# 艾克申MotionSDK设计与实现

|  |
| --- |
| 参与者：张志阳 XXX XXX |
| 起止日期：2016/9/29 ~ 2016/10/29 |
| 版本：Version 1.0 |
| 沈阳艾克申机器人技术开发有限责任公司 |

## 背景

随着机器人产业的发展，机器人技术不断更新，对于移动机器人来讲，走行控制一直是一个经典的问题，目前大部分机器人开发者要面临这个问题。除了技术门槛外，大量重复的技术开发也不利于机器人产业快速的发展。

本项目旨在开发一套机器人走行控制软件开发包，提供一套完整的轮式移动机器人走行API。不仅为机器人开发者提供方便，也希望能够统一移动机器人软件接口标准。

本项目第一版本以C语言实现，后面对其他主流机器人编程语言进行支持

## 需求分析

### 2.1硬件支持

本项目目前需要支持的轮式机器人包括差速轮式、全向轮式以及麦克纳姆轮式；

支持的驱动系统包括Copley驱动器、Almo驱动器以及艾克申自主产权的艾克申驱动器；

支持的电机包括有刷直流伺服电机以及无刷直流伺服电机；

支持的传感器包括艾克申差速定位系统、艾克申全方位定位系统

### 2.2走行算法支持

#### 2.2.1速度控制：

平移运动控制

旋转运动控制

急停控制

#### 2.2.2姿态控制

姿态闭环平移运动

姿态闭环旋转运动

#### 2.2.3位置控制：

点到点平移运动

位置保持（抱死）

### 2.3特殊要求

艾克申MotionSDK不仅要具备普通SDK的一些特征，考虑到运动控制软件的特殊性要具备如下特征：

* 实时性
* 平台无关（硬件以及软件）
* 支持RTOS以及Bare metal
* 低耦合（分层设计）
* 低footprint
* 支持多种编译器，KEIL/IAR/GNU GCC

## 总体设计

核心算法层

（Core Algorithm）

适配层（Adapter）

基础算法层

接口层（API）

### 3.1核心算法层

核心算法层为走行算法的核心，使用基础算法层算法以及适配层数据进行运动控制。

### 3.2基础算法层

基础算法层为了解除在基础函数比如数学函数对系统的依赖，在SDK内独立实现，为核心算法层提供服务。

### 3.3适配层

适配层用来获取系统的传感数据以及电机控制接口，比如角度数据的获取以及电机速度的给定

### 3.4接口层

接口层为MotionSDK对外接口API

## 四、系统设计与实现

项目源码地址https://github.com/action-robot/MotionSDK.git

### 4.1命名规范

文件夹命名采用AaaBaa格式命名，比如CoreAlgorithm文件夹

文件命名采用 aaa\_bbb格式命名，比如core\_algorithm.c文件

C命名规范采用艾克申C语言编程规范

### 4.2文件列表

SDK由多种文件组成，包含源文件、头文件、组织管理文件（如XML）、doc文件、版本管理文件等。初步文件组织结构如下图

#### 4.2.1 Sources

源文件目录结构如下图

**Core目录**

motion\_differential.c 差速轮走行算法

motion\_omi.c 全向轮走行算法

motion\_mecanum.c 麦克纳姆轮走行算法

**Common目录**

motion\_math.c 包含移植的数学函数，为了不依赖于目标平台

motion\_basic\_algorithm.c 包含一些类似拟合、滤波等算法

**Adapter目录**

motion\_sensor.c 包含走行控制需要的传感数据，这个文件根据不同平台需要移植

#### 4.2.2 Include

包含MotionSDK对外的接口，主要是些头文件

#### 4.2.3 Lib

Lib目录主要用来存放MotionSDK源文件的打包文件，对于不开源或者不想添加源文件的情况下配合include使用

#### 4.2.4 Doc

Doc主要用来存放MotionSDK的说明文档

#### 4.2.5 .git

该目录用来开发过程存放版本控制文件，不需要修改

### 4.3功能函数命名

所有差速轮走行函数命名以Dual\_开头，所有全向轮走行函数以Omi\_开头，所有麦克纳姆轮走行函数以Meca\_开头

MotionSDK需提供初始化函数，用来对关键数据结构进行初始化

### 4.4数据结构

MotionSDK涉及的主要数据结构包括

* 底盘描述数据结构，用来描述底盘类型、轮半径、中心距、最大转速、最大加速度等
* 底盘配置数据结构，三控制环配置
* 操作函数数据结构，提供底盘运动操作，比如走直线等
* 控制描述数据结构，用来存储控制参数，比如PID参数
* 系统状态描述数据结构，记录位置姿态等
* 日志数据结构，用来记录关键日志

### 4.5流程图

MotionSDK最简单的使用方式如下图

