

مدیریت دانش بررسی علل تاخیرات پروژه EPC خط ۲ قطار شهری تبریز با استفاده از ابزار درخت تصمیم^۱

محمد امیر نیکجو^۲، مجید کیانی^۳، احمد نورنگ^۴
معاونت برنامه ریزی و کنترل
موسسه مهندسی مشاور ایمن سازان

چکیده

رشد و سریع جمعیت افزایش تقاضای حمل و نقل و سفرهای درون شهری در سالهای اخیر باعث مشکلات زیادی برای جوامع انسانی شده است. به همین دلیل امکانات و وسایل موجود دیگر جوابگوی نیاز نخواهد بود. طرحهای قطار شهری به دلیل هزینه کم، سرعت زیاد، آلودگی کم و ... می تواند قسمتی از مشکلات حمل و نقل در شهرهای بزرگ را کاهش دهد. تاخیر در پروژه های قطار شهری هزینه های زیادی را به کارفرما و پیمانکار تحمیل می کند، از این رو شناسایی علل تاخیر و رتبه بندی و ثبت دانش آن می تواند کمک شایانی به موفقیت سایر پروژه ها کند. در این مقاله ما ضمن معرفی علل تاخیر پروژه خط ۲ قطار شهری، مهمترین علل را شناسایی و با ابزارهای مدیریت دانش آنها را ثبت کرده و به کشف قانون از آنها می پردازیم و با استفاده از ابزار درخت تصمیم مدلی برای مستند سازی دانش تولید شده در پروژه ارائه خواهیم کرد.

کلمات کلیدی: مدیریت پروژه - درخت تصمیم - تاخیر پروژه - مدیریت دانش

۱- مقدمه

^۱ - Decision Tree

۲- مسئول واحد برنامه ریزی سیستم پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز - مدرس دانشگاه غیر انتفاعی ادیبان گرمسار
۳- مدیر پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز - دانشجوی دکتری عمران دانشگاه تبریز
۴- استادیار گروه مهندسی صنایع دانشگاه امام حسین (ع)

بررسی وضعیت پروژه های EPC مترو در جهان به دلیل درس گرفتن از تجربیات گذشته و افزایش سطح آگاهی متخصصان و کارشناسان فعال در زمینه ریلی می تواند حایز اهمیت باشد. از یک دید می توان پروژه های مترو و ریلی را با توجه به قیمت بصورت زیر با سایر پروژه ها مقایسه کرد، این موضوع بسیار مهم است که بتوان با نگاه سودآوری بیشتر و مدیریت بهتر پروژه به این نوع پروژه ها نگریت و آنها را کنترل و هدایت کرد.

نوع پروژه	تعداد پروژه های در دست بررسی	هزینه ها (میلیون دلار)
راه سازی	۱۰	۵۲۰-۹۰۰
ریلی	۱	۳۵۰۰
ساختمانی	۳	۳۰۰۰-۵۳۰

جدول شماره (1) - بررسی وضعیت هزینه انواع پروژه ها

پروژه های عمرانی در کشورمان معمولاً از عوامل سه گانه ی کارفرما، مهندسین مشاور و پیمانکاران تشکیل یافته است. اخیراً پروژه های EPC طرفداران زیادی پیدا کرده است. در این پروژه نقش عامل سوم یا همان مهندسین مشاور بسیار پر رنگ گشته است. روش سه عاملی به تنها روش استاندارد برای انجام پروژه ها تبدیل شده است به نحویکه امروزه این روش برای اغلب مهندسین، به عنوان روش متعارف اجرا درآمده است. با نگاهی به نتایج ارزیابی پیمانکاران کشور از اهداف سیستم EPC به ما نشان می دهد که اولویت تمرکز بر دستیابی به اهداف این سیستم بر افزایش کیفیت در اجرا می باشد. در عصر حاضر که عصر دانش می باشد و به تازگی عصر اطلاعات را پشت سر گذاشتیم، تولید و استخراج دانش از اهمیت بسیاری برخوردار است در واقع آن چه در سازمان ها دارای ارزش اعتباری می باشد، دانش است. برای انجام پروژه هایی که نو و بدیع هستند، هدایت و مدیریت دانش از اهمیت خاصی برخوردار است. همانطور که می دانیم تقریباً تمام پروژه های ملی دارای تاخیر در برنامه زمانبندی می باشند و از آنجاییکه تاخیر در انجام پروژه باعث مشکلات عدیده ای برای کارفرما و پیمانکار و تحمیل هزینه و فشار مضاعف به آنها می شود، ثبت، نگهداری و آموختن درس از علل تاخیر در پروژه های انجام شده و یا در حال انجام می تواند به کاهش تاخیرات در پروژه های مشابه کمک کند. از این رو مقاله حاضر برای شناسایی و اولویت دهی علل تاخیر پروژه های قطار شهری (مطالعه موردی خط ۲ قطار شهری تبریز) از ابزار درخت تصمیم استفاده می کند. در ابتدای مقاله مباحثی همچون مدیریت دانش، تعریف داده کاوی و یکی از ابزارهای داده کاوی به نام درخت تصمیم آمده است و در ادامه با معرفی ارکان پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز به استخراج علل تاخیر در پروژه با ابزار درخت تصمیم می پردازیم.

۲- مدیریت دانش

عصر حاضر، عصر تغییر و تحول سریع دانش است . هر پنج سال و نیم حجم دانش دو برابر می شود، در حالی که عمر متوسط آن کمتر از چهار سال است. در چنین شرایطی دانش به عنوان یک «منبع ارزشمند استراتژیک» و

«دارایی» مطرح می‌شود که نیازمند مدیریت است. اگر به شرایط فوق «رقابت شدید موجود در بازارهای جهان» را نیز اضافه نماییم، اهمیت مدیریت کردن دانش‌های سازمان به عنوان یک مزیت رقابتی در اقتصاد دانش محور کنونی دو چندان می‌شود [1].

