

9

Referências Bibliográficas

ASADA, M.; BIRK, A.; PAGELLO, E.; FUGITA, M.; NODA, I.; STONE, P.; VELOSO, M. **Progress in RoboCup Soccer – Research in 2000**. Proc. Of the ISER'00 Seventh International Symposium on Experimental Robotics, 2000.

AYLETT, R.;CAVAZZA, M.; **Intelligent Virtual Enviroments – A State-of-the-art Report**. State of Art Reports, Eurographics, 2001.

BLUMBERG, B.; KLINE C.; **Building Believable Synthetic Characters**. Synthetic Character Group, MIT Media Laboratory, 1999.

BUCKLAND, M.; **AI Techniques for Game Programming**. Game Developer Series, Premier Press, 2002.

BURKE, R.; ISLA, D.; DOWNIE, M.; IVANOV, Y.; BLUMBERG, B. **Creature Smarts: The Art and Architecture of a Virtual Brain**. Synthetic Character Group, MIT Media Laboratory, 2001.

COELHO, L. **Introdução às Redes Neurais Artificiais**. Notas de Aula da disciplina chamada Controle Avançado, Pontifícia Universidade Católica do Paraná. Disponível em:
http://www.las.pucpr.br/leandro/control_e_avan%20ado/A16_RN_Introdu%20%C3%A7%C3%A3o.pdf, Acesso em: 20 dez. 2003.

COSTA, M.; FEIJÓ, B. **Agents with emotions in behavioral animation**. Computer & Graphics, Vol. 20, No 3, p.377-384, 1996a.

COSTA, M.; FEIJÓ, B. **An architecture for concurrent reactive agents in real-time animation.** Anais do IX SIBGRAPI (1996), SBC, UFMG, Caxambu, p.281-288, 1996b.

D'INVERNO, M.; KINNY, D.; LUCK, M.; WOOLDRIDGE, M. **A formal specification of dMars.** Intelligent Agent IV: 4th International Workshop on Agent Theories, Architectures and Languages, 1998.

EVANS, R. **The Future of AI in Games: Personal View.** Game Developer Magazine, August, p.46-49, 2001.

EVANS, R. **Varieties of Learning.** In: Rabin, S., AI Game Programming Wisdom, Charles River Media, p.567-578, 2002.

FARCRY. Site do oficial do jogo FarCry. Disponível em: <http://www.farcry-thegame.com> , Acesso em: 7 jan. 2004.

FEIJÓ, B.; COSTA, M. **Animação comportamental baseada em lógica.** Anais do VI SIBGRAPI (1993), SBC, p.117-122, 1993.

FERRARIS, J. **Quadtrees.** Disponível em: <http://www.gamedev.net/reference/programming/features/quadtrees/>. Acesso em: 10 maio 2004.

FILHO, W.; **Modelagem de Atores Sintéticos.** Transparências utilizadas para seminário na disciplina de Inteligência Artificial. Universidade Federal de Pernambuco, 2002. Disponível em: <http://www.cin.ufpe.br/~wmaf/agentes/seminario/atores/Actors2003.ppt>. Acesso em: 11 set. 2003.

FININ, T.; WEBER, J. **Draft: Specification of KQML Agent Communication Language.** DARPA Knowledge Sharing Initiative, External Interfaces Working Group, 1993.

FULLBRIGHT, R.; STEPHENS, L. **Classification of MultiAgent Systems**. Electrical and Computer Engineering Department, University of South Carolina, 1994.

FININ, T.; LABROU, Y.; MAYFIELD, J. **KQML as an agent communication language**. University of Maryland, Baltimore County, 1994.

FORBUS, K.; MAHONEY, J.; DILL, K. **How qualitative spatial reasoning can improve strategy game AIs**. Qualitative Reasoning Group, Northwestern University, 2001.

