

Carrinho de Luta

Objetivo

Colocar em prática métodos de projeto de Máquinas de Estado Finitas (FSM) aplicados em um sistema baseado em FPGA/CPLD ou sistema digital / processado realimentado, em conjunto com outros assuntos tais como controle, electronica analogical, electronica digital e programação lógica.

Detalhes

A ideia do projeto é projetar, montar e fazer funcionar, um carrinho programado para lutar contra outros carros similares, e que vencendo ou nao a competicao, demonstre que se comporta seguindo um algoritmo de maquinas finitas e tecnologia digital, electronica, em fpga – mas sem usar microcontrolador ou microprocessador para a implementação do algoritmo. O ranking final resultado da competicao dá alguns bonus a mais sobre a nota base.

Avaliação

Consta de 5 partes:

- Diagrama de Estado Escrito/Desenhado – apresentado em folha de papel A3 ou maior, como todos os estados e transições indispensáveis para mostrar o funcionamento da máquina. Transições de hold ou MNH (must never happen) não precisam ser mostradas. Este diagrama pode ser feito a mão.
- Diagrama esquemático do sistema eletrônico – apresentado em folha A3, com detalhes de conexão que permitam a avaliação da arquitetura utilizada. Pod eser feito a mão.
- Funcionamento do Carrinho em forma isolada - para provar que o carrinho funciona com um algortimo, que implementa um ciclo de pelo menos 5 ações.
- Competição e Jogo (vide abaixo)
- Feedback e comentários de outros professores, e os próprios alunos quando questionados sobre funcinamento, escolhas, e elementos físicos do carrinho..

Grupos

Cada carrinho representa um grupo de competição. Este grupo esta formado pelos alunos que construíram o carrinho nas suas partes físicas, eletrônicas e lógicas. Os alunos devem agruparse em duas unidades:

- Detecção e orientação – Uma unidade que permite detectar a direção dos outros carrinhos mediante procura de um sinal luminoso (**BEACON**) com carateristicas detalhadas depois neste documento. A detecção precisa de uma eletrônica que forneça a direção do adversário achado (se houver)
- Locomoção e tática. – Uma unidade que governa o movimento do carrinho e detecta impactos laterais. Esta unidade reage ante ataques, verifica que o carrinho fique dentro da arena e recebe informação da Detecção para iniciar ataques.

Nao há estabelecida uma divisão exata entre as duas unidades. Cabe ao grupo dividir os Recursos Humanos e Físicos para a implementação das duas unidades, que no final faram um objeto único que é o carrinho.

Competicao/Jogo

A competicao é realizada pelos carrinhos em uma arena de competicao, com regras pre-estabelecidas. Cada grupo é representado por um carrinho.

Arena da Competicao/Jogo

A arena é formada por uma area circular de 3 a 3.5 metros de diâmetro. O diâmetro este definido mediante um anel de papel aluminio fixado no chao. O chao dentro do circulo nao necessariamente é plano, mas as depressoes ou elevacoes que possam existir nao serao maiores que 10 cm medidos do nivel médio do chão.

As regras sao as seguintes:

- Existe uma fase de qualificacao em que os carrinhos sao testados para ver se cumprem com as especificacoes maximas e minimas.
- No modo de qualificacao o carrinho quando ativado, deve andar de forma que seja observada alguma tática de busca (por exemplo vá para frente alguns centímetros, para, vira a esquerda, logo a direita, faz uma pausa, vira aleatoriamente e repete). Em outras palavras deve realizar pelo menos 5 manobras diferentes. (Manobra é um movimento para a direita, esquerda, frente, atrás, girar sobre o eixo para qualquer lado)
Não são aceitos movimentos simples como ir para frente, e para atrás repetitivamente sem nenhum giro.
Neste modo o carrinho deve provar que é capaz de detectar o Beacon, mediante um led de aviso ou reação (movimento).
No modo de Qualificação, as especificações serão conferidas.
- O modo de jogo, deve ser ativado para a competição.
- Até 4 carros ao mesmo tempo podem entrar na arena para a competição do jogo.
- Inicia-se na posição de largada, onde cada carrinho fica posicionado a menos de 10 cm do diâmetro interno da arena, e orientado ao centro do círculo. O espaçamento radial entre os carrinhos deve ser homogêneo.
- Uma vez dada a largada, o carrinho deve movimentar-se constantemente, isto é, não pode ficar parado. Movimentação, é deslocar-se do lugar onde está pelo menos com a velocidade mínima. Parado, significa manter o lugar onde está por mais de 3 segundos..
- O carrinho deve intentar-se manter dentro do círculo em todo momento, usando algum sensor para detecção do limite da arena demarcado pelo perímetro de folha de alumínio.
- O carrinho deve tentar empurrar para fora da arena os outros carrinhos, utilizando seus sensores, movimentos, armas mecânicas, e lógica programada.
- O carrinho deve ser autônomo, isto é, não é permitido nenhum tipo de acionamento remoto.
- O carrinho pode ter uma câmera montada nele como acessório, apenas para dar uma perspectiva do jogo aos espectadores. O peso desta câmera não será contado na verificação das especificações.

