

انتخاب تکنولوژی مناسب برای برداشت و انتقال داده‌ها

در سیستم سوخت‌رسانی CNG کشور*

شهریار شفیعی و محمد رضا شناسنده

◀ چکیده: از آنجا که سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور (IFCO) به تدریج نقش خود را از مجری طرح کاربرد گاز طبیعی در ناوگان حمل و نقل (CNGV) به کنترل‌کننده، هدایت‌کننده و در نهایت سیاستگذار روند توسعه این طرح تغییر می‌دهد، ایفای این نقش جدید به صورت کارا و مؤثر، بدون دسترسی به اطلاعات جامع، کامل، دقیق و به‌تکامل از تراکنش‌های سیستم اجرایی CNGV غیرممکن خواهد بود. لذا تحقیق و مطالعه در خصوص انتخاب تکنولوژی مناسب برای برداشت و انتقال داده‌ها در سیستم سوخت‌رسانی CNG کشور از اولویت‌های کاری سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور است. از این رو در این مقاله کلیه تکنولوژی‌های مناسب برای برداشت خودکار و برخط داده از تجهیزات موجود در جایگاه‌های عرضه سوخت CNG و خودروهای CNG سوز، به یک مرکز تمرکز داده‌ها برای دسترسی مدیریت سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور مورد بررسی قرار گرفت. سپس مبنای و اصول انتخاب تکنولوژی و مدل‌های کارآمد مرور شد و آن گاه از مدل TIES برای انتخاب تکنولوژی مناسب به منظور برداشت و انتقال داده‌ها بهره گرفته شد.

◀ واژگان کلیدی: گاز طبیعی فشرده (CNG)، تکنولوژی، داده، تکنولوژی‌های خودکار، مدل‌های تصمیم‌گیری چندمعیاره^۱.

* این مقاله برگرفته از پایان نامه کارشناسی ارشد نگارندگان در رشته مدیریت اجرایی است که با راهنمایی دکتر رضا کامران اعتماد مقدم در سازمان مدیریت صنعتی دفاع شده است.



۱- هدف تحقیق

ادامه تولید خودروهایی که با فناوری قدیمی و تفکر یارانه‌ای عرضه می‌شوند و تردد خودروهایی فرسوده، روز به روز بر مشکلات اقتصادی، اجتماعی و زیست محیطی کشور می‌افزاید. در چنین شرایطی تلاش برای شناسایی و تأمین سوختی ارزان و پاک که جایگزین مناسبی برای سوختهای مایع متداول همچون بنزین و گازوئیل باشد، ضرورت می‌یابد. در حال حاضر بیش از ۴/۶ میلیون دستگاه خودرو در ناوگان حمل و نقل جهان، گاز طبیعی فشرده (CNG) مصرف می‌کنند و روند استفاده از CNG در کشورهای چون آرژانتین، ایتالیا، برزیل، پاکستان، هند، آمریکا، چین، ونزوئلا، مصر، کانادا، کلمبیا، آلمان و نیوزیلند همچنان در حال گسترش است. اکثر کشورها به دلیل ملاحظات زیست محیطی، کارایی تجهیزات، هزینه کمتر و سهولت دسترسی به گاز طبیعی، در زمینه گسترش استفاده از خودروهایی با سوخت طبیعی طرحهای ملی بلندمدتی را در دستور کار خود دارند.

در کشور ما نیز در دسترس بودن ذخایر عظیم گاز طبیعی و وجود شبکه توزیع گسترده آن و همچنین کاهش واردات سوخت، ایجاد اشتغال و کاهش آلودگیهای زیست محیطی از مزایای بارز استفاده از این سوخت به شمار می‌رود. در همین راستا طرح ملی کاربرد گاز طبیعی فشرده در ناوگان حمل و نقل کشور از سال ۱۳۸۰ به عنوان یک

تصمیم راهبردی در شرکت ملی نفت ایران مطرح و توسط مراجع عالی برنامه‌ریزی و اجرایی کشور (مجلس و دولت) حمایت شده است.

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور به نمایندگی از شرکت ملی نفت ایران، اجرای این طرح را از سال ۱۳۸۱ آغاز کرده و مقرر شده است صنعت CNG با چنان سرعتی رشد نماید که طی ۲۰ سال آینده حداقل ۵۰ درصد از سوخت ناوگان حمل و نقل کشور از طریق مصرف CNG تأمین شود. سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور برای نیل به هدف یادشده به تدریج نقش خود را از معجری طرح به نقش هدایت و کنترل طرح و در نهایت سیاستگذار روند توسعه طرح تغییر می‌دهد. اولین و در عین حال اساسی‌ترین نیازمندی سازمان برای ایفای این نقش جدید به صورت کارا و اثربخش، دسترسی به اطلاعات جامع، دقیق و بهنگام از وضعیت عرضه و مصرف این سوخت جدید و تراکنش‌های سیستم اجرایی CNG در کشور است.

از این رو، این تحقیق به منظورانتخاب تکنولوژی‌های مناسب برای برداشت خودکار و روی خط داده‌های موردنیازسازمان از تجهیزات موجود در جایگاههای عرضه سوخت CNG و مخازن سوخت نصب شده بر روی خودروهای CNG سوز و همچنین انتخاب تکنولوژی مناسب برای انتقال داده‌های برداشت شده به یک محل متمرکز داده‌ها (در تهران) برای دسترسی مدیریت

۳- بررسی و شناسایی دقیق تحقیق

در راستای شناخت دقیق مساله، در ابتدا لازم بود پس از شناخت سیستم تأمین سوخت CNG، داده‌های مورد نیاز در این سیستم شناسایی شوند. بدین منظور مذاکراتی با مدیریت طرح کاربرد گاز طبیعی فشرده در ناوگان حمل‌ونقل کشور انجام شد. براساس مذاکرات انجام شده مشخص شد، هفت نوع داده در سیستم تأمین سوخت CNG که اجزای اصلی آن به همراه نمایش شماتیک یک جایگاه CNG در شکل ۱ نشان داده شده است، مورد نظر می‌باشد.

داده‌های مورد نظر در سیستم CNG عبارتند از:

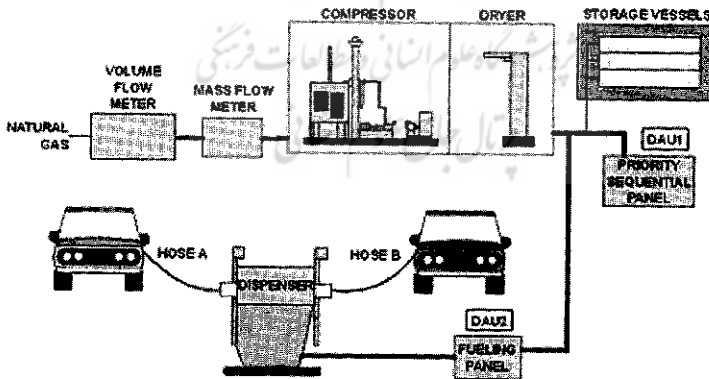
- ۱- میزان گاز طبیعی ورودی به هر جایگاه CNG در هر لحظه (بر حسب مترمکعب یا کیلوگرم) و فشار گاز ورودی
- ۲- میزان گاز CNG بعد از کمپرسور در هر لحظه (بر حسب مترمکعب یا کیلوگرم) و فشار

سازمان بهینه‌سازی مصرف سوخت کشور انجام شده است.

۲- روش تحقیق

آنچه برای رسیدن به راهکار مناسب برای انتخاب فناوریهای مورد نظر صورت پذیرفت، به شکل روشمند عبارت است از:

- ۱- بررسی دقیق مساله و شناسایی جزئیات مختلف آن
- ۲- بررسی نیازهای هر جزء از مساله
- ۳- بررسی فناوریهایی که پاسخگوی نیازهای به دست آمده در بند ۲ باشند.
- ۴- انتخاب معیارهای سنجش و گزینش فناوریها
- ۵- ارزیابی و سنجش فناوریها توسط معیارهای به دست آمده
- ۶- انتخاب فناوریهای مناسب.



شکل ۱- اجزای مختلف یک جایگاه عرضه CNG

گاز در این قسمت

۴- مراحل اجرایی تحقیق

روش تحقیق به ترتیب مراحل زیر انجام شده است:

۴/۱- بررسی و شناسایی دقیق سه دسته

تکنولوژی مورد نیاز

۴/۲- بررسی ادبیات تصمیم‌گیری‌های چند

معیاره و طرز تعیین شاخصهای سنجش و گزینش

۴/۳- بررسی ادبیات و استخراج کلیه معیارهای

توصیه شده در ادبیات انتخاب تکنولوژی.

در مورد اجرای مرحله ۴/۱، سه دسته تکنولوژی

برداشت داده، انتقال داده در شبکه LAN و انتقال

داده در شبکه WAN بررسی شد.

