

BCC390 - Monografia I

Desenvolvimento de *Firmware* e *Software* Aplicativo para Controle de
uma Máquina para Ensaios Geológicos

Fernando Fernandes

Orientador: Ricardo Rabelo de Oliveira

Co-orientador: Robson Nunes Dal Col

UFOP

17 de junho de 2011

Contextualização

- Ensaio: análise das mudanças nas características de determinado material submetido a condições extremas;

Contextualização

- Ensaios: análise das mudanças nas características de determinado material submetido a condições extremas;
- Ensaios geológicos: análise da composição de solos ou formação rochosa, movimentação de placas tectônicas;

Contextualização

- Ensaios: análise das mudanças nas características de determinado material submetido a condições extremas;
- Ensaios geológicos: análise da composição de solos ou formação rochosa, movimentação de placas tectônicas;
- Simulação das condições impostas pela natureza (pressão, agitação, movimentação);

Contextualização

- Ensaios: análise das mudanças nas características de determinado material submetido a condições extremas;
- Ensaios geológicos: análise da composição de solos ou formação rochosa, movimentação de placas tectônicas;
- Simulação das condições impostas pela natureza (pressão, agitação, movimentação);
- Dinâmica aleatória e muito lenta (em várias direções, quase imperceptível);

Contextualização

- Ensaios: análise das mudanças nas características de determinado material submetido a condições extremas;
- Ensaios geológicos: análise da composição de solos ou formação rochosa, movimentação de placas tectônicas;
- Simulação das condições impostas pela natureza (pressão, agitação, movimentação);
- Dinâmica aleatória e muito lenta (em várias direções, quase imperceptível);
- Resultados são perceptíveis após horas de ensaio;

Contextualização

- Ensaios: análise das mudanças nas características de determinado material submetido a condições extremas;
- Ensaios geológicos: análise da composição de solos ou formação rochosa, movimentação de placas tectônicas;
- Simulação das condições impostas pela natureza (pressão, agitação, movimentação);
- Dinâmica aleatória e muito lenta (em várias direções, quase imperceptível);
- Resultados são perceptíveis após horas de ensaio;
- Ensaios são realizados por máquinas automatizadas;

Motivação

- Contribuição ao projeto da máquina: viabilização do projeto como um todo (sistemas de controle e monitoramento);

Motivação

- Contribuição ao projeto da máquina: viabilização do projeto como um todo (sistemas de controle e monitoramento);
- Base para novos projetos: infraestrutura para o Laboratório de Desenvolvimento de Protótipos;

Motivação

- Contribuição ao projeto da máquina: viabilização do projeto como um todo (sistemas de controle e monitoramento);
- Base para novos projetos: infraestrutura para o Laboratório de Desenvolvimento de Protótipos;
- Possibilidade de aplicação de conhecimentos em computação: Sistemas Embutidos, Programação Orientada a Objetos, Programação Paralela (Threads), Redes de Computadores, Arquitetura de Computadores, Engenharia de Software, etc.;

Relevância

- Possibilidade de obtenção de resultados mais precisos;

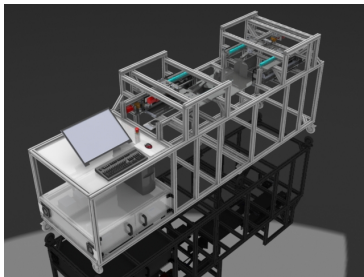
Relevância

- Possibilidade de obtenção de resultados mais precisos;
- Possibilidade de oferecer experimentos inovadores;

Relevância

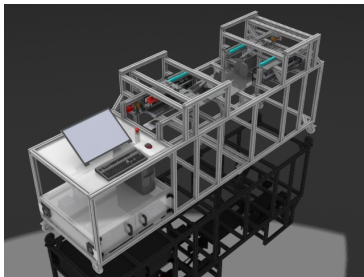
- Possibilidade de obtenção de resultados mais precisos;
- Possibilidade de oferecer experimentos inovadores;
- Inovação tecnológica;

Geral



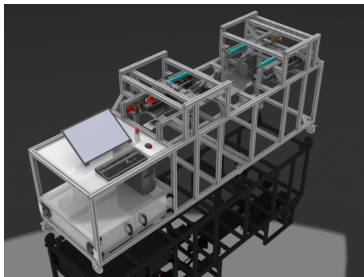
- Desenvolvimento dos sistemas de controle e monitoramento (firmware, software aplicativo);

