|  |
| --- |
| Неформальное заведение JaggedStudio  E-mail: Jagged.N@yandex.ru  Steam: https://steamcommunity.com/id/JaggedNel/ |
| **СПРАВОЧНОЕ ПОСОБИЕ ВНУТРИИГРОВОГО ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА**    ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ВЕРСИЯ |
| Разработчик: JaggedNel  Дата начала реализации проекта: 23.12.2019  Дата, на которую актуально содержание пособия: 18.09.2020  Актуальная версия Nelbrus: 0.4.0 [18.09.2020] |

Санкт-Петербург 2019-2020

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 3](#_Toc48724619)

[ОПРЕДЕЛЕНИЯ 4](#_Toc48724620)

[1 Описание программного комплекса 5](#_Toc48724621)

[1.1 Структура программного кода системы 6](#_Toc48724622)

[2 Установка и обновление 8](#_Toc48724623)

[2.1 Чистая установка ядра 8](#_Toc48724624)

[2.2 Обновление ядра 8](#_Toc48724625)

[2.3 Установка подпрограмм 8](#_Toc48724626)

[3 Работа комплекса 9](#_Toc48724627)

[3.1 Командный интерфейс 9](#_Toc48724628)

[4 Разработка подпрограмм 10](#_Toc48724629)

[4.1 Базовое определение подпрограммы 11](#_Toc48724630)

[4.2 Подпрограммы с поддержкой командного интерфейса 11](#_Toc48724631)

[4.3 Периодические и отложенные действия подпрограмм 12](#_Toc48724632)

[ПЕРЕЧЕНЬ ДОСТУПНЫХ КОМАНД СИСТЕМЫ 14](#_Toc48724633)

[ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ 15](#_Toc48724634)

ВВЕДЕНИЕ

Использование внутриигровых программ в игре Space Engineers часто становится решением прикладных задач всевозможного спектра при реализации различных проектов любых уровней. Однако, системы могут использовать неудобные или неэффективные методы настройки и работы. При этом в отдельно взятом проекте может использоваться множество программ, которые, при необходимости, трудоёмко укомплектовать в один программируемый блок.

В связи с этим, получение инструмента эффективного для разработки и взаимодействия с прикладными системами представляется одной из перспективнейших задач. Система Nelbrus призвана стать таким инструментом.

Данный свод документации создан с целью подробно ознакомить пользователей комплекса с его функционалом, помочь при разработке дополнительных компонентов и комплексов для системы. Пособие подразумевает наличие у его пользователя наличие основных знаний о внутриигровых скриптах. Если их нет, рекомендуется ознакомится с внутриигровым программированием перед началом ознакомления.

О любых ошибках и недочётах содержания или работы системы прошу сообщать через соответствующие обсуждения на страницах работы в Workshop[2] или репозитории[3].

ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Компонент – набор команд, рассматриваемый как единое целое, выполняющий законченную функцию и применяемый самостоятельно или в составе комплекса.

Комплекс – набор команд, состоящий из двух или более компонентов или комплексов, выполняющих взаимосвязанные функции, и применяемый самостоятельно или в составе другого комплекса.

Ядро – комплекс системы Nelbrus, не включающий сторонние дополнения, подпрограммы и т.п.

Материнский блок – программируемый блок с системой Nelbrus.

Программа – полный перечень компьютерных инструкций и данных, записанных в программном блоке.

Подпрограмма – программный комплекс или компонент, под управлением Nelbrus в составе программы. В программе родителем класса подпрограммы является класс *SubP*.

Сборка – программа, содержащая ядро вместе с любым набором компонентов, комплексов или подпрограмм.

Тик – минимальная внутриигровая единица времени, равная 1/60 реальной секунды при скорости симуляции 1,00.

Командный интерфейс – компоненты ОС и подпрограмм для взаимодействия пользователя с доступным для этого функционалом подпрограмм.

Настраиваемое событие – событие вызываемое подпрограммой с заданной частотой или отложенное на некоторый срок и выполненное единожды.

1 Описание программного комплекса

Систему NELBRUS следует рассматривать как операционную систему, созданную для использования в среде внутриигровых скриптов игры Space Engineers, выполняющую следующие основные функции:

1. Организация среды для функционирования прикладных подпрограмм;
   1. Количество различных подпрограмм, используемых в одной программе ограничено длинной программы выраженной в символах (100 000 символов по умолчанию).
   2. Количество подпрограмм, запущенных единовременно программно не ограничено.
2. Обеспечение доступа пользователя к ресурсам и функционалу системы и подпрограмм посредством:
   1. Базового командного интерфейса взаимодействия NELBRUS, предлагаемого к поддержке подпрограммами любых типов и назначений.
   2. Другими типами интерфейсов, встроенных в подпрограммы или добавленные в программу иными способами.

