

O Programa Weaver

Thiago Leucz Astrizi

thiago@bitbitbit.com.br

Abstract: This article describes using literary programming the program Weaver. This program is a project manager for the Weaver Game Engine. If a user wants to create a new game with the Weaver Game Engine, they use this program to create the directory structure for a new game project. They also use this program to add new source files and shader files to a game project. And to update a project with a more recent Weaver version installed in the computer. The presenting code in C is cross-platform and should work under Windows, Linux, OpenBSD and possibly other Unix variants.

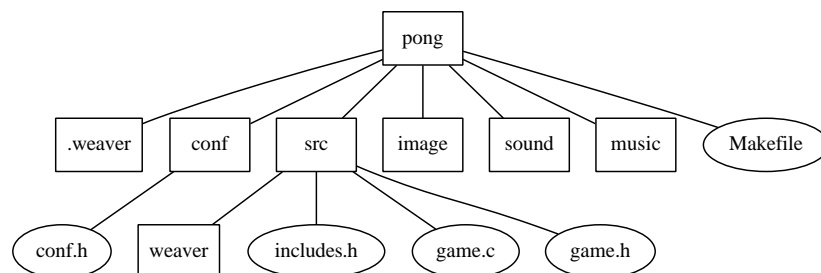
Resumo: Este artigo descreve usando programação literária o programa Weaver. Este programa é um gerenciador de projetos para o Motor de Jogos Weaver. Se alguém deseja criar um novo projeto com o motor de jogos, usará este programa para criar a estrutura de diretórios desejada. Também usará o programa para adicionar novos arquivos de código-fonte e shaders. Para atualizar um projeto pré-existente com uma nova versão de Weaver, o programa também é necessário. O código seguinte em C será multi-plataforma e deverá funcionar em Windows, Linux, OpenBSD e possivelmente outras variantes de Unix.

1. Introdução

Um motor de jogos é formado por um conjunto de bibliotecas e funções que auxiliam na criação de jogos fornecendo as funcionalidades mais comuns para este tipo de desenvolvimento. Mas além das bibliotecas e funções, deve existir um gerenciador responsável por fazer com que o seu código utilize as bibliotecas a maneira adequada e faça as inicializações necessárias.

O motor de jogos Weaver tem pré-requisitos bastante estritos de como o diretório que contém um projeto Weaver deve estar organizado. É para cumprir estes requisitos que o programa que será apresentado é necessário. Ele inicializa da maneira correta a estrutura de diretórios de um novo projeto. Ele adiciona novos arquivos fonte já com quaisquer código necessário para sua integração. E por controlar o projeto desta forma, ele saberá atualizar as bibliotecas para versões mais recentes se necessário.

O uso deste programa será por meio de linha de comando. Por exemplo, se um usuário usar o comando “weaver pong”, será criada uma estrutura de diretórios semelhante à mostrada na imagem que ilustra o fim da seção com um novo projeto chamado “pong”.



As seguintes seções do artigo estão organizadas da seguinte forma. A seção 2 abordará a licença do software. A seção 3 listará as variáveis usadas para controlar seu comportamento. A seção 4 trará algumas macros que usaremos, algumas das quais apareceram na estrutura do programa. A seção 5 apresentará algumas funções auxiliares que utilizaremos. A seção 6 mostrará a inicialização das variáveis do programa. A seção 7 mostrará os casos de uso do programa e como implementá-los após termos as variáveis com os valores certos.

2. Copyright e licenciamento

Segue abaixo a licença do programa e sua tradução não-oficial:

Copyright (c) Thiago Leucz Astrizi 2015

This program is free software: you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU Affero General Public License as published by the Free Software Foundation, either version 3 of the License, or (at your option) any later version.

This program is distributed in the hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY; without even the implied warranty of MERCHANTABILITY or FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the GNU Affero General Public License for more details.

You should have received a copy of the GNU Affero General Public License along with this program. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.

Copyright (c) Thiago Leucz Astrizi 2015

Este programa é um software livre; você pode redistribuí-lo e/ou modificá-lo dentro dos termos da Licença Pública Geral GNU Affero como publicada pela Fundação do Software Livre (FSF); na versão 3 da Licença, ou (na sua opinião) qualquer versão.

Este programa é distribuído na esperança de que possa ser útil, mas SEM NENHUMA GARANTIA; sem uma garantia implícita de ADEQUAÇÃO a qualquer MERCADO ou APLICAÇÃO EM PARTICULAR. Veja a Licença Pública Geral GNU Affero para maiores detalhes.

Você deve ter recebido uma cópia da Licença Pública Geral GNU Affero junto com este programa. Se não, veja

[<http://www.gnu.org/licenses/>.](http://www.gnu.org/licenses/)

A versão completa da licença pode ser obtida junto ao código-fonte Weaver ou consultada no link mencionado.

Variáveis e Estrutura do Programa Weaver

O comportamento de Weaver deve depender das seguintes variáveis:

inside_weaver_directory : Indicará se o programa está sendo invocado de dentro de um projeto Weaver.

argument : O primeiro argumento, ou NULL se ele não existir

argument2 : O segundo argumento, ou NULL se não existir.

project_version_major : Se estamos em um projeto Weaver, qual o maior número da versão do Weaver usada para gerar o projeto. Exemplo: se a versão for 0.5, o número maior é 0. Em versões de teste, o valor é sempre 0.

project_version_minor : Se estamos em um projeto Weaver, o valor do menor número da versão do Weaver usada para gerar o projeto. Exemplo, se a versão for 0.5, o número menor é 5. Em versões de teste o valor é sempre 0.

weaver_version_major : O número maior da versão do Weaver sendo usada no momento.

weaver_version_minor : O número menor da versão do Weaver sendo usada no momento.

arg_is_path : Se o primeiro argumento é ou não um caminho absoluto ou relativo para um projeto Weaver.

arg_is_valid_project : Se o argumento passado seria válido como nome de projeto Weaver.

arg_is_valid_module : Se o argumento passado seria válido como um novo módulo no projeto Weaver atual.

arg_is_valid_plugin : Se o segundo argumento existe e se ele é um nome válido para um novo plugin.

arg_is_valid_function : Se o segundo argumento existe e se ele seria um nome válido para um loop principal e também para um arquivo.

project_path : Se estamos dentro de um diretório de projeto Weaver, qual o caminho para a sua base (onde há o Makefile)

have_arg : Se o programa é invocado com argumento.

shared_dir : Deverá armazenar o caminho para o diretório onde estão os arquivos compartilhados da instalação de Weaver. Por padrão, será igual à `"/usr/local/share/weaver"`, mas caso exista a variável de ambiente `WEAVER_DIR`, então este será considerado o endereço dos arquivos compartilhados.

author_name , **project_name** e **year** : Conterão respectivamente o nome do usuário que está invocando Weaver, o nome do projeto atual (se estivermos no diretório de um) e o ano atual. Isso será importante para gerar as mensagens de Copyright em novos projetos Weaver.

return_value : Que valor o programa deve retornar caso o programa seja interrompido no momento atual.

