Евстигнеев Д.В.

Робототехнический комплекс «Робот-официант»

Руководство по эксплуатации

ООО «ДинСофт» 2016

Оглавление

1. ОПИС	САНИЕ И РАБОТА	6
1.1. OF	ИСАНИЕ И РАБОТА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО	
КС	ОМПЛЕКСА	6
1.1.1.	Назначение комплекса	6
1.1.2.	Технические характеристики комплекса	6
1.1.3.	Надежность	8
1.1.4.	Состав комплекса	8
1.1.5.	Средства измерения, инструмент и принадлежности	9
1.1.6.	Упаковка	9
1.1.7.	Устройство и работа комплекса	10
1.2. OF	ІИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ	
КС	ЭМПЛЕКСА	14
1.2.1.	Описание и работа Робота Си-Си	14
1.2.2.	Описание и работа зарядной станции	23
1.2.3.	Описание и работа настроечного ноутбука	24
1.2.4.	Описание и работа пульт вызова робота-официанта	26
1.2.5.	Описание и работа электронных меню	28
1.2.6.	Описание и работа центрального сервера управления	30
1.2.7.	Описание и работа стации системного администратора	31
1.2.8.	Описание и работа станции службы безопасности	31
1.2.9.	Описание и работа станции менеджера	32
1.2.10	.Описание и работа станции кухни	33
2. ИСПС	ЭЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	33
2.1. ЭК	СПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	33
2.2. ПС	ОДГОТОВКА К РАБОТЕ	35
2.2.1.	Подготовка к работе зарядной станции робота	35
2.2.2.	Подготовка к работе центрального сервера управления	36
2.2.3.	Подготовка к работе электронных меню	37
2.2.4.	Подготовка к работе пультов вызова роботов-официантов	37
2.2.5.	Подготовка к работе Робота Си-Си	37
2.2.6.	Порядок включения робота Си-Си	39
2.3. HA	АЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА	40
2.3.1.	Начальная настройка центрального сервера управления	40
2.3.2.	Настройка станции менеджера	50
2.3.3.	Настройка станции кухни	51
2.3.4.	Настройка рабочего места службы безопасности.	
	Предупреждение о краже электронных меню	51
2.3.5.	Настройка интеграции центрального сервера управления с	
	системой R-Keeper	52
2.3.6.	Начальная настройка электронных меню	56
2.3.7.	Начальная настройка пультов вызова роботов-официантов	57
2.3.8.	Начальная настройка настроечного ноутбука	59

2.3.9.	Начальная настройка Робота Си-Си	60
2.3.10	.Обучение робота Си-Си карте местности	62
2.3.11	.Проверка качества карты. Использование функций	
	полуавтоматического движения	71
2.3.12	.Проверка алгоритма автоматической установки на зарядку	73
2.3.13	Копирование карты местности с одного робота на другого	74
2.3.14	Настройка подключения Робота Си-Си к центральному	
	серверу управления	74
2.4. ИС	СПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	77
2.4.1.	Управление Роботом Си-Си в ручном режиме	77
2.4.2.	Порядок использования Робототехнического Комплекса в	
	автоматическом режиме	81
2.4.3.	Порядок использования электронных меню «Дин-Меню»	92
2.4.4.	Порядок использования станции менеджера	99
2.4.5.	Порядок использования станции кухни	. 105
2.4.6.	Порядок администрирования состояния центрального	
	сервера управления	. 109
2.5. ПС	РЯДОК ВЫКЛЮЧЕНИЯ	. 112
2.5.1.	Выключение Робота Си-Си	. 112
2.5.2.	Порядок выключения центрального сервера управления	. 113
2.5.3.	Порядок выключения пультов вызова робота-официанта и	
	электронных меню	. 113
2.5.4.	Порядок выключения зарядной станции	.114
2.5.5.	Порядок выключения прочих компьютеров и ноутбуков	.114
3. BO3M	ОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ	.114
3.1. BO	ЭЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ РОБОТОВ СИ-СИ	. 114
3.1.1.	Робот сбился с пути и голосом зовет администратора	.114
3.1.2.	Робот движется в неправильном направлении	. 115
3.1.3.	Произошла авария с участием робота	. 116
3.1.4.	Робот сообщает о невозможности проложить маршрут	. 116
3.1.5.	Робот сообщает о невозможности подключиться к	
	центральному серверу управления	. 116
3.1.6.	Робот голосом сообщает об ошибке калибровки	. 117
3.1.7.	Робот не откалибровал колеса. Робот «дергается» во время	117
2 1 0	движения	.117
3.1.8.	Робот не загружается и предлагает выбрать способ загрузки	110
• • •	операционной системы	. 118
3.1.9.	Windows требует произвести восстановления после	
• • • • •	неудачной загрузки	.118
3.1.10	Болтается колесо	. 119
3.1.11	Робот не включается	. 119
3.1.12	Робот загрузился, но не двигается	. 119
3.1.13	.При включении монитор робота загорелся и погас, а робот	
	не включился	. 120
3.1.14	.Соскочил колпачок двигателя	. 120

	3.1.15	.На экране появилось сообщение «Программа выполнила	
		недопустимую операцию и будет закрыта»	122
3.	2. BC	ЭЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЗАРЯДНОЙ СТАНЦИИ	
	PC	БОТОВ	123
	3.2.1.	Робот не заряжается от зарядной станции. Зарядное	
		устройство не показывает ток заряда	123
	3.2.2.	Робот не может запарковаться на зарядную станцию	124
	3.2.3.	Робот всегда паркуется мимо зарядки с существенным	
		промахом	125
	3.2.4.	Робот предпринимает несколько попыток парковки на	
		зарядное устройство, но не может подключиться	125
	3.2.5.	При парковке робот цепляется за зарядное устройство	125
	3.2.6.	Робот приходит к зарядной станции всякий раз по-разному	
		и не может запарковаться	125
3.	3. BC	ЭЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЦЕНТРАЛЬНОГО	
	CE	РВЕРА УПРАВЛЕНИЯ	125
	3.3.1.	Центральный сервер управления не включается	125
	3.3.2.	Центральный сервер управления включается, но не работает	126
	3.3.3.	Утерян пароль администратора робототехнического	
		комплекса	127
3.	4. BC	ЭЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ПУЛЬТОВ ВЫЗОВА	
	PO	БОТОВ-ОФИЦИАНТОВ	127
	3.4.1.	Планшет не включается	127
	3.4.2.	Не грузится операционная система Andorid	127
	3.4.3.	Пульт вызова не подключается к центральному серверу	
		управления. В статусе сообщение о системной ошибке	128
	3.4.4.	Пульт вызова сообщает «Неверный номер места»	128
	3.4.5.	Пульт вызова сообщает «На данное место не положен	
		ПVЛЬТ»	128
	3.4.6.	На пульте вызова появляются задания, сформированные с	
		другого пульта вызова	128
	3.4.7.	Робот на вызов приходит в другое место	129
3.	5. BC	ЭЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ЭЛЕКТРОННЫХ МЕНЮ	129
	3.5.1.	Планшет не включается	129
	3.5.2.	Не грузится операционная система Andorid	129
	3.5.3.	Электронное меню не подключается к центральному	
		серверу управления. В статусе сообщение о системной	
		ошибке	129
	3.5.4.	Электронное меню сообщает «Устройство не	
		зарегистрировано»	130
	3.5.5.	Электронное меню устанавливает номер столика синхронно	-
		с другим электронным меню	130
3.	6. BC	ЭЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ НАСТРОЕЧНОГО	
	HC	ЭУТБУКА	130
	3.6.1.	Настроечный ноутбук не запускается	130
		1 3 3 3	

3.6.2. На настроечном ноутбуке не загружается операционная	
система	131
3.6.3. С настроечного ноутбука невозможно подключиться к	
центральному серверу управления	131
3.6.4. С настроечного ноутбука невозможно подключиться к	
роботу Си-Си	131
3.7. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ СТАНЦИИ МЕНЕДЖЕРА	
И СТАНЦИИ КУХНИ	132
3.7.1. Станция не включается или не загружается операционная	
система	132
3.7.2. После загрузки операционной системы не запускается	
программное обеспечение станции менеджера или станции	
кухни	132
3.7.3. Не загружается титульная WEB-страница станции	
менеджера или станции кухни	132
3.7.4. Заказы, сделанные через станцию менеджера, не попадают	100
на станцию кухни	132
3.7.5. Заказы не попадают на станцию кухни	133
4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	133
4.1. ΤΕΧΗΝΥΕСΚΟΕ ΟΒΟЛУЖИВАНИЕ	100
	133
4.2. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ РОБОТОВ СИ-СИ	133
4.2.1. Ежедневный осмотр рооота	133
4.2.2. Ежедневная чистка	133
4.2.5. Ежемесячный осмотр росота	. 134
4.2.4. TEXHUYECKOE OUCHYWUBAHUE DA'S B TDU TODA	133
4.3. ΤΕΛΠΗΡΕСΚΟΕ ΟΒΟΗΥ ΜΗΒΑΠΗΕ ΠΙΟΡΕΙΟ ΟΓΟΡΥΠΟΒΑΗΜΑ ΡΟΓΟΤΟΤΕΥΗΜΙΕΓΚΟΓΟ ΚΟΜΠΠΕΚΟΑ	135
5 ТЕКУШИЙ РЕМОНТ РОБОТОВ СИ-СИ	135
5. ТЕКУЩИНТЕНОНТТОВОТОВ СИ-СИ	130
о. ЖАПЕНИЕ 7 ТРАНСПОРТИРОВКА	140
8 УТИЛИЗАНИЯ	142
8.1. УТИЛИЗАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ РОБОТА СИ-СИ	. 142
8.2. УТИЛИЗАЦИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ РОБОТА	
СИ-СИ. ЭЛЕКТРОННЫХ МЕНЮ. ПУЛЬТОВ ВЫЗОВА	
РОБОТА-ОФИЦИАНТА. НАСТРОЕЧНОГО НОУТБУКА И	
ЦЕНТРАЛЬНОГО СЕРВЕРА УПРАВЛЕНИЯ	142
8.3. УТИЛИЗАЦИЯ ОСТАЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ	
РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА	142

1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1. ОПИСАНИЕ И РАБОТА РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА

1.1.1. Назначение комплекса

Наименование комплекса «Робототехнический комплекс "Роботофициант"» (далее «Робототехнический Комплекс»).

Наименование робота, входящего в состав Робототехнического Комплекса: «Робот Си-Си».

Назначение: Робототехнический Комплекс предназначен для управления роботами-официантами (роботами «Си-Си»), входящими в состав Робототехнического Комплекса.

Роботы «Си-Си» предназначены для автономной работы в качестве робота-официанта в кафе, барах и ресторанах.

Допускается использование робота Си-Си для иных целей, например, в качестве автономного или дистанционно-управляемого робота-промоутера, робота-телеприсутствия, робота-медсестры и иных целей, не противоречащих его функциональным возможностям.

1.1.2. Технические характеристики комплекса

Технические характеристики Робототехнического Комплекса:

- Количество роботов не менее 1-10 шт.
- Радиус зоны действия в пределах сети Wi-Fi.
- Количество электронных меню до 100 шт.
- Количество пультов вызова робота-официанта от 1 шт.
- Количество обслуживаемых столиков до 1000 шт.
- Интеграция с системой R-Кеерег есть.
- Интерфейс управления WEB-интерфейс.
- Связь со всеми устройствами Wi-Fi.
- Шифрование передаваемых данных нет.

Технические характеристики робота Си-Си приведены в Табл. 1.

Наименование параметра	Значение
Габаритные размеры (в сложенном состоянии)	495x650x1280
(длина х ширина х высота), мм	
Габаритные размеры (в разложенном состоянии)	495x650x1480
(длина х ширина х высота), мм	
Масса (с аккумулятором), кг	40
Масса без аккумулятора, кг	28
Максимальная нагрузка на поднос, кг	2 кг
Максимальная скорость движения, м/с	0.38
Количество ведущих колес	3
Количество поворотных колес	3
Общее количество колес	3
Режимы работы шасси	движение вперед-назад;
	движение вперед-назад с
	поворотом;
	стрейфом ¹
	поворот на месте:
	стрейф на месте.
Преодоление лестничных пролетов	Нет
Максимальная высота преодолеваемых препятствий, см	1
(при резком возникновении препятствий баланс подноса	
не гарантируется)	
Ширина прохолов для комфортной работы робота. м	не менее 1
Минимальная ширина прохода, м	0.6 M
Высота установки полноса мм	750-950
Угод регулировки наклона подноса, °	±15
Максимальный угол полъема. °	±15
Автобаланс полноса по оси, перпенликулярной курсовой	есть
оси	
Автобаланс подноса по оси, параллельной оси курсовой	нет
ОСИ	
Время автономной работы в непрерывном движении, ч	не менее 2
Время автономной работы в режиме ожидания, ч	не менее б
Время полного заряда аккумулятора, ч	не более б
Канал связи	Wi-Fi, 802.11b/g/n
Дистанционное (ручное) управление	Да
Возможность удаленного доступа на робота через Internet	Да
Автоматическое (автономное) движение по составленной	Да
карте	
Режим «Следуй за QR-кодом»	Да
Автоматическая установка на зарядку	Да
Скорость передачи данных	до 150 Мбит/сек
Влажность воздуха	до 80%
Температура окружающей среды. °С	от 0 до 35
Температура хранения °С	от -25 до 35
Напряжение питания зарялного устройства	~220B. 50 Fu

Табл. 1 – технические характеристики робота Си-Си

¹ Стрейф – поперечные движения робота в направлении оси, перпендикулярной курсовой оси робота

1.1.3. Надежность

Среднее время наработки на отказ не менее 30 000 ч.

Срок службы не менее 8 лет.

Срок гарантийного облуживания:

- 1 год с момента ввода в эксплуатацию специалистами поставщика.
- 1 год с момента продажи при вводе в эксплуатацию специалистами покупателя.

1.1.4. Состав комплекса

Комплект поставки Робототехнического Комплекса включает:

- робот Си-Си (количество по договору);
- зарядная станция (по количеству роботов);
- настроечный ноутбук (1 шт);
- электронные меню (количество по договору);
- пульты вызова робота-официанта (количество по договору);
- центральный сервер управления (1 шт.);
- флеш-накопитель со штатным программным обеспечением (1 шт.);
- бокс для транспортировки (опционально по количеству роботов);
- «Робототехнический комплекс "Робот-официант".
 Руководство по эксплуатации» (1 шт.);
- «Робототехнический комплекс "Робот-официант". Паспорт изделия» (1 шт);
- «Робототехнический комплекс "Робот-официант".
 Информационная карточка» (1 шт).

Опциональные компоненты Робототехнического Комплекса, которые можно организовать с использованием на оборудовании заказчика:

- станция системного администратора.

- станция менеджера;
- станция кухни;
- станция службы безопасности (формирует сигнал о краже планшета электронного меню).

1.1.5. Средства измерения, инструмент и принадлежности

Для обеспечения ремонта и монтажа съемных частей робота Си-Си необходимо иметь:

- крестовую и шлицевую отвертку;
- плоскогубцы;
- шестигранный ключ на 4 мм (2 шт);
- набор гаечных ключей от 5 до 17 мм;
- мультиметр.