Цель разработки системы – получение унифицированных методов разработки и управления внутриигровыми программными проектами.

1.1 Структура программного кода системы

На рисунке 1 приведена схема общего устройства сборки системы.



Рисунок 1 – Структура сборки

Программа состоит из следующих блоков:

* Стандартного конструктора *Program*, вызываемого при компиляции программы. Инструкции выполняемые здесь разделены на выполняющиеся один раз после компиляции программы 3 этапа подготовки «Ready, Steady, Go»:

- *Ready* производит первоначальную настройку ОС без чего невозможна выполнения других этапов. Представляет собой вызываемый метод.

- *Steady* инициализирует сторонние компоненты и комплексы (подпрограммы) в области видимости ОС. Является группой методов (SetEchoCtrl, ISP).

- *Go* завершает настройку ОС и переводит её в рабочий режим. Является методом.

* Ядра системы, содержащего: стандартные методы скрипта, родительские классы подпрограмм и другие компоненты системы.
* Определений сторонних подпрограмм, комплексов и компонентов. При этом они должны вноситься в область видимости ОС на этапе Steady в конструкторе программы.

2 Установка и обновление

Есть два основных источника получения программных компонентов и комплексов:

1. Steam Workshop;
2. Репозитории.

Система Nelbrus доступна через оба источника:

- через подписку на сборку нужной версии в Steam Workshop от JaggedNel [4] и последующую частичную или полную вставку кода программы в программируемый блок;

- частичное или полное копирование кода программы из репозитория JaggedNel [3], где хранятся доступные версии комплекса и документация.

Всегда перед установкой любого программного обеспечения тщательно ознакомьтесь с рекомендациями автора по установке или обновлению. Ниже приведены общие инструкции по установке и обновлению.

2.1 Чистая установка ядра

Для любых целей возможна чистая установка ядра системы наиболее подходящим способом с полным копированием кода сборки в программируемый блок. После этого комплекс будет доступен для использования.

2.2 Обновление ядра

Для обновления ядра программы необходимо полностью заменить код устаревшего ядра системы на новое. Ядро выделено в коде ключевыми фразами: «#region Core zone» перед ним и «#endregion Core zone» после.

2.3 Установка подпрограмм

Для установки подпрограммы её код добавляется в конце кода программы. В зоне *Steady* конструктора *Program* класс подпрограммы обязательно должен инициализироваться для введения в зону видимости ОС. Инициализация производится методом ISP из ядра ОС следующим образом:

OS.ISP(new JNew());

3 Работа комплекса

3.1 Командный интерфейс

КИ производит выполнение команды системы и команд подпрограмм из реестра подпрограмм с поддержкой командного интерфейса. Ввод команд производится через:

* Обработку аргумента, с которым вызывается материнский блок.

Строка, содержащая команду, должна начинаться с символа начала команды (/). Затем название команды, которая будет выполнена, и, при необходимости, через пробел перечислены аргументы, предусмотренные синтаксисом команды. Таким образом общий вид команд имеет вид:

*/command\_name*

*/command\_mame argument1 argument2 … argumentN*

В случае если один из аргументов имеет в своём значении пробелы, то во избежание его разделения, перед ним и после него следует добавить символ скрепления - одинарную кавычку (’). Кроме того, последний аргумент, начавшийся символом скрепления, но не закончившийся им будет считаться скреплённым. Например:

*/command\_name ’single argument’*

*/command\_name argument ’single argument*

Каждая подпрограмма с поддержкой консольных команд имеет базовую команду получения помощи *help*. Поддерживаемый синтаксис команды *help*:

*/help* – вызов команды без аргументов показывает список доступных команд в реестре;

*/help command\_name* – вызов команды с аргументом-именем команды из реестра для получения подробной информации о ней.

Все вводимые команды выполняются из реестра операционной системы. Для выполнения команды из реестра команд другой подпрограммы следует пользоваться командой *sp*.

Перечень доступных команд системы приведён в конце пособия.

4 Разработка подпрограмм

Разработка проектов с использованием ОС NELBRUS призвана сократить трудозатраты, заранее определяя необходимый для большинства компонентов и комплексов функционал.

На рисунке 2 приведены комплексы и компоненты, составляющие ядро. Стрелками указано направление наследования классов.



Рисунок 2 – Архитектура ядра системы Nelbrus

4.1 Базовое определение подпрограммы

Ниже представлен программный код, определяющий подпрограмму:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14 | class JNew : SubP  {  public JNew() : base("JNew", new MyVersion(1, 0)) { }  public override SdSubP Start(ushort id) { return new TP(id, this); }  class TP : SdSubP  {  public TP(ushort id, SubP p) : base(id, p)  {  }  }  } |

Класс *JNew* определяет инициализируемую в системе подпрограмму. Его конструктор без аргументов, вызывающий один из наследуемых (от класса *SubP*) конструкторов, вызывается в зоне *Ready* при помощи метода *OS.ISP*.

