

## Low Power Design Techniques for Real-Time Embedded Systems

### روش‌های کاهش توان مصرفی برای سیستم‌های نهفته بی‌درنگ

امروزه بسیاری از سیستم‌های دیجیتال به ویژه آن‌هایی که در کاربردهای نهفته استفاده می‌شوند (مانند سیستم‌های دیجیتال موجود در وسائل قابل حمل، تجهیزات دیجیتال مورد استفاده در هواپیما یا زیردریایی‌های بدون سرنشین، ماهواره‌ها، تجهیزات مخابرات دیجیتال قابل حمل، ...) از باتری (با برداشتگر انرژی مانند باتری خورشیدی) به عنوان منبع تغذیه استفاده می‌کنند. همچنین بیشتر سیستم‌های نهفته به دلیل محدودیت‌هایی از نظر وزن، حجم و انرژی مصرفی نمی‌توانند سیستم‌های خنک کننده (مانند فن) داشته باشند. به همین دلیل کاهش توان و انرژی مصرفی در سیستم‌های نهفته با هدف افزایش طول عمر باتری و با هدف برطرف نمودن نیاز به سیستم خنک کننده دارای اهمیت بسیار زیاد است و به این منظور روش‌ها و تکنیک‌های متعددی ارائه شده است. از عوارض جنبی این تکنیک‌ها این است که بسیاری از آن‌ها موجب کاهش سرعت سیستم یا افزایش نویزپذیری می‌شوند. این در حالی است که بیشتر سیستم‌های نهفته محدودیت‌های بی‌درنگی دارند که به این معناست که باید وظایف خود را پیش از رسیدن یک موعد مقرر انجام دهند. همچنین کارکرد سالم سیستم در دسته‌ای از سیستم‌های بی‌درنگ موسوم به سیستم‌های بی‌درنگ سخت دارای اهمیت بسیار است. به همین دلیل در این سیستم‌ها باید مراقب بود که روش‌های کاهش توان و انرژی مصرفی به نحوی اعمال شوند که موجب از دست رفتن موعدهای زمانی نشوند. هدف از این کارگاه این است که دسته‌ای از مهم‌ترین و رایج‌ترین روش‌های کاهش انرژی و توان مصرفی که در سیستم‌های نهفته بی‌درنگ مورد استفاده هستند مورد مطالعه قرار گیرند. همچنین مطالعه شود که چگونه می‌توان از اثرات منفی این روش‌ها بر سایر اهداف طراحی (مانند بی‌درنگی و مقاومت در برابر نویز) جلوگیری نمود.

جلسه	زمان	توضیحات	زمان (دقیقه)
آشنایی با مفاهیم پایه مدیریت توان و انرژی مصرفی	۹:۳۰ - ۱۰:۳۰	مقدمه بر مدیریت توان و انرژی مصرفی	۵۰
		پرسش و پاسخ	۱۰
استراحت اول	۱۰:۳۰ - ۱۰:۵۰	-	۲۰
روش‌های سطح سیستم مدیریت توان و انرژی	۱۰:۵۰ - ۱۲:۰۰	آشنایی با مفهوم روش‌های سطح سیستم	۲۰
		روش‌های DVS, DPM و ABB در سیستم‌های بی‌درنگ	۳۰
		پرسش و پاسخ	۲۰
نماز و ناهار	۱۲:۰۰ - ۱۳:۴۰	-	۱۰۰
روش‌های مدیریت توان و انرژی مصرفی در کدهای VHDL, Verilog	۱۳:۴۰ - ۱۴:۴۰	روش ایزوله سازی عملوندها	۱۵
		تکنیک CR	۱۵
		نمونه‌هایی از روش‌های مبتنی بر کاهش فعالیت	۱۵
		پرسش و پاسخ	۱۵
استراحت دوم	۱۴:۴۰ - ۱۵:۰۰	-	۲۰
ادامه روش‌های مورد استفاده	۱۵:۰۰ - ۱۵:۳۰	روش پیش محاسبه	۱۵

۱۵	روش‌های مبتنی بر Pipeline		در HDLها
۱۰	مقدمه‌ای بر اثرات منفی روش‌های مدیریت توان و انرژی در سیستم‌های بی‌درنگ سخت	۱۶:۳۰ - ۱۵:۳۰	مدیریت انرژی در سیستم‌های بی‌درنگ سخت
۱۵	روش OTMR		
۱۵	روش LESS		
۲۰	پرسش و پاسخ		