

SMART

日出日落时间计算库

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8

法律信息

法律信息

应用实例的使用

应用示例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来解决自动化任务。应用示例是西门子（中国）有限公司或其子公司（“西门子”）提供的免费服务。它们不具有约束力，也不要求关于配置和设备的完整性或功能。应用程序示例仅对典型任务提供帮助；它们不构成客户特定的解决方案。您自己有责任按照适用的法规正确和安全操作产品，还必须检查相应应用示例的功能并根据您的系统进行定制。您亦应当遵循警告、安全说明以及任何其他依法使用的信息（如适用），例如通用条件、文档或操作说明。西门子授予您非排他性的、不可再许可的和不可转让的权利，让经过技术培训的人员使用应用示例。对应用程序示例的任何更改都由您负责。仅在与您自己的产品结合使用时，与第三方共享应用示例，或复制应用示例或摘录方被允许。该应用实例无须接受收费产品的习惯测试和质量检验；它们可能具有功能和性能缺陷以及错误，其所包含的功能未必能满足您的要求。您有责任据此设计您的使用机制并以恰当的方式使用它们，从而确保可能发生的故障均不会导致环境、财产损失或人身伤害。

免责声明

西门子不基于任何法律原因而承担任何责任，包括但不限于应用示例的可用性、完整性和无缺陷性以及相关信息、配置和性能数据及其造成的任何损害。这不适用于适用法律有强制性规定的情况，或故意、重大过失造成的人身伤害。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方因您使用应用示例而提出的任何索赔，您应向西门子作出赔偿，除非西门子负有法定赔偿责任。通过使用应用示例，您承认西门子对上述责任条款之外的任何损害不承担责任。

知识产权

应用示例及其所有权利，但不限于其中的专有权利(包括但不限于应用示例中包含的源代码、目标代码、图片、照片、动画、视频、音频、音乐、文本和小程序)、随附材料和每份副本，以及其中的所有知识产权(包括任何版权、专利、商标、商业秘密和公开权)均归西门子、其许可方或关联公司所有。除非本文明确规定，西门子未就上述知识产权向您明示或默示授予任何权利。您同意，对于任何因您使用应用示例而引发的知识产权侵权索赔或诉讼或与之相关的任何其他损害，应由您(而非西门子)全权负责。

其他信息

西门子保留随时更改应用示例的权利，无需另行通知。如果应用实例中的建议与其他西门子出版物(如目录)之间存在差异，则应优先考虑其他文件的内容。如您发现应用示例的任何问题或缺陷，请及时与西门子取得联系。西门子会在技术可行和商业合理的范围内，自行决定调查和修复任何问题或缺陷，为您提供支持。

安全信息

西门子提供具有工业安全功能的产品和解决方案，支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。为了保护工厂、系统、机器和网络免受网络威胁，有必要实施——并持续维护——一个整体的、最先进的工业安全概念。西门子的产品和解决方案构成了这一概念的一个元素。客户有责任防止对其工厂、系统、机器和网络的未经授权的访问。这些系统、机器和组件只应在必要的情况下连接到企业网络或 Internet，并且只有在适当的安全措施(例如防火墙和/或网络分割)到位的情况下才应连接到这种连接。有关可能实施的工业保安措施的其他资料，请浏览 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。西门子的产品和解决方案经过不断的发展，使其更加安全。西门子强烈建议，一旦产品更新可用，就立即应用产品更新，并使用最新的产品版本。使用不再受支持的产品版本以及未能应用最新更新可能会增加客户遭受网络威胁的风险。了解产品更新，请订阅西门子工业安全 RSS <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。西门子已建立接收西门子产品和解决方案安全漏洞信息的平台。您可以通过向 productcert@siemens.com 或 src.cyscn.cn@siemens.com 发送邮件的方式报送您发现或遇到的西门子产品和解决方案的安全漏洞。西门子将在 <https://www.siemens.com/industrialsecurity> 上不时公布西门子产品和解决方案的安全漏洞和修补措施（如有）。用户应定期访问上述网站并及时采取相关修补措施。西门子强烈建议用户在上述网站登记并订阅 Security Advisory，从而以获取关于最新的安全漏洞和修补措施的及时推送。

