

PG LIB

Biblioteca de suporte a Programação I

[Abstract](#)

Biblioteca de suporte à construção de aplicações gráficas

ISEL

dezembro 2021

Contents

Biblioteca de suporte a Programação I	3
Servidor de comunicação em grupo	5
Funções de controle	6
Tipos e funções de desenho	7
Funções para apresentação de texto	8
Funções relacionadas com componentes gráficos	9
Funções para áudio e imagem.....	11
Tipos e funções relacionados com eventos de teclado, rato e temporização	12
Funções relacionadas com eventos de comunicação.....	13
Comandos para o Servidor de Grupos.....	14

Biblioteca de suporte a Programação I

Durante o semestre será usada uma biblioteca que exporta, entre outras que veremos mais tarde, funções de desenho de formas gráficas, nomeadamente pontos, linhas, triângulos, retângulos e círculos. O conjunto completo das funções de desenho é apresentado no final deste documento.

A seguir apresenta-se um programa que exemplifica a utilização da biblioteca o resultado da sua execução (o programa termina quando se fechar a consola gráfica criada):

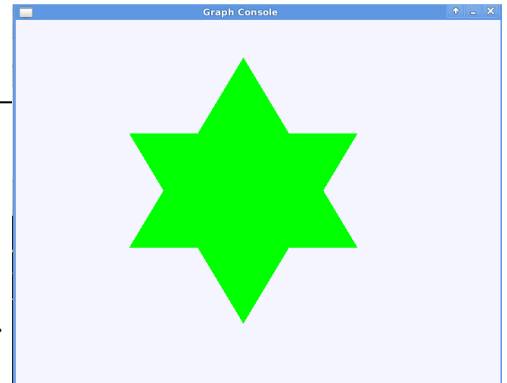
```
// ficheiro de include necessário
#include "pg/pglib.h"

int main() {
    // chamada necessária antes da iniciação da biblioteca
    graph_init();

    // desenho de um triângulo dados os pontos dos vértices.
    // O penúltimo argumento indica a cor e o último que o
    // triângulo é desenhado "a cheio"
    graph_triangle(150, 300, 450, 300, 300, 50, c_green, true);

    // desenho de um segundo triângulo dados os pontos dos vértices,
    // a cor e com desenho "a cheio"
    graph_triangle(150, 150, 450, 150, 300, 400, c_green, true);

    // chamada necessária para o correto refrescamento da consola gráfica
    graph_start();
    return 0;
}
```



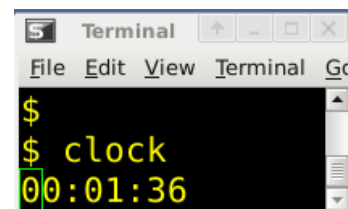
Em geral, para compilar um programa que usa a biblioteca deverá usar-se o seguinte comando:

```
gcc -o <prog> -Wall <prog>.c -lpg
```

Eventos

Esta biblioteca permite registar funções (ditas de callback) que serão chamadas na ocorrência de um evento de teclado, de um evento de rato ou de um evento de temporização (por cada período de tempo previamente definido).

Como exemplo de um programa que regista uma função de tratamento de evento de temporização, o programa seguinte mostra na consola de texto um relógio digital (HH:MM:SS):



```

#include <stdio.h>
#include "pg/pglib.h"

int hours, minuts, secs;

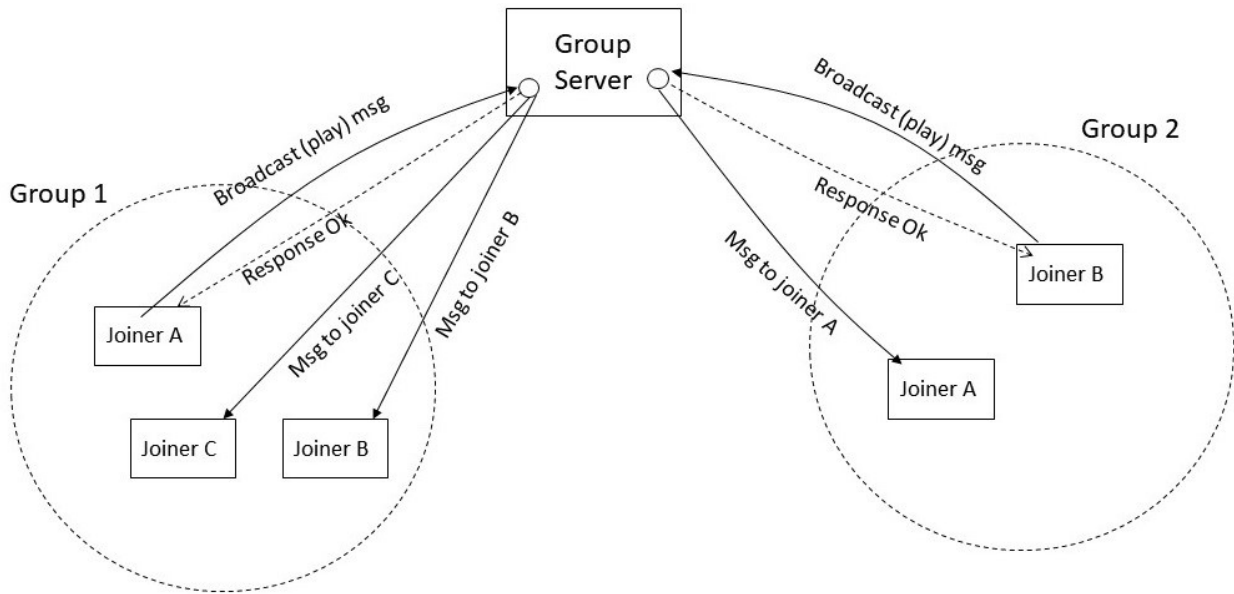
void myTimerHandler() {
    secs++;
    if (secs == 60) {
        secs = 0;
        minuts++;
        if (minuts == 60 ) {
            minuts == 0;
            hours = (hours + 1) % 24;
        }
    }
    printf("%02d:%02d:%02d\r", hours, minuts, secs);
    fflush(stdout); // esta função força os caracteres a serem escritos na consola
}

int main() {
    graph_init();
    // regista a função "myTimerHandler"
    // para ser chamada em cada segundo
    graph_regist_timer_handler(myTimerHandler, 1000);

    graph_start();
    return 0;
}

```

Servidor de comunicação em grupo



Funções de controle

```
/**
 * initializes the graphics. Must be called first
 */
int graph_init();

/**
 * initializes the graphics, specifying dimensions and a title for the graphic window
 * Must be called first.
 */
int graph_init2(const char title[], int width, int height);


/**
 * start the event loop
 */
void graph_start();

/**
 * stop the event loop
 */
void graph_exit();

/**
 * refresh graphics windows.
 * Must be called to immediately show operations result
 */
void graph_refresh();

/**
 * get the graph window width
 */
int graph_get_width();

/**
 * get the graph_window height
 */
int graph_get_height();

/**
 * obter as componentes "red", "green" e "blue" de uma cor RGB
 */
int rgb_red( RGB rgb);

int rgb_green( RGB rgb);

int rgb_blue( RGB rgb);
```

Tipos e funções de desenho

```
// Ponto 2d, pode representar por exemplo uma posição no ecrã
typedef struct {
    int x;
    int y;
} Point;

// Representa uma dimensão 2D
typedef struct {
    int width, height;
} Size;

// Representa uma área retangular através do ponto origem e dimensões
typedef struct {
    Point p;
    Size sz;
} Rect;

/*
 * returns an rgb color from components
 */
RGB graph_rgb(int r, int g, int b);

/**
 * draw a pixel at position with specified color
 */
void graph_pixel(short x, short y, RGB color);

/**
 * draw a line at position with specified color
 */
void graph_line(short x1, short y1, short x2, short y2, RGB color);

/**
 * draw a circle at position with specified color, filled or not
 */
void graph_circle(short x0, short y0, short radius, RGB color, bool toFill);

/**
 * draw a rect at position with specified color, filled or not
 */
void graph_rect(short x0, short y0, short w, short h, RGB color, bool toFill);

/**
 * draw a ellipse at position with specified color, filled or not
 */
void graph_ellipse(short x0, short y0, short xr, short yr, RGB color, bool toFill);

/**
 * draw a round rectangle at position with specified color, filled or not
 */
void graph_round_rect(short x0, short y0, short w, short h, RGB color, bool toFill);

/**
 * draw a triangle at position (x0,y0) with specified color, filled or not
 */
int graph_triangle2(int x0, int y0, int a, int b, int c, RGB color, bool toFill);

/**
 * draw a triangle given his points (x0,y0), (x1,y1), (x2,y2)
 * with specified color, filled or not
 */
void graph_triangle(int x0, int y0, int x1, int y1, int x2, int y2, RGB color, bool toFill );
```