A estrutura geral do programa com a declaração de todas as variáveis será:

Arquivo: src/weaver.c:

```
<Seção a ser Inserida: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver>
<Seção a ser Inserida: Macros do Programa Weaver>
<Seção a ser Inserida: Funções auxiliares Weaver>
```

```

int main(int argc, char **argv){
    int return_value = 0; /* Valor de retorno. */
    bool inside_weaver_directory = false, arg_is_path = false,
         arg_is_valid_project = false, arg_is_valid_module = false,
         have_arg = false, arg_is_valid_plugin = false,
         arg_is_valid_function = false; /* Variáveis booleanas. */
    unsigned int project_version_major = 0, project_version_minor = 0,
         weaver_version_major = 0, weaver_version_minor = 0,
         year = 0;
    /* Strings UTF-8: */
    char *argument = NULL, *project_path = NULL, *shared_dir = NULL,
         *author_name = NULL, *project_name = NULL, *argument2 = NULL;
        <Seção a ser Inserida: Inicialização>
        <Seção a ser Inserida: Caso de uso 1: Imprimir ajuda (criar projeto)>
        <Seção a ser Inserida: Caso de uso 2: Imprimir ajuda de gerenciamento>
            <Seção a ser Inserida: Caso de uso 3: Mostrar versão>
            <Seção a ser Inserida: Caso de uso 4: Atualizar projeto Weaver>
                <Seção a ser Inserida: Caso de uso 5: Criar novo módulo>
                <Seção a ser Inserida: Caso de uso 6: Criar novo projeto>
                <Seção a ser Inserida: Caso de uso 7: Criar novo plugin>
                <Seção a ser Inserida: Caso de uso 8: Criar novo shader>
            <Seção a ser Inserida: Caso de uso 9: Criar novo loop principal>
END_OF_PROGRAM:
        <Seção a ser Inserida: Finalização>
    return return_value;
}

```

4. Macros e Cabeçalhos do Programa Weaver

O programa precisará de algumas macros. A primeira delas deverá conter uma string com a versão do programa. A versão pode ser formada só por letras (no caso de versões de teste) ou por um número seguido de um ponto e de outro número (sem espaços) no caso de uma versão final do programa.

Para a segunda macro, observe que na estrutura geral do programa vista acima existe um rótulo chamado `END_OF_PROGRAM` logo na parte de finalização. Uma das formas de chegarmos lá é por meio da execução normal do programa, caso nada dê errado. Entretanto, no caso de um erro, nós podemos também chegar lá por meio de um desvio incondicional após imprimirmos a mensagem de erro e ajustarmos o valor de retorno do programa. A responsabilidade de fazer isso será da segunda macro.

Por outro lado, podemos também querer encerrar o programa previamente, mas sem que tenha havido um erro. A responsabilidade disso é da terceira macro que definimos.

Seção: Macros do Programa Weaver:

```

#define VERSION "Alpha"
#define ERROR() {perror(NULL); return_value = 1; goto END_OF_PROGRAM;}
#define END() goto END_OF_PROGRAM;

```

Como estamos usando a função de biblioteca `perror`, devemos incluir o cabeçalho `stdio.h`, o que também nos trará as funções de imprimir na tela, abrir e fechar arquivos e escrever neles, o que nos será útil. Vamos inserir suporte à valores booleanos que usamos na própria estrutura do programa e também a biblioteca padrão, que tem funções como `exit` usadas na estrutura do programa:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#include <stdio.h> // printf, fprintf, fopen, fclose, fgets, fgetc, perror
#include <stdbool.h> // bool, true, false

```

```
#include <stdlib.h> // free, exit, getenv
```

5. Funções Auxiliares

Listemos aqui algumas funções que usaremos ao longo do programa para facilitar sua descrição.

5.1. path_up: Manipula Caminho

Para manipularmos o caminho da árvore de diretórios, usaremos uma função auxiliar que recebe como entrada uma string com um caminho na árvore de diretórios e apaga todos os últimos caracteres até apagar dois “/”. Assim em “/home/alice/projeto/diretorio/” ele retornaria “/home/alice/projeto” efetivamente subindo um nível na árvore de diretórios.

É importante lembrar que no Windows o separador não é o “/”, mas o “\”. Então vamos tratar o separador de forma diferente de acordo com o sistema:

Seção: Funções auxiliares Weaver:

```
void path_up(char *path){
    #if !defined(_WIN32)
        char separator = '/';
    #else
        char separator = '\\';
    #endif
    int erased = 0;
    char *p = path;
    while(*p != '\\0') p++; // Vai até o fim
    while(erased < 2 && p != path){
        p--;
        if(*p == separator) erased++;
        *p = '\\0'; // Apaga
    }
}
```

Note que caso a função receba uma string que não possua dois “/” em seu nome, acabamos apagando toda a string. Neste programa limitaremos o uso desta função a strings com caminhos de arquivos que não estão na raiz e diretórios diferentes da própria raiz que terminam sempre com “/”, então não teremos problemas pois a restrição do número de barras será cumprida. Ex: “/etc/” e “/tmp/file.txt”.

5.2. directory_exists: Arquivo existe e é diretório

Para checar se o diretório `.weaver` existe, definimos `directory_exist(x)` como uma função que recebe uma string correspondente à localização de um arquivo e que deve retornar 1 se `x` for um diretório existente, -1 se `x` for um arquivo existente e 0 caso contrário. Primeiro criamos as macros para não nos esquecermos do que significa cada número de retorno:

Seção: Macros do Programa Weaver (continuação):

```
#define NAO_EXISTE 0
#define EXISTE_E_EH_DIRETORIO 1
#define EXISTE_E_EH_ARQUIVO -1
```

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```
int directory_exist(char *dir){
    #if !defined(_WIN32)
        // Unix:
        struct stat s; // Armazena status se um diretório existe ou não.
        int err; // Checagem de erros
    #endif
}
```

```

err = stat(dir, &s); // .weaver existe?
if(err == -1) return NAO_EXISTE;
if(S_ISDIR(s.st_mode)) return EXISTE_E_EH_DIRETORIO;
return EXISTE_E_EH_ARQUIVO;
#else
// Windows:
DWORD dwAttrib = GetFileAttributes(dir);
if(dwAttrib == INVALID_FILE_ATTRIBUTES) return NAO_EXISTE;
if(!(dwAttrib & FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY)) return EXISTE_E_EH_ARQUIVO;
else return EXISTE_E_EH_DIRETORIO
#endif
}