FRANKLIN, S.; GRAESSER, A.; **Is it an agent, or just a program?: A taxonomy for autonomous agents**. ECAI'96 Third International Workshop on Agent Theories, Architectures, and Languages: Intelligent Agents III, pages 21–36, August 1996. Disponível em: <http://www.msci.memphis.edu/franklin/AgentProg.html>. Acesso em: 03 nov. 2003.

FUNGE, J. **Cognitive Modeling for Computer Games**. Microcomputer Research Lab – Intel Corporation, 1999.

FUNGE, J.; SHAPIRO, S. **Cognitive Multi-Character Systems for Interactive Entertainment**. AAAI 2000 Spring Symposium on Artificial Intelligence and Interactive Entertainment, Technical Report SS-00-02, AAAI Press, p.27-29, 2000.

GARCIA, A.; LUCENA, C.; ZAMBONELI, F.; OMICINI, A; CASTRO, J. **Software Engineering for Large-Scale Multi-Agent Systems**. Springer-Verlag, LNCS 2603, Alemanha, 2003.

GRAND, S.; CLIFF, D.; MALHOTRA, A. **Creatures: Artificial Life Autonomous Software Agents for Home Entertainment**. Cambridge – UK, 1996.

HALMENSCHLAGER, C.; ALVARES, L. **Siad: Um Sistema de Indução de Árvores de Decisão baseado em agentes**. Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2001.

HOWLAND, G.; **Basics of Game AI**. Disponível em: <http://www.lupinegames.com/articles/basicai.htm>. Acesso em: 12 out. 2003.

INGARGIOLA, G. **Building Classification Models: ID3 and C4.5**. Disponível em: <http://www.cis.temple.edu/~ingargio/cis587/readings/id3-c45.html>. Acesso em: 07 set. 2003.

IYODA, E. **Inteligência Computacional no Projeto Automático de Redes Neurais Híbridas e Redes Neurofuzzy Heterogêneas**. Departamento de Engenharia de Computação e Automação Industrial, Unicamp, 2000.

JOHNSON, D.; WILES, J.; **Computer Games with Intelligence**. School of Information Technology and Electrical Engineering; School of Psychology – University of Queensland, 2001.

JOHNSON, P.; WILSON A.; KLINE C.; BLUMBERG, B.; BOBICK, A. **Sympathetic Interfaces: Using a Plush Toy to Direct Synthetic Characters**. Synthetic Character Group & Vision and Modeling Group, MIT Media Laboratory , 1999.

JUCHEM, M.; BASTOS, R.; **Arquitetura de Agentes**. Technical Reports Series, Faculdade de Informática – PUCRS – Brazil, 2001.

KELLEGHAN, M. **Octree Partitioning Techniques**. Gamasutra - Game Developer Magazine, Agosto 1997.

LABROU, Y.; FININ, T.; PENG, Y.; **Agent Communication Languages: The Current Landscape**. University of Maryland, Baltimore County, 1999.

LAMOTHE, A. **Neural-Net Primer**. In: Deloura, M., Game Programming Gems, Charles River Media, p.330-350, 2000.

LIDÉN, L. **Using Nodes to Develop Strategies For Combat with Multiple Enemies**. Valve Software, 2001.

LIONHEAD, S.; B&W, S. Site oficial do jogo Black&White. Disponível em: <http://www2.bwgame.com/> . Acesso em: 09 out. 2003.

LOPES, G. **Máquinas de Estados Hierárquicas em Jogos Eletrônicos**. Dissertação de Mestrado, Departamento de Informática - PUC-Rio, 2004.

LJUNGBERG, J.; HOLM, P. **Speech Acts On Trial**. Dept. of Computer and Systems Science, Stockholm University, 1995.

MANSLON, J. **Learning and Adaptation**. In: Rabin, S., AI Game Programming Wisdom, Charles River Media, p.557-566, 2002.

MATEAS, M. **An Oz-Centric Review of Interactive Drama and Believable Agents**. Technical Report CMU-CS-97-156, School of Computer Science, Carnegie Mellon University, 1997.

NAREYEK, A. **Intelligent Agents for Computer Games**. Computers and Games, Second International Conference, 2002.