تاکنون تعاریف مختلفی از مدیریت دانش ارایه شده است. به طور کلی مدیریت دانش در اختیار گرفتن دانش کارکنان سازمان و حتی دانش خارج از سازمان و انتشار به هنگام آن برای انجام وظایف موجود در سازمان می باشد که رشد و توسعه بیشتر سازمان را به همراه دارد. در ادامه تعریف تنی چند از صاحب نظران را ارایه می کنیم. دانپورت و پراساک [2] معتقدند که مدیریت دانش عبارت است از بهره برداری و توسعه سرمایه های دانش یک سازمان در جهت تحقق اهداف سازمان. دانشی که مدیریت می شود شامل هر دو نوع دانش ضمنی و دانش صریح می باشد.

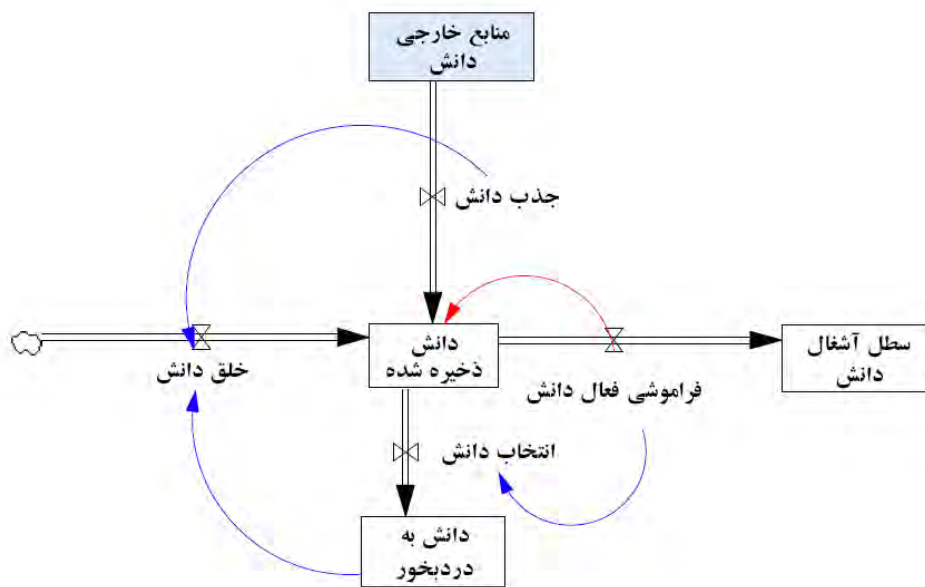
مایک بورک براین عقیده است که مدیریت دانش کمک می کند که اطلاعات مناسب در زمان برای تصمیم گیری های درست در اختیار افراد مناسب قرار بگیرد. دانش مهمترین سرمایه یک سازمان می باشد. مدیریت دانش نیز، چیزی نیست جز مدیریت این سرمایه از ابتدا تا انتهای دوره حیات آن. به تعبیر واضح تر، مدیریت دانش، شامل خلق دانش، کسب دانش، ذخیره سازی دانش، انتشار و به اشتراک گذاری دانش و بالاخره به کارگیری دانش است. سازمان شما باید به خوبی بتواند دانش مورد نیاز خود را شناسایی کند، در صورت لزوم، آنرا خلق کند، یا اینکه از منابع دانش خارج از سازمان کسب نماید. دانش خلق شده یا کسب شده، باید با نیازهای شما تطبیق داده شده و به تعبیری، آماده شود و به صورت مناسب، ذخیره شود تا در زمان و مکان و شرایط مورد نیاز، مورد استفاده قرار گیرد [3].

مدیریت دانش در درون سازمان؛ موظف است:

۱. نیازهای مشتریان درون سازمانی و برون سازمانی را هویدا سازد.
۲. حقوق مشتریان را شناسایی کند:
 - الف- نیازهای غیر ملموس
 - ب- نیازهای ملموس
 - ج- نیازهای تلویحی
 - د- نیازهای تصریحی
۳. مشتریان را شناسایی کند.
۴. علایق و سلیقه مشتریان را شناسایی کند.
۵. انتقال دانش، اطلاعات را به عنوان یک فرهنگ در سازمان جاری نماید.
۶. انتقال اطلاعات و دانش به مشتری را در سازمان جاری کند.
۷. فرهنگ آشکار نمودن حقوق مشتری را در سازمان جاری کند.
۸. مشتریان را از کیفیت محصولات خدمات رسیدگی به شکایات قیمت محصول آگاه سازد.
۹. رسانه هایی جهت انتقال پیام به مشتریان شناسایی کند.
۱۰. عوامل عدم سوق دادن مشتری به رقبا را شناسایی کند.
۱۱. همزمان با اجرای مدیریت کیفیت فراگیر (TQM) باز مهندسی فرآیندها (BPR) تحقیق و توسعه (R&D) را دنبال نماید.
۱۲. با جلوگیری از دوباره کاری ها موجب کاهش ضایعات و بهسازی امور و کاهش هزینه شود.

۱۳. با ایجاد فضای مشارکتی دانشی و صمیمیت از فرار اطلاعات داده ها و باروری رقیبان تجاری جلوگیری نماید[4].

در شکل زیر، مدل دینامیک مدیریت دانش، به طور ساده نشان داده شده است.



شکل شماره (1) - چرخه مدیریت دانش

همانطور که در شکل بالا مشاهده می کنید، این فرآیندها، اثرات متقابلی بر یکدیگر دارند. نکته قابل ذکر این است که دانش، ممکن است که تاریخ مصرفش گذشته باشد. در چنین حالتی، لازم است که این دانش را فراموش کرد تا دست و پاگیر نباشد.

