



آشنایی با سیستم‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در زندگی

مؤلف:

مهندس سید قاسم شاهی



انتشارات گنجین علم

سرشناسه	: قاسمشاهی، سعید، ۱۳۶۱ -
عنوان و نام پدیدآور	: آشنایی با سیستم‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در زندگی/مؤلف سعید قاسمشاهی.
مشخصات نشر	: تهران: کهکشان علم، ۱۳۹۷.
مشخصات ظاهری	: ۱۷۳ ص.
شابک	: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۴۵۹-۹-۵ ریال ۱۲۰۰۰۰
وضعیت فهرست نویسی	: فیبا
یادداشت	: کتابنامه: ص. ۱۴۶.
موضوع	: برق -- شبکه‌ها
موضوع	: Electric networks
موضوع	: برق -- شبکه‌ها -- نرم‌افزار
موضوع	: SoftwareElectric networks
رده بندی کنگره	: ۴۳۸/۴۱۳۹۷۲/۱۳۹۷۵/۲۵ق/
رده بندی دیویی	: ۶۲۱/۹۲۰
شماره کتابشناسی ملی	: ۲۵۰۲۸۴



امکات کتابخانه ملی

تهران، میدان انقلاب، خ. انقلاب

بین خ. منیر جاوید و ۱۲ فروردین. ساختمان اندیشه. طبعه اول، پ ۶A

۶۶۹۵۵۰۰۴ - ۰۹۱۹۹۶۰۹۹۰۶

عنوان: آشنایی با سیستم‌های هوشمند و کاربرد آن‌ها در زندگی

مؤلف: مهندس سعید قاسمشاهی

ویراستار: زینب حسن زاده

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۷

شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۹۹۴۵۹-۹-۵

قیمت: ۲۰۰۰۰۰ ریال

تیراژ: ۱۰۰۰ نسخه

کلیه حقوق چاپ محفوظ است

فهرست

- پیشگفتار: ۱۱
- مقدمه: ۱۳

بخش اول: معرفی ویژگی‌ها و فناوری‌های مخابراتی مناسب برای سیستم اندازه‌گیری هوشمند

- ۱- معرفی ویژگی‌ها و فناوری‌های مخابراتی مناسب برای سیستم اندازه‌گیری
هوشمند (AMI) ۱۷
- ۱-۱-۱- معماری شبکه مخابراتی ساده ۱۸
- ۱-۱-۲- معماری شبکه مخابراتی سلسله‌مراتبی ۱۹
- ۱-۲-۱- پهنای باند مورد نیاز مخابرات ۲۰
- ۱-۲-۲- پهنای باند مورد نیاز برای ارتباط هر کتور با جمع‌کننده داده ۲۱
- ۱-۲-۳- پهنای باند مورد نیاز برای ارتباط جمع‌کننده داده با مرکز ۲۱
- ۱-۲-۴- اهمیت ناسیه در ترس مخابراتی ۲۱
- ۱-۳-۱- ساخت شبکه‌های دسترسی جدید ۲۳
- ۱-۳-۲- استفاده از زیرساخت‌های موجود در ناحیه دسترسی ۲۴
- ۱-۳-۳- بسترهای مخابراتی مناسب برای داده‌سازی AMI ۲۴
- ۱-۴-۱- معرفی بسترهای مخابراتی مناسب جهت استفاده در سیستم AMI ۲۵
- ۱-۴-۱-۱- فناوری PLC ۲۵
- ۱-۴-۱-۲- سیستم‌های مخابراتی خطوط قدرت ۲۵
- ۱-۴-۱-۳- شبکه‌های تأمین برق ۲۶
- ۱-۴-۱-۴- استانداردها ۲۷
- ۱-۴-۱-۵- PLC با باند باریک ۲۷
- ۱-۴-۱-۶- PLC با باند پهن (BPL) ۲۸
- ۱-۴-۱-۷- ساختار شبکه‌های دسترسی PLC ۲۹
- ۱-۴-۱-۸- شبکه‌های PLC داخل منازل ۳۰
- ۱-۴-۱-۹- آلمان‌های شبکه PLC ۳۱
- ۱-۴-۱-۱۰- آلمان‌های اصلی شبکه ۳۱
- ۱-۴-۱-۱۱- تکرار کننده‌ها ۳۲
- ۱-۴-۱-۱۲- گذرگاه PLC ۳۳
- ۱-۴-۱-۱۳- اتصال به شبکه مرکزی ۳۵

