

روشی شناسی استرژار

رویکرد کار گزارمدار

علیرضا مقدسی

a_r_moghaddas@yahoo.co.uk

چکیده

مقاله پیش رو در مورد کار گزاران یک سیستم و سیستم های دارای چند کار گزار است و در آن ضمن بیان تعاریفی چند از این اصطلاح، عمده ترین و بارزترین مشخصات آنها توصیف می گردند. سپس تعریفی از سیستم های دارای چند کار گزار ارائه می شود. در ادامه انواع همسایگی آنها و نحوه تعامل و همکاری یک کار گزار با سایر کار گزاران و چگونگی اشتراک اطلاعات در یک کار گزار تشریح می شود. آشنایی با اتحادیه ها و ائتلافهای مبتنی بر سیستم های دارای چند کار گزار از دیگر بخشهای این مقاله است. در انتهای مقاله نیز سه نوع متدولوژی کار گزارمدار برای توسعه سیستم ها معرفی می شوند.

مقدمه

به طور کلی کار گزار (AGENT) (۱) را می توان عاملی تعریف کرد که در یک سیستم و یا مجموعه ای که کار گزاران مختلفی در آن حضور دارند، عهده دار یک یا چند وظیفه خاص است. تعریف دیگر اینکه هر کار گزار خود موجودیتی است که دارای هدف، برنامه، رفتار و تعهد نسبت به رفتارهای خود است (تاناکا، ۲۰۰۳، ص ۲۵).

در حوزه های مختلف کاری و علمی از تفسیرها و تعریفهای متعدد و متنوعی می شود. برای مثال، در تجارت هر کار گزار، عامل یا فردی است که به وکالت از جانب دیگران تجارت می کند. در حقوق، کار گزار فردی است که قدرت و اختیار آن را دارد تا فرد دیگری را ملزم به تعهدات قانونی لازم الاجرا کند. در بیمه و مشاغل حق العمل کاری، کار گزار در واقع نماینده انحصاری یا فردی است که فقط نمایندگی یک شرکت بیمه را عهده دار است و معمولاً بر مبنای حق العمل کاری و کمیسیون استخدام می شود.

اما مفهوم آن در علم مهندسی نرم افزار یا مهندسی سیستم ها تا حدودی متفاوت است.

به زبان ساده تر، کار گزار را می توان همچون موجودی زنده مثل انسان دانست که دارای دو سطح زندگی یکی خرد و دیگری کلان است. در سطح خرد، تراکتهای و فعالیتهای درونی آن مورد تجزیه و تحلیل قرار می گیرد. همچنین در این سطح ساختار کلی کار گزار بررسی و طراحی می شود و بخشهای مختلف داخلی مورد نیاز یک کار گزار و نحوه ارتباط آنها با یکدیگر مثل سیستم داخلی بدن انسان مشخص می شود. به سطح خرد یک کار گزار، سطح فردی نیز گفته می شود (تامپسون، ۲۰۰۳، صص ۵۵-۵۲). در سطح کلان نحوه تعامل، ارتباط و همکاری یک کار گزار با محیط بیرونی و سایر کار گزاران مورد بررسی قرار می گیرد. همچنین به این سطح، سطح اجتماعی یک کار گزار نیز اطلاق می شود که می توان آن را به طور دقیق همچون سطح اجتماعی زندگی انسان در نظر گرفت (تامپسون، ۲۰۰۳، صص ۵۵-۵۲).

ویژگیهای برجسته کار گزاران

برای یک کار گزار مشخصات مختلفی را در نظر گرفته اند. اما عمده ترین ویژگیها و مشخصاتی که آنها باید با خود به همراه داشته باشند، عبارتند از:

۱- مستقل بودن: این خصیصه به این معناست که یک کار گزار می تواند به طور مستقل از راه اندازی، تأیید و با نظارت اپراتورها فعالیت خود را آغاز کرده و آن را ادامه دهد؛

۲- عدم تمیید صرف به اخلاق: به این صورت که آنها لزوماً اخلاق گرانیستند و چه بسا این امکان وجود دارد که یک کار گزار به محیط کاری خود، لطمه وارد کند؛

۳- انعطاف پذیری: کار گزاران این توانایی را دارند تا خود را با شرایط محیطی وفق دهند و از محیط و وقایع پیش آمده در آن بیاموزند و در جهت بهبود نقش اجتماعی خود تلاش کنند. این خاصیت مستلزم رعایت مجموعه مراحل است که به اصطلاح به آن فرایند پذیرش می گویند که در آن مراحل پنجگانه ای همچون آگاهی، علاقه مندی، ارزیابی، آزمایش و پذیرش طی می شود.

