

به نام خدا

تمرین سری اول درس ریزپردازنده

فاطمه غلام زاده ۹۵۳۱۰۶۰

پاسخ سوال ۱ :

الف) برای خواندن بارکد اسکنر نور لیزر را بر یک آینه بازتاب کننده که با یک موتور کار راه اندازی می شود می تاباند. این نور ، بار کد را نمایان می کند و پس از آن تصویربرداری با یک حسگر CCD انجام می شود. حسگر CCD یک دوربین است که هر دفعه یک خط از پیکسل ها را capture میکند.

سطوح آنالوگ نور توسط یک مبدل آنالوگ به دیجیتال گرفته می شوند. برای اینکه نتیجه بهینه حاصل شود مبدل ADC باید بتواند با سرعت بالای دوربین CCD خود را همگام کند. برای سنسور های CCD ۵ ولتی ، یک IC که توان را مدیریت کند در اکثر طراحی ها مورد نیاز است تا ولتاژ ورودی را برای سنسور فراهم کند.

اجزا تشکیل دهنده ی این دستگاه :

motor (موتور):

تامین انرژی برای آینه ی منعکس کننده

Laser (لیزر):

تاباندن نور به آینه ی منعکس کننده تا بارکد را نشان دهد

oscillating mirror (آینه ی منعکس کننده):

نور لیزر بر آن تابیده شده و بارکد را نشان میدهد. با یک موتور کار می کند.

charge-coupled device (CCD) sensor (حسگر CCD):

یک دوربین است که تصویری که از تاباندن لیزر به آینه ی منعکس کننده ایجاد می شود را می گیرد .

dc-dc boost convertor (مبدل تقویت کننده ی dc به dc):

یک ولتاژ dc را به یک ولتاژ dc دیگر تبدیل می کند. یک مبدل تقویت کننده (boost convertor) یک مبدل dc به dc است که ولتاژ خروجی بیش تر از ولتاژ منبع است. در واقع این مدبل ولتاژ منبع را افزایش می دهد.

built-in voltage regulator (ولتاژ رگولاتور داخلی):

در اسکنر هایی که با USB راه اندازی می شوند، Precision32 MCU ها دارای یک رگولاتور ولتاژ داخلی هستند تا میکروکنترلر به طور مستقیم از قدرت USB استفاده کند

capacitive touch buttons (دکمه ی لمسی خازنی) :

برای جایگزینی دکمه های مکانیکی استفاده می شوند.

oscillator (نوسان ساز) :

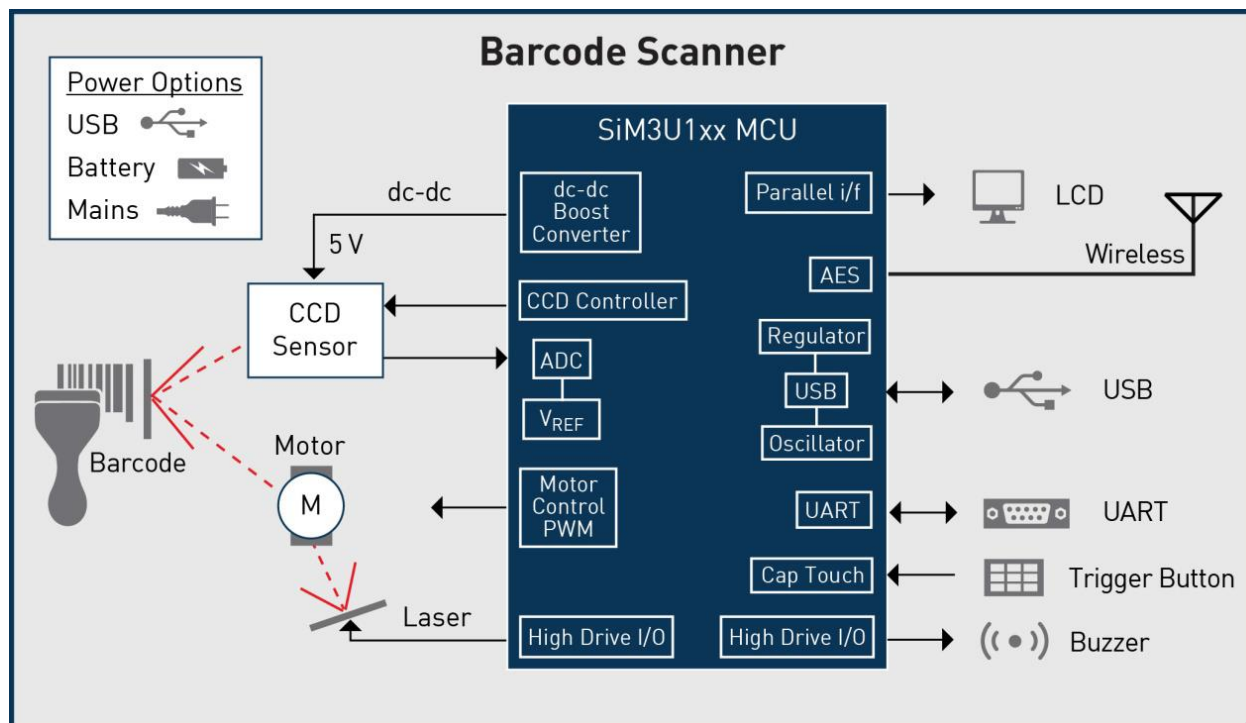
کار اصلی آن ایجاد فرکانس در مدار است. یک نوسانگر ۴۸ مگاهرتزی داخلی با یک مدار خلاقانه که clock را بازسازی می کند. سیگنال USB را قفل می کند، ۰.۲۵ درصد دقت دارد و عملکرد بدون کریستال USB را ممکن می کنند. buzzer (هشدار دهنده):