Funções para apresentação de texto

```
//font types for text write
#define SMALL_FONT    1
#define MEDIUM_FONT  2
#define LARGE_FONT    3

/**
 * Writes a string starting at point x,y with "color" as text color
 * and with font size specified in fontsize (SMALL, MEDIUM, LARGE)
 */
void graph_text( short x, short y, RGB color, const char text[], int fontsize );

/**
 * Apresenta o texto passado em "text". Os parâmetros são:
 *   x,y é o ponto de início (canto inferior esquerdo da área do texto)
 *   "fore_color" é a cor da letra e back_color é a cor de fundo.
 *   "text" é a string que se deseja escrever;
 *   "font_type" indica a fonte a usar: SMALL, MEDIUM, LARGE
 */
void graph_text2( short x, short y, RGB fore_color, RGB back_color, const char text[], int font_type );

/**
 * Retorna uma estrutura Size com as dimensões da fonte
 * de texto especificada.
 * Parâmetros:
 *   "font_type": tipo da fonte (SMALL_FONT, MEDIUM_FONT, LARGE_FONT)
 * Retorna:
 *   estrutura Size com as dimensões da fonte
 */
Size graph_font_size(int font_type);

/**
 * Retorna uma estrutura Size com as dimensões ocupado pelo número
 * de caracteres na dimensão de fonte indicados
 * Parâmetros:
 *   "nchars": número de caracteres
 *   "font": dimensão da fonte (SMALL_FONT, MEDIUM_FONT, LARGE_FONT)
 * Retorna:
 *   estrutura Size com as dimensões do texto
 */
Size graph_chars_size(int nchars, int font);

/**
 * Retorna uma estrutura Size com as dimensões ocupado pelo texto "text"
 * na dimensão de fonte "font"
 * Parâmetros:
 *   "text": string com o texto a avaliar
 *   "font": dimensão da fonte (SMALL_FONT, MEDIUM_FONT, LARGE_FONT)
 * Retorna:
 *   estrutura Size com as dimensões do texto
 */
Size graph_text_size(const char text[], int font);
```

Funções relacionadas com componentes gráficos

```
// Possibilidades de alinhamento do texto na mensagem
#define ALIGN_CENTER 1
#define ALIGN_RIGHT 2
#define ALIGN_LEFT 3

/*
 * Criação de elemento gráfico para afixar mensagens
 */
void mv_create(MsgView *mv, int x, int y, int tchars, int font, RGB tc, RGB bc);

/*
 * Apresentação de um dado numero através do MsgView especificado
 */
void mv_show_number(MsgView* nv, int num);

/*
 * Apresentação de uma dada string através do MsgView
 * e alinhamento especificados
 */
void mv_show_text(MsgView* mv, const char msg[], int align);

/*
 * Apresentação de uma dada string através do MsgView
 * côr e alinhamento especificados
 */
void mv_show_clrtext(MsgView* mv, const char msg[], RGB tcolor, int align);

// redefinir a côr do texto
void mv_set_clr(MsgView *mv, RGB clr);

// redefinir as margens da caixa de texto
void mv_set_margins(MsgView *mv, int mw, int mh);

/*
 * Funções para criação e utilização de relógio digital com minutos e segundos
 */

#define SMALL_CLOCK SMALL_FONT
#define MEDIUM_CLOCK MEDIUM_FONT
#define LARGE_CLOCK LARGE_FONT

/*
 * Criação de relógio
 * Parâmetros:
 *      x, y : coordenadas do canto superior esquerdo
 *      tcolor: côr dos dígitos
 *      bcolor: côr do fundo
 */
void clk_create(Clock *c, int x, int y, int font, RGB tcolor, RGB bcolor);
```

```

/*
 * Criação de relógio count down
 * Parâmetros:
 *      x, y : coordenadas do canto superior esquerdo
 *      tcolor: côr dos dígitos
 *      bcolor: côr do fundo
 */
void clk_create_cron(Clock *c, int x, int y, int sm, int ss, int font, RGB tcolor, RGB bcolor);

// mostrar tempo
void clk_show(Clock *c);

// incremento de um segundo
void clk_tick(Clock *c);

// decremento de um segundo
Clock clk_down_tick(Clock c);

// Reset, por a zeros
void clk_reset(Clock *c);

/*
 *Funções para lidar com contadores
 */

// criação de um contador na posição dada
void ct_create(Counter *ct, int x, int y, int initial, char title[], int font_size);

// apresentação do contador
void ct_show(Counter *c);

// retorna um contador que resulta do incremento do contador dado
void ct_inc(Counter *c);

// retorna um contador que resulta do decremento do contador dado
void ct_dec(Counter *c);

/*
 * Funções para lidar com botões
 */

// criação de botão com texto e posição dados
void bt_create(Button *b, int x, int y, char text[], RGB text_color);

// desenho de botão
void bt_draw(Button *bt, int state);

// verifica se o ponto está contido no botão no caso do botão estar enabled
// caso o botão esteja disabled retorna sempre false;
bool bt_selected(Button *bt, int x, int y);

// modifica a cor do texto do botão
void bt_set_text_color(Button *bt, RGB text_color);

// coloca o botão enabled ou disabled
void bt_set_enable(Button *bt, bool enabled);

// verifica se o botão está enabled
bool bt_is_enabled(Button *bt);