Для обслуживания робототехнического комплекса необходимо дополнительно иметь:

- Ноутбук на базе OC Windows, имеющим WiFi-адаптер, для организации пульта управления роботом Си-Си.
- Персональный компьютер или ноутбук (допускается тот же ноутбук, что и для пульта управления) с WiFi- или Ethernetадаптером для организации рабочего места системного администратора, производящего начальную настройку робототехнического комплекса.
- Принтер для печати QR-кодов режима «Следуй за QR-кодом».
- Оборудование для монтажа WiFi- и Ethernet-сетей.

1.1.6. Упаковка

Транспортировка робота производится с демонтированным подносом и аккумулятором.

При перевозке Робота Си-Си на небольшие расстояния на легковом автотранспорте персоналом, обеспечивающим бережное обращение с грузом, допускается упаковка в виде воздушно-пузырчатой пленки толщиной не

менее 5 слоев. На шею робота требуется «шарф» из воздушно-пузырчатой пленки, а голова должна быть зафиксирована пленкой при упаковке.

В упаковке следует сделать вырезы под ручки для переноски.

При перевозке на большие расстояния грузовым, железнодорожным или воздушным транспортом необходимо использовать бокс для транспортировки.

1.1.7. Устройство и работа комплекса

Робототехнический Комплекс может поставляться как в составе со штатными электронными меню «Дин-Меню», так и без них (например, при использовании электронных меню других производителей). Комплект поставки определяет договором.

Структура Робототехнического Комплекса в составе с электронными меню показана на Рис. 1. На Рис. 2 показана структура Робототехнического Комплекса без электронных меню.



Рис. 1 – структура Робототехнического Комплекса в составе с электронными меню «Дин-Меню»



Рис. 2 – структура Робототехнического Комплекса без использования электронных меню Дин-Меню

В состав комплекса входит один или несколько роботов-официантов Си-Си, которые имею связь с центральным сервером управления по протоколу НТТР по сети Wi-Fi. Для дистанционного (ручного) управления роботами Си-Си можно использовать пульт управления на базе ноутбука с Wi-Fi-адаптером, работающим под управлением ОС Windows любой версии. В комплект поставки сам ноутбук не входит, а входит только программное обеспечение для него (программа «Дин-Пульт»).

При использовании электронных меню центральный сервер управления обеспечивает с ними связь по протоколу НТТР по сети Wi-Fi. На электронные меню с сервера передается меню заведения, счета столиков, на которые их выдают, а также служебная информация. Кроме того, через электронные меню можно сделать заказ. Этот заказ автоматически передается на центральный сервер управления.

На центральном сервере управления можно настроить:

автоматическую передачу заказов, сделанных через
 электронные меню, в систему R-Кеерег;

- передачу заказов, сделанных через электронные меню, в систему R-Кеерег после подтверждения заказа менеджером (администратором);
- работу без R-Кеерег.

Роботы Си-Си имеют встроенную систему распознавания номером электронных меню «Дин-Меню», администратору достаточно положить включенное электронное меню на поднос роботу экранном вверх. Роботы Си-Си передают на центральный сервер управления распознанный номер электронного меню, а также информацию о столике, куда направляется робот. Используя эту информацию, центральный сервер управления формирует для соответствующего электронного меню команду привязки к столику. При этом на электронное меню загружается счет этого столика (если он был открыт). Заказ, сделанный с данного электронного меню, будет также привязан к соответствующему столику.

Центральный сервер управления отслеживает Wi-Fi сигнал от каждого электронного меню «Дин-Меню». В случае потери сигнала через специальный WEB-интерфейс может формироваться сигнал о краже для службы безопасности.

При работе без электронных меню «Дин-Меню» связь с системой R-Кеерег не имеет значения.

Также центральный сервер управления обеспечивает связь по протоколу HTTP по сети Wi-Fi с пультами вызова роботов-официантов.

Пультами вызова роботов-официантов оснащаются администратор (менеджер зала), кухня и бар. С помощью пульта вызова можно вызвать робота к себе, погрузить на него блюдо, напиток или электронное меню и направить робота к столику гостей. Также через пульт вызова можно формировать для робота другие специальные команды.

В базовом комплекте поставки роботы Си-Си обладают следующими функциональными возможностями:

- Дистанционное управление по Wi-Fi (с ноутбука или персонального компьютера).
- Автономное движение и навигация по карте (без оператора).
- Составление карты местности с участием оператора.
- Связь с центральным сервером управления.
- Режим «Следуй за QR-кодом».
- Выполнение команд:
 - Подъехать к администратору, повару или бармену (по вызову с пульта вызова).
 - Отвезти блюдо, напиток, меню, счет, сдачу на столик гостям (номер столика задается с пульта вызова). Робот производит доставку только до столика. Разгрузка подноса осуществляется гостями самостоятельно.
 - Забрать одно или несколько меню со столика гостей и отвезти их администратору. Погрузка меню на поднос робота осуществляется гостями самостоятельно. Разгрузка осуществляется администратором. Вызов к столику осуществляется либо через электронные меню, либо по команде с пульта вызова.
 - Забрать грязную посуду со столика и отвезти в мойку (по команде с пульта вызова). Погрузка грязной посуды на поднос робота осуществляется гостями самостоятельно. Разгрузка осуществляется персоналом заведения.
 - Встретить и поприветствовать гостей в заранее определенном месте. Осуществляется по команде с пульта вызова.

- Встретить, поприветствовать гостей и проводить за свободный столик. Осуществляется по команде с пульта вызова.
- Забрать оплату (применяется опционально) со столика. Команда выдается с пульта вызова. Погрузка осуществляется гостями. Разгрузка осуществляется администратором.
- Встать на зарядку. Робот встает на зарядку самостоятельно, если не поступает других команд, либо по окончанию выполнения последней команды, если батареи сильно разряжены.

Bo избежание хакерских атак, необходимо обеспечить ДЛЯ робототехнического комплекса закрытую Wi-Fi-сеть. Не рекомендуется работать с Wi-Fi-сетью общего доступа, т.к. пользовательский трафик, идущий нормальной работе через ЭТУ сеть. может мешать робототехнического комплекса.

Кроме того, большое количество электронных меню, пультов вызовов и роботов может быстро исчерпать пул свободных IP-адресов. Поэтому рекомендуется работать в отдельной сети.

1.2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ КОМПЛЕКСА **1.2.1.** Описание и работа Робота Си-Си

Робот Си-Си работает под управлением универсальной программного платформы «Дин-Робот». Бортовой компьютер робота оснащен операционной системой Windows.

Робот обладает трехколесным шасси со всеми ведущими и поворотными колесами, что обеспечивает ему сверхманевренность (Рис. 3). Это может быть актуально при движении в узком пространстве ресторана.

Робот имеет привод подъема подноса, что позволяет подстраиваться под разную высоту столиков гостей, стола выдачи блюд и т.д. (Рис. 4).

14

Привод наклона подноса в сочетании со встроенным в руку акселерометром позволяет осуществлять автобаланс подноса, т.е. держать поднос ровно даже при движении по наклонной поверхности (Рис. 5). Автобаланс также актуален при большой нагрузке на поднос. Под действием большой руки и поднос подвержены естественной деформации, однако привод наклона подноса эту деформацию компенсирует.

При необходимости автобаланс можно отключить и управлять приводом подноса вручную или через скрипты поведением.



Рис. 3 – режимы работы шасси робота



Рис. 4 – иллюстрация привода наклона подноса

Камера обзора подноса робота находится под его подбородком. Камера используется как датчик загрузки подноса, а также для распознавания номером электронных меню, положенных на поднос робота.



Рис. 5 – иллюстрация автобаланса подноса

Для распознавания номеров электронных меню робот отправляет на сервер специальную команду, по которой сервер для каждого электронного меню на указанном месте формирует уникальный номер. Этот номер отображается на экране электронного меню в виде QR-кода. Робот распознает номера этих QR-кодов и сообщает на сервер, куда он их везет. Сервер по этим номерам определяет номера электронных меню, находящихся на подносе робота.

В силу того, что QR-коды всякий раз разные, клиенты ресторана не могут обмануть робота, положив ему на поднос вместо электронного меню муляж с QR-кодом. Поэтому сервер будет считать, что электронное меню все еще у посетителей.

При обслуживании гостей ресторана робот производит автономное движение и навигацию по заранее заложенной карте местности.

Карта местности закладывается в режиме обучения с оператором. Оператор робота, используя пульт управления, проводит робота по маршрутам его следования, отмечая на виртуальной карте местности точки (места).

Точки закладываются в той же ориентации, в которой робот должен подходить к ним. Также важна высота подноса, при которой робот подходит к точке. Точками отмечаются:

- столики гостей;
- место подъезда к администратору (менеджеру зала) за электронными меню;
- место выдачи счетов и приема оплаты (если оно отличается от места администратора);
- места выдачи блюд и напитков;
- место сдачи грязной посуды в мойку;
- (опционально) место встречи гостей;
- месторасположение зарядки робота.

В режиме обучения робот осуществляет навигацию исключительно по одонометрии (датчикам на колесах). Для удобства составления карты небольшие повороты в движении игнорируются, а углы ориентации робота привязываются к сетке в 22.5°. Подразумеваются, что вероятнее всего повороты в движении осуществляются ради небольшой коррекции курса, а робот двигается по кусочно-линейной траектории, совершая повороты на углы, кратные 45°.

При обучении робот запоминает обстановку по видео и дальномерам. Эту информацию робот помещает на свою виртуальную карту местности, хранимую в его памяти.

Если в процессе обучения робот неправильно определяет свое местоположение или ориентацию на своей виртуальной карте, оператор должен поправить виртуальную отметку робота на карте на экране пульта управления.

Настоятельно рекомендуется проводить обучение робота, когда в камеру робота не попадают люди. А прочая обстановка (освещение, расположение предметов, светильники) максимально приближена к той обстановке, в которой роботу предстоит работать.

При составлении карты местности оператор должен заранее подстраивать высоту подноса под высоту столиков так, чтобы робот успел поднять/опустить свой поднос при подъезде к очередному столику.

В ряде случаев возникает необходимость небольшой правки карты, которая осуществляется с помощью пульта управления:

- удаляются ложные стены, образованные из-за случайного прохождения рядом с роботом людей;
- удаляются стены, образованные временными предметами интерьера;
- удаляются стены, образованные из-за отражений от узких предметов (например, ножек стола) или предметов, расстояние до которых измеряется нестабильно;

18

- удаляются неправильно записанные изображения;
- устраняется отклонение записанных на карту изображений от единой прямой маршрута (Рис. 6). Дело в том, что робот будет прокладывать себе маршрут, опираясь то на более левые, то на более правые изображения, из-за чего робот будет «вилять» по траектории.

Дополнительно оператором на виртуальной карте обозначаются:

- узкие места (где робот придерживается тактики медленного движения и аккуратной езды);
- виртуальные светофоры (необходимы для совместной работы нескольких роботов);
- зоны пользователя, назначение которых определяется скриптами управления.



Рис. 6 – иллюстрация того, как не следует формировать отметки на карте при многократном обучении одному и тому же маршруту

После составления карты местности робот может двигаться по карте самостоятельно.

Составленная карта местности может быть переписана на другого аналогичного робота.

В процессе автономного движения робот по специальному алгоритму осуществляет корреляцию текущего изображения с изображением в

окрестности данной точки, полученной при обучении. Согласно этому корреляционному алгоритму робот «узнает» свое местоположение и корректирует свое положение и ориентацию на виртуальной карте местности.

Корреляционный алгоритм построен таким образом, что он не чувствителен к изменениям части видеоизображения (например, к появлению перед камерой людей).

Кроме того, при появлении прямо перед роботом человека или иного препятствия, робот, используя дальномеры, определяет его наличие на маршруте. *Препятствие не определяется, если на виртуальной карте в ожидаемом месте находится стена*. Перед препятствием робот останавливается и голосом просит разрешения проехать. Если в течение минуты (или иного времени, заложенного в конфигурационном файле) препятствие не уходит, робот пытается найти альтернативный маршрут. Если такого маршрута нет, то робот зовет голосом администратора.

Алгоритм корреляции имеет ряд ограничений.

Во-первых, алгоритм работает плохо вблизи монотонных стен. Дело в том, что если в камеру робота попадает только эта монотонная стена, то она коррелирует сама с собой при любом угле ориентации робота.

Во-вторых, алгоритм чувствителен к существенному изменению освещения, в частности, смене дня и ночи. В отличие от небольшого изменения освещения, не меняющего соотношение светлых и темных пятен на изображении, смена дня и ночи приводит к тому, что окна, которые днем на изображении были белыми, а стены на их фоне темными, к ночи меняют свои соотношения: окна становятся черными, а стены на их фоне белыми. Поэтому при наличии окон робота следует обучать маршрутам дважды (а лучше трижды: днем, вечером и ночью).

В-третьих, алгоритм чувствителен к существенному изменению интерьера. Перестановки мебели, столиков, включению дополнительных осветительных приборов, особенно если их плафон попадает в камеру робота. В отличие от мелких изменений (перестановки небольших предметов на полке, столах и т.п.), существенное изменение интерьера приводит к тому, что робот «не узнает» своих ориентиров. Особенно это сказывается при перестановке тех предметов интерьера, которые были взяты за ориентир (т.е. при обучении робот стоял вблизи этих предметов и «смотрел» на них).

Т.о. если изменение интерьера носит периодический характер (например, открытая или закрытая дверь), то робота следует обучить и той и другой обстановке.

В-четвертых, робота можно сбить с пути, если на длительном промежутке его маршрута <u>постоянно</u> мешать роботу двигаться. Здесь не идет речь о людях, вставших на пути – в этом случае робот зафиксирует их дальномерами и, остановившись перед ними, попросит проехать. Речь идет о таком умышленном или случайном поведении людей вокруг робота, при котором они медленно отходят от робота вперед на безопасное (по меркам дальномеров) расстояние, но все равно продолжают перекрывать собой изображение с камеры.

Оптимально, конечно, вообще не мешать роботу двигаться, ссылаясь на то, что когда робот к ним подойдет, тогда и можно будет с ним поговорить.

В-пятых, при движении по большим открытым площадям не гарантируется поперечная точность прохождения маршрута. Однако, при подходе к впереди стоящим предметам интерьера поперечная точность будет повышаться.

Если робот, работая в автономном режиме, сбился («заблудился»), то он останавливается и зовет администратора. При этом администратор может вывести робота в известное место либо при помощи пульта управления, либо, используя алгоритм «Следуй за QR-кодом». Робот, обнаружив QR-код с определенным кодовым словом, будет следовать туда, куда приведет его администратор. Место, куда следует проводить робота, оговаривается заранее, удобно, чтобы это было место администратора.

21

Робот имеет локальную систему синтеза речи. По договоренности с заказчиком она может быть реализована на базе:

- заранее записанного живого человеческого голоса (рекомендуется к использованию, но изменение текста сопряжено со сложностью процесса организации звукозаписи);
- синтезатора речи на базе Microsoft Text-To-Speech, голос Elena;
- синтезатор речи на базе технологий Центра Речевых
 Технологий, голос Юлия (более мягкий голос, но поставляется, к роботу как дополнительная опция, т.к. на его использование требуется лицензия).

