

Projetos aplicados à Neuroengenharia

nome: Seidi Yonamine Yamauti

Atividade Contextualizada 1

Ex. 1 - Descrição narrativa da utilização do ZeroG

O/A paciente se apresenta de forma casual, de preferência com roupas leves, ele/a provavelmente é usuário/a de cadeira de rodas.

Um/a fisioterapeuta retira as medidas do tronco do/a paciente.

Um colete de suspensão não atado é escolhido por tamanho e vestido pelo/a paciente e ele/a se posiciona de forma estável sob a região de curso do ZeroG.

O/A fisioterapeuta liga o computador do ZeroG, entra com dados previamente configurados do/a paciente, e controla o aparelho do ZeroG até a posição vertical do/a paciente e começa a soltura da corda de suspensão.

Assim que os ganchos da corda conseguem acessar os elos de suspensão do colete, os ganchos são travados aos elos. Inicia-se a suspensão do/a paciente, novamente iniciada pelo computador.

O/A paciente é trazido até uma altura confortável e fisiologicamente válida para realizar a marcha (ângulo dos joelhos quando os pés estão em contato com o chão).

O/A fisioterapeuta questiona ao/a paciente sobre conforto e inspeciona regiões críticas, procurando por qualquer aperto do colete.

Uma inspeção na tela do computador assegura os dados em tempo real advindos dos sensores do ZeroG. Ajustes são feitos para assegurar uma porcentagem de suspensão do peso do paciente.

Caso haja algum problema, um botão de emergência é acionado, parando a máquina. Se não, o exercício segue como programado: o/a paciente realiza marcha assistida e o aparelho do ZeroG o acompanha (movimento sobre a guia) e mantém controle da suspensão em tempo-real (ajuste da altura da corda).

No final e início de curso, sensores detectam a proximidade do aparelho e enviam sinais de parada, que é mantida enquanto não há movimentação na direção em que há guia. Por exemplo, no fim de curso, o aparelho se mantém parado até que haja movimento em direção ao início de curso.

Durante o exercício, dados de suspensão e estados do aparelho (trava de posição, falta ou excesso de peso, ativação do botão de emergência) são enviados ao com-

putador e este mostra na tela do monitor.

Terminado o exercício, uma sequência de ações inversa à inicial é realizada: a máquina é desligada, o/a paciente é trazido para o tablado e descido/a até ficar estável. Por fim, o colete é retirado e o/a paciente fica livre para prosseguir com a rotina de exercícios ou retornar ao seu cotidiano.

Ex 2 - Memória, processamento e entrada/saída da Lokomat

memória: variáveis e estados que necessitam ser lembrados pelo sistema computacional

variáveis relativas ao sistema:

- **porcentagemSuspensao**: real - valor entre 0 e 1 indicando a quantidade relativa de peso que é suspensa pela máquina.
- **botaoEmergencia**: booleano - indica se o botão de emergência está acionado
- **travaZeroGF**: booleano - indica a detecção do aparelho ZeroG no fim de curso. Esta variável é utilizada para travar o deslocamento do aparelho para frente (em direção ao fim de curso)
- **travaZeroGT**: booleano - indica a detecção do aparelho ZeroG no início de curso. Esta variável é utilizada para travar o deslocamento do aparelho para trás (em direção ao início de curso)
- **anguloCorda**: real - ângulo que a corda faz com a vertical, em radianos

variáveis relativas ao paciente:

- **pesoPaciente**: real - indica o valor em kg da massa do paciente
- **coletePaciente**: literal - valor do tamanho do colete do paciente (pode ser 'P', 'M' ou 'G')

processamento: em linguagem narrativa, o processamento é indicado por verbos

- posicionar paciente no ZeroG
- baixar corda
- ligar computador
- iniciar treino
- mostrar dados de suspensão
- travar posição em início, fim de curso e em caso de emergência

- entradas e saídas: entradas estão associadas a sensores da máquina e saídas em geral são mostradas por tela de computador ou acionamento de atuadores

- entradas:

- medidor de suspensão
- sensor de ângulo da corda em relação à vertical
- sensores de início e fim de curso
- botão de emergência
- teclado do computador

- saídas

- corrente que atua o motor ligado ao carretel da corda
- corrente que atua o motor de deslocamento do ZeroG
- tela do computador mostrando os dados em tempo real