```

Funções para áudio e imagem

```
/**
 * apresenta o conteúdo de um ficheiro imagem (ex: jpg) na janela gráfica
 * Parâmetros:
 * "path" : nome do ficheiro imagem
 * "x", "y": coordenadas do canto superior esquerdo do "viewport"
 * "width", "height": dimensões do "viewport"
 */
bool graph_image(const char *path, int x, int y, int width, int height);

/**
 * captura o conteúdo da janela gráfica para um ficheiro
 */
bool graph_save_screen(const char *path);

/*
 * necessário chamar antes de usar graph_get_pixel
 */
void graph_start_capture();

/*
 * necessário chamar depois de usar um ou mais graph_get_pixel
 */
void graph_end_capture();

/**
 * Obtem o pixel na posição "x", "y" da janela gráfica
 * Para chamar esta função (uma ou mais vezes) é necessária
 * invocar as funções graph_start_capture e graph_end_capture imediatamente
 * antes e depois da utilização, respectivamente.
 */
RGB graph_get_pixel(int x, int y);

// obter pixels dentro de uma área do ecrã especificada
ScrArea graph_start_capture2(Rect r);

void graph_end_capture2(ScrArea area);

/**
 * Obtém o pixel na posição "x", "y" dentro da área da janela gráfica
 * representada pela ScrArea "area".
 * Para chamar esta função (uma ou mais vezes) é necessário
 * invocar as funções graph_start_capture2 e graph_end_capture2 imediatamente
 * antes e depois da utilização, respectivamente.
 */
RGB graph_get_pixel2(ScrArea area, int x, int y);

/**
 * Toca o ficheiro audio (apenas formato raw) de nome "path"
 */
bool sound_play(const char *path);

/**
 * Pausa a reprodução do som
 */
void sound_pause();

/**
 * Recomeça a reprodução do som
 */
void sound_resume();

/**
 * Parar a reprodução do som
 */
void sound_stop();
```

Tipos e funções relacionados com eventos de teclado, rato e temporização

```
/*
 * constantes de eventos de rato
 */

// campo type de MouseEvent
#define MOUSE_MOTION_EVENT 1
#define MOUSE_BUTTON_EVENT 2

// campo button de MouseEvent
#define BUTTON_LEFT 1
#define BUTTON_RIGHT 2

// campo state de MouseEvent
#define BUTTON_PRESSED 1
#define BUTTON_RELEASED 2
#define BUTTON_CLICK 4
typedef struct MouseEvent {
    int type;           /* mouse motion or mouse button event type */
    byte state;         /* button pressed, released or click */
    int button;         /* which button is pressed */
    ushort x, y;        /* mouse coordinates */
    short dx, dy;       /* delta move when mouse motion event */
} MouseEvent;

/* KEYBOARD Events constants */
// campo state de KeyEvent
#define KEY_PRESSED 0
#define KEY_RELEASED 1

typedef struct KeyEvent {
    int state;          /* key pressed or released */
    ushort keysym;      /* key code */
} KeyEvent;

// assinatura das funções que tratam eventos
void KeyEventHandler(KeyEvent ke);
void MouseEventHandler(MouseEvent me);
void TimerEventHandler();

/* funções para registar as funções que processam eventos */

// Regist the keyboard event handler
void graph_regist_key_handler(KeyEventHandler ke);

// Regist the mouse event handler
void graph_regist_mouse_handler(MouseEventHandler me);

// Regist the timer event handler
void graph_regist_timer_handler(TimerEventHandler te, uint period);
```