В качестве дополнительной опции на роботе может быть задействована встроенная система распознавания речи на базе Microsoft Speech Recognizer. Набор фраз и тематики разговоров оговариваются с заказчиком заранее.

Для аватара (виртуального лица) робота заложено 7 возможных вариантов лиц. При необходимости аватар робота может быть изготовлен по фотографии, предоставленной заказчиком.

Робот также имеет связь с центральным сервером управления, обмен данными с которым производится каждые 5 секунд по протоколу НТТР через сеть Wi-Fi. С центральным сервером управления робот обменивается следующей информацией:

- получает очередные задания (номера мест и цели прихода к ним);
- назначает для себя задания, если этого требует алгоритм (например, после выполнения задания «подъехать к столику, чтобы забрать грязную посуду» робот самостоятельно для себя формирует задание «отвезти посуду в мойку», о чем сообщает серверу);

- отправляет информацию о прибытии или отбытии из очередного места;
- отправляет команду о необходимости показать QR-коды
 электронных меню, находящихся на указанном месте (чтобы впоследствии распознать номера электронных меню);
- отправляет информацию о распознанных электронных меню;
- отправляет информацию о заблокированном роботом виртуальном светофоре;
- получает информацию о состоянии виртуальных светофоров.

1.2.2. Описание и работа зарядной станции

Зарядная станция предназначена для зарядки робота Си-Си.

Зарядная станция выполнена на базе автомобильного зарядного устройства ОРИОН.

Зарядная станция подключается к сети переменного тока 220 В, 50 Гц.

Набор ИК-светодиодов, находящийся по центру зарядного устройства, формирует ИК-излучение, регистрируемое роботом. Это позволяет роботу автоматически вставать на зарядку.

Штыри зарядного устройства подпружинены и имеют на своих концах постоянные магниты. Это дает возможность резко подключаться к клеммам робота практически без икры, а также плотно удерживать штекеры на клеммах после осуществления подключения.

Зарядную станцию следует размещать неподвижно около стены. Станцию можно прикрутить винтами к стене или полу.

Месторасположение зарядной станции следует выбирать таким образом, чтобы робот при подъезде к ней имел ориентиры в виде стены справа или слева (или с обоих сторон) (Рис. 7). В этом случае робот сможет обеспечить точность позиционирования возле зарядной станции, после его успешно встать на зарядку.



Рис. 7 – рекомендуемое место размещения зарядной станции

Не рекомендуется устанавливать зарядное устройство в тех местах, где имеется прямой солнечный свет или яркое его отражение. Солнечный счет создает помехи ИК-излучению зарядной станции, на которое наводится робот.

1.2.3. Описание и работа настроечного ноутбука

Настроечный ноутбук является пультом ручного управления роботом.

На данный ноутбук устанавливается программа «Дин-Пульт», входящей в комплект поставки Робототехнического Комплекса. Программа «Дин-Пульт» работает под управлением ОС Windows XP и выше.

Настроечный ноутбук обеспечивает:

- ручное управление всеми исполнительными устройствами робота;
- управление синтезатором речи робота;
- отображение видеоинформации с видеокамер робота (обзорной камеры и камеры подноса);
- воспроизведение звука с микрофона робота;
- воспроизведение голоса оператора (при необходимости);
- управление процессом составления карты местности, ее сохранением и загрузкой;
- проверку автономного движения робота по карте;
- проверку алгоритма автоматической установки на парковку;
- ручное управление приводами поворота колес робота;

- обмен файлами (файловый менеджер) с бортовой ЭВМ робота;
- управление удаленным рабочим столом робота.

Связь с роботом может быть организована двумя способами:

- Напрямую через локальную сеть или выделенный IP-адрес.
- Через внешний интернет-туннель. В этом случае на внешний сервер устанавливается программа «Tunnel2», которая позволяет осуществлять связь через два клиентских соединения, перебрасывая трафик с одного соединения на другое.



Рис. 8 – способы организации связи с Роботом Си-Си

При необходимости к компьютеру управления может быть подключен любой Windows-совместимый игровой манипулятор (Джойстик) для обеспечения более удобного управления движением робота. Сам джойстик в комплект поставки не входит.

1.2.4. Описание и работа пульт вызова робота-официанта

Пультами вызова робота-официанта оснащается рабочее место менеджера зала (администратора) и рабочие места выдачи блюд (кухни, бара).

Пульты вызова выполнены на базе планшетных компьютеров (Рис. 9), работающих под управлением ОС Android 4.0 и выше.

С помощью пульта вызова робота-официанта можно вызвать робота к себе, положить ему на поднос блюдо, напиток или электронные меню и отправить к столику гостей. Также имеется дополнительный функционал заданий, которые можно выдать роботу.



Рис. 9 – внешний вид пульта вызова робота-официанта

Перечень заданий, выдаваемых роботу с помощью пульта вызова:

- Вызвать робота к себе. А затем:
 - Отправить робота выдать блюдо или напиток.
 - Отправить робота выдать электронное меню (или бумажное меню).

- Отправить робота выдать бумажный счет.
- Отправить робота отвезти сдачу.
- Отправить робота встретить и поприветствовать гостей.
- Отправить робота встретить гостей и проводить за указанный (свободный) столик.
- Отправить робота к столику гостей, чтобы забрать грязную посуду.
- Отправить робота к столику гостей, чтобы забрать меню (электронное или бумажное).
- Отправить робота к столику, чтобы забрать оплату по счету.
- Отображение списка столиков, вызвавших через электронные меню менеджера для оплаты (картой или наличными).
- Управление выданными заданиями.

В зависимости от роли пользователя, а также от настроек, назначенных на центральном сервере управления для данного места, пульты вызова настраивают свой функционал путем скрывания запрещенных опций.

Так, например, рабочее место администратора может иметь весь приведенный перечень функциональных возможностей, в то время как пульт вызова кухни может иметь функционал только вызвать робота и отвезти блюдо к столику.

В настройках пульта вызова задается номер места, к которому привязан пульт. Это место должно совпадать с номером места, заданным на центральном сервере управления.

Пульт вызова производит обмен данными с центральным сервером управления каждые 5 секунд или по мере формирования команд пользователя. Обмен осуществляться по протоколу HTTP по сети Wi-Fi.

Перед использованием пульта управления планшетный компьютер следует подключить к требуемой сети Wi-Fi.

1.2.5. Описание и работа электронных меню

Электронные меню выполнены на базе планшетных компьютеров, работающих под управлением OC Android 4.0. На планшетных компьютерах установлено специальное программное обеспечение «Дин-Меню».

Данные планшетные компьютеры специальным образом подготовлены, в частности с них убран, так называемый «Status Bar» (панель с кнопками «Домой», «Назад» и «Список задач»). Это необходимо для блокировки выхода из программы «Дин-Меню» в меню операционной системы.

Внешний вид планшетного компьютера с электронным меню показан на Рис. 10.



Рис. 10 – внешний вид электронного меню

Электронные меню выполняют следующие основные функции:

- просмотр блюд меню;
- заказ блюда из меню;
- просмотр подробной информации о блюде и управление его модификаторами перед заказом;
- просмотр заказа;

- подтверждение заказа;
- отправка заказа на сервер;
- просмотр промежуточного счета столика;
- вызов робота-официанта к столику, чтобы забрать
 электронные меню, как только подтвержден заказ на всех
 электронных меню, выданных столику;
- закрытый паролем вход в системный раздел меню;
- установка номера столика (их закрытого раздела меню);
- вход в раздел настройки электронного меню (где задается, номер электронного меню и сетевой адрес центрального сервера управления);
- вход в системное меню настройки планшета (из раздела настройки электронного меню);
- отображение QR-кода по команде с центрального сервера управления (для распознавания роботом).

Электронные меню каждые 5 секунд (или при необходимости раньше), обмениваются данными с центральным сервером управления по протоколу HTTP по сети Wi-Fi.

Центральный сервер управления отслеживает местоположение электронного меню и время последнего сеанса обмена данными с ним. Если электронное меню выдано на столик, а время последнего сеанса обмена данными с электронным меню более 15 секунд, то сервер формирует сигнал краже электронного меню.

Если робототехнический комплекс работает с применением системы R-Keeper, то промежуточный счет столика может загружаться на электронное меню не сразу. Это связано с необходимостью проверки закрытия счета столика в системе R-Keeper, период обмена данными с которым может быть 10-15 секунд.

При подходе робота к администратору или к столику гостей за электронными меню, робот отправляет команду на сервер с необходимостью

показать номера электронных меню, находящихся на данном месте. По этой команде центральный сервер управления формирует для каждого электронного меню уникальный номер, который потом отображается на электронных меню в виде QR-кода. По этим QR-кодам роботы распознают номера электронных меню и сообщают их на сервер, указывая, куда они их везут. Это позволяет автоматически производить привязку электронных меню к столикам.

Изначально все электронные меню должны храниться у администратора (менеджера зала) и, желательно, подключенными к зарядке.

1.2.6. Описание и работа центрального сервера управления

Центральный сервер управления работает под управлением OC Linux Ubuntu. По желанию заказчика можно установить Windows. Программное обеспечение сервера разработано для языка PHP и базы данных MySQL, поэтому инвариантно к операционной системе.

Центральный сервер управления имеет WEB-интерфейс настройки.

Центральный сервер управления обеспечивает выполнение следующих основных функций:

- распределение задач между роботами;
- управление виртуальными светофорами для роботов;
- обеспечение связи с электронными меню;
- обеспечение связи с пультами вызова робота-официанта;
- обеспечение связи с системой R-Кеерег (опционально);
- печать заказа на чековых принтерах;
- формирование WEB-интерфейса для рабочего места системного администратора, менеджера зала (опционально) и кухни (опционально).

Центральный сервер управления может быть выполнен в серверном форм-факторе (1U) или в форм-факторе desktop.

1.2.7. Описание и работа стации системного администратора

В комплекте поставки робототехнического комплекса не предусмотрено специального оборудования для рабочей станции системного администратора. Конечный пользователь для этого должен использовать любой свой компьютер (ноутбук) или использовать настроечный ноутбук.

Подключив компьютер к Ethernet-сети (или Wi-Fi-сети) Робототехнического Комплекса, системный администратор может С WEВ-интерфейса, помощью загруженного центрального сервера С управления, управлять следующими функциями:

- формирование и редактирование структуры
 Робототехнического Комплекса:
- управление состоянием Робототехнического Комплекса (управление вызовами столиков, местоположением роботов и электронных меню, управление процессом распределение задач между роботами);
- формирование и редактирование меню заведения;
- формирование и редактирование опций работы
 Робототехнического Комплекса;
- просмотр истории заказов;
- просмотр журнала событий.

1.2.8. Описание и работа станции службы безопасности

Станция службы безопасности является опциональным компонентом Робототехнического Комплекса, а оборудование для нее не входит в комплект поставки Робототехнического Комплекса. Пользователь должен самостоятельно приобрести компьютер для рабочей станции службы безопасности.

Подключив компьютер к Ethernet-сети (или Wi-Fi-сети) Робототехнического Комплекса, сотрудник службы безопасности может с помощью WEB-интерфейса, загруженного с центрального сервера управления, может наблюдать за состоянием электронных меню.

Рекомендуется использовать браузер Google Chrome в режиме kiosk.

В случае пропадания Wi-Fi сигнала с одного из электронных меню, выданных гостям, в интерфейсе станции службы безопасности формируется сигнал о краже.

1.2.9. Описание и работа станции менеджера

Станция менеджера является опциональным компонентом Робототехнического Комплекса, а оборудование для нее не входит в комплект поставки Робототехнического Комплекса.

Однако при необходимости конечный пользователь системы может самостоятельно приобрести любой персональный или специализированный компьютер, подключить его к общей Ethernet-сети Робототехнического Комплекса, запустить на нем браузер и открыть WEB-интерфейс рабочего места менеджера с центрального сервера управления.

Рекомендуется использовать браузер Google Chrome в режиме kiosk.

С помощью станции менеджера можно осуществлять следующие основные функции:

- создание заказа для столика;
- просмотр заказа столика (в т.ч. перед оправкой в систему R-Keeper);
- добавление блюд к заказу с примечаниями;
- удаление блюд из неподтвержденных заказов;
- отправка блюд на кухню (или R-Keeper, если есть);
- закрытие счета столика (перевод в режим ожидания оплаты);
- получение оплаты от столика (освобождение столика);
- перенос заказа на другой столик.

Станция менеджера должна быть оснащена считывателем магнитных карт или сканером штрих-кодов. Для входа на станцию менеджера необходимо произвести идентификацию пользователя по карточке менеджера зала.

1.2.10. Описание и работа станции кухни

Станция кухни является опциональным компонентом Робототехнического Комплекса, а оборудование для нее не входит в комплект поставки Робототехнического Комплекса.

Однако при необходимости конечный пользователь системы может самостоятельно приобрести любой персональный или специализированный компьютер, подключить его к общей Ethernet-сети Робототехнического Комплекса, запустить на нем браузер и открыть WEB-интерфейс рабочего места кухни с центрального сервера управления.

Рекомендуется использовать браузер Google Chrome в режиме kiosk.

С помощью станции кухни можно осуществлять следующие основные функции:

- отображение списка заказанных блюд;
- отметка о приготовление блюда;
- вызов робота-официанта для выдачи ему блюда;
- выдача блюда роботу-официанту;
- отправка робота-официанта к столику, указанному в заказе
 блюда, погруженного на поднос робота;
- разгрузка робота-официанта (коррекция выданных блюд);
- выдать блюдо официанту-человеку.

Станция кухни должна быть оснащена считывателем магнитных карт или сканером штрих-кодов. Для входа на станцию кухни необходимо произвести идентификацию пользователя по магнитной карточке повара.

При использовании станции кухни пульт вызова робота-официанта для кухни не требуется!

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 2.1. ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ

При использовании Робота Си-Си следует соблюдать следующие эксплуатационные ограничения:

- Время непрерывной работы в режиме движения не более 2 часов и в режиме ожидания не более 6 часов. При использовании робота в ручном режиме следует следить за зарядом аккумулятора. При заряде менее 3% робота следует срочно устанавливать на зарядку (часть бортового оборудования робота при данном уровне заряда может отключиться).
- Максимальный уклон поверхности не более 15°. При большем угле наклона робот может опрокинуться.
- Ступенчатые пороги высотой не более 1 см. Следует преодолевать на небольшой скорости.

Монтаж и настройка Wi-Fi сетей для использования Робототехнического Комплекса должна производиться специалистами в данной области.

Обучение карте местности Роботов Си-Си должно производиться специально подготовленными специалистами. Качество работы алгоритмов автономного движения и навигации не гарантируется в случае проведения самостоятельной процедуры обучения робота.

При эксплуатации Роботов Си-Си в автоматическом режиме следует соблюдать требования к постоянству интерьера. Все перестановки, открытые и закрытые двери и окна, изменения типа освещения должны быть заложены на карте робота в процессе обучения. В противном случае алгоритм корреляции робота не сможет идентифицировать помещение и робот «потеряется».