۳- داده کاوی

داده کاوی فرایندی تحلیلی است که برای کاوش داده ها (معمولاً حجم عظیمی از داده ها - در زمینه های کسب و کار و بازار) صورت می گیرد و یافته ها به کارگیری الگوهای، احراز اعتبار می شوند. هدف اصلی داده کاوی پیش بینی است. فرایند داده کاوی شامل سه مرحله می باشد: ۱. کاوش اولیه ۲. ساخت مدل یا شناسایی الگو با کمک احراز اعتبار/ تایید و ۳. بهره برداری.

داده کاوی به عنوان توانایی جستجوی در داده های پیچیده تعریف شده است که از الگوریتم های آماری برای کشف الگوها و روابطی در داده ها استفاده می کند. داده کاوی وظیفه کشف و استخراج دانش را بعهده دارد. داده کاوی روشی است برای تکمیل سایر تکنیکهای تحلیل داده همچون آمار، فرآیند تحلیل زمانی و در یک تعریف ساده داده کاوی راه دیگری برای جستجوی معانی و قوانین در داده هاست.

داده کاوی به بررسی و تجزیه و تحلیل مقادیر عظیمی از داده‌ها به منظور کشف الگوها و قوانین معنی‌دار اطلاق می‌شود. هدف نهایی داده‌کاوی در سازمان‌ها قادر ساختن به بهبود بازاریابی، فروش و عملکردهای پشتیبانی از مشتریان از طریق درک بهتر مشتریان می‌باشد [5].

تمامی مدل‌های داده‌کاوی شش عمل عمده انجام می‌دهند:

۱. دسته‌بندی

۲. تخمین

۳. پیش‌بینی

دسته‌بندی شباهت

خوشه‌بندی

توصیف و نمایه‌سازی

داده‌کاوی جستجو از طریق داده‌های دنیای واقعی برای الگوهای عمومی‌ای که در طبقه‌بندی منحصر بفرد و پیش‌بینی استنتاجی در مورد خروجی‌ها مفید هستند. تکنیک‌های طبقه‌بندی و خوشه‌بندی دو مجموعه از تکنیک‌های داده‌کاوی می‌باشند [7].

* همچنین از داده‌کاوی می‌توان برای مدیریت رفتار سازمان نیروهای انسانی شرکت‌ها استفاده کرد، با بررسی اطلاعات کارکنان می‌توان برنامه‌های آموزشی و تامین نیروی انسانی را بر اساس نیازهای سازمان و ویژگی‌های نیروی انسانی طراحی نمود.

* بسیاری از نرم‌افزارهای آماری و تحلیلی قابلیت داده‌کاوی را دارا می‌باشند. کونولی در یک پیمایش از ۷۷ شرکت، ۲۵ نوع نرم‌افزار را شناسایی نموده بود که هیچکدام در بیش از ۸ شرکت مورد استفاده قرار نمی‌گرفتند، این امر بیانگر تنوع محصولات موجود در حوزه داده‌کاوی است، یکی از معروف‌ترین نرم‌افزارهای موجود مورد استفاده در داده‌کاوی محصول نرم‌افزاری شرکت SAS می‌باشد [6].

در طیف وسیعی از صنایع، شرکت‌ها به این نبش رسیده‌اند که مشتریان برای سازمان حیاتی هستند و بالطبع اطلاعات درباره آن مشتری‌ها یکی از دارائی‌های اساسی سازمان می‌باشد.

* مشتری بالقوه: به نظر می‌رسد که جذب کردن مشتری نقطه آغاز خوبی برای شروع مباحث کاربردهای داده‌کاوی است [7].

داده‌کاوی می‌تواند نقش‌های زیادی در جذب مشتری بازی کند که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

شناسایی مشتریان بالقوه خوب - انتخاب کانال ارتباطی برای رسیدن به مشتریان بالقوه

انتخاب پیام مناسب برای گروه‌های متفاوت مشتریان بالقوه

انبارش داده:

انبار داده، یک مخزن منظم و ساختار یافته از داده‌هاست که به منظور گردآوری و ذخیره اطلاعاتی سازمان‌ها و برای ارائه اطلاعات مورد نیاز تصمیمات مدیریتی ایجاد می‌گردد.

به عبارت دیگر انبار داده یک مجموعه منظم و طبقه‌بندی شده از داده‌های یکپارچه و غیر فرار است که فرآیندهای تصمیم‌گیری و تصمیم‌سازی مدیران را پشتیبانی می‌نماید [10].

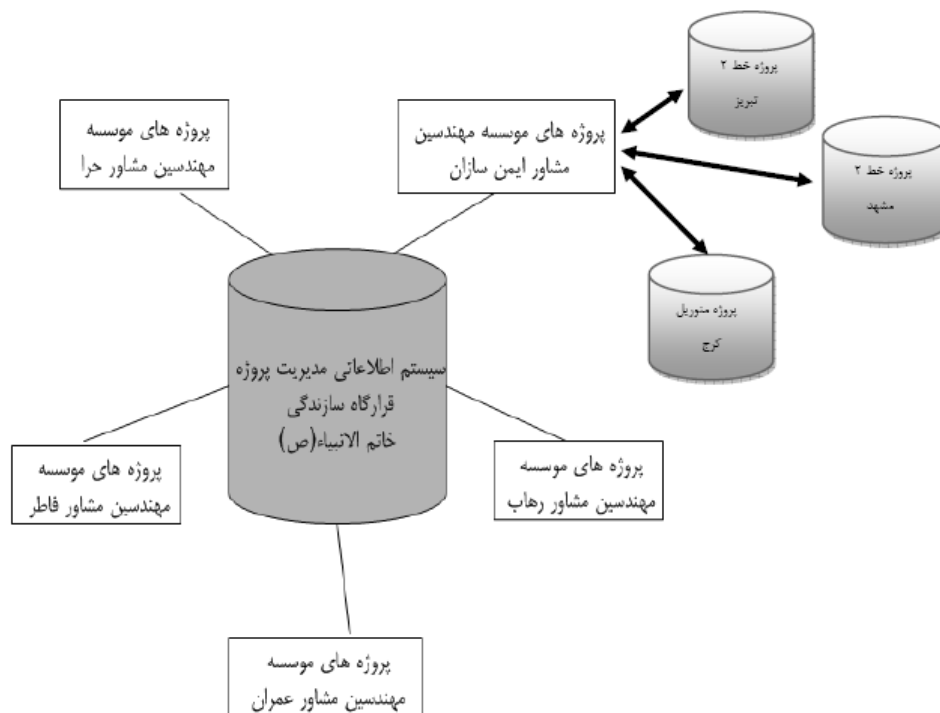
امروزه داده‌کاوی مهمترین ابزار برای استفاده سودمند از منابع متنوع و فراوان داده‌ها محسوب می‌شود. داده‌های دقیق در حجم بسیار زیاد و قیمت ارزان توسط شرکتها و سازمانهای مختلف تولید گردیده و در بانکهای اطلاعاتی یا داده‌انبارها سازماندهی می‌شوند. داده‌های تبادلات تجاری، کشاورزی، ترافیک، اینترنت، جزئیات مکالمات تلفنی و