```

Dependendo de estarmos no Windows ou em sistemas Unix, usamos funções diferentes e vamos precisar de cabeçalhos diferentes:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#if !defined(_WIN32)
#include <sys/types.h> // stat, getuid, getpwuid, mkdir
#include <sys/stat.h> // stat, mkdir
#else
#include <windows.h> // GetFileAttributes, ...
#endif

```

5.3. concatenate: Concatena strings

A última função auxiliar da qual precisaremos é uma função para concatenar strings. Ela deve receber um número arbitrário de strings como argumento, mas a última string deve ser uma string vazia. E irá retornar a concatenação de todas as strings passadas como argumento.

A função irá alocar sempre uma nova string, a qual deverá ser desalocada antes do programa terminar. Como exemplo, `concatenate("tes", " ", "te", "")` retorna `"tes te"`.

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```

char *concatenate(char *string, ...){
    va_list arguments;
    char *new_string, *current_string = string;
    size_t current_size = strlen(string) + 1;
    char *realloc_return;
    va_start(arguments, string);
    new_string = (char *) malloc(current_size);
    if(new_string == NULL) return NULL;
    // Copia primeira string de acordo com o indicado pelo sistema operacional
#ifdef __OpenBSD__
    strlcpy(new_string, string, current_size);
#else
    strcpy(new_string, string);
#endif
    while(current_string[0] != '\0'){ // Para quando copiamos o ""
        current_string = va_arg(arguments, char *);
        current_size += strlen(current_string);
        realloc_return = (char *) realloc(new_string, current_size);
        if(realloc_return == NULL){
            free(new_string);
            return NULL;
        }
    }
}

```

```

    }
    new_string = realloc_return;
    // Copia próxima string de acordo com o recomendado pelo sistema
#ifdef __OpenBSD__
    strlcat(new_string, current_string, current_size);
#else
    strcat(new_string, current_string);
#endif
    }
    return new_string;
}

```

É importante lembrarmos que a função `concatenate` sempre deve receber como último argumento uma string vazia ou teremos um *buffer overflow*. Esta função é perigosa e deve ser usada sempre tomando-se este cuidado.

O uso desta função requer que usemos o seguinte cabeçalho:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#include <string.h> // strcmp, strcat, strcpy, strncmp
#include <stdarg.h> // va_start, va_arg

```

5.4. `basename`: Obtém o caminho do diretório de arquivo

Esta função já existe em sistemas Unix. Dado o caminho completo para um arquivo, ela retorna uma string apenas com o nome do arquivo. Ela não precisa alocar uma nova string, ela retorna um ponteiro para o nome do arquivo dentro do próprio caminho recebido como argumento. Vamos defini-la agora para sistemas Windows:

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```

#ifdef _WIN32
char *basename(char *path){
    char *p = path;
    char *last_delimiter = NULL;
    while(*p != '\0'){
        if(*p == '\\'){
            last_delimiter = p;
            p++;
        }
    }
    if(last_delimiter != NULL)
        return last_delimiter + 1;
    else
        return path;
}
#endif

```

Mesmo que não precisemos definir esta função em sistemas Unix, ainda precisamos incluí-la com o cabeçalho:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#include <libgen.h>

```

5.5. `copy_single_file`: Copia um único arquivo para diretório

A função `copy_single_file` tenta copiar o arquivo cujo caminho é o primeiro argumento para o diretório cujo caminho é o segundo argumento. Se ela conseguir, retorna 1 e retorna 0 caso contrário.

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```

int copy_single_file(char *file, char *directory){
    int block_size, bytes_read;
    char *buffer, *file_dst;
    FILE *orig, *dst;
    // Inicializa 'block_size':
    <Seção a ser Inserida: Descubra tamanho do bloco do sistema de arquivos>
    buffer = (char *) malloc(block_size); // Aloca buffer de cópia
    if(buffer == NULL) return 0;
    file_dst = concatenate(directory, "/", basename(file), "");
    if(file_dst == NULL) return 0;
    orig = fopen(file, "r"); // Abre arquivo de origem
    if(orig == NULL){
        free(buffer);
        free(file_dst);
        return 0;
    }
    dst = fopen(file_dst, "w"); // Abre arquivo de destino
    if(dst == NULL){
        fclose(orig);
        free(buffer);
        free(file_dst);
        return 0;
    }
    while((bytes_read = fread(buffer, 1, block_size, orig)) > 0){
        fwrite(buffer, 1, bytes_read, dst); // Copia origem -> buffer -> destino
    }
    fclose(orig);
    fclose(dst);
    free(file_dst);
    free(buffer);
    return 1;
}

```

O mais eficiente é que o buffer usado para copiar arquivos tenha o mesmo tamanho do bloco do sistema de arquivos. Para obter o valor correto deste tamanho, usamos o seguinte trecho de código em sistemas Unix:

Seção: Descubra tamanho do bloco do sistema de arquivos:

```

#ifdef _WIN32
{
    struct stat s;
    stat(directory, &s);
    block_size = s.st_blksize;
    if(block_size <= 0){
        block_size = 4096;
    }
}
#endif

```

No Windows o código equivalente seria:

Seção: Descubra tamanho do bloco do sistema de arquivos (continuação):

```

#ifdef _WIN32
{
    DWORD dummy;
    DISK_GEOMETRY s;

```



```

file = CreateFileW(".temp.dat", 0, FILE_SHARE_READ | FILE_SHARE_WRITE,
                  NULL, OPEN_EXISTING, FILE_FLAG_DELETE_ON_CLOSE, NULL);
DeviceIoControl(file, IOCTL_DISK_GET_DRIVE_GEOMETRY, NULL, 0, &s,
                sizeof(s), &dummy, (LPOVERLAPPED) NULL);
CloseHandle(file);
block_size = (ULONG) s.BytesPerSector;
}
#endif

```

5.6. copy_files: Copia todos os arquivos de origem para destino

De posse da função que copia um só arquivo, precisamos definir uma função para copiar todos os arquivos de dentro de um diretório para outro recursivamente. Isso é algo trabalhoso, pois precisamos listar todo o conteúdo de um diretório para obter seus arquivos. Como fazer isso varia dependendo do sistema operacional.

Em sistemas Unix a função usará `readdir` para ler o conteúdo de arquivos:

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```

#ifdef _WIN32
int copy_files(char *orig, char *dst){
    DIR *d = NULL;
    struct dirent *dir;
    d = opendir(orig);
    if(d){
        while((dir = readdir(d)) != NULL){ // Loop para ler cada arquivo
            char *file;
            file = concatenate(orig, "/", dir->d_name, "");
            if(file == NULL){
                return 0;
            }
        }
    }
#ifdef __linux__ || defined(_BSD_SOURCE) && defined(DT_DIR)
    // Se suportamos DT_DIR, não precisamos chamar a função 'stat':
    if(dir->d_type == DT_DIR){
#else
        struct stat s;
        int err;
        err = stat(file, &s);
        if(err == -1) return 0;
        if(S_ISDIR(s.st_mode)){
#endif
            // Se concluirmos estar lidando com subdiretório via 'stat' ou 'DT_DIR':
            char *new_dst;
            new_dst = concatenate(dst, "/", dir->d_name, "");
            if(new_dst == NULL){
                return 0;
            }
            if(strcmp(dir->d_name, ".") && strcmp(dir->d_name, "..")){
                if(directory_exist(new_dst) == NAO_EXISTE) mkdir(new_dst, 0755);
                if(copy_files(file, new_dst) == 0){
                    free(new_dst);
                    free(file);
                    closedir(d);
                    return 0;
                }
            }
        }
    }
}

```