Эксплуатировать робота следует при соблюдений требований к температуре окружающей среды и влажности воздуха, указанной в Табл. 1 (раздел 1.1.2).

При использовании роботов Си-Си строго запрещается:

1. Катить робота. Колеса робота не предназначены для катания робота. Редуктор колеса практически невозможно провернуть в

обратную сторону, поэтому при попытке катить робота можно сорвать его редуктор. Робота можно только перетаскивать за ручки.

- 2. **Бросать робота на колеса**. Конструкцию колеса робота можно сломать, если резко бросать робота на колеса. Робот нужно аккуратно ставить на землю.
- Облокачиваться на поднос и ставить на него нагрузку более
 3 кг. При такой нагрузке можно либо перевернуть робота, либо сломать крепление рук.
- 4. Вручную поворачивать колеса робота. Редуктор привода поворота колеса практически невозможно провернуть в обратную сторону. Поэтому при попытке повернуть колесо робота можно сорвать редуктор.
- 5. Перемещаться боком по наклонным поверхностям, преодолевать высокие препятствия. Робот не достаточно устойчив при воздействии диагональных нагрузок, поэтому может перевернуться.
- 6. Поднимать подъемный механизм робота выше 25 см. Если из-под тела робота стали видны технологические вырезы в платье робота, требуется срочно остановить подъемник робота. В противном случае тело робот может соскочить с направляющих (направляющие робота рассчитаны на 25 см, в то время как подъемный механизм обеспечивает движение до 30 см.).

2.2. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

2.2.1. Подготовка к работе зарядной станции робота

Зарядную станцию Робота Си-Си следует установить к стене. Рекомендации по выбору места расположении зарядной станции приведены в разделе 1.2.2.

Зарядную станцию следует закрепить к стене или к полу с помощью шурупов или двухстороннего скотча. Зарядная станция не должна стоять под наклоном, в противном случае штыри зарядки не будут совпадать по высоте с клеммами зарядки робота.

Если на станции имеется переключатель напряжения (разные реализации робота могут иметь разные модели зарядного устройства ОРИОН), то его следует установить в положение 12 В. Внимание! Зарядка иным напряжением может привести к непредсказуемым последствиям.

Зарядную станцию следует подключить к сети 220 В, 50 Гц. Станция начнет работать сразу же после включения в розетку.

2.2.2. Подготовка к работе центрального сервера управления

Центральный сервер управления следует подключить к сети 220 В, 50 Гц, используя при необходимости источник бесперебойного питания. Выключатель на блоке питания следует переключить в положение «ON» (или «1»), а также кратковременно нажать кнопку включения.

Следует дождаться загрузки операционной системы сервера, которая занимает 1-2 минуты. Сервер готов к использованию.

Возможно, для центрального сервера управления понадобиться произвести начальную настройку, если она не была полностью выполнена при проведении пуско-наладочных работ. Например, в некоторых случаях по согласованию сторон специалисты, проводящие пуско-наладочные работы, не формируют меню ресторана или не создают перечень пользователей системы, предоставляя эту возможность персоналу со стороны заказчика. Порядок проведения начальной настройки сервера приведен в разделе 2.3.1

О полном включении сервера можно узнать путем подключения к его WEB-интерфейсу с любого устройства, находящегося в общей сети Робототехнического Комплекса (например, с настроечного ноутбука). Адрес сервера указан в информационной карточке.

Если центральный сервер управления по какой-либо причине не загрузился, следует подключить к нему монитор и клавиатуру и следовать
инструкциям, выдаваемым операционной системой. Возможно, для исправления ситуации потребуется помощью специалиста по OC Linux.

2.2.3. Подготовка к работе электронных меню

Планшетные компьютеры электронных меню рекомендуется включать после включения и настройки центрального сервера управления.

Планшетные компьютеры электронных меню следует включить с помощью штатной кнопки включения. После загрузки операционной системы Android на экране появится электронное меню.

Рекомендуется установить все электронные меню на зарядку на рабочем месте администратора (менеджера зала).

2.2.4. Подготовка к работе пультов вызова роботов-официантов

Пульты вызова роботов-официантов рекомендуется стационарно закрепить (например, на двухсторонний скотч) на рабочем месте администратора (менеджера зала), повара и бармена.

Планшетные компьютеры, на базе которых выполнен пульт вызова, следует подключить к штатному зарядному устройству и включить штатным образом.

В меню «Приложения» системы Android следует запустить программу «Pult».

При необходимости пульт вызова робота-официанта следует настроить (см. раздел 2.3.7).

2.2.5. Подготовка к работе Робота Си-Си

Перед началом эксплуатации Робота Си-Си после перевозки следует произвести монтаж подноса и аккумулятора.

Для монтажа аккумулятора следует открыть заднюю крышку робота, расчистить пространство от проводов и клемм аккумулятора, аккуратно поставить аккумулятор в корпус робота минусом вперед. Внимание, аккумулятор имеет относительно большую массу (порядка 13 кг), поэтому при его монтаже/демонтаже следует соблюдать осторожность, чтобы не повредить провода, электронные устройства робота и прочие агрегаты робота.

Не производите монтаж аккумулятора при подключенном зарядном устройстве. Избегайте короткого замыкания при демонтаже/монтаже аккумулятора. Не бросайте плюсовую клемму аккумулятора на металлический корпус робота (корпус подключен к минусу аккумулятора).

Для монтажа подноса следует одеть его на крепежные винты на руках робота, закрутить поднос с помощью двух шестигранных ключей на 4 мм, удерживая головки винтов сверху и снизу для каждой руки робота.

На Рис. 11 показана схема крепления винтов подноса. Постарайтесь затянуть сначала верхний винт, а затем нижний. Не затягивайте слишком сильно нижний винт – можно сломать пластик руки, в то время, как верхний винт будет закручен не полностью.

На шляпки винтов крепления подноса требуется установить заглушки.

При демонтаже подноса следует произвести операции в обратном порядке.



Рис. 11 – схема крепления подноса к рукам робота: а) правильный способ крепления; б) неправильный способ крепления

2.2.6. Порядок включения робота Си-Си

Перед включением робота Си-Си следует убедиться, что у робота отжата кнопка аварийной остановки, которая находится на передней стороне робота. Следует обратить внимание, что кнопка аварийной остановки снимается с фиксатора путем ее поворота по часовой стрелке.

Убедитесь, что под подносом робота ничего нет, и при необходимости робот может его опустить.

Для включения Робота Си-Си следует открыть заднюю крышку робота и переключить главный выключатель в положение «1» (Рис. 12).

При этом должен загореться дисплей в голове робота и начать загружаться Windows.

Заднюю крышку робота следует закрыть. При использовании робота в штатном режиме не рекомендуется оставлять ключ от задней крышки в замке.



Рис. 12 – схема расположения главного выключателя и кнопки завершения работы Windows

После загрузки Windows на дисплее должно появиться лицо робота. После этого должна начаться поочередная калибровка колес. По окончании калибровки рекомендуется убедиться в том, что все колеса робота стоят ровно, в противном случае следует незамедлительно нажать кнопку аварийной остановки (иначе робот может начать автоматическое движение на неоткалиброванных колесах).

После калибровки колес должна начаться калибровка подъемного механизма подноса робота. При этом робот должен опустить поднос максимально вниз.

По окончанию калибровки подъемного механизма подноса робот готов к работе.

2.3. НАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА

2.3.1. Начальная настройка центрального сервера управления

Для настройки центрального сервера управления необходимо с помощью WEB-браузера зайти на него. Адрес сервера указан в информационной карточке. При входе на сервер в браузере должна появиться заглавная страница (Рис. 13). Логин администратора по умолчанию **admin**. Пароль администратора по умолчанию **admin**.



Рис. 13 – внешний вид заглавной страницы WEB-интерфейса сервера

После входа в систему появляется станица с регистрационными данными (Рис. 14). При необходимости на данной странице можно поменять логин и пароль входа на сервер для текущего пользователя. Также на странице отображаются права, выданные администратором данному пользователю.

🖪 Админи	стрирование систен Х	Дмитрий — 🗆 🗙
← → (Chriserver/main.php	¶☆ =
Общие	. Меню и заказы Роботы Администрирование	
Моир Добро пож	егистрационные данные	
	Ваши права	
 Пра Мен 	во администрировать меню ресторана — ДА во добавлять блюда в заказы — ДА во удалять блюда из заказов — ДА во принимать оплату — ДА во принимать состояние устройств комплекса — ДА во изменения структуры робототежнического комплекса — ДА во изменения структуры робототежнического комплекса — ДА во администрировать пользователей и их права — ДА во просмотра журнала событий — ДА во просмотра закрытых счетов — ДА ар/бармен — ДА неджер запа — ДА	
Ло	лин и пароль	
Логин:	admin	
Пароль:		
Eulo part	Изменить	
(c) 2012-20	16, ООО "ДинСофт"	

Рис. 14 – страница с регистрационными данными

Настройка структуры робототехнического комплекса

Перед использованием центрального сервера управления необходимо задать структуру робототехнического комплекса. Для этого следует выбрать пункт меню «Роботы — Структура». При этом открывается страница настройки структуры робототехнического комплекса (Рис. 15).

На данной странице установить перечень роботов, электронных меню и мест.

Номера роботов должны соответствовать номерам роботов, прописанных в конфигурационных файлах «config.txt» на роботах (параметр COMMAND_SERVER_ROBOT). Номер робота должен быть уникальным.

Номера электронных меню должны соответствовать номерам, устанавливаемым на самих электронных меню.

Номера мест должны соответствовать местам на виртуальной карте Роботов Си-Си. Удобно номера от 1-100 использовать для обозначения номера столика. Номера 100 и выше удобно использовать для обозначения специальных мест (администратор, кухня, мойка и т.п.).

- → 5	C D	ctriserver/	ístructur	e.php		л м и и и стри рова и и е	3
тру Роб	ктур оты	а роб Эл.м	ототе еню	ЭХНИ	ческого і	сомплекса Места	
+	×	+	×	+	×		
1	*	1	*	1	Столик		4
2		2		2	Столик		
		4		з	Столик		
		5		4	Столик		
		5		5	Столик		
		8		6	Столик		
		10		7	Столик		
		11		8	Столик		
		13		9	Столик		
	14		10	Столик			
		16		11	Столик		
		18		12	Столик		
				13	Столик		
				14	Столик		
				15	Столик		
				16	Столик		
				17	Столик		
				18	Столик		
				20	Столик		
				100	Администратор	🕑 Гряз.посуда 🕑 Встреч.гостей 🗹 Меню 🗹 Счета 🕑 Оплата роботом 🕑 Вызов за оплатой	
				101	Мойка/кухня		
				102	Встреча гостей		
				1001	Зарядка	Для робота 1	
	-		*				,
4	P	4	•	1		•	

Рис. 15 – внешний вид страницы настройки структуры робототехнического комплекса

У каждого места редактируется номер, назначение места и атрибуты.

Номер места должен быть уникальным и совпадать с номерами мест на виртуальной карте в памяти робота.

Назначение места выбирается из списка:

- «Столик» столик гостей.
- «Кухня/Бар» место выдачи блюд кухни или бара.

- «Администратор» место администратора.
- «Админ/Кухня» место администратора, совмещенное с местом выдачи кухни или бара.
- «Мойка» место, куда робот везет грязную посуду.
- «Мойка/Кухня» место выдачи блюд, совмещенное с местом, куда робот везет грязную посуду.
- «Админ/Кухня/Мойка» место администратора, совмещенное с местом выдачи блюд и местом, куда робот везет грязную посуду.
- «Встреча гостей» место, куда встает робот, чтобы встретить гостей.
- «Зарядка» местоположение зарядной станции.

Для нормального функционирования робототехнического комплекса должны обязательно быть распределены роли:

- столики гостей;
- администратор;
- кухня;
- мойка;
- зарядка.

Возможно совмещение нескольких ролей в одном месте (например, администратор/кухня/мойка). Если предполагается использование функции встречи гостей, то должно быть обозначено место «Встреча гостей».

У некоторых мест имеются атрибуты. В частности у места администратора с помощью галочек назначаются функции администратора данного места. Галочки имеют следующее назначение:

> «Гряз.посуда» – администратор данного места имеет возможность отправить команду «Забрать грязную посуду со столика N».

- «Встреч.гостей» администратор данного места имеет возможность отправлять команду «Встретить гостей» и «Встреть гостей и проводить за столик N».
- «Меню» администратор данного места имеет право выдавать электронные меню. Роботы привозят электронные меню на данное место.
- «Счета» администратор данного места имеет право выдавать бумажный счет столика.
- «Оплата роботом» администратор данного места имеет право отправлять команду «забрать оплату со столика N».
- «Вызов за оплатой» у администратора данного места отображается панель с вызовами клиентов, которые желают произвести оплату. Данные вызовы клиенты делают через выданные их электронные меню.

Данные, вводимые на данной странице, не требуют подтверждения и применяются сразу же после изменения какого-либо поля.

Настройка параметров робототехнического комплекса

Для настройки общих параметров робототехнического комплекса необходимо выбрать пункт меню «Роботы → Параметры». При этом открывается страница, показанная на Рис. 16.

На данной странице задаются следующие параметры:

- Просмотр заказов перед отправкой на күхню. Использование данной галочки подразумевает наличие который просматривает и рабочего места менеджера, подтверждает заказы клиентов перед тем, как ОНИ передаются на кухню или систему R-Keeper (если она используется).
- Распознавание роботом номеров эл.меню. Использование данной галочки подразумевает использование электронных

меню «Дин-Меню» в режиме, при котором роботы распознают номера электронных меню, которые им кладут на поднос. При использовании электронных меню других производителей данная галочка должна быть снята.

Администрирование систен ×		Дмитрий — 🗆 🗙					
← → C 🗋 ctrlserver/parameters.php		☆ =					
Общие Меню и заказы Ро	оботы Администрирование						
Параметр <u>ы</u>							
Просмотр заказов перед отправкой на кухню: 	Включить						
Распознавание роботом номеров эл.меню:	🕑 Включить						
Автоматически вызывать робота к столику при оплате наличными	🕑 Включить						
	Опции эл.меню						
Пароль для эл.меню ДинСофт (Dyn-menu):	123						
Применяемые скидочные карты (строка в эл.меню):	Связной						
Оплата пластиковыми картами	🖉 Включить						
	R-Keeper						
Передавать заказы в R- Keeper:	🖉 Включить						
Не хранить в "Робот- официант" историю заказов:	🗆 Включить						
Шифр официанта, от имени которого делаются заказы в R-Keeper:	1						
Папка экспорта (должна существовать):	E:/projects/dynrobot/RKeeperEmul/bin/RK						
	Применить						
(с) 2012-2016, ООО ДИНСОФТ							

Рис. 16 – страница параметров робототехнического комплекса

 Автоматически вызывать робота к столику при оплате наличными. Использование данной галочки подразумевает, что если клиент в электронном меню выбрал способ оплаты наличными без использования дисконтной карты, то за данной оплатой может автоматически вызываться к столику робот. Робот кроме электронного меню будет просить положить оплату ему на поднос. Все остальные способы оплаты (оплата пластиковой картой или получение скидки по дисконтной карте) оформляется через администратора. Если данная галочка не стоит, то и оплата наличными также производится через менеджера.