NELLER, T. **Action-Based Discretization for AI Search**. Gamasutra - Game Developer Magazine, December 2002.

NYSTROM, B. **Terrain Generation Tutorial**. Tutorial sobre a geração de terrenos, Disponível em: <http://www.robot-frog.com/3d/hills/index.html> . Acesso em: 17 nov. 2003.

PARUNAK, H. **Visualizing Agent Conversations: Using Enhanced Dooley Graphs for Agent Design and Analysis**. Proceeding of the Second International

Conference on Multi-Agent Systems – ICMAS'96, Industrial Technology Institute, 1996.

PRSGUIDE. **Procedural Reasoning System User's Guide – A Manual for Version 2.0.** Artificial Intelligence Center – SRI International, 2001.

PURVIS, M.; NOWOSTAWSKI, M.; CRANFIELD, S. **Modelling and visualising agent conversations.** Technical Report, Department of Information Science - University of Otago, 2000.

REYNOLDS, C. **Flocks, Herds, and Schools: A Distributed Behavioral Model, In Computer Graphics.** SIGGRAPH '87 Conference Proceedings, pages 25-34, 1987. Disponível em: <http://www.red3d.com/cwr/papers/1987/boids.html> . Acesso em: 19 out. 2003.

REYNOLDS, C.; **Steering Behaviors For Autonomous Characters.** Game Developer Conference, 1999.

ROCHA, A.; SOUZA, E.; ALVES, J.; **Introdução aos Agentes Inteligentes e aos Sistemas Multiagentes.** Universidade Federal de Lavras – UFLA, 2003.

ROSS, P. **Rule Induction: Ross Quinlan's ID3 Algorithm.** University of Edinburgh, 2000. Disponível em: <http://www.dcs.napier.ac.uk/~peter/vldb/dm/node11.html>. Acesso em: 07 set. 2003.

RUSSEL, S.; NORVIG, P.; **Artificial Intelligence: A Modern Approach.** Prentice-Hall, Second Edition, 2003.

SEWALD, L.; GIRAFFA, L.; **Um Estudo sobre o uso de agentes em Jogos Computadorizados Interativos.** Technical Reports Series, Faculdade de Informatica – PUCRS, 2001.

SIEBRA, C. **Uma Arquitetura para Suporte de Atores Sintéticos em Ambientes Virtuais – Uma Aplicação em Jogos de Estratégia.** Dissertação de Mestrado – UFPE, 2000.

SMITH, I.; COHEN, P. **Toward a Semantics for a Speech Act Based Agent Communications Languages.** Center for Human-Computer Communication Department of Computer, Proceeding of the CIKM'95 Workshop on Intelligent Information Agents, 1995. Disponível em: <http://citeseer.ist.psu.edu/27768.html> , Acesso em: 11 dez. 2003.

STERREN, W. **Squad Tactics: Team AI and Emergent Maneuvers.** In: Rabin, S., AI Game Programming Wisdom, Charles River Media, p.233-247, 2002 (a).

STERREN, W. **Squad Tactics: Planned Maneuvers.** In: Rabin, S., AI Game Programming Wisdom, Charles River Media, p.247-259, 2002 (b).

STONE, P.; VELOSO, M. **A Layered Approach to Learning Client Behaviors in the RoboCup Soccer Server.** Carnegie Mellon University, 1997. Disponível em: <http://citeseer.nj.nec.com/stone97layered.html> . Acesso em: 20 out. 2003.

STOUT, B. **The Basics of A* for Path Planning.** In: Deloura, M., Game Programming Gems, Charles River Media, p.254-263, 2000.

SYCARA, K. **Multi-Agent Systems.** Página com informações sobre sistemas multiagentes. Disponível em: <http://www.aaai.org/AITopics/html/multi.html> , Acesso em: 24 nov. 2003.

SWARCMAN, D.; FEIJÓ, B.; COSTA, M. **Goal-oriented dead reckoning for autonomous characters.** Computer&Graphics, Vol. 25, No 6, p.999-1011, 2001.

