

Referências Bibliográficas

- 1 FEYNMAN'S TALK. There's plenty of room at the bottom: An invitation to enter a new field of physics by Richard P. Feynman. Disponível em: <http://www.zyvex.com/nanotech/feynman.html>.
- 2 GENETIC ALGORITHMS. Computer programs that "evolve" in ways that resemble natural selection can solve complex problems even their creators do not fully understand by John H. Holland. Disponível em: <http://www.econ.iastate.edu/tesfatsi/holland.GAIntro.htm>.
- 3 MESQUITA, A.; SALAZAR, F. A.; CANAZIO, P. P. **Chromosome representation through adjacency matrix in evolutionary circuits synthesis**. The 2002 NASA/DoD Conference on Evolvable Hardware (EH'02), 2002, pp. 102,109, Alexandria, VA, 2002.
- 4 MOORE, G. E. **Cramming more components onto integrated circuits**. Readings in computer architecture table of contents. San Francisco, CA, USA: Morgan Kaufmann Publishers Inc., 2000. 717 p. Bibliografia: p. 56-59. ISBN 1-55860-539-8.
- 5 SANTINI, C. C.; PACHECO, M. A. C. **Computação não baseada em silício**. Semana da Eletrônica 2004 UFRJ, 2004, Rio de Janeiro. Anais da Semana da Eletrônica 2004 UFRJ, 2004. p. 1-5.
- 6 NACKASHI, D. P.; FRANZON, P. D. **Molelectronics: A circuit design perspective**. In International Conference on SPIE Smart Electronics and MEMS, Melbourne, Australia, volume 4263, pages 80–88 (2000).
- 7 CREMONA, M. Notas de aula do curso **Tópicos avançados em física aplicada**. Departamento de Física, PUC-Rio, 2005.
- 8 KODAK NUVUE OLED DISPLAYS. High-definition image display that rivals reality. Disponível em: http://www.kodak.com/eknec/PageQuerier.ihtml?pq-path=2/782/1473/1481&pq-locale=en_US.
- 9 OLED NEWS, FORUMS, ARTICLES AND MORE. Your source for OLED information. Disponível em: www.oled-info.com.
- 10 APPLICATIONS OF CONDUCTING POLYMERS. By Colin Pratt. Disponível em: <http://homepage.ntlworld.com/colin.pratt/applcp.htm>.
- 11 RAMAKRISHNAN, S. **Conducting polymers: From a laboratory curiosity to the market place**. Journal of Science Education – Resonance Volume 2, No. 11, November 1997. pp. 48-58.
- 12 KERDCHAROEN, T. **Computational nanotechnology**. Center of Nanoscience and Nanotechnology & Department of Physics, Faculty of Science, Mahidol University.
- 13 MERKLE, R. C. **Computational nanotechnology**. IOPP (the Institute of Physics Publishing). Nanotechnology, Volume 2, 1991, pp. 134-141.

- 14 MICHALEWICS, Z. **Genetic Algorithm + data structures = evolution programs**. Springer-Verlag, 1996. ISBN 3-540-60676-9.
- 15 REED, M. A.; LEE, T. **Molecular nanoelectronics**. Amer Scientific Pub. July 2003. 400 Pages. ISBN 1-588-83006-3.
- 16 CHEN, J. et al. **Large on-off ratios and negative differential resistance in a molecular electronic device**, Science 286, pp.1550-1552, 1999.
- 17 SANTINI, C. C. et al. **PAMA – Programmable analog multiplexer array**. Proceedings of the Third NASA DoD Workshop on Evolvable Hardware, pp.36-43, IEEE Computer press., July, 2001.
- 18 RASHID, M. H. **Spice for circuits and electronics using PSpice**. 2nd edition, Englewood Cliffs, N. J. Prentice Hall, 1995. ISBN 0-131-24652-6.
- 19 MASIERO, L. P. **Plataforma extrínseca para o projeto evolucionário de circuitos analógicos**. NanoBio-2004: Workshop em Nanotecnologia e Computação Inspirada na Biologia - 2004, Rio de Janeiro, 2004, pp. 1-5.
- 20 PIVA, P. G. et al. **Field regulation of single-molecule conductivity by a charged surface atom**. Nature 435, 658-661, 02 June 2005.
- 21 SCHRADER, S. **Organic Light-emitting Diodes - status and prospective**. University of Potsdam, Institute of Physics, Department of Condensed Matter Physics, Am Neuen Palais 10, D-14469 Potsdam, Germany.
- 22 NEWS RELEASE. Journalists and Scientists in Dialogue. Chemistry for Sustainable Mobility. On October 6/7, 2003 in Münster. **The Challenge of Organic Light-Emitting Diodes (OLEDs): The search for long life and the color blue**. Presentation by Dr. Markus Bold, Research Manager Dyes, Specialty Chemicals Research, BASF Aktiengesellschaft, Ludwigshafen.
- 23 TANG, C.W., VANSLYKE, S.A. Appl. Phys. Lett. 51 (1987) 913.
- 24 REYES, R. et al Braz. J. Phys. 32-2B (2002) 535.
- 25 REYES, R. et al Thin Solid Films 420-421 (2002) 23.
- 26 KIDO, J., KIMURA, M., NAGAI, K. K. Science 267 (1995) 1332.
- 27 POPE, M., KALLMAN, H.P., MAGNANTE, P. J. Chem. Phys. 38 (1963) 2042.
- 28 HOFFMANN, M.; SOOS, Z. G. Phys. Rev. B 66 (2002), 24305.
- 29 HOFFMANN, M.; SOOS, Z.G.; LEO, K. Nonlin. Optics. 29 (2002) 227.
- 30 AGRANOVICH, V.M.; SCHMIDT, K.; LEO, K. Chem. Phys. Lett. 325 (2000) 308.
- 31 SCHMIDT, K. Phys. Lett. A 293 (2002) 83.
- 32 YERSIN, H. **Triplet emitters for OLEDs. Introduction to exciton formation, charge transfer states, and triplet harvesting**.
- 33 YERSIN, H. **Triplet emitters for OLED applications. Mechanisms of exciton trapping and control of emission properties**. Top. Curr. Chem. 241, page 1 (2004).
- 34 BALDO, M. A. et al. APL, 75, 4 (1999).
- 35 BALDO, M. A. et al. Nature, 395, 151 (1998).
- 36 ADACHI, C. et al. JAP, 90, 5048 (2001).
- 37 BALZANI, V. et al. Chem. Rev., 96, 759 (2001).

- 38 O'BRIEN, D. F. et al. APL, 74, 442 (1999).
- 39 CHEN, H. Y. et al. **Highly efficient organic light-emitting diodes with a silole-based compound**. Applied Physics Letters. July 22, 2002. Volume 81, Issue 4, pp. 574-576..
- 40 FUJIKAWA H. et al. **Organic light-emitting diodes using triphenylamine based hole transporting materials**. Mat. Res. Soc. Symp. Proc. Vol. 621 (2000).
- 41 MAZZEO, M. et al. **Organic single-layer white light-emitting diodes by exciplex emission from spin-coated blends of blue-emitting molecules**. Applied Physics Letters, Volume 82, Issue 3, pp. 334-336 (2003).
- 42 NEYTS, K. **Optimized optical structures for organic light-emitting diode devices**.
- 43 TUTIS, E. **Modeling of Multilayer Organic Light-Emitting Diodes (M-OLED)**. Presented at the conference: From Solid State Physics to Biophysics, Dubrovnik, June 2002.
- 44 PENG, H. J. et al. **Design and characterization of organic light-emitting diodes with microcavity structure**. SID Symposium Digest of Technical Papers, May 2003. Volume 34, Issue 1, pp. 516-519.
- 45 GUSSO, A. et al. **Modeling of organic light-emitting diodes with graded concentration in the emissive multilayer**. Journal of Applied Physics -- February 15, 2004. Volume 95, Issue 4, pp. 2056-2062.
- 46 LEE, T. W. et al. **Organic light-emitting diodes formed by soft contact lamination**. PNAS. January 13, 2004. Volume 101, No. 2, pp. 429-433.
- 47 PSCHENITZKA, F.; STURMA, J. C. **Three-color organic light-emitting diodes patterned by masked dye diffusion**. Applied Physics Letters. March 29, 1999. Volume 74, Issue 13, pp. 1913-1915.
- 48 WEITER, M.; SCHAUER, F. **Modeling of charge carrier transport in organic lightemitting diodes**. Faculty of Chemistry, Brno University of Technology, Czech Republic.
- 49 SHIGA, T. **OptDesigner: Optical Simulator of Organic Light-Emitting Diodes**. R&D Review of Toyota CRDL Vol.38 No.1.
- 50 TAGER, A. **Physical chemistry of polymers**. English translation, Mir Publishers, Moscow, 1978.
- 51 BILLMEYER JR, F. W. **Textbook of polymer science**. Second edition, Wiley-Interscience, a Division of John Wiley and Sons, Inc, New York, 1971. ISBN 0-471-03196-8.
- 52 YOUNG, R. J; LOVELL, P. A. **Introduction to polymers**. First edition, 1981 Chapman & Hall. ISBN 0-748-75740-6.
- 53 GIRO, R.; CYRILLO M.; GALVÃO D. S. **Using artificial intelligence methods to design new conducting polymers**. Materials Research 6, 523-528 (2003).
- 54 .NET REMOTING OVERVIEW. Disponível em: <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp?url=/library/en-us/cpguide/html/cpconnetremotingoverview.asp>.

