

## طراحی سیستم اطلاعات مدیریتی بحران های طبیعی

مهدی ستایش برحق<sup>۱</sup> / مهران کامکار حقیقی<sup>۲</sup> / محمد علیزاده<sup>۳</sup>

### چکیده

**مقدمه:** مواجهه با حوادث و بحران های طبیعی و غیر طبیعی همانند تصادفات هوایی و جاده ها و مواد شیمیایی و زمین لرزه ها و سیل ها، مدیریت منابع بسیار قوی را می طلبد. بعضی از این بحران ها بسیار کوچک بوده و با استفاده از یک مدیریت محلی و منابع موجود قابل حل می باشند ولی بعضی از بحران ها ناحیه جغرافیایی گسترده ای را تحت پوشش قرار می دهند. بنابراین احتیاج به یک مدیریت کلان و گسترده در سطح بالاتری دارند، همانند زمین لرزه های گسترده ای که در بسیاری از مناطق کشور رخ می دهد. سیستم های اطلاعاتی توزیع شده که اخیراً در بعضی از کشورها توسعه داده شده است، از اهمیت خاصی برخوردارند. همانند سیستم های مدیریت بحران (Disaster Management System) و پشتیبان کننده تصمیم گیری (Decision Support System) تحت وب که نمونه آن توسط صلیب سرخ جهانی در کشور ترکیه بعد از زمین لرزه شش سال پیش که خسارات بسیار زیادی را به بار آورد پیاده سازی شده است. سیستم مورد بحث یک سیستم کاملاً توزیع شده و پشتیبان کننده تصمیم گیری می باشد که در بحران های گسترده، مدیریت بحران رایاری می رساند. این سیستم ترکیبی از متدهای تحقیق در عملیات (همانند متدهای بهینه سازی ریاضی و شبیه سازی) و هوش مصنوعی (سیستم های مبتنی بر دانش و تشخیص الگو) و سیستم های مدیریت اطلاعات (تحت شبکه و مستقل از پلتفرم مبتنی بر Net) می باشد. با توجه به گستردگی بحث و همچنین با توجه به امکانات موجود پیاده سازی سیستم پشتیبان تصمیم گیری و سیستم اطلاعات مدیریتی در کشور ما از اهمیت خاصی برخوردار می باشد.

**مروری بر مطالعات:** پژوهش حاضر از نوع کتابخانه ای و اینترنتی بوده و بر اساس منابع و اطلاعات موجود در مقالات و وبسایت های اطلاعاتی مختلف از جمله وبسایت هلال احمر و صلیب سرخ جهانی معماری سیستم های مدیریت بحران های طبیعی مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس شرایط و امکانات کشورمان بومی سازی گردیده است.

**نتیجه گیری:** در این مطالعه معماری پیشنهادی علاوه بر داشتن مزایای سیستم های مشابه بررسی شده، بومی سازی شده و با توجه به امکانات و شرایط موجود قابلیت عملیاتی شدن در ارگان ها و سازمان های مختلف را دارد و می توان با استفاده از این سیستم خسارت های ناشی از حوادث طبیعی را به حداقل رساند. به کارگیری این معماری اولین قدم در راه اندازی سیستم های مدیریت بحران های طبیعی می باشد با راه اندازی این سیستم ها و یکپارچگی اطلاعات مختلف موجود در سازمان ها و ارگان های مختلف در هنگام رخداد حوادث طبیعی با گستردگی زیاد می توان مدیریت منابع را به صورت بهینه انجام داد تا از میزان خسارت ها کاسته شود.

**کلیدواژه ها:** سیستم اطلاعات مدیریتی بحران های طبیعی، سیستم های مدیریت اطلاعات، دولت الکترونیک، پورتال سازمانی

✉ وصول مقاله: ۸۶/۳/۱۳، اصلاح نهایی: ۸۶/۶/۱۰، پذیرش مقاله: ۸۶/۸/۲۲

۱- مربی گروه انفورماتیک، دانشکده مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی ایران، نویسنده مسئول (Email: m\_setayes@hiums.ac.ir)

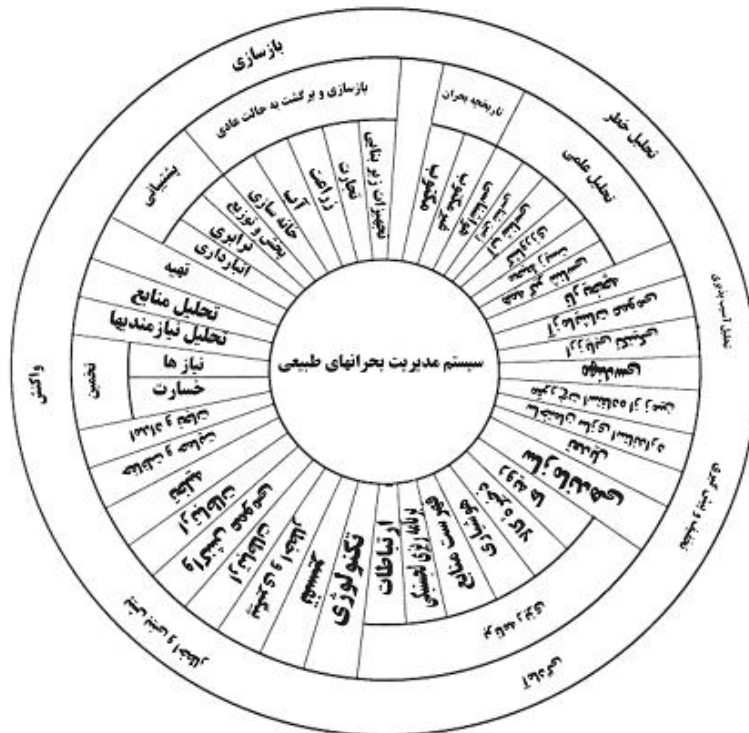
۲- مربی گروه انفورماتیک، دانشکده مدیریت، دانشگاه علوم پزشکی ایران