در زمینه تکنولوژی‌های برداشت داده، انواع

تکنولوژی‌های دستی به دلایل در پی آمده به طور

کامل کنار گذاشته شد و تنها تکنولوژی‌های خودکار

بررسی و شناسایی شدند.

- خطا: وقتی از روشهای دستی برای برداشت

داده استفاده می‌شود، در هر دو مرحله جمع‌آوری

داده‌ها و وارد کردن آنها از طریق صفحه کلید به رایانه،

امکان بروز خطا وجود دارد.

- تأخیر: در روش دستی بین زمان وقوع اتفاق و

زمان وارد کردن آن به رایانه، تأخیر وجود دارد. به طور

کلی روشهای دستی به دلیل ماهیت آنها نسبت به

روشهای خودکار، به زمان بیشتری نیاز دارند.

- کارمزد: جمع‌آوری و وارد کردن داده‌ها به

صورت دستی، نیاز به توجه و دقت تمام وقت نیروی

انسانی و بالطبع کارمزد متناسب با آن را دارد.

۳- میزان گاز CNG ذخیره شده در مخازن

ذخیره هر جایگاه در هر لحظه (بر حسب مترمکعب

یا کیلوگرم) و فشار گاز در مخازن

۴- میزان گاز CNG عرضه شده توسط هر

دیسپنسر در هر جایگاه در هر لحظه (بر حسب

مترمکعب یا کیلوگرم) و فشار گاز در این قسمت

۵- زمان دقیق استارت‌های (شروع به کار

مجدد) کمپرسورهای هر جایگاه

۶- تعداد و نوع خودروهایی که در هر جایگاه

CNG، سوخت‌گیری می‌کنند

۷- میزان گاز CNG که هر خودرو سوخت‌گیری می‌کند.

موارد ۱ تا ۵ مربوط به داده‌هایی می‌شوند که از

تجهیزات مستقر در جایگاههای CNG می‌بایست

اندازه‌گیری و برداشت شوند. اطلاعات ردیف ۶

می‌بایست از خودروهایی برداشت شوند که به هر

جایگاه CNG مراجعه کرده و در آنجا سوخت‌گیری

می‌کنند. اطلاعات ردیف ۷ می‌بایست در نقطه

اتصال خودرو به سیستم سوخت‌رسانی CNG در

جایگاههای مربوطه و در هنگام انجام عملیات

سوخت‌گیری، اندازه‌گیری و برداشت شود.

بنابراین سه دسته تکنولوژی درکل فرایند، به کار

گرفته خواهند شد که عبارتند از:

۱- تکنولوژی‌های برداشت داده^۱

۲- تکنولوژی‌های انتقال و شبکه محلی داده^۲

۳- تکنولوژی‌های انتقال راه دور داده^۳

برفی، صاحب‌نظران هر حیطه انتخاب شدند. تحصیلات، سابقه‌کاری و اشتغال افراد به تخصص، اشتغال و ارتباط با میاخذ انتخاب فناوری از جمله معیارهایی بود که برای انتخاب افراد در این مرحله در نظر گرفته شدند. سپس با ابزارهای پرسشنامه نیمه‌باز و مصاحبه نیمه‌ساخت یافته اطلاعات و نظرات ایشان، گردآوری و پردازش شدند.

حاصل این فرایند، سه نوع مدل انتخاب تکنولوژی مناسب به شرح زیر است، که هر یک متناظر با یک بخش از نیازهای عنوان شده در مساله تحقیق بود:

۱- مدل انتخاب تکنولوژی‌های برداشت داده‌ها

۲- مدل انتخاب تکنولوژی‌های انتقال داده‌ها در شبکه محلی داخل ایستگاه گازرسانی

۳- مدل انتخاب فناوری برای انتقال داده‌ها از ایستگاهها به دفتر مرکزی مستقر در تهران.

در این راستا مراحل در پی آمده به ترتیب انجام گرفته است:

۴/۴ - بررسی و انتخاب معیارهای سنجش و

گزینش فناوریها بر اساس ادبیات معیارهای سطح یک

۴/۵ - تهیه و طراحی فرم نظرخواهی برای

معیارهای انتخاب شده و هرگونه پیشنهاد اصلاحی و تکمیلی (فرم نظرخواهی نیمه باز)

۴/۶ - انتخاب خبرگان و صاحب‌نظران در این

در زمینه تکنولوژی‌های انتقال داده، کلیه تکنولوژی‌های موجود در کشور بررسی شدند. البته استفاده از تکنولوژی‌های شناسایی شده به زیرساخت مخابراتی، موقعیت جغرافیایی هر جایگاه و مشخصات زیربنایی آن جایگاه بستگی دارد که امکان‌سنجی این مساله به مرحله نهایی‌گزينش منتقل شد.