- ۳۵ PLC ولتاژ پایین ۹-۱-۴-۱
- ۳۶ مشکلات کارایی خاص PLC ۱۰-۱-۴-۱
- ۳۶ ویژگی‌های کانال انتقال PLC ۱-۱۱-۱-۴-۱
- ۳۷ سازگاری الکترومغناطیسی ۲-۱۱-۱-۴-۱
- ۳۸ تأثیر اختلالات و محدودیت نرخ داده‌ها ۳-۱۱-۱-۴-۱
- ۳۹ تحقق سیستم‌های انتقال PLC پهن باند ۱۲-۱-۴-۱
- ۴۰ فیبرنوری ۲-۴-۱
- ۴۲ فناوری Fiber To The Home ۲-۲-۴-۱
- ۴۲ فناوری WiFiber ۳-۲-۴-۱
- ۴۴ نسل ۲ و ۳ تلفن همراه و دیتا ۴-۴-۱
- ۴۵ سیستم رادیو ترانک ۵-۴-۱
- ۴۶ مشخصات شبکه‌های رادیویی متداول ۱-۵-۱
- ۴۸ مشخصات رادیو ترانک ۲-۱-۴-۱
- ۵۲ فناوری ارتباط نایرانی Wi-Fi ۶-۴-۱
- ۵۲ Wi-Fi-۱-۶-۴-۱ چیست؟
- ۵۳ طیف رادیویی قابل استفاده توسط Wi-Fi ۲-۶-۴-۱
- ۵۴ مقایسه سرعت‌ها و داده‌سازی مختلف ۳-۶-۴-۱
- ۵۵ مزایای استفاده از فناوری Wi-Fi ۴-۶-۴-۱
- ۵۷ WiMax-۷-۴-۱
- ۵۹ ویژگی‌ها و مزایای فنی WiMax ۱-۷-۴-۱
- ۶۰ عوامل موثر بر کیفیت WiMax ۲-۷-۴-۱
- ۶۰ استانداردهای مرتبط با IEEE 802.16 ۳-۷-۴-۱
- ۶۱ نحوه ارائه خدمات WiMax ۴-۷-۴-۱
- ۶۲ WiMax به عنوان تجهیزات دسترسی ۵-۷-۴-۱
- ۶۳ Mesh Radio فناوری ۸-۴-۱
- ۶۳ ZigBee فناوری ۱-۸-۴-۱
- ۶۵ ZigBee اصول ۱-۱-۷-۴-۱
- ۶۷ مزایای ZigBee ۲-۱-۷-۴-۱
- ۷۲ Z-wave فناوری ۲-۸-۴-۱
- ۷۳ ویژگی‌های اصلی Z-wave ۱-۲-۷-۴-۱
- ۷۴ ۴-۹-۱ مخابرات ماهواره

۷۶	۱-۹-۴-۱ باندهای فرکانسی
۷۸	۲-۹-۴-۱ شبکه‌های VSAT
۷۹	۳-۹-۴-۱ معماری شبکه
۸۱	۴-۹-۴-۱ مزایا و معایب
۸۱	۵-۹-۴-۱ کاربردها
۸۲	۴-۱ مزایا و معایب روش‌های مختلف مخابراتی

