# 1. City Saver

O jogo denominado como *City Saver* é um remake básico e rudimentar do jogo R-type. A história de City Saver passa em um cenário global prestes a ser destruído, onde cientistas descobriram um grande asteroide vindo para a terra e o destruíram em inúmeros pedaços. O dever do jogador é eliminar cada pequeno asteroide usando as armas da nave, desviando dos obstáculos rumo ao infinito.

# 2. Documentação

## 2.1. Requisitos

* MinG 4.7.0
* Allegro 5.0.10

## 2.2. Bibliotecas

Allegro5 e suas dependências (Imagens, áudio, fontes, etc), stdio, time, stdlib, math.

## 2.3. Lógica de implementação

O corpo principal do jogo foi implementado no arquivo principal, *main.c*, onde é carregado as instancias necessárias para rodar o jogo e a lógica principal. Todas as dependências foram divididas baseadas em tipos e alocadas dentro da pasta src:

* Configurações: configurações principais do jogo e da aplicação, são alocadas na pasta config.
* Data: arquivos para armazenamento de dados da aplicação, são alocadas na pasta data.
* Eventos: bibliotecas pessoais criadas para uso dos eventos do Allegro e do jogo, são alocadas na pasta events.
* Fontes: arquivos de fontes de texto para uso na aplicação, são alocadas na pasta fonts.
* Imagens: todo e qualquer tipo de imagem utilizado no jogo, são alocadas na pasta images.
* Objetos: todo e qualquer coisa na tela, sejam tratativas para o usuário ou objetos em si, são alocadas na pasta objects.
* Sons: todo e qualquer tipo de arquivo relacionado ao áudio do jogo, são alocadas na pasta sounds.
* Utilidades: toda e qualquer biblioteca usada para a manipulação de dados de forma personalizada ao longo da aplicação, são alocadas na pasta utilities.
* Extensões: toda e qualquer extensão de alguma dependência criada, para fins de estender e melhorar o funcionamento da mesma posteriormente, são alocadas dentro das pastas anteriores, quando usadas, dentro de uma pasta denominada extended.

Para carregar todas essas dependências de forma rápida e organizada, foi criado um arquivo dentro da pasta src, sem nenhuma sub-pasta, denominado autoload.h. Este arquivo é o único include dentro da main.c, onde o mesmo faz todos os includes necessários de dependências do projeto de forma automatizada e organizada.

Os includes do autoload são feitos de forma sequencial, onde:

* Inclui as bibliotecas do Allegro.
* Inclui as bibliotecas nativas usadas.
* Inclui as bibliotecas de utilidades.
* Inclui as bibliotecas de configurações.
* Inclui as bibliotecas de objetos e suas respectivas extensões.
* Inclui as bibliotecas de eventos e suas respectivas extensões.

### 2.3.1. Utilidades

#### 2.3.1.1 arquivo.h

Funções relacionadas a manipulação de arquivos.

**bool escreveInteiroArquivo(const char \* localizacao, int valor);** : recebendo a localização do arquivo o valor a ser escrito dentro do mesmo, sobrescreve o conteúdo do arquivo por esse valor, retornando true, se foi feio com sucesso, e false, se deu algo errado.

**int leInteiroArquivo(const char \*localizacao);** : recebendo a localização de um arquivo contendo um inteiro, retornará o valor do inteiro se for lido com sucesso ou zero se algo der errado na leitura.

#### 2.3.1.2. string.h

Funções relacionadas a manipulação de strings.

**char \*concat(const char \*s1, const char \*s2);** : recebendo duas strings, concatena a primeira com a segunda e retorna a string concatenada.

#### 2.3.1.3. graus.h

Funções relacionadas a manipulação de graus.

**double to\_radians(double degrees);** : converte um valor em graus para radianos

#### 2.3.1.3. bitmap.h

Funções relacionadas a manipulação de bitmaps.

