

Arquitectura do córtex visual com aplicações na visão por computador

J.M.H. du Buf
Vision Laboratory - FCT
Universidade do Algarve
(dubuf@ualg.pt)

João Rodrigues
Escola Superior de Tecnologia
Universidade do Algarve
(jrodrig@ualg.pt)

O estudo da visão humana atrai o interesse de muitos cientistas ao longo dos séculos, como por exemplo em 1704 por Newton na visão a cores e 1910 por Helmholtz na óptica fisiológica. No entanto, as primeiras contribuições na visão computacional começaram por volta de 40 anos atrás quando os primeiros computadores apareceram. Por volta de 1980, David Marr estabeleceu as bases para a moderna teoria de visão computacional.

Na visão por computador existem numerosos métodos para a análise em baixo nível das imagens: detectores de arestas e esquemas para a segmentação da textura. No entanto, muitos métodos não conseguem abranger estruturas complexas, e nenhum consegue identificar entre linhas e arestas (positivas e/ou negativas). Por outro lado, visão inspirada em modelos biológicos vai atraindo muitas atenções devido ao nosso sistema visual ser o melhor sistema “visual” existente, muitos estudos neurofisiológicos recentes revelam novas informações de como a informação é processada no córtex, e os PCs modernos com a sua performance a crescer de dia para dia providencia o poder computacional necessário para modelizar o córtex visual.

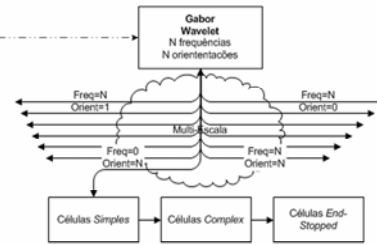
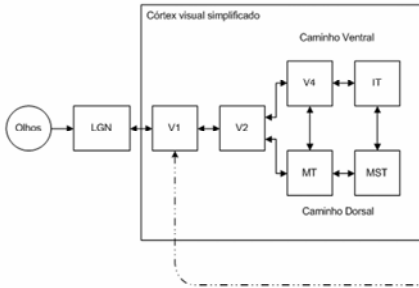
Existem desde à alguns anos modelos baseados em *Gabor Wavelets* para células (neurónios) muito específicas(os) existentes na camada V1 e seguintes do córtex: células *simples* e *complex*, células *grating* e *bar*, células *end-stopped*, células *continuity* e células *texture-complexity*.

Este projecto desenvolve um modelo computacional avançado das células do córtex (extração de linhas/arestas e vértices) numa aproximação multi-escala, que permita extrair uma informação precisa e estável pela integração pelo processamento *feedforward* e *feedback* entre as diferentes camadas do córtex visual.

Pretende ainda complementar com a criação de um modelo de brilho capaz de prever a maioria, das ilusões de brilho (*Mach bands*, *Chevreul steps*, *Craik-O'brien-Cornsweet*, *induction effects*), bem como dados psicofísicos relacionados com o brilho.

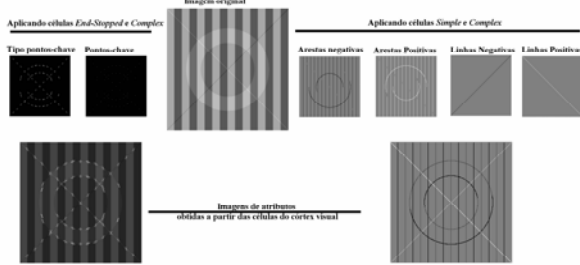
Os modelos avançados do córtex podem ser aplicados em reconhecimento de objectos (e.g. reconhecimento de caras), análise de texturas e segmentação, estimação de profundidade e movimento, realce de imagem e codificação.

Em adição, um bom modelo de brilho em duas dimensões pode trocar observadores humanos no desenvolvimento de codificadores, i.e. para estimar a qualidade de imagem (comparar o brilho percebido da imagem codificada-descodificada com aquela da imagem original).



Resultados em ilusões de brilho usando células do córtex visual

Decomposição da imagem nos atributos utilizando células do córtex visual



Aplicação aos sinais de trânsito

