9ª Competição Latinoamericana IEEE de Robótica para Estudantes

Regras da categoria SEK

Robôs Reparadores de Dutos

Versão 1.0 – 19 abril de 2010

1. INTRODUÇÃO

O respeito ao meio ambiente tem sido, cada vez mais motivo de preocupação entre os diversos setores da sociedade mundial. Essa é uma preocupação também presente na indústria do petróleo no Brasil e em toda a América Latina, que aponta para uma tendência de independência crescente entre os envolvidos com a distribuição dutoviária.

O sistema dutoviário está sempre em busca de novas tecnologias para melhor desempenho, dentre eles podemos citar a diminuição dos riscos de vazamentos, detecção de emissões fugitivas nos meios de transporte e a redução do tempo de reparo e o impacto ambiental. A idéia não é apenas aprimorar o que já é conhecido mundialmente, mas buscar novos conceitos e novas tecnologias. A segurança do transporte dutoviário no mundo está cada vez mais exigente e os países que construíram grandes malhas no passado têm sistemas antigos que podem trazer grandes prejuízos para o meio ambiente.

Diante essa busca pela inovação, solicitou-se preparar a melhor dupla de Robôs que seja capaz de fazer reparos em oleodutos, bem como construir dutos alternativos no menor tempo possível, a fim de evitar danos ao ambiente e interrupção na produção.

2. O OBJETIVO

A arena simula uma área com um duto com vazamento e tubos espalhados para serem usados no reparo deste duto, além da construção de um duto alternativo, com a finalidade de reduzir o tempo de interrupção no escoamento do óleo. Para facilitar o desafio, a distribuição dos tubos dentro do cenário será sempre a mesma, isto é, o cenário da arena será sempre o mesmo durante toda a competição.

Os robôs são inicialmente posicionados em extremos opostos da arena, um no canto inferior e outro no canto superior. Os robôs trabalharão de maneira cooperativa na construção de um duto alternativo em detrimento de um duto velho e antigo que já apresenta vazamento.

2.1 Evitar danos ambientais e restaurar a produção

Os robôs tem como desafio principal parar o vazamento para reduzir o dano ambiental e conseguir reestabelecer a produção de petróleo o mais breve possível. Há penalidades para os danos ambientais, por tempo, e para a falta de reabastecimento. Os robôs devem trabalhar de forma rápida e eficiente para reducir o daño ambiental e reestabelecer o fornecimento, sob pena de ir pagando multas altas enquanto tais objetivos não forem alcançados.

2.2 Montagem do duto alternativo

Os robôs deverão montar um duto alternativo a partir da válvula número 1 do duto principal com objetivo de desviar para este duto o escoamento da produção de petróleo enquanto o duto principal é reparado.

2.3. Situação de inicio do desafio

No momento do inicio do desafio, a situação é dramática. Com o duto principal danificado, está ocorrendo derramamento de petróleo no meio ambiente e o fornecimento, por conta disso, está interrompido pois não chega a seu destino (Plataforma de Recebimento). Com isso, ocorrem multas do Governo pelos danos ao meio ambiente e perdas financeiras altíssimas pela falta de suprimento. O desafio dos robôs é reestabelecer a ordem, evitar o derramento de petróleo e retornar o abastecimento, recebendo o mínimo de multa e evitando perdas maiores. Os robôs mais eficientes serão aqueles que, trabalhando em conjunto, consigam manter mais dinheiro ao final da tarefa.