```

    }
    free(new_dst);
}
else{
    // Se concluimos estar diante de um arquivo usual:
    if(copy_single_file(file, dst) == 0){
        free(file);
        closedir(d);
        return 0;
    }
}
free(file);
} // Fim do loop para ler cada arquivo
closedir(d);
}
return 1;
}
#endif

```

E isso requer inserir o cabeçalho:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#ifdef _WIN32
#include <dirent.h> // readdir, opendir, closedir
#endif

```

No Windows, não é necessário inserir nenhum cabeçalho novo que já não está inserido. A definição da função fica assim:

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```

#ifdef _WIN32
int copy_files(char *orig, char *dst){
    WIN32_FIND_DATA file;
    HANDLE dir = NULL;
    dir = FindFirstFile(orig, &file);
    if(dir != INVALID_HANDLE_VALUE){
        // The first file shall be '.' and should be safely ignored
        do{
            if(strcmp(file.cFileName, ".") && strcmp(file.cFileName, "..")){
                char *path;
                path = concatenate(orig, "\\ ", file.cFileName, "");
                if(path == NULL){
                    return 0;
                }
                if(file.dwFileAttributes & FILE_ATTRIBUTE_DIRECTORY){
                    char *dst_path;
                    dst_path = concatenate(dst, "\\ ", file.cFileName, "");
                    if(directory_exist(dst_path) == NAO_EXISTE)
                        CreateDirectoryW(dst_path, NULL);
                    if(copy_files(path, dst_path) == 0){
                        free(dst_path);
                        free(path);
                        FindClose(dir);
                        return 0;
                    }
                }
                free(dst_path);
            }
        } while (FindNextFile(dir, &file));
        FindClose(dir);
    }
}
#endif

```

```

    }
    else{ // file
        if(copy_single_file(path, dst) == 0){
            free(path);
            FindClose(dir);
            return 0;
        }
    }
    free(path);
}
}while(FindNextFile(dir, &file));
}
FindClose(dir);
return 1;
}
#endif

```

5.7. write_copyright: Escreve mensagem de copyright em arquivo

Por padrão, projetos Weaver utilizam a licença GNU GPL3. Como códigos sob esta licença são copiados e usados estaticamente em novos projetos, eles precisam necessariamente ter uma licença igual ou compatível.

O código é bastante simples e requer apenas alguns parâmetros com o nome do autor e ano atual:

Seção: Funções auxiliares Weaver (continuação):

```

void write_copyright(FILE *fp, char *author_name, char *project_name, int year){
    char license[] = "/*\nCopyright (c) %s, %d\nThis file is part of %s.\n\n%s\
is free software: you can redistribute it and/or modify\nit under the terms of\
the GNU Affero General Public License as published by\nthe Free Software\
Foundation, either version 3 of the License, or\n(at your option) any later\
version.\n\n\
%s is distributed in the hope that it will be useful,\nbut WITHOUT ANY\
WARRANTY; without even the implied warranty of\nMERCHANTABILITY or FITNESS\
FOR A PARTICULAR PURPOSE. See the\nGNU Affero General Public License for more\
details.\n\nYou should have received a copy of the GNU Affero General Public\
License\
\nalong with %s. If not, see <http://www.gnu.org/licenses/>.\n*/\n\n";
    fprintf(fp, license, author_name, year, project_name, project_name,
            project_name, project_name);
}

```

6. Inicialização das Variáveis

6.1. inside_weaver_directory e project_path: Onde estamos

A primeira das variáveis é `inside_weaver_directory`, que deve valer `false` se o programa foi invocado de fora de um diretório de projeto Weaver e `true` caso contrário.

Como definir se estamos em um diretório que pertence à um projeto Weaver? Simples. São diretórios que contém dentro de si ou em um diretório ancestral um diretório oculto chamado `.weaver`. Caso encontremos este diretório oculto, também podemos aproveitar e ajustar a variável `project_path` para apontar para o local onde ele está. Se não o encontrarmos, estaremos fora de um diretório Weaver e não precisamos mudar nenhum valor das duas variáveis, pois elas deverão permanecer com o valor padrão `NULL`.

Em suma, o que precisamos é de um loop com as seguintes características:

Invariantes: A variável `complete_path` deve sempre possuir o caminho completo do

diretório `.weaver` se ele existisse no diretório atual.

Inicialização: Inicializamos tanto o `complete_path` para serem válidos de acordo com o diretório em que o programa é invocado.

Manutenção: Em cada iteração do loop nós verificamos se encontramos uma condição de finalização. Caso contrário, subimos para o diretório pai do qual estamos, sempre atualizando as variáveis para que o invariante continue válido.

Finalização: Interrompemos a execução do loop se uma das três condições ocorrerem:

a) `complete_path == "../weaver"` : Neste caso não podemos subir mais na árvore de diretórios, pois estamos na raiz do sistema de arquivos. Não encontramos um diretório `.weaver`. Isso significa que não estamos dentro de um projeto Weaver.

b) `complete_path == "C:\\.weaver"` : A letra inicial pode não ser um "C". De qualquer forma, estamos na raiz do sistema dos arquivos e não podemos subir mais como no caso acima. Com a diferença de estarmos no Windows.

c) `complete_path == "../weaver"` e tal arquivo existe e é diretório: Neste caso encontramos um diretório `.weaver` e descobrimos que estamos dentro de um projeto Weaver. Podemos então atualizar a variável `project_path` para o diretório em que paramos.

O código de inicialização destas variáveis será então:

Seção: Inicialização:

```
char *path = NULL, *complete_path = NULL;
#ifdef WIN32
path = getcwd(NULL, 0); // Unix
#else
{ // Windows
    DWORD bsize;
    bsize = GetCurrentDirectory(0, NULL);
    path = (char *) malloc(bsize);
    GetCurrentDirectory(bsize, path);
}
#endif
if(path == NULL) ERROR();
complete_path = concatenate(path, "../weaver", "");
free(path);
if(complete_path == NULL) ERROR();
```

Para obtermos o diretório atual, vamos precisar do cabeçalho:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```
#ifdef WIN32
#include <unistd.h> // get_current_dir_name, getcwd, stat, chdir, getuid
#endif
```

Agora iniciamos um loop que terminará quando `complete_path` for igual à `../weaver` (chegamos no fim da árvore de diretórios e não encontramos nada) ou quando realmente existir o diretório `.weaver/` no diretório examinado. E no fim do loop, sempre vamos para o diretório-pai do qual estamos:

Seção: Inicialização (continuação):

```
{
    size_t tmp_size = strlen(complete_path);
    // Testa se chegamos ao fim:
    while(strcmp(complete_path, "../weaver") &&
    !strcmp(complete_path, ".weaver") &&
    !strcmp(complete_path + 1, ":.weaver")){
        if(directory_exist(complete_path) == EXISTE_E_EH_DIRETORIO){
            inside_weaver_directory = true;
            complete_path[strlen(complete_path) - 7] = '\\0'; // Apaga o '.weaver'
```

```

    project_path = concatenate(complete_path, "");
    if(project_path == NULL){ free(complete_path); ERROR(); }
    break;
}
else{
    path_up(complete_path);
#ifdef __OpenBSD__
    strlcat(complete_path, "/.weaver", tmp_size);
#else
    strcat(complete_path, "/.weaver");
#endif
}
}
free(complete_path);
}