- Uma vez iniciada uma rodada, qualquer intervenção do operador ou do grupo patrocinador será condição para penalizar o carrinho.
- O ranking é formado na ordem inversa em que os carrinhos vão saindo (ou sendo expulsados) da arena.
- A rodada, tem duração de 5 minutos como máximo. Se após 5 minutos ainda houver mais de um carrinho na arena, haverá prova de contagem (a definir pelo professor).
- Os carrinhos não podem atuar SOMENTE na defensiva. (FUJÃO). Se constatado mediante observação, e comum parecer de mais dois professores, o carrinho será penalizado.

Especificações Mesuráveis

| | Maximo | Minimo |
|---|-------------------------------|--------------------|
| Dimensões | 30cm x 24cm x 18cm | 20cm x 18cm x 15cm |
| Raio de Ataque (medido do centro do carrinho) com as armas mecânicas desdobradas (se tiver) | 40cm | 0 |
| Peso | 2.0 Kgr | 1.5 Kgr |
| Velocidade (andando reto) | 50 cm/s | 25 cm/s |
| Velocidade (dando curvas) | 50 cm/s | 5 cm/s |
| Velocidade (girando no seu eixo) | 180º/s | 45º/s |
| Sensores inferior (para detectar o limite da arena em alumínio) | 5 sensores | 1 sensor |
| Energia na Bateria | 3.6 Ah | 900mAh |
| Tensão da Bateria ou Arranjo de baterias (Total) | 15 VDC | 3 VDC |
| Sensores de proximidade laterais para detectar contato com outros carrinhos | 12 sensores | 4 sensores |
| Armas | 1 por lado + 1 omnidirecional | Nenhuma. |

Os valores mínimos e máximos são definições de range de operação, isto é, não é necessário que o carrinho tenha várias velocidades. Pode ter apenas uma. Mas se tiver várias elas devem estar dentro do min/max.

Especificações Gerais

Os sensores podem ser de qualquer tecnologia, desde que façam parte da estrutura do carrinho que deve estar dentro das dimensões mínimas e máximas.

As armas podem ser marteletes, pistones, ganchos, elevadores, ou outros elementos servo-eletrônicos. Consultar sempre ao professor para pre-avaliação. Observem que estas armas devem sempre ter dois modos de operação: Recolhidas e Desdobradas. Recolhidas é quando não estão ativas, e é neste modo em que as medidas do carrinho são verificadas na qualificação. Desdobradas é quando as armas são ativas, e é neste modo onde o máximo raio de ataque deve ser respeitado. Durante a competição as armas devem alternar entre Recolhidas e Desdobradas segundo seja detectado

um oponente perto.

No momento da largada, as armas devem ficar em posição Recolhida.

As armas não podem ser químicas, nem fogo, nem água, nem descarga elétrica, nem pólvora ou materiais explosivos, nem nenhum tipo de projétil que fique SOLTO do carrinho.

O carrinho que perca peças durante a prova ficará penalizado nessa rodada. Perca de peças inclui pneus, orugas, ganchos, parafusos, baterias, ou qualquer outro objeto que faça parte do carrinho no momento da largada, incluindo as armas. Por tanto nenhuma arma pode se basear em projétil solto, pois o projétil uma vez solto será classificado como parte solta do carrinho, e o carrinho será penalizado.

Os materiais para montar o carrinho podem ser, madeira, metal, plástico, fibra, ou compostos sólidos como epoxy, etc. Não pode ser usado tijolos, espuma ou materiais nocivos.

A parte mecânica do carrinho pode também ser feita com partes semi-prontas, kits, ou até parte de brinquedos.

Penalidades

As penalidades segundo a ocorrência, serão definidas pelo professor da matéria.