

## ارزیابی عملکرد سازمان هواشناسی کشور در جمع‌آوری داده با رویکرد

### مدل توسعه یافته کارت امتیازی متوازن

جعفر محرمی آزاد<sup>۱</sup>، ناصر صفایی<sup>۲\*</sup>

۱- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تهران مرکز، دانشکده فنی و مهندسی

۲- استادیار دانشکده مهندسی صنایع، دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

#### چکیده:

در این مقاله، به بررسی فرآیندهای سازمان هواشناسی و نحوه دسته‌بندی آنها در قالب آیت‌های سازمان‌پیداخته شده است. این آیت‌ها در هر سازمان نقشه فرآیندها و نحوه انجام کار و وظایف سازمان را نشان می‌دهد. در سطح کلان فرآیندها در غالب فرآیندهای مدیریتی فرآیندهای محوری (اصلی) فرآیندهای پشتیبانی دسته‌بندی و در سطوح پایین تر به اختصار به نحوه انجام آنها و جریان اطلاعات در سازمان پرداخته می‌شود. خط مشی عمومی، مجموعه‌ای از تصمیمات به هم وابسته است که به وسیله گروه‌ها (کارشناسان) با هدف دستیابی به اهداف خاص یا به دست آوردن ابزار مناسب برای دستیابی به آن اهداف اتخاذ می‌شود. این تصمیمات با توجه به نحوه انجام فرآیندها و بازنگری نحوه انجام آنها اتخاذ می‌شود. کارکرد اصلی استراتژی، خلق مزیت رقابتی برای سازمان است و این کاراز راه خلق ارزش (با تعیین فرآیندهای کلیدی عامل موفقیت) برای کاربران انجام می‌شود. استراتژی را می‌توان از منظر ویژگی‌های آن تعریف کرد، یا چگونگی شکل‌گیری آن را توضیح داد و یا به نقش آن در موفقیت سازمان اشاره داشت. از منظر فرآیند، استراتژی عبارتست از: ایجاد شایستگی‌های متمایز کننده در سازمان برای خلق ارزش. روند اجرا و بررسی‌های انجام گرفته در مقاله ابتدا از طراحی نقشه فرآیندهای سازمان به منظور انتقال سازمان از حالت "وظیفه‌گرا" به "فرآیندگرا" آغاز شده، سپس هر یک از سنج‌های فرآیند به شاخص‌های کلیدی عملکرد در نقشه استراتژی اتصال یافته‌اند، آنگاه ارتباط هر یک از فرآیندها در نقشه فرآیندها با نقشه استراتژی در نمونه عملیاتی طرح مدیریت دانش جهت مدیریت عملکرد فرآیندها براساس کارت امتیازی متوازن در سازمان هواشناسی کشور مشخص شده است. کارت امتیازی متوازن که توسط آقایان کاپلان و نورتون از چهار منظر اصلی تشکیل شده است ولی با مطالعات فراوان از منظر دیگر نیز سازمان مورد بررسی قرار گرفت و نهایتاً این مدل که توسعه یافته مدل اصلی کارت امتیازی متوازن می‌باشد بعنوان مدلی جهت ارزیابی سازمان هواشناسی تدوین شده است در این مقاله از طریق این مدل به بررسی و چگونگی تهیه و تولید داده پرداخته ایم و نهایتاً به نمونه‌ای موفق از جمع‌آوری داده بشکل هوشمند در سازمان هواشناسی کشور پرداخت شده بطوریکه توانسته‌ایم نرخ نمونه برداری داده را از ساعت به دقیقه افزایش دهیم.

**کلید واژگان:** ایستگاه خودکار هواشناسی، داده‌های دیدبانی هواشناسی، نقشه فرآیند، استراتژی، کارت امتیازی متوازن

## مقدمه

عصر دانایی یا دانش عنوان جدیدی است که به زمان حاضر یا آینده نزدیک اطلاق می شود. توسعه فناوری اطلاعات جامعه بشری را در وضعیتی قرار داده است که برای ادامه حیات باید در پی یافتن ابزارهای جدید متناسب با شرایط حاکم باشند (Alavi and Leidner, 2001). دانش، مخلوط سیالی از تجربیات، ارزش ها، اطلاعات موجود و نگرش های کارشناسی نظام یافته است که چهارچوبی برای ارزشیابی بهره‌گیری از تجربیات و اطلاعات جدید ارائه می کند (Bollinger and Smith, 2001).

دانش در ذهن دانشور به وجود می آید و به کار می‌رود. دانش در سازمان ها نه تنها در مدارک و ذخایر دانش، بلکه در رویه های کاری، فرایندهای سازمانی، اعمال و هنجار ها نیز مجسم می شود. نظام مدیریت فرایند با در نظر گرفتن گام های مورد نیاز برای انجام کار و ایجاد ارتباط زنجیره ای بین این گام ها، سعی در یکنواخت کردن، ایجاد ثبات رویه، افزایش ارزش افزوده و مستند سازی می نماید. از طریق نظام مدیریت فرایند می توان کارایی، سود آوری و کیفیت فرایندها را افزایش داد (Parsley, 1977). از سوی دیگر مدیریت و اندازه گیری عملکرد هر سازمان به عنوان ضرورت اجتناب ناپذیر برای تحقق اهداف استراتژیک تلقی می گردد (Johnes, 2006). امروزه روش مورد توجه جهت بهبود عملکرد سازمان، بررسی فرایند فعالیت ها در سازمان است که در نتیجه آن نقاط ضعف شناسایی شده و در جهت تقویت فرایندها که منتهی به افزایش کارایی سازمان می شود اقدامات لازم صورت می گیرد (Ilat and Shtub, 2006). این روش به عدم همگرایی فرایندها در مسیری مشخص و مستقیم در جهت برآورد و تامین نیازهای واقعی کاربر در راستای افقی می پردازد (Banker and other, 1984). در این مقاله در ابتدا شرحی از مدیریت مبتنی بر عملکرد فرایندها، شناسایی و دسته بندی فرایندها و به کارگیری آنها در سیستم مدیریتی پرداخته شده و سپس مدل کارت امتیازی متوازن به عنوان مدلی برای مدون نمودن استراتژی ها و شاخص های کمی کننده جهت بررسی میزان دستیابی به اهداف کلان و استراتژی های سازمان معرفی می گردد. پس از آن به ارزیابی عملکرد در خصوص جمع آوری داده خواهیم پرداخت.

سیستم مدیریت عملکرد فرایندها<sup>۱</sup>

سیستم مدیریت عملکرد فرایندها با ایجاد رویه در انجام کارها، عادت دادن کارکنان به پیروی و دنبال کردن گامهای یکسان برای انجام یک کار، مستندسازی انجام کار و آموزش آن به افراد، تنوع سلیقه در انجام عملیات راکاهش می دهد و بسیاری از مشکلات راحل می کند (Dos and other, 2005). در عین حال ممکن است مسائلی نیز در انجام کارها وجود داشته باشد که علت و معلول آن کاملاً قابل تحلیل نباشد، ولی یکسان کردن روش انجام عملیات باعث کاهش مشکلات کیفیت می شود (Edirisinghe and Zhang, 2007). این مشکلات معمولاً ناشی از تفاوت بین روش مورد استفاده و روش تعریف شده است.

بهره مندی از مزایای سیستم های مدیریت فرایندها، بدون تحلیل و بهبود فرایندهای وضع موجود میسر نخواهد بود. در نخستین گام، سازمان باید فرایندهای کسب و کار خود را به دقت مدل سازی کند (Atkinson, 2006).

مدل سازی و مستندسازی فرایندها به مدیران سازمان کمک می کند که درک بهتری از سازمان خود به دست آورده و در صورت لزوم تغییراتی در روش انجام کارها بدهند (Lee and other, 1995). باید توجه داشت که منظور از مدل سازی، تنها مستندسازی وضعیت موجود نیست، بلکه بازطراحی و تغییر در فرایندها، به صورت جزئی یا کلی را نیز شامل می - شود (Andersen and other, 2000). جهت پیمایش صحیح نخستین گام در ادامه مقاله به تعریف فرایند دسته بندی فرایندهای سازمان می پردازیم.

## فرایند

یک سری منطقی از تراکنش های مرتبط با یکدیگر که ورودی را به نتایج و خروجی ها تبدیل میکند، فرایند نامیده می شود (Hepworth, 1998). به بیان دیگر فرایندها زنجیرهایی از فعالیت های تکراری و منطقی مرتبط است که از منابع سازمان بهره می گیرند تا یک موجودیت (فیزیکی یا معنایی) را با هدف دستیابی به نتایج و محصولات مشخص و قابل اندازه گیری برای کاربران داخلی یا خارجی حاصل نماید. براساس این تعریف، تقریباً کلیه فعالیت های یک سازمان را می توان به صورت یک فرایند و یا بخشی از آن در نظر گرفت (Samoilenko and Osei-Bryson, 2008).

می‌شوند. مثال‌هایی از این گروه، توسعه محصول و توسعه تأمین‌کننده هستند. (نظام مدیریت فرایند)

و اما پس از تشخیص فرایندهای سازمان، تعیین مالکیت آنها جهت پیگیری و بهبود آنها از اهمیت به‌سزایی برخوردار است. با مشخص کردن مالک فرایندها که مسئول اصلی فرایندها هستند، از روش سنتی واگذاری مسئولیت به صورت سازماندهی وظیفه‌ای اجتناب خواهد شد و همسویی کارکنان درگیر در فرایندها در زنجیره ارائه خدمت به کاربران (یکپارچگی افقی) از یکسو، با مدیران اجرایی و مدیران ارشد، سهامداران و سرمایه‌گذاران (یکپارچگی عمودی) موجب تقسیم و تسهیم مسئولیت بهبود عملکرد سازمان بدون گم شدن عنصر «پاسخگویی» می‌گردد (Lee and other, 2009).

فرایندها در سه دسته قابل تقسیم بندی اند:

**فرایندهای اصلی:** این فرایندها هسته مرکزی و فرایندهای ارزش‌ساز سازمان هستند. آنها به صورت محوری در سازمان اجرا می‌شوند و فعالیت‌های مستقیم را از تأمین‌کنندگان تا کاربران دربرمی‌گیرند.

**فرایندهای پشتیبانی:** این فرایندها به صورت مستقیم ارزش‌ساز نیستند، اما برای پشتیبانی فرایندهای اصلی مورد نیاز هستند. فعالیت‌هایی همچون مدیریت مالی و مدیریت پرسنلی در این گروه قرار دارند.

**فرایندهای مدیریتی:** این فرایندها با هدف بالا بردن سطح کارایی زنجیره ارزش با فرایندهای اصلی و پشتیبانی آن انجام



شکل ۱- نقشه فرایند

در بخش بررسی به مقایسه اهداف و شناسایی توسعه برنامه‌های ابتکاری

و در بخش اقدام به پیاده‌سازی برنامه‌های ابتکاری و به روزآوری اهداف و استراتژیها پرداخته می‌شود. (کارت امتیازی متوازن کاپلان و نورتون و مدل‌های تجارت جهانی)

بکارگیری مدیریت دانش جهت مدیریت عملکرد فرایندها با استفاده از فن‌آوری اطلاعات

روند اجرای فعالیتهای مربوط به طرح ابتدا از طراحی نقشه فرایندهای سازمانها و به منظور انتقال سازمان از حالت "وظیفه‌گرا" به "فرآیندگرا" و اتصال هر یک از سنج‌های فرآیند به شاخص‌های کلیدی عملکرد (KPIs) در نقشه استراتژی طراحی شده می‌باشد (Kaplan and Norton, 2001).

نقشه استراتژی نیز برای انجام یک ارزیابی کامل از عملکرد

## مراحل طرح و استقرار یک سیستم مدیریت

### مبتنی بر عملکرد

یک سیستم مدیریت عملکرد در چرخه شناخته شده ساده دمینگ بخوبی قابل بیان است. در این چرخه مراحل اصلی ایجاد یک بنیاد مدیریتی مبتنی بر عملکرد در قالب ۴ مرحله: طرح‌ریزی، اجرا، بررسی و اقدام (اصلاحی) معرفی شده اند (Lamotte, 2000).

در بخش طرح‌ریزی به تعریف چشم‌انداز، ماموریت و استراتژیهای سازمان، تشکیل تیم‌های کارشناسی، طراحی و ترسیم فرایندها، شناسایی فعالیتهای کلیدی، پیاده‌سازی اهداف و تعریف معیارهای کارایی

در بخش اجرا جمع‌بندی کارایی داده - نظارت بر آن و تحلیل گزارشات

### روش گذشته :

روش اولیه شبکه جمع آوری داده های هواشناسی کشور (طبق استانداردهای جهانی در ایستگاههای سینوپیک اصلی ۲۴ ساعته) ۸ گزارش سینوپ (سه ساعت یکبار) و گزارش متناوب (هر ساعت) توسط دیدبان گزارش می شود (سازمان جهانی هواشناسی) داده های پیوسته توسط تجهیزات گراف دار (بارگراف، دمانگار، رطوبت نگار، باران نگار) در گراف های هفتگی ثبت و نگهداری می شود هر چند تجهیزات اندازه گیری خودکار هواشناسی از سال های ۱۳۷۵ به کشور وارد و در ایستگاهها نصب گردید اما تا ساله های اخیر و پیش از توسعه شبکه جمع آوری داده نوین بازگزارش ها با فاصله زمانی حداقل یک ساعت تولید و ارسال می شد اما پس از استقرار کارت امتیازی متوازن در سازمان و ترسیم فرایندها و با پتانسیل موجود ایده جمع آوری به روش نوین با مطالعه روش ها در کشورهای توسعه یافته و با پتانسیل کارشناسی داخل کشور بصورتی که در ادامه آمده است شکل گرفت.

### روش فعلی :

این روش که سیستم جامع جمع آوری اطلاعات نام گذاری شده است با هدف جمع آوری داده ها با حداقل بازه زمانی (یک دقیقه) و تولید تمامی گزارشات بصورت هوشمند در یک بسته نرم افزاری در سه سطح ایستگاه، استان و سازمان مرکزی به شرح ذیل توسعه یافته است.

سازمان از پنج زاویه دید یا منظر<sup>۱</sup> سازمان را مورد ارزیابی قرار می دهد (Kaplan and Norton, 1995):

منظر مالی<sup>۲</sup>

منظر مشتری<sup>۳</sup>

منظر فرایندهای داخلی<sup>۴</sup>

منظر یادگیری و رشد<sup>۵</sup>

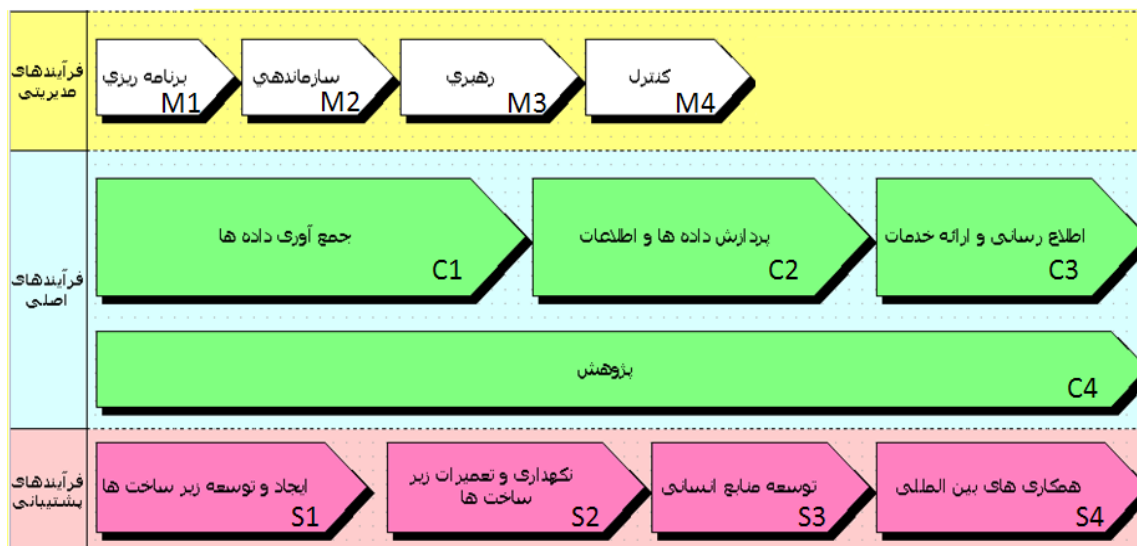
منظر مطالعه و تحقیقات<sup>۶</sup>

سازمانهای موفق، در هر یک از این پنج منظر، اهداف خود را تعیین و برای ارزیابی توفیق در این اهداف در هر منظر، سنججه هایی انتخاب کرده و اهداف کمی هر یک از این سنججه ها را برای دوره های ارزیابی مورد نظر، تعیین می کنند، سپس اقدامات و ابتکارات اجرایی جهت تحقق این اهداف را برنامه ریزی کرده و به مورد اجرا می گذارند (Papalexandris and other, 2005).

### مورد کاوی-سازمان هواشناسی کشور

هدف از اجرای طرح مدیریت دانایی براساس کارت امتیازی متوازن در سازمان هواشناسی کشور، طراحی سیستم مدیریت دانش براساس روش کارت امتیازی متوازن در سازمان هواشناسی کشور بعنوان طرح "پایلوت" و با نظارت مرکز فناوری و تحول اداری سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور انجام می گردد. روند اجرای فعالیتهای مربوط به طرح ابتدا از طراحی نقشه فرایندهای سازمان و به منظور انتقال سازمان از حالت "وظیفه گرا" به "فرآیندگرا" و اتصال هر یک از سنججه های فرآیند به شاخص های کلیدی عملکرد در نقشه استراتژی طراحی شده می باشد (Carrington and other, 1997). که جدول ارتباط هر یک از فرایندها در نقشه فرایندها با نقشه استراتژی در ادامه آمده است. فرایندهای شناسایی شده در سطح کلان در سازمان هواشناسی کشور در شکل ذیل آورده شده است. سپس به فرایند روند جمع آوری داده به روش گذشته و روشی که پس از استقرار کارت امتیاز متوازن می باشد پرداخته و به ارزیابی دو روش خواهیم پرداخت.

1. Perspective
2. Financial Perspective
3. Customer Perspective
4. Internal Processes Perspective
5. Learning & Growth Perspective
6. Study and Research Perspective



شکل ۲- فرآیندهای سازمان هواشناسی کشور

## نرم افزار داخل ایستگاه

در ایستگاه‌های هواشناسی نرم افزار بنام + AWS طراحی و توسعه یافته این نرم افزار جمع‌آوری اطلاعات ایستگاه‌های هواشناسی بر سیستم عامل پایه ویندوز نصب شده است و با اتصال به دیتالاگر ایستگاه‌های خودکار (Brock and other, 2001) از طریق درگاه سریال داده‌ها را بصورت لحظه‌ای دریافت می‌نماید. داده‌ها بر اساس درخواست‌های زمانبندی شده ارسال از نرم افزار از سوی دیتالاگر ارسال می‌شوند. زمانبندی‌های هر یک از پارامترها بر اساس تعاریف و الزامات استاندارد سازمان جهانی هواشناسی WMO انتخاب شده است (Jarraud, 2008).

این نرم افزار می‌تواند از داده‌های ذخیره شده در حافظه دیتالاگر نیز فایلهایی با ساختار استاندارد تهیه کرده و به سیستم جامع جمع‌آوری اطلاعات ایستگاه‌های خودکار ارسال نماید. همچنین امکان تهیه و ارسال انواع گزارش‌های هواشناسی را فراهم می‌نماید (Stearns and other, 1993).

این نرم افزار قادر است بطور همزمان داده‌ها را با نمایه‌های گرافیکی مناسب در اختیار دیدبان قرار دهد و امکان ثبت برخی پارامترها که ایستگاه خودکار نمی‌تواند را برای دیدبان فراهم آورد، همچنین فرمول‌های دقیق جهت محاسبه پارامترهای ثانویه از قبیل دمای تر، نقطه شبنم، فشار بخار اشباع نیز در این نرم افزار لحاظ شده است.

گزارش‌های استاندارد ایستگاه‌های هواشناسی از قبیل سینوپ و متار توسط این نرم افزار قابل تولید هستند. در این نرم افزار

تنظیمات هر یک از بخشها بطور مجزا قابل تغییر و تصحیح می‌باشد.

مجموعه دیگری از پارامترها مربوط به نحوه دریافت داده از دیتالاگر و نحوه ارسال آن به مرکز استان است. از جمله بازه‌های زمانی دریافت داده از دیتالاگر و خطوط مخابراتی مورد استفاده بین ایستگاه و مرکز استان، طراحی طوری صورت گرفته است که بازه زمانی دریافت داده از دیتالاگر هر ثانیه تا هر دقیقه قابل تنظیم و انواع بسترهای مختلف مخابراتی توسط سیستم قابل استفاده است (Johansson and other, 2014).

تنظیمات ارتباطی شامل آدرس IP، نوع خط ارتباطی اصلی و پشتیبان، زمان شروع ارسال، طول زمان ارسال، تعداد ارسال مجدد بر روی نرم افزار قابل تنظیم است در نرم افزار امکان تعیین دوره زمانی دریافت و ارسال از داده‌های دیتالاگر و IP سرور مقصد (مرکز استان) فراهم می‌باشد.

تنظیمات دریافت و ارسال داده شامل پردازش خروجی سنسورهای متصل در هر ایستگاه با استفاده از پیکره بندی از قبل تعریف شده که در این نرم افزار بخش مرتبط با لاگر، درگاه اتصال به لاگر، نوع لاگر، نرخ انتقال و تعداد مازولهای لاگر مشخص می‌شود و انتخاب نوع داده ارسال (مقادیر لحظه‌ای سنسورها و سینوپ و متار و...) و زمانبندی ارسال انجام می‌پذیرد.

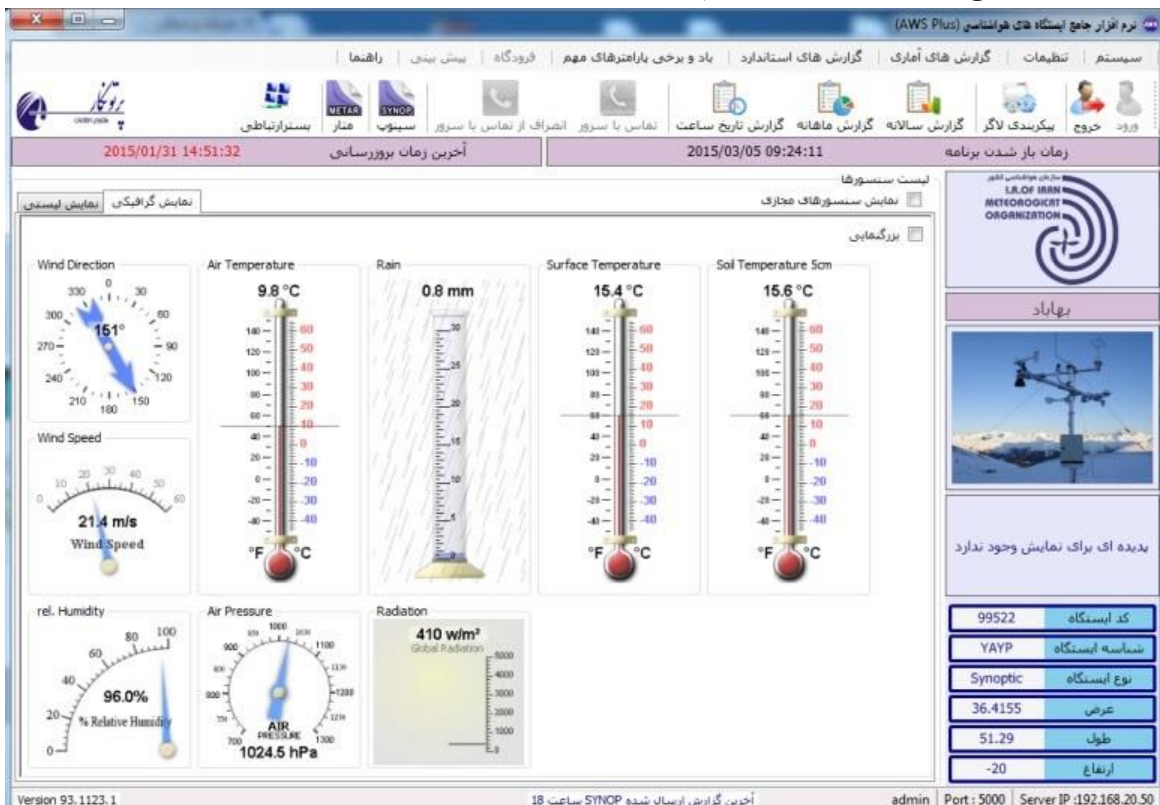
دیتالاگر علاوه بر اینکه می‌تواند طبق زمانبندی تعریف شده داده‌های موجود را بطور اتوماتیک ارسال نماید باید قابلیت

با سرور، اطلاعات نادرست، خرابی یک سنسور و گذر مقادیر حدی سنسورها بصورت گویا است که برای دیدبان پخش خواهد شد (Hubbar, and other, 2007). این نرم افزار همچنین انواع گزارشات آماری اقلیمی ماهانه و سالانه رابافرمت های موردنظر تولید می کند. این فرمتها براساس دما و فشار، تاریخ و ساعت، برحسب نام سنسور و با انتخاب نام سنسور در نرم افزار تعریف شده است. در گزارش تاریخ و ساعت با انتخاب بازه زمانی دلخواه، بر اساس ریز مقادیر خواهد بود، و در این گزارش تعدادی پارامتر مهم از قبیل میانگین، کمینه و بیشینه و مجموع باران محاسبه میشود. تهیه این مهم در گذشته بصورت بهنگام میسر نبود.

پاسخگویی به درخواست نرم افزار را برای تامین داده در هر زمان داشته باشد (Van and other 2005).

این نرم افزار می تواند گزارش های استاندارد سینوپ، متار، متار نیم ساعته، اسپسی کلیما را بصورت خودکار و دستی تولید نماید، همچنین کنترل کیفی در سطح صفر (خارج از رنج) در محل ایستگاه بر روی مقادیر سنسورها داشته باشد (Zahumenský, 2004).

مقادیر سنسورها از لحاظ نرخ نمونه برداری، میانگین گیری، استخراج حداقل و حداکثرها و مقادیر تجمیع در بازه های زمانی مختلف دریافت، نمایش و ذخیره سازی می شوند (Stewart, 2012). سیستم هشدار صوتی مواردی مثل قطع ارتباط با دیتالاگر، قطع ارتباط با بستر مخابراتی، عدم ارتباط



شکل ۳- شمایی از نرم افزار سطح ایستگاه

ارسال اطلاعات و گزارشهای استاندارد به محض تولید در ایستگاه و دریافت در مرکز استان به سازمان مرکزی میباشد. وظیفه اصلی نرم افزار+Monitor عملیات بر روی پایگاه داده می باشد که شامل موارد زیر است:  
امکان گزارش گیری های مختلف آماری از داده های ایستگاه های خودکار، پارامترهایی که برای این گزارش مورد نیاز است نام ایستگاه و سال و ماه مورد نظر می باشد

### نرم افزار مرکز استان

نرم افزار مرکز استان شامل یک سرویس به نام DCS و یک برنامه به نام Monitor+ است.

وظایف اصلی سرویس نرم افزاری DCS شامل:  
دریافت اطلاعات آنالیز ایستگاه ها (براساس تنظیم انجام شده در ایستگاه هر یک ۱ ثانیه تا هر یک دقیقه)

دریافت گزارشهای استاندارد سینوپ و متار  
دریافت روزانه فایلها و لاگهای داده ارسالی از ایستگاه ها

گزارش و نوع فعالیت ایستگاه، می‌توان گزارش وضعیت ایستگاههای استان انتخاب شده و امتیاز کسب شده ایستگاه را مشاهده نمود. در بخش رتبه بندی نیز امکان امتیاز دهی به استان بر اساس پایش عملکرد ایستگاهها در ۳۰ روز گذشته وجود دارد.

در سامانه پایش بر خط (هشدار سریع) امکان صدور هشدار به موقع، براساس داده های دریافتی از سطح کل کشور و پارامترهای حدی تعریف شده وجود دارد. در این سامانه امکان تعریف آستانه هشدار برای پارامترهای سرعت باد، دمای هوا و بارش وجود دارد.

سامانه هشدار سریع هواشناسی بر مبنای داده‌ها و اطلاعات ایستگاههای خودکار هواشناسی کشور بنا نهاده شده است. و تمامی پارامترهای مهم ایستگاههای خودکار هواشناسی هر ده دقیقه در این سامانه بروز رسانی می‌شوند. این پارامترها شامل دمای هوا، میزان تجمعی بارش و سرعت باد می‌باشد. در این سامانه به منظور القاء میزان خطر از رنگهای متنوعی استفاده شده است تا در صورت بروز شرایط هشدار از طریق این رنگها به کاربر سیستم اطلاع رسانی شود. قابلیت انتخاب نوع پارامتر برای مشاهده هشدارها از دیگر امکانات سامانه میباشد به عنوان مثال با انتخاب پارامتر دمای هوا در فصول گرم و سرد در صورت رخداد کاهش یا افزایش دمای شدید و یا شروع وزش شدید باد، میتوان بر روی نقشه گرافیکی، روند بروز تغییرات را براحتی مشاهده و در صورت نیاز اقدام به صدور هشدار نمود. در این سامانه با توجه به فصول مختلف امکان تعریف آستانه به منظور صدور هشدار فراهم است تا بتوان مقادیر بیشینه و کمینه پارامترهای مختلف را تغییر داد. در هشدار تصویری مقادیر پارامترها بصورت: شرایط عادی (سبز)، آستانه خطر (زرد)، خطر (نارنجی) و صدور هشدار فوری (قرمز) دسته بندی شده است.

گزارش گیری آخرین مقادیر سنسورهای ایستگاهها به تفکیک، برای هر ایستگاه آخرین مقدار سنسورها در این نرم افزار در دسترس می باشد

گزارش تاریخ و ساعت، با انتخاب نام ایستگاه و بازه زمانی مورد نظر، با توجه به نوع ایستگاه مقادیر سنسورها هر ۱۰ دقیقه در دسترس می باشد  
نمایش مقادیر لحظه ای پارامترهای هواشناسی دریافت شده از ایستگاهها، با انتخاب نام ایستگاه هر ۱۰ دقیقه به روز می شود

در این نرم افزار اطلاعات ایستگاهها (مشخصات، نوع لاگرها و نام سنسورها) وجود دارد. برای تهیه هریک از گزارشها لازم است نام ایستگاه، بازه زمانی دلخواه و نوع گزارش انتخاب شود.

علاوه بر این در این نرم افزار امکان اضافه کردن دستی فایلهای داده ایستگاه به نرم افزار مرکز داده نیز وجود دارد این گزینه بیشتر برای زمان هایی است که مدت طولانی یک ایستگاه بدون انتقال داده در حال فعالیت بوده و هم اکنون نیاز به انتقال دسته جمعی فایل ها به سرور وجود دارد.

### نرم افزار ستاد مرکزی

این نرم افزار دو بخش سامانه مرکزی نمایش داده ها و سامانه پایش برخط را شامل می شود.

در سامانه مرکزی نمایش داده ها پنج بخش گزارشها، مقادیر آنلاین، آرشیو، آمارگیری و رتبه بندی وجود دارد. در بخش گزارشها، امکان رویت آخرین گزارشهای سینوپ و متار وجود دارد. در بخش مقادیر آنلاین، پارامترهای سرعت و جهت باد، دمای سطح زمین، رطوبت، بارش، تشعشع و فشار قابل دسترس می باشد که این مقادیر هر دقیقه به روز آوری می شود. در بخش آرشیو نیز فایلهای داده ای ایستگاه در بازه زمانی انتخابی با فرمت انتخابی مجاز تولید می شود. در بخش آمارگیری با انتخاب نام استان، نوع ایستگاه، نوع

دسته بندی پارامترها در سامانه هشدار سریع					
ردیف	پارامتر/واحد	شرایط عادی	آستانه خطر	شرایط خطر	هشدار فوری
۱	سرعت باد/ متر بر ثانیه	۰ تا ۹	۹ تا ۱۲	۱۲ تا ۱۵	۱۵ تا ۶۰
۲	دمای هوا/ درجه سانتی گراد	۵- تا ۴۰	۵- تا ۱۰-	۵- تا ۱۰-	۱۵- تا ۶۰-
			بیشینه ۴۰ تا ۴۵	بیشینه ۴۵ تا ۵۰	بیشینه ۵۰ تا ۶۰
۳	بارش/ میلی متر	۰ تا ۵	۱۰ تا ۱۵	۱۵ تا ۲۰	۲۰ تا ۶۰

جدول ۱- دسته بندی پارامترها

نرخ رکوردهای صحیح رسیده		[ Add ]
نرخ رکوردهای صحیح رسیده کلیماتولوژی		[ Add ]
کرمانشاه	2017 100.00 %	[ Add ]
کردستان	2017 99.08 %	[ Add ]
چهارمحال و بختیاری	2017 99.13 %	[ Add ]
مازندران	2017 99.88 %	[ Add ]
اصفهان	2017 91.52 %	[ Add ]
تهران	2017 92.50 %	[ Add ]
گیلان	2017 99.86 %	[ Add ]
خراسان جنوبی	2017 96.50 %	[ Add ]
خراسان رضوی	2017 100.00 %	[ Add ]
سمنان	2017 99.81 %	[ Add ]

شکل ۴- درصد رکوردهای صحیح رسیده ایستگاههای کلیماتولوژی

است که این استراتژی با بررسی پیوسته کیفیت جمع آوری و تحلیل داده‌ها محقق می‌گردد. اقدامات انجام گرفته برای بهبود استراتژی صحت و دقت خدمات هواشناسی با سنجش نرخ رکوردهای صحیح رسیده با نظارت برداریافته داده بهنگام از ایستگاهها به تفکیک درصد رکوردهای صحیح رسیده ایستگاههای کلیماتولوژی قابل کنترل است.

با بررسی و ارزیابی این فرآیند مشخص شد که در روش نوین در اغلب ایستگاهها تمامی داده ها تولید و در بانک اصلی ذخیره می شود بطوریکه داده های پیوسته که از زمان تاسیس سازمان هواشناسی توسط تجهیزات ثبات جمع آوری شده بود همچنان در دسترس نیستند اما در این روش با کمترین نرخ نمونه برداری داده ها در دسترس می باشند. نمونه ای از داده ها (ایستگاه ژئوفیزیک استان تهران) که با نرخ نمونه برداری یک دقیقه توسط این بسته نرم افزاری تولید و ذخیره شده اند، بشرح ذیل آورده شده است.

در هشدار تصویری همه ایستگاهها بر روی نقشه قابل دسترس می باشد و با تعیین نوع سنسور(دمای هوا-سرعت باد-میزان بارش) در این سامانه می توان وضعیت هر ایستگاه بر اساس داده های ایستگاههای خودکار را پیش نمود. رنگ هر ایستگاه بیانگر وضعیت پارامتر تعیین شده در نقشه می باشد.

در بخش هشدار متنی لیست هشدارها براساس نام استان، کد ایستگاه، نام ایستگاهها، رنگ وضعیت هشدار، نوع سنسور، مقدار، واحد پارامترها و زمان به روز رسانی در یک در قالب اطلاعات مربوط به مشخصات ایستگاه آمده است.

حال به ارزیابی عملکرد نرم افزار که بیش از یکسال طراحی و در ۵۰۰ ایستگاه نصب و راه اندازی گردید می پردازیم. در ادامه برای نمونه با توجه به حوزه های مختلف بازرسی و نظارت عملکرد، و این مهم که نظارت های سنتی موفقیت آمیز نیست و اگر می خواهیم کمکی به مدیران و دستگاهها بکنیم باید نظارت نوین و سیستمی را جایگزین نظارت سنتی کنیم. به فرآیند جمع آوری داده و تاثیر آن بر استراتژی و افزایش رضایت کاربران آنها می پردازیم.

در راستای استراتژی "افزایش صحت و دقت خدمات هواشناسی" یکی از استراتژی های تاثیر خدمات هواشناسی



Date	Time	Air	Temperature	Humidity	Wind Speed	Wind Direction	Air pressure
03/05/2018	22:54:00	13.42	36.2	2.5	148.7	0	844
03/05/2018	22:55:00	13.34	37.3	4.3	153.1	0	844
03/05/2018	22:56:00	13.26	37.7	2.2	311.8	0	844.1
03/05/2018	22:57:00	13.19	37.7	2	311.2	0	844.1
03/05/2018	22:58:00	13.41	37.3	3.8	142.1	0	844.1
03/05/2018	22:59:00	13.47	35.3	2.8	189.2	0	844.1
03/05/2018	23:00:00	13.49	35.7	2.2	229.3	0	844.1
03/05/2018	23:01:00	13.49	36.4	2.6	211.9	0	844.1
03/05/2018	23:02:00	13.48	37.2	2.8	169.5	0	844.1
03/05/2018	23:03:00	13.41	37.9	2.6	257.3	0	844.1
03/05/2018	23:04:00	13.33	38.2	1.7	122.2	0	844.1
03/05/2018	23:05:00	13.26	38.3	1.9	145.9	0	844.1
03/05/2018	23:06:00	13.26	38.5	1.6	13	0	844.1
03/05/2018	23:07:00	13.25	38.5	1.6	79.8	0	844.1
03/05/2018	23:08:00	13.25	38.6	0	0	0	844.1
03/05/2018	23:09:00	13.26	38.7	2.4	147.7	0	844.1
03/05/2018	23:10:00	13.26	38.8	2.3	160.9	0	844
03/05/2018	23:11:00	13.26	39.3	2.1	139.2	0	844.1
03/05/2018	23:12:00	13.24	39.5	1.8	116.1	0	844.1
03/05/2018	23:13:00	13.2	39.5	1.7	84.9	0	844.1
03/05/2018	23:14:00	13.21	39.4	2.4	114.2	0	844.1
03/05/2018	23:15:00	13.18	40	3	140.1	0	844.1
03/05/2018	23:16:00	13.11	40	2.7	130.4	0	844
03/05/2018	23:17:00	13.1	40.1	2.1	156.9	0	844.1
03/05/2018	23:18:00	13.03	40.1	2.4	154.8	0	844.1
03/05/2018	23:19:00	13.01	40.7	3.1	168	0	844.1
03/05/2018	23:20:00	12.94	41.1	2.5	175.1	0	844
03/05/2018	23:21:00	12.86	41.1	2.3	155.2	0	844
03/05/2018	23:22:00	12.85	41.1	2	146.7	0	844
03/05/2018	23:23:00	12.79	41.1	1.7	155.8	0	844
03/05/2018	23:24:00	12.77	41.3	1.5	51.1	0	844
03/05/2018	23:25:00	12.77	41.3	1.5	82.1	0	844
03/05/2018	23:26:00	12.71	41.5	1.6	16	0	844
03/05/2018	23:27:00	12.71	41.5	1.9	50.2	0	844.1
03/05/2018	23:28:00	12.7	41.4	2	69.8	0	844.1
03/05/2018	23:29:00	12.69	41.3	2	74.6	0	844

## نتیجه

گردید، پس از آن‌ب عنوان مطالعه موردی سازمان هواشناسی کشور در بخش جمع آوری داده انتخاب گردید. سپس با توجه به افزایش منظر مطالعه و تحقیقات به مدل کارت امتیازی متوازن نقطه ضعف فرایند جمع آوری نمایان گشت و منجر به طراحی و توسعه بسته نرم افزاری جمع آوری

در این مقاله در ابتدا به شرحی از سیستم مدیریت مبتنی بر عملکرد فرآیندها پرداخته شد و نحوه ترسیم فرآیندها مورد بررسی قرار گرفت. سپس مدل کارت امتیازی متوازن و نحوه استقرار آن بعنوان مدلی در این جهت معرفی

- داده شد، با توجه به توضیحات فوق، این مدل با بکارگیری فناوری اطلاعات و بهره گیری از مدیریت دانش و کارت امتیازی متوازن توسعه یافته دارای مزایای ذیل در این سازمان بوده است:
- عدم تخصیص منابع بطور یکسان به فرآیندها با شناسایی فرآیندهای استراتژیک با اتصال بین اهداف استراتژیک و فرآیندها در نقشه فرآیندها بطوریکه با این روش طی چند سال هزینه خرید تجهیزات سستی جای خود را به هزینه در تجهیزات خودکار هواشناسی داد و صرفه جویی قابل توجهی حاصل شد.
- افزایش کارایی و اعتماد در اندازه گیری ها با استفاده از فن آوری دیجیتال نو و پیشرفته
- تداوم ثبت و ارسال داده های هواشناسی در طی شبانه روز با حداقل نرخ نمونه برداری، در گذشته حداقل نرخ نمونه برداری یک ساعت و فقط ثبت در دفاتر هواشناسی بود در حالیکه این روش ضمن جمع آوری در بازه های زمانی یک دقیقه در همان لحظه در بانک سازمان بارگذاری می شود.
- ایجاد اطمینان و همسانی در روش های اندازه گیری
- ارتقاء کمی و کیفی اطلاعات هواشناسی برداشت شده با توجه به هوشمند سازی و استقرار دو سطح کنترل کیفیت انجام دیدبانی در ایستگاه ها و پشتیبانی در ساعت های غیر دیدبانی
- توجیه اقتصادی مناسب و صرفه جویی در ساخت و ساز بنا و هزینه های مربوطه و کاهش هزینه های جاری ایستگاه ها استفاده بهینه و مناسب از نیروی انسانی و کاستن از خطاهای انسانی با استفاده از نرم افزار های هوشمند
- نمایش بهنگام وضعیت نرخ رکورد های رسیده به کمک ترسیم فرآیند و تشکیل کارت امتیازی متوازن جهت ارزیابی عملکرد فرآیند جمع آوری و پردازش داده ها با تعریف سنجه های مناسب
- مدل عملیاتی سازمان هواشناسی در چهارچوب فوق می تواند تهیه شود و ارزیابی و اصلاح از مشخصات مدل امکان پذیر است.
- منابع
- Alavi, M. and Leidner, D.E., 2001. Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues. *MIS quarterly*, pp.107-136.
  - Bollinger, A.S. and Smith, R.D., 2001. Managing organizational knowledge as a strategic asset. *Journal of knowledge management*, 5(1), pp.8-18.
  - Pursley, M., 1977. Performance evaluation for phase-coded spread-spectrum multiple-access communication--Part I: System analysis. *IEEE Transactions on communications*, 25(8), pp.795-799.
  - Johnes, J., 2006. Measuring teaching efficiency in higher education: An application of data envelopment analysis to economics graduates from UK Universities 1993. *European Journal of Operational Research*, 174(1), pp.443-456.
  - Banker, R.D., Charnes, A. and Cooper, W.W., 1984. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management science*, 30(9), pp.1078-1092.
  - Ilat, H., Golany, B. and Shtub, A., 2006. Constructing and evaluating balanced portfolios of R&D projects with interactions: A DEA based methodology. *European journal of operational research*, 172(3), pp.1018-1039.
  - Dos Santos, A.M.C.R., Camanho, P. and Dyson, R.G., 2005. Cost efficiency measurement with price uncertainty: a DEA application to bank branch assessments.
  - Atkinson, H., 2006. Strategy implementation: a role for the balanced scorecard. *Management Decision*, 44(10), pp.1441-1460.
  - Edirisinghe, N.C. and Zhang, X., 2007. Generalized DEA model of fundamental analysis and its application to portfolio optimization. *Journal of Banking & Finance*, 31(11), pp.3311-3335.
  - Lee, H., Kwak, W. and Han, I., 1995. Developing a business performance evaluation system: An analytic hierarchical model. *The Engineering Economist*, 40(4), pp.343-357.
  - Samoilenko, S. and Osei-Bryson, K.M., 2008. Increasing the discriminatory power of DEA in the presence of the sample heterogeneity with cluster analysis and decision trees. *Expert Systems with Applications*, 34(2), pp.1568-1581.
  - Lee, H., Park, Y. and Choi, H., 2009. Comparative evaluation of performance of national R&D programs with heterogeneous objectives: A DEA approach. *European Journal of Operational Research*, 196(3), pp.847-855.
  - Lamotte, G. and Carter, G., 2000. Are the Balanced scorecard and the EFQM Excellence model mutually exclusive or do

- (WMO-No. 8). World Meteorological Organisation: Geneva, Switzerland.
22. Stearns, C.R., Keller, L.M., Weidner, G.A. and Sievers, M., 1993. Monthly mean climatic data for Antarctic automatic weather stations. *Antarctic meteorology and climatology: studies based on automatic weather stations*, 61, pp.1-21.
  23. Johansson, E., Thorsson, S., Emmanuel, R. and Krüger, E., 2014. Instruments and methods in outdoor thermal comfort studies—The need for standardization. *Urban Climate*, 10, pp.346-366.
  24. Zahumenský, I., 2004. Guidelines on quality control procedures for data from automatic weather stations. World Meteorological Organization, Switzerland.
  25. Van de Wal, R.S.W., Greuell, W., Van den Broeke, M.R., Reijmer, C.H. and Oerlemans, J., 2005. Surface mass-balance observations and automatic weather station data along a transect near Kangerlussuaq, West Greenland. *Annals of Glaciology*, 42, pp.311-316.
  26. Stewart, I.D. and Oke, T.R., 2012. Local climate zones for urban temperature studies. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 93(12), pp.1879-1900.
  27. Hubbard, K.G., Guttman, N.B., You, J. and Chen, Z., 2007. An improved QC process for temperature in the daily cooperative weather observations. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, 24(2), pp.206-213.
  - they work together to bring added value to a company. EFQM Common Interest Days.
  14. Kaplan, R.S. and Norton, D.P., 2001. Transforming the balanced scorecard from performance measurement to strategic management: Part I. *Accounting horizons*, 15(1), pp.87-104.
  15. Kaplan, R.S. and Norton, D.P., 1995. Putting the Balanced Scorecard. *Performance measurement, management, and appraisal sourcebook*, p.66.
  16. Andersen, H., Lawrie, G. and Shulver, M., 2000. The balanced scorecard vs. the EFQM business excellence model. 2GC Limited, UK, <http://www.2gc.co.uk/pdf/2GC-BSCvBEMp.pdf>, 14(08), p.04.
  17. Hepworth, P., 1998. Weighing it up—a literature review for the balanced scorecard. *Journal of Management development*, 17(8), pp.559-563.
  18. Papalexandris, A., Ioannou, G., Prastacos, G. and Soderquist, K.E., 2005. An integrated methodology for putting the balanced scorecard into action. *European Management Journal*, 23(2), pp.214-227.
  19. Carrington, R., Puthuchear, N., Rose, D. and Yaisawarn, S., 1997. Performance measurement in government service provision. *Journal of Productivity Analysis*, 8(4), pp.415-430.
  20. Brock, F.V., Richardson, S.J. and Richardson, S.J., 2001. *Meteorological measurement systems*. Oxford University Press, USA.
  21. Jarraud, M., 2008. *Guide to meteorological instruments and methods of observation*