ابزارهایی که برای سنجش و گزینش فناوریها به کار گرفته شدند (اجرای مرحله ۴/۲) همگی در حیطه ابزارهای مرسوم در حوزه تصمیم‌گیری‌های چندمعیاره (MCDM) بودند. ماتریس امتیاز موزون عمده ابزاری بود که در این قسمت از آن بهره گرفته شد.

به منظور تعیین بهترین مدل انتخاب فناوری (اجرای مرحله ۴/۳)، پس از مطالعه مفاهیم اولیه تکنولوژی، انواع آن و معیارهای شناسایی آن، مدل‌های TIES، UNIDO، مقایسه هزینه‌ها، دسته‌بندی و سیستم امتیازدهی بررسی شد. از این میان مدل TIES برای استفاده در این تحقیق انتخاب شد.

مطابق مدل TIES و بر اساس نیازهای مساله این تحقیق، سه نوبت تدوین ابزار کسب داده‌های دست اول از صاحب‌نظران و خبرگان، جمع‌آوری نظرات و آن‌گاه استخراج و جمع‌بندی نتایج در هر مرحله انجام شد. در این راستا بر اساس روش گلوله

1 - primary Data

2- Instrument Design

3- Data Collection

4- Data Analysis

5- Snow Ball

6- semi-open questioner

7- semi-structured Interview



۱- معیار فنی و قابلیت‌های تکنیکی تکنولوژی

موردنظر

۲- معیار سازگاری با زیربنای فنی موجود در

مناطق مختلف ایران

۳- معیار اقتصادی و میزان سرمایه‌گذاری لازم

۴- معیار اجتماعی - فرهنگی و میزان تطابق

فناوری با شرایط بومی

۵- معیار قابلیت اطمینان، آینده‌نگری و طول عمر فناوری.

سپس براساس معیارهای پنجگانه مزبور، یک فرم

نظرخواهی طراحی شد. در این فرم نظرخواهی برای هر

معیار یک امتیاز بین صفر تا ۱۰۰ پیشنهاد و از

صاحب‌نظران نیز درخواست شد اولاً نسبت به رد، تأیید

و یا تکمیل معیارهای ارایه شده اقدام نمایند و ثانیاً برای

معیارهای مورد نظر خود یک امتیاز بین صفر تا ۱۰۰

پیشنهاد کنند. این پرسشنامه برای خبرگان و

صاحب‌نظران منتخب ارسال شد.

از بررسی نتایج نظرخواهی در این مرحله، پنج

معیار اولیه پیشنهادی در سطح اول به سه معیار کلی به

این شرح قابل جمع‌بندی هستند:

۱- معیار اقتصادی

۲- معیار فنی و قابلیت‌های تکنیکی

۳- معیار آینده‌نگری و طول عمر.

به عبارتی معیار ردیف ۴ (معیار اجتماعی -

فرهنگی و میزان تطابق فناوری با شرایط بومی) با

این استدلال که در مساله مورد نظر بر انتخاب نوعی

از تکنولوژی که برداشت داده‌ها و انتقال را به

صورت خودکار و بدون دخالت نیروی انسانی

انجام دهد، تأکید شده است، توسط صاحب‌نظران فاقد

حیطه با استفاده از روش گلوله برفی

۴/۷ - کسب نظرات صاحب‌نظران در خصوص

معیارهای سنجش فناوریهای مورد بحث و اوزان معیارها

۴/۸ - بررسی و جمع‌بندی نظرات جمع‌آوری

شده برای سطح نخست معیارها

۴/۹ - بررسی ادبیات تخصصی فناوری‌های مورد

بحث برای به دست آوردن معیارهای تخصصی

سنجش و گزینش فناوریها (سطح دوم و سوم معیارها)

۴/۱۰ - طراحی فرم نظرخواهی در خصوص

معیارهای تخصصی انتخاب شده برای سنجش و

گزینش فناوریهای مورد بحث (سطح دوم و سوم

معیارها). برای کسب هرگونه نظر اصلاحی و تکمیلی،

فرم نظرخواهی به صورت نیمه باز طراحی شده است.

