



دانشگاه صنعتی اصفهان
دانشکده برق و کامپیوتر

دستورکار آزمایشگاه طراحی مدارهای واسط

معرفی ARM و LPC1768

تهیه کننده: مهران صفایانی

پاییز ۹۵

❖ میکروکنترلر های ARM:

ARM مخفف کلمه Acron RISC Machine است که اولین پردازنده مبتنی بر معماری RISC می باشد که طراحی اولیه آن را شرکت Acron شامل ۱۲ مهندس در سال ۱۹۸۵ به عمل رسانده اند . در اواخر دهه ی ۱۹۸۰ شرکت های Apple و VLSI به Acron پیوستند و باعث پیشرفت چشمگیر محصولات ARM شده اند . لازم است این را بدانید که ARM هیچ گونه تراشه ای تولید نمی کند و تنها درآمدش حاصل از فروش حق امتیاز استفاده از معماریش به شرکت های تولید کننده میکروکنترلر است . در حال حاضر بسیاری از شرکت های تولید کننده میکروکنترلر نظیر Analog Devices , NXP , Atmel , ST , Samsung , ... از هسته ARM در ساختار میکروکنترلرهایشان استفاده می کنند .

❖ مهم ترین ویژگی های پردازنده های ARM:

- مصرف توان بهینه که ARM را به گزینه مناسبی جهت استفاده در تجهیزات قابل حمل تبدیل نموده است.
- استاندارد بودن تراشه ARM ، یعنی می توان برنامه های نوشته شده را بدون نیاز به تغییر و یا با تغییرات جزئی ، توسط تراشه های دیگر تولید کنندگان نیز استفاده نمود.
- معماری ساده ARM و قابلیت پیاده سازی با ترانزیستور های اندک.
- قابلیت استفاده از سیستم عامل هایی مانند LINUX و Window CE که به صورت رایگان در دسترس می باشند . مانند تبلت های موجود .
- کارایی بالا در عین ابعاد کوچک . مثلاً کارایی نوعی پردازنده ARM که با فرکانس 400MHz کار می کند ، با کارایی پردازنده PENTIUM2 با فرکانس 300MHz قابل قیاس است . اما مصرف آن یک پنجاهم پردازنده پنتیوم می باشد !

❖ خانواده های مختلف میکروکنترلر های ARM :

به طور کلی هسته های ARM در چند خانواده ی کلی طبقه بندی می شوند که هر یک شامل گونه ها و مدل های بسیاری است . خانواده های Cortex , ARM11 , ARM10 , ARM9 , ARM7 پنج دسته ی اصلی تولیدات ARM هستند که در سرعت ، امکانات ، تعداد Pipeline ، توان تلفاتی و ... با یکدیگر متفاوتند . شرکت هایی از قبیل:

- NXP با محصولات LPC17XX , LPC13XX
- Texas Instrument
- ST Microelectronic با محصولات سری STM32 , STM32L
- Toshiba با سری TX03

- Atmel با محصولات سری SAM3U
- و شرکت Energy Micro با محصولات سری EFM32

از جمله تولیدکنندگان میکروکنترلر بر پایه Cortex-M3 می باشند .

❖ بررسی مشخصات میکروکنترلر LPC1768 :

میکروکنترلرهایی که با معماری Cortex-M3 از شرکت NXP ارائه شده اند شامل دو گروه LPC13XX و LPC17XX است. در بین کلیه تراشه های این دو گروه، میکروکنترلر LPC1768 یکی از عمومی ترین و بهترین گزینه ها برای آموزش میکروکنترلر های ARM می باشد . مشخصات این پردازنده عبارت اند از:

- بسته بندی این تراشه در دو نوع LQFP100 و TFBGA100 ارائه می شود که دارای 100 پین است.

- حداکثر سرعت پردازش 100MHz
- 512KB حافظه فلش داخلی با قابلیت برنامه ریزی داخلی سیستم (ISP)
- 64KB حافظه SRAM داخلی
- 70 عدد پایه ورودی خروجی (GPIO)
- ولتاژ تغذیه 3.3V
- اسلاتور RC کالیبره شده داخلی 4MHz
- اسلاتور خارجی با رنج کاری 1MHz تا 24MHz مجهز به واحد PLL

❖ سخت افزار عمومی میکروکنترلر LPC1768:

علاوه بر ۷۰ پایه از پورت های ۰، ۱، ۲، ۳ و ۴ که به صورت GPIO در اختیار کاربر قرار گرفته ، ۳۰ پایه دیگر جهت تغذیه دیجیتال و آنالوگ و کلاک و JTAG میکروکنترلر مورد استفاده قرار می گیرد . میکروکنترلر LPC1768 دارای سخت افزار های داخلی به شرح ذیل می باشد .

- رابط شبکه Ethernet MAC
- چهار عدد بلوک ارتباط سریال UART
- رابط شبکه CAN
- رابط سریال SPI
- رابط سریال SSP
- ارتباط سریال I2C

- میدل آنالوگ به دیجیتال ۱۲ بیتی هشت کاناله
- مبدل دیجیتال به آنالوگ ۱۰ بیتی
- چهار عدد تایمر/ کانتر ۳۲ بیتی
- یکی کانال PWM
- واحد راه انداز Quadrature Encoder
- ساعت همزمان (RTC) مجهز به NVRAM
- تایمر نگهبان (Watchdog)
- تایمر وقفه تکرار شدنی

شکل زیر نمای پایه های میکروکنترلر LPC1768 را نشان می دهد :