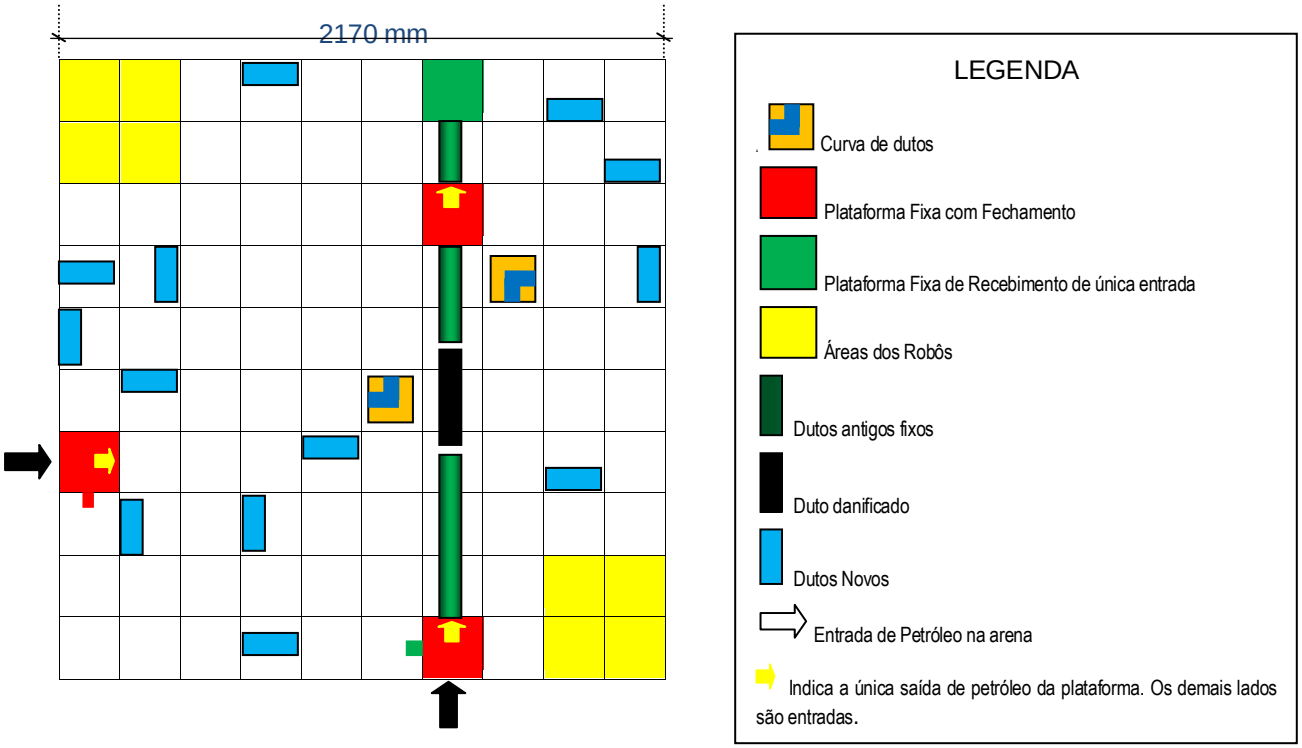


Figura 1. Arena em sua configuração inicial

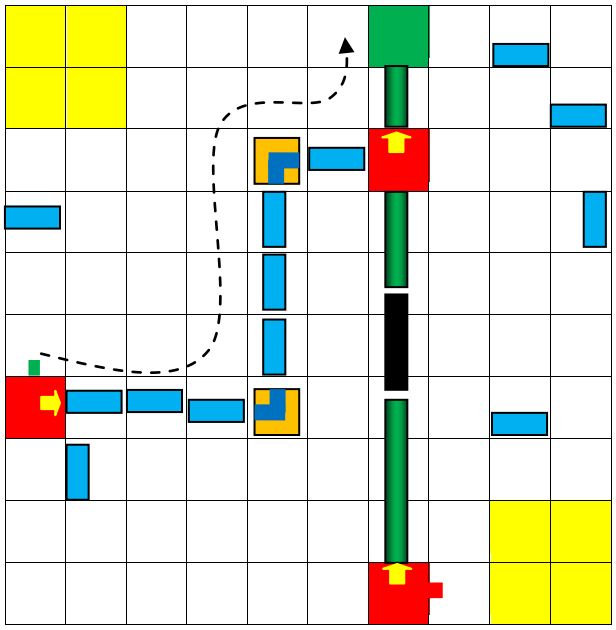
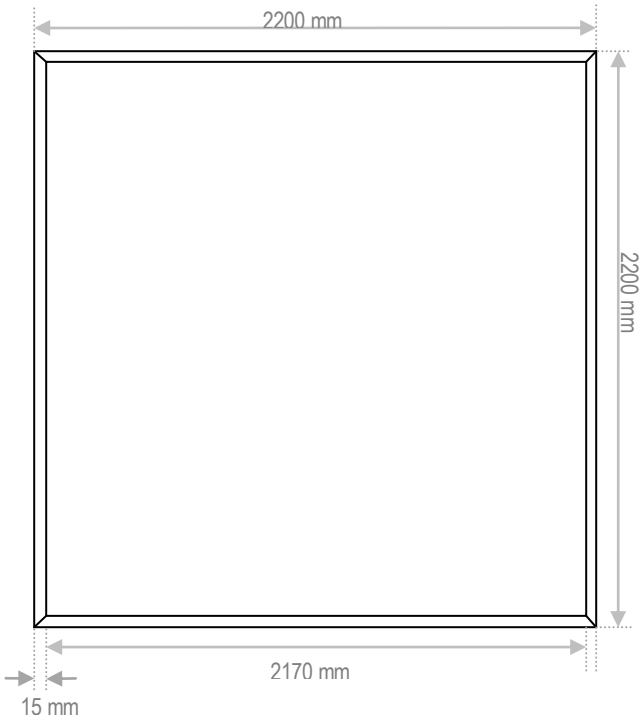