بخش دوم: پورت سریال

۹۱	۲- مقدمه:
۹۱	۱-۲ توصیف سخت افزاری استاندارد RS-232
۹۲	۲-۲ سطوح ولتاژ در RS-232
۹۳	۳-۲ امنیت ویز در RS-232
۹۴	۴-۲ فیش‌های RS-232
۹۵	۴-۲ کابل‌های RS-232 Null Modem
۹۶	۵-۲ توصیفی از کابل‌های Null Modem به همراه Full-Handshaking
۹۷	۶-۲ طول کابل RS-232
۹۷	۷-۲ Baud چیست؟
۹۷	۸-۲ پرتی
۹۷	۹-۲ انواع پرتی
۹۷	۱۰-۲ پرتی Mark و Space
۹۸	۱۱-۲ بیت شروع
۹۸	۱۲-۲ بیت پایان
۹۸	۱۳-۲ انواع Handshaking در RS-232
۹۸	۱۴-۲ روش سخت افزاری
۹۹	۱۵-۲ روش نرم افزاری
۹۹	۱۶-۲ تبدیل سیگنال‌های RS-232 به کمک TTL Max232
۱۰۰	۱۷-۲ استانداردهای RS485 , RS422

بخش سوم: پورت USB

۱۰۵	۳- مقدمه:
۱۰۶	۱-۳ توصیف سخت افزاری USB:

۱۱۰	۲-۳ پروتکل‌های USB
۱۱۰	۳-۳-۳ فیلدهای مشترک در بسته‌های USB:
۱۱۲	۴-۳ انواع بسته‌های USB
۱۱۳	۵-۳ توابع USB:
۱۱۴	۶-۳ نقاط پایانی یا Endpoints
۱۱۵	۷-۳ لوله‌ها
۱۱۶	۸-۳ انواع نقاط پایانی یا انواع انتقال در USB
۱۱۶	۹-۳ نوع انتقال کنترل یا Control Transfer
۱۲۱	۱۰-۳ بسته Setup
۱۲۲	۱-۳ انواع واصف‌ها در USB:

بخش چهارم: شبایک مدار و تشریح

۱۲۷	۱-۴ مزیت و معایب مدار آنالوگ:
۱۲۷	۲-۴ معایب:
۱۲۷	۳-۴ کنتور دیجیتال:
۱۲۷	۱-۳-۴ مزایا:
۱۲۸	۴-۴ ساختمان کنتور دیجیتال
۱۲۹	۵-۴ ارسال اطلاعات بر روی خطوط برق H.V
۱۳۳	۶-۴ تشریح مدار:

بخش پنجم: میکرو و برنامه نویسی

۱۳۹	۵- PIC BASIC
۱۴۰	۱-۵ عناصر پایه به زبان PIC BASIC
۱۴۰	۱-۱-۵ شناسه‌ها
۱۴۰	۲-۱-۵ برچسب‌ها
۱۴۱	۳-۱-۵ ثابت‌ها
۱۴۱	۳-۱-۵ متغیرها
۱۴۲	۴-۱-۵ آرایه‌ها
۱۴۳	۵-۱-۵ اصلاح کننده‌ها
۱۴۳	۷-۱-۵ سمبل‌ها
۱۴۳	۸-۱-۵ دستور INCLUDE

