в зависимост с параметър Q . Получен е оптимален полином от трета степен, който апроксимира с висока точност функцията на Кронекер. С предложениия метод може да се синтезират лентови цифрови IIR филтри с произволно тясна лента и затихване в лентата на задържане, което зависи от параметъра Q , а не от реда на филтъра.

Научно - приложни приноси

В доклада компресията на функцията косинус се извършва с аркус тангенс. Това позволява използване на всепропускащи (Lattice) филтри. Изведени са формули за определяне на коефициентите на филтъра. Селективността се определя от компресирането на функцията косинус. Компресията зависи от Q -фактора на всепропускащ Lattice филтър. Реализацията е с 4, или 2 умножителя. Методът е подходящ за използване за синтез на свръх-теснолентови IIR цифрови филтри.

28. Apostolov, P. S., D. Valchev. 2-D Filters Synthesis Using Method of Compressed Cosines. CEMA'12, Athens, Greece, 8-10 November, 2012, pp. 102-105.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция CEMA 2012 в Атина, Гърция.

Резюме: Методът на компресирани косинуси се използва за математическа апроксимация. С него, се получават полиноми от ниска степен, които приближават с висока точност идеални функции с правоъгълни контури. До този момент методът е бил използван за синтез на цифрови филтри за едномерни сигнали. Този доклад демонстрира, прилагането на метода за синтез на двумерни цифрови филтри. Получените филтри имат характеристики близки до идеалните.

Научно - приложни приноси

Приложен е метода на компресирани косинуси за получаване двумерни филтри с характеристики близки до идеалните. Постигането на оптимална характеристика близка до идеалната, изисква висока резолюция на преходната лента на филтъра. В противен случай се получава ефект на Гибс. Изчисляването на пространствената фигура може да значително да бъде облекчено, тъй като в голяма част от лентата на пропускане и задържане тя има постоянни стойности $1 - \varepsilon$ и ε съответно.

Предложените филтри могат да намерят приложение в обработка на изображения с висока прецизност в области като астрономия, медицина, криминалистика и др.

29. Апостолов, П. С. Цифрови лентови IIR филтри с висока селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, София, България.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ТЕЛЕКОМ'2011, NSCT, в София, България.

Резюме: В доклада е разгледан нов метод за синтез на теснолентови цифрови IIR филтри. Методът се основава на апроксимация на функция на Кронекер в Чебишевска метрика. Предложена е нова базисна функция, която компресира функцията косинус в зависимост с параметър β . Получен е оптимален полином от пета степен, който апроксимира с висока точност функцията на Кронекер. С предложението метод може да се синтезират лентови цифрови IIR филтри с произволно тясна лента и затихване в лентата на задържане, което зависи от параметъра β , а не от реда на филтъра. В допълнение филтрите са максимално плоска амплитудно-честотна характеристика в лентата на пропускане и по-добра селективност от тези на Чебишев и Кауер, които по литературни данни са с най-добра селективност от познатите до момента.

Научно - приложни приноси

В доклада компресията на функцията косинус се извършва с аркус тангенс. Това позволява използване на всепропускащи (Lattice) филтри. Изведени са формули за определяне на коефициентите на филтъра, както и графични зависимости за Q – фактора на Lattice филтъра. Предложена е реализация на лентов филтър с 5 умножителя. Методът е подходящ за използване за синтез на свръх-теснолентови IIR цифрови филтри.

30. Апостолов, П. С., Д. Вълчев. Цифрово филтриране с подобрена селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, София, България.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ТЕЛЕКОМ'2011, NSCT, в София, България.

Резюме: Предложени са нова базисна функция и полином за апроксимация на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Изведена е зависимост за определяне на предавателна функция на нерекурсивен цифров филтър с подобрена селективност. Направено е

сравнение с филтри, получени по метода на Паркс и Маклилън и с други базисни функции. Показан е пример за реализация на филтъра. С предложеният метод се получават филтри с характеристики близки до идеалната функция.

