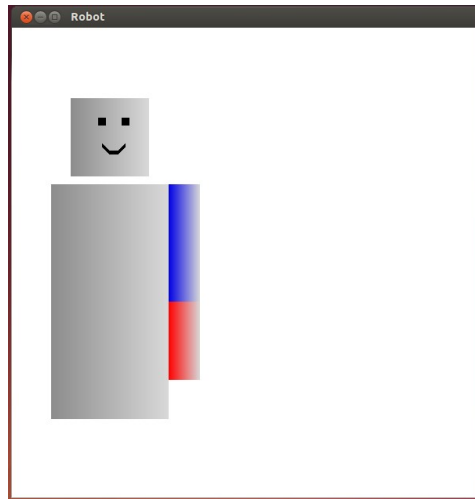




## 2º Exercício valendo PONTO

Implementar uma aplicação OpenGL que aplica transformações geométricas 2D em um robô, como o desenho a seguir:

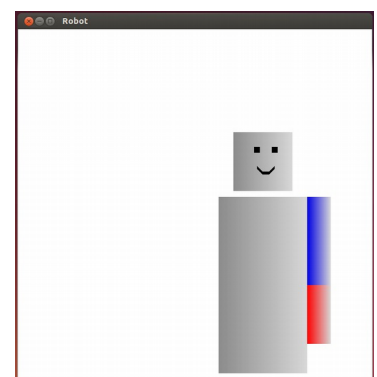
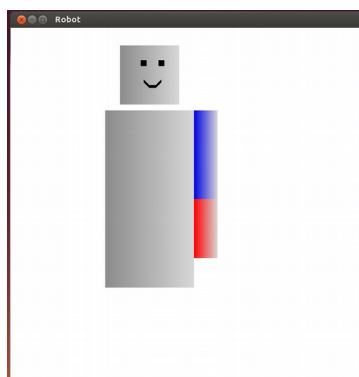
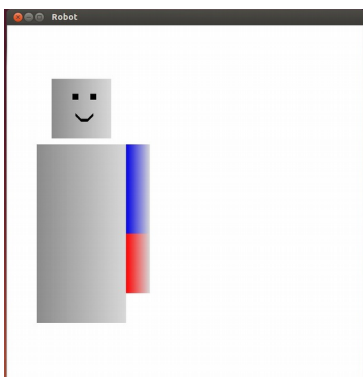


As transformações geométricas presentes devem ser **translação**, **escala** e **rotação**. Cada transformação deverá ser efetuada a partir de alguma tecla do teclado.

### TRANSLAÇÃO:

Todo o desenho deve ser transladado sempre que as setas direcionais do teclado forem pressionadas.

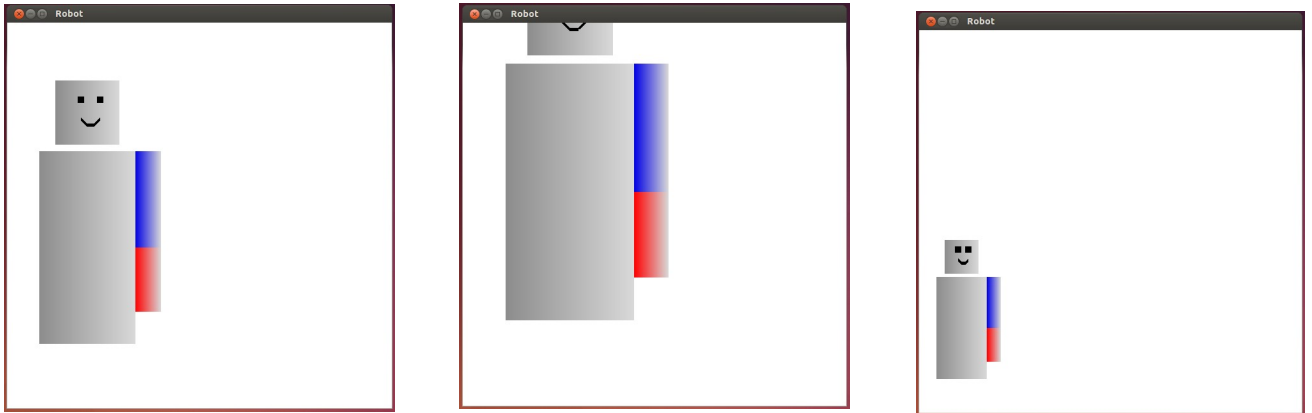
- Quando uma tecla (sugestão, **seta direita**) for pressionada, todo o desenho deve ser transladado  $tx$  unidades na direção  $x$  (positivo);
- Quando uma tecla (sugestão, **seta esquerda**) for pressionada, todo o desenho deve ser transladado  $tx$  unidades na direção  $-x$  (negativo);
- Quando uma tecla (sugestão, **seta cima**) for pressionada, todo o desenho deve ser transladado  $ty$  unidades na direção  $y$  (positivo);
- Quando uma tecla (sugestão, **seta baixo**) for pressionada, todo o desenho deve ser transladado  $ty$  unidades na direção  $-y$  (negativo).



