

Авторска справка за научните приноси

в трудовете на доц. дтн инж. Петър Стоянов Апостолов за участие в конкурс за професор в професионално направление 5.3. „Комуникационна и компютърна техника“ по научна специалност “Радиопредавателна и радиоприемна техника” (Електромагнитни вълни и устройства, Радиокомуникационна техника), обявен в ДВ брой 80 от 02.07.2019

За участие в конкурса са представени 36 заглавия на научни трудове, които не повтарят представените за „доцент“, ОНС „доктор“ и НС „доктор на науките“ (от 2011г. до 2019г.), групирани по показателите на НАЦИД.

Справка съдържа резюмета и авторски претенции за научни, научно-приложни и приложни приноси в представените за конкурса научни трудове.

Съдържание

Справка за приносите в трудовете.....	5
В група, Показател 3 (монография).....	5
1. Апостолов, П. С. <i>Математически приближения с компресирани косинуси и техни приложения</i> . Научна монография, Академично издателство „Проф. Марин Дринов“, 2012.....	5
Г група, Показател 7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Scopus	6
2. Apostolov, P. S. Linear Equidistant Antenna Array with Improved Selectivity, IEEE Transaction on Antennas and propagation, Vol.59, Issue10, pp.3940-3943, Aug. 2011.	6
3. 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.....	7
4. Apostolov, P. S. Antenna Array Synthesis Using Method of Compressed Cosines, PIERS 2013, 12-15 August 2013, Stockholm, Sweden, pp. 1818-1822.	8
5. 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.....	8
6. 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.	9
7. 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.	9
8. Apostolov, P. S., A. Stefanov, I. Nedialkov. Efficient Two Dimensional Filter Synthesis, 2018, 26th Telecommunications Forum (TELFOR), pp. 1-4.	10
9. 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.	10
10. Apostolov, P. S., B. Yurukov, A. Stefanov. Efficient Three-Element Binomial Array Antenna, Photonics & Electromagnetics Research Symposium 2019, Rome.....	10
11. 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	11
12. 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.....	12
Г група, Показател 8. Научна публикация в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове.....	12

13. Apostolov, P. S. FIR Filter Design Using Compressed Cosine Polynomial Approximation. ICEST 2011, 29 June – 1Juli 2011, Nis, Serbia, pp. 41-44. 12
14. Apostolov, P. S. Digital Bandpass IIR Filers with High Selectivity. ICEST 2012, 28-30 June 2012, V. Tarnovo, Bulgaria, pp. 117-120..... 13
15. 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. 13
16. Апостолов, П. С. Цифрови лентови IIR филтри с висока селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, София, България..... 14
17. Апостолов, П. С., Д. Вълчев. Цифрово филтриране с подобрена селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, София, България..... 14
18. 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. 15
19. Апостолов, П. С., Д. Г. Вълчев. Повишена селективност на линейна микрофонна решетка. Национална конференция „Акустика 2011”, Варна, с. 64-70. 15
20. 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. 16
21. 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..... 16
22. 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..... 17
23. 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..... 17
24. 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. 18
25. 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. 18
26. 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..... 19

27.	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.	19
28.	Апостолов, П. С. Антенна решетка с три лещи на Люнеберг. Нац. Форум Електронни, информационни, комуникационни системи 2016, NTSC, София, с.71-75.	20
29.	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.	20
30.	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	20
31.	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.....	21
32.	Апостолов, П. С., А. Стефанов, Високо ефективна биномна антенна решетка с три елемента. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2018, 25-26 окт. 2018, NTSC, София, България, с. 54-58.	21
33.	Apostolov, P. S., G. Georgiev. Three element broadband acoustic array with constant array factor, "E+E", 7-8/2014, pp. 33-36.	22
34.	Apostolov, P. S., A. Stefanov. Non uniform array antenna with three Luneburg lenses, "E+E", 7-8/2017, pp. 14-18.	22
35.	Апостолов, П. С. Нови математически познания с приложения в комуникационната техника. Наука, бр. 2/2011, с. 41-43.	23
	Е група, Показател 23 (Публикуван университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа)	23
36.	Апостолов, П. С., Разпространение на електромагнитните вълни, Лакспринт, 2015, ISBN: 978-619-189-013-2.....	23
	Приноси извън критериите на НАЦИД	24

Справка за приносите в трудовете

В група, Показател 3 (монография)

1. 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 модуляцията 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 еквилистантни 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.

Г група, Показател 7. Научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация. Scopus

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

Резюме: В статията са описани теория и метод за синтез на линейни еквилидистантни антенни решетки. Теорията се базира на апроксимация на делта функция 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 предложения метод могат да се получат антенни решетки с по-добра селективност от тези на Долф-Чебишев и Риблет.

Научно - приложни приноси

Полезният ефект в предложения 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 предложениия 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.

3. 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.

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 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.

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

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 еквилистантна 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.*

5. 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.

Резюме: В статията е описана 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.

6. 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.

Резюме: 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.

7. 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.

Резюме: В доклада са изследвани апроксимации на идеална предавателна функция на нискочестотен филтър със сигмоидални функции относно използвайки 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 разстояние 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 ($\alpha\varepsilon$) съвпада с преходната лента на амплитудно-честотната характеристика на нискочестотен филтър. Изведени са уравнения за $\alpha\varepsilon$ за функции с S – образни графики както следва: сигмоида, аркос тангенс, тангенс хиперболичен, степенна, интегрална Гаусова функция на грешката. От направения сравнителен анализ следва, че при еднакви условия Интегралната Гаусова функция на грешката има най-малко $\alpha\varepsilon$ и филтрите са с най-висока селективност.