Apêndice 1

GACOM

O desenvolvimento de componentes de software orientados a objeto voltados para o reuso é uma tendência mundial. A preocupação com o desenvolvimento de arquiteturas que sigam padrões de software orientados a objeto e que sejam concebidas através de um processo de engenharia de software que garanta a manutenibilidade através de uma documentação concisa e clara é fundamental. O GACOM é um *framework* de componentes para a aplicação da técnica de Algoritmos Genéticos que foi recentemente desenvolvido seguindo esses princípios.

Introdução

Um dos maiores desafios do desenvolvedor de componentes de software recai na modelagem e desenvolvimento dos próprios componentes, de modo que estes sejam mais facilmente reutilizáveis em sistemas complexos. O desenvolvimento de componentes de software orientados a objeto para uso em arquitetura de 3 camadas (*3-tier*) seguindo regras de engenharia de software pré-definidas é uma tendência mundial.

A dificuldade e a demora na implementação de um sistema complexo podem ser reduzidas, se forem utilizados componentes previamente desenvolvidos e testados. A estratégia de desenvolver soluções a partir de componentes modulares permite a redução dos custos de manutenção e aumenta a vida útil das aplicações. Alterações não singulares nos sistemas implicam em novas versões dos mesmos, que são facilmente obtidas através do design modular.

O GACOM é o início de um projeto, que tem como objetivo construir um repositório de componentes de Inteligência Computacional visando a seu total reuso, diminuindo significativamente o tempo de desenvolvimento e aumentando a confiabilidade de novos sistemas inteligentes. Assim, o GACOM pode ser visto como um *framework* para o desenvolvimento de sistemas que utilizam a técnica inteligente de Algoritmos Genéticos.

A Modelagem do GACOM

Como já foi dito, o GACOM é um *framework* de componentes modulares que implementam a técnica inteligente de Algoritmos Genéticos, e podem ser usados facilmente em qualquer aplicação. O GACOM foi desenvolvido seguindo a metodologia de componentes COM, e por isso pode ser facilmente portátil para qualquer plataforma com suporte a COM.

A arquitetura do GACOM foi construída com a maior modularidade possível e, com a ajuda do uso de interfaces, os componentes podem ser trocados ou conectados a novos componentes [1][2]. As interfaces funcionam como encaixes, e um componente só encaixa em outro se ambos forem compatíveis, como ilustrado na figura 1.

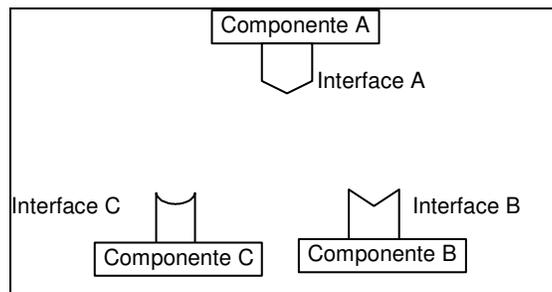


Figura 1 – Descrição do processo de geração do componente.