```

Como alocamos memória para `project_path` armazenar o endereço do projeto atual se estamos em um projeto Weaver, no final do programa teremos que desalocar a memória:

Seção: Finalização:

```
if(project_path != NULL) free(project_path);
```

6.2. `weaver_version_major` e `weaver_version_minor`: Versão do Programa

Para descobrirmos a versão atual do Weaver que temos, basta consultar o valor presente na macro `VERSION`. Então, obtemos o número de versão maior e menor que estão separados por um ponto (se existirem). Note que se não houver um ponto no nome da versão, então ela é uma versão de testes. Mesmo neste caso o código abaixo vai funcionar, pois a função `atoi` iria retornar 0 nas duas invocações por encontrar respectivamente uma string sem dígito algum e um fim de string sem conteúdo:

Seção: Inicialização (continuação):

```

{
    char *p = VERSION;
    while(*p != '.' && *p != '\0') p++;
    if(*p == '.') p++;
    weaver_version_major = atoi(VERSION);
    weaver_version_minor = atoi(p);
}

```

6.3. `project_version_major` e `project_version_minor`: Versão do Projeto

Se estamos dentro de um projeto Weaver, temos que inicializar informação sobre qual versão do Weaver foi usada para atualizá-lo pela última vez. Isso pode ser obtido lendo o arquivo `.weaver/version` localizado dentro do diretório Weaver. Se não estamos em um diretório Weaver, não precisamos inicializar tais valores. O número de versão maior e menor é separado por um ponto.

Seção: Inicialização (continuação):

```

if(inside_weaver_directory){
    FILE *fp;
    char *p, version[10];
    char *file_path = concatenate(project_path, ".weaver/version", "");
    if(file_path == NULL) ERROR();
    fp = fopen(file_path, "r");
    free(file_path);
    if(fp == NULL) ERROR();
}

```

```

p = fgets(version, 10, fp);
if(p == NULL){ fclose(fp); ERROR(); }
while(*p != '.' && *p != '\0') p ++;
if(*p == '.') p ++;
project_version_major = atoi(version);
project_version_minor = atoi(p);
fclose(fp);
}

```

6.4. have_arg, argument e argument2: Argumentos de Invocação

Uma das variáveis mais fáceis e triviais de se inicializar. Basta consultar `argc` e `argv`.

Seção: Inicialização (continuação):

```

have_arg = (argc > 1);
if(have_arg) argument = argv[1];
if(argc > 2) argument2 = argv[2];

```

6.5. arg_is_path: Se argumento é diretório

Agora temos que verificar se no caso de termos um argumento, se ele é um caminho para um projeto Weaver existente ou não. Para isso, checamos se ao concatenarmos `/.weaver` no argumento encontramos o caminho de um diretório existente ou não.

Seção: Inicialização (continuação):

```

if(have_arg){
    char *buffer = concatenate(argument, " /.weaver", "");
    if(buffer == NULL) ERROR();
    if(directory_exist(buffer) == EXISTE_E_EH_DIRETORIO){
        arg_is_path = 1;
    }
    free(buffer);
}

```

6.6. shared_dir: Onde arquivos estão instalados

A variável `shared_dir` deverá conter onde estão os arquivos compartilhados da instalação de Weaver. Tais arquivos são as próprias bibliotecas a serem inseridas estaticamente e modelos de código fonte. Se existir a macro passada durante a compilação `WEAVER_DIR`, este será o caminho em que estão os arquivos. Caso contrário, assumiremos o valor padrão de `/usr/local/share/weaver` em sistemas baseados em Unix e o local apontado pela variável de ambiente `ProgramFiles` em ambientes Windows.

Seção: Inicialização (continuação):

```

{
    char *weaver_dir = NULL;
#ifdef WEAVER_DIR
    shared_dir = concatenate(WEAVER_DIR, "");
#else
    if (!defined(_WIN32))
        shared_dir = concatenate("/usr/local/share/weaver/", ""); // Unix
    else
    { // Windows
        char *temp_buf;

```

```

    DWORD bsize = GetEnvironmentVariable("ProgramFiles", temp_buf, 0);
    temp_buf = (char *) malloc(bsize);
    GetEnvironmentVariable("ProgramFiles", temp_buf, bsize);
    shared_dir = concatenate(temp_buf, "\\weaver", "");
    free(temp_buf);
}
#endif
#endif
    if(shared_dir == NULL) ERROR();
}

```

Com isso damos poder durante a compilação para determinar onde os dados do motor Weaver serão armazenados no sistema. Algo mais comum de ser alterado em sistemas Unix que no Windows, onde espera-se que os programas sejam armazenados no mesmo lugar.

No Windows o código é mais longo principalmente por termos que determinar manualmente o nome do local padrão de se armazenar os programas. O endereço pode variar de acordo com o idioma do sistema, com a unidade de volume em que ele está ou com o fato do programa ter sido compilado em máquina com 32 ou 64 bits.

No fim do programa devemos desalocar a memória alocada para `shared_dir`:

Seção: Finalização (continuação):

```

if(shared_dir != NULL) free(shared_dir);

```

6.7. `arg_is_valid_project`: Se o argumento é um nome de projeto

A próxima questão que deve ser averiguada é se o que recebemos como argumento, caso haja argumento, pode ser o nome de um projeto Weaver válido ou não. Para isso, três condições precisam ser satisfeitas:

1) O nome base do projeto deve ser formado somente por caracteres alfa-numéricos e underline (embora uma barra possa aparecer para passar o caminho completo de um projeto).

2) Não pode existir um arquivo com o mesmo nome do projeto no local indicado para a criação.

3) O projeto não pode ter o nome de nenhum arquivo que costuma ficar no diretório base de um projeto Weaver (como “Makefile”). Do contrário, na hora da compilação comandos como “`gcc game.c -o Makefile`” poderiam ser executados e sobrescreveriam arquivos importantes.

Para isso, usamos o seguinte código:

Seção: Inicialização (continuação):

```

if(have_arg && !arg_is_path){
    char *buffer;
    char *base = basename(argument);
    int size = strlen(base);
    int i;
    // Checando caracteres inválidos no nome:
    for(i = 0; i < size; i++){
        if(!isalnum(base[i]) && base[i] != '_'){
            goto NOT_VALID;
        }
    }
    // Checando se arquivo existe:
    if(directory_exist(argument) != NAO_EXISTE){
        goto NOT_VALID;
    }
}

```

```

}
// Checando se conflita com arquivos de compilação:
buffer = concatenate(shared_dir, "project/", base, "");
if(buffer == NULL) ERROR();
if(directory_exist(buffer) != NAO_EXISTE){
    free(buffer);
    goto NOT_VALID;
}
free(buffer);
arg_is_valid_project = true;
}
NOT_VALID:

```

Para podermos checar se um caractere é alfanumérico, incluímos a seguinte biblioteca:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```
#include <ctype.h> // isalnum
```

6.8. arg_is_valid_module: Se o argumento pode ser um nome de módulo

Checar se o argumento que recebemos pode ser um nome válido para um módulo só faz sentido se estivermos dentro de um diretório Weaver e se um argumento estiver sendo passado. Neste caso, o argumento é um nome válido se ele contiver apenas caracteres alfanuméricos, underline e se não existir no projeto um arquivo .c ou .h em src/ que tenha o mesmo nome do argumento passado:

Seção: Inicialização (continuação):

