

شبکه‌ی بی‌سیم بدن (WBAN) یک شبکه‌ی بی‌سیم خاص منظوره متشکل از تعدادی حسگر است که در آن حسگرها با بدن انسان تعامل دارند. این شبکه‌ها دارای معماری‌های مختلفی هستند و برای کاربردهای متنوعی طراحی شده‌اند. یکی از کاربردهای مهم آنها نظارت بر فاکتورهای سلامت و فعالیت‌های فیزیکی بدن است. این نظارت باید قابل اعتماد (Reliable) باشد؛ چرا که عملکرد یک WBAN تحت تأثیر عوامل مختلفی همچون دما، پارامترهای حسگر، دقت نوسانگر حسگر، شرایط بدن و پروتکل‌های ارتباطی تغییر می‌کند. هر کدام از این عوامل می‌تواند منجر به ایجاد انواع خطا در سیستم شود. اگر خطاهای به وجود آمده شناسایی و تصحیح نشوند می‌توانند باعث شکست در سیستم شده و در پی آن سلامت انسان را به خطر بیندازند. بنابراین لزوم ارائه روش‌های شناسایی خطا برای نظارت قابل اعتماد در این سیستم‌ها کاملاً مشهود است.

در بسیاری از کاربردهای WBAN به دلیل وجود محدودیت‌هایی همچون انرژی و هزینه، از حسگرهای کم توان و کم هزینه استفاده می‌شود. اینگونه حسگرها غالباً از نوسانگرهای کم کیفیت و یا از RTC های کم دقت استفاده می‌کنند. این مسئله باعث به وجود آمدن رانش (Drift) در محاسبات زمانی حسگرها شده و خطای زمانی ایجاد می‌کند. از طرفی اگر معماری استفاده شده در WBAN یک طرفه (Unidirectional) باشد - حسگرها فقط امکان ارسال داده را داشته باشند و نتوانند داده‌ای دریافت کنند - نیاز به ارائه روشی برای تشخیص خطا و همگام سازی داده‌ها بیشتر از پیش احساس می‌شود. در این پژوهش سعی شده است با تمرکز بر خطاهای زمانی، یک روش همگام سازی داده ارائه شود تا نظارت قابل اعتماد در شبکه‌ی بی‌سیم بدن با معماری یک طرفه را فراهم آورد. روش پیشنهادی ما مبتنی بر مفاهیم نظریه اطلاعات (Information Theory) همچون آنتروپی و الگوریتم تطبیق اطلاعات (Mutual Information) است. در واقع ما از اثر متقابل حسگرها بر روی یکدیگر استفاده می‌کنیم تا رویدادهای مشترک بین آنها را پیدا کنیم. برای انجام آزمایشات از پنج برد آردوینو (Arduino Uno) که هر کدام به یک حسگر وای فای ESP8266-01 و یک حسگر شتاب سنج MPU6050 تجهیز شده‌اند، استفاده کرده‌ایم. خطای روش ما برای مجموعاً ۲۵ ساعت جریان داده (data stream) به خطایی برابر با حداکثر ۴۰۰ میلی ثانیه رسید. آزمایشات ما نشان می‌دهد که روش پیشنهادی ما می‌تواند به درستی رویدادهای مشترک بین حسگرها را تشخیص داده و جهت انجام نظارت در شبکه‌های بی‌سیم بدن مورد استفاده قرار گیرد.

همگام سازی داده، شبکه‌ی بی‌سیم بدن، حسگر، نظارت، خطا

کلمات کلیدی

Data Synchronization, WBAN, Sensor, Monitoring, Fault

کلمات کلیدی انگلیسی