Ex. 3 - Destacar estruturas de repetição e decisão, ZeroG

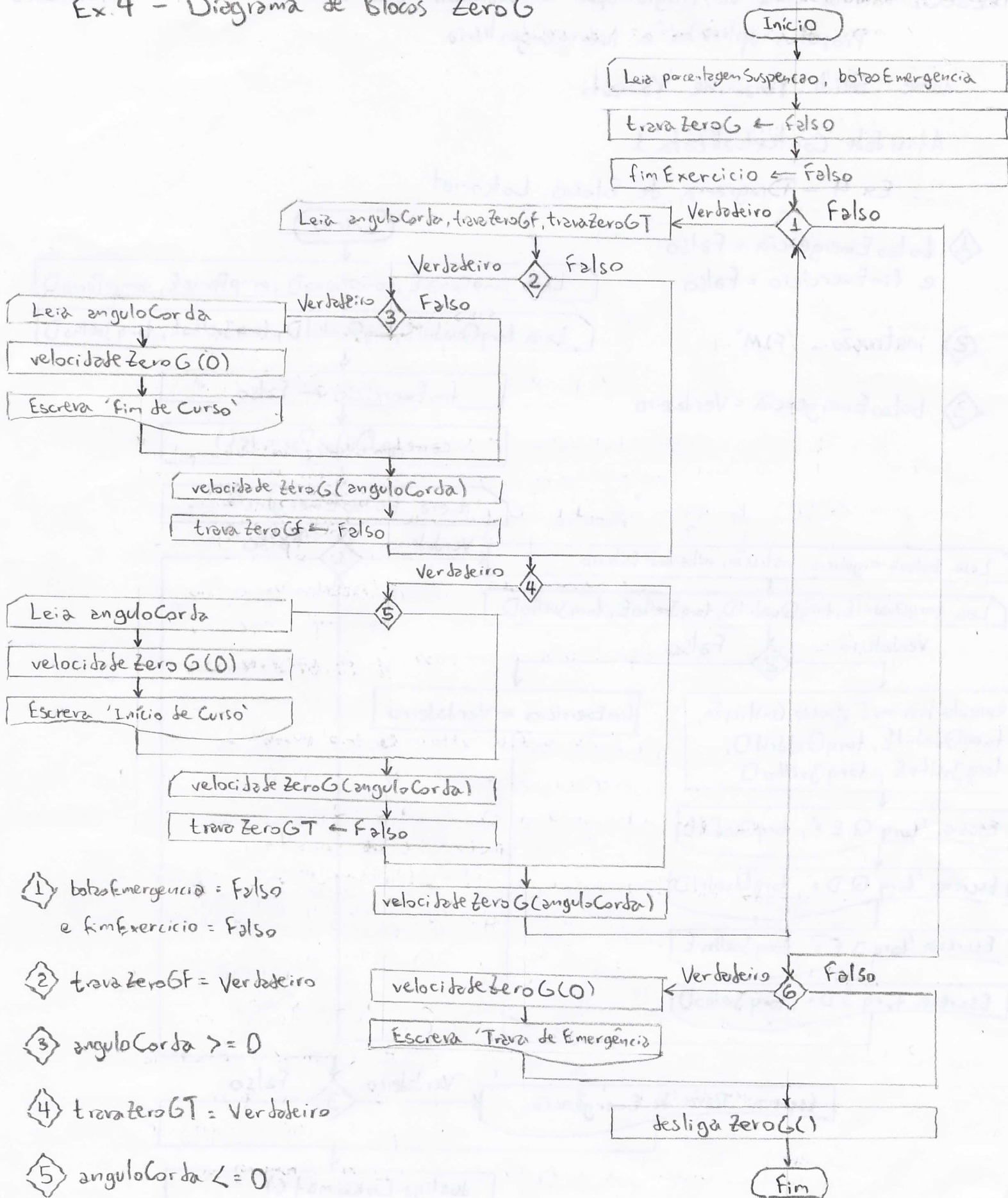
- repetição:

- exercício continua **enquanto** não finalizado ou botão de emergência estiver desativado
- corda é enrolada **enquanto** paciente não atingir posição de início de marcha
- ZeroG se mantém parado **enquanto** não for detectada intenção de movimento na direção contrária ao sensor de fim de curso

- decisão

- se os dados do exercício estiverem corretos, o exercício começa
- se houver problema no exercício, o botão de emergência é acionado
- se o botão de emergência for acionado, desligar ZeroG e mostrar na tela
- se fim de curso for detectado, impedir velocidade do ZeroG na direção do fim de curso

Ex. 4 - Diagrama de Blocos Zero G



nome: Seidi Yonamine Yamauti

Atividade Contextualizada 1

Ex. 5 - Pseudocódigo ZeroG

funções:

- **velocidadeZeroG (ângulo Corda)**: função que monitora o ângulo que a corda faz com a vertical e gera uma velocidade linear de mesmo sinal
- **desligaZeroG()**: função que desativa os motores do ZeroG e dá controle ao terapeuta sobre a mecânica da máquina.

Algoritmo marchaZeroG

var botoeEmergencia, travaZeroG, travaZeroGT, fimExercicio : booleano

var porcentagemSuspensao : real

Início

Leia porcentagemSuspensao, botoeEmergencia

travaZeroG ← Falso

fimExercicio ← falso

Enquanto (botoeEmergencia = Falso e fimExercicio = Falso) faça

 Leia anguloCorda

 Leia travaZeroG, travaZeroGT

 Se (travaZeroG = Verdadeiro)

 Enquanto (anguloCorda >= 0) faça

 Leia anguloCorda

 velocidadeZeroG(0)

 Escreva 'Fim de Curso'

 Fim-enquanto

 velocidadeZeroG(anguloCorda)

 travaZeroG ← Falso

 Fim-se

 Se (travaZeroGT = Verdadeiro)

 Enquanto (anguloCorda <= 0) faça

 Leia anguloCorda

 velocidadeZeroG(0)

 Escreva 'Início de Curso'

 Fim-enquanto

 velocidadeZeroG(anguloCorda)

 travaZeroGT ← Falso

 Fim-se

 velocidadeZeroG(anguloCorda)

Fim-enquanto

Se (botoeEmergencia = Verdadeiro)

 velocidadeZeroG(0)

 Escreva 'Trava de Emergência'

Fim-se

destigaZeroG()

fim de curso

início de curso