

k-Nearest Neighbors algorithm (KNN)

Leandro, Diego e Alexandre

1 de Julho de 2015

- 1 Introdução
- 2 Processo de implementação do algoritmo KNN em VHDL
- 3 Resultados
- 4 Trabalhos futuros

Objetivo

- Realizar um estudo sobre a aplicação do algoritmo KNN em FPGAs;
- Reconhecimento de indivíduos a partir dos movimentos e dados antropométricos;
- Foi realizado uma conexão entre o Kinect, a placa Altera Cyclone (2C35) e o computador para coleta em tempo real dos dados;
- Construindo um ambiente experimental simulado.

Trabalhos relacionados

- Choi alcançou 89% de acurácia em 2014 para o reconhecimento de gestos humanos usando redes neurais;
- Zhang alcançou acurácia de 99.14 usando SVMs (porém utilizou somente poses estáticas);
- Saha alcançou 90.83% usando ensemble trees;
- Os trabalhos usaram uma média de 6 poses. O diferencial do nosso trabalho está no uso da FPGA.

Kinect Versão 2

- O Kinect é equipado com uma câmera RGB-D sensível à profundidade.
- O processador de imagens do SDK do Kinect usa as imagens RGB-D para calcular as posições das articulações da pessoa.

Kinect Versão 2

- Cada articulação do mapa de profundidade representa um ponto em uma caixa 3D, naquela coordenada (x, y, z) em particular;
- Se o valor da articulação é $(0, 0, 0)$, isso indica essa articulação está no ponto central dessa caixa 3D.

Algoritmo KNN

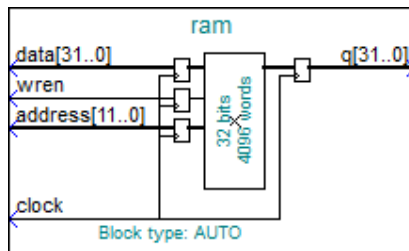
- O algoritmo K-NN é utilizado para classificar um objeto não rotulado, baseado no rótulo de seus vizinhos mais próximos;
- Essa proximidade é baseada em uma métrica de distância entre dois pontos (distância Euclidiana);
- A regra de classificação do k-NN é associar a uma amostra de teste, o rótulo da maioria das categorias de seus “k” vizinhos mais próximos;

Descrição do bloco operativo

- O bloco operativo é dividido basicamente em 3 loops;
- Os pontos recebidos pela parte de aquisição de dados vem no padrão IEEE 754;
- Megafunctions:
 - Memória
 - Subtrator
 - Somador
 - Multiplicador
 - SQRT
 - Comparador de ponto flutuante

