

مطالعه و بررسی سیستم های پایش فرآیندهای زیستی

سعیده زحمتکش^۱، منیره کیانی^۱، زهرا تقوی^۱، کاوه احمدی نیار^۲، حامد رضایی^۳، شهرام شهابی^۱، یاسر یاسمی^۲، منا قاسمیان^۳

^۱ دانشجوی کارشناسی ارشد، ^۲ دانشجوی دکترا، ^۳ استادیار

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر، دانشگاه شهید بهشتی-تهران

sa.zahmatkesh@mail.sbu.ac.ir

چکیده

هدف شبکه های حسگر بی سیم و سامانه های حسگر هوشمند، انتقال اطلاعات به یک ایستگاه پایه و در صورت لزوم، تصمیم گیری از روی آن برای انجام عملیاتی بخصوص است. این اطلاعات توسط حسگرها از محیط جمع آوری می شود. در نتیجه نقش حسگرها بسیار پر اهمیت است که معمولاً از دید محققان و طراحان این زمینه کمتر مورد توجه قرار می گیرد. حسگرها را می توان از نقطه نظر پارامتر اندازه گیری به انواع مکانیکی، الکتریکی، گرمایی، مغناطیسی، درخشندگی، شیمیایی و زیستی تقسیم بندی کرد. طی سال های اخیر حسگرهای زیستی پیشرفت های زیادی در عرصه های گوناگون داشته اند. این حسگرها به منظور پایش فرآیندهای زیستی موجودات زنده به مراتب بیشتر از قبل در حوزه های مختلف مانند کاربردهای سلامت و پزشکی، کشاورزی و تکنولوژی موجود در ماشین آلات مورد استفاده و تحقیق قرار گرفته اند. در این مقاله، چند حسگر زیستی را انتخاب کرده و به بیان کاربرد، عملکرد و نیز سیستم آن ها پرداخته ایم. حسگرهای زیستی انتخاب شده در حوزه های مختلفی از نقطه نظر جمع آوری اطلاعات از پدیده ی مورد ارزیابی، قرار دارند. بدین منظور، پس از معرفی و بررسی هر کدام، ویژگی های آن از قبیل زمان پاسخ، نحوه ی ارتباط با پدیده ی مورد ارزیابی و مرحله ی اجرایی یا تحقیقاتی آن ها، در قالب جدولی ارائه شده است.

کلمات کلیدی

حسگر زیستی، سلامت، گلوکز، DNA، ECG، نانوسیم، FRET.

۱- مقدمه

تاریخچه ی حسگرهای زیستی^۱ در سال ۱۹۶۲ با توسعه الکترودهای آنزیمی توسط کلارک به منظور اندازه گیری غلظت گلوکز خون برای بیماران دیابتی معرفی شد. پس از آن، محققان حوزه های مختلف مانند VLSI، فیزیک، شیمی و علم مواد به منظور توسعه دستگاه های زیست حسگر کامل، پیچیده و با قابلیت اطمینان بالا شروع به همکاری نمودند. این زیست حسگرها در زمینه های مختلفی مانند پزشکی، کشاورزی، تکنولوژی مربوط به زیست شناسی در موجودات زنده و ماشین آلات کاربرد دارند [۱].

تعریف واژه ی "حسگر زیستی" وابسته به کاربردی است که در آن می خواهیم از این زیست حسگر استفاده کنیم. یکی از این تعاریف به صورت زیر می باشد:

ابزاری که با استفاده از واکنش های بیوشیمیایی خاصی، به واسطه آنزیم های ایزوله، بافت ها یا سلول ها، عناصر شیمیایی ماده مورد نظر را معمولاً به صورت الکتریکی، اپتیکی، و یا گرمایی آشکارسازی می کند [۱].

حسگرهای زیستی از لحاظ جمع آوری اطلاعات یا نظاره کردن یک پدیده یا یکدیگر تفاوت دارند. در این مقاله، تعدادی از حسگرها از جمله حسگر زیستی نانوسیم، اندازه گیر گلوکز خون، فشار در

پوست الکترونیکی^۲ و نانولوله ی کربنی^۳ را انتخاب و بررسی کرده ایم. در ابتدا هدف (کاربرد)، نحوه ی عملکرد و سیستم هر کدام از این حسگرهای زیستی بیان می شود. سپس، برخی از ویژگی های این حسگرهای زیستی را ارائه، و آن ها را از جهات شاخص های تعریف شده مقایسه می کنیم.

۲- هدف و تعریف حسگرهای زیستی انتخابی

در این بخش حسگرهای زیستی مورد مطالعه را معرفی کرده، پس از بیان هدف آن ها به بررسی عملکرد و نیز تعریف سیستم حسگر زیستی مورد نظر پرداخته ایم.

۲-۱- حسگر زیستی نانوسیم^۴

این حسگر بعنوان یک حسگر زیستی با زمان پاسخ بصورت بی درنگ مورد استفاده قرار می گیرد.

بازدهی اهداف این حسگر از شناسایی علائم بیماری ها، از قبیل سرطان و کمبود غلظت مواد پروتئینی چربی دار^۵، تا کاربردهای میکروسلولی و حتی بیماری های قلبی-عروقی را در برمی گیرد [۲].

برای استفاده از این نوع حسگر زیستی، تعداد زیادی از آن ها بصورت آرایه ای در کنار یکدیگر قرار می گیرند. هر کدام از درایه های این آرایه، یک حسگر نانوسیم است. این حسگرهای نانوسیمی بر