Título: Neuromorphic Vision Sensors

Path: DVS128\_BioLab\Bibliografia\

Fonte: Science, vol. 288

No processo evolutivo sistemas sensoriais são de extrema relevância, tanto para competição entre as espécies quanto para sobrevivência. Tanto os sistemas sensoriais animais, quanto os sistemas análogos em robótica, devem converter as entradas sensoriais em representações internas. Essa resposta do sistema sensorial deve ser rápida para se tornar uma eficiente ferramenta biológica de resposta a estímulos externos. O grande desafio ao se desenvolver sistemas sensoriais robóticos é conseguir atingir o nível de flexibilidade, adaptabilidade e eficiência dos sistemas sensoriais biológicos.

O nome Neuromórfico é atribuído a sensores analógicos inspirados por sistemas biológicos responsáveis por processar informações sensoriais. A visão é uma das modalidades sensoriais mais importantes, porém vem com alto custo. O processamento em tempo real das high-dimensional entradas provenientes dos sensores de visão tradicionais é desafiador, tanto em termos de custo computacional necessário, quanto na sofisticação de algoritmos necessários para extrair informações relevantes.

Outro desafio para sistemas robóticos são os insetos. A natureza tem desenvolvido soluções extremamente sofisticadas para processamento visual. Tomemos o exemplo dos insetos voadores como as abelhas, moscas e grilos. Tais animais depositam sua confiança, primordialmente, em sistema visual para voar pelo ambiente evitar obstáculos, se aproximar de objetos, empreender fuga de predadores ou pousar e executam tais tarefas com eficiência e seus sistemas nervosos possuem menos de alguns milhões de neurônios e possuem peso quase desprezíveis (Adendo Eduardo: A libélula é um dos predadores mais eficientes do reino animal).

Nossa atual inabilidade de desenvolver sistemas equiparados com a natureza se dá, em parte, pelo fato de que os sistema robóticos atuais são incapazes de interpretar as informações de maneira rápida, eficiente e fácil. Outro motivo que podemos ressaltar é a incapacidade de combinar, dinamicamente, as informações para prover respostas apropriadas. Essas limitações sugerem que ao invés de utilizar equipamentos que geram high-dimensional (sensores de visão tradicionais) devemos utilizar sensores que geram low-dimensional saídas, que entregam somente informações relevantes. A abordagem neuromórfica pode ser uma abordagem alternativa para enfrentar esses problemas.

Sensores neuromórficos de visão possuem circuitos que trabalham de maneira similar a retina. Na retina o pré-processamento visual é realizado por receptores (ou perceptors?) e neurônios organizados de uma maneira que preserva a topografia (?). Circuitos neuromórficos tem uma organização física similar: fotorreceptores, elementos de memória (flip flops?) e módulos computacionais (chips processadores?) compartilham o mesmo espaço físico que o silício (?) e são combinados em circuitos locais que processam, em tempo real, diferentes tipos de variações de luminosidade no tempo e espaço (?).

A arquitetura computacional, processamento denso (?), tamanho compacto, e baixo consumo de energia de sensores neuromórficos fazem deles atrativos para a construção de sistemas sensoriais artificiais que tentam simular o processo biológico.