داده‌های پزشکی مثالهایی از چنین پایگاه داده‌ها می‌باشند. با توجه به شدت رقابتها در عرصه‌های اقتصادی، علمی، اجتماعی، مدیریتی و سیاسی اهمیت عامل سرعت یا دسترسی به اطلاعات توسط لایه‌های مختلف مدیریتی، دو چندان گردیده است [8].

عبارت داده‌کاوی مترادف با یکی از عبارتهای استخراج دانش، برداشت اطلاعات، واری داده‌ها و حتی لایروبی کردن داده‌هاست که در حقیقت کشف دانش در پایگاه داده‌ها^۵ (KDD) را توصیف می‌کند. بنابراین ایده‌ای که مبنای داده‌کاوی است یک فرآیند با اهمیت از شناخت الگوهای بالقوه مفید، تازه و درنهایت قابل درک در داده‌هاست. واژه کشف دانش در پایگاه داده‌ها در اوایل دهه ۸۰ در مراجعه به مفهوم کلی، گسترده، سطح بالا و به دنبال جستجوی دانش در اطلاعات شکل گرفته است. داده‌کاوی کاربرد سطح بالای فنون و ابزار بکار برده شده برای معرفی و تحلیل داده‌های تصمیم‌گیرندگان است. اصطلاح داده‌کاوی را آمار شناسان، تحلیل‌گران داده‌ها و انجمن سیستم‌های اطلاعات مدیریت به‌کار برده‌اند درحالی که پژوهشگران یادگیری ماشین و هوش مصنوعی از KDD بیشتر استفاده می‌کنند [9].

ایجاد یک بانک اطلاعاتی پروژه در سطح قرارگاه خاتم الانبیاء(ص)

با ایجاد یکپارچگی در سطح پروژه‌های قرارگاه می‌توان براحتمی علل تاخیر را در هر پروژه شناسایی و کنترل کرد. در واقع با ایجاد سیستم اطلاعاتی مدیریت پروژه (PMIS) تاخیر هر پروژه بصورت متمرکز نسبت به برنامه زمانبندی مشخص می‌شود. نمای زیر دید یکپارچه کنترل پروژه را نشان می‌دهد.



⁵ - Knowledge Discovery of Database

شکل شماره (2) - گسترش دانش حاصل از پروژه های در سطح قرارگاه سازندگی خاتم الانبیا

۴- ابزار درخت تصمیم

درخت یکی از مفاهیم کاربردی در علم کامپیوتر است که از آن برای نشان دادن سلسله مراتب ها، ذخیره سازی، جستجو، تصمیم گیری و ... استفاده می شود. درختها درهوش مصنوعی برای نمایش مفاهیم مختلفی نظیر ساختار جملات، معادلات، حالات بازی، و غیره استفاده می شود [10].

در علم تصمیم گیری یک درخت تصمیم (DT)، نمایش ساختار درختی مسئله تصمیم داده شده است. درخت تصمیم درختی است که در آن نمونه ها را به نحوی دسته بندی می کنند که از ریشه به سمت پائین رشد می کنند و در نهایت به گره های برگ می رسد:

هر گره داخلی یا غیر برگ (non leaf) با یک ویژگی (attribute) مشخص می شود. این ویژگی سوالی را در رابطه با مثال ورودی مطرح می کند.

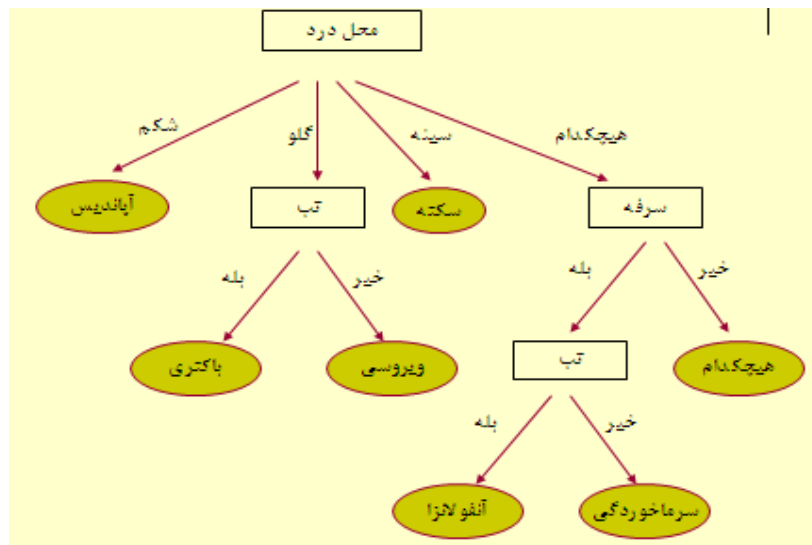
در هر گره داخلی به تعداد جوابهای ممکن با این سوال شاخه (branch) وجود دارد که هر یک با مقدار آن جواب مشخص می شوند. برگهای این درخت با یک کلاس و یا یک دسته از جوابها مشخص می شوند.