Научно - приложни приноси

С метода за компресиране на функцията косинус се получават цифрови филтри с характеристики близки до идеалната. До момента не е известен полином от четвърта, или по-ниска степен, който да апроксимира по-точно идеална предавателна функция. При широчина на транзитната лента равна на нула и параметър $\beta = \infty$ графиката на полинома съвпада с правоъгълния контур на идеалната функция. Това, разбира се, на практика е невъзможно. Възможностите за синтез на филтри се ограничават от изчислителната точност на компютъра. С предложената нова базисна функция – Интегрална Гаусова функция на грешката се получават най-добри резултати. Прилагането на предложеният метод има смисъл при синтез на филтри с екстремални характеристики, близки до идеалната.

31. Апостолов, П. С. Три елементна линейна еквилистантна антенна решетка с висока селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2012, 18-19. X. 2012, NSCT, София, България, с. 33-46.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ТЕЛЕКОМ'2012, NSCT, в София, България.

Резюме: Показано е приложение на метода на компресирани косинуси при синтез на 3-елементна линейна еквилистантна антенна решетка. Синтезът се извършва с апроксимация на δ функция на Кронекер. Разгледани са два случая на апроксимации с оптимални полиноми от трета степен. В резултат на това се получават диаграми на насоченост с висока селективност. Предложени са функционални схеми за реализация на 3-елементна, едномерна и 5-елементна, двумерна линейна еквилистантна антенна решетка.

Научно - приложни приноси

Докладът е съкратена версия на български език на [1]. Приложен е методът на компресирани косинуси при синтез на линейна еквилистантна антенна решетка, състояща се от 3 лещи на Люнеберг. Изведени са математически зависимости за определяне на параметрите на множителя на решетката. Реализацията на фазовите зависимости се извършва със закъснителни линии. Изведените зависимости за закъсненията на сигналите, дават възможност антенната решетка да работи в произволен честотен диапазон с постоянна диаграма на насоченост. При цифрова обработка на сигналите, антенната решетка може да работи едновременно на повече от една основна честота. Получената антенна решетка няма аналог.

32. Апостолов, П. С., Д. Г. Вълчев. Повишена селективност на линейна микрофонна решетка. Национална конференция „Акустика 2011“, Варна, с. 64-70.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на национална конференция „Акустика 2011“, Варна, България.

Резюме: Статията представя линейна еквилистантна микрофонна решетка с повишена селективност. Методът се базира на апроксимация на идеална функция с нови математически функции.

Научно - приложни приноси

Описаният в тази статия метод за синтез на линейни микрофонни решетки представлява стъпка в посока на повишаване на селективността. Реализацията на този метод би дала възможност за създаване на микрофонна решетка с многократно по-добри показатели при понижен брой сензори в сравнение със съществуващите до момента методи.

33. Апостолов, П. С., А. К. Стефанов. Широколентова микрофонна решетка. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2013, 16-17 май 2013, NTSC, София, с. 201-207.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на национален форум електронни, информационни, комуникационни системи 2013, NTSC, София, България.

Резюме: Този доклад предлага практическо приложение на девет елементна линейна микрофонна решетка. Използвано е техническо решение на "вложена решетка"(nested array) за постигане на широчина на честотна лента повече от четири октави. Коефициентите на микрофонната решетка са получават с метод Риблет. Синтезирани са цифрови FIR филтри с метода на компресирани косинуси. Показан е пример на синтез със симулация на Matlab.

Приложни приноси

В работата е предложено техническо решение за реализация на широкодиапазонна микрофонна решетка с 9 микрофона. Размерът на решетката е избран произволно, като за базово междусензорно разстояние d е прието един инч (2,54 cm). Приложена е цифрова обработка на сигналите. Използват се класическият метод на Риблет за определяне коефициентите на решетката, както и съвременен апроксимационен метод с „компресирани косинуси“ за синтез на линейно-фазови цифрови FIR филтри. Получените резултати са удовлетворителни от гледна точка на малкия геометричен размер на решетката (40.64cm) и получената при добра селективност над четири октави широколентовост (350 – 7000Hz).