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

Резюме: 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.

9. 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.

Резюме: 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 [6] 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.

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

Резюме: Триелементната еквиливантна линейна антенна решетка с биномни коефициенти е една от най-простите антенни решетки. Те нямат добра селективност поради малкия брой елементи и простото разпределение на коефициентите на амплитуда: 1-2-1. Триелементната еквиливантна линейна антенна решетка с биномни коефициенти няма странични излъчвания, когато разстоянието между елементите е по-малко или равно на половината от дължината на вълната. В статията се изследва подход за подобряване на селективността на биномната 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 биномни 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 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. Множителът на антенната решетка е от тип „пространствена игла“, без странични излъчвания в азимуталната равнина и няма аналог с други методи.

11. 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

Резюме: В доклада е изследвана възможността за реализация на пространствени филтрови банки. Предложено е техническо решение с диелектрична леща в Люнеберг 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 180° по азимут. 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.

12. 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

Резюме: В настоящата работа 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.

Г група, Показател 8. Научна публикация в нерелевантни списания с научно рецензиране или в редактирани колективни томове

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

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 предложението метод може да се синтезират цифрови FIR филтри с произволна спецификация с характеристики много близки до идеалната.

Научно - приложни приноси

С предложението 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 предложението 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.

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

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 предложението 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.

15. 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.

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.

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

17. Апостолов, П. С., Д. Вълчев. Цифрово филтриране с подобрена селективност. Международна конференция ТЕЛЕКОМ'2011, 13-14. X. 2011, NSCT, 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 предложения 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 предложения метод има смисъл при синтез на филтри с екстремални характеристики, близки до идеалната.

18. 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.

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 [4]. 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.

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

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.

20. 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.

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

21. 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.

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.

- тестовете 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 тестовете – 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.

22. 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.

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 широколентовост 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.

23. 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.

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 предложения 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 [3]. 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.

24. 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.

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.

25. 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.

Резюме: В статията 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 Маклилън е демонстрирана по-добрата селективност на филтрите с новия апроксимационен метод.

Приложни приноси

Аналитичните зависимости от 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.

26. 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.

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.

27. 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.

Резюме: 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.

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

Резюме: В статията е предложен теоретичен метод и техническо решение за конструиране на три - елементна антенна решетка с лещи 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.

29. 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.

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.

30. 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

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

31. 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.

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.

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.

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

Резюме: В статията 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 [10]. Предложена е непериодична 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.

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

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 [5]. Теоретичните основания се потвърждават със симулации на пространствена филтрация на акустични сигнали, което разширява практическите приложения на метода на компресирани косинуси.

34. Apostolov, P. S., A. Stefanov. Non uniform array antenna with three Luneburg lenses, “E+E”, 7-8/2017, pp. 14-18.

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 3-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 еквилистантни антенни решетки е приложена при синтез на нееквилистантни антенни решетки. Изведени са уравнения за изчисление на времеви закъснения при различно разстояние между излъчвателите. Симулационните резултати потвърждават приложимостта на метода при нееквилистантни линейни антенни решетки.

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

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 антени и микрофонни решетки за комуникационната техника.

Е група, Показател 23 (Публикуван университетски учебник или учебник, който се използва в училищната мрежа)

36. 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

В България повече от три десетилетия не е издавано учебно пособие по разпространение на електромагнитни вълни. 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.

Приноси извън критериите на НАЦИД

Рецензии за научни списания с импакт фактор за 2018 г., индексирани в базата научни данни Web of Science.

IET Microwaves, Antennas & Propagation (Impact Factor: 2,036) – 5 рецензии;

Electronics Letters (Impact Factor: 1,343) – 2 рецензии;

IEEE Signal Processing Letters (Impact Factor: 3,268) – 1 рецензия;

Signal, Image and Video Processing (Impact Factor: 1,894) – 4 рецензии;

International Journal of Circuit Theory and Applications (Impact Factor: 1,554) – 2 рецензии.

The screenshot shows the Publons website interface. At the top, there is a navigation bar with 'publons' logo, 'BROWSE', 'COMMUNITY', 'FAQ', a search icon, 'LOG IN', 'REGISTER', and 'WEB SCIE'. Below the navigation bar, a breadcrumb trail reads 'Home > Researchers > Peter Stoyanov Apostolov'. The main profile area features a circular profile picture of Peter Stoyanov Apostolov, his name, and affiliation 'South-West University "Neofit Rilski"'. A 'VERIFIED REVIEWS' section displays a large number '15'. To the left of the profile, there is a sidebar with icons and links for 'Summary', 'Metrics', and 'Peer review'. The 'Verified reviews' section lists five entries, each with a journal cover icon, journal title, and a 'WOS' badge. The entries are: (5) IET Microwaves, Antennas and Propagation; (2) Electronics Letters; (1) IEEE Signal Processing Letters; (4) Signal, Image and Video Processing; and (2) International Journal of Circuit Theory and Applications. A fifth entry, (1) Journal of Engineering and Technology Research, is partially visible.

20.08.2019

Подпис:.....

/П. Апостолов/