۳- مربی گروه کامپیوتر، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز

## مقدمه

مواجهه با بحران‌هایی همچون تصادفات گسترده در بزرگراه‌ها، راه آهن، مسافرت‌های هوایی، در معرض قرار گرفتن مواد شیمیایی، زمین لرزه‌ها، انفجارها و غیره، مدیریت کلان و بهینه‌ای را بر منابع می‌طلبد. جهت افزایش احتمال زنده ماندن آسیب‌دیدگان، افراد مسوول باید تصمیم‌مان مؤثر و بسیار کارایی را هم در فاز بالینی و هم در فاز پیش بالینی اتخاذ نمایند. جهت اتخاذ تصمیمات بهینه مؤثر، داشتن اطلاعات دقیق و بیدرنگ درباره نوع و محل و وسعت زلزله به علاوه محل و نوع و دسترس بودن منابع مورد نیاز جهت مواجهه با بحران ضروری می‌باشد. هسته مرکزی یک سیستم مدیریت بحران را مدیریت منابع تشکیل می‌دهد. [۱] به روز رسانی این اطلاعات در هنگام مواجه شدن با بحران نیز از اهمیت خاصی برخوردار می‌باشد. سیستم مدیریت بحرانی که در کشور ترکیه توسط صلیب سرخ جهانی پیاده‌سازی شده است، یک سیستم اطلاعاتی توزیع شده و پشتیبان‌کننده تصمیم می‌باشد که می‌تواند در اتخاذ

تصمیم‌گیری‌های بهینه جهت کمک رساندن به مدیریت بحران مورد استفاده قرار گیرد. سیستم مورد بحث ترکیبی از تکنولوژی‌ها و متدلوژی‌های هوش مصنوعی و تحقیق در عملیات و اطلاعات مدیریتی می‌باشد. به علاوه این سیستم با مشخص کردن جریان فعالیت‌ها و بهینه کردن فعالیت‌های مورد نظر در فرایند تصمیم‌گیری یاری می‌رساند. با استفاده از این سیستم در هنگام رخداد حوادث و بحران‌های مختلف با اتخاذ تصمیمات بهینه و واکنش‌های مناسب در کوتاه‌ترین زمان می‌توان میزان مرگ و میر را تا حد قابل توجهی کاهش و آسیب‌دیدگان را تا حد قابل قبولی تسکین داد. همچنین سیستم باید در فاز تصمیم‌گیری، اطلاعات به موقع و مناسبی را برای افراد مربوطه تهیه نماید تا مدیران بتوانند تصمیمات مؤثری را اتخاذ نمایند. در این نوشته سعی شده است که مؤلفه‌های فرایندهای تصمیم‌گیری و پشتیبان‌کننده تصمیم و ساختار کلی سیستم مدیریت اطلاعات به طور خلاصه شرح داده شود. در شکل ۱ بخش‌های مختلف مدیریت بحران نشان داده است. [۲]



شکل ۱: بخش‌های مختلف مدیریت بحران

## مروری بر مطالعات

تحقیق و بررسی های انجام یافته در این مقاله بر اساس منابع و اطلاعات موجود در مقالات و وب سایت های اطلاعاتی مختلف از جمله وب سایت هلال احمر و صلیب سرخ جهانی است. در بخش تحقیق و بررسی جزئیات معماری سیستم های مدیریت بحران های طبیعی در جهان و به طور خاص در کشورهای ترکیه و انگلستان مورد بررسی و ارزشیابی قرار گرفته اند و پس از بررسی نقاط ضعف و قوت معماری های پیاده سازی شده در جهان معماری ارائه شده در این مقاله براساس شرایط و امکانات کشورمان بومی سازی گردیده است.

### ۱. مدیریت بحران

مدیریت بحران را می توان راهنمایی، هماهنگی و کاربرد تمامی منابع سازمان ها و ارگان ها در جهت کاهش خسارات مالی و جانی ناشی از حوادث طبیعی و غیرطبیعی تعریف نمود. با توجه به اینکه مقابله با بسیاری از بحران ها غیرممکن می باشد بنابراین باید یک سری احتیاط هایی توسط سازمان ها و ارگان ها در جهت کاهش اثرات بحران و کمینه کردن خسارات آن اتخاذ گردد. قبل از بحران بهره گیری از احتیاط های راهبری و تکنیکی در جهت کاهش اثرات فیزیکی، مطالعه روش های مناسب کاهش اثرات بحران در تمامی مراحل توسعه سیستم در جهت کاهش ریسک و به دست آوردن یک سیستم بهینه، کسب آمادگی بیشتر و انجام برنامه های آموزشی مناسب و کمک به اقشار مختلف جامعه جهت کاهش اثرات بحران و در هنگام بحران و بعد از بحران نجات دادن افراد بیشتر و کمک به آنها، ایجاد یک محیط زندگی مناسب و امن برای افرادی که در بحران متاثر شده اند، تهیه تمامی احتیاجات حیاتی آسیب دیدگان و جبران خسارات جانی و مالی تا حد ممکن مؤثر خواهد بود. [۳]

### ۱.۱ سیستم مدیریت بحران های طبیعی

سیستم مدیریت بحران های طبیعی یک سیستم اطلاعاتی می باشد که مطابق با مطالعات انجام شده در این زمینه طراحی و پیاده سازی خواهد شد. این سیستم شامل سه زیر