علت نامگذاری آن با درخت تصمیم این است که این درخت فرایند تصمیم گیری برای تعیین دسته یک مثال ورودی را نشان می دهد [10].

همچنان که هر گره غیر برگ با یکی از متغیرهای تصمیم مرتبط است، هر شاخه از یک نود غیر برگ با یک زیر مجموعه از مقادیر مرتبط با متغیر تصمیم در ارتباط می باشد و هر برگ با یک هدف یا متغیر وابسته در ارتباط است. دو نوع درخت تصمیم وجود دارد: درختهای طبقه بندی و درختهای رگرسیون. برای یک درخت طبقه بندی متغیر هدف مقادیری از نوع گسسته اختیار می کند. هر گره برگ با احتمال هر کلاس روبرو است. کلاسی که به گره برگ داده شده اختصاص دارد [11].

درختان تصمیم اغلب در زمینه یادگیری ماشین مورد استفاده قرار می گیرند. آنها برای استخراج مجموعه داده ها و جستجوی روابط یا عمومیت ممکن بین متغیرهای مستقل و متغیر وابسته گروهی مورد استفاده قرار می گیرند. این قسمت مشابه روشی است که فاکتورهای مورد علاقه یا کشف یک متغیر وابسته را انجام می دهد. برنامه های درختان تصمیم کاربرد زیادی دارند. به عنوان مثال در پایگاه های اطلاعاتی پزشکی بزرگ شامل اطلاعاتی در مورد بیماران، آسیب شناسی خون و ... در طی تشخیص بیماری. این داده ها از طریق کشف ترکیب نشانه های مشخص شده بدست می آیند و قابل محاسبه هستند. در رای گیری سیاسی یادگیری سیاسی ممکن است بر اساس ترکیب عادات، سطح آموزش، برنامه های تلویزیونی مشاهده شده، اجناس خریداری شده و ... مشخص می شود. الگوریتم های درختان تصمیم اطلاعات بر اساس پیش بینی استوار هستند. تعدادی از برنامه های درختان تصمیم مثل CART توسعه پیدا کرده اند. الگوریتم های درختان تصمیم بطور گسترده ای در NLP (پردازش زبان طبیعی) کاربرد دارند [12].

درخت تصمیم در مسائلی کاربرد دارد که بتوان آنها را بصورتی مطرح نمود که پاسخ واحدی بصورت نام یک دسته یا کلاس ارائه دهند. برای مثال می توان درخت تصمیمی ساخت که به این سوال پاسخ دهد: بیماری مریض بیماری کدام است؟ و یا درختی ساخت که به این سوال پاسخ دهد: آیا مریض به هیپاتیت مبتلاست؟ برای مسائلی مناسب است که مثالهای آموزشی بصورت زوج (مقدار-ویژگی) مشخص شده باشند. تابع هدف دارای خروجی با مقادیر گسسته باشد. مثلاً هر مثال با بله و خیر تعیین شود. نیاز به توصیف گر فصلی (disjunctive) باشد. در زیر می خواهیم مثالی از یک درخت تصمیم ارائه دهیم:

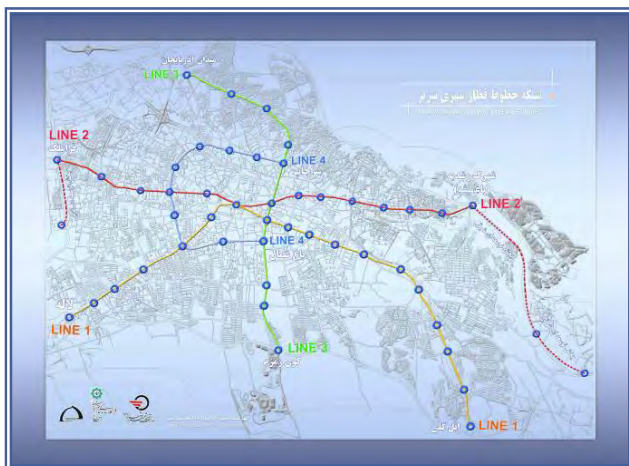


شکل شماره (3) - نمونه ای از یک درخت تصمیم

هر برگ این درخت یک کلاس یا دسته را مشخص می کند. یک مثال آموزشی در درخت تصمیم به این صورت دسته بندی می شود:
از ریشه درخت شروع می شود. ویژگی معین شده توسط این گره تست می گردد و سپس منطبق با ارزش ویژگی در مثال داده شده در طول شاخه ها حرکت رو به پایین انجام می دهد. این فرآیند برای گره های زیردرختان گره جدید تکرار می شود.

معرفی پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز

مطالعات جامع حمل و نقل و ترافیک شهر تبریز با نگاه به توسعه آتی شهر و افزایش جمعیت آن با ارایه پیشنهادات در خصوص احداث خطوط یک و دو و سه قطار شهری به طول تقریبی ۳۸ کیلومتر و مسیرهای بزرگراهی شمالی - جنوبی دوگانه (شرقی و غربی) به طول تقریبی ۱۴ کیلومتر و همچنین یک اتصال برای خطوط قطار شهری (خط ۴) با لزوم به هماهنگی با طرح های جامع و تفضیلی شهر تبریز در شصت و پنجمین نشست شورای عالی هماهنگی ترافیک شهرهای کشور در مورخ ۸۵/۱۰/۱۲ مصوب گردید. شبکه خطوط چهار گانه مترو در شهر تبریز در شکل زیر نشان شده است.