```

if(have_arg && inside_weaver_directory){
    char *buffer;
    int i, size;
    size = strlen(argument);
    // Checando caracteres inválidos no nome:
    for(i = 0; i < size; i++){
        if(!isalnum(argument[i]) && argument[i] != '_'){
            goto NOT_VALID_MODULE;
        }
    }
    // Checando por conflito de nomes:
    buffer = concatenate(project_path, "src/", argument, ".c", "");
    if(buffer == NULL) ERROR();
    if(directory_exist(buffer) != NAO_EXISTE){
        free(buffer);
        goto NOT_VALID_MODULE;
    }
    buffer[strlen(buffer) - 1] = 'h';
    if(directory_exist(buffer) != NAO_EXISTE){
        free(buffer);
        goto NOT_VALID_MODULE;
    }
    free(buffer);
    arg_is_valid_module = true;
}
NOT_VALID_MODULE:

```

6.9. arg_is_valid_plugin: Se o argumento pode ser um nome de plugin

Para que um argumento seja um nome válido para plugin, ele deve ser composto só por caracteres alfanuméricos ou underline e não existir no diretório plugin um arquivo com a extensão .c de mesmo nome. Também precisamos estar naturalmente, em um diretório Weaver.

Seção: Inicialização (continuação):

```
if(argument2 != NULL && inside_weaver_directory){
    int i, size;
    char *buffer;
    size = strlen(argument2);
    // Checando caracteres inválidos no nome:
    for(i = 0; i < size; i++){
        if(!isalnum(argument2[i]) && argument2[i] != '_'){
            goto NOT_VALID_PLUGIN;
        }
    }
    // Checando se já existe plugin com mesmo nome:
    buffer = concatenate(project_path, "plugins/", argument2, ".c", "");
    if(buffer == NULL) ERROR();
    if(directory_exist(buffer) != NAO_EXISTE){
        free(buffer);
        goto NOT_VALID_PLUGIN;
    }
    free(buffer);
    arg_is_valid_plugin = true;
}
NOT_VALID_PLUGIN:
```

6.10. arg_is_valid_function: Se o argumento pode ser um nome de função de loop principal

Para que essa variável seja verdadeira, é preciso existir um segundo argumento e ele deve ser formado somente por caracteres alfanuméricos ou underline. Além disso, o primeiro caractere precisa ser uma letra e ele não pode ter o mesmo nome de alguma palavra reservada em C.

Seção: Inicialização (continuação):

```
if(argument2 != NULL && inside_weaver_directory &&
    !strcmp(argument, "--loop")){
    int i, size;
    char *buffer;
    // Primeiro caractere não pode ser dígito
    if(isdigit(argument2[0]))
        goto NOT_VALID_FUNCTION;
    size = strlen(argument2);
    // Checando caracteres inválidos no nome:
    for(i = 0; i < size; i++){
        if(!isalnum(argument2[i]) && argument2[i] != '_'){
            goto NOT_VALID_PLUGIN;
        }
    }
    // Checando se existem arquivos com o nome indicado:
    buffer = concatenate(project_path, "src/", argument2, ".c", "");
    if(buffer == NULL) ERROR();
    if(directory_exist(buffer) != NAO_EXISTE){
```

```

    free(buffer);
    goto NOT_VALID_FUNCTION;
}
buffer[strlen(buffer)-1] = 'h';
if(directory_exist(buffer) != NAO_EXISTE){
    free(buffer);
    goto NOT_VALID_FUNCTION;
}
free(buffer);
// Checando se recebemos como argumento uma palavra reservada em C:
if(!strcmp(argument2, "auto") || !strcmp(argument2, "break") ||
    !strcmp(argument2, "case") || !strcmp(argument2, "char") ||
    !strcmp(argument2, "const") || !strcmp(argument2, "continue") ||
    !strcmp(argument2, "default") || !strcmp(argument2, "do") ||
    !strcmp(argument2, "int") || !strcmp(argument2, "long") ||
    !strcmp(argument2, "register") || !strcmp(argument2, "return") ||
    !strcmp(argument2, "short") || !strcmp(argument2, "signed") ||
    !strcmp(argument2, "sizeof") || !strcmp(argument2, "static") ||
    !strcmp(argument2, "struct") || !strcmp(argument2, "switch") ||
    !strcmp(argument2, "typedef") || !strcmp(argument2, "union") ||
    !strcmp(argument2, "unsigned") || !strcmp(argument2, "void") ||
    !strcmp(argument2, "volatile") || !strcmp(argument2, "while") ||
    !strcmp(argument2, "double") || !strcmp(argument2, "else") ||
    !strcmp(argument2, "enum") || !strcmp(argument2, "extern") ||
    !strcmp(argument2, "float") || !strcmp(argument2, "for") ||
    !strcmp(argument2, "goto") || !strcmp(argument2, "if"))
    goto NOT_VALID_FUNCTION;
arg_is_valid_function = true;
}
NOT_VALID_FUNCTION:

```

6.11. author_name: Nome do criador do código

A variável `author_name` deve conter o nome do usuário que está invocando o programa. Esta informação é útil para gerar uma mensagem de Copyright nos arquivos de código fonte de novos módulos.

Isso será feito de maneira diferente em sistemas Unix e Windows. Em sistemas Unix, começamos obtendo o seu UID. De posse dele, obtemos todas as informações de login com um `getpwuid`. Se o usuário tiver registrado um nome em `/etc/passwd`, obtemos tal nome na estrutura retornada pela função. Caso contrário, assumiremos o login como sendo o nome:

Seção: Inicialização (continuação):

```

#ifdef _WIN32
{
    struct passwd *login;
    int size;
    char *string_to_copy;
    login = getpwuid(getuid()); // Obtém dados de usuário
    if(login == NULL) ERROR();
    size = strlen(login->pw_gecos);
    if(size > 0)
        string_to_copy = login->pw_gecos;
    else
        string_to_copy = login->pw_name;
    size = strlen(string_to_copy);
}

```

```

author_name = (char *) malloc(size + 1);
if(author_name == NULL) ERROR();
#ifdef __OpenBSD__
    strncpy(author_name, string_to_copy, size + 1);
#else
    strcpy(author_name, string_to_copy);
#endif
}
#endif

```

No Windows, o nome pode ser obtido com a função `GetUserNameExA`. Na primeira invocação tentamos obter o tamanho do buffer necessário para armazenarmos o nome e na segunda obtemos o nome em si. Em caso de erro, assumimos um tamanho padrão de 64 bytes e usamos a variável de ambiente `USERNAME`.

Seção: Inicialização (continuação):