سیستم اطلاعات راهبری، سیستم اطلاعاتی پشتیبان کننده تصمیم، سیستم اطلاعات جغرافیایی خواهد بود. سیستم مدیریت بحران های طبیعی پروژه فرعی دولت الکترونیک می باشد که می تواند در نواحی پرخطر مورد استفاده قرار گیرد. در کشور ما هر سال بحران هایی همچون سیل، آتش سوزی، زلزله و دیگر حوادث طبیعی خسارات جانی و مالی زیادی به بار می آورند. بنابراین اهمیت چنین سیستمی نمی تواند نادیده گرفته شود. این سیستم از تکنولوژی های مدرن استانداردسازی و مدیریت داده ها و اطلاعات جهت مدیریت بحران بهره خواهد برد. جهت ایجاد چنین سیستمی باید ساختار ارتباطی سیستم به نحوی باشد که اطلاعات قبل و در حین و بعد از بحران سریعاً در دسترس مدیران قرار گیرد و همچنین باید نقشه ها و اطلاعات آماری تهیه شود و اطلاعات در شکل های مختلفی به کاربران اینترنتی و غیراینترنتی نمایش داده شود.

### ۱.۲ جایگاه سیستم مدیریت بحران های طبیعی در دولت

#### الکترونیک

در دولت الکترونیک تمامی تصمیم گیری ها، تحلیل ها و راهبری ها به صورت الکترونیکی باید انجام گیرد. همان طور که گفته شد سیستم مدیریت بحران های طبیعی به عنوان بخشی از دولت الکترونیک فرایند تصمیم گیری را در هنگام وقوع بحران و یا قبل یا بعد از آن سریع تر و آسان تر می کند. مشکل اصلی در مدیریت بحران نحوه سازماندهی سازمان ها و ارگان های دولتی و غیردولتی در مواقع اورژانسی می باشد. سیستمی که برای حل این مشکل طراحی و پیاده سازی خواهد شد نتایج بهینه ای را در بر خواهد داشت.

#### ۲. طراحی سیستم

هدف از طراحی چنین سیستمی، ارائه یک سیستم کاملاً یکپارچه می باشد. این سیستم شامل بخش های ذیل خواهد بود:

- مرکز توزیع داده (Data Distribution Center)
- مرکز معتبر سنجی داده (Data Validation Center)

مهمترین خصوصیت این سیستم بهره‌گیری از یک سیستم DSS و تولیدکننده گزارش و سیستم مدیریت داده می‌باشد که به کاربران امکان می‌دهند با کمترین هزینه و با کمترین اثر جانبی از این سیستم بهره‌گیرند. ساختار HDSS شامل ماژول‌های کاربردی می‌باشد که تمامی نیازمندی‌های فعالیت‌های کاربران را مرتفع می‌سازد. شکل ۲ ساختار این سیستم و مؤلفه‌های مختلف آن را نشان می‌دهد.

#### ۲.۲. تولیدکنندگان اطلاعات

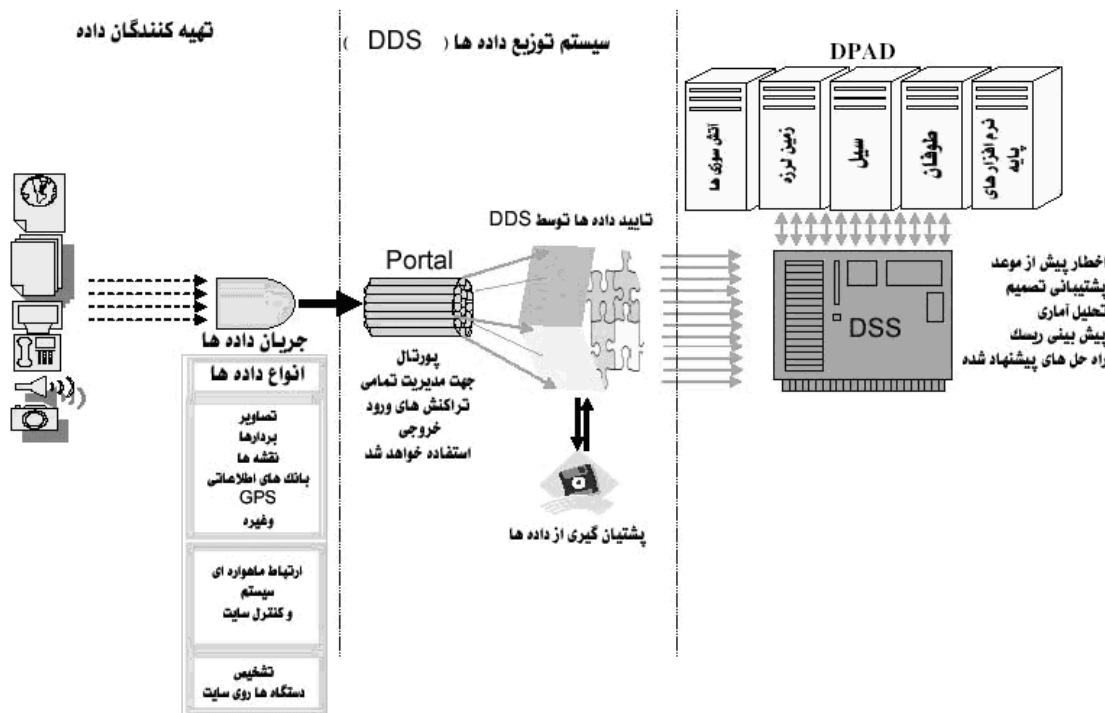
تولیدکنندگان اطلاعات سازمان‌ها و ارگان‌های دولتی و غیردولتی می‌باشند که اطلاعات لازم را به صورت روزانه و یا در هنگام رخداد حادثه وارد سیستم می‌کنند. از جمله سازمان‌ها و ارگان‌ها می‌توان به جمعیت هلال احمر، وزارت بهداشت، سازمان آتش‌نشانی، وزارت راه و ترابری و پلیس و غیره اشاره نمود. قالب داده‌ها می‌تواند تصویر، بانک‌های اطلاعاتی، GPS و نقشه‌های جغرافیایی و Hot Link و غیره باشد.

- توسعه کاربردی و پردازش داده‌ها (Data Processing and Application Development)

- سیستم پشتیبان‌کننده تصمیم (Decision Support System) ترکیب این سیستم‌ها، سیستم مدیریت اطلاعاتی بحران‌های طبیعی را تشکیل می‌دهد که می‌تواند برای تمامی حوادث طبیعی مورد بهره‌برداری قرار گیرد. [۴]

#### ۲.۱. HDSS و عملکردهای آن

منظور از HDSS سیستمی می‌باشد که مجموعه فعالیت‌های مورد نیاز قبل و در حین و بعد از حادثه را پیشنهاد می‌دهد. این ساختار آخرین تکنولوژی ارتباطی و اطلاعاتی را در خدمت خواهد گرفت تا به کاربران امکان دهد به صورت online از طریق شبکه VPN یا ارتباط اینترنتی و یا ارتباطات رادیویی و یا شبکه‌های محلی و گسترده (LAN و WAN) از این سیستم استفاده نمایند. همچنین در این سیستم امکان استفاده از دستگاه موبایل و یا PDA وجود خواهد داشت. در این سیستم همچنین امکان ارتباط با پیام کوتاه (SMS) نیز فراهم خواهد شد. [۵]



شکل ۲: پیکربندی سیستم مدیریت بحران‌های طبیعی

### ۲.۳. سیستم توزیع داده (DDS)

از لحاظ ارتباطی، این سیستم نقش پورتال و مدیریت کاربران سیستم مدیریت اطلاعاتی بحران را بر عهده دارد. این زیر سیستم کنترل می کند که چه کسانی، به چه اطلاعاتی و در چه زمان و در چه مکانی به اطلاعات دسترسی دارند. عملکرد این سیستم به طور خلاصه به قرار زیر می باشد:

- ترسیم سریع و دقیق چرخه بحران
- ارتباط بلادرنگ، آسان و سریع و کارا
- پشتیبانی از بانک های اطلاعاتی توزیع شده و غیر توزیع شده
- پشتیبانی از سطوح دسترسی چند سطحی
- ارائه سرویس به مدیران درگیر در بحران
- ارائه سرویس به گروه های امداد
- DDS دارای سه قابلیت اصلی تصدیق داده ها، کنترل کیفیت و سرویس ذخیره و بازیابی اطلاعات ورودی و خروجی می باشد و همچنین دارای زیر سیستمی است که به صورت پورتال مدیریت داده های ورودی و خروجی را برعهده دارد. [۶]

### ۲.۴. سیستم مدیریت داده ها (DMS)

به مجموعه ای از امکانات سخت افزاری و نرم افزاری اطلاق می شود که قبل، در حین و بعد از بحران می تواند برای مدیریت بحران مورد استفاده قرار گیرد. این قسمت از سیستم به صورت ماژولار و قابل گسترش طراحی و پیاده سازی خواهد شد به طوری که به راحتی بتوان بدون هیچگونه تغییری در این سیستم به تعداد actor ها و یا use case ها افزود. همچنین بتوان بر راحتی با دیگر سیستم های اطلاعاتی نیز یکپارچه ساخت.

### ۲.۵. پردازش داده ها و توسعه نرم افزار کاربردی (DPAD)

این زیر سیستم شامل یک سری ابزارهای کاربردی تحلیل داده ها می باشد که بر اساس داده های ورودی تحلیل هایی را انجام داده و قبل از رخداد حادثه اخطار هایی را می دهند.

### ۲.۶. سیستم پشتیبان کننده تصمیم (DSS)

این سیستم بانک اطلاعاتی مرکزی سیستم می باشد که امکان استفاده online از اطلاعات را فراهم می کند. این سیستم یک سیستم هوشمند می باشد که در برنامه ریزی ها به مدیران کمک می کند. این سیستم همچنین شامل یک زیر

سیستم تولید گزارشات مورد نظر کاربران می باشد. اهداف اصلی این سیستم تخمین آسیب و نقشه های شماتیک بحران و راه حل های پیشنهاد شده و اعلان اخطار و پشتیبان تصمیم گیری و پیش بینی ریسک و تحلیل آماری می باشد.

### ۳. مدیریت اطلاعات

همان طور که گفته شد بلا پای طبیعی و غیر طبیعی می توانند مرگ و میر و بی خانمان ها و آسیب دیدگان زیادی را بجا بگذارند. هنگامی که بحرانی در یک ناحیه رخ می دهد، افراد مسوول آن ناحیه باید واکنش های لازم را با تخصیص منابع موجود به عمل آورند تا به بی خانمان ها و آسیب دیدگان کمک های لازم را بکنند. منابع ممکن است: بیمارستان ها (تخت های بیمارستانی و اتاق های عمل و اورژانس و متخصصان و دکترها و پرستاران) و آتش نشانی ها و ماموران پلیس و بسیج و داوطلبان و واحد های ترابری (آمبولانس ها و کامیون ها و غیره) و پناهگاه برای افراد بی خانمان شده توسط حادثه طبیعی و غیر طبیعی باشد. چنین سیستم اطلاعاتی باید قادر باشد که واکنش های سریع و تاحدا امکان کاملی را به عمل آورد تا تعداد تلفات و آسیب دیدگان را کاهش دهد و کمترین میزان ضررهای مالی را در پی داشته باشد. جهت گرفتن تصمیمات سریع و مناسب باید اطلاعات کافی و دقیق درباره نوع و محل و وسعت بحران به علاوه انواع و مقدار و محل منابع مورد نیاز جهت هندل کردن بحران موجود باشد. جهت گرفتن تصمیمات بهینه، متدهای مناسب تحقیق در عملیات و هوش مصنوعی به کار گرفته می شود. جهت مدیریت بحران در ذیل سه نوع سناریو نشان داده است:

- ۱) مدیریت محلی منابع کافی در اختیار دارد و می تواند به طور مؤثر بحران را مدیریت نماید.
- ۲) بحران بزرگ بوده و مدیریت محلی منابع کافی جهت هندل کردن تمامی افراد آسیب دیده در بحران را ندارد. در این صورت مدیریت محلی نیاز دارد تا منابع اضافی را از استان ها یا شهر های همجوار به دست آورد.
- ۳) بحران آن قدر بزرگ باشد که مدیریت محلی قادر به

تصمیمات بهینه‌ای را اتخاذ نمایند تا تعداد مرگ و میرها را کاهش داده و تعداد نفرات بیشتری را در کوتاه‌ترین زمان کمک نمایند و تعداد بی‌خانمان‌ها و حادثه‌دیدگان را به حداقل رسانند.

#### ۴. مدل

جهت رسیدن به یک مدیریت بحران کارا نیاز می‌باشد تا دسترسی آسان و سریع به تمامی اطلاعات حادثه و منابع مورد نیاز که در محل یا نقاط همجوار موجود می‌باشد وجود داشته باشد. شکل ۳ ساختار سلسله‌مراتبی سیستم مدیریت اطلاعات را نشان می‌دهد.

- گزارش دهنده: افرادی هستند که بحران را گزارش می‌دهند. گزارش باید شامل نوع بحران و محل و وسعت آن باشد.

- منابعی که در بحران استفاده می‌شوند: همانند بیمارستان‌ها و پلیس و آتش‌نشانی‌ها و پناهگاه‌ها و اورژانس‌ها و واحدهای ترابری و دیگر موجودیت‌های مسوول در مدیریت بحران. منابع به‌طور مکرر اطلاعاتی را درباره توانمندی مرتبط خود با مدیریت بحران تهیه می‌کنند و اطلاعات خود را به‌روز رسانی می‌نمایند. به‌هر حال در هنگام رخ دادن یک بحران، مدیریت محلی درخواست اطلاعات اضافی درباره مقدار منابع موجود و آزاد (همانند بیمارستان‌هایی که برای فعالیت‌های غیربحرانی و غیراورژانسی در نظر گرفته شده‌اند و یا همانند نیروهای انتظامی که از نیروهای بسیجی استفاده می‌نمایند) می‌کند.

- مدیران: یعنی افراد مسوول تصمیم‌گیری در توزیع و مدیریت منابع جهت کمینه‌کردن اثر بحران. زمانی که بحرانی رخ می‌دهد، مدیران محلی اطلاعاتی را درباره بحران و منابع موجود در محلشان جمع‌آوری و آنالیز کرده و سناریوهای بحران را تهیه می‌کنند. سپس آنها از این سناریوها در سیستم اطلاعاتی استفاده می‌کنند تا بعداً سناریوهای بهتری را تهیه نموده و از مدل‌های تحقیق در عملیات و تکنیک‌های هوش مصنوعی استفاده نموده و تصمیمات بهینه‌ای را اتخاذ نمایند. این تصمیمات مربوط به آماده‌سازی محل‌های کمک‌های اولیه و موقت و تخصیص منابع و نقل و انتقالات مجروحان و بی‌خانمان‌ها و غیره می‌باشد.

اداره آن نباشد. یعنی اینکه یا مدیریت محلی منابع لازم را ندارد و یا اینکه مدیریت فاقد بعضی منابع مخصوص مورد نیاز برای همدل کردن خود بحران می‌باشد (برای مثال ترابری نیروهای نظامی) و یا اینکه با توجه به نوع بحران فاقد نیروی متخصص در این زمینه می‌باشد (برای مثال در هنگام برخورد با تروریست). در این مورد مدیریت محلی با مدیران سطح بالا تماس گرفته و منابع و تصمیمات لازم را اتخاذ می‌نماید. در بسیاری موارد مدیران سطح بالا قادر به مدیریت و تخصیص منابع لازم می‌باشند. در بعضی موارد مدیریت سطح بالا ممکن است مدیریت بحران را به مدیریت بحران فرا منطقه‌ای تبدیل نماید (مشارک چند استان جهت مدیریت بحران). سیستم مورد بحث یک سیستم مدیریت بحران کاملاً توزیع شده می‌باشد که می‌تواند به‌طور بهینه منابع اورژانسی را تخصیص داده و مدیریت نماید. در طراحی

چنین سیستمی باید اهداف ذیل در نظر گرفته شود. [۶]  
(۱) سیستم به دلایل خطرپذیری بالا باید کاملاً توزیع شده و تحت اینترنت باشد و ناحیه جغرافیایی گسترده‌ای را پوشش دهد. سیستم باید قادر به مدیریت هر نوع بحرانی با هر وسعتی باشد و قادر به استفاده از منابع داخل ناحیه یا خارج از ناحیه به‌طور بهینه باشد. همچنین سیستم باید قادر به مدیریت چند بحران همزمان در چند ناحیه مختلف باشد.

(۲) سیستم باید تا حد امکان اتومات باشد و به‌طور کاملاً مکانیزه عمل نماید.

(۳) سیستم باید سه نوع سناریوی ذکر شده را پوشش دهد.

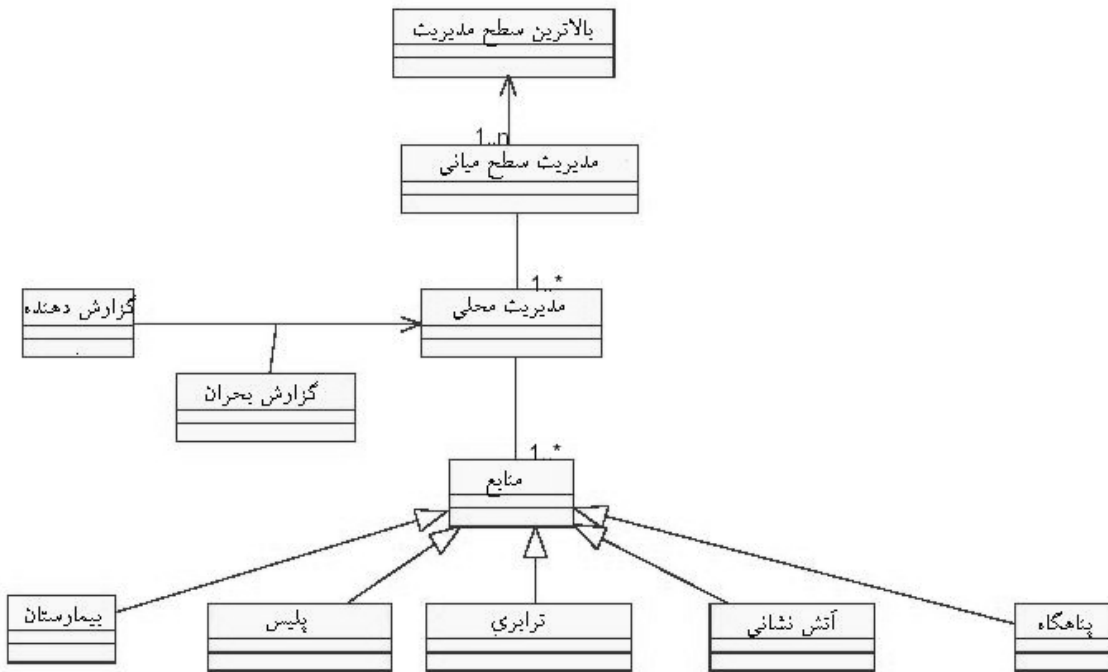
(۴) باید مستقل از پلتفرم باشد و در هر سخت‌افزار و نرم‌افزاری اجرا شود.

سیستم مورد بحث دارای دو خصیصه ذیل می‌باشد:  
(۱) دارای یک ساختار و چارچوب بسیار کارا می‌باشد که خصوصیات زیر را در پی دارد:

- گزارش‌گیری بلادرنگ و دقیق بحران‌ها

- ارتباط بسیار سریع بین بخش‌های مرتبط همانند مراکز مدیریت بحران و بیمارستان‌ها و آتش‌نشانی‌ها و پناهگاه‌ها و پلیس و واحدهای ترابری

(۲) مراکز مدیریتی و تصمیم‌گیری را قادر می‌سازد تا



شکل ۳: ساختار سلسله مراتبی سیستم مدیریت اطلاعات

باشد اما برای تصمیم‌گیری در مورد نقل و انتقالات و ساختار محل‌های کمک‌های اولیه و دریافتی کافی می‌باشد. (۴) مدیر با توجه به توانمندی‌های منابع موجود تصمیماتی را در مورد تخصیص منابع و نقل و انتقال مجروحان و بی‌خانمان‌ها اتخاذ می‌نماید.

(۵) بر اساس آن تصمیم، مدیر دستوراتی را به منابع جهت اجرای تصمیم صادر می‌کند. توجه کنید که زمان مورد نیاز جهت ارسال درخواست‌ها در مورد توانمندی‌های منابع و جمع‌آوری اطلاعات در کمتر از چند ثانیه انجام می‌گیرد چرا که جمع‌آوری اطلاعات به‌طور اتوماتیک انجام می‌گیرد. به علاوه فرایند تصمیم‌گیری به‌صورت خودکار انجام می‌گیرد. در این نقطه دو انتخاب وجود دارد: ۱- شخص مدیر می‌تواند تصمیم را قبول کرده و سیستم را با صدور فرمان هدایت می‌کند؛ و ۲- شخص می‌تواند انتخاب‌های مختلف را با استفاده از یک سری الگوریتم‌های هیوریستیک اصلاح کرده و سپس دستور لازم را صادر نماید.

توجه نمایید که موجودیت‌ها به‌صورت ساختار سلسله‌مراتبی سازمان‌دهی می‌شوند تا اطمینان حاصل نماید هنگامی که یک بحران در ناحیه‌ای بزرگ‌تر رخ داد هماهنگ عمل می‌شود.

#### جریان اطلاعاتی و تصمیم‌گیری

در سیستم DMS داریم:

(۱) منابع یک محل، اطلاعاتی را درباره توانمندی‌های موجود خود به‌طور متداوم به مدیریت بحران ارسال می‌کنند. (۲) رخداد یک بحران به مدیریت محلی گزارش می‌شود. مدیر درخواست‌هایی را در مورد قدرت بحران فعلی به تمامی منابع محلی ارسال می‌کند. همزمان مدیر تایید می‌کند که این گزارش دریافت شده در مورد یک بحران جدید می‌باشد. اطلاعات از منابع مختلف جمع‌آوری شده و با استفاده از تکنیک‌های هوش مصنوعی پردازش می‌شود. (۳) مدیر با استفاده از اطلاعات به‌دست آمده از منابع در دسترس و بحران فعلی سناریوی بحران را تعریف می‌کند. اطلاعات منابع هرچند ممکن است به‌روز رسانی نشده

معیارهای آمادگی و طرح ریزی فعالیت‌های مختلف در هنگام وقوع بحران و همچنین جهت ایجاد و تعیین سازمان‌های مسوول و اطمینان از اینکه این واحدها به طور هماهنگ عمل می‌کنند.

۶) سیستم‌های آگاهی عمومی برای آموزش و آمایش عمومی برای مقابله با بحران‌های طبیعی و برای فعالیت‌های امدادی در حین بحران.

۷) سیستم‌هایی جهت تهیه اطلاعات اقتصادی و اجتماعی و پروژه‌های تولید و توسعه و غیره که برای فعالیت‌های کاهش آسیب‌های جانی و مالی بلندمدت لازم می‌باشد.

۸) سیستم آموزش و تحقیق جهت اصلاح و به‌روز رسانی دانش و مهارت‌های افراد حرفه‌ای و تصمیم‌گیرندگان و عامه مردم برای تمامی چرخه‌های مدیریت بحران.

#### اصول و استراتژی‌های توسعه سیستم اطلاعاتی مدیریت بحران

مهمترین اصول توسعه سیستم DIMS عبارتند از:

۱) DIMS باید امکان به اشتراک گذاری اطلاعات را دارا باشد. شبکه‌های کامپیوتری جدید امکان‌هایی از سیستم‌های متمرکز فعلی و متعارف را می‌دهد.

۲) هدف DIMS تهیه اطلاعات در یک قالب مناسب برای افراد در یک زمان مناسب می‌باشد تا فرایند تصمیم‌گیری را آسان نماید.

۳) DIMS باید جهت برآورد نیازهای اولیه و فوری تصمیم‌گیرندگانی که مسوولیت‌های مهمی در جوابگویی به بحران دارند طراحی شود.

۴) در طراحی سیستم DIMS باید مهارت کاربران و منابع موجود برای آموزش آنها و پتانسیل سیستم‌های در حال توسعه ملاحظه شود.

۵) به اشتراک گذاری اطلاعات وابسته با توافق سازمان‌های درگیر در مدیریت بحران.

۶) DIMS باید به عنوان یک منبع استراتژیک در نظر گرفته شود که آژانس‌های امداد رسانی را یاری می‌رساند.

۷) ایجاد یک سیستم ارتباطی جدید همواره پرهزینه می‌باشد. در موقعیت‌های اورژانسی باید از کانال‌های ارتباطی موجود استفاده شود و فرض شود که همه آنها هنوز هم در حال کار هستند.

۶) سپس سیستم گزارشات وضعیتی را دریافت و پردازش نموده و به طور متداوم سناریوهای بحران را به‌روز رسانی می‌نماید در نتیجه هندل کردن بحران ادامه پیدا می‌کند تا بحران به طور کامل کنترل شود و تمامی مجروحان و بی‌خانمان‌ها در مناطق امن اسکان داده شوند. اگر مدیر محلی نتواند بحران را هندل نماید، سناریوی بحران را به مدیر سطح بعدی ارسال می‌کند. مدیر سطح بعدی تمامی سناریوهای دریافت شده از مدیر سطح پایین‌تر را استفاده می‌کند تا سناریوی بحران خودش را تعریف نموده و تصمیمات لازم را اتخاذ نماید. هنگامی که تصمیمی اتخاذ شد، مدیر تصمیم را به مدیر سطح پایین‌تر منتقل می‌کند. مدیران محلی این تصمیمات را به شکل دستور به منابع منتقل می‌کنند.

#### ۵. چارچوبی برای تولید سیستم اطلاعات مدیریتی و کاهش بلاای طبیعی

وظیفه اصلی سیستم اطلاعاتی مدیریت بحران (DIMS) تهیه اطلاعات دقیق و به موقع و مناسبی برای مدیر و افراد حرفه‌ای CDD، سازمان‌های ملی و بین‌المللی مرتبط با بحران یا اورژانس، تصمیم‌گیرندگان حکومت مرکزی و محلی، سازمان‌ها و انجمن‌های اهداکننده کمک‌های بین‌المللی و عامه مردم می‌باشد. مهمترین مؤلفه‌های سیستم اطلاعاتی مدیریت بحران عبارتند از:

۱) شبکه LAN و WAN مناسب جهت ارتباط زیرسیستم‌های مختلف به صورت ۲۴ ساعته

۲) سیستم‌های اطلاعاتی که اطلاعات تلفیق شده و جمع‌آوری شده را جهت ارزیابی ریسک و آسیب‌پذیری بکار می‌گیرد تا معیارهای کاهش آسیب‌های جانی و مالی را تولید کرده و واکنش و فعالیت‌های امدادی را طرح‌ریزی نماید.

۳) سیستم‌های پیش‌بینی وضع هوا که به‌طور بیدرنگ عمل می‌کنند.

۴) سیستم‌های اخطار جهت انتشار اطلاعات بحران به سازمان‌ها و ارگان‌های نظامی، غیرنظامی و عامه مردم.

۵) سیستم‌های آمادگی و پیشگیری جهت طرح ریزی



۶. ساختار طراحی سیستم اطلاعاتی مدیریت بحران در طراحی این سیستم سعی می شود که از سیستم های بالفعل فعلی نیز بهره گرفته شود. ساختار اصلی DMIS یک شبکه ای از سیستم های اطلاعاتی می باشد که در سازمان های مختلف و در مکان های مختلف وجود دارد. در این سیستم هم از اینترنت و هم اینترنت با امکانات LAN و

۸) سیاست ها و رویه های آژانس های واکنش اورژانسی باید به گونه ای پیکربندی شود که در اسرع وقت اطلاعات مناسب در مواقع بحران در اختیار تصمیم گیرندگان قرار گیرد.  
۹) آژانس های مربوطه باید رسانه ها را به عنوان یک کانال ارتباطی بالقوه مؤثر در نظر بگیرند.



شکل ۴: بخش های مختلف سیستم NDMS

3. Junxiu Wu. The integrated information system for natural disaster mitigation. Data Science Journal 2007; 6:S453-S459.
4. Assilzadeha H. Natural disaster data and information management system. University Putra Malaysia: Institute of Advanced Technology (ITMA), 2004.
5. Annual Program Statement (APS). Enhanced disaster preparedness in South Asia through community-based and regional approaches. APS, 2002.
6. Building Material Technology Promotion Council. A Paradigm shift from Post-disaster reconstruction and relief to Pre-disaster Pro-active approach. Disaster Mitigation and Vulnerability Atlas of India, India: BMTPC, 2001.

GAN مورد استفاده قرار می‌گیرد. هر نود شبکه بخشی از سازمان مرکزی یا محلی می‌باشد که تا حدودی به بحران ربط داشته و دارای بانک اطلاعاتی خاص خود می‌باشد. بانک اطلاعاتی باید نیازهای اجرایی و مدیریتی و مانیتورینگ را برآورده نماید. آسان‌ترین و کاراترین روش ارتباطی مابین تمامی سازمان‌های مرتبط استفاده از تجهیزات ماهواره‌ای و مایکروویو می‌باشد. شکل ۴ بخش‌های مختلف اطلاعات مدیریتی بحران‌های طبیعی (NDIMS) را نشان می‌دهد.

### بحث و نتیجه‌گیری

بر اساس یافته‌های موجود در این پژوهش معماری پیشنهادی علاوه بر داشتن مزایای سیستم‌های مشابه بررسی شده، بومی سازی شده و با توجه به امکانات و شرایط موجود قابلیت عملیاتی شدن در ارگان‌ها و سازمان‌های مختلف را دارد و می‌توان با استفاده از این سیستم خسارت‌های ناشی از حوادث طبیعی را به حداقل رساند. به کارگیری این معماری اولین قدم در راه‌اندازی سیستم‌های مدیریت بحران‌های طبیعی می‌باشد. با راه‌اندازی این سیستم‌ها و یکپارچگی اطلاعات منابع مختلف موجود در سازمان‌ها و ارگان‌های مختلف در هنگام رخداد حوادث طبیعی با گستردگی زیاد می‌توان مدیریت منابع را به صورت بهینه انجام داد تا از میزان خسارت‌ها کاسته شود. ♦

### فهرست منابع

1. Aloysius J. Rego. National disaster management information systems and networks (An Asian overview). GDIN 2001.
2. Tianhe Chi, Xin Zhang, Huabin Chen, Yumin Tan. Research on information system for natural disaster monitoring and assessment, IGARSS apos IEEE International Proceedings 2003, 21-25 July, volume 4: 2404 - 2406.

## Designing natural disaster management information system

Setayesh Barhaghi M.<sup>1</sup> / Kamkar Haghighi M.<sup>2</sup> / Alizadeh M.<sup>3</sup>

### Abstract

**Introduction:** To cope with natural and unnatural critical events such as air crashes, car accidents, chemicals; and earthquakes or floods needs powerful resource management. Some of these critical events are tiny; and by using local and available resources management could be resolved, but some cover extended geographical areas and so need a massive, vast resources and high level management; for example intense earthquakes which were occurred in Iran. Distributed information systems; including web based DMS and DSS, that has been just developed in some countries, have gained much importance. One typical case was implemented by World Red Crescent in Turkey's earthquake which tolerated many damages six years ago. This system is a distributed system and a type of decision support system that can be used in vast critical by disaster managers. This system is compounded of operational research (for example mathematical based-optimization and simulation) and artificial intelligent (for example knowledge based-systems and pattern recognition) and information management systems (network and .Net based system) methods. Designing and implementing of this system is very important according to span discussion and available facilities in our country.

**Literature review:** This is a librarian and internet based-research. Architecture of disaster information management system based available information in various articles and web sites in internet are reviewed and then it has been naturalized based on conditions and facilities of our country.

**Conclusion:** In this research proposed architecture has benefits of similar systems as well as It has been naturalized based on conditions and available facilities and it can be operated in various organizations, and can reduce damages due to natural hazards. Applying this architecture is first step in triggering of natural disaster information management systems to reduce damages. Damages due to natural disasters should be reduced by using this system and integrating of available information of various resources in different organizations.

**Keywords:** *Natural disaster information management system, Management information system, E-Government, Organizational portal.*

1. MS.c in Computer engineering, School of Management and Medical Information Sciences, Iran University of Medical Science
2. MS.c in Computer engineering, School of Management and Medical Information Sciences, Iran University of Medical Science
3. MS.c in Computer engineering, School of Management and Medical Information Sciences, Iran University of Medical Science