- Пароль для эл.меню ДинСофт (Dyn-menu). Данное поле задает пароль, который будет использоваться на всех электронных меню для входа на раздел администрирования. При использовании электронных меню других производителей данное поле не имеет никакого смысла.
- Применяемые скидочные карты. В данном поле указывается перечень дисконтных карт, действующих в данном заведении. Указанная в данном месте строка отображается в электронных меню на странице оплаты. Если в заведении нет дисконтных карт, то поле должно быть пустым.
- Оплата пластиковыми картами. Данная галочка разрешает в электронных меню выбрать способ оплаты пластиковыми картами.
- *Передавать заказы в R-Кеерег*. Данная галочка разрешает использование системы R-Кеерег.
- Не хранить в «Робот-официант» историю заказов. Данная галочка включает режим, при котором заказы из программного комплекса «Робот-официант» удаляются из базы данных сразу после их закрытия. Подразумевается, что заказы переданы и хранятся в R-Keeper.

- Шифр официанта, от имени которого делаются заказы в *R-Keeper*. В данном поле задается шифр официанта, от имени которого заказы передаются в систему R-Keeper. Наличие данного шифра требует модуль интеграции с R-Keeper (см. раздел 2.3.4).
- Папка экспорта (должна существовать). В данном поле указывается полный путь к сетевой папке или к расшаренной папке на центральном сервере управления, через которую производится обмен данными с системой R-Кеерег. Путь указывается без знака «/» в конце (см. раздел 2.3.4).

После выставления всех параметров следует нажать кнопку «Применить».

Настройка меню ресторана

Настройка меню актуальна только при использовании электронных меню «Дин-Меню». При использовании электронных меню других производителей задавать меню заведения не имеет смысла.

Настройку меню ресторана следует производить после формирования структуры робототехнического комплекса.

Для настройки меню ресторана следует в главном меню страницы выбрать пункт «Меню и заказы → Меню».

При этом открывается страница «Меню заведения» (Рис. 17). На данной странице можно сформировать перечень блюд меню заведения, разбитый по секциям. В редакторе блюда указывается название, описание блюда, выход блюда, время приготовления (или 0, если не указано), цена, а список ингредиентов (модификаторов) блюда. Модификаторы, также указанные с полем (+) включены в блюдо по умолчанию, клиенты при заказе модификатора. блюда отказаться данного Модификаторы, могут ОТ указанные с полем (-) по умолчанию не включены в блюдо. Клиенты при заказе могут дополнительно включать данный модификатор.



Рис. 17 – страница редактирования меню заведения

Также у блюда указывается поле «внешний ID», которое определяет идентификатор блюда в системе R-Keeper. Поле «ID» напротив модификатора также определяет данный модификатор в системе R-Keeper.

При работе в системе без использования R-Кеерег важно задать номер кухни или бара, в котором его готовят. Номер кухни совпадает с номером места, обозначенного на карте робота.

Для каждого блюда следует подготовить фотографию. Не следует злоупотреблять разрешением изображения, ведь разрешение планшета 1024х600 пикселей, поэтому разрешение в 600 точек по большей стороне для такой фотографии вполне достаточно.

Фотография блюда должна быть в формате JPEG или PNG и может содержать прозрачность.

48

Редактор не имеет функции удаление изображения блюда. Подразумевается, что изображение вместо удаления может быть заменено другим изображением.

Обратите внимание, что большинство клиенты «едят глазами», поэтому выбирайте высокохудожественные фотографии блюд.

После изменения всех параметров блюда следует нажать «Применить».

Кнопка «Применить все изменения в меню» (кнопка «OK») выставляет на сервере текущее время в качестве даты и времени модификации меню заведения. Все электронные меню раз в 5 секунд проверяют дату и время модификации меню заведения и в случае его изменения перезагружают меню с центрального сервера управления.

Настройка пользователей и их прав

Настройка пользователей робототехнического комплекса «Роботофициант» настраивается в пункте меню «Администрирование → Пользователи». При выборе данного пункта меню открывается соответствующая страница (Рис. 18).

На данной странице можно добавить или удалить пользователя системы, а также задать его параметры, в частности:

- имя;
- логин для доступа к центральному серверу управления;
- пароль для доступа к центральному серверу управления;
- номер магнитной карты в том виде, в котором ее считывает карт-ридер (для рабочего места менеджера и рабочего места кухни);
- права.



Рис. 18 – страница настройки пользователей и их прав

2.3.2. Настройка станции менеджера

Как уже было отмечено, станция менеджера является опциональным компонентом Робототехнического Комплекса, а оборудование для ее создания не входит в состав Робототехнического Комплекса.

Поэтому при необходимости создании станции менеджера необходимо самостоятельно приобрести компьютер со считывателем магнитных карт или штрих-кодов. Поставить на компьютер операционную систему Windows или Linux, установить браузер Chrome и установить в автозагрузку ярлык на WEB-страницу:

http://SERVER/manager.php

Где: SERVER – название хота сервера.

Страница должна работать в режиме kiosk. Например:

"C:\Program Files\Chrome\chrome.exe" --kiosk http://SERVER/manager.php Путь к браузеру chrome следует уточнить.

2.3.3. Настройка станции кухни

Как уже было отмечено, станция кухни является опциональным компонентом Робототехнического Комплекса, а оборудование для ее создания не входит в состав Робототехнического Комплекса.

Поэтому при необходимости создании станции кухни необходимо самостоятельно приобрести компьютер со считывателем магнитных карт или штрих-кодов. Поставить на компьютер операционную систему Windows или Linux, установить браузер Chrome и установить в автозагрузку ярлык на WEB-страницу:

http://SERVER/kitchen.php?kitchen=101

Где:

SERVER – название хота сервера.

101 – номер места, соответствующего номеру кухни.

Страница должна работать в режиме kiosk. Например:

"C:\chrome.exe" --kiosk http://SERVER/kitchen.php?kitchen=101 Путь к браузеру chrome следует уточнить.

2.3.4. Настройка рабочего места службы безопасности. Предупреждение о краже электронных меню

При необходимости можно организовать рабочее место службы безопасности. Для этого достаточно иметь любой компьютер (даже планшетный), подключенный к общей Ethernet-сети Робототехнического Комплекса.

Для работника службы безопасности на центральном сервере управления следует завести учетную запись (см. раздел 2.3.1), не имеющую никаких прав.

Далее необходимо войти в данную учетную запись с компьютера службы безопасности и открыть страницу «Роботы → Состояние».

На данной странице будет отображаться состояние Робототехнического Комплекса в режиме только для чтения. В частности, будет отображаться состояние электронных меню. В случае кражи электронных меню напротив этих электронных меню будет появляться красная мигающая лампочка, сопровождаемая звуковым сигналом (Рис. 19).



Рис. 19 – внешний вид WEB-страницы состояния Робототехнического Комплекса для службы безопасности

2.3.5. Настройка интеграции центрального сервера управления с системой R-Keeper²

Введение

Обмен информацией между БД системы внешней доставки и R-Кеерег 7 осуществляется посредством реализации процедур импортаэкспорта определенного объема данных в CSV-файлы (разделитель «;») установленного формата.

Обмен файлами, предназначенными для экспорта-импорта данных, осуществляется посредством размещения подготовленных файлов на специальном сетевом ресурсе (директории) на сервере в центральном офисе

² Информация взята со страницы:

http://avagyan.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=136:xternaldeliveryinterface-r-keeper-v7-&catid=38:-----rk7&Itemid=58

Компании, а также в сетевых ресурсах (директориях) серверов, установленных в подразделениях (ресторанах) Компании. Указанные сетевые ресурсы должны быть доступны клиентам и серверам систем доставки и R-Кеерег 7 через ЛВС (центральный офис) и VPN каналы (подразделения (рестораны)), в том числе при подключении к указанным серверам в терминальном режиме (настройка подключения дисков).

Рекомендуется создать общую папку обмена на центральном сервере управления робототехническим комплексом.

Состав пакета

Дистрибутив состоит из трех файлов:

- ExternalDeliveryInterface.exe;
- Settings.ini
- RK7XML.dll.

Дистрибутив можно скачать на FTP: ftp://ftp.ucs.ru/rk7/other/ExternalDeliveryInterface/1_0_0_X.7z Система требует лицензии.

Пошаговая настройка

1. В менеджерской РК7 на нужный кассовый сервер добавить драйвер - XML interface for Windows. В его свойствах необходимо прописать порт, например 14441. Привязать данный XML-interface к логическому интерфейсу в справочнике Сервис-XML интерфейсы. Перезагрузить кассовый сервер.

2. Создать столы, на который будут вешаться заказы, приходящие из внешней доставки. Запомнить коды столов. Эти номера должны совпадать с номерами столов на виртуальных картах робота и с номерами столов на центральном сервере управления.

3. Создать директорию, через которую будет производиться обмен файлами, например, на центральном сервере управления.

4. Настроить файл Settings.ini из дистрибутива Aventa [Main]

;Частота сканирования рабочего каталога, в секундах

Frequency=15 :Рабочий каталог, согласно п.3. WorkPath=\\SERVER\RK\ [RK] ;IP адрес кассового сервера R-Кеерег Server=127.0.0.1 ;Порт для XML - интерфейса Port=14441 ; идентификатор типа цены в РК7 (справочник Меню -> Типы цен) PriceIdent=3 ; идентификатор станции StationIdent=15015 ; идентификатор типа гостей (необязательный параметр) GuestType=1 UseXML=1 UsePrice=0 [License] ; IP адрес сервера лицензий, не менять Server=I.ucs.ru ;Порт для сервера лицензий, не менять Port=60606

5. Запустить файл ExternalDeliveryInterface.exe. Запуск производить от имени администратора!

6. Пролицензировать систему.

Сделать запрос лицензии с помощью меню программы. В пункте «Запрос Лицензии» нажать кнопку «Сгенерировать запрос» и скопировать код запроса лицензии (см. Рис. 20). Далее на сайте l.ucs.ru создать запрос на новое ПО для своего объекта и выбрать ПО - External Delivery Interface (см. Рис. 21). После подтверждения заявки сгенерировать лицензию. Никакой код лицензии при этом вам не выдается, просто на сервер лицензирования записывается уникальный идентификатор вашей программы. Работа будет осуществляться при наличии программы СВЯЗИ сервером С лицензирования ЮСИЭС, т.е. наличие интернета обязательно на момент проверки лицензии! Время очередной проверки лицензии указанно в пункте "Следующая проверка". Если в ресторане нет связи (например, возникли проблемы с интернетом) - достаточно подключить любой временный канал связи (USB модем) и нажать кнопку "обновить лицензию".

Запрос лицензии			9	
Сгенерировать запрос	Код объекта: Срок лицензии:	199990042 Нет лицензии		
Обновить лицензию Код запроса:	Следующая проверка: Работа без связи:	21.01.2014 12:16:0 Нет лицензии	8	
77F9491PU6-7PC8TK7B-35DF2				
Скопировать		Сохранить меню		
Записки 🤡 R-Keeper 7	7 M 🦉 settings —	Бл EN 🍗		Лицензирование Выход

Рис. 20 – генератор лицензии для модуля удаленной доставки для системы R-Keeper

на ПО	Сохрани	пь с)тпра	авить				
Возврат ключа	люча Номеј		Вь	Выбрать ПО				
Продление	д	Дата заказа		Выберите продукт				
Удаление мастер- лицензий	Корпорация:	UCS (1999			Название			
Замена дилера	Объект:	Класс обуч		SOFT Virtual card				
Передача прав	Выбрать ПО			Mobile order	_			
СПРАВОЧНИКИ	Назва	ние ПО		External Delivery Interface RKeeper 7 Stations				
Объекты	T			RKeeper 7 Intellect				
корпорации			H	RKeeper 7 Web Monitoring				
СЕРВИС	Комме	нтарий: 🗌	UCS Video Surveillance RKeeper 7 Interface					
Информация о ключе		· · · · ·		RKeeper 7 Report Server				
Проверка запросов			RKeeper 7 PDA (Deprecated)					
				RKeeper 7 Web Reports				
ОТЧЕТЫ				RKeeper 7 Write XML Order				
Окончание лицензий				RKeeper 7 Restorun Interface				
SOS-коды доступные				RKeeper 6 Stations				

Рис. 21 – иллюстрации формирования новой заявки на ПО в l.ucs.ru

7. В качестве теста можно попробовать сделать заказ через электронное меню. При этом в папке обмена должен кратковременно появиться файл заказа, после чего должен образоваться файл ответа.

2.3.6. Начальная настройка электронных меню

Перед настройкой электронных меню следует включить и настроить центральный сервер управления.

Для настройки электронных меню их следует включить. После загрузки появится главная страница электронных меню (Рис. 22, а).

Для начальной настройки электронных меню следует кликнуть на надпись «Ваш столик».

При клике открывается страница ввода пароля доступа к закрытому разделу электронного меню (Рис. 22, б). Электронное меню использует пароль, выданный ему последний раз центральным сервером управления. Пароль на сервере управления задается в меню «Роботы → Параметры». По умолчанию пароль «123».



Рис. 22 – иллюстрация порядка настройки электронных меню

Внимание! Если устройство не может подключиться к центральному серверу управления, то используется последний выданный устройству пароль.

После ввода пароля электронное меню переходит в раздел ввода номера столика (Рис. 22, в). В случае отсутствия пароля данный раздел открывается, минуя страницу ввода пароля.

Для входа в настройки устройства следует на странице ввода номера столика нажать кнопку «Настройка». При этом открывается страница «Настройка» (Рис. 22, г).

Со страницы настройки путем нажатия кнопки «Hacтройки Android» можно открыть системное меню настроек OC Android. В настройках Android следует подключить планшет к Wi-Fi сети Робототехнического Комплекса, а затем с помощью аппаратной кнопки Ланчера вернуться в программу «Дин-Меню».

На странице «Настройка» (Рис. 22, г) в поле «Номер устройства» следует задать номер электронного меню. Данный номер должен совпадать с одним из номеров электронных меню, заданных на центральном сервере управления в разделе «Роботы — Структура». Номер электронного меню должен быть уникальным в рамках одного Робототехнического Комплекса.

В строке «Адрес сервера» следует задать IP-адрес или название центрального сервера управления.

Подтвердить изменения настроек следует кнопкой «OK». Рекомендуется кнопкой коррекции (красная кнопка) (Рис. 22, в) вернуться на главную страницу электронного меню. На данной странице отображаются ошибки подключения к серверу, если они имеются.

Если подключение проходит успешно, то в нижней части экрана главной страницы электронного меню будет раз в 5 секунд мигать точка, свидетельствующая о сеансах обмена данными с центральным сервером. Если имеются ошибки, то они отображаются в нижней части экрана.

Если подключение производится без ошибок – электронное меню готово к эксплуатации.

2.3.7. Начальная настройка пультов вызова роботов-официантов

Планшетный компьютер пульта вызова через штатное меню настройки операционной системы Android следует подключить к сети Wi-Fi Робототехнического комплекса.