Funções relacionadas com eventos de comunicação

```
// callbacks de comunicação
typedef void (*RespostaEventHandler)(int status, const char Resposta[]);
typedef void (*MsgEventHandler)(const char sender[], const char msg[]);

/**
 * Para ligação ao servidor de jogos
 */
session_t bs_connect(const char gs_ip_addr[], const char user[],
                    RespostaEventHandler on_resp, MsgEventHandler on_msg);

/**
 * enviar a jogada
 */
void bs_play(session_t session, const char args[]);

/**
 * enviar o resultado da jogada do adversário
 */
void bs_send_result(session_t game_session, const char args[]);

/**
 * criar (ou associar) a um novo jogo
 */
void bs_new_game(session_t session, const char *game);

/**
 * terminar a sessão com o servidor
 */
void bs_close_session(session_t session);
```

Comandos para o Servidor de Grupos

Registar um utilizador

REGIST <LF>
<student_number> <username> <password> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Listar utilizadores

LIST_USERS <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<number_1> <name_1> <LF>
<number_2> <name_2> <LF>
...
<number_2> <name_2> <LF>
<LF>

Retirar o registo de utilizador

UNREGIST <LF>
<username> <password> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Criar um tema

CREATE_THEME <LF>
<username> <password> <LF>
<new theme> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Criar um tópico

CREATE TOPIC
<username> <password> <LF>
<theme> <new topic> <limit> <LF>
<msg port> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Listar temas

LIST_THEMES <LF>
<username> <passwd> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<theme 1> <LF>
<theme 2> <LF>
...
<theme n> <LF>
<LF>

Listar tópicos de um tema

LIST_TOPICS <LF>
<username> <passwd> <LF>
<theme> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<topic 1> <LF>
<topic 2> <LF>
...
<topic n> <LF>
<LF>

Remover um tema

REMOVE_THEME <LF>
<username> <passwd> <LF>
<theme> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Remover um tópico

REMOVE_TOPIC <LF>
<username> <passwd>
<theme> <topic> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Destruir incondicionalmente um tópico

DESTROY_TOPIC
<username> <passwd>
<theme> <topic> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Comments:

A message is send to the owner of a topic presenting the new joiner

ENTER_PARTNER <LF>
<username> <theme> <topic> <total_joiners><LF>
<LF>

Juntar a um tópico

JOIN A TOPIC <LF>
<username> <passwd>
<theme> <topic> <LF>
<msg port> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<total_joiners> <LF>
<LF>

Comments:

A message is send to the topic partners informing the topic destruction

TOPIC_DESTROYED <LF>
<username> <theme> <topic> <total_joiners><LF>
<LF>

LEAVE A TOPIC <LF>

<username> <passwd>
<theme> <topic> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<remaining_joiners> <LF>
<LF>

Comments:

A message is send to the owner of a topic informing the leaving partner

LEAVE_PARTNER <LF>

<username> <theme> <topic> <total_joiners><LF>
<LF>

Broadcast de uma mensagem para o grupo do tópico

BROADCAST <LF>

<username> <passwd>
<theme> <topic> <LF>
<line 1> <LF>
<line 2> <LF>
....
<line n> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>

Enviar uma mensagem privada para um parceiro do tópico

MESSAGE <LF>

<username> <passwd> <LF>
<theme> <topic> <user destination> <LF>
<line 1> <LF>
<line 2> <LF>
....
<line n> <LF>
<LF>

Resposta:

<status> <LF> // 200 -ok 400 - Invalid command 500 - Server error
<LF>