هشدار دادن به کاربر به منظور این که عملیات اسکن با موفقیت انجام شده است.

Advanced Encryption Standard (AES) (استاندارد زنگ گذاری پیشرفته):

برای رمزگذاری برای اسکنر های بی سیم استفاده می شود که می خواهند داده را به صورت ایمن ارسال کنند.

analog-to-digital converter (ADC) (مبدل آنالوگ به دیجیتال): سطوح روشنایی آنالوگ توسط این مبدل به سیگنال های دیجیتال تبدیل می شود.



(ب)

یک میکروکنترلر ۳۲ بیتی که قسمت های مختلف را ترکیب می کند، هزینه کل سیستم، پیچیدگی طراحی و زمان توسعه را کاهش می دهد. این میکروکنترلر برای فراهم ساختن تعدادی از ویژگی های یکپارچه که معمولاً در دیگر میکروکنترلرها یافت نمیشود طراحی شده. به عنوان مثال: یک نوسان ساز USB، ۶ پین قابل برنامه ریزی high-drive که میتواند تا جریان ۳۰۰ میلی آمپر را فراهم کند، تنظیم کننده ۵V، ۱۶ کانال ورودی سنجش خازنی برای دکمه های لمسی. این ادغام در سطح بالا کمک می کند تا نیاز به اجزای مختلف جدا از یکدیگر را از بین ببرد و انعطاف پذیری را بالا می برد و در نتیجه باعث کاهش هزینه ی مواد و ساده سازی می شود.

(ج)

سایر قابلیت های مورد استفاده در این میکروکنترلر:

در اسکنر هایی که با USB کار می کنند، MCU ها دارای یک رگولاتور ولتاژ داخلی برای اجرای میکروکنترلر به طور مستقیم از قدرت USB و یک نوسانگر داخلی ۴۸ مگاهرتزی با یک مدار بازسازی کلاک خلاقانه، دقت بهتر از ۰.۲۵ درصد را تامین می کند و عملکرد بدون کریستال USB ممکن می شود.

capacitive touch buttons (دکمه های لمسی خازنی):

برای جایگزینی دکمه های مکانیکی استفاده می شوند.

Buzzer (هشدار دهنده):

هشدار دادن به کاربر به منظور این که عملیات اسکن با موفقیت انجام شده است.

Advanced Encryption Standard (AES) (استاندارد زنگ گذاری پیشرفته):

برای رمزگذاری اسکنر های بی سیم که می خواهند داده را به صورت ایمن ارسال کنند مورد استفاده است.

د) معماری dual-crossbar در پردازنده ی این میکروکنترلر استفاده می شود.

یکی از هدف های مهم در طراحی این است که قطعه بتواند انعطاف پذیری بالایی در مقابل تغییرات سریع داشته باشد و هزینه ها برای توسعه ی آن کم باشند. معمولا در طراحی ها بدین صورت عمل می کنند که با یک پروژه ی قبلی آغاز می کنند و تنظیمات را با توجه به شرایط موجود عوض می کنند. معماری dual-crossbar انعطاف پذیری بالایی را برای توسعه دهندگان فراهم می کند تا بتوانند لوازم جانبی را برای بار اول انتخاب کرده و پس از آن پین ها را برای انتخاب آن ها انتخاب کنند.