```

#ifdef _WIN32
{
    int size = 0;
    GetUserNameExA(NameDisplay, author_name, &size);
    if(size == 0)
        size = 64;
    author_name = (char *) malloc(size);
    if(GetUserNameExA(NameDisplay, author_name, &size) == 0){
        strncpy(author_name, getenv("USERNAME"), size);
        author_name[size - 1] = '\0';
    }
}
#endif

```

Depois, precisaremos desalocar a memória ocupada por `author_name`:

Seção: Finalização (continuação):

```

if(author_name != NULL) free(author_name);

```

Para que o código Unix funcione, devemos inserir a biblioteca abaixo para termos acesso ao `getpwuid`:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#ifdef _WIN32
#include <pwd.h> // getpwuid
#endif

```

6.12. project_name: Nome do projeto

Só faz sentido falarmos no nome do projeto se estivermos dentro de um projeto Weaver. Neste caso, o nome do projeto pode ser encontrado em um dos arquivos do diretório base de tal projeto em `.weaver/name`:

Seção: Inicialização (continuação):

```

if(inside_weaver_directory){
    FILE *fp;
    char *c;
#ifdef _WIN32
    char *filename = concatenate(project_path, ".weaver/name", "");
#else
    char *filename = concatenate(project_path, ".weaver\\name", "");
#endif
}

```

```

if(filename == NULL) ERROR();
project_name = (char *) malloc(256);
if(project_name == NULL){
    free(filename);
    ERROR();
}
fp = fopen(filename, "r");
if(fp == NULL){
    free(filename);
    ERROR();
}
c = fgets(project_name, 256, fp);
fclose(fp);
free(filename);
if(c == NULL) ERROR();
project_name[strlen(project_name)-1] = '\0';
project_name = realloc(project_name, strlen(project_name) + 1);
if(project_name == NULL) ERROR();
}

```

Depois, precisaremos desalocar a memória ocupada por `project_name` :

Seção: Finalização (continuação):

```

if(project_name != NULL) free(project_name);

```

6.13. year: Ano atual

O ano atual é trivial de descobrir usando a função `localtime` , independente do sistema operacional:

Seção: Inicialização (continuação):

```

{
    time_t current_time;
    struct tm *date;
    time(&current_time);
    date = localtime(&current_time);
    year = date -> tm_year + 1900;
}

```

O único pré-requisito é incluímos antes a biblioteca com funções de tempo:

Seção: Cabeçalhos Incluídos no Programa Weaver:

```

#include <time.h> // localtime, time

```

7. Casos de Uso

7.1. Imprimir ajuda de criação de projeto

O primeiro caso de uso sempre ocorre quando Weaver é invocado fora de um diretório de projeto e a invocação é sem argumentos ou com argumento `--help`. Nesse caso assumimos que o usuário não sabe bem como usar o programa e imprimimos uma mensagem de ajuda. A mensagem de ajuda terá uma forma semelhante a esta:

```

. . . You are outside a Weaver Directory.
./ \. The following command uses are available:
\\ //
\\()// weaver
.={}= .      Print this message and exits.

```

```

/ / ' \ \
' \ / ' weaver PROJECT_NAME
' '      Creates a new Weaver Directory with a new
          project.

```

O que é feito com o código abaixo:

Seção: Caso de uso 1: Imprimir ajuda de criação de projeto:

```

if(!inside_weaver_directory && (!have_arg || !strcmp(argument, "--help"))){
    printf("      . .      You are outside a Weaver Directory.\n"
"      .| |.      The following command uses are available:\n"
"      || ||\n"
"      \\\()\// weaver\n"
"      .={}=      Print this message and exits.\n"
"      / / ' \ \ \ \n"
"      ' \ \ / ' weaver PROJECT_NAME\n"
"      ' '      Creates a new Weaver Directory with a new\n"
"              project.\n");
    END();
}

```

7.2. Imprimir ajuda de gerenciamento

O segundo caso de uso também é bastante simples. Ele é invocado quando já estamos dentro de um projeto Weaver e invocamos Weaver sem argumentos ou com um `--help`. Assumimos neste caso que o usuário quer instruções sobre a criação de um novo módulo. A mensagem que imprimiremos é semelhante à esta:

```

\
 \-----/
  \-----/
  / \---\
--/_/_/_/_/_/_/_
 \ \ \ \ / /
  \ \---\ /
   \-----\
    /
   /

You are inside a Weaver Directory.
The following command uses are available:

weaver
    Prints this message and exits.

weaver NAME
    Creates NAME.c and NAME.h, updating
    the Makefile and headers

weaver --loop NAME
    Creates a new main loop in a new file src/NAME.c

weaver --plugin NAME
    Creates new plugin in plugin/NAME.c

weaver --shader NAME
    Creates a new shader directory in shaders/

```

O que é obtido com o código:

Seção: Caso de uso 2: Imprimir ajuda de gerenciamento:

```

if(inside_weaver_directory && (!have_arg || !strcmp(argument, "--help"))){
    printf("      \ \      You are inside a Weaver Directory.\n"
"      \ \-----/      The following command uses are available:\n"
"      / \ \---\ \ \n"
"      --/_/_/_/_/_/_/_      weaver\n"
"      \ \ \ \ \ \ \ \ / / \ \      Prints this message and exits.\n"
"      \ \ \ \ \ \ \ \ / / \ \      weaver NAME\n"
"      \ \ \ \ \ \ \ \ / / \ \      Creates NAME.c and NAME.h, updating\n"
"      \ \ \ \ \ \ \ \ / / \ \

```

```

"      /      \\      the Makefile and headers\n"
"      /\n"
"      weaver --loop NAME\n"
"      Creates a new main loop in a new file src/NAME.c\n"
"      weaver --plugin NAME\n"
"      Creates a new plugin in plugin/NAME.c\n"
"      weaver --shader NAME\n"
"      Creates a new shader directory in shaders/\n");
END();
}

```

7.3. Mostrar a versão instalada de Weaver

Um caso de uso ainda mais simples. Ocorrerá toda vez que o usuário invocar Weaver com o argumento `--version`:

Seção: Caso de uso 3: Mostrar versão:

```

if(have_arg && !strcmp(argument, "--version")){
    printf("Weaver\t%s\n", VERSION);
    END();
}

```

7.3. Atualizar projetos Weaver já existentes

Este caso de uso ocorre quando o usuário passar como argumento para Weaver um caminho absoluto ou relativo para um diretório Weaver existente. Assumimos então que ele deseja atualizar o projeto passado como argumento. Talvez o projeto tenha sido feito com uma versão muito antiga do motor e ele deseja que ele passe a usar uma versão mais nova da API.

Naturalmente, isso só será feito caso a versão de Weaver instalada seja superior à versão do projeto ou se a versão de Weaver instalada for uma versão instável para testes. Entende-se neste caso que o usuário deseja testar a versão experimental de Weaver no projeto. Fora isso, não é possível fazer *downgrades* de projetos, passando da versão 0.2 para 0.1, por exemplo.

Versões experimentais sempre são identificadas como tendo um nome formado somente por caracteres alfabéticos. Versões estáveis serão sempre formadas por um ou mais dígitos, um ponto e um ou mais dígitos (o número de versão maior e menor). Como o número de versão é interpretado com um `atoi`, isso significa que se estamos usando uma versão experimental, então o número de versão maior e menor serão sempre identificados como zero.

