

Bibliotecas para Realidade Aumentada

ARToolKit ARToolKit [KAT00] é um software livre implementado pelo Dr. Hirokazu Kato, utilizado atualmente por pesquisadores do Laboratório Tecnológico de Interface Humana (HITL), na Universidade de Washington. Construído para o desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada, o ARToolKit opera através de técnicas de visão computacional, processamento de imagens e programação. No entanto, uma das maiores dificuldades que ocorrem no desenvolvimento dessas aplicações de Realidade Aumentada é fazer com que essas aplicações calculem precisamente, em tempo real, o ponto de vista do usuário, para que os objetos do mundo virtual estejam corretamente ajustados com os objetos do mundo real. Nesse contexto, através de técnicas de visão computacional, o software ARToolKit permite rastrear rapidamente e calcular a posição real da câmera e de seus marcadores de referência possibilitando que o programador acrescente objetos virtuais sobre estes marcadores no mundo real. Para que isso ocorra, o ARToolKit, primeiramente transforma a imagem de vídeo capturada pela câmera em uma imagem com valores binários (em P&B). Em seguida, ele examina essa imagem para encontrar regiões quadradas. Então, o ARToolKit encontra todos os quadrados na imagem binária, e para cada quadrado encontrado, a imagem no seu interior é capturada e comparada com algumas imagens pré-cadastradas. Por conseguinte, se existir alguma similaridade, o ARToolKit considera que encontrou um dos marcadores de referência. Então, o ARToolKit usa o tamanho conhecido do quadrado e a orientação do padrão encontrado para calcular a posição real da câmera em relação à posição real do marcador. Uma matriz 3x4 conterá as coordenadas reais da câmera em relação ao marcador. Esta matriz é usada para calcular a posição das coordenadas da câmera virtual. Se as coordenadas virtuais e reais da câmera forem as mesmas, o objeto virtual pode ser desenhado precisamente sobre o marcador real, conforme a Figura 1. Figura 1 – Diagrama de funcionamento do ARToolKit [KAT00]. ARToolKit PlusA ARToolKitPlus [WAG08] é uma biblioteca baseada na ARToolKit. Foi desenvolvida pela Graz University Technology e fez parte do projeto Studierstube [SCH96]. Esta biblioteca apresenta algumas otimizações, como, por exemplo, possibilidade de se utilizar computações de ponto fixo ao invés de ponto flutuante, com o intuito de gerar aplicações eficientes para dispositivos móveis, tais como PDAs (Personal digital assistants) e smartphones. Os marcadores utilizados por esta biblioteca são semelhantes aos do ARToolKit, com a diferença que o desenho no interior do quadrado de bordas pretas consiste em uma codificação do identificador do marcador. Essa codificação possibilita que o usuário utilize até 512 diferentes marcadores, diminuindo a ocorrência da confusão entre marcadores diferentes. Uma das importantes características presente na ARToolKitPlus é a utilização da técnica de limiar adaptativo, a qual, permite o ajuste automático do sistema de detecção dos marcadores conforme as alterações sofridas pela luz do ambiente, capturado pela câmera. ARTagA ferramenta ARTag [FIA05] é um sistema de detecção de marcadores baseado na biblioteca ARToolKit, ela foi desenvolvida pelo National Research Council of Canada e consiste-se em uma biblioteca de padrões, que ao serem colocados em uma superfície plana e visualizados por uma câmera de vídeo ou webcam, podem ser precisamente rastreados. Seu objetivo foi resolver alguns problemas encontrados na ARToolKit, principalmente no processo de detecção de marcadores, tais como o problema do falso positivo: quando o sistema acusa a presença de um marcador, mas ele não existe; o problema do falso negativo: quando sistema não acusa a presença de um marcador, mas ele existe; e o problema de confusão: quando o marcador no ambiente é um e o sistema o identifica como sendo outro. ARToolKit e o ARTag utilizam padrões para identificação dos marcadores, porém o ARTag compara códigos digitais compostos de 0's e 1's, ao invés de imagens como o ARToolKit, diminuindo o processamento requerido para sua identificação. Outra característica do ARTag é que ele detecta a presença de oclusão e controle de luz, que são pontos falhos do ARToolKit. DartDART (Designer's Augmented Reality Toolkit) [MAC04] foi desenvolvido como um conjunto de extensões do ambiente de programação multimídia Macromedia Director (atualmente Adobe Director), que é uma poderosa ferramenta de autoria para construção de conteúdos multimídia. O DART é um conjunto de ferramentas que provêem um desenvolvimento rápido em Realidade Aumentada, e foi desenvolvido pelo GVU Center no Georgia Institute of Technology. Ele é composto por extensões do Director escritas na linguagem LINGO e plugins escritos na linguagem C++, além de usar como suporte para a captura de vídeo, rastreamento e para o processo de reconhecimento de marcadores a biblioteca ARToolKit. Esta ferramenta é voltada para aplicações onde a mídia gerada por computador é diretamente integrada à percepção dos participantes. Ela suporta o sistema operacional Windows e MacOSX. Apesar de estar disponível para uso livremente, ele exige o Adobe Director, que é um software comercial. OSGARTA biblioteca OSGART facilita o desenvolvimento de aplicações de Realidade Aumentada, ela combina as funções de detecção e rastreamento de marcadores do ARToolKit com as funções para construção de modelos virtuais da biblioteca OpenSceneGraph. A OSGART apresenta alta qualidade na renderização dos objetos virtuais e permite a importação e exportação de arquivos gerados pelo 3D Studio Max e Maya. Dentre as características da OSGART, as que mais se destacam são: a facilidade de integração com vídeos; suporte a várias entradas de vídeo; suporte a técnicas de renderização de sombras; Support of multiple marker-based or natural features tracking technologies (artoolkit, artoolkit++, arttag, bazar, etc.)suporte a múltiplos marcadores; se constitui pelo paradigma orientado a objeto e possui suporte a várias linguagens de programação. [FIA05] Fiala, M., (2005) ARTag, a fiducial marker system using digital techniques. Computer Vision and Pattern Recognition, 2005. CVPR 2005. IEEE Computer Society Conference on , vol.2, no., pp. 590-596 vol. 2, 20-25 June 2005.

[KAT00] KATO, H.; BILLINGHURST, M.; POUPYREV, I. ARToolKit version 2.33 Manual, Novembro. 2000.

[MAC04] MacIntyre, B., Gandy, M., Dow, S., and Bolter, J. D. (2004). DART: a toolkit for rapid design exploration of augmented reality experiences. In Proceedings of the 17th Annual ACM Symposium on User Interface Software and Technology (Santa Fe, NM, USA, October 24 - 27, 2004). UIST '04. ACM, New York, NY, 197-206.

[SCH96] Schmalstieg, D., Fuhrmann, A., Szalavari, Z., Gervautz, M., (1996) Studierstube – An Environment for Collaboration in Augmented Reality, CVE '96 Workshop, 1996.

[WAG08] Wagner, D. Augmented Reality on Truly Mobile Devices. Disponível: Studierstube Augmented Reality Project site. URL: http://studierstube.icg.tu-graz.ac.at/handheld_ar/artoolkitplus.php. Acesso em 13 mar. 2008.