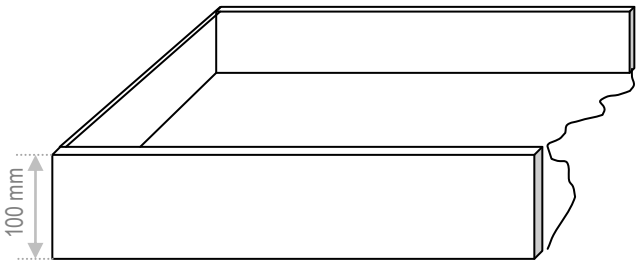
Figura 2. Exemplo de uma solução para a arena com o fluxo alternativo identificado

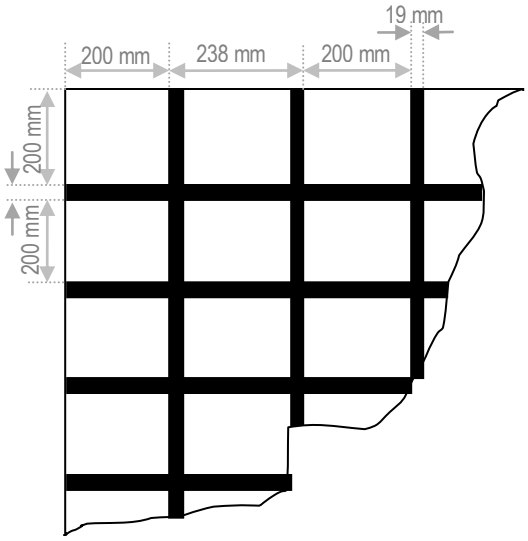
3. A ARENA

O cenário da arena deve ser construído de MDF, de 15mm de espessura, no formato retangular com largura de 2200mm e comprimento de 2200mm. Em suas laterais deverá existir paredes com espessura de 1,5cm e altura de 10cm, sobrando um quadrado de área útil de 2,17m x 2,17m. Cenário e paredes na cor branco fosco.

A arena é dividida, então, em uma matriz 10x10 com fita isolante preta 3M® de largura 19mm ou faixas pintadas de preto fosco de 19mm. Não há faixa preta ou fita isolante nos cantos das paredes. Com isso, cada quadrado, que chamaremos de casa, desta matriz cercada por faixas pretas deve possuir 20cmx20cm. Serão 9 fitas/faixas pretas na vertical e 9 na horizontal.