Описаният в тази статия метод за синтез на линейни микрофонни решетки представлява стъпка в посока на повишаване на селективността. Реализацията на този метод би дала възможност за създаване на микрофонна решетка с многократно по-добри показатели при понижен брой сензори в сравнение със съществуващите до момента методи

34. Апостолов, П. С., Г. П. Георгиев, Р. А. Топалска. Приложение на трансформация на Хилберт-Хуанг за определяне на психологичен стрес в човешката реч. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2013, 17-18 X. 2013, NSCT, София, България, с. 217-225.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ТЕЛЕКОМ'2013, NSCT, в София, България.

Резюме: В доклада е разгледан проблемът за използване на компютърен метод за определяне на психологичен стрес в говорна информация. Направен е преглед на съществуващите анализатори на стреса, използвани в практиката на правораздавателните органи. Предложена е програма на Matlab за компютърна обработка на звукова информация. На основата на цифрово интегриране са предложени емпирични количествени критерии за оценка на стреса. В допълнение е приложен метод за анализ на звукови сигнали с трансформация на Хилберт-Хуанг. Показани са примери за анализ на информационни сигнали, направени успоредно с полиграфско изследване в Института по психология на МВР.

Приложни приноси

Предложеният софтуер не може да се верифицира с висока степен на достоверност психологичен стрес. Факторите, които водят до този резултат, са следните:

- изследването само на един параметър е недостатъчно за цялостна оценка на психологичен стрес.
- тестовите с изследваните лица-доброволци са проведени при обстоятелства, които не провокират психо-физиологична реакция на стрес. Ако такъв тест се проведе с лице, заплашено от ефективна присъда, резултатите ще са различни.
- Броят на изследваните лица - 16, а на тестовите – 21 е твърде малък за статистически заключения.

Изследванията в тази област трябва да продължат в търсене на допълнителни критерии за верификация съвместно с медици и психолози.

35. Апостолов, П. С., Г. П. Георгиев. Три-елементна свръхширококолентова акустична решетка с постоянен множител на решетката. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2014, 15 май 2014, NTSC, София, с. 153-160.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на национален форум електронни, информационни, комуникационни системи 2014, NTSC, София, България.

Резюме: В доклада е предложен синтез на три-елементна микрофонна решетка с апроксимационен метод на „компресирани косинуси“. Апроксимирана е делта функция на Кронекер с оптимален тригонометричен полином от трета степен. За реализиране на фазови функции се използват акустични лещи на Люнеберг. Проектираната микрофонна решетка има уникални свойства: свръх ширококолентовост и постоянен множител на решетката. Представена е компютърна симулация на Matlab.

Научно-приложни приноси

С метода на компресирани косинуси е получен оптимален полином от трета степен. Предложено е техническо решение за конструиране на линейна еквиливантна акустична решетка с три лещи на Люнеберг. Получената акустична решетка е с уникални качества: свръх-

широколентова, с постоянна диаграма на насоченост, без странични излъчвания и няма аналог с подобни технически средства.

36. Апостолов, П. С., Метод за синтез на цифрови FIR филтри с компресирани косинуси в Чебишевска метрика. Годишник на ТУ-София, т.1. кн.1, 2011, с. 187-196.

Статията е публикувана в Годишника на ТУ, София, България за 2011 г.

Резюме: В статията е разгледан нов метод за синтез на цифрови FIR филтри. Методът се основава на апроксимация в Чебишевска метрика на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Предложена е нова базисна функция, която компресира функцията косинус. Получен е оптимален полином от четвърта степен, който апроксимира с висока точност идеалната предавателна функция. С предложениия метод може да се синтезират цифрови FIR филтри с произволна спецификация с характеристики много близки до идеалната.

