

فصل اول

مقدمه

امروزه اهمیت و کاربرد سیستم های نظارت تصویری به خصوص در زمینه حفظ امنیت بر کسی پوشیده نیست. آمار نشان می دهد در جاهایی که از این سیستم ها استفاده می شود، سرقت کمتری اتفاق می افتد. این حفظ امنیت فقط مربوط به دزدی از خانه یا یک فروشگاه نمی شود؛ بلکه مانع از سرقت های داخلی مثلاً سرقت اطلاعات در یک شرکت توسط کارکنان داخلی آن هم می شود. مدیران و مسئولان نظارتی به راحتی می توانند از راه دور به منطقه وسیعی نظارت داشته باشند. این سیستم ها نه تنها به مدیران به نظارت روی کیفیت انجام کار و تولید محصولات و همچنین بهره وری نیروی کار کمک می کند، بلکه مدارک و شواهد لازم جهت رد یا اثبات یک اتهام را فراهم می کند. یک مدیر توسط این سیستم ها می تواند بهترین عوامل برای پیشبرد اهداف پروژه را تشخیص دهد. به علاوه می توان از این سیستم ها برای اطمینان و کاهش آلارم اشتباه استفاده کرد.

در اکثر این سیستم ها، فایل های ویدئویی از چندین دوربین به طور پیوسته تهیه و در حافظه سیستم ذخیره می شود. متأسفانه این ذخیره ی پیوسته، حتی با کیفیت معمولی فیلم برداری، حجم بسیار زیادی از حافظه را اشغال می کند. این در صورتی است که در بسیاری از کاربردها مثلاً یک پارکینگ خلوت یا خانه های دور از مرکز شهر که تردد زیادی وجود ندارد؛ در بسیاری از مواقع شخصی برای نظارت در محل وجود ندارد و یا به دلایلی نمی خواهیم در این لحظات فیلمی ذخیره شود. ذخیره فیلم در این مواقع غیر لازم و بیهوده به نظر می رسد و هزینه تمام شده زیادی را به همراه دارد. باید سیستم به طور خودکار این لحظه ها را تشخیص دهد و ذخیره سازی صورت نگیرد.

یک روش، استفاده از پردازش تصویر دیجیتال برای این تشخیص خودکار است. در این سیستم ها، از محیط مورد نظارت تصویرهایی تهیه می شود. سپس به کمک ابزارهای پردازش تصویر، تصاویر با هم مقایسه می شوند و اگر شخصی در محل حضور پیدا کند، با این مقایسه وجود شخص معلوم می شود. عملیات پردازش تصویر، به دلیل حجم بودن داده ها و اطلاعات تصویری و دلایل دیگر، بار محاسباتی زیادی را به سیستم اعمال می کند. در نتیجه سیستم مورد استفاده باید قابلیت پردازشی نسبتاً بالایی داشته باشد که این خود باعث افزایش هزینه تمام شده خواهد شد.

روش دیگر، استفاده از یک سنسور برای تشخیص حرکت و سپس فیلم برداری و ذخیره فیلم است. در این روش علاوه بر این که از بار پردازشی زیادی استفاده نمی شود، هزینه تمام شده سیستم هم کاهش می یابد زیرا این سنسورها ارزان هستند. در این پروژه از این روش برای طراحی، شبیه سازی و ساخت یک سیستم نظارت تصویری استفاده می شود.

در این پروژه از یک سنسور PIR برای تشخیص حرکت استفاده می شود. در واقع این سنسور به امواج مادون قرمز ساطع شده از بدن شخص حساس است و در صورت دریافت این طیف از امواج الکترومغناطیسی، یک ولتاژ آنالوگ با دامنه بسیار کم (در حد میلی ولت) تولید می کند. این ولتاژ سپس توسط مدارهای تقویت کننده و فیلترها تقویت شده و نویزهای آن فیلتر می شود و به پالس مناسبی برای فرمان به یک میکروکنترلر AVR تبدیل می شود. میکروکنترلر این پالس را دریافت می کند و یک کد فرمان خاص را برای کامپیوتر تولید می کند و آن را از طریق واحد سریال USART و رابط سریال RS۲۳۲ به کامپیوتر می فرستد.