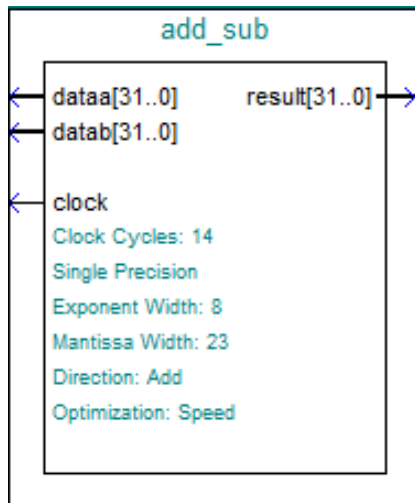
Descrição do bloco operativo

- Memória



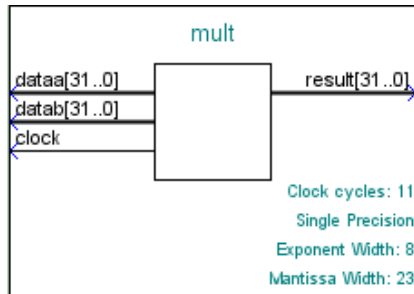
Descrição do bloco operativo

- Somador - Subtrator



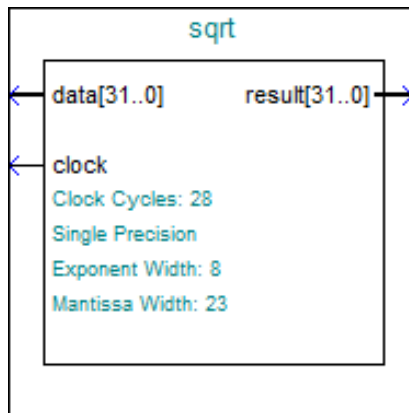
Descrição do bloco operativo

- Multiplicador



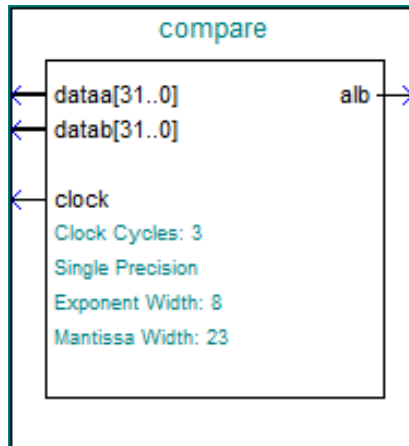
Descrição do bloco operativo

- Raiz quadrada

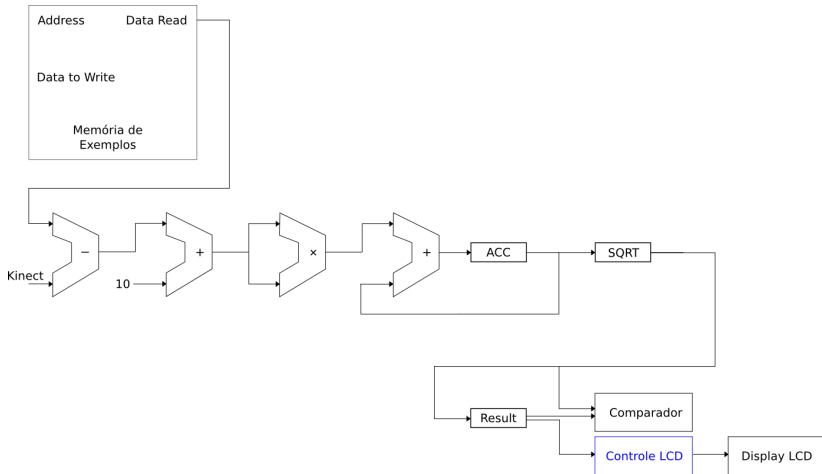


Descrição do bloco operativo

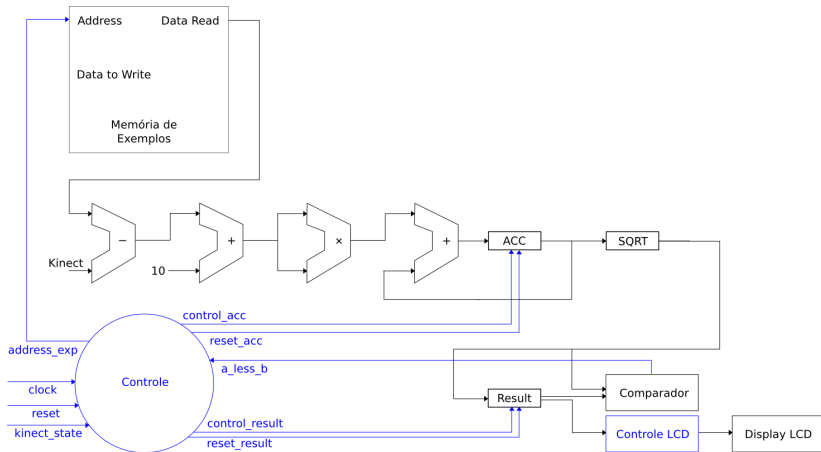
- Compara se dataa é menor que datab



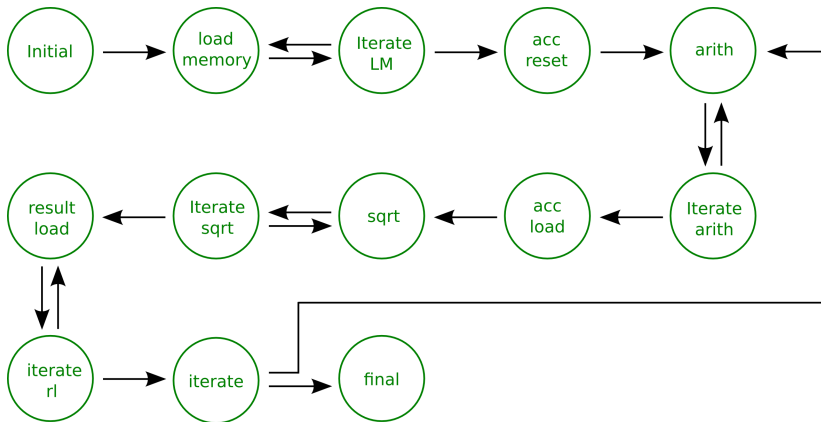
Descrição do bloco operativo



Descrição do bloco de controle



Descrição do bloco de controle



Resultados

- O algoritmo M5Rules atingiu 99% de acerto, gerou a árvore no Weka e rodou na placa;
- O KNN chegou a 99% de acerto na placa.

Trabalhos futuros

- Implementar o KNN em Pipeline;