Específicos



- Desenvolvimento do Firmware;

Específicos



- Desenvolvimento do Firmware;
- Desenvolvimento do Software Aplicativo;

Principais Etapas

- 1 Levantamento de Requisitos;

Principais Etapas

- 1 Levantamento de Requisitos;
- 2 Modelagem dos sistemas;

Principais Etapas

- 1 Levantamento de Requisitos;
- 2 Modelagem dos sistemas;
- 3 Estudo das Tecnologias;

Principais Etapas

- 1 Levantamento de Requisitos;
- 2 Modelagem dos sistemas;
- 3 Estudo das Tecnologias;
- 4 Implementação;

Principais Etapas

- 1 Levantamento de Requisitos;
- 2 Modelagem dos sistemas;
- 3 Estudo das Tecnologias;
- 4 Implementação;
- 5 Testes;

Tecnologias

- Microchip Inc. PIC;

Tecnologias

- Microchip Inc. PIC;
- IDE C++ Builder 6.0;

Tecnologias

- Microchip Inc. PIC;
- IDE C++ Builder 6.0;
- CCS PCWH Compiler 4.023; (Custom Computer Services Inc.)

Primeiras Definições de Firmware

Definição dos Requisitos Funcionais do sistema Microcontrolado (Sexta 17 de Abril 2011, 2:06h):

Sentido de Transmissão: **Firmware** → **Software**

Sentido de Transmissão: **Software** → **Firmware**

Mnemônico no Firmware	LEGENDA	Nome no Compilador, para Atribuição do Mnemônico	Característica do Pino do PIC 18F4550-I/P	Pino
J1A	Janela 1 Aberta – sensor de final de curso	RA2	E	4
J1F	Janela 1 Fechada – sensor de final de curso	RA3	E	5
J2A	Janela 2 Aberta – sensor de final de curso	RC0	E	15
J2F	Janela 2 Fechada – sensor de final de curso	RC6	E	25
SD1	Sensor de Deslocamento 1	AN5	A/D	8
SD2	Sensor de Deslocamento 2	AN9	A/D	9
ST	Sensor de Temperatura	AN7	A/D	10
SU	Sensor de Umidade	AN0	A/D	2
J1555	Janela 1 555 – habilita rotação do motor	RC7	S	26
J2555	Janela 2 555 – habilita rotação do motor	RB0	S	33
J1SM	Janela 1 - Sentido de Giro do Motor	RB1	S	34
J2SM	Janela 2 - Sentido de Giro do Motor	RB3	S	36
P1SM	Placa 1 – Sentido de Giro do Motor	RB4	S	37
P2SM	Placa 2 – Sentido de Giro do Motor	RB5	S	38
P1PWM	Placa 1 PWM – define velocidade das placas	CCP1	PWM	17
P2PWM	Placa 2 PWM – define velocidade das placas	CCP2	PWM	16
ATIVAP1	ATIVA Placa 1	RB6	S	39
ATIVAP2	ATIVA Placa 2	RB7	S	40
ATIVIDADE	Atividade das placas 1 e 2	RA1	S	3

Primeiras Definições de Firmware

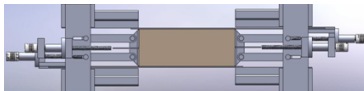


Figura: Compressão Extensão Simples.

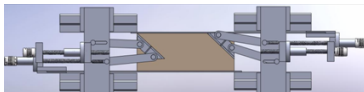


Figura: Compressão Extensão Oblíqua.