目录

1 应用概述 4

1.1 通用描述 4

1.2 硬件及软件需求 4

2 程序库 5

2.1 日出日落时间计算库 5

3 应用样例 7

3.1 应用样例使用 7

3.2 应用样例结果 7

4 应用扩展 8

4.1 CIM 模块扩展 8

4.2 程序扩展 8

5 更新日志 9

附录 A..... 10

A. 拓展知识 10

© Siemens AG 2023 All rights reserved

1 应用概述

1.1 通用描述

许多应用场景需要结合日出日落时间控制设备，例如农业大棚卷帘控制光照时间，楼宇通过自然光节省电能等需求。

现今存在多种计算日出日落时间的算法，但是各种算法都存在一定的误差，其中根据经纬度和日期计算得出的结果相对准确。

SMART PLC 具备计算日出日落公式的必要指令和功能，可以通过 SMART PLC 编程计算当地的日出日落时间，同时可以结合 CIM 协议网关模块，可以获取当地经纬度和当地时间，设备开机后，无需配置，自动获取日出日落时间。

本方案通过计算经纬度和日期计算出太阳高度角等信息，再通过高度角判断日出日落状态。该方案的修正误差约为 1 分钟。

1.2 硬件及软件需求

本应用软硬件的需求

为了使得本应用案例成功运行，必须满足以下硬件和软件需求。

硬件

- SIMATIC S7-200 SMART V2.8
- CIM 协议网关模块(可选)

