

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Dalam aspek komputasi, metode konvensional berurusan dengan sebuah taksiran atas solusi, sedangkan algoritma genetika dalam hal ini Differential Evolution (DE) bekerja dari sejumlah himpunan calon solusi. Metode konvensional sangat tergantung pada nilai taksiran awal yang diberikan, untuk taksiran nilai awal tertentu metode ini gagal mencapai kondisi konvergen. Hasil performansi algoritma konvensional juga dapat menunjukkan bahwa algoritma genetika masih dapat menghasilkan solusi ketika metode konvensional gagal. Dalam hal kecepatan proses komputasi, algoritma genetika cenderung lebih lama dalam memproses solusi, hal ini dikarenakan algoritma genetika memproses sejumlah himpunan calon solusi bersama-sama dan karena jumlah generasi yang harus ditentukan sendiri oleh *user* sehingga semakin banyak generasi yang ditetapkan mengakibatkan waktu komputasi pun bertambah.
2. Algoritma konvensional dan algoritma genetika mampu menyelesaikan persoalan pada soal test yang diberikan. Algoritma genetika dapat menyelesaikan fungsi tanpa kekangan secara baik dan mampu menemukan nilai optimum global. Diantara algoritma konvensional dan algoritma genetika belum dapat dikatakan algoritma tertentu merupakan yang terbaik

untuk penyelesaian setiap fungsi obyektif yang ada, tetapi setidaknya untuk soal optimisasi fungsi obyektif tunggal ini algoritma genetika memiliki kelebihan yaitu fungsi tidak harus *smooth* dan *differentiable*. Permasalahan yang mendasar pada algoritma konvensional dan algoritma genetika ini adalah pemberian nilai taksiran awal atau pengesetan nilai parameter secara baik. Dengan demikian, *user* harus bereksperimen dengan pemberian nilai-nilai yang berbeda sehingga dapat meningkatkan efisiensi komputasi dalam menemukan solusi.

5.2 Saran

Persoalan perbandingan metode optimisasi ini baru digunakan untuk optimisasi numerik saja, maka seiring dengan perkembangan algoritma optimisasi dalam berbagai bidang kehidupan, diharapkan algoritma optimisasi ini dapat diimplementasikan langsung pada penerapan permasalahan yang lebih kompleks dalam dunia nyata, misalnya pada perancangan konstruksi sebuah jembatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Belegundu, Ashok D. and Chandupatla, Tirupathi R., 1999, *Optimization concept and applications in engineering*, Prentice Hall, New Jersey.
- Chong, Edwin K. and Stanislaw H., Zak., 1996, *An Introduction to Optimization*, John Wiley & Sons, Canada.
- Deb, Kalyanmoy, 1998, *Optimization for Engineering Design (Algorithms and Examples)*, cetakan ke-3, Prentice-Hall.
- Nocedal, J. and Wright, Stephen., 2006, *Numerical Optimization*, Springer, New York.
- Onwubiko, Chinyere., 2000, *Introduction to Engineering Design Optimization*, Prentice Hall, New Jersey.
- Storn, Rainer. *On the Usage of Differential Evolution for Function Optimization*, NAFIPS 1996, Berkeley, pp. 519 - 523.
- Venkataraman, P., 2001, *Applied Optimization with Matlab Programming*, John Willey & Sons, New York.
- <http://www.icsi.berkeley.edu/~storn/code.html>, Program Differential Evolution, diakses 17 November 2007.
- <http://www.cs.bham.ac.uk/~wbl/biblio/gecco2002/GA312.pdf>, Algoritma Genetika, diakses November 2007.
- <http://www.icsi.berkeley.edu/~storn/litera.html>, Literatur Differential Evolution, diakses 17 November 2007.
- <http://www.ec-securehost.com/SIAM/FR18.html>, Metode Iteratif untuk Optimisasi, diakses 17 Juli 2007.
- <http://www.geatbx.com/>, Contoh Fungsi Obyektif, diakses 12 November 2007.
- <http://www2.lut.fi/~jlampine/debiblio.htm>, Differential Evolution, diakses 24 November 2007.

LAMPIRAN

Goldstein-Price's function

$$f(x, y) = (1 + (x + y + 1)^2 \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2)) \\ \cdot (30 + (2x - 3y)^2(18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2))$$

$$f_1(x, y) = \partial f / \partial x \\ = (2 \cdot (x + y + 1) \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2) + (x + y + 1)^2 \cdot (-14 + 6x + 6y)) \cdot (30 + (2x - 3y)^2 \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2)) \\ + (1 + (x + y + 1)^2 \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2)) \cdot (4 \cdot (2x - 3y) \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2) + (2x - 3y)^2 \cdot (-32 + 24x - 36y))$$

$$f_2(x, y) = \partial f / \partial y \\ = (2 \cdot (x + y + 1) \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2) + (x + y + 1)^2 \cdot (-14 + 6x + 6y)) \cdot (30 + (2x - 3y)^2 \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2)) \\ + (1 + (x + y + 1)^2 \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2)) \cdot (-6 \cdot (2x - 3y) \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2) + (2x - 3y)^2 \cdot (48 - 36x + 54y))$$

$$\text{Matriks Jacobiannya} = \begin{bmatrix} \partial f_1 / \partial x & \partial f_1 / \partial y \\ \partial f_2 / \partial x & \partial f_2 / \partial y \end{bmatrix}$$

$$\partial f_1 / \partial x = \\ (38 - 28x + 6x^2 - 28y + 12xy + 6y^2 + 4 \cdot (x + y + 1) \cdot (-14 + 6x + 6y) + 6 \cdot (x + y + 1)^2 \cdot (30 + (2x - 3y)^2 \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2))) + 2 \cdot (2 \cdot (x + y + 1) \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2) + (x + y + 1)^2 \cdot (-14 + 6x + 6y)) \cdot (4 \cdot (2x - 3y) \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2) + (2x - 3y)^2 \cdot (-32 + 24x - 36y)) \\ + (1 + (x + y + 1)^2 \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2)) \cdot (144 - 256x + 96x^2 + 384y - 288xy + 216y^2 + 8 \cdot (2x - 3y) \cdot (-32 + 24x - 36y) + 24 \cdot (2x - 3y)^2)$$

$$\partial f_1 / \partial y = \\ (38 - 28x + 6x^2 - 28y + 12xy + 6y^2 + 4 \cdot (x + y + 1) \cdot (-14 + 6x + 6y) + 6 \cdot (x + y + 1)^2 \cdot (30 + (2x - 3y)^2 \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2))) + 2 \cdot (2 \cdot (x + y + 1) \cdot (19 - 14x + 3x^2 - 14y + 6xy + 3y^2) + (x + y + 1)^2 \cdot (-14 + 6x + 6y)) \cdot (-6 \cdot (2x - 3y) \cdot (18 - 32x + 12x^2 + 48y - 36xy + 27y^2) + (2x - 3y)^2 \cdot (48 - 36x + 54y))$$

$$\begin{aligned}
& (x+y+1)^2*(-14+6*x+6*y))*(-6*(2*x-3*y)*(18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)+ \\
& (2*x-3*y)^2*(48-36*x+54*y))+(2*(x+y+1)* \\
& (19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2)+(x+y+1)^2*(-14+6*x+6*y))*(4*(2*x-3*y)* \\
& (18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)+(2*x-3*y)^2* \\
& (-32+24*x-36*y)))+(1+(x+y+1)^2*(19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2))* \\
& (-216+384*x-144*x^2-576*y+432*x*y-324*y^2+4*(2*x-3*y)*(48-36*x+54*y)-6* \\
& (2*x-3*y)*(-32+24*x-36*y)-36*(2*x-3*y)^2)
\end{aligned}$$

$$\partial f^2/\partial x =$$

$$\begin{aligned}
& (38-28*x+6*x^2-28*y+12*x*y+6*y^2+4*(x+y+1)* \\
& (-14+6*x+6*y)+6*(x+y+1)^2*(30+(2*x-3*y)^2* \\
& (18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)))+(2*(x+y+1)* \\
& (19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2)+(x+y+1)^2*(-14+6*x+6*y))*(-6*(2*x-3*y)* \\
& (18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)+(2*x-3*y)^2*(48-36*x+54*y))+ \\
& (2*(x+y+1)*(19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2)+(x+y+1)^2*(-14+6*x+6*y))* \\
& (4*(2*x-3*y)*(18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)+(2*x-3*y)^2* \\
& (-32+24*x-36*y)))+(1+(x+y+1)^2*(19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2))* \\
& (-216+384*x-144*x^2-576*y+432*x*y-324*y^2+4*(2*x-3*y)*(48-36*x+54*y)-6* \\
& (2*x-3*y)*(-32+24*x-36*y)-36*(2*x-3*y)^2)
\end{aligned}$$

$$\partial f^2/\partial y =$$

$$\begin{aligned}
& (38-28*x+6*x^2-28*y+12*x*y+6*y^2+4*(x+y+1)* \\
& (-14+6*x+6*y)+6*(x+y+1)^2*(30+(2*x-3*y)^2* \\
& (18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)))+(2*(x+y+1)* \\
& (19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2)+(x+y+1)^2*(-14+6*x+6*y))* \\
& (-6*(2*x-3*y)*(18-32*x+12*x^2+48*y-36*x*y+27*y^2)+(2*x-3*y)^2* \\
& (48-36*x+54*y)))+(1+(x+y+1)^2*(19-14*x+3*x^2-14*y+6*x*y+3*y^2))* \\
& (324-576*x+216*x^2+864*y-648*x*y+486*y^2-12*(2*x-3*y)*(48-36*x+54*y)+54* \\
& (2*x-3*y)^2)
\end{aligned}$$