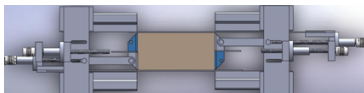


Figura: Transcorrência Simples

Modelagem do Software Aplicativo

Diagramas elaborados

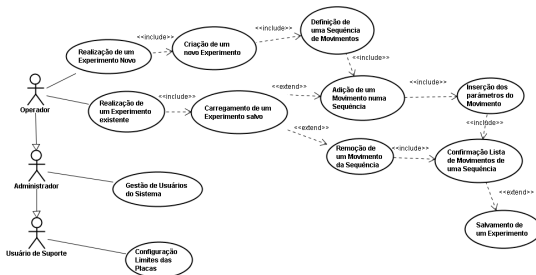


Figura: Diagrama de Casos de Uso

Modelagem do Software Aplicativo

Diagramas elaborados

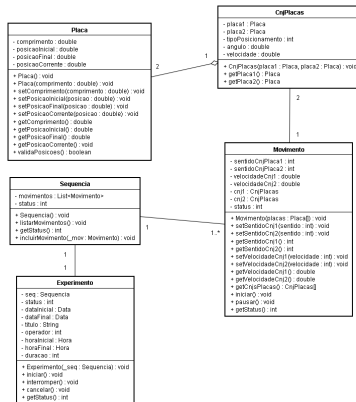
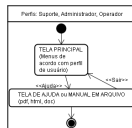
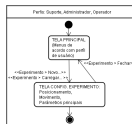