Научно-приложни приноси

Статията е версия на български език на [24]. С предложениия метод за синтез може да се реализират филтри с характеристики, близки до идеалния. Предложена е базисна функция, която компресира осцилациите на функцията $\cos(\cdot)$ в областта на преходната честота, откъдето идва името на метода. Степента на компресия се определя от параметър β . Апроксимацията се извършва в L_∞ метрика, която апроксимира най-точно прехода единица-нула. Апроксимационният полином се получава с алгоритъм на Ремез, който има бърза сходимост и има неголяма изчислителна сложност. В случая, ниската степен на полинома (четири) предполага итеративно решаване на система от 6 линейни уравнения. При другите методи те са многократно повече, което е важно предимство на предлагания метод. С полином от минималната (четвърта) степен може да се реализира филтър с произволна спецификация при фиксирана преходна лента. Грешката на апроксимацията ε зависи от параметъра β и определя неравномерността в лентата на пропускане и затихването в лентата на задържане. До момента не е известен полином от четвърта, или по-ниска степен, който да апроксимира по-точно идеална предавателна функция. При широчина на транзитната лента равна на нула и параметър $\beta = \infty$ графиката на полинома ще съвпадне с правоъгълния контур на идеалната функция. Практическите възможности за синтез на филтри се ограничават от изчислителната точност на компютъра. Прилагането на предложениия метод има смисъл при синтез на филтри с екстремални характеристики, близки до идеалната. Многократното намаляване на изчислителните операции е ефективно при апроксимации със стойности на ε близки до нула и много тясна преходна лента.

37. Апостолов, П. С. Нови аналитични зависимости свързани с апроксимационния метод на компресирани косинуси. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2014, 23-24 окт. XII. 2014, NTSC, София, България, с. 56-63.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ТЕЛЕКОМ'2014, NSCT, в София, България.

Резюме: В доклада е разгледан нов апроксимационен метод на компресирани косинуси за приближение на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър. Направени са сравнения с други апроксимационни методи. Предложени са нови аналитични зависимости за определяне на два възлови параметъра на апроксимацията. Изведените зависимости позволяват реализации на цифрови филтри с висока селективност и минимизация на изчислителния процес.

Научни приноси

Изведени са емпирични уравнения за приблизително определяне на параметъра β в зависимост от затихването в лентата на задържане и широчината на преходната лента. За стойности на затихване в лентата на задържане до 40dB, абсолютната грешка е по-малка от 1.5dB.

Изведени са аналитични изрази за стойностите на аргумента на апроксимиращия полином, за които се получава минимизация на апроксимационната грешка.

38. Апостолов, П. С. Приложение на метода на компресирани косинуси за синтез на линейно-фазови цифрови филтри с минимизация на апроксимационната грешка. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2015, NTSC, София, с. 173-176.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на национален форум електронни, информационни, комуникационни системи 2015, NTSC, София, България.

Резюме: В доклада е разгледан синтез на линейно-фазов цифров филтър. Синтезът се основава на нов апроксимационен метод на компресирани косинуси. За нуждите на синтеза е дефиниран тригонометричен полином от четвърти ред. Изведени са аналитични зависимости за определяне на параметрите на полинома. Дефинирана е тегловна функция с минимизация на апроксимационната грешка. Приведен е пример за синтез на линейно-фазов цифров филтър. На основата на сравнителен анализ с филтри на Паркс и Маклиън е демонстрирана по-добрата селективност на филтрите с новия апроксимационен метод.

Приложни приноси

Аналитичните зависимости за параметъра β и минимизация на апроксимационната грешка от [24] са приложени при синтез на линейно-фазови цифрови филтри. Предложена е формула определяне на дължината (броя на умножителите) на филтъра.

39. Апостолов, П. С., А. Стефанов. Приложение на апроксимация с компресирани косинуси при синтез на двумерни цифрови филтри с минимизация на апроксимационната грешка. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2015, 15-16 окт. XIII. 2015, NTSC, София, България, с. 253-260.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ТЕЛЕКОМ'2015, NSCT, в София, България.

Резюме: В доклада е разгледан нов апроксимационен метод на компресирани косинуси. Изведени са аналитични зависимости за минимизация на апроксимационната грешка. Предложен

е метод за синтез на двумерни цифрови филтри с високо бързодействие, както и формули за филтри с различни геометрични контури.

Приложни приноси

Теоретичните основания за минимизация на апроксимационната грешка в метода с компресирани косинуси изложени в [24] са приложени за синтез на двумерни цифрови филтри с различни геометрични контури. Демонстрирани са примери за обработка на изображения.

40. Apostolov, P. S., G. Georgiev. Three element broadband acoustic array with constant array factor, "E+E", 7-8/2014, pp. 33-36.

Статията е публикувана в научно списание "E+E" бр. 7-8/2014 г.

Резюме: В статията е разгледана високоселективна пространствена филтрация на акустични сигнали. Апроксимирана е δ -функция на Кронекер с нов апроксимационен метод на компресирани косинуси. Апроксимацията се извършва с оптимален полином от трети ред. В резултат на това е синтезирана три-елементна широколентова акустична решетка без странични излъчвания, използваща лещи на Люнеберг. Показани са симулации на Matlab и сравнения с други акустични решетки.

Научно-приложни приноси

Теорията на метода на компресирани косинуси за синтез на антенни решетки е приложена за синтез на акустични микрофонни решетки. Заимствани са аналитичните зависимости от [1], като теорията е приложена за акустични сигнали. Теоретичните основания се потвърждават със симулации на пространствена филтрация на акустични сигнали, което разширява практическите приложения на метода на компресирани косинуси.

41. Апостолов, П. С. Нови математически познания с приложения в комуникационната техника. Наука, бр. 2/2011, с. 41-43.

Статията е публикувана в научно списание "Наука" на СУБ, бр. 2/2011 г.

Резюме: Статията описва нови математически знания в областта на комуникационните технологии. Теорията се основава на сближаване на идеално предавателна функция на филтър трансфер. Методът използва алгоритъм на Ремез. Получен е оптимален полином, който апроксимира с висока точност идеална функция на нискочестотен филтър. Направено е сравнение с полиноми на Чебишев.

Научно - приложни приноси

С полином от четвърта степен A_4 се извършва много точна апроксимация на идеалната функция. От друга страна ниската степен на полинома прави изчислителния процес по-кратък. До момента не е известен полином от четвърта или по-ниска степен с по-добри апроксимационни качества. Полиномът A_4 е приложен успешно в Института за специална техника – София при реализиране на цифрови филтри за анализ на звукови сигнали, на антенни и микрофонни решетки за комуникационната техника.

42. Apostolov, P. S., Michael Bl. Momchedjnikov. Active Inverse Hausdorff Filters, - ICEST 2005, Nis, Serbia and Montenegro, pp. 263-266.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ICEST 2005 в Ниш, Сърбия.

Резюме: В доклада са представени примери за синтез на два типа активни нискочестотни филтри с инверсна полиномна апроксимация от Хаусдорфов тип. Предложни са схемни реализации на теоретичното изложения. Изследвани са амплитудно-честотните и фазово-честотните характеристики. Направено е сравнение с инверсни нискочестотни филтри на Чебишев.

Научно - приложни приноси

Предложени са уравнения за Хаусдорфова апроксимация на инверсен нискочестотен филтър. Дадени са числени примери подкрепени със схемни решения и компютърна симулация.

43. Apostolov, P. S., D. Dimitrov. Active Splitter, - ICEST 2005, Nis, Serbia and Montenegro, pp. 113-116.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ICEST 2005 в Ниш, Сърбия.

Резюме:

В доклада е представена схема на активен сплитер за КВ и УКВ обхвата. Сплитерът е предназначен за една антена и четири приемника. Коефициентът на предаване е 1:1 за всеки изход. Идеята е да се реализира нискочестотен LC филтър, натоварен на характеристичното съпротивление, като се използват входните капацитети на MOS транзистори. Полезният ефект е широколентово съгласуване в КВ и УКВ обхвата. В резултат се получава коефициент на стояща вълна по-малък от 1,09 за обхвата 36-800MHz.