**ALLEGRO\_BITMAP \*load\_bitmap\_at\_size(const char \*filename, int w, int h);** : recebendo a localização do arquivo, junto com as dimensões de largura e altura desejadas, retorna um bitmap do alegro no tamanho informado.

#### 2.3.1.4. rand.h

Funções relacionadas a manipulação de números aleatórios.

**int randInt(int n);** : Retorna um inteiro aleatório entre 0 e n-1.

**int randIntMinMax(int min, int max);** : Retorna um inteiro aleatório entre o valor mínimo e máximo informado.

**double randDouble();** : retorna um double aleatório entre 0 e 1.

**double randDoubleMinMax(double min, double max);** : retorna um double aleatório entre o valor mínimo e máximo informado.

### 2.3.2. Configurações

Funções e inicializações de configurações primordiais para o funcionamento da aplicação.

#### 2.3.2.1. config.h

**Declaração de variáveis globais**: linha 01 até linha 196.

**int iniciarAllegro();** : função onde instala e inicia todos os módulos do Allegro. Local também onde é instanciado os valores de variáveis globais que usam bitmaps, fontes, etc.

**int finalizaAllegro();** : realiza os procedimentos de fim de jogo do Allegro, como finalizar localizadores de eventos (timer, display, fila de eventos).

### 2.3.3. Objetos

Funções e inicializações dos objetos para o jogo e suas respectivas tratativas.

#### 2.3.3.1. background.h

Funções e tratativas relacionadas ao fundo do jogo.

**struct Background** : Struct onde são armazenadas os bitmaps do fundo e seus clones, posições de ambos, tipos, etc.

**void iniciarBackground()**; : inicia um array de struct de backgrounds, definindo suas posições, imagens e bitmaps.

**void defineVelocidadeBaseadoNoTipo();** : define a velocidade do fundo baseado no tipo da instancia da struct. O tipo diz respeito a qual imagem é.

**void finalizaBackground();** finaliza os bitmaps de background.

**void calculaBackground();** : função que calcula a movimentação do fundo.

**void redesenhaBackground();** : função onde redesenha o fundo animado do jogo baseado nas atualizações calculadas.

#### 2.3.3.2. pontuacao.h

Funções e tratativas relacionadas a pontuação e ao recorde do jogo.

**void redesenhaPontuacao();** : redesenha a pontuação na tela baseado nos novos pontos.

**void resetaPontuacao();** : calcula se o usuário bateu o recorde, resetando a pontuação recorde do usuário e salvando-o a no arquivo caso a pontuação tenha batido o recorde.

#### 2.3.3.3. bloco.h

Funções e tratativas relacionadas ao bloco.

**struct Bloco** : estrutura onde contém todos os dados do bloco, como bitmap, posições em x e y, largura e altura, velocidade, etc.

**void iniciaBloco();** : inicia o bloco e suas características de forma aleatórias, mas baseado na altura mínima e máxima, largura mínima e máxima, de forma randômica entre esses valores.

**void finalizaBloco();** : destrói o bitmap do bloco.

#### 2.3.3.4. extended/explosaoAsteroides.h

Funções e tratativas relacionadas às explosões.

**struct Explosao** : estrutura das explosões, contém dados com status de ativo ou inativo, posições em x, y e a variável de controle de animação das explosões criadas.

**void redesenhaExplosaoAsteroides();** : Verifica se alguma instancia de explosão está ativa, caso esteja, inicia ou continua a animação da mesma, redesenhando-a de acordo com o passar dos frames.

**void iniciarExplosoes();** : incia o array de estrutura de explosões, no qual seta todos os valores como valores padrões.

**void criaExplosao(double x, double y);** : cria uma explosão nas posições x e y informadas.

**void limpaExplosao(int indice);** : limpa o índice de uma explosão, retornando-a para seus valores padrões

#### 2.3.3.5. asteroid.h

Funções e tratativas relacionadas aos asteroides.

**struct Asteroid** : estrutura dos asteroides, onde contém informações como controle de colisão, tipo do asteroide, velocidade, largura, altura, posições x e y, status, etc.

