

Programa do Minicurso

1 Identificação

Disciplina: Minicurso De Desenvolvimento Para Game Boy Advance

Carga Horária: 18 horas-aula Teóricas: 10 Práticas: 8

Período: Setembro a Novembro de 2017.

2 Cursos (público alvo)

Ciência da Computação;

Interessados em computação embarcada.

3 Requisitos

Mínimo conhecimento a respeito de programação imperativa (variáveis, funções, estruturas condicionais/de repetição, ...) e circuitos (o que é um registrador, sinais de entrada/saída, ...).

4 Ementa

Histórico de limitação dos consoles pré-2000; Especificações técnicas do GBA; Mapeamento de memória do GBA; VRAM; Assembly Thumb; *Mode 3*; Introdução a C++. PPU (*Pixel Processing Unit*); *V/H-Blank* e *V-Sync*; *Modes 4/5*; *Page-Flipping*; *Paletting*; *Endianness*; Performance de modos Bitmapeados. *Mode 0*; *Tilemapping*; Técnica de *Palette-Swapping*; Múltiplas camadas de mapa; Deslocamento de camada. *Windowing*; *Alpha-Blend*; Luminosidade; Efeito mosaico. Leitura do *Keypad*; *Sprites*; OAM (*Object Attribute Memory*); Múltiplos objetos. Header de arquivo; Header BMP e formato de imagem *Bitmap*; Introdução a Python 3; Bibliotecas ferramentais *carl* e *?*. Interrupções de *Hardware/Software*; Tratadores de interrupções; Aspectos avançados da *BIOS*. Sistema MIDI e Efeitos sonoros (SFX); Ondas sonoras e interferência construtiva/destrutiva; Introdução à Teoria Musical; Canais

de áudio e limitações; *Direct Memory Access* (DMA). Fonte e texto. Organização dos estados de jogo. *SaveRAM*. Gerência de memória para sistemas embarcados.

5 Objetivos

Geral: Entusiasmar alunos de graduação a respeito de sistemas embarcados, mídia e otimizações de baixo nível, mostrando uma aplicação diferente do habitual e apresentando o funcionamento e interação do *Hardware* envolvido.

Específico: São objetivos do minicurso:

- Apresentar as especificações técnicas da plataforma;
- Mencionar as limitações da plataforma dentro do seu contexto histórico;
- Apresentar a interação entre os registradores de controle e suas respectivas funcionalidades a nível de *Hardware*;
- Apresentar o funcionamento de mídia analógica/digital;
- Apresentar otimizações válidas para sistemas embarcados, bem como tecnologias envolvidas nos mais modernos;
- Prover pleno entendimento da integração entre programação de alto-nível e o *Hardware*;
- Apresentar paralelos entre a tecnologia ensinada e as atualmente utilizadas;
- Apresentar o uso de C++ moderno em sistemas embarcados, bem como suas vantagens e desvantagens.

6 Conteúdo Programático

1. Introdução ao GBA (2 horas):

- (a) Histórico de limitação dos consoles pré-2000;
- (b) Especificações técnicas do GBA;
- (c) Mapeamento de memória do GBA;
- (d) VRAM;
- (e) Assembly Thumb;
- (f) *Mode 3*;
- (g) Introdução a C++.

2. Modos de Visor Bitmapeados (2 horas):
 - (a) PPU (*Pixel Processing Unit*);
 - (b) *V/H-Blank* e *V-Sync*;
 - (c) *Modes 4/5*;
 - (d) *Page-Flipping*;
 - (e) *Paletting*;
 - (f) *Endianness*;
 - (g) Performance de modos Bitmapeados.
3. Modos de Visor em Caractere (2 horas):
 - (a) *Mode 0*;
 - (b) *Tilemapping*;
 - (c) Técnica de *Palette-Swapping*;
 - (d) Múltiplas camadas de mapa;
 - (e) Deslocamento de camada.
4. Efeitos gráficos (2 horas):
 - (a) *Windowing*;
 - (b) *Alpha-Blend*;
 - (c) Luminosidade;
 - (d) Efeito mosaico.
5. Objetos de jogo e *Input* (2 horas):
 - (a) Leitura do *Keypad*;
 - (b) *Sprites*;
 - (c) OAM (*Object Attribute Memory*);
 - (d) Múltiplos objetos.
6. Ferramental: conversor de imagem (2 horas):
 - (a) Header de arquivo;
 - (b) Header BMP e formato de imagem *Bitmap*;
 - (c) Introdução a Python 3;
 - (d) Bibliotecas ferramentais *carl* e *?*.
7. Economia de energia (2 horas):
 - (a) Interrupções de *Hardware/Software*;
 - (b) Tratadores de interrupções;
 - (c) Aspectos avançados da *BIOS*.

8. Áudio e transferência de dados (2 horas):
 - (a) Sistema MIDI e Efeitos sonoros (SFX);
 - (b) Ondas sonoras e interferência construtiva/destrutiva;
 - (c) Introdução à Teoria Musical;
 - (d) Canais de áudio e limitações;
 - (e) *Direct Memory Access* (DMA).
9. Outros aspectos de *Hardware* e Desenvolvimento de jogos (2 horas):
 - (a) Fonte e texto;
 - (b) Organização dos estados de jogo;
 - (c) *SaveRAM*;
 - (d) Gerência de memória para sistemas embarcados.

7 Cronograma

O cronograma segue a mesma ordenação do Conteúdo Programático, sendo cada item uma aula separada.

Referências

- [1] J. Vijn. TONC. <http://www.coranac.com/tonc/>.
- [2] Martin Korth. GBATEK - GBA/NDS Technical Info. <http://problemkaputt.de/gbatek.htm>.
- [3] GBDEV.org. Gameboy Advance Development. <http://www.gbadev.org/docs.php>.
- [4] Wikipedia. Game Boy Advance. https://en.wikipedia.org/wiki/Game_Boy_Advance.
- [5] Arcade. Game Boy Advance Schematic (Cadsoft Eagle Files). <http://assemblergames.com/1/threads/game-boy-advance-schematic-cadsoft-eagle-files.54814/>.
- [6] ARM University Program. The ARM Instruction Set. http://simplemachines.it/doc/arm_inst.pdf.
- [7] ARM. ARM Information Center. <http://infocenter.arm.com/help/index.jsp?topic=/com.arm.doc.duit0497a/BABJGHFJ.html>.
- [8] Mark McDermott. The ARM Instruction Set Architecture. http://users.ece.utexas.edu/~valvano/EE345M/Arm_EE382N_4.pdf.