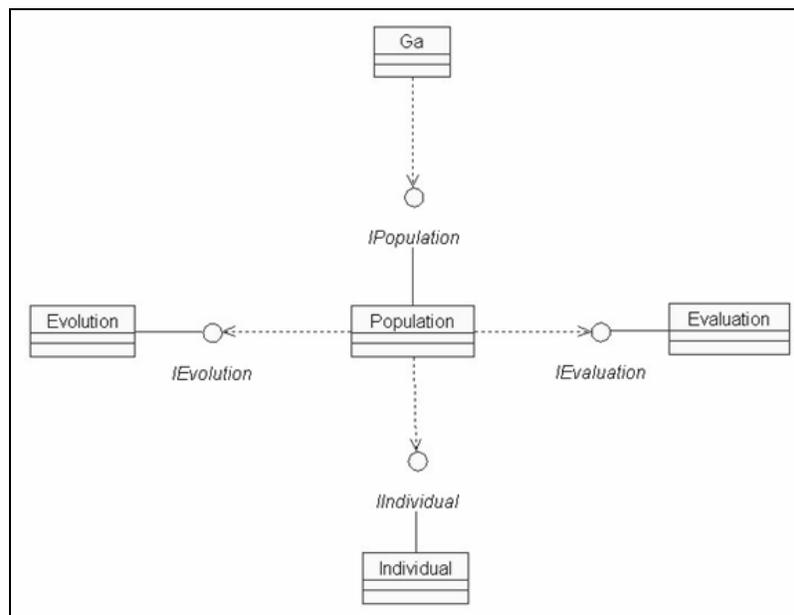


Figura 2 – Diagrama de componentes do GACOM.

O GACOM é composto por quatro módulos principais: o módulo responsável pelo processo de evolução, o módulo responsável pelo processo de avaliação, o módulo das estruturas principais do AG, e o módulo que contém todas as interfaces do GACOM. Um esquema do GACOM pode ser visto na figura 2 [3][4].

Módulo do Processo de Evolução (*Evolution*)

O processo de evolução de um AG corresponde a todos os aspectos referentes aos operadores genéticos e à reprodução dos indivíduos. Como pode-se observar no diagrama da figura 2, os componentes se comunicam através de interfaces, representadas por círculos. Os componentes estão representados como classes, por retângulos. A linha tracejada indica uma conexão entre componentes e a linha cheia indica que o componente obedece à interface correspondente. Por exemplo, o componente *Population* possui outro componente com a interface *IEvolution* conectado a ele. Portanto, o módulo de evolução pode ser substituído, desde que o substituto obedeça à interface *IEvolution*. O diagrama de classes do módulo do processo de evolução do GACOM está descrito na figura 3.

Módulo do Processo de Avaliação (*Evaluation*)

O processo de avaliação é uma das partes mais importantes do AG. Neste processo geralmente existe um decodificador e uma função de avaliação (figura 4). O decodificador é necessário, uma vez que os cromossomos geralmente não representam diretamente a solução, mas uma codificação da mesma. No decodificador ocorre a montagem da solução e, depois da decodificação, a solução é avaliada pela função de avaliação, definindo o quanto uma solução é melhor que outra. A função de avaliação define a direção que a evolução irá tomar, por isso é um dos módulos mais importantes de um AG.