Приложни приноси

Предложена е схема за сплитер с широколентово съгласуване. Сплитерът е реализиран в практиката.

44. Apostolov, P. S. Hausdorff LC Filters, - ICEST 2004, Bitola, Macedonia, pp. 59-62.

Докладът е изнесен и публикуван в материалите на международната конференция ICEST 2004 в Битоля, С. Македония.

Резюме:

В доклада е предложен метод за синтез на два вида инверсни филтри с хаусдорфова предавателна характеристика. Определени са честотните характеристики на филтрите. Направено е сравнение с инверсни филтри с чебишевска характеристика.

Научно - приложни приноси

Изведени са уравнения за амплитудно-честотна характеристика на два вида инверсни нискочестотни LC филтри. Предложена е аналитична формула за определяне на Хаусдорфово разстояние с параметър α .

45. Апостолов, П. Обща теория, метод за апроксимация и проектиране на електрически филтри на базата на хаусдорфови полиноми, Механика, транспорт комуникации, бр. 2, 2007, стр. BG1-7.

Статията е публикувана в научно списание Механика, транспорт комуникации.

Резюме: В статията е разгледано приложение на хаусдорфова апроксимация в съвременната теория за синтез на електрически филтри. Определен е транслиран хаусдорфов полином, който води до реализуеми предавателни функции на електрически филтри. Показани са предавателни функции на хаусдорфов нискочестотен филтър-прототип и на два вида инверсни хаусдорфови филтри. Анализирани са честотните им характеристики.

Научно - приложни приноси

Теорията и представените примери обогатяват знанията в областта на апроксимациите и приложенията им в практиката.

46. Apostolov, P. Application of Hausdorff's Window Function by Fir Filters Synthesis, Mechanics Transport Communications, issue 2, 2008, pp. 1-7

В статията е представена нова прозоречна (тегловна) функция, получена от алгебричен полином, апроксимираща делта функция в Хаусдорфа метрика. Показани са уравнения, определящи параметрите на полинома. Определени са дефиниционната област и аналитични уравнения за прозоречната функция на Хаусдорф. В графичен вид са показани зависимостите прозоречната функция от Хаусдорфовото разстояние и степента на полинома. Въз основа на получените зависимости е предложена методика за синтез на цифрови FIR филтри. Определени са уравнения за импулсна и честотна характеристика. Представени са отношения, определящи реда на филтъра и разстоянието на Hausdorff, в зависимост от затихването в лентата на задържане и стойността на широчината на преходната лента. Показан е пример за синтез на филтър. Демонстриран е сравнителен анализ с амплитудно-честотни характеристики на FIR филтрите на Хаусдорф и Кайзер.

47. Апостолов, П. С., Разпространение на електромагнитните вълни, Лакспринт, 2015, ISBN: 978-619-189-013-2

Резюме: Учебникът има за цел да осигури теоретични знания и подпомогне в подготовката на студентите по дисциплината „Разпространение на електромагнитните вълни“. Съдържанието е в съответствие с учебните програми за обучение на студенти от висши технически училища. Съдържанието са включени основни теоретични теми, отразяващи електродинамичните свойства на средите на разпространение на електромагнитните вълни, физическите закономерности на разпространение на радиовълните от всички диапазони в атмосферата на Земята и Космическото пространство, структура и физически свойства на Земната атмосфера. Във връзка с бурното

развитие на клетъчните радиосистеми, са разгледани актуални модели за разпространението на радиовълните в градски условия.

Приноси

Учебникът е предназначен за широк кръг специалисти в областта на радиокомуникационната техника, студенти от висшите технически училища, радиолюбители и др. Темите са развити детайлно, без претрупване, така че материалът да бъде разбираем и лесен за усвояване. Многобройните фигури, графики, примери и схеми допринасят за по-задълбоченото усвояване учебния материал.

09.06.2021

Подпис:.....

/П. Апостолов/