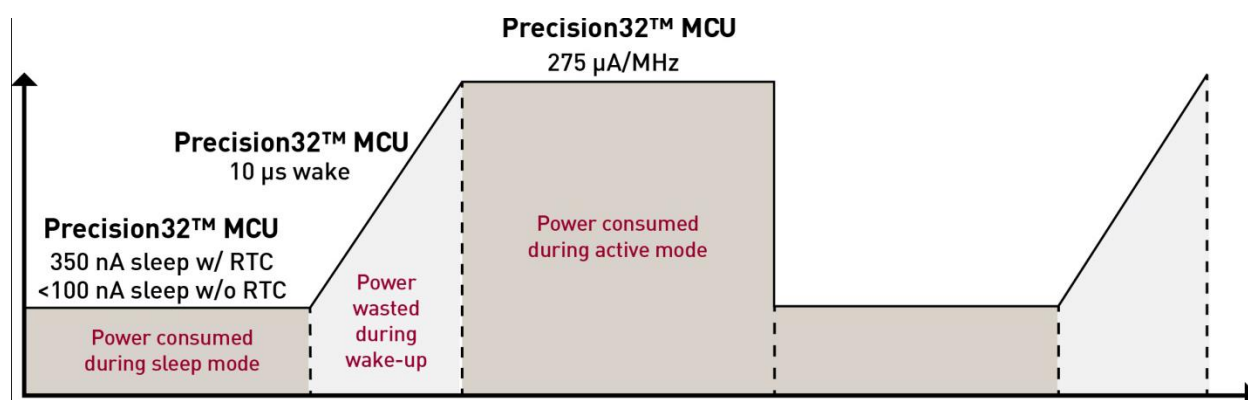
ه) نرم افزار توسعه مجتمع این میکروکنترلر AppBuilder نام دارد که یک ابزار توسعه نرم افزار رایگان است که برای ساده ساختن مقدار دهی اولیه و پیکربندی ، طراحی شده است. Appbuilder مبتنی بر GUI توسعه دهندگان را قادر می سازد تا با سرعت زیاد و به صورت گرافیکی ترکیب و ویژگی های محیطشان و هم چنین حالت های کلاک را انتخاب کنند بدون اینکه نیاز باشد از دیتاشیت استفاده کنند. Appbuilder حتی کدهایی را تولید کند که می توانند توسط کامپایلرهای معروف از جمله Keil, IAR , GCC به کار گرفته شوند.

و) در مورد بسیاری از کاربردهای embedded توان مصرفی کم به یک مسئله ی بحرانی تبدیل شده است. امروزه بر کمینه سازی انرژی مصرفی تاکید زیادی می شود و طراحان باید به این مسئله توجه زیادی داشته باشند.

روش های مختلفی وجود دارد که می تواند مصرف انرژی را به طور چشمگیری کاهش دهد و میزان تاثیر این روش ها به کاربرد نهایی وابسته است. برای مثال یک دستگاه اندازه گیری قند خون ، بیمار فقط یک بازه ی زمانی کوتاه در طول روز از آن استفاده می کند و اکثر زمان ها این دستگاه در حالت خواب عمیق (deep sleep) است بنابراین در این وسیله حداقل کردن تون مصرفی در حالت های خواب (sleep) بسیار مهم است. حال یک دستگاه گره حسگر را در نظر

بگیرید. این دستگاه باید دائماً در حال مانیتور کردن باشد تا اگر اتفاقی افتاد متوجه آن شود و هشدار بدهد. پس نیاز دارد همیشه در حالت فعال باشد اما راه دیگری که وجود دارد آن است که دستگاه دائماً در حالت sleep باشد، در بازه های زمانی مشخصی wake up شود و بررسی کند که اتفاقی افتاده است یا خیر. (مثلاً دود را تشخیص دهد) و بعد دوباره به حالت sleep برود. در اینگونه سیستم ها مهمه است که یک حالت sleep با توان مصرفی کم داشته باشیم که دارای یک کلاک real_time است و به عنوان مثال هر ۱۰۰ میکروثانیه از حالت sleep خارج می شود. هم چنین مهم است که زمان wake up پایین باشد و عملکرد پروسسور در صورت بروز حادثه باید سریع باشد.

یافتن یک میکروکنترلر ۳۲ بیتی که در حالت sleep، حالت active و حالت wake up توان مصرفی پایینی داشته باشد کار مشکلی است. خانواده میکروکنترلر های ۳۲ بیتی precision دارای قابلیت زیادی در زمینه توان مصرفی پایین هستند. MCU ها می توانند با جریان کمتر از 100nA کار کنند و شامل یک آشکارساز و حافظه ۴ کیلوبایتی هستند. کلاک real_time می تواند برای جریان اضافه ی 250 nA هم کار کند. یک مقایسه کننده آنالوگ با جریان اضافه ی 400 nA و یک زمان سنج با توان مصرفی کم نیز وجود دارد. MCU ها می توانند در عرض چند میکروثانیه wake up شوند. MCU ها هم چنین یک حلقه فاز پیچیده دارند که می تواند با هر فرکانسی از ۱ تا ۸۰ مگاهرتز قفل شود و توسعه دهنده را قادر می سازد تا توان مصرفی را به صورت دستی بهینه کند.



🔦 روش های بسته بندی این تراشه عبارتند از :

80-pin TQFP

92 pin LGA

64 pin TQFP

64 pin QFN

40 pin QFN

(ح) محدوده دمایی :

Temperature Range: –40 to +85 °C

(ط) ولتاژ کاری :

2.7 to 5.5 V (regulator enabled)

1.8 to 3.6 V (regulator disabled)