Projetos em versões experimentais de Weaver sempre serão atualizados, independente da versão ser mais antiga ou mais nova.

Uma atualização consiste em copiar todos os arquivos que estão no diretório de arquivos compartilhados Weaver dentro de `project/src/weaver` para o diretório `src/weaver` do projeto em questão. Para isso podemos contar com as funções de cópia de arquivos definidas na seção de funções auxiliares.

Seção: Caso de uso 4: Atualizar projeto Weaver:

```

if(arg_is_path){
    if((weaver_version_major == 0 && weaver_version_minor == 0) ||
        (weaver_version_major > project_version_major) ||
        (weaver_version_major == project_version_major &&
            weaver_version_minor > project_version_minor)){
        char *buffer, *buffer2;
        // |buffer| <- SHARED_DIR/project/src/weaver
        buffer = concatenate(shared_dir, "project/src/weaver/", "");
        if(buffer == NULL) ERROR();
    }
}

```

```

// |buffer2| <- PROJECT_DIR/src/weaver/
buffer2 = concatenate(argument, "/src/weaver/", "");
if(buffer2 == NULL){
    free(buffer);
    ERROR();
}
if(copy_files(buffer, buffer2) == 0){
    free(buffer);
    free(buffer2);
    ERROR();
}
free(buffer);
free(buffer2);
}
END();
}

```

7.4. Adicionando um módulo ao projeto Weaver

Se estamos dentro de um diretório de projeto Weaver, e o programa recebeu um argumento, então estamos inserindo um novo módulo no nosso jogo. Se o argumento é um nome válido, podemos fazer isso. Caso contrário, devemos imprimir uma mensagem de erro e sair.

Criar um módulo basicamente envolve:

- a) Criar arquivos `.c` e `.h` base, deixando seus nomes iguais ao nome do módulo criado.
- b) Adicionar em ambos um código com copyright e licenciamento com o nome do autor, do projeto e ano.
- c) Adicionar no `.h` código de macro simples para evitar que o cabeçalho seja inserido mais de uma vez e fazer com que o `.c` inclua o `.h` dentro de si.
- d) Fazer com que o `.h` gerado seja inserido em `src/includes.h` e assim suas estruturas sejam acessíveis de todos os outros módulos do jogo.

O código para isso é:

Seção: Caso de uso 5: Criar novo módulo:

```

if(inside_weaver_directory && have_arg &&
   strcmp(argument, "--plugin") && strcmp(argument, "--shader") &&
   strcmp(argument, "--loop")){
    if(arg_is_valid_module){
        char *filename;
        FILE *fp;
        // Criando modulo.c
        filename = concatenate(project_path, "src/", argument, ".c", "");
        if(filename == NULL) ERROR();
        fp = fopen(filename, "w");
        if(fp == NULL){
            free(filename);
            ERROR();
        }
        write_copyright(fp, author_name, project_name, year);
        fprintf(fp, "#include \"%s.h\"", argument);
        fclose(fp);
        filename[strlen(filename)-1] = 'h'; // Criando modulo.h
        fp = fopen(filename, "w");
        if(fp == NULL){

```

```

    free(filename);
    ERROR();
}
write_copyright(fp, author_name, project_name, year);
fprintf(fp, "#ifndef _%s_h_\n", argument);
fprintf(fp, "#define _%s_h_\n\n#include \"%weaver/weaver.h\"\n",
        argument);
fprintf(fp, "#include \"%includes.h\"\n\n#endif");
fclose(fp);
free(filename);

// Atualizando src/includes.h para inserir modulo.h:
fp = fopen("src/includes.h", "a");
fprintf(fp, "#include \"%s.h\"\n", argument);
fclose(fp);
}
else{
    fprintf(stderr, "ERROR: This module name is invalid.\n");
    return_value = 1;
}
END();
}

```

7.5. Criar novo projeto

Criar um novo projeto Weaver consiste em criar um novo diretório com o nome do projeto, copiar para lá tudo o que está no diretório `project` do diretório de arquivos compartilhados e criar um diretório `.weaver` com os dados do projeto. Além disso, criamos um `src/game.c` e `src/game.h` adicionando o comentário de Copyright neles e copiando a estrutura básica dos arquivos do diretório compartilhado `basefile.c` e `basefile.h`. Também criamos um `src/includes.h` que por hora estará vazio, mas será modificado na criação de futuros módulos.

A permissão dos diretórios criados será `drwxr-xr-x` (0755 em octal) para sistemas Unix. Naturalmente, o programa irá respeitar qualquer valor pré-estabelecido de `umask`, o que pode deixar as permissões finais diferentes. Em sistemas Windows, iremos apenas herdar as permissões do diretório pai, já que o projeto de sistemas de arquivo NTFS são baseados em uma lógica mais hierárquica.

Seção: Caso de uso 6: Criar novo projeto:

```

if(! inside_weaver_directory && have_arg){
    if(arg_is_valid_project){
        int err;
        char *dir_name;
        FILE *fp;
        err = mkdir(argument, S_IRWXU | S_IRWXG | S_IROTH);
        if(err == -1) ERROR();
        err = chdir(argument);
        if(err == -1) ERROR();
        mkdir(".weaver", 0755); mkdir("conf", 0755); mkdir("tex", 0755);
        mkdir("src", 0755); mkdir("src/weaver", 0755); mkdir("fonts", 0755);
        mkdir("image", 0755); mkdir("sound", 0755); mkdir("models", 0755);
        mkdir("music", 0755); mkdir("plugins", 0755); mkdir("src/misc/", 0755);
        mkdir("src/misc/sqlite", 0755); mkdir(".misc", 0755);
        mkdir("compiled_plugins", 0755);
        mkdir("shaders", 0755);
    }
}

```



```

dir_name = concatenate(shared_dir, "project", "");
if(dir_name == NULL) ERROR();
if(copy_files(dir_name, ".") == 0){
    free(dir_name);
    ERROR();
}
free(dir_name); //Criando arquivo com número de versão:
fp = fopen(".weaver/version", "w");
fprintf(fp, "%s\n", VERSION);
fclose(fp); // Criando arquivo com nome de projeto:
fp = fopen(".weaver/name", "w");
fprintf(fp, "%s\n", basename(argv[1]));
fclose(fp);
fp = fopen("src/game.c", "w");
if(fp == NULL) ERROR();
write_copyright(fp, author_name, argument, year);
if(append_basefile(fp, shared_dir, "basefile.c") == 0) ERROR();
fclose(fp);
fp = fopen("src/game.h", "w");
if(fp == NULL) ERROR();
write_copyright(fp, author_name, argument, year);
if(append_basefile(fp, shared_dir, "basefile.h") == 0) ERROR();
fclose(fp);
fp = fopen("src/includes.h", "w");
write_copyright(fp, author_name, argument, year);
fprintf(fp, "\n#include \"weaver/weaver.h\"\n");
fprintf(fp, "\n#include \"game.h\"\n");
fclose(fp);
}
else{
    fprintf(stderr, "ERROR: %s is not a valid project name.", argument);
    return_value = 1;
}
END();
}

```