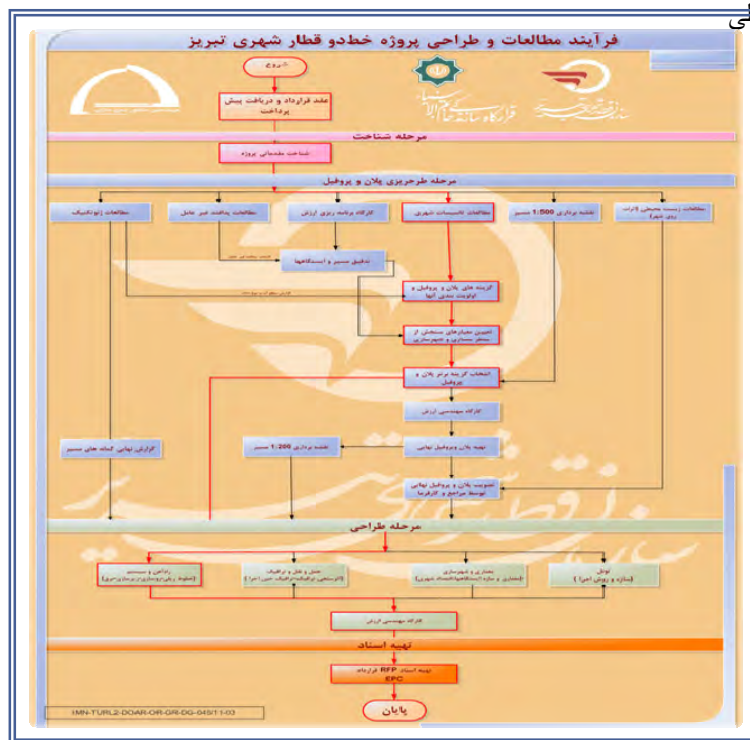
شکل شماره (4) - شبکه خطوط قطار شهری تبریز

این پروژه که از نوع خود ملی محسوب می شود، در راستای توسعه‌ی شبکه قطار شهری تبریز از سوی ازمان قطار شهری تبریز و حومه به عنوان کارفرما در قالب تفاهم‌نامه قرارداد (EPC) به قرارگاه سازندگی خاتم‌الانبیاء(ص) واگذار گردید.

فرآیند مطالعات و طراحی پروژه EPC خط ۲

مدیریت پروژه جهت انجام فاز مطالعات و طراحی، فرآیندی را به صورت نمودار مقابل تعریف نمود، که در این فاز عمده فعالیت‌های مطالعاتی و طراحی عبارتند از:

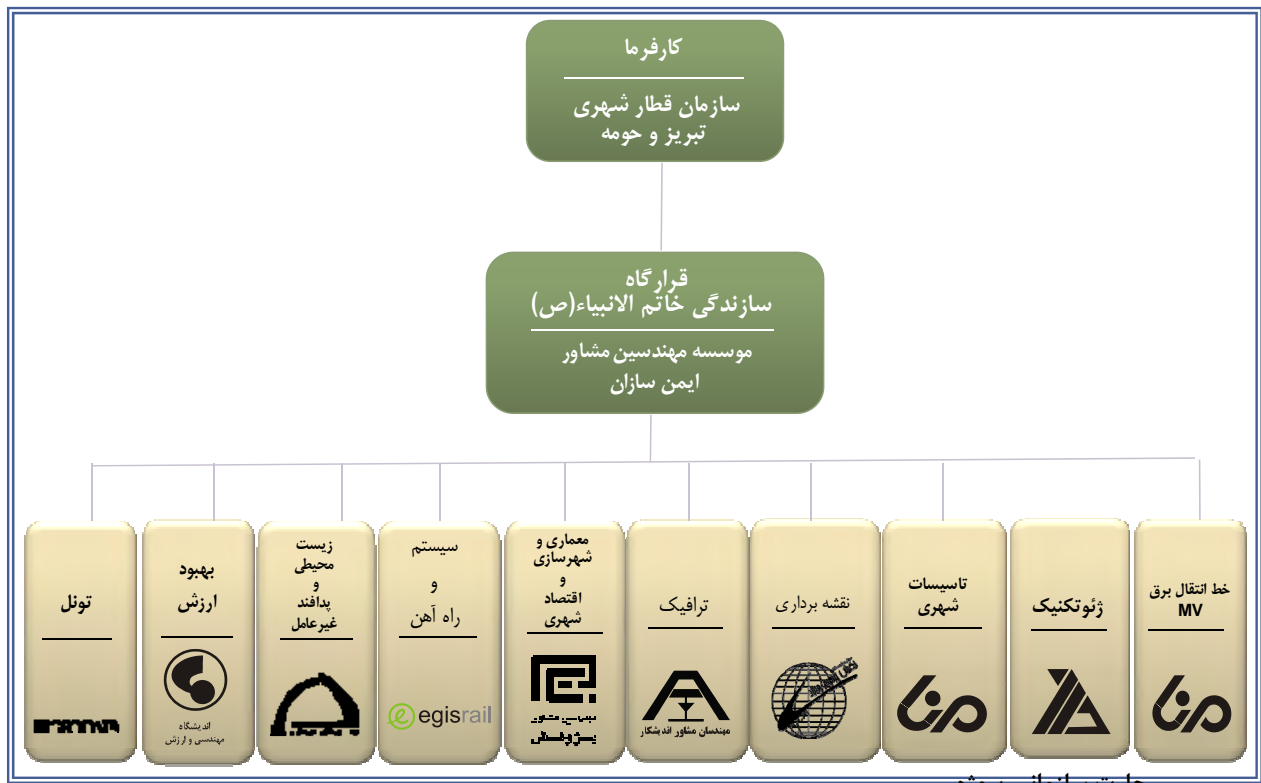
- مطالعات حمل و نقل و ترافیک
- مطالعات و طراحی شهرسازی، ابنیه و اقتصاد شهری
- مطالعات و طراحی سیستم و تجهیزات
- مطالعات تونل و روش اجرا
- مطالعات تاسیسات شهری
- مطالعات ژئوتکنیک
- مطالعات نقشه‌برداری
- مطالعات پدافند غیرعامل
- مطالعات بهبود ارزش
- مطالعات زیست محیطی