Перед настройкой пультов вызова следует включить и настроить центральный сервер управления.

Затем на планшетном компьютере следует запустить программу «Pult». При запуске появляется главная страница программы (Puc. 23, a).

Путем нажатия кнопки настройки (Рис. 23, а) можно перейти на страницу настроек (Рис. 23, б).

В настройках следует задать номер пульта и адрес сервера (IP-адрес или название сервера).

Номер пульта должен совпадать с номером места, к которому относится данный пульт вызова. Пульт вызова может быть размещен только на месте, у которого есть роль администратора или кухни/бара.

Для применения настроек следует нажать кнопку «ОК».



Рис. 23 – иллюстрация порядка настройки пульта вызова робота-официанта

На главной странице отображается процесс подключения к центральному серверу управления. Если процесс подключения походит успешно, то в нижней части экрана будет раз в 5 секунд мигать точка, свидетельствующая о сеансах обмена данными с центральным сервером управления. Если при подключении возникает ошибка, то ее текст отображается в нижней части экрана пульта вызова. При получении первых же данных от центрального сервера управления пульт вызова изменяет свой интерфейс, скрывая элементы управления неиспользуемых функций.

Если соединение с сервером производится без ошибок – пульт вызова готов к эксплуатации.

2.3.8. Начальная настройка настроечного ноутбука

Настроечный ноутбук следует подключить к сети Wi-Fi Робототехнического Комплекса штатными средствами операционной системы Windows.

Робота Си-Си следует предварительно включить и настроить доступ к нему по сети Wi-Fi робототехнического комплекса.

Затем на настроечном ноутбуке следует запустить программу «Дин-Пульт». Ярлык на программу на ноутбуке вынесен на рабочий стол.

В программе «Дин-Пульт» в адресной строке следует указать IP-адрес (или имя бортовой ЭВМ робота), пароль доступа к роботу (по умолчанию «123»), а также порт (по умолчанию 5554) (Рис. 24).

После ввода параметров доступа следует подключиться к роботу, нажав кнопку «Подключение». Если подключение состоялось, то в статусной строке программы будет написано «Подключено», в противном случае будет выведено сообщение об ошибке.

Если настроечный ноутбук подключается к роботу – настроечный ноутбук готов к эксплуатации.



Рис. 24 – иллюстрация начальной настройки программы Дин-Пульт

2.3.9. Начальная настройка Робота Си-Си

Перед началом эксплуатации Робота Си-Си следует подключить к сети Wi-Fi Робототехнического Комплекса. Для этого следует перенастроить его Wi-Fi-роутер.

Для настройки Wi-Fi роутера следует открыть заднюю крышку робота и подключить к встроенному в робота роутеру сетевой кабель (подключать кабель следует к любому желтому гнезду, роутер находится с левой стороны.

Второй конец сетевого кабеля следует подключить к настроечному ноутбуку или иному компьютеру с сетевой картой.

Для настройки роутера робота следует включить и дождаться загрузки операционной системы робота.

Подключенному по сетевому кабелю ноутбуку роутер робота должен выдать IP-адрес и шлюз. IP-адрес шлюза является IP-адресом роутера робота. Необходимо определить этот IP-адрес. Для этого в операционной системе Windows 8 (и выше) следует войти в «Центр управления сетями и общим доступом». Выбрать подключение по локальной сети и открыть свойства «Состояние подключения. В окне следует ...» нажать кнопку «Сведения…». При ЭТОМ открывается окно «Сведения сетевом 0

60

подключении». В данном окне перечислены сведения о сетевом подключении. Важен параметр «Шлюз по умолчанию IPv4», в нем указан IPадрес роутера.

На настроечном ноутбуке с помощью WEB-браузера следует зайти по указанному IP-адресу, указав его адресной строке браузера.

Браузер запросит логин и пароль. По умолчанию логин **admin**, пароль **admin**.

В настройках WLAN роутера следует указать режим повторителя (repeater), указать SSID беспроводной сети Робототехнического Комплекса и пароль доступа к ней.

После применения настроек роутер следует перезагрузить через его системное меню.

Настроечный ноутбук (или компьютер, с которого производится настройка) следует подключить к сети Wi-Fi Poбототехнического Комплекса штатными средствами операционной системы Windows. Отключить сетевой кабель. После чего произвести ping бортового компьютера робота. Название бортового компьютера робота, которого нужно пинговать, указанно в информационной карточке.

Для этого следует нажать правой кнопкой мышки кнопку «Пуск» и выбрать пункт меню «Выполнить». Вызвать команду «cmd».

В появившемся окне следует выполнить команду:

ping <имя_бортового_компьютера_робота>

Если связи с компьютером робота нет, то система выведет сообщение о недоступности указанного узла. В этом случае следует снова подключиться к роутеру робота через сетевой кабель и выяснить причину отсутствия связи. Возможно, для этого понадобиться специалист в Wi-Fi сетях.

Если связь с роботом есть, то система выведен на экран время отклика. В этом случае робот подключен к Wi-Fi сети.

2.3.10. Обучение робота Си-Си карте местности

Подготовка к обучению

Обучение робота карте местности должно производиться специально обученным специалистом.

Для обеспечения обучения необходимо подключиться к роботу с настроечного ноутбука из программы «Дин-Пульт» к одному из Роботов Си-Си.

Управляя роботом в ручном режиме (см. раздел 2.4.1) следует установить робота в точку условного начала координат лицом в сторону условного севера на виртуальной карте местности. Какую точку принять за начало координат – не имеет никакого значения.

Помещение заведения следует подготовить. Включить рабочее освещение, по возможности освободить помещение от людей (или выбрать такое время, когда людей мало).

Маршруты движения робота следует заранее продумать. Если роботов несколько, то следует продумать систему их разъезда. Возможно, следует организовать пути с односторонним движением или карманы для разъезда роботов. Перед тем как закладывать карту для нескольких роботов следует ознакомиться с правилами расположения виртуальных светофоров (см. далее).

Рекомендуется также оповестить персонал заведения о том, что будет проводиться обучение робота. В противном случае люди по незнанию начинают лезть к роботу, мешаться и создавать помехи. Обычно работает аргумент «Вы же не хотите стать объектом интерьера?».

Создание карты местности. Принципы работа с редактором карты

Для составления карты местности в программе «Дин-Пульт» следует переключиться на закладку «Карта» (Рис. 25).

Перед началом обучения новой карте, старую карту местности в памяти робота следует сбросить кнопкой «Новая карта». При нажатии на

кнопку открывается окно с соответствующим предупреждением. Пользователь должен подтвердить сброс карты.

Следует также убедиться в том, что кнопка «Передача карты с робота на пульт» нажата.

Следует нажать кнопку «Режим обучения карте местности» и в ручном режиме провести робота по маршрутам его следования в ту и другую сторону.



Рис. 25 – внешний вид редактора карты местности программы «Дин-Робот»

При этом на карте местности будут появляться отметки сделанных роботом фото, а также отметки стен, определяемых роботом по дальномерам.

На карте синим цветом отображаются стены, сформированные по левому дальномеру, красным цветом – стены по правому дальномеру, зеленым цветом – стены по переднему дальномеру.

При движении в режиме обучения виртуальная отметка робота не реагирует на небольшие повороты робота в движении. Считается, что таким образом оператор корректирует движение робота по прямой.

При начале движения в режиме обучения угол ориентации робота на виртуальной карте местности привязывается к сетке в 22.5°. Подразумевается, что маршруте робота в большей степени преобладают углы в 90°, в крайнем случае – в 45°. Поэтому все прочие углы ориентации робота вызваны, скорее, погрешностью одонометрии.

При необходимости оператор может увеличивать или уменьшать масштаб карты с помощью «кнопок управления масштабом отображения карты». Также изменять масштаб отображения карты можно сочетанием Ctrl+колесо мышки.

Переключившись на «инструмент скроллинга», можно перемещать карту по экрану. Временное переключение в режим скроллинга производится с помощью зажатого колеса мышки.

Скроллинг отключает режим «центрования карты на роботе». Для включения этого режима следует вновь нажать соответствующую кнопку.

Ведя робота по карте, оператор должен помечать точки (места) с помощью инструмента «Создать точку на карте». В свойствах точки (Рис. 26) можно задать ее номер и при необходимости изменить ориентацию. Также в свойствах задается высота подноса (поле «высота корпуса») в данной точки (за 0 принято самое нижнее положение подноса).

👩 Свойства мест	а карты				X
Номер места:	10	Высота корпуса:	0	*	
Х (см):	-190.215 🚔	Ү (см):	-11.4672	*	
Угол (°):	0	Версия:	298		
	ОК	Отмена]		

Рис. 26 – внешний вид окна редактора свойства точки на виртуальной карте

Редактор свойств элемента карты открывается путем его выделения и клика по нему правой кнопкой мыши. Во всплывающем меню следует выбрать пункт «Свойства».

С помощью «инструмента рисования зон на карте» (Рис. 27) на виртуальной карте можно создавать зоны. Для этого мышкой нужно нарисовать замкнутый многоугольник. Замыкание прямоугольника производится путем соединения начальной и конечной точки.



Рис. 27 – иллюстрация процесса создания зон на карте

В свойствах области (выбор пункта меню «Свойства» во всплывающем меню) можно задать тип зоны, номер зоны и ее параметр.

Зоны бывают трех типов:

- Узкие места. Номер и параметр игнорируется. В этих местах роботы будут ехать медленно с соблюдением высокой точности передвижения, из-за чего могут сильно «мельтешить».
- Светофор. Номер определяет уникальный номер светофора.
 Параметр определяет запрет проезда (формируется автоматически). Правила расположения светофоров описаны ниже.

Зона 3. Пользовательская зона, назначение которой скриптами Скрипт определяется поведения. имеет функционал определения движения по зоне 3. Параметр, заданный у данной зоны, также может быть прочитан скриптом. Базовый набор сценариев управления поведением роботом не подразумевают использование пользовательских зон, однако он может быть дополнен по требованию заказчика.

Если выбрать «инструмент выделения», то оператор может выделять один или несколько (с клавишей Ctrl) элементов карты, при необходимости перемещать с помощью мышки или удалять их (клавиша DEL или пункт всплывающего меню «Удалить»). Можно выделять элементы карты путем выделения прямоугольной области.

Если оператор обнаруживает, что робот стоит на карте не в том месте, как в реальности, или не с той ориентацией, то он должен с помощью мышки перетащить виртуальную отметку робота в нужное место на карте, а также повернуть отметку робота так, чтобы ее ориентация совпадала с реальной ориентацией робота. Вместе с виртуальной отметкой робота перемещается последняя фотография, сделанная роботом.

Следует обратить внимание, что любые изменения карты выключают режим «передача карты с робота на пульт». Таким образом, версия карты в памяти робота и у оператора могут отличаться.

Чтобы загрузить карту местности со всеми внесенными изменения в память робота следует нажать кнопку «Загрузить карту в память робота». После загрузки карты кнопка «Передача карты с робота на пульт» должна автоматически включиться. Если этого не произошло, то вероятнее всего произошла ошибка передачи карты. В этом случае карту требуется передать на робота повторно.

Карта может быть сохранена в файл с помощью кнопки «Сохранить карту в файл» и загружена в редактор пульта управления с помощью кнопки

«Открыть карту из файла». Следует обратить внимание, что карта при такой загрузке загружается только в редактор пульта управления, не в память робота. При этом режим «передача карты с робота на пульт» отключается. Чтобы загрузить карту в робота следует нажать кнопку «загрузить карту в память робота» (см. выше).

Особенности составления карты местности

При составлении карты не следует двигаться слишком быстро и следует стараться вести робота относительно ровно.

При движении следует сохранять ту ориентацию, при которой робот будет ездить по данному маршруту. При двухстороннем движении следует заложить изображения в обе стороны.

Если оператор обнаруживает, что робот стоит на карте не в том месте, как в реальности или не с той ориентацией, то он должен с помощью мышки перетащить виртуальную отметку робота в нужное место на карте, а также повернуть отметку робота так, чтобы ее ориентация совпадала с реальной ориентацией робота. Не следует отставлять такую коррекцию на потом. Причем коррекция отметки робота производится вместе с последней фотографией, сделанной в режиме обучения.

При остановке робота целесообразно покрутить головой робота, чтобы он сделал фото мест остановки под разными ракурсами. Иногда фото на карте не создается, т.к. робот считает, что она и так похожа на одну из фотографий в окрестности данной точки. Чтобы принудительно сделать фотографию следует повторно нажать кнопку «Режим обучения карте местности».

После поворота на углы порядка 90° и больше следует создавать фото под разными углами. Это дает возможность сориентироваться роботу, даже если он сильно ошибся по одонометрии.

Однако не следует создавать много фотографий в окрестности одной точки. Алгоритм корреляции робота имеет ограничения по количеству перебираемых фотографий (по умолчанию 35 фото в движении, и 45 на

месте). Если фотографий будет много, то не все из них попадут в перебор для сравнения, что приведет к тому, что нужные фотографии так и не отберутся для перебора.

При проведении обучения робота по возможности следует избегать появление людей в кадре. При появлении случайных людей следует кратковременно останавливать обучение, переводя робота в режим «Без навигации».

В ряде случае случайные люди проходят мимо дальномеров робота, оставляя отметку стен. Эти отметки следует удалять с карты.

Также с карты следует удалять неправильные фото (сделанные при неправильной ориентации или положении робота).

Внимание! Не следует забывать про передачу карты на робота после ее изменения.

Фото на карте местности вблизи монотонных стен создаются с нулевой высотой и длиной. На самом деле в данных местах навигация по изображению опасна, поэтому фото не следует делать вообще. Но если их не сделать, то робот не сможет планировать маршрут через данное место. Поэтому фото формируются, но пустые.

Правила создания виртуальных светофоров

Виртуальные светофоры требуются лишь при использовании нескольких роботов одновременно. Светофоры создаются на виртуальной карте местности в виде зон инструментом «Инструмент рисование зон на карте» (Рис. 27).

Светофоры предназначаются, в основном, для обозначения тупиковых ветвей карты. *Важно иметь на карте местности пути разъезда роботов.*

При въезде в зону светофора робот блокирует его для других роботов. Для самого робота данный светофор считается открытым. При блокировке светофора роботом все остальные светофоры, захваченные данным роботом, отпускаются. Если на маршруте робота имеется заблокированный другим роботом светофор, то робот останавливается за два светофора перед ним. Это дает возможность разъезжаться двум роботам.

Светофоры следует располагать по всем ветвям Т-образных и крестообразных перекрестков (Рис. 28, а). Ни в коем случае нельзя ставить два светофора на отрезке тупикового пути (Рис. 28, е).

В случае правильного расположения светофоров (Рис. 28, а) роботы будут работать по следующему сценарию. Допустим, роботу 1 нужно проехать к точке 5, а роботу 2 – к точке 4 (Рис. 28, б).

Робот 1 проезжает к точке 5, блокируя нижний светофор на рисунке (Рис. 28, в). При этом путь робота 2 к точке 4 также пролегает через нижний светофор. Поэтому он двигается и останавливается за два светофора до него (Рис. 28, в).

