

POVZETEK VSEBINE

Tema diplomskega dela so inverzni problemi lastnih vrednosti v brezžičnih omrežjih. Predstavljeni sta dve metodi za reševanje, in sicer reševanje s pomočjo končno koračnih algoritmov ter alternirajoča projekcija. Pri prvi metodi iščemo optimalne CDMA-podpise v prisotnosti belega šuma, kar je ekvivalentno iskanju tesnih okvirjev s predpisanimi normami, ki jih konstruiramo pri alternirajoči projekciji. V prvem poglavju je na kratko predstavljeno ozadje in nekatere osnovne definicije.

Optimalno zaporedje podpisov pri kodno deljenem sodostopu je stranski produkt karakterizacij kapacitete prenosne poti komunikacijskega kanala. Ta povezava nam poveže problem konstrukcije zaporedja podpisov z inverznim problemom singularnih vrednosti in pokaže, da lahko ta problem rešimo z direktnimi algoritmi iz teorije matrik. V drugem poglavju so predstavljeni štirje algoritmi. Prvi nam sestavi hermitsko matriko s konstantno diagonalo in predpisanim spektrom. Drugi sestavi matriko podpisov direktno in ne potrebuje še dodatnega razcepa kot prvi. Tretji sestavi hermitsko matriko s predpisano diagonalo in spektrom. Vezati ju mora le pogoj majorizacije. Četrti pa je nova enostranska verzija tretjega in tudi ne potrebuje dodatnega razcepa.

V tretjem poglavju se ukvarjamo s tesnimi okvirji, ki so posplošitev ortonormiranih sistemov. Veliko aplikacij, vključno s komunikacijami in kodiranjem, zahteva končno dimenzionalne tesne okvirje, ki morajo, poleg tega da so tesni okvirji, zadoščati še kateri drugi strukturni lastnosti. Konstrukcijo takšnih tesnih okvirjev lahko prevedemo na inverzni problem lastnih vrednosti. Kot možno metodo za reševanje inverznih problemov lastnih vrednosti pa predstavljamo alternirajočo projekcijo. Za uporabo le-te je v nadaljevanju predstavljena rešitev problema iskanja najbližje matrike v Frobeniusovi normi. V nadaljevanju so predstavljeni trije posebni primeri. Prvi se dotika najbolj osnovnega problema konstrukcije in sicer konstrukcije tesnih okvirjev s predpisanimi normami vektorjev. Drugi primer se ukvarja z enakokotnimi tesnimi okvirji, v katerem ima vsak par različnih vektorjev isti skalarni produkt in s tem je med vektorjema isti vmesni kot, tretji pa pregleduje tesne okvirje, katerih posamezni vektorji imajo nizko razmerje med maksimalno in povprečno oddajno močjo, ki je koristna lastnost aplikacij kodno deljenega sodostopa. Z numeričnimi primeri pokažemo, da algoritem alternirajoče projekcije doseže svoj namen v vseh treh primerih. V zadnjem delu poglavja so predstavljene še konvergenčne lastnosti algoritma.

Klasifikacija: 94A05, 65F18, 15A18

Ključne besede: kodno deljen sodostop, inverzni problem lastnih vrednosti, kapaciteta prenosne poti, alternirajoča projekcija

Keywords: code-division multiple access (CDMA), inverse eigenvalue problem, sum capacity, alternating projection

Literatura

- [1] M. T. Chu: *Numerical Methods for Inverse Singular Value Problems*, SIAM J. Numer. Anal., **29** (1992), str. 885–903.
- [2] M. A. Sustik, J. A. Tropp, I. S. Dhillon, R. W. Heath, Jr.: *On the existence of equiangular tight frames*, preprint (2004).
- [3] S. Tomažič: *Tehnike prenosa v dostopovnih omrežjih*, Dostop do telekomunikacijskih storitev: zbornik referatov, Ljubljana: Elektrotehniška zveza Slovenije (2001), str. 1–10.
- [4] J. A. Tropp, I. S. Dhillon, R. W. Heath, Jr.: *Finite-step Algorithms for Constructing Optimal CDMA Signature Sequences*, IEEE Trans. Infor. Theory, **50** (2004), str. 2916–2921.
- [5] J. A. Tropp, I. S. Dhillon, R. W. Heath, Jr.: *Designing Structured Tight Frames Via an Alternating Projection Method*, IEEE Trans. Infor. Theory, **51** (2005), str. 188–209.
- [6] J. A. Tropp, I. S. Dhillon, R. W. Heath, Jr., T. Strohmer: *CDMA Signature Sequences with Low Peak-to-Average-Power Ratio via Alternating Projection*, Proceedings of the 37th Asilomar Conference on Signals, Systems, and Computers, Monterrey (2003).
- [7] J. A. Tropp, I. S. Dhillon, R. W. Heath, Jr., T. Strohmer: *Generalized finite algorithms for constructing Hermitian matrices with prescribed diagonal and spectrum*, SIAM J. Matrix Anal. Appl., **27** (2005), str. 61–71.
- [8] J. H. Wilkinson: *The algebraic eigenvalue problem*, Clarendon Press, Oxford, 1965.