شکل شماره (5) - فرآیند مطالعات و طراحی پروژه EPC خط ۲ قطار شهری تبریز

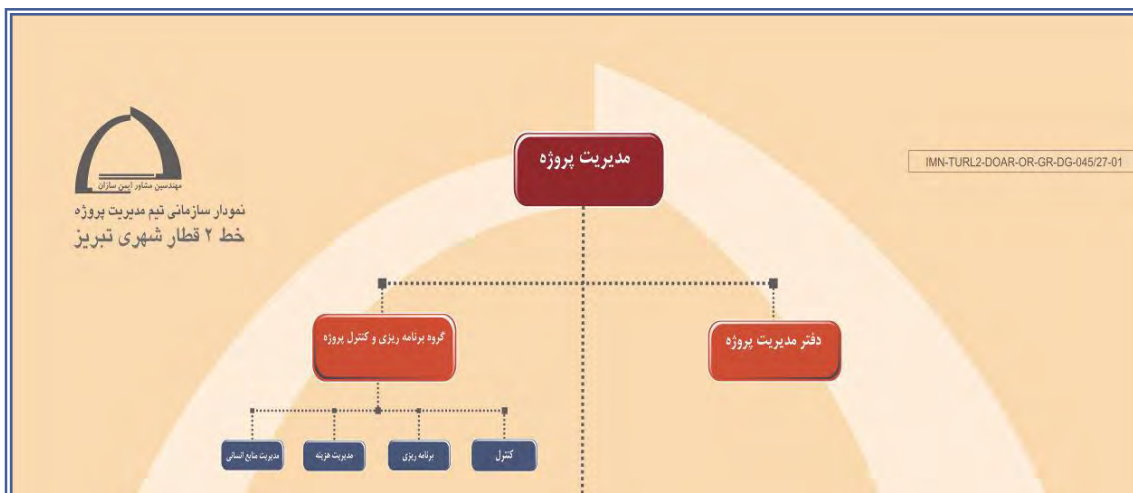
به عنوان نمونه بخش مطالعات شهرسازی، ابنیه و اقتصاد شهری شامل مطالعات معماری و سازه ایستگاه‌ها، مطالعات شهرسازی، طراحی

پلان و پروفیل مسیر و مطالعات اقتصاد شهری را شامل می‌شود. در این راستا با مشاوران متعددی در رشته‌های تخصصی مختلف جهت انجام این مطالعات قرارداد منعقد گردید. که از این تعداد ۸ مشاور داخلی و دو مشاور از کشور فرانسه و ایتالیا می‌باشند. که این مشاوران عبارتند از:



چارت سازمانی پروژه

در پروژه‌های صنعتی شکل کلی بنام **EPC** (Engineering Procurement Construction) یک کلید در دست است. این نوع قراردادهای خاص از قراردادهای کلید در دست است. برای اجرای پروژه‌های EPC داشتن ساختار سازمانی مناسب و ارائه شرح خدمات هر یک از مسئولیتها و پستها از اهمیت زیادی برخوردار است. در ابتدا چارت سازمانی پروژه بصورت زیر طراحی شد و بعداً با تغییراتی در حین اجرا و بدلیل اینکه پروژه از فاز مطالعاتی و طراحی به فاز اجرا تبدیل شد، چارت سازمانی آن نیز تغییر یافت.

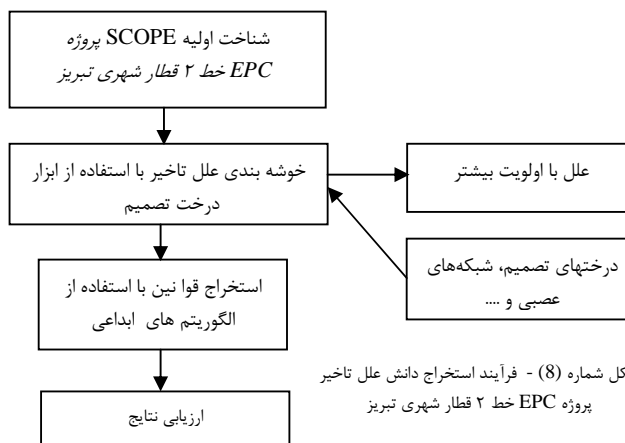




شکل شماره (7) - نمودار سازمانی تیم مدیریت پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز

فرآیند تولید دانش (روش جستجو) از بررسی علل تاخیر پروژه

در زیر فرآیندی برای شناسایی علل تاخیر پروژه EPC خط ۲ قطار شهری تبریز ارائه شده است.



شکل شماره (8) - فرآیند استخراج دانش علل تاخیر پروژه EPC خط ۲ قطار شهری تبریز

در این تحقیق با استفاده از روش دلفی فازی و استفاده از پرسش نامه زیر به عللی که در درخت تصمیم صفحه بعد نشان داده شده است رسیدیم. در پرسش نامه از کارشناسان خواسته شد تا میزان تاثیر هر علت را در طیف ۴ قسمتی مشخص کنند.