۴- واکنشی بودن: کار گزاران این توانایی را دارند که نسبت به محرکهای محیطی حساس باشند و در مواقع لازم عکس العمل مناسبی را از خود نشان دهند. این ویژگی آنان را تباط نزدیکی با ویژگی قبلی دارد.

۵- هدفمند بودن: کار گزاران قادرند که در راستای اهداف کوتاه مدت، میان مدت و بلند مدت خود برنامه ریزی کنند و در جهت رسیدن به آن اهداف، اعمال و رفتارهای خود را کنترل کنند.

۶- اجتماعی بودن: اجتماعی بودن کار گزاران به این مفهوم است که آنها می توانند از طریق عضویت در گروهها، ائتلافها و تیم ها با یکدیگر برای رسیدن به اهداف مشترک همکاری کنند؛

۷- قابلیت جابه جایی: کار گزاران این توانایی را دارند که به هر جایی سرک بکشند و به آنجا نقل مکان کنند.

۸- تعاملی بودن: کار گزاران می توانند با افراد، موارد مشابه خود و سیستم های مبتنی بر قانون و در راستای رسیدن به اهدافشان تعامل داشته باشند (فوسترو نادلر، ۲۰۰۳، صص ۴۹-۴۵). این ویژگی آنها به سبکی از مدیریت در کار گزارها منجر می شود که در آن هر کار گزار می کوشد تا وقایع آینده را شکل دهد و تنها بر خورد انفعالی نسبت به مسائل نداشته باشد. در این حالت قبل از آنکه پدیده ای حادث شود، کار گزاران برای آن چاره جویی می کنند.

سیستم های دارای چند کار گزار

سیستم های دارای چند کار گزار شامل مجموعه ای از کار گزاران مستقل، غیر متمرکز و هماهنگ با هم هستند که در جهت رسیدن به یک هدف مشترک با یکدیگر همکاری می کنند. در این گونه سیستم ها، کار گزاران در راستای همکاری با یکدیگر مبادرت به انتقال مواد و اطلاعات یکدیگر می کنند، به ائتلافها، اتحادیه ها و تیم ها وارد می شوند و یا هر زمان که لازم دیدند از آنها خارج می شوند (تامپسون، ۲۰۰۳،

فعالیت می کنند. اتحادیه ای که کارگزار (A) در آن عضویت دارد با (A) نشان داده می شود. اتحادیه ها در حقیقت جامعه ای را افزای می کنند که کارگزاران در آن عضویت دارند. در نتیجه هیچ کارگزاری نمی تواند در دو اتحادیه عضویت داشته باشد. به عبارت دیگر اشتراک دو اتحادیه با یکدیگر تهنی است.

۲- ائتلاف ها: به مجموعه ای از کارگزاران که در جهت رسیدن به یک هدف مشترک و واحد همچون با یکدیگر هماهنگ و همگام شده اند. ائتلاف گفته می شود و یا (X) نمایش داده می شود. بر خلاف اتحادیه ها، ائتلافها یک توافقنامه و تشکیلات موقت هستند و نگاهها می توانند از اتحادیه های مختلفی به عضویت یک ائتلاف در آیند (فوسترونادر، ۲۰۰۳، صص ۴۹-۴۵).

متدولوژی های کارگزار مدار

در نظریه کارگزارگر این موضوع مطرح می شود که سازمانها و محیط اطراف آنها را می توان به صورت مجموعه ای از کارگزاران در نظر گرفت که این کارگزاران همچون یک انسان دارای هدف، برنامه، رفتار و تعهد نسبت به رفتارهای

کارگزار (A) با تمامی کارگزاران به اشتراک می گذارد. مانند اطلاعاتی در زمینه وجود اسم، نشانی، زمینه فعالیت، کشوری که آن کارگزار در آن فعالیت می کند، سرویس های موجود در آن کارگزار و غیره. گفتنی است که این دسته از اطلاعات به آسانی قابل دسترسی هستند.

۲- اطلاعات نیمه محرمانه: اطلاعاتی هستند که کارگزار (A) با همسایگانی که با آن در ارتباط و تعامل است به اشتراک می گذارد.

۳- اطلاعات محرمانه: اطلاعاتی هستند که فقط خود کارگزار (A) به آنها دسترسی دارد. کاملا مشخص است که این اطلاعات به خود کارگزار (A) اختصاص دارد (تاناکا، ۲۰۰۳، صص ۲۵؛ فوسترونادر، ۲۰۰۳، صص ۴۹-۴۵).

اتحادیه ها و ائتلافهای مبتنی بر کارگزاران

اتحادیه ها و ائتلافها نمونه هایی از همبستگی موجود در سیستم های دارای چند کارگزار هستند که مفهوم هر یک عبارت است از:

۱- اتحادیه ها: مجموعه ای از کارگزاران است که در آن تمامی کارگزاران اطلاعات خود را به اشتراک می گذارند و در یک زمینه کاری مشترک

صص ۴۹-۴۵). این قبیل سیستم ها از نوع سیستم های باز هستند. این بدان معنی است که با محیط و سایر کارگزاران اقدام به انتقال مواد و اطلاعات می کنند تا خود را محدود به یک محیط خاص نکنند (والدنر و فوسترونادر، ۲۰۰۲، صص ۹-۶).

انواع همسایگی کارگزاران

به طور کلی همسایگی کارگزاران در یک سیستم دارای چند کارگزار به اشکال زیر است:

۱- همسایگی کلی: کارگزارانی در همسایگی کلی قرار می گیرند و شامل آن دسته از کارگزارهایی هستند که کارگزار A صرفا از وجود آنها اطلاع دارد و می تواند با آنها ارتباط برقرار کند و با علامت (A) نشان داده می شود.

۲- همسایگی خاص: کارگزارانی که علاوه بر داشتن اطلاعاتی در مورد حضور آنها، اطلاعات دیگری درباره نحوه سرویس دهی، وضعیت بازار، میزان تولید و فعالیت آنها را در اختیار دارد، در وضعیت همسایگی خاص قرار دارند. این نوع همسایگی به دو دسته تقسیم می شود:

الف- همسایگی خاص تاثیر گذار: شامل آن دسته از کارگزارانی می شود که از کارگزار (A) تاثیر می پذیرند. این همسایگی با علامت $(A) \mu$ نشان داده می شود. این به آن معناست که کارگزار A بر سایر کارگزارهای یک سیستم دارای چند کارگزار تاثیر می گذارد.

ب- همسایگی خاص تاثیر پذیر: شامل آن گروه از کارگزارانی می گردد که کارگزار (A) از آنها تاثیر می پذیرد و با علامت $(A) \mu$ نشان داده می شود. این به آن معناست که کارگزار A از سایر کارگزارهای یک سیستم دارای چند کارگزار تاثیر می پذیرد.

۳- همسایگی یکپارچه: کارگزارانی که با یکدیگر در جهت رسیدن به یک هدف مشترک متحد و یکپارچه می شوند و با علامت (A) E نشان داده می شود (تامپسون، ۲۰۰۳، صص ۵۵-۵۲).

اشتراک اطلاعات در کارگزاران

از آنجایی که کارگزاران از یکدیگر تاثیر پذیرفته و بر یکدیگر تاثیر می گذارند و همچنین با عضویت در جوامع متعدد در جهت رسیدن به اهداف مشترک با سایرین همکاری می کنند. بنابراین باید بخشی از اطلاعات خود را با آنها به اشتراک بگذارند. بر اساس این تئوری به اشتراک گذاشتن اطلاعات در سه کلاس طبقه بندی می شود:

۱- اطلاعات عمومی: اطلاعاتی هستند که

فاز	مرحله	فعالیت های جزئی
	شناسایی هدف	هدف و استراتژی بنگاه و سیستم موجود شناسایی می شود.
تجزیه و تحلیل سیستم موجود	به کارگیری مورد کاربردها در استخراج سناریوهای سیستم فعلی	سناریوهای سیستم جاری تعیین می شوند.
	مشخص کردن قوانین، مقررات و وظایف افراد در سیستم موجود	تمامی وظایف افراد و مشاغل موجود در سیستم و روابط آنها با یکدیگر و اهداف آنها مشخص می شود.
	ایجاد کارگزاران و دسته بندی آنها	خروجی آن دیاگرامی از سیستم فعلی بر اساس کارگزاران است.
	طراحی ساختارهای ارتباطی	نحوه ارتباط کارگزاران با یکدیگر مشخص شده و ارتباطات آنها در سطوح مختلفی کلاس بندی می شوند.
طراحی سیستم مطلوب	مجموع کردن کلاس های مختلف کارگزاران و طراحی ساختار کارگزاران	ساختار نهایی هر کارگزار طراحی شده و کارگزاران بسته به نوع فعالیتشان در دسته های مختلفی کلاس بندی می شوند.
	طراحی ساختار سیستم بر مبنای رویکرد کارگزارگر	کل سیستم مشتمل بر کارگزاران طراحی شده و یک دیاگرام کلی از سیستم، مکان و موقعیت هر کارگزار به کار گرفته می شود.

جدول ۱- فازهای متدولوژی MASE و مراحل هر کدام (لسکوفسکی و اندرسون، ۲۰۰۳)

خود هستند (تاناکا، ۲۰۰۳، ص ۲۵).

از این منظر، متدولوژی‌هایی برای تشریح و تبیین دیدگاه و تئوری کارگزارمدار بنا نهاده شده‌اند. در این میان تعدادی از متدولوژی‌ها نسبت به بقیه کامل تر هستند که متدولوژی‌های مهندسی سیستم‌های دارای چند کارگزار نظیر "MASE" (MULTI-AGENT SYSTEMS ENGINEERING)، "Message"، "Promotheus، Tropos" و "Gaya" از آن جمله هستند. (والدتر و فوستر، ۲۰۰۲، صص ۹-۶) در اینجا از بین متدولوژی‌های فوق سه متدولوژی‌های MASE، Promotheus، Tropos که نسبت به بقیه مشهورترند، بررسی می‌گردند.

الف- متدولوژی MASE: هدف اصلی این متدولوژی ارایه یک روش شناسی مبتنی بر زیست‌تخریح کامل توسعه سیستم برای کمک به توسعه دهندگان و طراحان سیستم برای ایجاد سیستم‌های چند کارگزار است. در این متدولوژی فرایند طراحی و پیاده سازی یک سیستم دارای چند کارگزار در دو فاز و هفت مرحله تشریح می‌شود. در جدول شماره یک به طور خلاصه هر فاز و مراحل آنها تشریح می‌شود. یکی از نقاط قوت این متدولوژی وجود ابزارهای کمکی همراه با آن است. به گونه ای که در تمامی فازها و مراحل، به استثنای مرحله طراحی ساختار کارگزاران، ابزارهایی ارایه کرده است که کل فرایند را پوشش می‌دهد. یکی از معایب این متدولوژی آن است که برای طراحی ساختار کارگزاران هیچ گونه الگوی خاصی در این متدولوژی ارایه نشده است (لسکوفسکی و اندرسون، ۲۰۰۳).

ب- متدولوژی Promotheus: ویژگی بارز این متدولوژی در قابلیت به کارگیری آن توسط افراد غیر متخصص است، چرا که به آسانی قابل درک و پیاده سازی بوده و در پیاده سازی آن به تخصص خاصی نیازی نیست. سه فاز این متدولوژی عبارتند از:

فاز ۱- شناسایی مشخصات سیستم موجود: در این فاز دو عامل زیر مورد شناسایی و تجزیه و تحلیل قرار می‌گیرند:

● محیط سیستم: به عنوان عاملی که سیستم از آن تاثیر می‌پذیرد و بر آن تاثیر می‌گذارد، مدنظر قرار گرفته می‌شود. این محیط شامل محیط خرد و کلان سیستم است. محیط خرد سیستم دربرگیرنده سهامداران، رقبا، هیئت مدیره، دولت و قوانین است

و محیط کلان آن شامل عواملی همچون فرهنگ، سیاست، اقتصاد اجتماع و فناوری است.

● اهداف، کارایی و اثربخشی سیستم موجود: در این قدم با شناسایی اهداف سیستم موجود و اقدامات این سیستم در جهت رسیدن به اهداف تعیین شده، کارایی و اثربخشی سیستم فعلی را مورد ارزیابی قرار می‌دهد.

فاز ۲- طراحی ساختار سیستم جدید: این فاز شامل سه مرحله زیر است:

شناسایی کارگزاران موجود در سیستم و مشخص کردن انواع آنها بر اساس نوع فعالیت مربوطه: در این مرحله انواع کارگزاران بر اساس دسته بندی فعالیتها و وظایف آنها مشخص می‌شود. در این مرحله هر کارگزار، چرخه حیات خود، کارایی مورد نظر، داده‌های مورد پردازش، اهداف، تعاملات و ارتباطات با سایر کارگزاران و در نهایت وقایعی که باید نسبت به آنها واکنش نشان دهد را مشخص می‌کند.

طراحی کلی سیستم جدید بر اساس کارگزاران: ساختار سیستم توسط یک دیاگرام مشخص می‌شود. این دیاگرام نشان دهنده نوع کارگزاران، ارتباطات بین آنها، محدوده سیستم و محیط اطراف آن است. در این مرحله از ماتریس کارگزار- کارگزار برای تبیین ارتباطات بین کارگزاران استفاده می‌شود (تاناکا، ۲۰۰۳، ص ۲۵). به عبارت بهتر، روابط و اندرکنش بین کارگزاران در قالب ماتریس کارگزار- کارگزار تلخیص می‌شود. (شکل ۱) شکل شماره یک نشان می‌دهد که هر کارگزار یک نام کارگزار دیگر را ایجاد می‌کند (CREATION=C)، می‌خواند (READ=R)، حذف می‌کند (DELETE=D)، تغییر می‌دهد (INSERT=I) والی آخر.

مشخص کردن نوع ارتباطات و تعاملات بین کارگزاران: در این مرحله یک پروتکل ارتباطی بین کارگزاران بر اساس نوع اطلاعاتی که رد و بدل

می‌کنند و نحوه ارتباط بین آنها تدوین می‌شود.

فاز ۳- طراحی جزئیات سیستم جدید: در این فاز نحوه انجام فعالیتها توسط هر کارگزار و از طریق عوامل زیر مشخص می‌شود.

● مشخص کردن تواناییها و قابلیت‌های هر کارگزار؛

● امور داخلی و نحوه فعالیت هر کارگزار؛

● ساختار اطلاعاتی هر کارگزار؛

در مراحل بعدی این فاز عوامل زیر نیز مورد بررسی قرار می‌گیرند:

● برنامه‌ها و طرح‌های پرسنلی هر کارگزار؛

● وقایع قابل پیش‌بینی برای هر کارگزار؛

● داده‌ها و اطلاعات مربوط به هر کارگزار.

همچنین در این فاز یک دیاگرام کلی از هر کارگزار با تمامی جزئیات آن رسم می‌شود.

در این دیاگرام هر کارگزار همراه با اجزای آن، روابط میان آنها، اطلاعات و داده‌های مربوط به آنها و نحوه انجام فرایند مربوطه را نشان می‌دهد (بارکر، ۲۰۰۴، ص ۱۲).

ج- متدولوژی Tropos: این متدولوژی توسط عده‌ای از متخصصان ایتالیایی و کانادایی ایجاد گردید. یکی از تفاوت‌های اساسی این متدولوژی با سایر متدولوژی‌های مطرح شده در بالا، تجزیه و تحلیل رفتار ذینفعان و اثر آنها بر بنگاه است که در این متدولوژی بر آن تاکید می‌شود. این متدولوژی دارای ۵ فاز به شرح زیر است.

فاز ۱- شناسایی نیازمندیهای اولیه سیستم: در این فاز اهداف سیستم فعلی شناسایی و مورد بررسی قرار می‌گیرند. همچنین در این متدولوژی اهداف سیستم در حال توسعه به دو دسته زیر تقسیم می‌شوند:

دسته اول- اهداف ساخت یافته (برنامه‌ای شده): منظور اهدافی است که برای تحقق آن از قبل برنامه‌ریزی شده است. برای دست یافتن به این اهداف به پیش‌نیازهای ساختاری نیاز داریم.

از به	کارگزار ۱	کارگزار ۲	کارگزار ۳	کارگزار ۴
کارگزار ۱	*	C	*	D
کارگزار ۲	D	*	*	C
کارگزار ۳	*	I	*	D
کارگزار ۴	R	*	C	*

شکل ۱- ماتریس کارگزار- کارگزار برای نشان دادن روابط بین کارگزاران