Peaks function

$$\begin{aligned}
f(x, y) = & 3(1-x)^2 \exp(-x^2 - (y+1)^2) - 10(1/5x - x^3 - y^5) \exp(-x^2 \\
& - y^2) - 1/3 \exp(-(x+1)^2 - y^2)
\end{aligned}$$

$$f_1(x, y) = \partial f/\partial x$$

$$\begin{aligned}
= & -6*(1-x)*\exp(-x^2-(y+1)^2)-6*(1-x)^2*x*\exp(-x^2-(y+1)^2)-10*(1/5-3*x^2)* \\
& \exp(-x^2-y^2)+20*(1/5*x-x^3-y^5)*x*\exp(-x^2-y^2)-1/3*(-2*x-2)*\exp(-(x+1)^2-y^2)
\end{aligned}$$

$$f_2(x,y) = \frac{\partial f}{\partial y}$$

$$= 3*(1-x)^2*(-2*y-2)*\exp(-x^2-(y+1)^2)+50*y^4*\exp(-x^2-y^2)+$$

$$20*(1/5*x-x^3-y^5)*y*\exp(-x^2-y^2)+2/3*y*\exp(-(x+1)^2-y^2)$$

$$\text{Matriks Jacobiannya} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f_1}{\partial x} & \frac{\partial f_1}{\partial y} \\ \frac{\partial f_2}{\partial x} & \frac{\partial f_2}{\partial y} \end{bmatrix}$$

$$\frac{\partial f_1}{\partial x} =$$

$$6*\exp(-x^2-(y+1)^2)+24*(1-x)*x*\exp(-x^2-(y+1)^2)-6*(1-x)^2*$$

$$\exp(-x^2-(y+1)^2)+12*(1-x)^2*x^2*\exp(-x^2-(y+1)^2)+60*x*\exp(-x^2-y^2)+40*$$

$$(1/5-3*x^2)*x*\exp(-x^2-y^2)+20*(1/5*x-x^3-y^5)*\exp(-x^2-y^2)-40*$$

$$(1/5*x-x^3-y^5)*x^2*\exp(-x^2-y^2)+2/3*\exp(-(x+1)^2-y^2)-1/3*(-2*x-2)^2*$$

$$\exp(-(x+1)^2-y^2)$$

$$\frac{\partial f_1}{\partial y} =$$

$$-6*(1-x)*(-2*y-2)*\exp(-x^2-(y+1)^2)-6*(1-x)^2*x*(-2*y-2)*\exp(-x^2-(y+1)^2)+$$

$$20*(1/5-3*x^2)*y*\exp(-x^2-y^2)-100*y^4*x*\exp(-x^2-y^2)-40*$$

$$(1/5*x-x^3-y^5)*x*y*\exp(-x^2-y^2)+2/3*(-2*x-2)*y*\exp(-(x+1)^2-y^2)$$

$$\frac{\partial f_2}{\partial x} =$$

$$-6*(1-x)*(-2*y-2)*\exp(-x^2-(y+1)^2)-6*(1-x)^2*(-2*y-2)*x*$$

$$\exp(-x^2-(y+1)^2)-100*y^4*x*\exp(-x^2-y^2)+20*(1/5-3*x^2)*y*$$

$$\exp(-x^2-y^2)-40*(1/5*x-x^3-y^5)*y*x*\exp(-x^2-y^2)+2/3*y*(-2*x-2)*$$

$$\exp(-(x+1)^2-y^2)$$

$$\frac{\partial f_2}{\partial y} =$$

$$-6*(1-x)^2*\exp(-x^2-(y+1)^2)+3*(1-x)^2*(-2*y-2)^2*\exp(-x^2-(y+1)^2)+200*y^3*$$

$$\exp(-x^2-y^2)-200*y^5*\exp(-x^2-y^2)+20*(1/5*x-x^3-y^5)*\exp(-x^2-y^2)-40*$$

$$(1/5*x-x^3-y^5)*y^2*\exp(-x^2-y^2)+2/3*\exp(-(x+1)^2-y^2)-4/3*y^2*$$

$$\exp(-(x+1)^2-y^2)$$