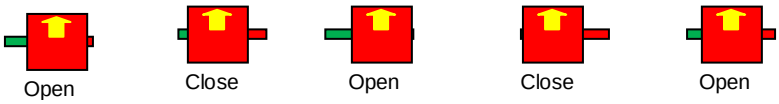




3.1 Componentes da Arena

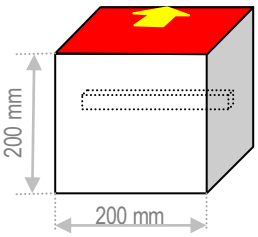
3.1.1. Plataformas fixas

- Quatro (4) plataformas de madeira pintadas de vermelho na face superior de 200mm x 200mm x 200mm (altura x largura x comprimento) representam as plataformas fixas.
- Estas plataformas são fixadas no chão da arena por pregos ou parafusos.
- As duas plataformas fixas de entrada possuem sistema de abertura e fechamento. Esse sistema é perpendicular a saída de petróleo da plataforma. É composto por uma madeira que passa no centro da plataforma com uma ponta verde (que fica sempre a esquerda da saída) e uma ponta vermelha (que fica a direita). Quando a ponta vermelha estiver mais para fora do que a verde, a saída da plataforma é considerada fechada. Caso seja a parte verde maior, a plataforma é considerada aberta. Caso ambas estejam visivelmente iguais, será considerado aberto. Veja exemplos abaixo:

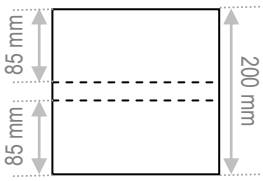


Medidas e formatos:

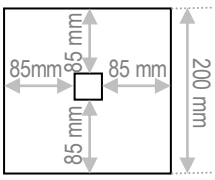
Desenho em 3D



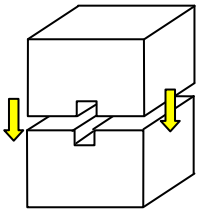
Vista Superior



Vista Lateral



Sugestão Montagem



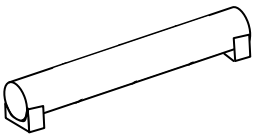
Madeira que abre e fecha a válvula:

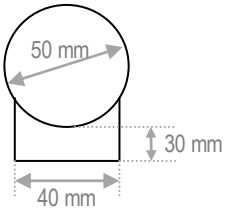
3.1.2. Curvas de Dutos

- Duas curvas de canos de isopor pintadas de laranja na face superior de 150mm x 150mm x 150mm (altura x largura x comprimento) que poderão ser arrastadas ou giradas para qualquer posição. Estas curvas possuem um desenho em L em sua face superior, em azul, que identifica o sentido do fluxo dos dutos.

3.1.3. Tubos de PVC

- Serão usados 13 tubos de PVC de 5cm de diametro e com comprimento de 20cm. A espessura do cano não deve ser superior a 3mm. O cano será pintado na cor azul e irá compor todos os dutos a serem montados.
- O duto principal será fixo, composto de cano PVC de 5cm de diametro.Serão 3 canos fixos. Um de 20cm, outro de 30cm e outro de 50cm. Todos na cor verde.
- Existe um tubo danificado, na cor preta, de 30cm. Este duto é móvel e se localiza a 5cm do duto fixo de 50cm e também 5cm do duto fixo de 30cm.
- Nas extremidades de cada tubo serão colocadas apoios de isopor, na cor do cano, impedindo assim que eles rolem na arena.





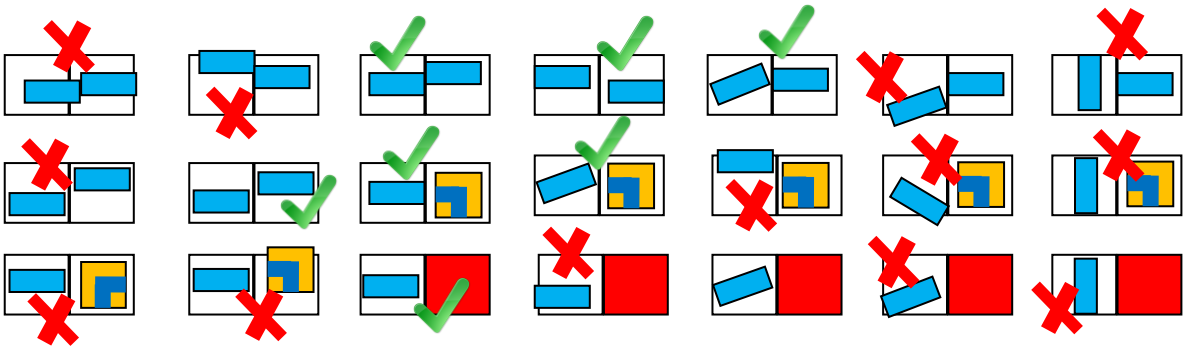
3.2. Conexão dos canos e as curvas

Os canos devem se conectar com outros canos, com as plataformas e com as curvas de dutos. Essa conexão é válida seguindo as seguintes regras:

1 – Um cano estará conectado a outro cano se eles estiverem dentro de casas adjacentes (sem partes para fora da casa), na mesma direção e com partes que identificam uma conexão.

2 – Um cano estará conectado a uma plataforma ou curva de duto se cada um estiver dentro de uma casa adjacente e o cano estiver na direção da casa da plataforma ou da curva de duto.

Exemplos de conexões válidas e não válidas:



4. O ROBÔ

4.1 Generalidades

O robô deve ser um dispositivo móvel autónomo e ser capaz de deslocar-se através da arena e cumprir os objetivos sem intervenção humana. Só pode ser construído com kits educacionais do tipo LEGO ®(NXT ou RCX), PNCA ®, MECCANO © ou VEX Robotics ® , podendo ter uma quantidade máxima de **6 sensores** e de **6 atuadores** por robô.

Os elementos do kit educacional não podem ser modificados. O não cumprimento desta cláusula será motivo de desclassificação.

4.2 Restrições

- A envergadura de cada robô, antes de iniciar cada participação, não deve ultrapassar o tamanho de um cubo de 250mm de lado. Uma vez iniciada a participação, após o acionamento do cronômetro, esta restrição deixa de valer.
- Não deve haver comunicação com dispositivos exteriores. O desrespeito desta condição é motivo de desclassificação.
- Não devem destruir o cenário;

5. AS REGRAS

Antes de iniciar cada rodada, todos os competidores devem deixar seus robôs num espaço especificado pela organização e só poderão ser retirados no momento de competir e quando for finalizada a rodada. Caso o robô apresente algum problema mecânico evidente e os juízes e os organizadores autorizarem, a equipe participante pode intervir no robô enquanto compete, porém sem interrupção na contagem do tempo. Considera-se como problema mecânico evidente, por exemplo, o desprendimento de uma roda, motor, sensor ou qualquer dificuldade não associada a um mau projeto que impeça seu funcionamento normal e possa ser reparado no interior da arena.

5.1 Generalidades

Cada equipe será avisada com antecedência sobre sua participação.
No momento de competir, os integrantes de cada equipe serão os responsáveis de iniciar os programas de ambos os robôs.
Uma vez que a equipe tenha começado a competir, ela não poderá interagir, de nenhuma maneira, com os robôs. Caso isso aconteça a participação da equipe será dada por encerrada.
Os robôs poderão interagir entre si mediante qualquer meio (bluetooth, infravermelho, radio, som, luz, etc). O meio utilizado não deve ter a intervenção de terceiros. Entende-se como terceiros, qualquer agente humano ou eletrônico que não esteja incorporado aos robôs.

A participação da equipe pode ser dada por encerrada de duas maneiras:

- Os competidores decidam dar por finalizada sua participação antes de completar o desafio. Será assumido o tempo máximo (5 minutos) para a equipe.
- Complete o tempo máximo para o desafio.

6. PONTUAÇÃO

6.1 Generalidades

- Cada time inicia a rodada com uma pontuação representada, em dólares, com o valor de U$ 2.000.
- A cada reinício perde-se US$500 sem zerar o tempo. São permitidos no máximo 2 reinícios por participação. Resumindo:
    - caso a equipe decida pelo reinício, o tempo será parado,
    - a arena voltará a configuração inicial,
    - todos as penalidades serão zeradas,
    - a equipe perderá US$ 500 e
    - o tempo voltará a ser contado de onde parou.