**void iniciaAsteroids();** : inicia o desenho dos asteroides baseado no tipo calculado.

**void calculaAsteroids();** : gera os valores dos asteroides, aleatoriamente e baseado no tipo aleatório definido.

**void redesenhaAsteroids();** : redesenha os asteroides na tela, baseando-se nos cálculos de movimentação, cálculos de colisão, baseando-se no tipo e status do asteroide, identificando se o mesmo precisa ser reposicionado ou não.

**void movimentacaoAsteroid(int indice, int tipo);** : calcula a movimentação do asteroide, baseada no tipo e velocidade.

**void reposicionaAsteroid(int indice);** : reposiciona o asteroide, verificando se o mesmo saiu o suficientemente da tela, considerando se o mesmo irá colidir com algum asteroide já existente ou com algum bloco ao ser reposicionado.

**bool verificaSeVaiColidirComAlgumAsteroid(int indice);** : faz o cálculo probabilístico de colisão de asteroide com asteroide e asteroide com bloco. Verifica se os asteroides já não colidiram entre si ou o asteroide com o bloco já não colidiu entre si, verifica também a colisão futura com blocos e asteroides. Foi utilizada função horária do espaço do movimento retilíneo uniforme (MU em física) para calcular possíveis colisões futuras de blocos e asteroides, devido a diferença de velocidade entre ambos e entre si. Tudo isso foi combinado a um timer e quantidade de tentativas. Caso após reposicionar o asteroide 5 vezes o mesmo continue colidindo ou com probabilidade de colidir futuramente, configura um timer para tentar novamente e passar para o próximo, evitando loops infinitos de tentativas.

**void verificaColisaoComBloco(int indice);** : verifica possível colisão dos asteroides entre si e os asteroides com o bloco, criando uma explosão caso os mesmo tiverem colidido.

**void finalizaAsteroids();** : destróis os bitmaps dos asteróides.

#### 2.3.3.6 extended/calculosBloco.h

Funções e tratativas relacionadas aos cálculos e movimentações de blocos.

**void redesenhaBloco()**; : redesenha o bloco na tela baseado no calculo de seu movimento e no seu status.

**void calculaMovimentoBloco();** : calcula o movimento do bloco, baseando-se em sua velocidade e status, verificando se o mesmo está na tela.

**void reiniciaBloco()**; : reinicia o bloco com valores padrões e aleatórios.

**bool calculaColisaoBlocoAsteroid();** : faz o cálculo probabilístico de colisão de bloco com asteroide. Verifica se o bloco já não colidiu com algum asteroide, verifica também a colisão futura com blocos e asteroides. Foi utilizada função horária do espaço do movimento retilíneo uniforme (MU em física) para calcular possíveis colisões futuras de blocos e asteroides, devido a diferença de velocidade entre ambos e entre si. Tudo isso foi combinado a um timer e quantidade de tentativas. Caso após reposicionar o asteroide 5 vezes o mesmo continue colidindo ou com probabilidade de colidir futuramente, configura um timer para tentar novamente e passar para o próximo, evitando loops infinitos de tentativas.

**void verificaSeOBlocoEstaNaTela();** : verifica se o bloco ainda está na tela, caso o mesmo não estiver na tela, será feito a tentativa de reiniciar o mesmo.

#### 2.3.3.7. extended/gameOverReinicia.h

Funções e tratativas relacionadas aos cálculos de passagem de tempo após o jogador perder e reiniciar o jogo.

**bool verificaGameOverReinicia();** : Verifica se o jogador está no tempo pós reinicial, se sim, incrementa o contador de tempo. Quando o contador de tempo chegar no limite, mudara a flag de tempo pós reinicial para falso. Imprescindível para impedir tiros enquanto o jogo ainda não se reiniciou por completo.

#### 2.3.3.8. tiro.h

Funções e tratativas relacionadas aos cálculos, movimentação e interações dos tiros.