۴/۱۱ - بررسی و انتخاب افراد واجد صلاحیت

جهت ارسال فرم‌های نظرخواهی با روش گلوله برفی

۴/۱۲ - کسب نظرات تخصصی صاحب‌نظران در

خصوص معیارهای سطح دوم و سوم گزینش فناوریها

و اوزان هر یک

۴/۱۳ - جمع‌بندی معیارهای سطوح دوم و سوم

۴/۱۴ - ارسال مدل‌های انتخاب فناوری به انضمام

لیست فناوریهای مورد بحث برای متخصصان هر

فناوری برای امتیازدهی به هر یک از فناوریها.

مرحله اول: تعیین معیارهای اصلی (سطح اول) برای انتخاب

تکنولوژی‌های مورد نظر

در فرایند اجرای مراحل ۴/۴ تا ۴/۸ و براساس

یافته‌های مطالعه ادبیات انتخاب تکنولوژی در مرحله

۴/۱، پنج معیار اصلی به شرح در پی آمده به عنوان

معیارهای سطح اول انتخاب تکنولوژی استخراج شدند:



WLAN -

Combine of Cable & WLAN -

ج: تکنولوژی‌های انتقال داده‌ها در شبکه WAN

Dial up -

Internet (Dial up) -

Internet (ADSL) -

Leased Line (DSL) -

Leased Line (X.25) -

Leased Line (VPN) -

Wireless (Microwave) -

Satellite (VSAT) -

Fiber Optic -

سپس یک فرم نظرخواهی طراحی شد. در این فرم که دارای جزئیات تخصصی و فنی بیشتری از هر یک از معیارهای سطح اول بود، معیار اول و سوم سطح اول، به معیارهای سطح دوم و معیار دوم سطح اول در سطوح دوم و سوم افزا گردید. علاوه بر این، براساس مطالعات انجام شده در زمینه تکنولوژی‌های مورد نیاز، مشخص شد که معیارهای سطوح دوم و سوم برای تکنولوژی‌های سه‌گانه برداشت داده‌ها، انتقال داده‌ها در شبکه LAN و انتقال داده در شبکه‌های WAN متفاوت و به شرح جداول ۱ تا ۳ می‌باشد.

فرم‌های نظرخواهی تهیه شده در این مرحله برای خبرگان و صاحب‌نظران منتخب ارسال و از آنها خواسته شد ابتدا نسبت به قبول یا رد هریک از این معیارها و یا اضافه کردن معیارهای دیگر، اظهار نظر نمایند و سپس به هریک از معیارهای ارایه شده به

اهمیت تشخیص داده شد و معیار ردیف ۲ در پیشنهاد اولیه نیز (معیار سازگاری با زیربنای فنی موجود در مناطق مختلف ایران) در این مرحله حذف گردید و مقرر شد با توجه به وضعیت زیربنای مخابراتی کشور در محل جغرافیایی استقرار هر جایگاه CNG در مرحله نهایی انتخاب فناوریهای انتقال داده‌ها مدنظر قرار گیرد. اما نکته قابل ذکر بی‌اثر بودن این معیار بر فناوریهای برداشت داده‌ها، انتقال داده‌ها در شبکه LAN است. به عبارت دیگر این معیار تنها بر فناوری انتقال داده در شبکه‌های WAN تأثیرگذار خواهد بود.

مرحله دوم: تعیین معیارهای سطوح دوم و سوم و اوزان نسبی هریک

از این معیارها برای انتخاب تکنولوژی‌های مورد نظر

در این مقطع به منظور اجرای مراحل ۴/۹ تا ۴/۱۳، ابتدا انواع تکنولوژی‌های موجود برای برداشت داده‌ها، انتقال داده‌ها در شبکه LAN و انتقال داده در شبکه‌های WAN که در مرحله ۴/۱ بررسی و شناسایی شده بودند، به شرح موارد در پی آمده لیست شدند:

الف: تکنولوژی‌های برداشت داده

- بارکد یک بعدی

- بارکد دو بعدی

RFID -

- نوار مغناطیسی

OCR -

Machine Vision -

ب: تکنولوژی‌های انتقال داده‌ها در شبکه LAN

Cable -

داده در LAN توسط چند تن از صاحبان یک روش اتصال مستقیم منابع داده به کامپیوتر مستقر در هر جایگاه CNG از طریق پورت سریال کامپیوتر نیز توصیه شده بود که این روش نیز تحت عنوان تکنولوژی Direct به لیست تکنولوژی‌های انتقال داده LAN اضافه شد.

جمع‌بندی نظرات در خصوص اوزان هر یک از معیارها از طریق محاسبه میانگین هندسی و نرمال کردن آنها به دست آمده است.

