



همطراحي سختافزار و نرمافزار

(سال تحصیلی ۹۹-۰۰، نیمسال دوم)

تمرین هفتم: Implementing a System Using Hardware/Software Codesign

هدف از انجام این تمرین شبیهسازی یک سیستم متشکل از سختافزار و نرمافزار با استفاده از محیط شبیهسازی GEZEL، می باشد. به این منظور قصد داریم، یک کاربرد پردازش تصویر را به صورت همطراحی سخت افزار و نرم افزار و با استفاده از میکروکنترلر 8051، شبیهسازی نماییم.

کاربرد در نظر گرفته شده یک الگوریتم ساده برای فیلتر کردن پیکسلهای تصویر به روش میانگین گیری میباشد. به این منظور باید عملیات میانگین گیری روی پیکسلهای ۸ تصویر با اندازههای 10×10 (به همراه یک حاشیه تمام صفر) شامل مقادیر ۸بیتی، به ترتیب انجام گیرد. الگوریتم باید از اولین پیکسل هر تصویر شروع کند و میانگین \mathbf{f} مقدار موجود در پیکسلهای بالا، پایین، چپ و راست هر پیکسل را جایگزین پیکسل موجود نماید. عملیات مورد نیاز برای انجام این الگوریتم، محاسبه عبارت $\frac{a+b+c+d}{4}$ به ازای هر پیکسل میباشد. شکل زیر نحوه ی انجام این محاسبه برای اولین پیکسل از یک تصویر 8×8 را نشان میدهد.

								ی	٠ ن
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	97	181	206	218	162	146	158	151	0
0	49	108	171	184	198	209	151	149	0
0	70	86	108	154	175	196	222	165	0
0	43	74	103	117	169	180	206	209	0
0	38	46	72	93	119	149	174	187	0
0	31	39	39	72	103	104	142	141	0
0	16	41	39	46	66	86	115	128	0
0	21	12	46	49	47	59	63	109	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

- در این پروژه باید الگوریتم فوق را به صورت همطراحی سختافزار و نرمافزار، در محیط شبیهسازی با استفاده از میکروکنترلر 8051، پیادهسازی نمایید. شبیهساز GEZEL امکان استفاده از یک میکروکنترلر 1805 به صورت یک ipcore و تعریف ارتباطات مورد نیاز بین سختافزار تولید شده و کد نرمافزاری را فراهم مینماید. مثال ارائه شده در بخش 13.2 از کتاب مرجع، سیستم پیادهسازی شده با استفاده از زبان Software Driverl به همراه یک میکروکنترلر 8051 را نشان میدهد. در این مثال کد نرمافزار یا 8051 نوشته به زبان C، با استفاده از روش Memory-Mapped و براساس محدودیتهای میکروکنترلر 8051 نوشته شده است. کد قسمت نرمافزاری در این مثال با استفاده از کامپایلر شده و خروجی آن در کد قسمت نرمافزاری در این مثال با استفاده از کامپایلر شده و خروجی آن در کد استور gezel شده قرار گرفته است. سرانجام پس از آماده شدن سیستم، عملیات شبیهسازی با استفاده از دستور gplatform انجام شده است.
 - کامپایلر sdcc را می توانید با استفاده از دستور زیر بر روی سیستم خود نصب نمایید.

> sudo apt-get install sdcc

- ۱. در این پروژه قسمت نرمافزاری وظیفه انتقال دادههای مربوط به تصاویر به قسمت سختافزاری را دارد. به این منظور باید مشابه مثال، یک محدوده از حافظه به اندازه ذخیره یک تصویر را به صورت مشترک بین سخت افزار و نرم افزار تعریف نمایید. سپس قسمت نرم افزاری باید به ترتیب مقادیر مربوط به تصاویر که در آرایههای متناظر ذخیره شدهاند را درون این حافظه مشترک نوشته و پس از انتقال هر تصویر منتظر بماند تا عملیات مربوط به آن تصویر به پایان برسد و سپس تصویر بعدی را انتقال دهد.
- هر تصویر را به صورت یک ماتریس 10×10 شامل ۱۰۰ عدد تصادفی ۸بیتی (۰ تا ۲۵۵) در نظر
 بگیرید.
- به منظور نمایش نتایج، مقادیر فیلتر شده پیکسل ها را در قسمت سخت افزاری با استفاده از دستور display نمایش دهید.
- براساس نیاز می توانید از رجیسترهای اضافی به منظور کنترل فرآیند اجرای الگوریتم استفاده نمایید.
- گزارش مختصری از فرآیند انجام پروژه به همراه تصاویر مناسب، در قالب یک گزارش با فرمت خواسته شده به انضمام کدهای نوشته شده و فایلهای خروجی ابزار را به صورت فشرده، همراه با نام و شماره دانشجویی در سامانه درسافزار بارگذاری نمایید (قالب گزارش از قسمت فایلها قابل دسترسی است).
 - فایل ارسالی حتما باید شامل نام و شماره دانشحویی باشد.