**struct Tiro** : estrutura do tiro, onde armazena as informações como colisão, se está ativado ou não, posição x e y, largura, altura, velocidade, etc.

**void disparaTiro();** : quando chamada, verificará quanto tempo o jogador apertou o espaço, verificará o tipo de tiro respectivo e o disparará.

**void finalizaTiro();** : finaliza os bitmaps e os samples do tiro.

**void teclasTiro(int tecla, int tipoEvento);** : identifica a tecla apertada de acordo com o tipo do evento de tecla, calculando assim, quanto tempo a tecla de tiro (espaço) foi pressionada e ativando a flag de tiro quando a tecla de espaço for solta.

**void calculaMovimentoTiro();** : calcula a movimentação do tiro baseando-se se o mesmo está na tela, se ele já colidiu com algum objeto e movimentando-o se o mesmo não colidiu e está ativado, incrementando suas posições ou decrementando-o as baseando-se na posição da nave ao atirar o mesmo e sua categoria (simples ou avançado).

**void redesenhaTiro();** : redesenha tiro baseado nas animações, se precisa atirar um tiro novo ou não, baseando-se também na movimentação, inclinação ou se o tiro colidiu com algo, iniciando assim uma explosão.

**void mudaAnimacaoTiro(int i);** : muda a animação do tiro ao passar do tempo, garantindo um ar melhor de movimentação do mesmo.

**void verificaSeOTiroEstaNaTela(int i);** : verifica se o tiro ainda está na tela, caso não estiver, desativa o mesmo.

**int verificaSeTodosOsTirosEstaoDesativados();** : verifica se todos os tiros estão desativados, se sim, retorna 1, caso contrário, retorna 0.

**void limpaTiros();** : limpa todos os tiros e a fila de tiros com os valores padrões.

**void colisaoTiros(int j);** : verifica se o tiro colidiu com algum objeto na tela, adicionando pontuações e/ou removendo objetos que colidiram com o tiro na tela segundo restrições.

**void animacaoExplosao(int i);** : cria a animação de explosão do tiro e a reproduz.

**void finalizaExplosao();** : destrói os bitmaps e samples de explosões.

**void limpaTiro(int i);** : limpa o valor de um tiro com valores padrões.

**void animacaoTiroIniciando();** : cria a animação do tiro sendo carregando a medida que o usuário segura a tecla de espaço.

#### 2.3.3.9. nave.h

Funções e tratativas relacionadas aos cálculos, movimentação e interações da nave.

**void iniciaNave();** : inicia a nave e seu desenho com valores padrões.

**void finalizaNave();** ; destrói o bitmap da nave.

**void teclasMovimentoNave(int tecla, int tipoEvento);** : identifica qual tecla foi apertada, respectiva a movimentação da nave e define as flags de movimentações baseadas nisto.

**void calculaMovimentoNave();** : calcula a movimentação da nave se condicionando se a nave não perdeu o jogo.

**void redesenhaNave();** : Redesenha a nave baseando-se em seus cálculos de movimentação e de colisão.

**void colisaoNave();** : Calcula se a nave não colidiu com algum bloco ou asteroide.

**void animacaoExplosaoNave();** : Se a nave tiver colidido com um bloco ou asteroide, cria a animação de explosão da nave.

**void desenhaAnimacaoNave();** : Cria a animação da nave baseando-se se a mesma está indo para cima, para baixo, para frente ou para trás, rotacionando a nave ou ligando/desligando os motores.

#### 2.3.3.10. jogo.h

Funções e tratativas relacionadas ao jogo em si.

**void reiniciarJogo();** : reinicia o jogo, zerando game over, desativando movimentações, colisões, status de objetos, reiniciando posições e valores padrões, etc.

#### 2.3.3.11. menu.h

Funções e tratativas relacionadas ao menu principal.

**void redesenhaTelaMenu();** : redesenha tela do menu, baseando-se nos cálculos, movimentação do background, escurecimento da tela, etc.

**void inciarMenu();** : inicia o background do menu com sua respectiva movimentação.

**void defineVelocidadeImagensMenu(int i);** : define velocidade das imagens de background do menu baseadas no tipo.

**void finalizaMenu();** : finaliza os bitmaps de background do menu.

**void calculaMenu();** : calcula a movimentação do background do menu juntamente com seu respectivo clone de movimento.

**void desenhaBackgroundMenuMovendo();** : desenha a movimentação do background do menu.

**void desenhaNomeDoJogo();** : desenha o nome do jogo no menu.

**void escureceParcialmenteTelaMenu();** : escurece parcialmente a tela para dar mais foco nos textos.

**void desenhaMenuOpcoes();** : desenha as opções do menu e calcula quando são selecionadas.

**void animacaoIniciarJogo();** : desenha a animação do texto de iniciar jogo “piscando” quando selecionada.

**void teclasMenu(int tecla, int tipoEvento);** : lê as respectivas teclas de seleção do menu e configura as flags de seleção.

#### 2.3.3.13. gameover.h

Funções e tratativas relacionadas ao menu de game over.

**void escurecerTela();** : animação de escurecer parcialmente a tela do background do jogo para dar foco ao menu de game over.

**void desenhaGameOver();** : desenha o menu de game over, juntamente com a animação de escurecimento, pontuação, possível recorde, etc.

**void desenhaTelaEscurecida();** : permanece a tela parcialmente escurecida.

**void desenhaTextosGameOver();** : desenha os textos do game over.

**void denhaMenuGameOver();** : desenha os textos do menu de seleções do game over, com animações de seleções de palavras.

**void animacaoPalavraMenu();** : desenha a animação da palavra menu piscando, quando selecionada.

**void animacaoPalavraReiniciar();** : : desenha a animação da palavra reiniciar piscando, quando selecionada.

**void desenhaPalavraMenu();** : desenha a palavra menu sem animação.

**void desenhaPalavraReiniciar();** : desenha a palavra reiniciar sem animação.

#### 2.3.3.14. tela.h

Funções e tratativas relacionadas ao menu da tela.

**void redesenhaTela();** : redesenha tela do jogo, baseando-se no background, blocos, tiros, nave, asteroides, explosões, pontuação, game-over, etc.

### 2.3.4. Eventos

Funções e tratativas relacionadas aos eventos disparados pelo jogo.

#### 2.3.4.1. mouse.h

Funções e tratativas relacionadas aos eventos do mouse.

**void eventoCliqueDoMouse();** : é disparado quando o mouse dá um clique na tela.

**void imprimirPosicaoCliqueMouse(int x, int y);** : imprime a posição x e y do clique do mouse;

#### 2.3.4.2. tela.h

Funções e tratativas relacionadas aos eventos da tela do jogo.

**void eventoFechamentoDeTela()**; : é disparado quando é o jogador clica em no X de fechar a janela do jogo.

#### 2.3.4.3. teclas.h

Funções e tratativas relacionadas aos eventos das teclas do teclado.

**void eventoPressionarTecla();** : é disparado quando o jogador pressiona alguma tela ou solta alguma tecla pressionada

**void imprimirTeclaPressionada(int tecla);** : exibe a tecla pressionada no console.

#### 2.3.4.4. temporizador.h

Funções e tratativas relacionadas ao evento de passar o tempo no jogo.

**void eventosDeTemporizador();** : calcula os eventos ao passar do tempo, como redesenhar a tela, atualizar a tela, adicionar pontuação a cada segundo, etc.

**void mostrarSegundosPassando();** : a cada um segundo mostra na tela quanto tempo se passou desde o início da aplicação.

**void eventosDeTemporizadorMenu();** : calcula os eventos do menu ao passar do tempo, como redesenhar a tela, atualizar a tela, etc.

#### 2.3.4.5. extended/carregaEventos.h

Funções e tratativas relacionadas a carregar os eventos do jogo.

**void carregaEventosMenu();** : carrega os eventos do menu.

**void carregaEventos();** : carrega os eventos do jogo como um todo.