ردیف	علل تاخیر	تأثیر تاخیر	کمتری موثر	موثر	بسیار موثر
۱	ناکارآمد بودن ساختار تیمی پروژه و فرآیند های درون سازمانی ایمن سازان				
۲	عدم داشتن تجربه کافی (مدیر- اعضا تیم)				
۳	ضعف سیستم مدیریت پروژه				
۴	ضعف سیستم کنترل و نظارت مشاوران				
۵	ضعف سیستم کنترل و نظارت منابع انسانی				
۶	ضعف سیستم انگیزشی کارکنان				
۷	مشکلات سیاسی ایران با کشورهای مشاوران				
۸	ضعف سیستم برنامه ریزی و کنترل پروژه				
۹	نداشتن شناخت کافی از فرآیند های پروژه				
۱۰	عدم تعریف دقیق از شرح مسئولیتها و وظایف				
۱۱	ضعف روحیه TEAM WORK				
۱۲	طولانی بودن زمان بررسی و تایید پیشنهادهای و نقشه ها و عقد قرارداد				
۱۳	تغییرات مکرر در اطلاعات و مدارک ارائه شده پیمانکار				
۱۴	تاخیر در پرداخت به موقع وجوه مالی مشاوران از طرف ایمن سازان				
۱۵	نداشتن برنامه کلان و استراتژیک انجام پروژه (با استراتژی ناصحیح انجام پروژه)				
۱۶	فرآیند های درون سازمانی ایمن سازان				
۱۷	ضعف مشاوران و پیمانکاران ایمن سازان				
۱۸	ضعف راهبری موسسه				
۱۹	تغییر زمانبندی انجام پروژه				
۲۰	عدم جذب تاخیر در جذب نیروهای متخصص				
۲۱	عدم برآورد صحیح هزینه ها و خدمات مشاوره ای				
۲۲	تاخیر در نهایی نمودن اسناد و مناقصه				
۲۳	تاخیر به علت کمی بودجه و اعتبار (تاخیر در پرداخت صورت وضعیتها)				
۲۴	دخالت سایر پروژه ها (تهیه اسناد مناقصه مشهود)				
۲۵	عدم دانش کافی مدیر - اعضا تیم				
۲۶	هماهنگی ضعیف				

تشکیل درخت تصمیم

جدول شماره (2) - بررسی میزان تاثیر علل تاخیر در پروژه

با بررسی علل تاخیر پروژه درخت تصمیم زیر را تشکیل دادیم.



شکل شماره (9) - درخت تصمیم علل تاخیرات پروژه

نتیجه گیری

تأخیر در پروژه بابت ایجاد مشکلات بسیار زیاد و تحمیل هزینه برای سازمان مجری می‌گردد و این مسأله در پروژه‌های قطار شهری بسیار مشهود و محسوس است. در این مقاله تحقیقی در مورد ریشه‌یابی علل تأخیر پروژه خط ۲ قطار شهری تبریز انجام شد و آنها را در یک درخت تصمیم قرار دادیم. بیشترین علل تأخیر مربوط به ۱- تغییرات مکرر در اطلاعات و مدارک ارائه شده کارفرما ۲- طولانی بودن زمان بررسی و تایید پیشنهادهای و نقشه‌ها و عقد قرارداد ۳- تأخیر به علت کمی بودجه و اعتبار (تأخیر در پرداخت صورت وضعیتها) ۴- ضعف سیستم انگیزشی کارکنان بود. به محققان آینده توصیه می‌شود تا در مورد چگونگی کاهش این تاخیرات در پروژه‌های قطار شهری به کار تحقیقاتی بیشتر بپردازند.

تشکر و قدردانی

در پایان جا دارد از حمایت‌ها و تشویق‌های جناب آقای دکتر سردار ابوالحسنی فرمانده محترم قرب قائم (عج) و جناب آقای مهندس قاسمی مدیر عامل موسسه مهندسين مشاور ایمن سازان کمال تشکر را داشته باشیم.



منابع و مراجع

- [1] جلالی سید محمد جواد، افزازه فاطمه و نظافتی نوید. "طراحی و به کارگیری نرم افزار سیستم جامع مدیریت دانش (مطالعه موردی: وزارت راه و ترابری جمهوری اسلامی ایران)". پنجمین کنفرانس بین المللی مهندسی صنایع.
- [2] افزازه عباس. "مدیریت دانش (مفاهیم، مدل ها، اندازه گیری و پیاده سازی)". انتشارات دانشگاه صنعتی شریف، ۱۳۸۶
- [3] شرکت مشاوران توسعه آینده/ گروه مدیریت دانش. "مدیریت دانش (Knowledge Management) مفاهیم، تجربه‌ها و پیاده‌سازی". تهران. تابستان ۱۳۸۵
- [4] سلیمی محمدنقی. "مدیریت دانش و ارتباط با مشتری". مجله صنعت کفش؛ سال چهاردهم، خرداد ۱۳۸۶ - شماره ۱۴
- [5] ال السون دیوید. ترجمه جلالی علی‌اکبر، زارع محمدمین، روحانی سعید. "ملاحظات مدیریتی و اجرایی پیاده سازی سیستم های برنامه ریزی منابع سازمان". علم و صنعت، ۱۳۸۴
- [6] شهرابی جمال. "داده کاوی". انتشارات ترمه
- [7] ابزری مهدی، ناظمی عبدالرضا و عبدالمنافی سعید. "داده کاوی و مدیریت ارتباط با مشتری در بانکها". سومین کنفرانس بین المللی مدیریت، ۱۳۸۴
- [8] سعیدی احمد. "داده کاوی، مفهوم و کاربرد آن در آموزش عالی". نامه آموزش عالی، شماره ۱۸ - اسفند ۱۳۸۴
- [9] شاه‌سمندی پرستو. "داده کاوی در مدیریت ارتباط با مشتری". ماهنامه علمی آموزشی تدبیر، سال شانزدهم، شماره ۱۵۶، اردیبهشت ۱۳۸۴
- [10] شیرینی سعید. "یادگیری درخت تصمیم". پاور پونت دانشگاه امیر کبیر. گروه فناوری اطلاعات و مهندسی کامپیوتر
- [۱۱] Samoilenko Sergey and Osei-Bryson Kweku-Muata. "Increasing the discriminatory power of DEA in the presence of the sample heterogeneity with cluster analysis and decision trees". Expert Systems with Applications 34(2008)1568-1581
- [۱۲] Eddington David. "Varbrul and Decision Trees". Brigham Young University