۱۴۴	۵-۱-۹- توضیحات
۱۴۴	۵-۱-۱۰- خط برنامه با دستورات بیشتر
۱۴۴	۵-۱-۱۱- انتقال یک دستور به خط دیگر
۱۴۴	۵-۱-۱۲- تعریف (DEFINE)
۱۴۵	۵-۱-۱۳- DISABLE
۱۴۵	۵-۱-۱۴- ENABLE
۱۴۸	۵-۱-۱۶- RESUME
۱۴۸	۵-۲- عملگرها
۱۴۸	۵-۲-۱- عملگرهای ریاضی
۱۵۳	۵-۳- عملگرهای بیتی
۱۵۳	۵-۴- عملگرهای مقایسه‌ای
۱۵۴	۵-۵- عملگرهای منطقی
۱۵۴	۵-۶- دستورات PIC BASIC
۱۵۵	۵-۶-۱- :وارد کردن یک برنامه با کد اسمبلی @
۱۵۵	۵-۶-۲- SM, ENDASM :وارد کردن یک بلوک از دستورات اسمبلی
۱۵۶	۵-۶-۳- ADCIN :دریافت مقدار از ورودی مبدل A/D
۱۵۶	۵-۶-۴- BRANCH :پریدن به محل مشخص شده توسط شاخص
۱۵۷	۵-۶-۵- BRANCHL :پرشی بلند به چسب نظیر شاخص
۱۵۸	۵-۶-۶- BUTTON :خواندن حالت دهم روی ورودی
۱۵۹	۵-۶-۷- CALL :فراخوانی زیر در برنامه اسمبلی
۱۵۹	۵-۶-۸- CLEAR :مقدار همه متغیرها را به صفر تغییر دادن
۱۵۹	۵-۶-۹- CLEARWDT :بازنشاندن تایمر Watchdog (سگ نگهبان)
۱۶۰	۵-۶-۱۰- Count :شمردن پالس‌های روی پین ورودی
۱۶۱	۵-۶-۱۱- DATA :نوشتن در EEPROM داخلی در ابتدای برنامه
۱۶۱	۵-۶-۱۲- DEBUG :نمایش خروجی برنامه و اشکال زدایی از برنامه
۱۶۱	۵-۶-۱۳- DTMFOUT :تولید کردن سیگنال صدا (تون) شمارگیری روی پین خروجی ۱۶۳
۱۶۴	۵-۶-۱۴- EEPROM :مجموعه ثابت‌های اولیه EEPROM
۱۶۵	۵-۶-۱۵- END :نشانه گذاری پایان برنامه

۱۶۷	بخش ششم:
۱۶۷	پیوستها
۱۶۹	USART Library
۱۶۹	Library Routines
۱۶۹	Usart_Init
۱۶۹	Usart_Data_Ready
۱۷۰	Usart_Read
۱۷۰	Usart_Write
۱۷۰	Library Example
۱۷۱	Library Routines
۱۷۱	Soft_Uart_Init
۱۷۱	Soft_Uart_Read
۱۷۲	Soft_Uart_Write
۱۷۲	Library Example
۱۷۳	منابع:

www.ketaboo.ir

پیشگفتار:

قرائت خودکار کنتورها (AMR) از سال ۱۹۶۲ م رواج یافت. زمانی که سیستم‌های بی‌سیم یا خطوط زمینی تلفنی برای ارسال اطلاعات استفاده می‌شد این سیستم‌ها به گونه‌ای طراحی شده بودند که به کمک یک لینک رادیویی موقت از داخل یک خودرو که در خیابان و از نزدیکی کنتور بودند عبور می‌کرد، اطلاعات را جمع‌آوری کنند و یا از طریق خطوط زمینی تلفنی یا کانال‌های بی‌سیم، اطلاعات را از کنتورها دریافت کنند.

از آنجا که در این نوع سیستم‌ها و شبکه‌ها هنوز به حضور انسان برای برنامه‌ریزی و تنظیم دوباره نیاز بود، لیکن دقت لازم و کافی برای اندازه‌گیری حاصل نمی‌شد. در سیستم AMR تنها مخابرات یک طرفه در دسترس بوده و اطلاعات به صورت ماهانه ثبت و ارسال می‌شود و تنها آخرین قرائت به دست می‌رسد. این روش داده قابل ثبت و پیگیری است. اما با پیشرفت فناوری و استفاده از فناوری‌های نوین امکان تبادل اطلاعات بصورت دو طرفه و بسیاری از امکانات دیگر در دسترس مدیران شبکه می‌گردد. یک شبکه AMI نمونه شامل سه بخش کلی می‌باشد:

❖ کنتور هوشمند^۱ در سمت مشترک

❖ شبکه مخابراتی بین کنتور هوشمند و بهره‌بردار

❖ عملکرد مدیریت داده‌های اندازه‌گیری شده با MDM^۲

کنتور هوشمند این توانایی را دارد که هزینه واقعی انرژی مصرف شده را بیان کند. همچنین توانایی ثبت داده‌های مربوط به مصرف در هر ساعت را دارد و می‌تواند اتصال مشترک به شبکه توزیع را قطع و یا وصل کند و ...