## ESCALONAMENTO:

Todo o desenho deve ser escalonado toda vez que uma tecla do teclado for pressionada.

- Quando uma tecla (sugestão, tecla a) for pressionada, todo o desenho deve ser aumentado, ou seja, escalado  $s_x$  unidades na direção  $x$  e  $s_y$  unidades na direção  $y$ . Nesse caso,  $s_x$  e  $s_y$  devem ser superiores a 1.

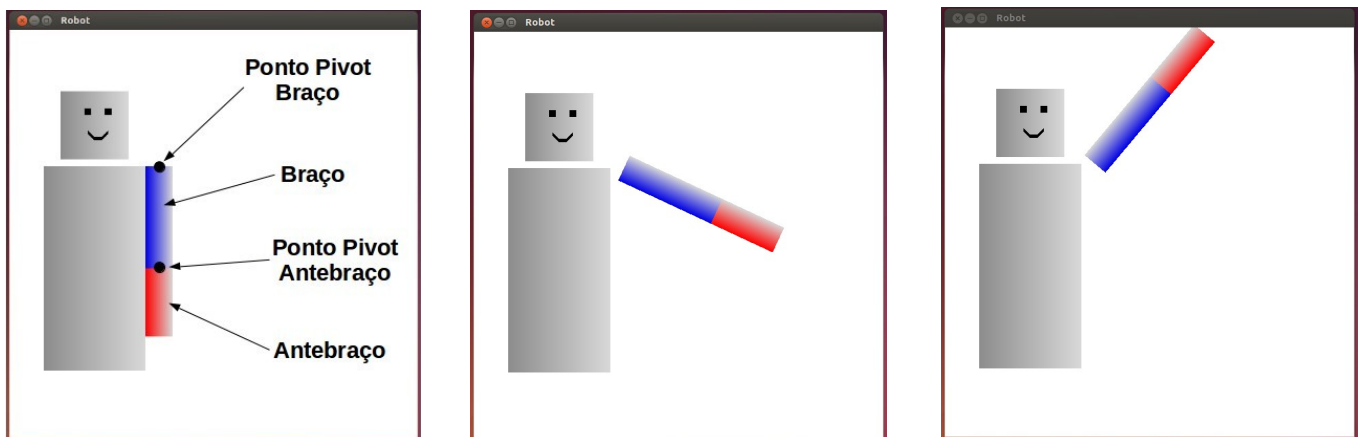


- Quando uma tecla (sugestão, tecla d) for pressionada, todo o desenho deve ser reduzido, ou seja, escalado  $s_x$  unidades na direção  $x$  e  $s_y$  unidades na direção  $y$ . Nesse caso,  $s_x$  e  $s_y$  devem ser inferiores a 1.

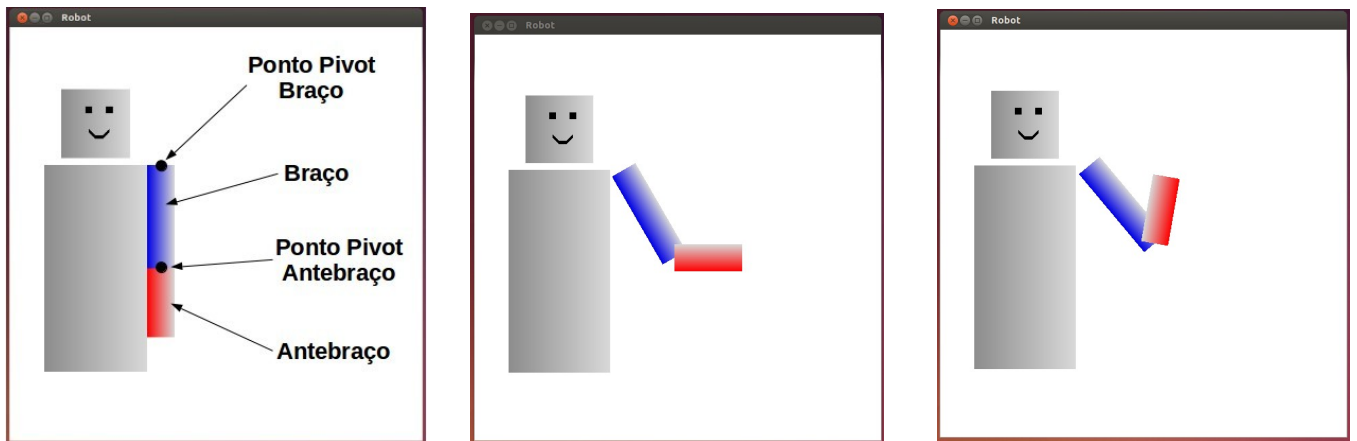
## ROTAÇÕES:

Somente o **braço** e/ou o **antebraço** devem ser rotacionados sempre que uma tecla do teclado for pressionada.

- Quando uma tecla (sugestão, tecla R) for pressionada, o **braço** e o **antebraço** devem ser rotacionados  $\theta$  graus no sentido **anti-horário** em relação ao ponto *pivot* do braço, conforme indicado na figura abaixo.



- Quando a tecla e (sugestão, tecla r) for pressionada, **SOMENTE** o **antebraço** deve ser rotacionado  $\theta$  graus no sentido anti-horário em relação ao ponto *pivot* do antebraço, conforme indicado na figura abaixo.



As transformações devem ser **acumuladas**, ou seja, uma vez realizada uma translação para um certo ponto, qualquer escala ou rotação deve ser realizada a partir desse ponto. O mesmo para as outras transformações: uma vez realizada uma escala, qualquer translação e rotação deve ser feita a partir desse ponto; e uma vez realizada uma rotação do braço e do antebraço ou somente do antebraço, qualquer translação e escala deve ser realizada a partir desse ponto.

Sugestões para o exercício:

- Crie uma janela com LARGURA e ALTURA que desejar e uma janela de visualização (projeção) com essas dimensões:

```
glMatrixMode(GL_PROJECTION);
glLoadIdentity();
glOrtho(0, LARGURA, 0, ALTURA, -1, 1);
```

- Utilize como base os códigos disponibilizados no grupo da disciplina que realizam transformações e utilizam as funções **glTranslatef**, **glRotatef**, **glScalef**, **glPushMatrix()** e **glPopMatrix()**.
- Desenhe o robô da maneira que desejar. Contudo, o robô deve ter pelo menos **um corpo** e **um braço** e **um antebraço**.
- Na descrição do exercício foram sugeridas algumas teclas para ocasionar as transformações, mas não precisam ser seguidas a rigor. Se forem utilizadas outras teclas no exercício, especificar no corpo do e-mail quais teclas estão sendo utilizadas quando enviar o código do exercício.

Entrega:

- Enviar os códigos fontes em C/C++/Java para o e-mail:  
[matheus.magalhaes@larces.uece.br](mailto:matheus.magalhaes@larces.uece.br)
- Título do e-mail: **CG-2017-2-Exercício2-[Nome do Aluno]**
- Data limite de entrega: **14/03/2018**