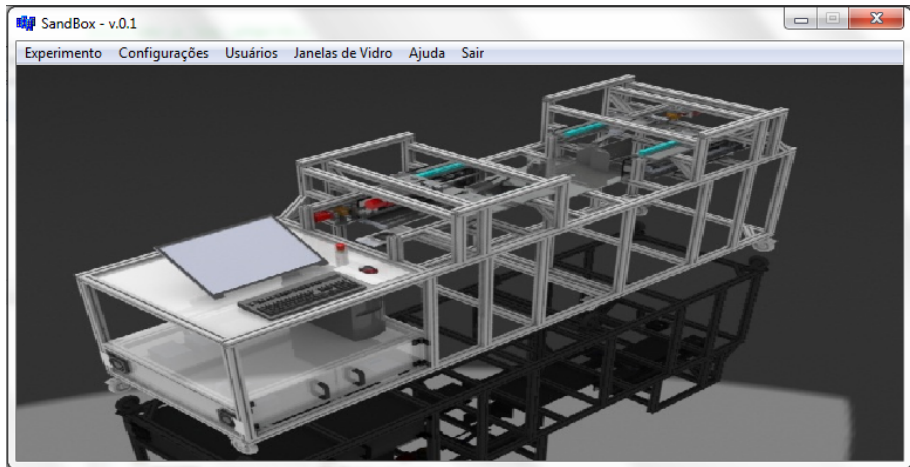
Figura: Diagrama de Classes

Modelagem do Software Aplicativo

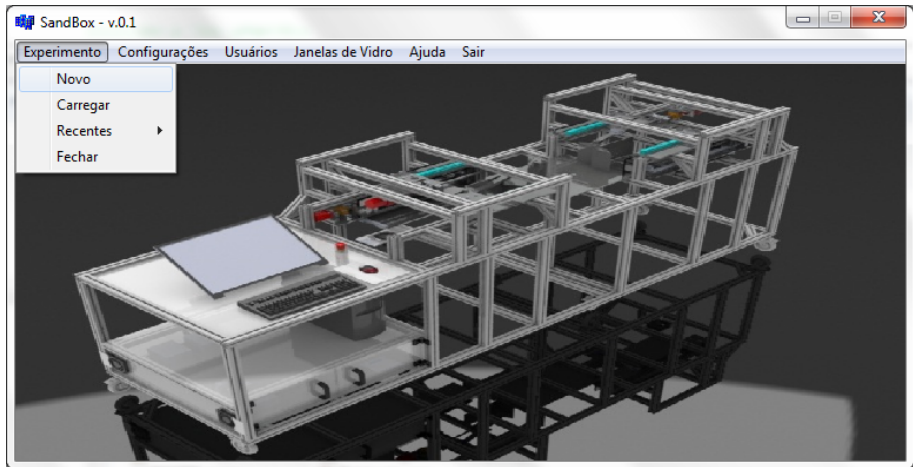
Diagramas elaborados



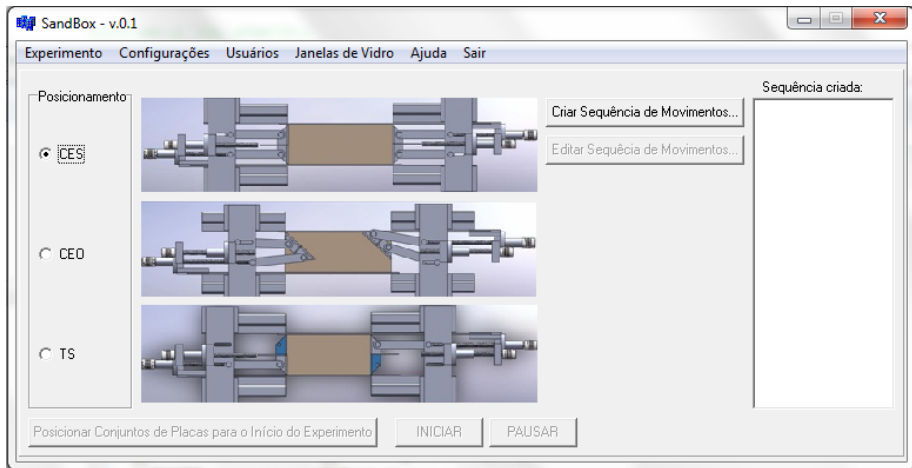
Esboços das Interfaces Gráficas de Usuário



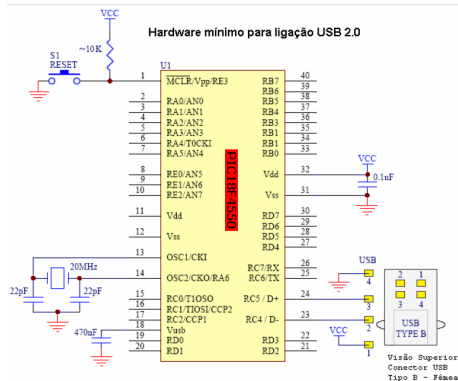
Esboços das Interfaces Gráficas de Usuário



Esboços das Interfaces Gráficas de Usuário

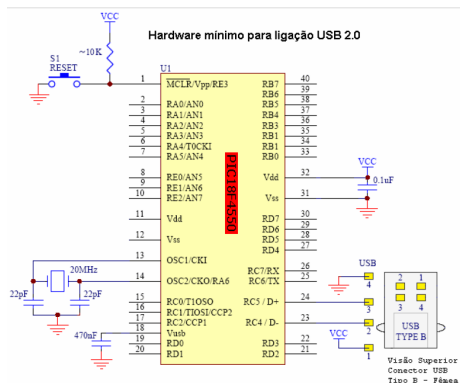


Definições Sobre a Comunicação USB



Bibliotecas C (Modo *Communication Device Class-CDC*): `usb_cdc.h`,
`usb_cdc_firm.h`;

Definições Sobre a Comunicação USB



Bibliotecas C (Modo *Communication Device Class-CDC*): `usb_cdc.h`,
`usb_cdc_firm.h`;

API's de comunicação *Windows*: uso da estrutura de dados DCB (*Device Control Block*) e *Handle*;

Funções da biblioteca `usb_cdc.h`

`usb_cdc.h`

`usb_cdc_kbhit()` – Returns TRUE **if** there is one or more character received and waiting in the receive buffer.

`usb_cdc_getc()` – Gets a character from the receive buffer. If there is no data in the receive buffer it will wait until there is data in the receive buffer. If you **do** not want to wait in an infinit loop, use `usb_cdc_kbhit()` first to check **if** there is data before calling `usb_cdc_getc()`.

Funções da biblioteca `usb_cdc.h`

`usb_cdc.h`

`usb_cdc_putc(char c)` – Puts a character into the transmit buffer. If the transmit buffer is full it will wait until the transmit buffer is not full before putting the **char** into the transmit buffer. The transmit buffer is read by the PC very quickly, and therefore the buffer should only be full **for** a few milli-seconds. If you are concerned and dont want to be stuck in a **long** or infinite loop, use `usb_cdc_putready()` to see **if** there is space in the transmit buffer before putting data into the transmit buffer.

`usb_cdc_putready()` – Returns TRUE **if** there is room left in the transmit buffer **for** another character.

Funções da biblioteca `usb_cdc.h`

`usb_cdc.h`

`usb_cdc_connected()` – Returns TRUE **if** we received a `Set_Line_Coding`. On most serial terminal programs (such as Hyperterminal), they will send a `Set_Line_Coding` message when the program starts and it opens the virtual COM port. This is a simple way to determine **if** the PC is ready to display data on a serial terminal program, but is not guaranteed to work all the time or on other terminal programs.