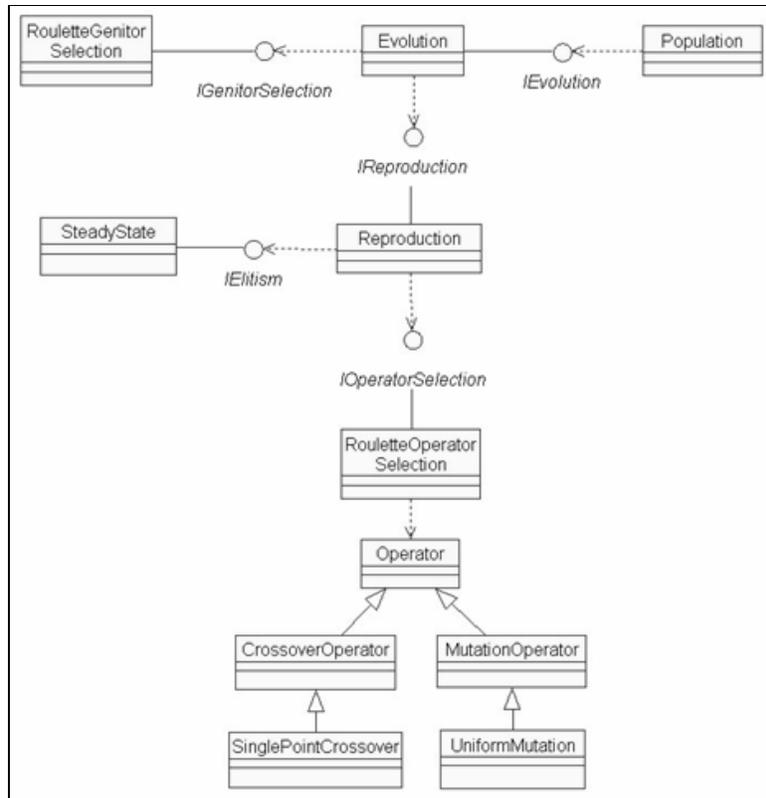


Figura 3 – Diagrama de classes do processo de evolução.

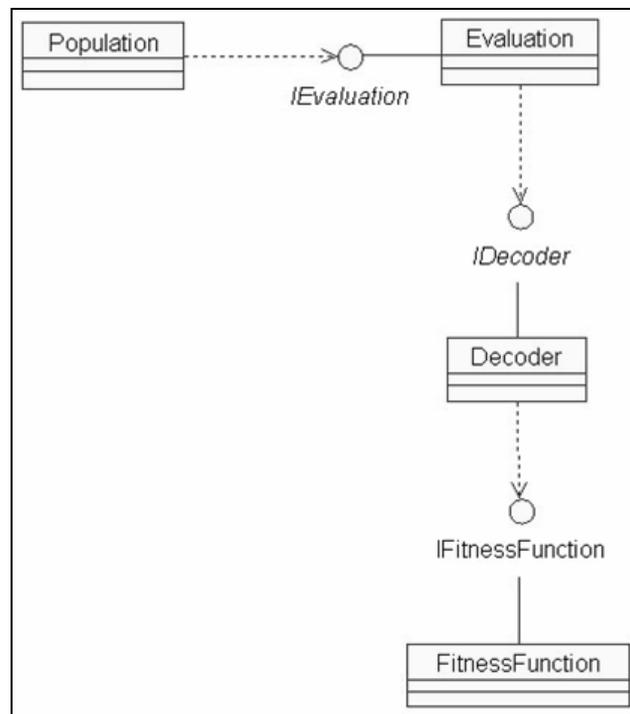


Figura 4 – Diagrama de classes do processo de avaliação.

Módulo das Estruturas Principais (GA)

As estruturas principais do GACOM (figura 5) formam a espinha dorsal do Algoritmo Genético. O componente *GA* é responsável pela gerência de todo o processo. É nele que o *loop* principal de um AG se encontra. O GACOM permite que exista mais de uma população conectada ao *GA*, facilitando o uso de técnicas como a co-evolução de espécies.