برای تولید برنامه کامپیوتر از نرم افزار Labview استفاده می شود. این نرم افزار قدرتمند دارای امکانات زیادی برای عملیات تصویر برداری و پردازش تصاویر دیجیتال است. برنامه نویسی در آن به صورت گرافیکی بوده و این قابلیت برای کسانی که با زبان های برنامه نویسی متنی متداول آشنایی کمی دارند امتیاز مهمی محسوب می شود؛ به خصوص کسانی که با ابزار Simulink نرم افزار متلب آشنایی دارند. ایجاد برنامه با این نرم افزار ساده است و در عین حال ابزار بسیار قدرتمندی برای شروع کار با سخت افزار کامپیوتر، مانند پورت سریال و دوربین، و همچنین کنترل آنها به شمار می آید.

کد میکرو توسط برنامه ایجاد شده دریافت می شود. بسته به این کد و سایر شرایط تنظیم شده، سیستم تا موقعی که حرکت موجود باشد فیلم برداری می کند (این شرایط شامل تعیین زمان هایی برای توقف فیلم برداری می شود که در فصل های بعدی توضیح داده خواهد شد). وقتی دیگر حرکت نداشتیم، تعداد قابل تنظیمی فریم به فیلم گرفته شده اضافه می شود و به همراه یک فایل متنی که ساعت و تاریخ فیلم برداری را مشخص می کند در سیستم ذخیره می شود. برای فیلم برداری از webcam لپ تاپ استفاده می شود و این دوربین تنها دوربین مورد استفاده در پروژه است.

وقتی برنامه توسط کاربر متوقف شود، می توان فیلم های گرفته شده در بازه ی زمانی مشخص را به هم چسباند و یک فیلم یکپارچه را در مکان دلخواهی ذخیره کرد. بسته به انتخاب کاربر این فیلم می تواند توسط برنامه نشان داده شود یا نه.

فصل اول مقدمه ای کلی در مورد کاربرد های سیستم های نظارت تصویری و تعریف پروژه انجام شده بود. در فصل دوم به معرفی سنسور PIR و ویژگی های آن پرداخته می شود. همان طور که بیان شد ولتاژ آنالوگ خروجی این سنسورها بسیار ضعیف و با نویز همراه است که عملاً آن را برای کارهای دیجیتال غیرقابل استفاده می کند. به همین دلیل از مدارات تقویت کننده و فیلترهای RC برای تقویت و حذف نویز سیگنال خروجی استفاده می شود. نهایتاً برای تولید پالس مناسب از مقایسه کننده های آپ امپی استفاده می شود. به مجموعه ی این مدارها، که برای تشخیص حرکت انسان بهینه شده اند و سنسور PIR، "ماژول PIR" گفته می شود. بررسی نسل های مختلف این ماژول ها از اهداف این فصل است. نهایتاً مدار مورد استفاده در پروژه مشخص می شود.

فصل سوم به توضیح مختصری از پروتکل ارتباطی سریال RS232 اختصاص داده شده است و نحوه استفاده از آن در این فصل شرح داده خواهد شد.

در فصل چهارم به معرفی نرم افزار Labview و قابلیت های آن پرداخته می شود. ویژگی های آن بیان شده و دستورات استفاده شده در پروژه به اختصار شرح داده خواهد شد.

فصل پنجم توضیحات مفصلی مربوط به پروژه انجام شده ارائه می دهد. این فصل از دو بخش سخت افزار و نرم افزار تشکیل می شود. در بخش سخت افزار به توضیح اتصالات سنسور به میکروکنترلر و همچنین اتصال آن به کامپیوتر پرداخته می شود. مختصری هم در مورد برنامه ی میکرو توضیح داده می شود. در بخش نرم افزار، به شرح کامل برنامه Labview پرداخته می شود و بلوک های مختلف آن بررسی می شود.

در نهایت در فصل ششم به جمع بندی مطالب بیان شده پرداخته می شود. کدهای برنامه میکرو که توسط نرم افزار Codevision تولید شده است به همراه برگه اطلاعاتی سنسور، شماتیک برنامه Labview و شماتیک سایر مدارات در ضمیمه آورده شده است.