SWEETSER, P. **Current AI in Games: A Review.** School of ITEE, University of Queensland, 2002.

TERRY, W.; FLORES, F. **Understanding Computers and Cognition**. Addison-Wesley, 1988.

VELOSO, M.; STONE, P.; **Multiagent Systems: A Survey from a Machine Learning Perspective**. Computer Science Department, CMU, Pittsburgh, 1997. Disponível em: <http://citeseer.ist.psu.edu/2970.html> . Acesso em: 20 out. 2003.

WALLE, M. **Playing God**. Interview with the design of B&W. Disponível em: Http://www.feedmag.com/templates/default.php3?a_id=1694. Acesso em: 10 de Nov. 2002.

WATT, A.; POLICARPO, F. **3D GAMES: Real Time Rendering and Software Technology**. Vol 1, Addison-Wesley, 2000.

WEISS, G. **Multiagent Systems: A Modern Approach to Distributed Artificial Intelligence**. The MIT Press, 1999.

WOODCOCK, S.; **Game AI: The state of the Industry**. Game Developer Magazine, 1999. Disponível em: http://www.gamasutra.com/features/19990820/game_ai_01.htm . Acesso em 10 out. 2003.

WOODCOCK, S. **Flocking: A Simple Technique for Simulating Group Behavior**. In: Deloura, M., Game Programming Gems, Charles River Media, p.305-318, 2000.

WOODCOCK, S. **Game AI: The State of the Industry 2000-2001**. Game Developer Magazine, August, p. 36-44, 2001.

WOODCOCK, S. **Games Making Interesting use of Artificial Intelligence Techniques**. Disponível em: <http://www.gameai.com/games.html> . Acesso em 10 out. 2003.

WOOLDRIDGE, M.; JENNINGS, N.; **Intelligent Agents: Theory and Practice**. Knowledge Engineering Review. vol. 10., no. 2., pp. 115-152. 1995. Disponível em: <http://citeseer.ist.psu.edu/97055.html> . Acesso em: 25 out. 2003.

ZAMBERLAM, A.; GIRAFFA, L.; **Modelagem de agentes utilizando a arquitetura BDI**. Technical Reports Series, Faculdade de Informatica – PUCRS, 2001.

Apêndice A - Terrenos

A utilização de terrenos é uma prática muito comum em jogos eletrônicos. São comumente utilizados em cenários abertos como em jogos de simuladores de aviões. A seguir está relatado como criar um terreno simples para ilustrar um cenário virtual.

HeightMap

Além de serem representados por um conjunto de triângulos, os terrenos têm uma propriedade que merece uma certa atenção. Esta propriedade indica que eles podem ser construídos utilizando um mapa de altura (*heightmap*) em uma grade regular definida em plano, por exemplo, no plano xy (Watt e Policarpo, 2001).

O método mais simples para a construção de um terreno é o que utiliza um mapa de altura em uma grade uniforme. Este mapa de altura é simplesmente um vetor bidimensional com valores. Cada valor representa a altura do terreno em uma determinada posição. Ou seja, dada uma grade uniforme definida por triângulos no plano xy , os valores encontrados no mapa de altura irão definir as coordenadas z dos pontos nesta grade. Esta forma de construir terrenos produz representações regulares onde todos os vértices estão alinhados nos eixos x e y . Na **Figura 46** há um exemplo de um mapa de altura e o terreno resultante da utilização deste mapa em uma grade uniforme.