Estrutura de Dados *Device Control Block (DCB)*

Serial DCB Win32 Structure

```
typedef struct _DCB
{
    DWORD DCBlength;DWORD BaudRate;
    DWORD fBinary:1;DWORD fParity:1;
    DWORD fOutxCtsFlow:1; DWORD fOutxDsrFlow:1;
    DWORD fDtrControl:2;DWORD fDsrSensitivity:1;
    DWORD fTXContinueOnXoff:1;
    DWORD fOutX: 1;DWORD fInX: 1;
    DWORD fErrorChar:1;DWORD fNull:1;
    DWORD fRtsControl:2;DWORD fAbortOnError:1;
    DWORD fDummy2:17;WORD wReserved;
    WORD XonLim;WORD XoffLim;
    BYTE ByteSize;BYTE Parity;BYTE StopBits;
    char XonChar;char XoffChar;
    char ErrorChar;char EofChar;char EvtChar;
    WORD wReserved1;
}DCB;
```

Definição etapas de operação

- 1 Criar um novo experimento;

Definição etapas de operação

- 1 Criar um novo experimento;
- 2 Selecionar o tipo de posicionamento desejado (CES, CEO ou TS);

Definição etapas de operação

- 1 Criar um novo experimento;
- 2 Selecionar o tipo de posicionamento desejado (CES, CEO ou TS);
- 3 Criar uma sequência de movimentos;

Definição etapas de operação

- 1 Criar um novo experimento;
- 2 Selecionar o tipo de posicionamento desejado (CES, CEO ou TS);
- 3 Criar uma sequência de movimentos;
- 4 Posicionar placas para início do experimento;

Definição etapas de operação

- 1 Criar um novo experimento;
- 2 Selecionar o tipo de posicionamento desejado (CES, CEO ou TS);
- 3 Criar uma sequência de movimentos;
- 4 Posicionar placas para início do experimento;
- 5 Iniciar o experimento;

Alguns resultados

- Sucesso em testes de comunicação usb;

Alguns resultados

- Sucesso em testes de comunicação usb;
- Desenvolvimento de um simulador;

Próximos Passos

- Concluir análise de requisitos;

Próximos Passos

- Concluir análise de requisitos;
- Concluir modelagem;

Próximos Passos

- Concluir análise de requisitos;
- Concluir modelagem;
- Estudo mais aprofundado das tecnologias;

Próximos Passos

- Concluir análise de requisitos;
- Concluir modelagem;
- Estudo mais aprofundado das tecnologias;
- Implementações;

Próximos Passos

- Concluir análise de requisitos;
- Concluir modelagem;
- Estudo mais aprofundado das tecnologias;
- Implementações;
- Novos testes;

Cronograma

Atividades	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Requisitos	X	X	X	X					
Modelagem		X	X	X					
Implementação			X	X	X				
Testes			X	X	X				
Bibliografia	X	X	X	X	X	X			
Redigir a Monografia							X	X	X
Apresentação do Trabalho									X

Tabela: Cronograma de Atividades.

Bibliografia



MESSIAS, Antônio Rogério. *Conectando 8 Teclados na Porta Serial Através de um Microcontrolador PIC 16F877 Para Controle de Acessos*. Disponível em <http://www.rogercom.com/index.htm>, acessado em 27/04/2011.



FILHO, Constantino Seixas. *Comunicação Serial - Capítulo 2 - Apostila adaptada a partir do texto: Allen Denver, Serial Communications in Win32, Microsoft Windows Developer Support, 1995*. UFMG-Departamento de Engenharia Eletrônica. Disponível em <http://www.cpdee.ufmg.br/seixas/PaginaSDA/Download/Download-Files/Serial.PDF>, acessado em 29/05/2011.

Bibliografia



JUCÁ, Sandro. *Apostila de Microcontroladores PIC e Periféricos*. Disponível em www.tinyurl.com/SanUSB, acessado em 23/05/2011.



SANTANA, Lucas Vago. *Tutorial de Implementação da Interface de Comunicação USB 2.0 utilizando o PIC18F4550*. Departamento de Engenharia de Controle e Automação, Escola de Minas, UFOP, 2007.



PIC18F2455/2550/4455/4550 Data Sheet. Microchip Technology Inc., 2007.