

# Automated PAP Algorithm for Interferometric Phase Reconstruction

Yuri A. Barseghyan

Yerevan State University  
e-mail: yuri.barseghyan@gmail.com

## Abstract

In this work the problem of interferometric phase reconstruction is considered. An automatic windows size selection algorithm is proposed which in combination with earlier developed PAP (pointwise approximation of phase) algorithm provides stable results even for bad quality of interferograms. Experimental results show that combined algorithm demonstrates better performance in comparison with its original version.

## References

- [1] Graham L. C. “Synthetic interferometer radar for topographic mapping”. In *Proceedings of the IEEE*, 1974, v. 62, p. 763.
- [2] Goldstein R. M., Zebker H. A., Werner C. L. “Satellite radar interferometry: Two-dimensional phase unwrapping”. *Radio Science*, 1997, v. 23, p. 713.
- [3] Ghiglia D. C., Eichel P. H. “High-resolution synthetic aperture radar interferometry: Technology for precise terrain elevation mapping”. *DSP and Multimedia Technology*, 1994, v. 3.
- [4] D. L. Fried. “Least-squares fitting a wave-front distortion estimate to an array of phase-difference measurements”. *Journal of the Optical Society of America*, 67(3):370-375, March 1977.
- [5] W. W. Arrasmith, M. C. Roggemann, B. M. Welsh. “Optimal Wave-front Reconstruction for a Coherent Diffracted Field”. *Applied Optics*, 37(20):4457-4467, 1998.
- [6] R. J. Noll. “Phase estimates from slope-type wave-front sensors”. *Journal of the Optical Society of America*, 68(1):139-140, January 1978.
- [7] A. Herment, E. Mousseaux, O. Jolivet, A. DeCesare, F. Frouin, A. Todd-Pokropek, J. Bittoun. “Improved Estimation of Velocity and Flow Rate Using Regularized Three-Point Phase-Contrast Velocimetry”. *Magnetic Resonance in medicine*, 44:122-128, 2000.
- [8] M. Hedley, D. Rosenfeld. “A new Two-Dimensional Phase unwrapping Algorithm for MRI Images”. *Magnetic Resonance in Medicine*, 24:177-181, 1992.
- [9] G. H. Glover, E. Schneider. “Three-Point Dixon Technique for True Water/Fat decomposition with  $B_0$  Inhomogeneity Correction”. *Magnetic Resonance in Medicine*, 12:371-383, 1991.

- [10] Y.A. Barseghyan “Pointwise Reconstruction of Interferometric Phase”. *Mathematical Problems of Computer Science*, vol. 32, pp. 48-55, 2009.
- [11] Katkovnik V., Egiazarian K., Astola J. “Local approximation techniques in signal and image processing”. *SPIE PRESS*, Bellingham, Washington, 2006.
- [12] K. Ho and J. Kahn, “Exact probability density function for phase measurement interferometry”. *J. Opt. Soc. Amer. A*, vol. 12, pp. 1984-1989, 1995.
- [13] J. Lee, K. Hoppel, S. Mango, and A. Miller, “Intensity and phase statistics of multilook polarimetric and interferometric SAR imagery”. *IEEE Trans. Geosci. Remote Sensing*, vol. 32, pp. 1017-1028, 1994.
- [14] S. Madsen, “Spectral properties of homogeneous and nonhomogeneous radar images”, *IEEE Trans. Aerosp. Electron. Syst.*, vol. AES-23, pp. 583-588, 1987.
- [15] C. Rathjen, “Statistical properties of phase-shift algorithms”, *J. Opt. Soc. Amer. A*, vol. 12, pp. 1997-2008, 1995.
- [16] A. Goldenshluger and A. Nemirovski, “On spatial adaptive estimation of nonparametric regression”, *Mathematical Methods of Statistic*, vol. 6, pp. 135-170, 1997.
- [17] V. Katkovnik, “A new method for varying adaptive bandwidth selection”, *IEEE Transactions on Signal Processing*, vol. 47, no. 9, pp. 2567-2571, 1999.

## Ավտոմատացված PAP ալգորիթմ ինտերֆերոմետրիկ փուլի վերականգնման համար

Յ. Բարսեղյան

### Անփոփում

Աշխատանքում քննարկվում է ինտերֆերոմետրիկական փուլի վերականգնման խնդիրը: Առաջարկվում է պատուհանի չափսի ընտրման ավտոմատացված ալգորիթմ, որը միավորված մինչ այդ ստեղծված PAP ալգորիթմի հետ ապահովում է կայուն արդյունքները նույնիսկ ինտերֆերենցիոն պատկերների վատ որակի դեպքում: Փորձերի արդյունքները ցույց են տալիս, որ միավորված ալգորիթմը է համեմատած նախնական ալգորիթմի հետ, տալիս է փուլի վերականգնման ճշտության զգալի լավացումը: