The Design of a Rugged, Low-Cost, Man-Packable Urban Search and Rescue Robotic System

**چکیده:**

الزامات سیستم های رباتیک برای جستجو و امداد و نجات با توجه به اتفاقات متفاوت است و تعدادی سیستم برای رفع این نیازها توسعه یافته است و با این حال مشخص شده است که نیاز به یک ربات امدادگر با اهداف کلی وجود دارد. روباتی که کوچک، مجهز به حسگر های متنوع و به راحتی قابل حمل باشد. این مقاله طراحی یک سیستم رباتیک امداد و نجات کوچک و کم هزینه و قابل بسته بندی توسط انسان را نشان می دهد که برای رفع این نیاز طراحی شده است. این مقاله الزامات و پیاده سازی سیستمی را که در حال حاضر توسط آزمایشگاه تحقیقاتی رباتیک و عوامل در دانشگاه کیپ تاون در حال توسعه است، مورد بحث قرار می دهد.

**مقدمه:**

ربات های امدادگر به دلیل توانمندی در امداد و نجات به درون آوار یا مناطق دارای مواد خطرناک برای اینگونه عملیات در حوادث، جذابیت زیادی دارند. همچنین، از آنجا که استفاده از آن ها به نسبت سگ ها یا کارگران انسانی، قابلیت جایگزینی بیشتری دارد، به خصوص برای شناسایی اولیه مناطق خطرناک بسیار ایده آل هستند. اولین مورد مستند از استفاده از سیستم های رباتیک در عملیات نجات، پس از حمله تروریستی سال ۲۰۰۱ به مرکز تجارت جهانی بود. اگرچه در این عملیات نجات، بازمانده ای پیدا نشد، اما فرصتی برای نشان دادن قابلیت های سیستم های رباتیک در عملیات جستجو و نجات شهری (USAR) فراهم شد. تجربه های حاصل از این عملیات و عملیات های نجات دیگری که با کمک ربات ها انجام شدند، برخی از چالش ها و کاستی های سیستم های موجود را برجسته کردند.

چالش اصلی در عملیات های جستجو و نجات شهری، ماهیت چالش برانگیز و بسیار متغیر محیط های فاجعه است. اگرچه در گذشته راه حل های متعددی برای این مسئله پیشنهاد و توسعه داده شده است، اما هیچ کدام از این راه حل ها به اندازه کافی ارزان و قابل اعتماد نبوده اند تا در تمام حوزه های عملیات جستجو و نجات نفوذ کنند. در این مقاله، بررسی حوادثی که در آن ها از ربات های نجات استفاده شده، صورت گرفته است. این بررسی چالش هایی را که امدادگران در همکاری با ربات ها مواجه شده اند را نشان می دهد و به ویژه نگرانی هایی درباره سیستم های پیچیده و بزرگ موجود مطرح می کند. پس از این بررسی، سیستم های رباتیک موجود در بازار، مانند Recon Scout و IRobot FirstLook نیز مورد بررسی قرار گرفتند که در حالی که ربات ها می توانند نیازهایی از قبیل قابل حمل و پرتاب شونده را برآورده کنند، اما از نظر هزینه راه حل های کم هزینه ای نیستند. این تحقیق نشان داد که نیاز به یک ربات نجات عمومی کوچک و مقرون به صرفه برای پاسخ های اولیه وجود دارد.

در نتیجه برای پاسخ به این نیاز، یک پلتفرم رباتیک مقاوم، کم هزینه و قابل حمل در حال توسعه است که می تواند به عنوان ابزار اصلی تحقیقاتی در هر سناریوی فاجعه ای مورد استفاده قرار گیرد. این طراحی بر اساس توصیه jacoff است که کل سیستم رباتیک و ابزار مورد نیاز می توانند توسط یک اپراتور حمل شوند. این ربات می تواند با پرتاب یا رها کردن تا ارتفاع ۳ متر مستقر شود و به اندازه ای ارزان است که می توان آن را به عنوان یک ربات یک بار مصرف یا قابل جایگزینی در نظر گرفت.

براساس تحقیقات فعلی، هزینه ی این ربات به ۵۰۰ دلار آمریکا می رسد. این قیمت به حدی پایین است که می تواند به یک یا چند ربات در هر تیم نجات و اداره آتش نشانی اجازه دهد و این ربات ها بدون نگرانی قابل توجهی از بابت گم شدن، مورد استفاده قرار گیرند. این امر تضمین می کند که عملیات نجات می تواند بدون نیاز به انتظار برای رسیدن ربات های پیچیده تر و تخصصی تر آغاز شود.

**مروری بر سیستم و استراتژی پیاده سازی شده:**

سیستمی که در این مقاله توصیف شده، با هدف برآورده کردن نیازهای یک سیستم رباتیک امدادگر قابل حمل و پرتاب شونده شده است. این سیستم شامل دو زیر مجموعه اصلی است.

زیر مجموعه اول، ایستگاه اپراتور قابل پوشش است که شامل یک دستگاه حمل و یک رابط کاربری می باشد. زیر مجموعه دوم، پلتفرم رباتیک است که در شکل ۱ دیده می شود و قابلیت حرکت و پرتاب را دارد و برای کاوش در محیط فاجعه استفاده می شود. تعامل بی سیم بین این دو زیر مجموعه در شکل ۲ نشان داده شده است.

|  |
| --- |
|  |