مرحله سوم: امتیازدهی به انواع تکنولوژی‌های مورد نظر در ارتباط با معیارهای تعیین شده برای انتخاب تکنولوژی‌ها

در این مرحله در فرایند اجرای مرحله ۴/۱۴، یک فرم نظرخواهی طراحی شد که صاحبان ذی‌ربط بتوانند به راحتی تکنولوژی‌های شناسایی شده در

تفکیک وزنی بین صفر تا ۱۰۰، از لحاظ اهمیت اختصاص دهند. همچنین از ایشان درخواست شد چنانچه در هر مورد علاوه بر تکنولوژی‌های لیست شده، تکنولوژی دیگری سراغ دارند، اعلام نمایند.

در این مرحله، از مجموع ۳۵ پرسشنامه توزیع شده موفق به دریافت نظرات از ۲۰ منبع (صاحب‌نظر) شدیم. نکته قابل توجه در این مرحله این بود که تمامی صاحبان طرف مشاوره، ساختار پیشنهادی را در افزایش معیارهای سطح اول به معیارهای سطح دوم و سوم و تکنولوژی‌های لیست شده در هر دسته مورد تأیید قرار دادند. البته با آرایه اوزان مورد نظر خود برای معیارهای منتخب، ارزش متفاوتی را قابل شدند. تنها نکته قابل توجه در این مرحله این بود که در مجموعه تکنولوژی‌های انتقال

جدول ۱- معیارهای سطوح مختلف تکنولوژی‌های برداشت داده

| ردیف | معیار ارزیابی سطح یکم | معیار ارزیابی سطح دو | معیار ارزیابی سطح سه |
|------|-------------------------------|------------------------------------|---|
| ۱ | معیار اقتصادی | سرمایه اولیه | - |
| | | هزینه عملیاتی (جاری) | - |
| | | هزینه تعمیر و نگهداری | - |
| ۲ | معیار فنی و قابلیت‌های تکنیکی | قابلیت اطمینان | متوسط زمان کارکرد بدون خرابی (MTBF) زمان لازم برای رفع اشکال (MTTR): |
| | | سادگی کاربرد | سادگی نصب و راه‌اندازی سادگی تعمیر و نگهداری |
| | | کارایی | سرعت خواندن داده به طور صحیح نرخ خطا |
| | | | - |
| ۳ | معیار آینده‌نگری و طول عمر | طول عمر مفید تکنولوژی | - |
| | | موفقیّت نهایی تکنولوژی در چرخه عمر | - |
| | | تهدیدات توسط تکنولوژی‌های جایگزین | - |



جدول ۲- معیارهای سطوح مختلف تکنولوژی‌های انتقال داده در شبکه LAN

| ردیف | معیار ارزیابی سطح یک | معیار ارزیابی سطح دو | معیار ارزیابی سطح سه |
|------|-------------------------------|----------------------------------|--|
| ۱ | معیار اقتصادی | سرمایه اولیه | - |
| | | هزینه عملیاتی (جاری) | - |
| | | هزینه تعمیر و نگهداری | - |
| ۲ | معیار فنی و قابلیت‌های تکنیکی | قابلیت اطمینان | متوسط زمان کارکرد بدون خرابی (MTBF) زمان لازم برای رفع اشکال (MTTR) |
| | | امنیت | - |
| | | سادگی کاربرد | سادگی نصب و راه اندازی سادگی تعمیر و نگهداری |
| | | کارایی | سرعت انتقال داده یا بهندی بند تاخیر نرخ خطا |
| | | طول عمر مفید تکنولوژی | - |
| | | موقعیت فعلی تکنولوژی در چرخه عمر | - |
| ۳ | معیار آینده‌نگری و طول عمر | تهدید توسط تکنولوژی‌های جایگزین | - |
| | | - | - |

جدول ۳- معیارهای سطوح مختلف تکنولوژی‌های انتقال داده در شبکه WAN

| ردیف | معیار ارزیابی سطح یک | معیار ارزیابی سطح دو | معیار ارزیابی سطح سه |
|------|-------------------------------|----------------------------------|--|
| ۱ | معیار اقتصادی | سرمایه اولیه | - |
| | | هزینه عملیاتی (جاری) | - |
| | | هزینه تعمیر و نگهداری | - |
| ۲ | معیار فنی و قابلیت‌های تکنیکی | قابلیت اطمینان | متوسط زمان کارکرد بدون خرابی (MTBF) زمان لازم برای رفع اشکال (MTTR) |
| | | امنیت | - |
| | | سادگی کاربرد | سادگی نصب و راه‌اندازی سادگی تعمیر و نگهداری |
| | | کارایی | سرعت انتقال داده یا بهندی بند تاخیر نرخ خطا |
| | | طول عمر مفید تکنولوژی | - |
| | | موقعیت فعلی تکنولوژی در چرخه عمر | - |
| ۳ | معیار آینده‌نگری و طول عمر | تهدید توسط تکنولوژی‌های جایگزین | - |
| | | - | - |