شبکه مخابراتی این توانایی را دارد که سیگنال‌های کنترلی و فرمان‌های صادره از مرکز کنترل را به کنتور هوشمند ارسال و داده‌های ثبت شده در کنتور را به مرکز کنترل انتقال دهد. MDMA شامل سخت افزار و نرم افزارهایی است که توانایی تجزیه و تحلیل داده‌های مربوط به مصرف در هر ساعت مشترکان را دارا بوده و این داده‌ها را از کنتورها جمع‌آوری می‌کند و از طریق شبکه مخابراتی ارسال و دریافت می‌کند.

مهمترین مزیت سرمایه‌گذاری بر روی AMI صرفه جویی در هزینه عملکرد سیستم

¹ Smart Meter

² Meter Data Management Application

توزیع است بخصوص به هنگام نیاز به قرائت مداوم و متوالی کنتورها و نیاز به قطع اتصال مشترکین به علت عدم پرداخت آبونمان یا مواردی دیگر و وصل مجدد آن پس از برطرف شدن مشکل، بهره‌بردار دیگر نیازی به صرف وقت و هزینه و ارسال نفر کارآموده به محل را ندارد و توسط کنتورهای هوشمند این عملیات را به علاوه عملکردهای مطلوب دیگر انجام می‌دهد و این مزیت ویژه، هزینه‌های سالانه بهره‌بردار را به شدت کاهش می‌دهد.

این فناوری با نمایش اطلاعات مربوط به مصرف، باعث آگاهی مشترک از نحوه مصرف و طرز استفاده از انرژی در مواقع اوج مصرف می‌شود و به این ترتیب هزینه‌های مشترک را نیز کاهش می‌دهد، زیر ساخت اندازه‌گیری پیشرفته (AMI) شامل مجموعه‌ای از تجهیزات، شبکه‌های سیستم‌های کامپیوتری، پرتکل‌ها و فرآیندهای سازماندهی شده‌ای است که بمنظور جمع‌آوری، خنق و انتقال اطلاعات مصرف برق مشترک‌هایی که از شبکه‌های قدرت و توزیع استفاده می‌کنند، کار می‌رود.

این سیستم‌ها را پیشرفته می‌نامیم و به این علت که نه تنها به جمع‌آوری داده‌های مشترک می‌پردازند بلکه به یار ما این، ایمن و سریع هستند و به صورت خودکار به روز می‌شوند و گسترش می‌یابند.

در سیستم اندازه‌گیری هوشمند یک راه‌انداز خارج کردن کنتورها از محدوده خصوصی مشترکان است، تا دسترسی افراد مجاز به کنتور همیشه مقدور باشد و همچنین امکان دستکاری کنتور توسط مشترکین حداقل شود. در این استا در برخی از کشورها کنتورهای مشترکین (مخصوصاً مشترکین خانگی تک واحدی) را در محلی بیرون از محدوده مالکیت مشترکان نصب می‌کنند.

در پایان تشریح کاملی از چگونگی ساخت یک کنتور دیجیتال برای علاقه‌مندان ارائه شده است که با ساخت آن می‌توانند چگونگی عملکرد آن را مشاهده نمایند.

لطفاً نظرات و پیشنهادات خود را پیرامون کتاب و صورت هر گونه ایراد و اشکالی اعم از چاپی و غیره را به آدرس پست الکترونیکی ghasemsuhi.saeid@gmail.com ارسال نمایید.

پیشاپیش از اظهار لطفی که در خصوص ارائه پیشنهادات ارزنده خود می‌فرمایید تشکر و قدردانی می‌نمایم.