После того, как робот 1 выехал из тупикового ответвления карты и достиг другого светофора, он открывает нижний светофор (Рис. 28, г). При этом на пути робота 2 больше нет заблокированного светофора, и робот 2 продолжает свое движение к точке 4 (Рис. 28, д).

Сценарий поведения роботов в случае неправильной расстановки светофоров (Рис. 28, е), будет следующим: допустим роботу 1 также нужно попасть к точке 5, а роботу 2 – к точке 4 (Рис. 28, ж).

Робот 1 подъезжает к точке 5, блокируя нижний левый светофор. Путь робота 2 также лежит через этот заблокированный светофор. Поэтому он двигается по маршруту и останавливается за два светофора перед заблокированным светофором (Рис. 28, 3). Когда же робот 1 освобождается, его единственный маршрут лежит через нижний правый светофор, который захвачен роботом 2. Робот 1 останавливается за два светофора перед заблокированным светофором. При этом возникает патовая ситуация – оба робота пропускают друг друга.



Рис. 28 – иллюстрация правильного и неправильного расположения светофоров: а) правильное расположение светофоров; б)-д) стадии движения роботов при правильном размещении светофоров; е) неправильное расположение светофоров; ж)-и) стадии движения роботов, приводящее к тупиковой ситуации

По этой причине располагать два светофора на тупиковой ветви карты ни в коем случае нельзя!

Тем не менее, если одна или несколько ветвей карты имеет одностороннее движение, то ставить светофоры на такую ветвь можно (Рис. 29). На Рис. 29 (б-г) показаны стадии движения роботов при одностороннем движении. При этом число светофоров в одном круге должно быть не менее числа роботов плюс один.



Рис. 29 – светофоры при одностороннем движении

При использовании трех и более роботов требуется иметь на карте столько путей разъезда, сколько имеется роботов. Если это невозможно, то следует организовывать разъезды роботов по принципу одностороннего движения. При этом число светофоров в одном круге одностороннего движения должно быть на один больше, чем число роботов.

2.3.11. Проверка качества карты. Использование функций полуавтоматического движения

Перед использованием робота в автоматическом режиме следует проверить качество составленной карты местности. Для этого рекомендуется проверить движение робота от одной точки до другой. Чтобы не проверять все точки (что может быть очень долго) следует выбрать какую-нибудь

репрезентативную выборку точек, гарантирующую проверку движения по всей карте.

Перед использованием функции полуавтоматического движения следует убедиться, что текущее положение и ориентация робота соответствует отметке его положения на виртуальной карте местности.

После этого следует выбрать на карте требуемую целевую точку (место), кликнуть по ней мышкой, чтобы данный элемент карты стал активным. После чего кликнуть по нему правой кнопкой мышки, чтобы появилось всплывающее меню. Во всплывающем меню следует выбрать пункт «Идти в это место» (Рис. 30).

При этом робот проложит маршрут по карте (в программе «Дин-Пульт» маршрут отобразиться) и начнет движение. Кнопка «Auto» при этом включится автоматически. Для отключения автоматического движения и экстренной остановки робота кнопку «Auto» следует отжать.

При движении робота следует следить за полем «Разн:» в статусной строке под виртуальной картой местности. В этом поле отображается степень «узнаваемости» карты местности.



Рис. 30 – иллюстрация использования функции полуавтоматического движения к указанной точке виртуальной карты местности
Чем МЕНЬШЕ это число, тем ЛУЧШЕ робот узнает карту. Нормальное значение 500-900. Значение 2500 и выше соответствует полному отсутствию корреляции в данном месте. В этом случае рекомендуется обучить робота данному месту повторно.

Но переобучать следует только в том случае, если робот стоит на маршруте так, как это предусмотрено маршрутом, а также, если положение его отметки на виртуальной карте местности соответствует реальному положению и ориентации робота. Если же робот отклонился от маршрута или определяет свое местоположение неправильно, то следует прежде выяснить причины такого сбоя. Вероятнее всего, робот сбился с пути еще раньше.

2.3.12. Проверка алгоритма автоматической установки на зарядку

Для проверки алгоритма автоматической установки на зарядную станцию следует в ручном режиме (см. раздел 2.4.1) поставить робота рядом с зарядной станцией на расстояние 10-15 см, а также ориентировать его заднюю часть примерно параллельно передней панели зарядной станции.

После этого следует включить режим установки на зарядную станцию кнопкой, показанной на Рис. 31. При необходимости остановки алгоритма установки на зарядную станцию следует нажать кнопку «STOP».



Рис. 31 – расположение кнопок управления полуавтоматическим режимом установки на зарядную станцию

2.3.13. Копирование карты местности с одного робота на другого

Карта, составленная на одном роботе, должна быть скопирована на всех других роботов-официантов, работающих в данном заведении.

После составления карты местности на одном роботе с помощью программы «Дин-Пульт» ее можно сохранить в файл кнопкой «Сохранить карту в файл» (Рис. 26).

После этого следует подключиться к роботу, на который должна быть скопирована карта местности, загрузить карту из файла кнопкой «Открыть карту из файла» и нажать кнопку «Загрузить карту в память робота». Если процесс загрузки прошел успешно, то включится кнопка «Передача карты с робота на пульт».

После установки карты важно установить виртуальную отметку робота так, чтобы это соответствовало его реальному местоположению и ориентации.

2.3.14. Настройка подключения Робота Си-Си к центральному серверу управления

Производить подключение робота к центральному серверу управления следует только после того, как робот в робота заложена карта местности.

Для подключения к центральному серверу управления следует установить в конфигурационном файле «config.txt», находящемся на роботе, IP-адрес и уникальный номер данного робота.

Удобно получить доступ к данному файлу через файловый менеджер программы «Дин-Пульт». Для этого следует подключиться к роботу с помощью пульта настроечного ноутбука через программу «Дин-Пульт» (см. раздел 2.3.8). После подключения к роботу в программе «Дин-Пульт» следует нажать кнопку «Файловый менеджер» (Рис. 32).



Рис. 32 – расположение кнопки «Файловый менеджер» в программе «Дин-Пульт»

Через файловый менеджер следует переписать файл config.txt из папки C:\DynRobot бортовой ЭВМ робота на локальный компьютер. Для копирования используйте клавишу F5 или соответствующую кнопку на панели инструментов (Рис. 33).



Рис. 33 – иллюстрация процесса копирования файла config.txt с бортовой ЭВМ робота на настроечный компьютер

После копирования файла на локальный компьютер его можно открыть для редактирования двойным кликом (по локальной копии файла!).

В конфигурационном файле следует:

- 1. При необходимости установить пароль робота (параметр «ROBOT_PASSWORD»).
- 2. Установить название хоста удаленного компьютера (параметр «COMMAND_SERVER_HOST»).
- Установить IP-адрес или название центрального сервера управления (параметр «COMMAND_SERVER_IP»). Во избежание задержек на определение IP-адреса по имени хоста, в данном параметре удобно указать IP-адрес сервера, если он статический.
- 4. Установить уникальный номер робота (параметр «COMMAND_SERVER_ROBOT»).
- 5. Установить автозапуск скриптов поведения (параметр «SCRIPT_AUTORUN» установить в значение «1»).

После редактирования конфигурационного файла его следует сохранить и через файловый менеджер передать на робота.

Для применения параметров бортовую программу «Дин-Робот» следует перезапустить. Для этого в файловом менеджере следует нажать кнопку перезапуска бортового программного обеспечения (Рис. 34).

Робот готов к эксплуатации.

🐻 Файловый менеджер	
_ ि 🖻 × № 🚺 🔍	
Копировать из правой пане E:\Temp\ttt Файл	Кнопка перезапуска бортового программного
□ ■ config.txt	обеспечения

Рис. 34 – расположение кнопки перезапуска бортового программного обеспечения в файловом менеджере программы «Дин-Пульт»

2.4. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РОБОТОТЕХНИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА 2.4.1. Управление Роботом Си-Си в ручном режиме

Управление Роботом Си-Си в ручном режиме требуется при обучении робота, а также при поведении разовых мероприятий, не связанных со штатной работой робота-официанта.

При использовании робота в ручном режиме необходимо включить и настроить настроечный ноутбук (см. раздел 2.3.8).

В программе «Дин-Пульт», запущенной на настроечном ноутбуке, в поле «Хост» следует задать IP-адрес или сетевое имя бортовой ЭВМ робота (Рис. 35). Имя хоста указано в информационной карточке. В поле «Пароль» следует задать пароль от робота. Пароль также указан в информационной карточке.



Рис. 35 – главное окно программы «Дин-Пульт» с указанием органов ручного управления

После установки хоста и пароля следует нажать кнопку «Подключение» (или клавишу F9). При этом в статусной строке программного обеспечения «Дин-Пульт» будут отображаться служебные сообщения хода подключения к бортовой ЭВМ робота. Программное обеспечение «Дин-Пульт» автоматически совершает несколько попыток соединения с бортовой ЭВМ робота. При невозможности подключения выводится соответствующее экранное сообщение.

Если соединение установлено, то в статусной строке программы «Дин-Пульт» будет сообщение «Подключено».

Для управления роботом вручную следует отключить его автомат кнопкой «Auto» (автомат отключен, если кнопка отжата).

Робот Си-Си имеет три режима управления шасси:

- «Движение» в этом режиме движение джойстика впередназад приводит к движению робота, а повороты вправовлево к поворотам в движении. Поворот на месте в данном режиме не производится.
- «Поворот» в этом режиме движение джойстика вправовлево приводит к поворотам на месте. Движение впередназад не производится.
- «Стрейф» в этом режиме движение джойстика вправовлево приводит к движению робота вправо-влево в режиме стрейфа. Движение вперед-назад не производится.

Для смены режима следует мышкой переключить режим в поле «Режим движения». Переключением режима можно управлять с клавиатуры клавишами «1», «2» или «3», однако нужно, чтобы фокусное выделение находилось на джойстике управления шасси, переключателе «Режим движения» или на ползунке поворота головы. Для этого по соответствующему полю достаточно один раз кликнуть мышкой.

При использовании аппаратного джойстика для переключения режима можно использовать кнопки «1», «2» и «3» джойстика.

Для управления движением робота следует использовать виртуальный джойстик «Шасси». Джойстик можно перемещать с помощью мышки, клавиатуры или с помощью аппаратного джойстика (игрового манипулятора), подключенного к персональному компьютеру. Движения джойстика вперед/назад – управление линейной скоростью движения робота. Движение джойстика вправо/влево – управление скоростью поворота или стрейфа. Зависит от выбранного режима управления.

При управлении с клавиатуры фокусное выделение должно быть установлено на экранном джойстике «шасси», переключателе «Режим движения» или ползунке управления головой. Клавиши управления:

- «W» движение вперед;
- «S» движение назад;
- «А» поворот влево;
- «D» поворот вправо;
- «<» уменьшение скорости движения.
- «>» увеличение скорости движения.
- Клавиатурные клавиши управления курсором (стрелки) работают по принципу: однократное нажатие кнопки приводит к увеличению скорости движения робота в соответствующем направлении. Для остановки следует нажать клавишу со стрелкой противоположенного направления.

Ползунок «голова» предназначен для управления поворотом головы. Может управляться клавишами:

- «Q» поворот головы влево.
- «Е» поворот головы право.

При управлении с клавиатуры фокусное выделение должно быть установлено на экранном джойстике «шасси», переключателе «Режим движения» или ползунке управления головой. Управление головой может производиться с джойстика переключателем «POV». POV влево/POV вправо – управление поворотом. POV вверх – поставить голову ровно.

В левой верхней части экрана находится панель отображения изображения со второй видеокамеры (панель «Видео 2»). Для вывода изображения с камеры следует нажать кнопку с изображением камеры на данной панели. Качество видеоизображения задается в выпадающем списке на данной панели. Качество задается в кБит/сек. Чем выше значение, тем больше объем передаваемых по сети данных. Не следует злоупотреблять качеством видеоизображения без особой на то причины, особенно при плохом канале связи или при возможном большом отдалении робота от точки доступа.

В нижней левой части экрана располагается панель «Сказать». В нижней ее части расположено поле для ввода текста. После ввода текста в данное поле следует нажать сочетание клавиш Ctrl+Enter или кнопку «>>» на панели для отправки сообщения на робота. При этом данная фраза будет воспроизведена на роботе с помощью его синтезатора голоса.

Последние произнесенные фразы сохраняются в списке. При двойном клике мышкой фразы из списка отправляются на робота.

Внимание! Произвольные фразы будут произноситься роботом, только если в его конфигурационном файле выбран способ формирования голоса методом SAPI (Microsoft Text-To-Speech) или STC (голос Центра Речевых Технологий). При способе WAVE (заранее записанные звуковые файлы) можно произносить только те фразы, которые заложены в робота.

Способ синтеза речи конкретного робота, заданный по умолчанию, указан в информационной карточке.

Способ синтеза речи задается полем SPEECH_DRIVER в конфигурационном файле config.txt, сохраненном на роботе. Способ доступа к этому файлу рассмотрен в разделе 2.3.14.

Через всплывающее меню списка фраз некоторые фразы из данного списка можно блокировать (навечно закрепить в списке), удалять, а также вставлять в поле для ввода текста без воспроизведения на роботе.

Закладки «Видео» и «Карта» переключают содержимое центральной части экрана.

В режиме «Видео» на данной закладке отображается видеоизображение с камеры подноса. В режиме «Карта» в данном поле отображается виртуальная карта местности.

2.4.2. Порядок использования Робототехнического Комплекса в автоматическом режиме

Все компоненты Робототехнического Комплекса должны быть настроены согласно главе 2.3.

Для использования Робототехнического Комплекса в автоматическом режиме следует произвести включение всех его устройств Робототехнического Комплекса согласно главе 2.2.

После включения Робот Си-Си ждет 15 секунд задания с центрального сервера управления. Если заданий для данного робота нет, то робот запрашивает у центрального сервера управления номер своей зарядной станции, двигается в эту точку и встает на зарядку. Привязка станций зарядок к номерам роботов определяется на сервере в разделе «Структура».

Если для робота есть задача, то сразу же по получении новой задачи робот едет ее выполнять.

При появлении новых гостей администратор, менеджер зала или лицо, выполняющее его роль, (далее Администратор) должен определить необходимость встретить гостей с помощью робота, а также необходимость встретить гостей и проводить за свободный столик.

Если Администратор принимает решение о том, что следует встретить и поприветствовать гостей, то Администратор с помощью своего пульта вызова робота-официанта нажимает кнопку «Встретить гостей» (Рис. 36). Кнопка становится активной. При этом в очередь нераспределенных задач на

центральном сервере управления добавляется задача «Встретить гостей». После чего задачи распределяются по свободным роботам.



Рис. 36 – иллюстрация выдачи команд встретить гостей и встретить и проводить за указанный столик

Отжатие кнопки «Встретить гостей» на пульте вызова роботаофицианта приводит к отмене задачи «Встретить гостей». Задача удаляется из списка нераспределенных задач центрального сервера управления, а также отменяется на роботе, который взялся выполнять данную задачу.