امتیازدهی به هر یک از تکنولوژی‌های مطرح و براساس اطلاعات حاصله، نسبت به تعیین امتیاز نهایی انواع تکنولوژی‌های مورد نظر با لحاظ نمودن وزن نهایی هر یک از معیارهای انتخاب تکنولوژی اقدام شد و لیستی از اولویت‌های به کارگیری تکنولوژی‌ها به دست آمد. محاسبات انجام شده براساس روش مجموع وزین از زیرگروه مدل‌های جبرانی از انواع مدل‌های ارزیابی با معیارهای چندگانه انجام شد.

بدین ترتیب برای برداشت داده‌ها شش تکنولوژی، برای انتقال داده در شبکه محلی LAN، چهار تکنولوژی و برای انتقال داده در شبکه WAN، نه تکنولوژی به ترتیب اولویت، انتخاب شدند. تکنولوژی‌های منتخب در هر گروه به ترتیب اولویت مطابق جدولهای ۴ تا ۶ است.

انتخاب تکنولوژی مناسب برای انتقال داده در WAN برای هر جایگاه CNG کاملاً به زیرساخت امکانات مخابراتی محل جغرافیایی آن جایگاه ارتباط دارد. بنابراین چنانچه امکانات مخابراتی یک محل خاص امکان استفاده از تکنولوژی منتخب با اولویت یک را مقدور نسازد، به طور منطقی می‌بایست تکنولوژی با اولویت بعدی جایگزین شود و این روند تا زمانی که تکنولوژی منتخب با زیربنای مخابراتی محل مورد نظر تطبیق پیدا نماید، ادامه می‌یابد. □

مراحل قبل را در ارتباط با هر یک از معیارهای موجود با یکدیگر مقایسه و به هر یک از تکنولوژی‌ها، امتیازی بین ۱ تا ۹ اختصاص دهند.

فرم‌های نظرخواهی شده در این مرحله برای خبرگان و صاحب‌نظران منتخب ارسال و از آنها خواسته شد به نحوی به هر یک از تکنولوژی‌ها امتیاز دهند که امتیاز بالاتر (نزدیک به ۹) نشان‌دهنده مطلوبیت بیشتر آن تکنولوژی در ارتباط با معیار مورد نظر باشد. برای مثال ارزان‌ترین تکنولوژی در ارتباط با معیار "سرمایه اولیه" امتیاز "۹" را به خود اختصاص خواهد داد، در حالی که مطلوب‌ترین تکنولوژی از نظر معیار "متوسط زمان کارکرد بدون خرابی" نیز امتیاز "۹" را به خود اختصاص می‌دهد و این در حالی است که ممکن است همین تکنولوژی از نظر معیار اقتصادی، امتیاز پایینی (نزدیک به ۱) کسب کرده باشد.

در این مرحله از مجموع ۲۲ پرسشنامه توزیع شده، نظرات از ۱۲ منبع (صاحب‌نظر) دریافت شد. جمع‌بندی نظرات در خصوص امتیازات هر یک از تکنولوژی‌های مطرح در ارتباط با معیارهای مورد نظر از طریق محاسبه میانگین هندسی آنها حاصل گردید.

۶- یافته‌های تحقیق

سرانجام بعد از طی مراحل سه‌گانه تعیین معیارهای انتخاب تکنولوژی برای هر سه دسته از تکنولوژی مورد نیاز در این تحقیق و نظرخواهی از صاحب‌نظران با تجربه عملی و فنی در خصوص



جدول ۴- ترتیب اولویت تکنولوژی‌های برداشت داده

| امتیاز نهایی | اولویت | عنوان تکنولوژی |
|--------------|--------|----------------|
| ۴/۸ | ۱ | RFID |
| ۴/۳ | ۲ | بارکد دو بعدی |
| ۴/۲ | ۳ | بارکد یک بعدی |
| ۳/۵ | ۴ | نوار مغناطیسی |
| ۳/۲ | ۵ | OCR |
| ۲/۹ | ۶ | Machine Vision |

جدول ۵- ترتیب اولویت تکنولوژی‌های انتقال داده در LAN

| امتیاز نهایی | اولویت | عنوان تکنولوژی |
|--------------|--------|-------------------------|
| ۴/۵ | ۱ | Direct |
| ۴/۳ | ۲ | Combine of Cable & WLAN |
| ۴/۲ | ۳ | Cable |
| ۴/۱ | ۴ | WLAN |