软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.8

2 程序库

2.1 日出日落时间计算库

简要说明

该程序库主要可以实现如下功能：获取日出日落时间。

程序大小及存储器

该库占用 68 个字节的存储区空间，2034 个字节的程序空间。

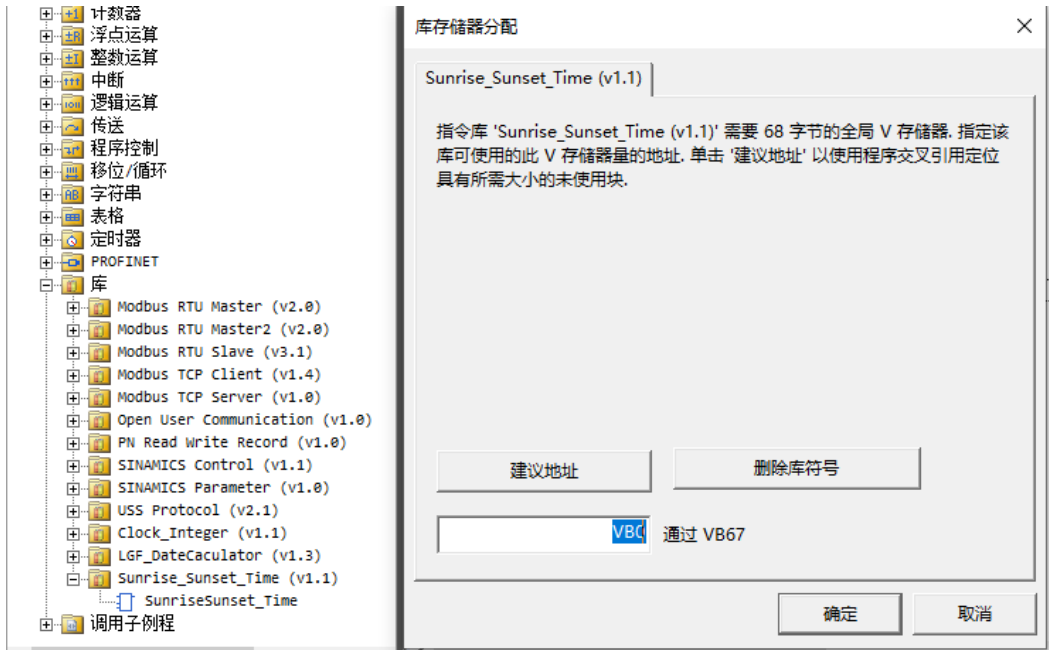


图 2-1 程序库及存储器

程序块

该库包含七个子程序，调用 SunriseSunset_Time 库程序时会自动调用其他的功能子程序，包括儒略日的计算，三种空间坐标系的转换。

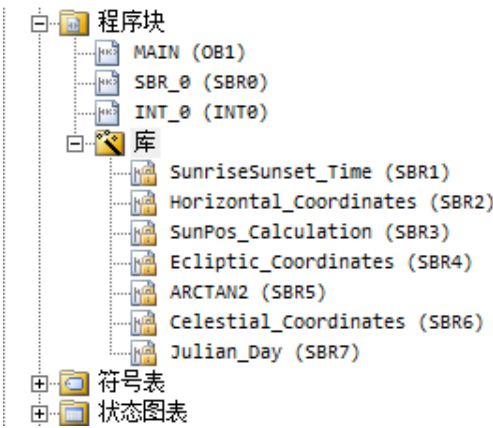


图 2-2 程序块

程序块调用

该功能只需调用 SunriseSunset_Time 一个子程序，便可同时计算日出日落时间。

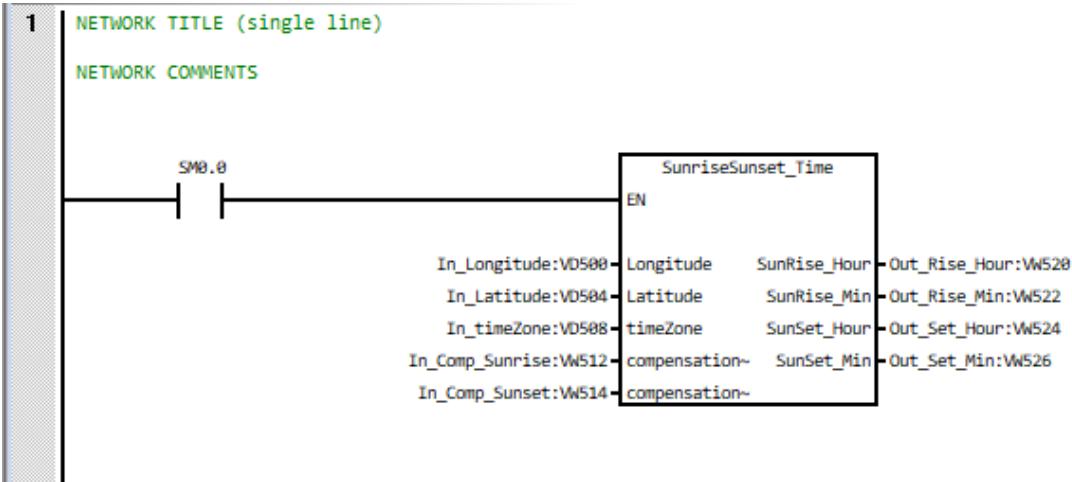


图 2-3 程序块调用

程序块引脚

参数 &类型		数据类型	描述
EN		BOOL	程序块使能
Longitude	IN	REAL	经度（上海）
Latitude	IN	REAL	纬度
timeZone	IN	REAL	时区（中国为-8，印度为-5.5）
compensationSunrise	IN	INT	日出时间校准补偿，默认为 5 分钟
compensationSunset	IN	INT	日落时间校准补偿，默认为 3 分钟
SunRise_Hour	OUT	INT	修正后的日出时间-小时
SunRise_Min	OUT	INT	修正后的日出时间-分钟
SunSet_Hour	OUT	INT	修正后的日落时间-小时
SunSet_Min	OUT	INT	修正后的日落时间-分钟

表 2-1 程序块引脚

3 应用样例

3.1 应用样例使用

应用样例程序

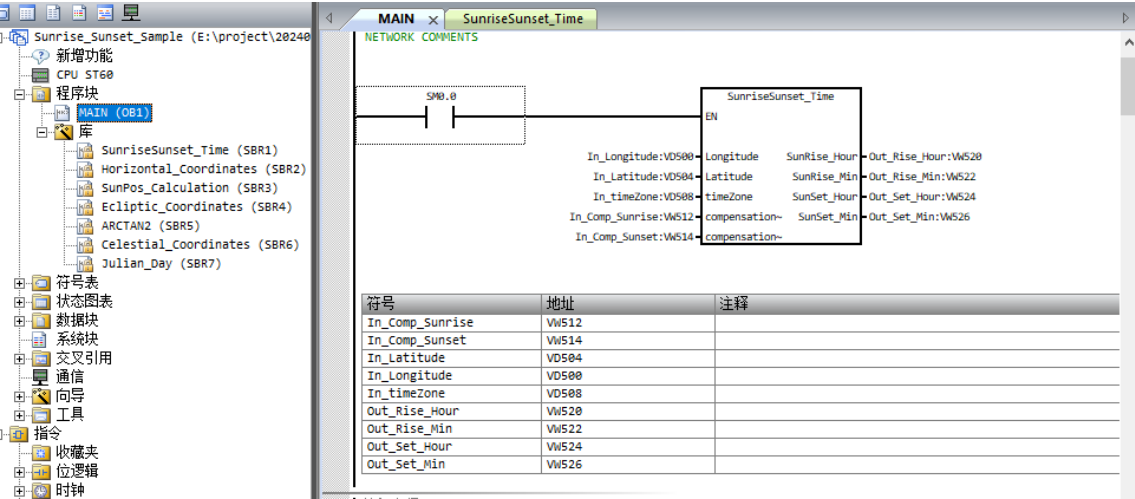


图 3-1 日出日落程序应用

应用样例输入

本例程中定义了 5 个模拟量输入信号。
输入上海的经纬度坐标(E121.4737,N31.2304)，时区时间差(北京时间-8.0，印度时间-5.5)，和因为光线折射导致的环境补偿因子(日出提前 5 分钟，日落延后 3 分钟)。