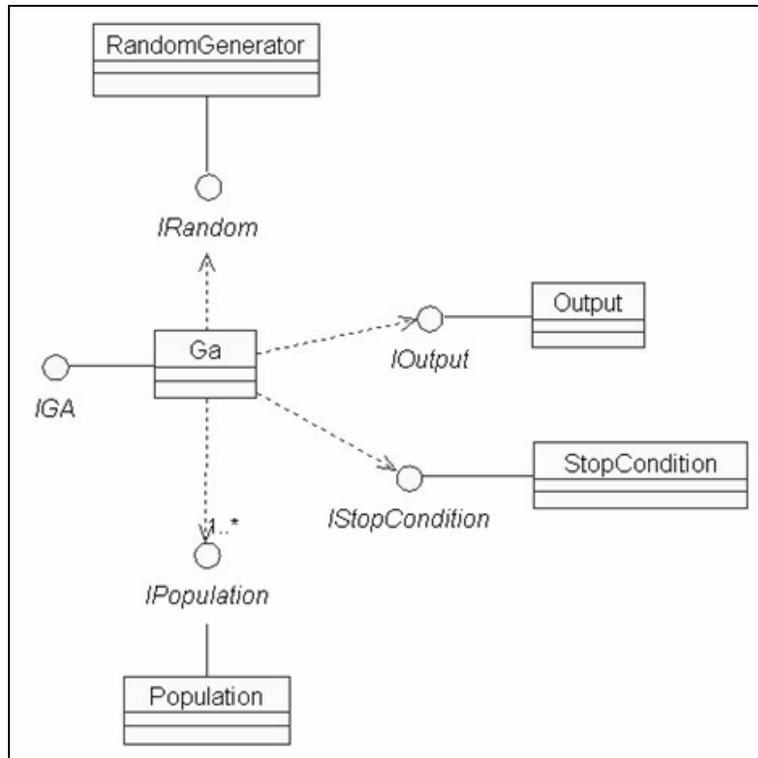


Figura 5 – Diagrama de classes das estruturas principais do GACOM.

Outros três componentes estão conectados ao *GA*: um gerador de números aleatórios, essencial para qualquer técnica estocástica; um componente de condição de parada, que indica quando o *loop* da evolução deve parar; e um componente de saída, que é o responsável por informar ao usuário dados referentes à evolução, por exemplo, a média dos melhores indivíduos.

O componente *Population* é a parte central do GACOM, ao qual estão conectados os outros módulos principais. No *Population* o GACOM implementa um *pipeline* de execução ilustrado na figura 6.

Os blocos de execução são pontos de conexão, onde outros componentes podem se conectar e ser executados no processo evolucionário. Por exemplo,

um componente que implementa uma normalização linear pode se conectar ao bloco de execução 2 e ser executado logo após a avaliação dos indivíduos. Cada bloco de execução é um *sub-pipeline*, onde vários outros componentes podem se conectar, e serão executados na ordem em que foram inseridos.

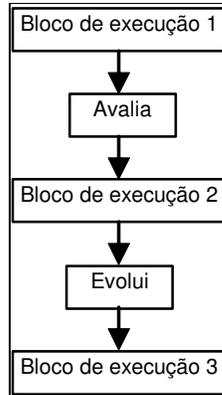


Figura 6 – Pipeline de execução do GACOM.

O componente *Individual* (figura 7) contém a representação do cromossomo. A modelagem do GACOM permite que um único indivíduo possua uma representação mista, pois cada indivíduo é dividido em segmentos, e cada segmento possui um grupo de genes. O gene pode ser específico para cada tipo, por exemplo, permitindo valores inteiros ou reais.

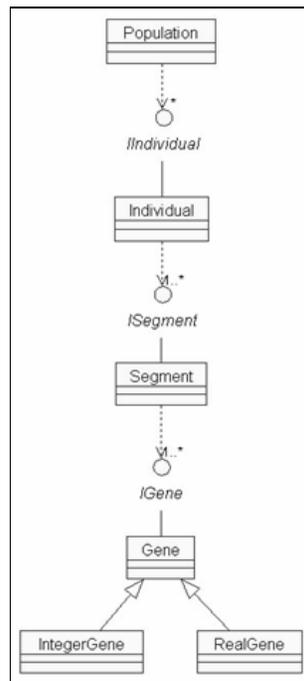


Figura 7 – Representação do cromossomo do GACOM.

Módulo de Interfaces

As interfaces do GACOM estão concentradas no módulo de interfaces. As interfaces têm um papel fundamental na reusabilidade do sistema GACOM, pois servem como “contratos” conhecidos por todos os componentes e, com isso, se um componente obedecer a um contrato desses, ele pode ser facilmente conectado ao GACOM, e assim ser reutilizado em outras aplicações.

Referências Bibliográficas

- [1] BALDWIN, C. Y.; CLARK, K. B. Design rules – **The power of modularity**. Volume 1 The MIT Press, 2000. ISBN 0-262-02466-7.
- [2] SCHACH, S. R **Object-oriented and classical software engineering**. Fifth Edition, Mc Graw Hill, 2002. ISBN 0-072-39559-1.
- [3] SCHMULLER, J. **UML in 24 hours**. SAMS, 1999. ISBN 0-672-32640-X.
- [4] BOOCH, G.; RUMBAUGH, J.; JACOBSON, I. **The Unified Modeling Language user guide**. Addison-Wesley 1999. ISBN 0-321-26797-4.