6.2. Penalidades

Há aplicação de multas e perda financeira:

- A cada 10 segundos sem petróleo na outra ponta do duto perde-se US$ 20,00
- A cada 25 segundos vazando óleo, ocorre uma multa de US$ 50,00 por danos ambientais e a cada 1 minuto ocorre mais uma multa adicional de +US$ 100,00
- Se o duto danificado, ao ser retirado do local, for colocado em outro lugar que não seja a área amarela do robô, será cobrado uma multa de US$ 300,00 uma única vez.

6.3. Crédito em Bônus

Depois de cada rodada, dentre as equipes que tenham completado a tarefa, as equipes com os 3 melhores saldos da rodada receberão um bônus conforme abaixo:

- 1 lugar da rodada: Saldo do desafio + US$ 500,00
- 2 lugar da rodada: Saldo do desafio + US$ 250,00
- 3 lugar da rodada: Saldo do desafio + US$ 100,00

- Caso haja mais de uma equipe em alguma colocação, o bonus será igualitariamente dividido entre as equipes que empataram.
-

7. ETAPAS E RODADAS

Antes de começar a rodada, as equipes serão avisadas com antecedência e será dado um tempo, de acordo com a quantidade de equipes, para que possam preparar seus robôs. Caso os juízes considerem necessário, cada equipe terá 1 minuto extra, antes de sua participação, para realizar calibrações de luminosidade. Haverá duas etapas: a classficatória e a final.

7.1 Classficatória

- Participam todas as equipes inscritas na LARC 2010, categoria SEK
- Cada equipe participa de no máximo seis rodadas. Tal quantidade pode variar a critério dos juízes e quantidade de equipes.
- Tempo máximo para a tarefa: 5 minutos
- Reinícios: cada equipe pode ter, no máximo, 2 reinícios por participação. Para cada reinício existirá uma penalização e a contagem do tempo não será zerada.
- Pontuação: a classificação para a final será feita através da melhor pontuação da equipe em uma rodada.
- Empate: o critério de desempate será dado por esta orden:
  - Classifica quem terminou mais rodadas
  - Se mantiver o empate, classifica-se quem obtiver a maior pontuação (valor) somando-se as 6 rodadas.
  - Se mantiver o empate, faz-se uma rodada extra.
- Tempo de chamada: após ser chamada, cada equipe terá 1 minuto para apresentar-se na arena. Transcorrido tal prazo, inicia-se a contagem do tempo de participação da equipe.

7.2 Final

Participam os 4 primeiros lugares da etapa classificatória

- Consta de 3 rodadas. Tal quantidade pode variar a critério dos juízes
- Tempo máximo para a tarefa: 5 minutos
- Reinícios: cada equipe pode ter, no máximo, 2 reinícios por participação. Para cada reinício existirá uma penalização e a contagem do tempo não será zerada.
- Pontuação: a classificação final será feita através da melhor pontuação de cada equipe em uma das 3 rodadas.
- Empate: para definir a posição, disputa-se uma quarta rodada entre as equipes empatadas.
- Tempo de chamada: após de ser chamada, cada equipe terá 1 minuto para apresentar-se na
- arena. Transcorrido tal prazo, inicia-se a contagem do tempo de participação da equipe.

8. REQUISITOS PARA PARTICIPAR DA COMPETIÇÃO

Os interessados em participar da Competição Latino Americana de Robótica LARC 2010 categoria IEEE SEK devem formar equipes formadas por alunos de graduação de qualquer instituição educativa de qualquer país.

Para se inscrever, os times deverão submeter um documento descrevendo o desenvolvimento e o funcionamento do robô (TDP) no formato IEEE. Este TDP será utilizado para que os ganhadores dos primeros lugares façam um breve relato para os demais competidores. Verficar as datas de envio no site do evento.

9. O JURI

O Juri será composto por um componente da equipe organizadora da competição conhecedora das regras e de um profissional da área de robótica.

10. SITUAÇÕES EXTRAORDINÁRIAS DURANTE A COMPETIÇÃO

Caso ocorra alguma situação não prevista nas regras ou a pontuação, caberá aos juizes e aos organizadores da competição analisarem o caso e decidirem dentro da maior imparcialidade possível.