جدول ۶- ترتیب اولویت تکنولوژی‌های انتقال داده در WAN

| امتیاز نهایی | اولویت | عنوان تکنولوژی |
|--------------|--------|----------------------|
| ۴/۸۶ | ۱ | Fiber Optic |
| ۴/۵۱ | ۲ | Leased Line (VPN) |
| ۴/۴۵ | ۳ | Leased Line (DSL) |
| ۴/۳۲ | ۴ | Internet (ADSL) |
| ۴/۱۹ | ۵ | Wireless (Microwave) |
| ۴/۱۴ | ۶ | Satellite (VSAT) |
| ۳/۰۷ | ۷ | Internet (Dial up) |
| ۳/۰۳ | ۸ | Dial up |
| ۲/۷۳ | ۹ | Leased Line (X.25) |



منابع

- ۱- اسناد و گزارشهای موجود در سازمان بهینه سازی مصرف سوخت کشور.
- ۲- اصغریور، محمد جواد (۱۳۷۷) تصمیم‌گیری‌های چند معیاره، انتشارات دانشگاه تهران.
- ۳- بشارتی‌راد، زهرا (بی‌تا)، ارایه مدلی جهت تعیین روش مناسب دستیابی به تکنولوژی (مطالعه موردی تکنولوژی‌های صنعت برق)، مرکز تکنولوژی نیرو (متن).
- ۴- دانایی فرد، حسن (۱۳۸۳) روش شناسی پژوهش کیفی در مدیریت: رویکردی جامع، تهران: اشراقی.
- 5- Aczel, J., & Saaty, T.(1983) Procedure for Synthesizing Ratio judgments, Journal of mathematical Psychology, 27, 93-102.
- 6- Douglas, E., Comer, & Ralph, EDroms, (2004) Computer Networks and Internets with Internet Applications, 4th Edition, Prentice Hall.
- 7- Forman, E.H (1985) Decision Support for Executive decision Makers, Information Strategy: The Executive's journal, Summer, P: 414.
- 8- Holliday, A. (2002) Reading and Writing Qualitative Research, The Cromwell Press Ltd.
- 9- Marvis, D.N., Kirby, M.R.Technology Impact Forecasting for a High Speed Civil Transport, AIAA-98-5547.
- 10- Michelle, R., Kirby, & Dimitri, N., Marvis (2000) A Method for Technology Selection Based on Benefit, Available Schedule and Budget Resources, World Aviation Conferece, October 10-12, San Diego, CA.
- 11- Multiple, C.L., Hwang & Yoon, K. (1981) Attribute Decision Making, Springer-Verlag,.
- 12- Network Architecture And Transport, Principles of Network Design and Management.
- 13- Quinn, J.B., Anderson, P., & Finklestein, S. (1996) Managing Professional Intellect: Making the Most of the Best, Harvard Business Review, March - April.
- 14- Saaty, Decision Making for Leaders (1990) RWS Publications, USA.
- 15- Stallings, William (1990) Business Data Communications, Macmillan.
- 16- Zeleny, M. (1986) High Technology Management, Human Systems Management, vol. 6, pp:109-120.

بایگ‌های اینترنتی

- 1-Basic Concepts and Definition in Data Communication. AA Verstraete
http://www.smeal.psu.edu/misweb/datacomm/ID/ID_DEFIN.HTM, 1998.
- 2-Kofax Image Products, Merging Document Capture and Data Capture, 2001, <http://www.kofax.com> 2005
- 3-LAN (Local Area Network), <http://www.linktionary.com/l/lan.html>, 2005.
- 4-Rong Wang, Computer Network Concepts http://www.cs.ucf.edu/courses/cgs3285/spring/2004/cgs3285_outline.htm, Spring.
- 5-Topology,
<http://www.linktionary.com/t/topology.html>.2005
- 6-Urbanowicz, Kris, ITEC 446, Automatic Data Capture
<http://www.public.iastate.edu>. 2005
- 7-<http://www.aimglobal.org/technologies/othertechnologies> 2005.
- 8-<http://www.iangv.org>.
- 9-http://www.public.iastate.edu/~krisu13/PDF_Files/lectures/Automatic%20Data%20Capture.pdf. 2005.
- 10-<http://www22.verizon.com/about/community/learningcenter/articles/displayarticle1/0,1727,1028z1,00.html>, 2005.