Вложенный класс *TP* (*This Program*) является запускаемым телом подпрограммы, который определяет весь функционал, разрабатываемого компонента или комплекса. Класс *JNew* при этом отвечает только за введение класса *TP* в зону видимости ОС и его запуск.

При выполнении команды запуска инициализированной подпрограммы вызывается переопределённый метод *Start*, который должен вернуть ссылку на созданный экземпляр класса *TP*. Если необходимо, чтобы подпрограмма могла быть запущена только в одном экземпляре, то предлагается переопределить метод *Start* следующим образом:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4 | public override SdSubP Start(ushort id)  {  return OS.CSP<TP>() ? null : new TP(id, this);  } |

При этом, при попытке повторного запуска уже работающей подпрограммы, будет возвращено значение *null* и ОС проигнорирует попытку.

4.2 Подпрограммы с поддержкой командного интерфейса

При наследовании класса *TP* от класса *SdSubPCmd*, становятся доступно использование элементов КИ. Ниже приведён пример определения такой подпрограммы.

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14 | class JNew : SubP  {  public JNew() : base("JNew", new MyVersion(1, 0)) { }  public override SdSubP Start(ushort id) { return new TP(id, this); }  class TP : SdSubPCmd  {  public TP(ushort id, SubP p) : base(id, p)  {  SetCmd("CommandName", new Cmd(CmdAction));  }  }  } |

В конструкторе класса *TP* таким образом инициализируются команды подпрограммы методом *SetCmd*. Обратите внимание, что команда *help* определяется в конструкторе наследуемого класса *SdSubPCmd* и уже инициализирована.

4.3 Периодические и отложенные действия подпрограмм

Каждая запущенная подпрограмма, определяемая классом *SdSubP*, может выполнять различные действия с заданной частотой. За хранение отвечает делегат (void Act) *EAct* (*Every tick actions*) (выделен отдельно с целью оптимизации) и коллекция делегатов *Acts*.

Для управления периодическими действиями в подпрограмме определяется переменная типа *CAct* (*Custom Action*) и используются следующие функции:

* Создание: *AddAct*
* Удаление: *RemAct*
* Изменение: *ChaAct*

Периодическое действие будет выполняться каждые *n* тиков.

Также доступно использование действий, отложенных на *n* тиков, управляемых методами:

* Создание: *AddDefA*
* Удаление: *RemDefA*

Общий вид подпрограммы, использующей действия заданной частоты, приведён ниже:

|  |  |
| --- | --- |
| 1  2  3  4  5  6  7  8  9  10  11  12  13  14  15  16  17  18  19  20 | class JNew : SubP  {  public JNew() : base("JNew", new MyVersion(1, 0)) { }  public override SdSubP Start(ushort id) { return new TP(id, this); }  class TP : SdSubP  {  CAct MA;  public TP(ushort id, SubP p) : base(id, p)  {  AddAct(ref MA, Main, 2);  }  void Main()  {  }  }  } |

ПЕРЕЧЕНЬ ДОСТУПНЫХ КОМАНД СИСТЕМЫ

Аргументы команд, обрамлённые символами <…> являются обязательными. Аргументы, обрамлённые символами […] являются дополнительными

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Команда | Описание | Детали |
| start | Запускает инициализированную подпрограмму по id. | Пример:  */start <id>*  Проверка id производится по команде «/isp». |
| stop | Останавливает запущенную подпрограмму по id. | Пример:  */stop <id>*  Проверка id производится по команде «/sp». |
| sp | Просмотр запущенных подпрограмм или выполнение команды подпрограммой. | Пример:  */sp* – (Без аргументов) Просмотреть список запущенных подпрограмм;  */sp <id>* – Просмотреть информацию о запущенной подпрограмме по *id*;  */sp <id> <command> [arguments]* – Выполнение подпрограммой с *id* команды *command* и аргументами *arguments*. |
| isp | Просмотр инициализированных подпрограмм. | Пример:  */isp* – (Без аргументов) Просмотр списка инициализированных подпрограмм;  */isp <id>* - Просмотреть информацию об инициализированной подпрограмме по *id*. |
| clr | Очистить командный интерфейс. | Пример:  */clr* |

ПОЛЕЗНЫЕ ССЫЛКИ

1. Steam-профиль JaggedNel: <https://steamcommunity.com/id/JaggedNel/>
2. Актуальная версия Nelbrus в Steam Workshop: <https://steamcommunity.com/sharedfiles/filedetails/?id=2014553432>
3. Репозиторий Nelbrus: <https://github.com/JaggedNel/Nelbrus>
4. Мастерская Steam JaggedNel: <https://steamcommunity.com/id/JaggedNel/myworkshopfiles/?appid=244850>