3.2 应用样例结果

应用样例监控

	地址	格式	当前值	新值
1	In_Longitude:VD500	浮点	121.4737	
2	In_Latitude:VD504	浮点	31.2304	
3	In_timeZone:VD508	浮点	-8.0	
4	In_Comp_Sunrise:VW512	有符号	+5	
5	In_Comp_Sunset:VW514	有符号	+3	
6	Out_Rise_Hour:VW520	有符号	+6	
7	Out_Rise_Min:VW522	有符号	+44	
8	Out_Set_Hour:VW524	有符号	+17	
9	Out_Set_Min:VW526	有符号	+31	

图 3-2 日出日落程序监控结果

应用样例结果

本例程运算的出上海日出时间为 6：44，日落时间为 17：31，与实际相符。

4 应用扩展

4.1 CIM 模块扩展

CIM 模块具有根据 GNSS（全球卫星定位系统）和 NTP 时间同步功能。

GNSS 可以根据卫星定位系统获取所在位置的经纬度，高度和风速信息，并将这些信息传给 PLC。

NTP 时间同步可以将正确的时间信息发给 PLC。

由此，PLC 可以根据这些信息自动计算所在地的日出日落时间，可以在设计阶段完成日出日落时间功能的编程，无需在设备安装后再度调试。

4.2 程序扩展

通过该程序，用户可以选择变量存储器中的太阳高度角(Zenith)或者根据时间，控制设备启停。

并且可以通过补偿时间灵活的调整开关时间，无需增加定时器。

4.3 按需调用

可以通过程序库中的变量 序号 7-sunrise_Done 和序号 8-sunset_Done 来监控该算法是否已经完成。并结合系统时间，使用新变量，控制程序块的使能，按需要启用程序。

需注意，变量 序号 7-sunrise_Done 和序号 8-sunset_Done 在程序中被使用及赋值，不可以拿来作为程序块的使能条件，仅可用作判断。建议创建新的变量作为程序块的使能条件。

5 更新日志

版本& 日期	更新描述
V1.0.0 02/2024	

附录 A

A. 拓展知识

模型建议

日出日落时间受到很多因素的影响，包括经纬度，地球大气导致的阳光折射，所在地海拔高度导致的坐标系的偏移，因此，通过算法得出的日出日落时间总有一定的误差，建议通过补偿因子对模型进行修正。

不考虑海拔高度的前提下，经测试，该库在中国范围内的时间误差约为 1 分钟，在印度范围内的时间误差约为 2 分钟。

对于日出日落精度要求不高的场景，可以使用该库控制设备。

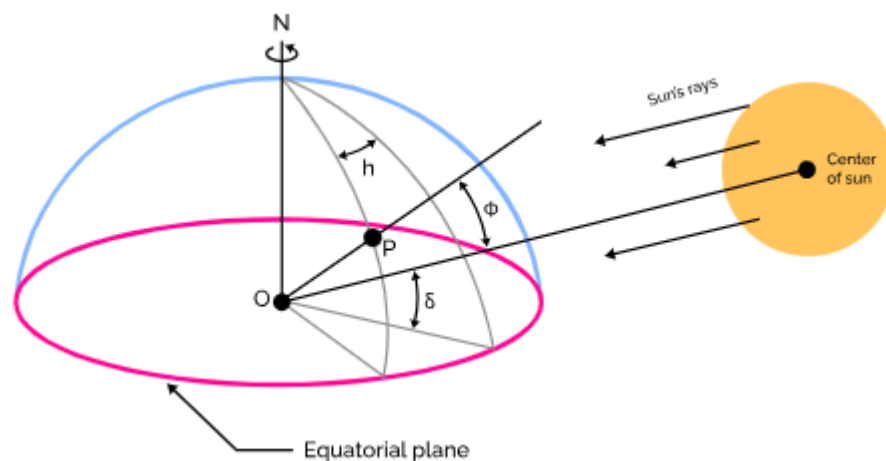


图 5-1 日照模型

相关专业名词

地理坐标系 (Geographic Coordinate)

地平坐标系 (Horizontal Coordinate)

黄道坐标系 (Ecliptic Coordinate)

天体坐标系 (Celestial Coordinate)

儒略日 (Julian Day)