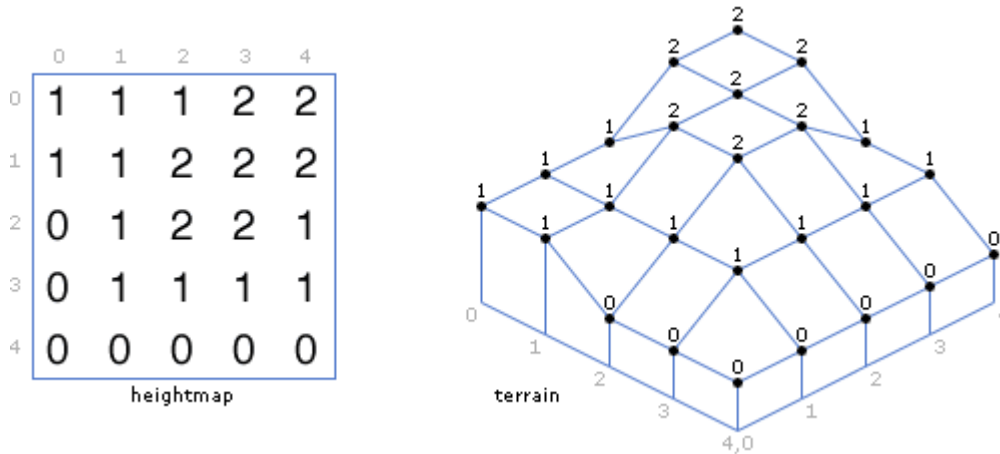


Figura 46. Exemplo de um mapa de altura (*heightmap*) e o terreno correspondente (Nystron, 2003).

Outra maneira de imaginar a construção de terrenos é utilizando imagens com tons de cinza. Estas imagens podem ser geradas utilizando programas de pintura ou podem ser geradas através de algoritmos. A luminosidade de cada *pixel* da imagem corresponde à altura do terreno em um ponto. Desta forma as regiões escuras da imagem representam as parte baixas do terreno, enquanto as regiões claras representam as elevações (Nystron, 2003). Na **Figura 47** há um exemplo da utilização desta técnica.

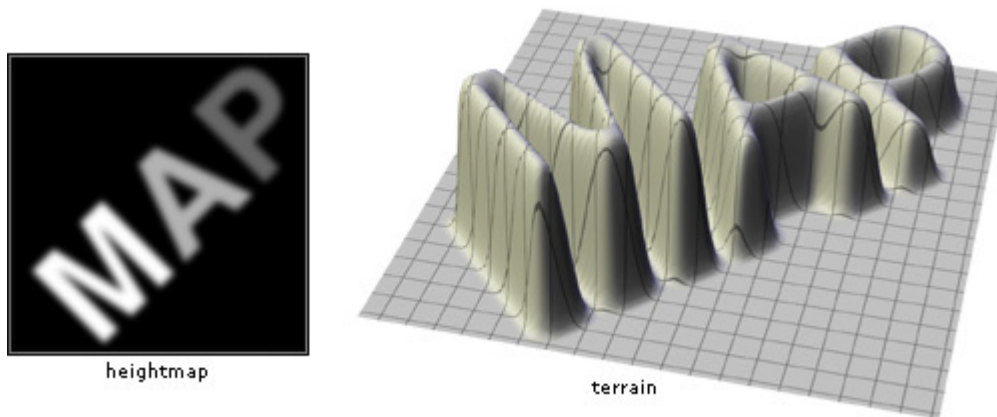


Figura 47. Mapa de altura representado por uma imagem (Nystron, 2003).

Apesar de simples, esta representação de terrenos não é uma estratégia eficiente no que se refere ao processo de renderização, principalmente quando o terreno é extenso ou tem alta resolução. A cada quadro todos os vértices do terreno devem ser processados independente de estarem visíveis ou não ao observador. Para contornar este problema, de imediato surgem duas estratégias, que geralmente são aplicadas seqüencialmente sobre o terreno: realizar *culling*,

para determinar as regiões visíveis, e sobre elas, aplicar algum algoritmo de *Level of Detail (LOD)*. O conceito de *LOD* se aplica a toda técnica que altera a complexidade geométrica de um modelo em favor de ganho de desempenho no pipeline gráfico, procurando ao máximo manter a geometria “visual” do objeto.

Detalhes sobre técnicas de *LOD* e *culling* estão fora do escopo deste apêndice, mas existem diversos trabalhos sobre estes assuntos na literatura como em (Watt e Policarpo, 2001).