Если Администратор принимает решение о необходимости встретить гостей и проводить за свободный столик, то ему необходимо на его пульте вызова робота-официанта нажать кнопку «Встретить и проводить». При нажатии кнопки пульт вызова переключается в режим ввода номера столика (Рис. 36). Здесь следует ввести номер столика, за который следует проводить гостей после их встречи.

Как только в Робототехническом Комплексе появляется освободившийся робот, центральный сервер управления назначает ему первую задачу из списка нераспределенных задач.

При получении задачи «Встретить гостей» Робот Си-Си запрашивает с сервера номер точки встречи гостей, двигается в эту точку, произносит приветственную речь, после чего робот считается свободным.

Выполнение задачи «Встреть и проводить» происходит по аналогичному сценарию, только робот предлагает гостям проводить их за свободный столик, разворачивается и двигается к столику, указанному в задании. Подойдя к столику, робот предлагает гостям сесть за него. После робот считается свободным.

Если новые гости сели за столик, Администратор с помощью своего пульта вызова робота-официанта вызывает робота к себе кнопкой «Вызвать робота». Задание получает первый освободившийся робот. Отменить вызов можно с помощью повторного нажатия на кнопку «Вызвать робота».

Как робот подъезжает, пульт вызова робота-официанта переходит в режим ввода номер столика, к которому робота следует отправить (Рис. 37).

В случае использования электронных меню «Дин-Меню» Администратор кладет ему на поднос одно или несколько электронных меню экранном вверх. В случае использования электронных меню других производителей, на электронном меню следует предварительно выставить номер столика гостей, для которых предназначается это электронное меню.

После этого Администратор на пульте вызова набирает номер столика гостей и нажимает кнопку «Выдать меню» (Рис. 37).



Рис. 37 – внешний вид страницы отправки к столику пульта вызова робота-официанта

Робот отправляется к указанному столику. Если столика не существует, на пульте вызова появится соответствующее сообщение.

Если используются электронные меню «Дин-Меню», то по дороге робот отправляет на сервер команду о необходимости показать QR-код на всех электронных меню на месте Администратора. В течение 5-10 секунд на электронных меню демонстрируется уникальный QR-код. Этот QR-код распознает камера обзора подноса, установленная на роботе. Таким образом, робот определяет номера электронных меню, находящихся у него на подносе. Этот номер робот сообщает на сервер, а также сообщает номер столика, куда он их везет. Этот номер столика центральный сервер управления выставляет электронным меню, находящимся на подносе робота.

Получив от сервера номер столика, электронные меню запрашивают счет данного столика с центрального сервера управления. Если используется

84

R-Кеерег, центральный сервер управления проверяет, не закрыт ли счет столика в R-Кеерег. Для этого он создает пустое дополнение к заказу для данного столика. Если сервер при этом сообщает ошибку «Счет столика закрыт», то центральный сервер управления закрывает счет в своей базе данных (удаляет его, если выставлен параметр «не сохранять счета в "Робот-официант"») и создает для столика новый счет. Процесс обмена данными с системой R-Кеерег может занимать 10-15 секунд в зависимости от частоты сканирования файлов в общей папке в системе R-Кеерег.

Робот с электронными меню подходит к столику гостей и предлагает им взять меню. При этом робот по камере обзора подноса определяет момент, когда поднос становится пустым. Как только на поднос становится пуст, робот благодарит гостей, после чего робот считается свободным (едет выполнять следующее задание).

Гости через электронное меню делают заказ. Порядок работы с электронными меню «Дин-Меню» показан в разделе 2.4.3. Порядок работы с электронными меню других производителей указан в их руководстве по эксплуатации.

При использовании электронных меню «Дин-Меню» заказ автоматически отправляется на центральный сервер управления. Если включен режим предварительного просмотра заказа перед отправкой на кухню, менеджер или Администратор с помощью станции менеджера (см. радел 2.4.4) просматривает заказ, при необходимости вносит в него коррективы и отправляет на кухню (в R-Keeper). Если данный режим не включен, то заказ сразу же попадает на кухню (в R-Keeper).

Если включен обмен данными с R-Keeper, то заказ предается в систему R-Keeper. Если по данным базы данных центрального сервера управления счет данного столика был закрыт, то данный заказ в R-Keeper отправляется как новый заказ.

Если по данным базы данных центрального сервера управления счет столика был открыт, то заказ отправляется в R-Keeper как дополнение к

старому заказу. Если при импорте данного заказа R-Keeper сообщает о закрытии счета столика, то заказ отправляется в R-Keeper, как новый заказ, о чем также делается пометка в базе данных центрального сервера управления.

Если R-Кеерег не принимает заказ, центральный сервер управления еще в течение 1 часа пытается отправить в R-Кеерег заказ. После заказ считается не актуальным.

При использовании «Дин-Меню» сразу после подтверждения заказа на всех электронных меню, выданных одному столику, к этому столику вызывается робот-официант.

При использовании электронных меню других производителей Администратор должен вручную формировать команду вызова робота к столику гостей, чтобы забрать электронные меню. Для этого Администратор должен через свой пульт вызова робота-официанта сформировать команду «Забрать меню» с помощью кнопки «Забрать эл.меню» (Рис. 36). При этом пульт вызова запросит номер столика, с которого следует забрать меню. После ввода этого номера, к указанному столику вызывается роботофициант.

Пришедший на вызов робот-официант просит гостей положить электронные меню ему на поднос экранном вверх. Если используются электронные меню «Дин-Меню», робот отправляет команду на сервер показать QR-код на электронных меню, выданных на данный столик. Сервер формирует для электронных меню QR-коды, которые они отображают на своих экранах. Робот распознает эти номера и сообщает на сервер перечень электронных меню, которые ему погрузили.

После этого робот отвозит электронные меню Администратору. При этом робот сообщает на сервер, что доставил электронные меню администратору, а центральный сервер управления делает в своей базе данных соответствующую пометку.

Подойдя к администратору, робот просит, чтобы его разгрузили, причем делает это до тех пор, пока поднос не окажется пустым.

86

Администратор должен забрать электронные меню с подноса робота. Как только поднос робота становится пустым, робот считается свободным.

Как только очередное блюдо или напиток будет готов, повар или лицо ответственное за выдачу блюд (далее «Повар») с помощью своего пульта вызова робота-официанта вызывает робота к себе кнопкой «Вызвать робота» (Рис. 38). Для отмены вызова нужно нажать кнопку повторно.



Рис. 38 – порядок работы с пультом вызова робота-официанта с функционалом, настроенным под кухню

Как только робот подходит, пульт вызова переходит на страницу ввода номера столика, к которому следует отправить робота. Повар кладет ему на поднос блюдо или напиток и задает номер столика, куда данный заказ следует отвезти. Номер столика нужно подтвердить кнопкой «Выдать блюдо» (Рис. 38).

При необходимости можно вернуться на главную страницу с помощью кнопки с изображением крестика. На главной странице вместо одной кнопки вызова появляется две кнопки «Отправить робота к столику...» (переходит на страницу отправки робота к столику) и «Отпустить робота» (отменяет вызов робота).

Если роботу задали номер столика, Робот отвозит заказ гостям и просит взять эти блюда с подноса. Как только поднос становится пустым, робот желает приятного аппетита, после чего считается свободным.

Если гости не берут заказ, то в течение минуты робот периодически просит их взять заказ и предупреждает, что в противном случае отвезет заказ в мойку. Если спустя минуту поднос не становится пустым, робот едет с содержимым в мойку (по сценарию «забрать грязную посуду», см. далее).

Если у гостей образуется грязная посуда, то Администратор должен с помощью своего пульта вызова робота-официанта сформировать команду «Забрать грязную посуду» соответствующей кнопкой (Рис. 36). При этом запрашивается номер столика, с которого следует забрать посуду. После подтверждения номера столика, к этому столику вызывается робот-официант.

Робот подходит к столику и просит гостей положить ему на поднос грязную посуду.

Робот ждет одну минуту, если за это время поднос остается пустым, робот извиняется и считается свободным (уезжает).

Если в течение этой минуты на подносе робота были зафиксированы какие-либо движения или поместили что-либо, то робот ждет еще 10 секунд, после чего благодарит гостей и везет все в мойку.

Приехав в мойку, робот просит забрать у него с подноса грязную посуду, повторяя свою просьбу каждые 15 секунд. Робот будет делать это так долго, пока его поднос не станет пустым. После робот считается свободным.

Оплата может производиться двумя способами: через электронные меню и через бумажный счет. И в том, и в другом случае для оплаты Администратор подзывает к себе робота через пульт вызова роботаофицианта с помощью кнопки «Вызвать робота».

Как только подходит робот, Администратор помещает ему на поднос электронное меню или бумажный счет. Далее Администратор на своем пульте вызова задает номер столика, куда везти счет, и нажимает кнопку «Выдать меню» (в случае электронного меню) или «Выдать счет» (в случае бумажного счета) (Рис. 37).

Робот отвозит электронное меню или счет гостям.

В случае с электронным меню «Дин-Меню» гости через раздел «Оплата» выбирают способ оплаты: наличными, пластиковой картой, с использованием дисконтной карты (см. раздел 2.4.3). В случае выбора способа оплаты наличными без использования дисконтной карты, и если это разрешено на сервере, то к столику за оплатой автоматически вызывается робот-официант.

Подойдя к столику, робот попросит положить ему на поднос оплату вместе с электронным меню. Оплату вместе с электронным меню робот везет администратору.

Если гости выбирают способ оплаты пластиковой картой или с использованием дисконтной карты или на сервере запрещено принимать роботу оплату наличными, система сообщает Администратору через его пульт вызова о поступившем вызове для оплаты (Рис. 39).

Администратор должен прореагировать на эти вызовы, подойдя к клиенту со считывателем пластиковых карт и произвести оплату в установленном порядке.

В случае если робот отвозит на столик бумажный счет, то Администратор должен спустя какое-то время подойти к столику сам или вызвать к столику робота-официанта, чтобы забрать оплату. Для вызова робота-официанта за оплатой нужно на пульте вызова нажать кнопку «Забрать оплату» (Рис. 36). При этом пульт вызова запросит номер столика, с которого нужно забрать оплату. Робот подъезжает к столику и просит положить ему оплату на поднос. Оплату робот отвозит администратору.



Рис. 39 – иллюстрация отображения в пультах вызова робота-официанта поступивших вызовов для оплаты

При необходимости выдать гостям сдачу через робота-официанта Администратор через пульт вызова должен вызвать робота к себе, погрузить на него конверт со сдачей, набрать номер столика и нажать кнопку «Выдать сдачу».

При этом робот отвезет сдачу гостям и попросит ее взять у него с подноса.

В нижней части экрана пульта вызова отображаются выданные задания. Для их отмены нужно нажать крестик напротив этого задания (Рис. 40).

Если к Администратору или Повару вызван робот с помощью кнопки «Вызвать робота», то для отмены такого вызова нужно нажать кнопку вызова повторно.

90

Если робот уже подошел на вызов, то пульт вызова переходит в режим ввода номера столика, к которому нужно отправить робота (Рис. 40). Для возврата на основную страницу пульта вызова следует нажать кнопку с крестиком вверху страницы.

На главной странице в этом режиме отображаются кнопки «Отпустить робота» (отменяет вызов робота, если он уже подошел) и «Отправить робота к столику...» (возвращается обратно в режим отправки робота к указанному столику).





Если робот свободен и ему в течение 15 секунд не выдается задание, то робот едет на зарядку. Если заряд батареи робота менее 3%, то робот не сообщает серверу, что он свободен, а после выполнения задания сразу едет на зарядку.

Только зарядившись более чем на 30%, робот сообщает серверу, что он свободен для получения очередного задания, если оно есть. Конкретные

цифры уровня заряда, при котором робот едет на зарядку и может покинуть ее, задаются в скрипте и могут немного отличаться.

2.4.3. Порядок использования электронных меню «Дин-Меню»

Электронные меню «Дин-Меню», настроенные в соответствии с разделом 2.3.6, хранятся у администратора, менеджера зала или лица, ответственного за выдачу электронных меню (далее «Администратора»). Все электронные меню при хранении должны быть установлены на зарядку.

Электронные меню должны быть включены штатным образом и разблокированы.

Реальное местоположение электронных меню должно совпадать с положением электронных меню в базе данных центрального сервера управления (разделе «Роботы → Статус»).

При выдаче электронных меню роботу для доставки их на столик необходимо положить одно или несколько электронных меню на поднос робота экранном вверх. Электронное меню должно быть включено! Не кладите электронные меню друг на друга – экран должен быть виден камерой робота.

Робот сам распознает номера электронных меню и сообщает их на сервер. Для этого робот отправляет на сервер команду о необходимости показать QR-код на электронных меню, находящихся у Администратора. Роботы распознают эти номера и отправляют их на сервер, указывая номер столика, куда они их доставляет. Сервер сообщает номер столика на электронные меню, находящиеся на подносе робота.

Получив номер столика, электронные меню загружают с центрального сервера управления промежуточный счет столика, если он был уже открыт (процедура может занять 15-20 секунд, в зависимости от частоты обмена данными с системой R-Keeper, если она используется).

Номер столика, на который выдается электронное меню, можно установить вручную. Для этого нужно нажать на номер столика в правом верхнем углу (Рис. 41, а). Электронное меню запросит пароль (Рис. 41, б). Пароль задается на центральном сервере управления в разделе «Роботы \rightarrow Параметры». При нажатии кнопки «Backspace» на странице ввода пароля, если введенного пароля нет, производится возврат на главную страницу меню.



Рис. 41 – порядок ручной смены номера столика на электронном меню «Дин-Меню»

После ввода пароля электронное меню открывает страницу ввода номера столика (Рис. 41, в). При этом на сервер отправляется команда, что электронное меню находится у Администратора. Кнопка «Backspace» на данной странице при отсутствии веденного номера столика возвращает электронное меню на главную страницу, непривязанным ни к какому столику.

Администратор может сам выдать гостям электронные меню, однако прежде следует обязательно установить на них номер столика.

Гости могут листать меню, переключая номера страниц кнопками внизу экрана, выбирая названия секций на титульной странице меню или листая пальцем вверх-вниз, вправо-влево (Рис. 42).



Рис. 42 – иллюстрация процесса листания электронного меню

Гости могут заказать понравившееся блюдо меню путем нажатия кнопки «Заказать» напротив описания блюда, а также могут ознакомиться с полным описанием блюда и изменить состав его ингредиентов кнопкой «Ингредиенты» (Рис. 43).

При повторном нажатии на кнопку «Заказать» в заказ добавляется еще одно такое же блюдо. Модифицированные по-разному блюда считаются разными.

Для просмотра списка заказанных блюд нужно нажать кнопку «Мой заказ» (Рис. 44). При этом открывается страница «Мой заказ». На этой странице можно изменить количество заказанных блюд, удалить блюдо из заказа (указав количество 0), а также подтвердить заказ кнопкой «Заказать».

Электронное меню с помощью специального сообщения попросит подтвердить правильность составления заказа. В случае подтверждения заказ отправляется на кухню (в R-Keeper).

ERROR: ioerror OFFENDING COMMAND: image

STACK: