



بنام خدا

استانداردها و الگوهای سیستم مدیریت گردش کار Workflow Management System Standards & Patterns

۱- مقدمه

در این سند به بررسی سیستم مدیریت گردش کار رونین (Ronin Workflow Management System) که باختصار Ronin.WfMS نامیده میشود از دیدگاه تطابق و مقایسه با استانداردهای موجود در مدیریت گردش کار می پردازیم. به طور کلی می توان گفت که هر سیستم مدیریت گردش کار از دو جنبه قابل توجه می باشد. از یک سو باید به ساختار و معماری آن توجه نمود و از سوی دیگر باید دقت کرد که سیستم مورد نظر تا چه اندازه ای می تواند فرایندهای گوناگون سازمان را پشتیبانی نماید. نظر به اینکه، دیدگاه توسعه سیستم مدیریت گردش کار رونین فراتر از پشتیبانی صرفاً یک استاندارد بوده است بنابراین در هر بخش از این بررسی نیز Ronin.WfMS با کامل ترین استاندارد موجود در آن زمینه محک زده خواهد شد. کاملاً واضح است که در زمینه ساختار و معماری سیستم های مدیریت گردش کار کاملترین مرجع موجود WfMC می باشد. بهترین مرجع برای بررسی توانایی های یک سیستم مدیریت گردش کار در مدل سازی فرایندهای سازمان نیز Workflow Patterns می باشد



جدول زیر مشخص می نماید که هر جزء از این استاندارد چگونه در Ronin.WfMS پیاده سازی شده است.

WfMC Standard Component	Ronin.WfMS Corresponding Components
Definition Tool	Ronin.WfMS Organization Modeler Ronin.WfMS <u>Application Modeler</u> Ronin.WfMS Process Designer
Process Definition	Ronin.WfMS Process Designer Ronin.WfMS <u>Application Modeler</u>
Organization/Role Model Data	Ronin.WfMS Organization Model
WFM Engine	Ronin.WfMS Engine
Workflow Control Data Work List Workflow Relevant Data	Ronin.WfMS Workflow Database Tables
Work List Handler	Ronin.WfMS Service
User Interface	Ronin.WfMS Portal

شکل (۲) معماری Ronin.WfMS کاملا با استاندارد WfMC مطابقت دارد

لازم به تذکر است که Application Modeler بخشی از سیستم مدیریت گردش کار است که کمتر مورد توجه WfMC قرار گرفته و Ronin.WfMS قابلیت های بیشتری در مورد آنها ارائه می دهد.

۳- مقایسه از نظر واسط های ارتباطی

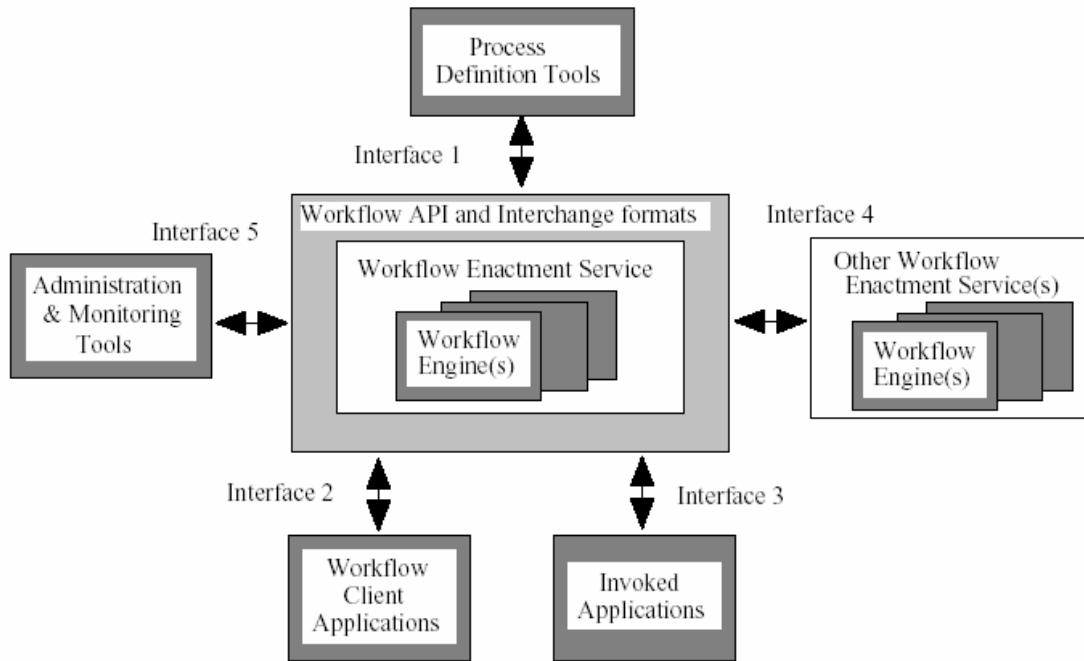
شکل زیر واسط های ارتباطی تعیین شده توسط WfMC برای هسته سیستم مدیریت گردش کار را ارائه می دهد. هر چند که Ronin.WfMS بسیاری از این واسط ها را به طور کامل و یا حتی به شکلی قدرتمندتر از استاندارد WfMC پشتیبانی می نماید اما در هنگام بررسی این واسط ها توجه به نکات زیر ضروری به نظر می رسد.

- Ronin.WfMS یک محصول نرم افزاری است و استفاده کننده آن انتظار استفاده از یک محصول را دارد و اصولا برای استفاده کننده نحوه ارتباطات داخلی سیستم چندان مهم نیست بلکه عملکرد درست آن دارای اهمیت می باشد.

- استاندارد WfMC مستقل از هر تکنولوژی تولید نرم افزار و به منظور قابل پذیرش بودن توسط همه تکنولوژی ها ارائه شده است در حالی که Ronin.WfMS به عنوان یک محصول توانسته است با استفاده از امکانات موجود در تکنولوژی های نوین موجود امکانات خود را چه از نظر کیفی و چه از نظر کمی گسترش دهد.



- استاندارد WfMC توسط OMG ارائه شده است و مهمترین مساله در مورد استانداردهای ارائه شده توسط OMG از جمله CORBA این است که، به علت مستقل بودن از تکنولوژی‌های خاص و تکیه بر دیدگاه تئوری (تا عملی)، تقریباً هیچ یک از این استانداردها تا کنون به طور کامل پیاده سازی نشده‌اند یا بعضاً دچار تغییراتی شده‌اند.



شکل (۳) واسط‌های ارائه شده در WfMC برای سیستم مدیریت گردش کار

جدول زیر مشخص می‌نماید که واسط‌های ارائه شده توسط استاندارد WfMC توسط چه بخش‌هایی از Ronin.WfMS پوشش داده شده است و میزان این پوشش تا چه اندازه است. در ادامه با ارائه توضیح برای هر یک از این واسط‌ها به ارائه دیدگاه Ronin در ارتباط با آن واسط می‌پردازیم.

WfMC Interface	Ronin.WfMS Interface	Coverage
Interface ۱: Process Definition	Organization Model Interfaces Application Model Interfaces Process Model Interfaces	بیش از ٪۱۰۰
Interface ۲: Client Functions	Service Interfaces	۱۰۰٪
Interface ۳: Invoked Application Functions	Agent Interfaces	بیش از ٪۱۰۰
Interface ۴: Workflow Interoperability	Proxy Interfaces	۷۰٪



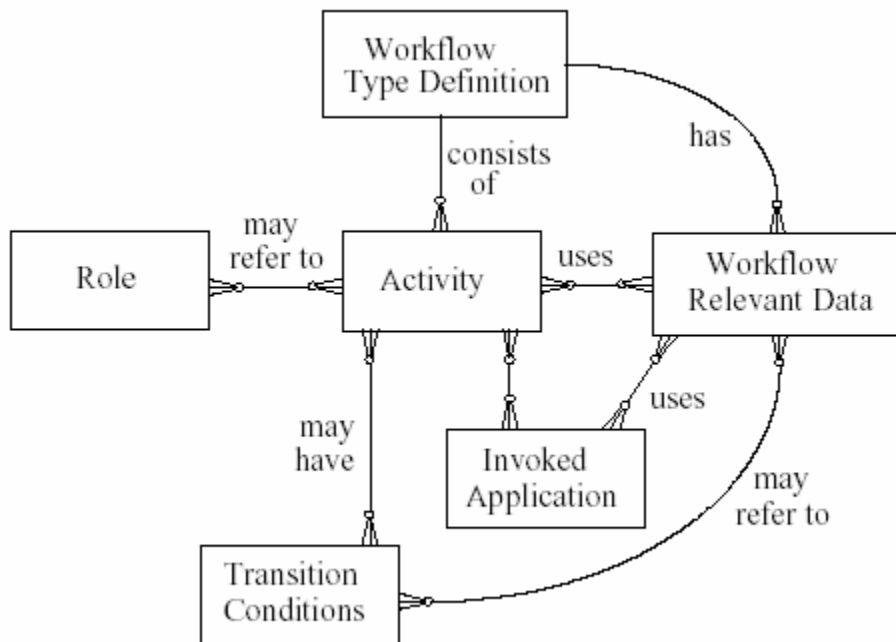
Interface ۵: System Administration	Administration Interface Monitoring Interfaces	۱۰۰%
------------------------------------	---	------

شکل (۴) میزان پشتیبانی Ronin.WfMS از واسط‌های استاندارد WfMC

توجه: منظور از بیش از ۱۰۰٪ در جدول فوق داشتن امکانات و ویژگیهای بیشتر می‌باشد.

۳-۱- واسط Process Definition

این واسط در WfMC به منظور برقراری ارتباط بین ابزارهای مدل‌سازی و ابزارهای انجام (اجرای) مدیریت گردش کار تعریف شده‌اند. در Ronin.WfMS نیز واسط‌های مشابهی برای برقراری ارتباط بین ابزارهای مدل‌سازی و موتور گردش کار فراهم شده است. شکل زیر به صورت کلی Meta-Model پیشنهادی WfMC برای این واسط را نمایش می‌دهد.



شکل (۵) Meta-Model پیشنهادی WfMC برای مدل تعریف فرایند

در توسعه Ronin.WfMS با حفظ وفاداری کامل به این Meta-Model به منظور هرچه بهتر در بر گرفته شدن حالات خاص و نکات بومی مربوط به مدیریت گردش کار، در جهت توسعه آن گام برداشته شده است. بنابراین Ronin.WfMS این Meta-Model را به شکل کامل پوشش داده و آن را تکمیل نموده است. لازم به ذکر است که گسترش و تکمیل این مدل نیز بر اساس سایر استانداردهای



موجود انجام پذیرفته است. مطابق WfMC در Ronin.WfMS علاوه بر ابزارهای مدل سازی که در اختیار مدل ساز قرار می گیرد واسطه های لازم برای نوشتن ابزارهای مدل سازی دیگر و Import/Export به مدل های دیگر نیز وجود دارد.

۳-۲- واسط Client Functions

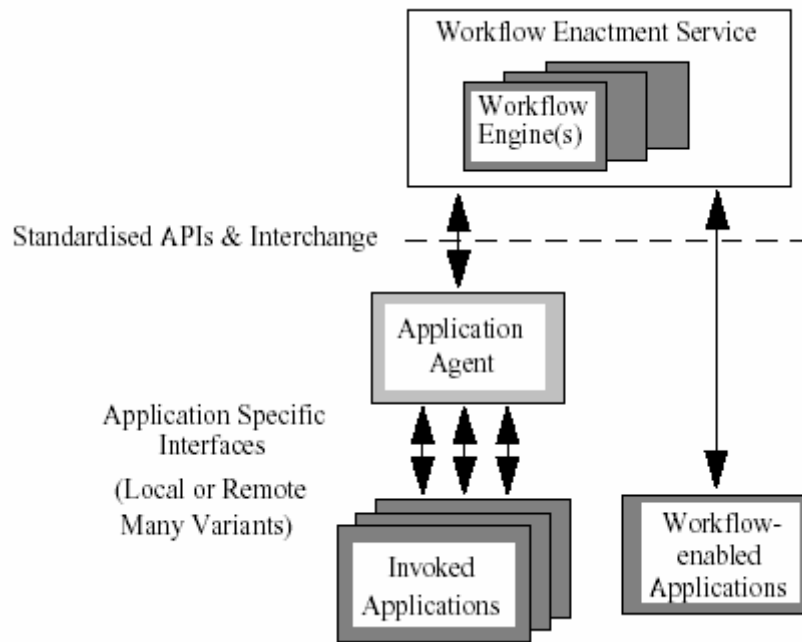
براساس WfMC، برای ارتباط کاربران با سیستم مدیریت گردش کار، باید دو قابلیت ارائه گردد. اول اینکه ابزاری وجود داشته باشد تا کاربران بتوانند با استفاده از آن در جریان گردش کارها قرار گیرند و دیگر اینکه باید امکانی فراهم گردد که نوشتن چنین ابزاری به صورت خاص منظوره برای دیگران نیز وجود داشته باشد.

درگاه (پورتال) سیستم مدیریت گردش کار رونین دقیقاً به منظور فراهم آوردن قابلیت اول توسعه یافته است. از طرف دیگر تنها مسیر ارتباط این درگاه با سایر بخش های سیستم مدیریت گردش کار از طریق Ronin.WfMS Service میسر می گردد. واسط Ronin.WfMS Service دقیقاً به شکل مورد انتظار WfMC سرویس های لازم برای توسعه هرگونه درگاه دلخواه جدید را امکان پذیر می سازد. در توسعه درگاه فعلی برای Ronin.WfMS تاکید و تکیه بر این اصل بوده است که کلیه نیازهای کاربر فقط و فقط با مراجعه به Ronin.WfMS Service انجام گردد و درضمن سرویس های ارائه شده توسط Ronin.WfMS Service نباید به شکل خاص فقط برای درگاه اصلی خود محصول رونین تهیه گردد و به این ترتیب هر درگاه جدید نیز کاملاً قابلیت جایگزینی با درگاه اصلی را خواهد داشت. بنابراین Ronin.WfMS کلیه نیازهای مطرح شده در واسط Work List Handler از استاندارد WfMC را پاسخ می دهد.



۳-۳- واسط Invoked Application Functions

شکل زیر ایده کلی WfMC در مورد فعال سازی برنامه‌های کاربردی را نمایش می‌دهد.



شکل (۶) ایده کلی WfMC در مورد نحوه برنامه‌های کاربردی

در Ronin.WfMS استاندارد WfMC در مورد برنامه‌های کاربردی دقیقاً در نظر گرفته شده است به این ترتیب که در Ronin.WfMS دقیقاً واسطی به نام IApplicationAgent تعریف شده است که هر برنامه کاربردی با پیاده‌سازی آن قابلیت ارتباط با سیستم مدیریت گردش کار را فراهم می‌آورد. جدول زیر تکنولوژی‌های ممکن برای ارتباط بین برنامه‌های کاربردی و Ronin.WfMS را ارائه می‌نماید.

Invocation Technology
Microsoft COM+
.Net Cross Domain Invocation
.Net Remote Invocation
WEB Service Invocation
Advanced URL Invocation

شکل (۷) تکنولوژی‌های پشتیبانی شده توسط Ronin.WfMS برای فعال سازی برنامه‌های کاربردی

در WfMC ارتباط برنامه‌های کاربردی و سیستم مدیریت گردش کار بر دو محور اساسی استوار شده است یکی امکان فعال‌سازی برنامه‌های کاربردی و دیگری نقل و انتقال داده بین سیستم مدیریت



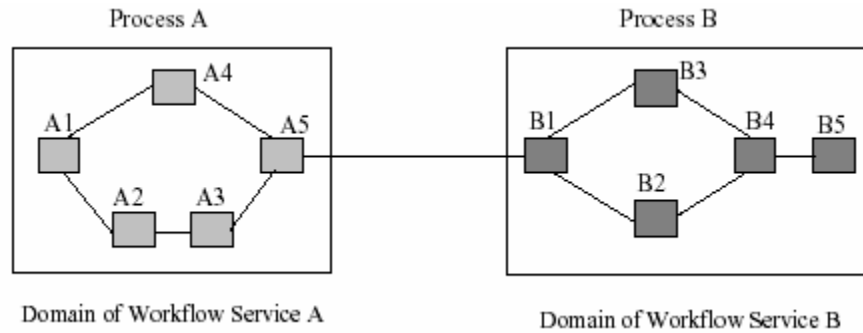
گردش کار و برنامه‌های کاربردی. در Ronin.WfMS ضمن پشتیبانی کامل از این دو محور با مطرح شدن مفاهیمی مانند **عملکرد مستقل برنامه‌های کاربردی** و کنترل مدیریت گردش کار از طریق ابزارهای مدیریت گردش کار پیشرفته، امکانات بیشتر و جدیدی را برای کاربران خود فراهم آورده است.

- **عملکرد مستقل برنامه‌های کاربردی:** در Ronin.WfMS برنامه‌های کاربردی می‌توانند مستقل از درگاه سیستم مدیریت گردش کار اجرا شده و به درخواست‌های کاربران پاسخ دهند و در عین حال سیستم مدیریت گردش کار در پی اقدامات آنها فرایندهای سازمان را به جلو هدایت می‌نماید و از اتفاقات با خبر باشد.

- **ابزارهای مدیریت گردش کار پیشرفته:** Ronin.WfMS ابزارهای مختلفی مانند PortalBar و WorkList را به توسعه دهندگان برنامه‌های کاربردی ارائه داده است، تا به این وسیله مفاهیم مدیریت گردش کار، با صرف حداقل هزینه به داخل برنامه‌های کاربردی راه یابند. به این ترتیب کاربران نهایی از رفت و برگشت‌های متناوب بین درگاه سیستم مدیریت گردش کار و برنامه‌های کاربردی برای استفاده از امکانات سیستم مدیریت گردش کار، در کنار برنامه کاربردی مورد نظر خود معاف می‌شوند.

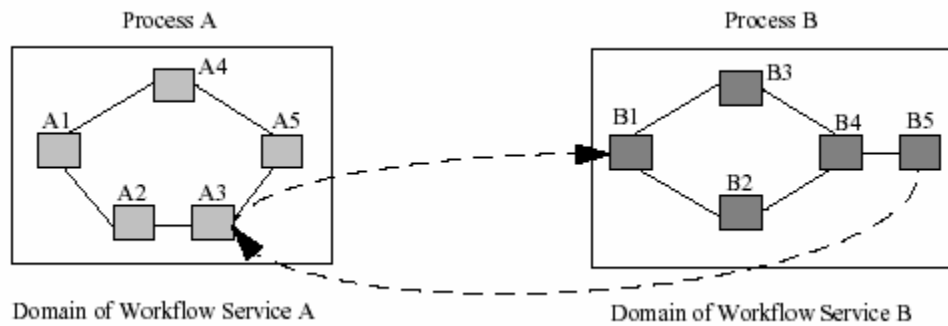
۳-۴- واسط Workflow Interoperability

هدف از ارائه این واسط در WfMC فراهم آوردن امکانی برای همکاری بین سیستم‌های مدیریت گردش کار مختلف می‌باشد. در WfMC چهار سناریو برای ارتباط بین سیستم‌های مدیریت گردش کار ارائه شده است. یکی از این چهار سناریو یکی بودن دامنه اجرایی دو سیستم مدیریت گردش کار را ایجاد می‌نماید و سه سناریو دیگر بدون یکی بودن دامنه اجرایی سیستم‌ها نیز قابل دسترس می‌باشد. اولین سناریو که در شکل زیر نمایش داده شده است، مدل سرویس‌های متوالی یا Chained Services را نشان می‌دهد که در این مدل نیازی به یکی بودن دامنه دو سیستم مدیریت گردش کار نمی‌باشد.



شکل (۸) مدل سرویس‌های متوالی

شکل زیر دومین سناریو همکاری بین سیستم‌های مدیریت گردش کار را نمایش می‌دهد که مدل زیرفرایندهای تودرتو یا Nested Subprocesses نام دارد و نیازی به یکی بودن دامنه سیستم‌های مدیریت گردش کار ندارد.

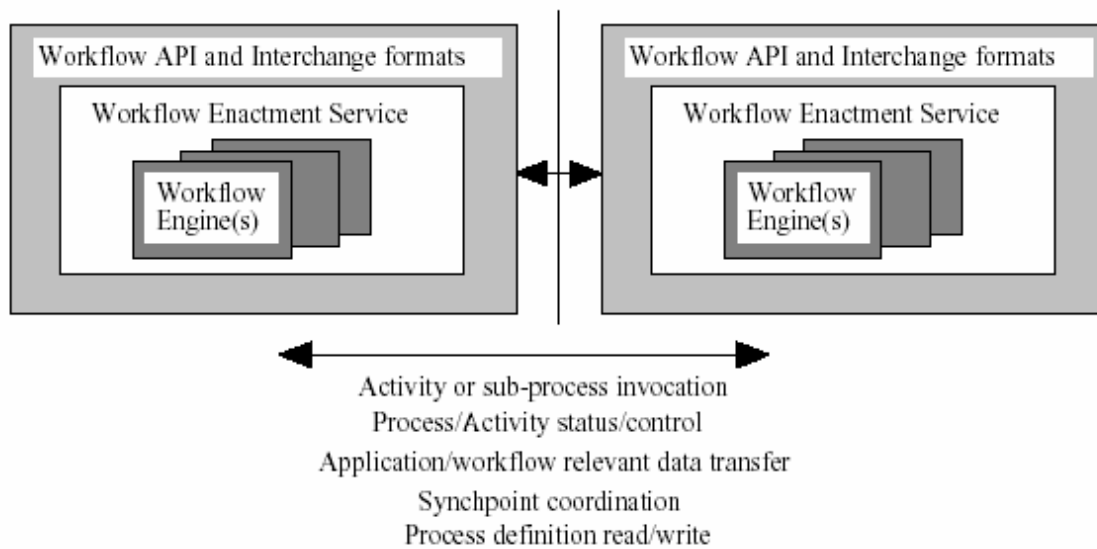


شکل (۹) مدل زیرفرایندهای تودرتو

سناریو سوم همکاری بین سیستم‌های مدیریت گردش کار مدل متداخل یا Peer to Peer نام دارد که به سیستم‌های مدیریت گردش کار با دامنه‌های مشترک نیاز دارد و در شکل زیر نمایش داده شده است. همان طور که ملاحظه می‌گردد در این مدل عملاً یک فرایند به اجرا در می‌آید.

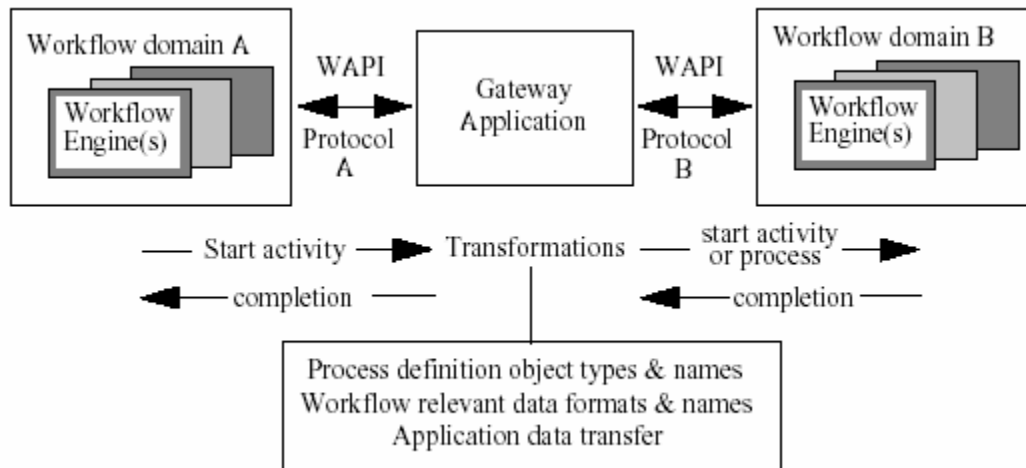
- دو سیستم مدیریت گردش کار از مدل فرایندهای مشابهی استفاده می نمایند و یا قادر هستند اطلاعات مربوط به مدل فرایندهای مربوط به یکدیگر را مستقیماً استخراج نمایند. در این صورت این دو سیستم می توانند به شکل کامل و بر اساس WfMC Interface با یکدیگر ارتباط برقرار نمایند. که در شکل زیر این ارتباط نمایش داده شده است. طبیعتاً چنین ارتباطی امکان اجرای هر چهار سناریو همگام سازی را فراهم می آورد.

Interface 4



شکل (۱۲) استاندارد WfMC در ارتباط بین سیستم های مدیریت گردش کار با وابستگی بالا

- در صورتی که دو سیستم مدیریت گردش کار به صورت ذاتی نتوانند مستقیماً از اطلاعات مدل فرایندهای یکدیگر استفاده نمایند. باید از طریق یک واسط جدید امکان ارتباط بین آنها را ممکن ساخت. در این صورت بر اساس WfMC نحوه ارتباط به صورت شکل زیر خواهد شد. این نوع ارتباط امکان اجرای سناریوهایی که به سیستم های مدیریت گردش کار با دامنه های مشترک نیاز ندارند را به طور کامل فراهم می آورد اما در مورد سناریوهای نیازمند دامنه مشترک انعطاف زیادی ندارد و میبایست هر دو سوی ارتباط نکات خاصی را در مورد آنها رعایت نمایند.



شکل (۱۳) استفاده از Gateway برای ارتباط بین دو سیستم مدیریت گردش کار در WfMC

از جایی که Ronin.WfMS به منظور پشتیبانی از فرایندهایی فراتر از WfMC، اقدام به توسعه مدل فرایندهای خود نموده است بنابراین مدل فرایندهای Ronin.WfMS غنی تر از مدل ارائه شده در WfMC می باشد و در نتیجه تبدیل مدل فرایندهای Ronin.WfMS به فرایندهای استاندارد WfMC منجر به حذف تعدادی از امکانات و اطلاعات خواهد شد و تبدیل مدل فرایندهای WfMC به مدل فرایندهای Ronin.WfMS نیز به مجهول ماندن برخی از داده های این مدل خواهد شد. اما در هر صورت از جایی که Ronin.WfMS از WfMC پشتیبانی می نماید، این تبدیل امکان پذیر است. بنابراین در حال حاضر امکان اجرا سناریوها در یک دامنه مشترک بین Ronin.WfMS و سیستم مدیریت گردش هایی که صرفاً به WfMC محدود شده اند میسر نمی باشد. لازم به تذکر است که در عمل چنین سناریوهایی به ندرت مورد نیاز قرار می گیرند. به عبارت دیگر در حال حاضر Ronin.WfMS به منظور پوشش قسمتی از WfMC Interface با ارئه واسطی به نام Proxy Interface فقط از سناریوهایی پشتیبانی مینماید که نیازی به دامنه مشترک ندارند (سناریوهای پر کاربردتر).

۳-۵- واسط System Administration

به منظور فراهم آمدن امکان سرپرستی و مدیریت سیستم مدیریت گردش کار، در Ronin.WfMS نیز بر طبق WfMC هم واسط کاربر لازم برای انجام سرپرستی و مدیریت ارئه شده است و هم



واسط برنامه نویسی مناسب تا استفاده از این سرویس ها توسط سایر سیستم ها نیز امکان پذیر باشد. بنابراین این واسط بصورت کامل پشتیبانی می گردد

۴- جایگزینی Ronin.WfMS با یک سیستم مدیریت گردش کار دیگر

از جایی که در هنگام توسعه Ronin.WfMS ضمن وفاداری به WfMC اقدام به توسعه و بومی سازی و ساده سازی واسط های آن گردیده است. جایگزینی Ronin.WfMS با یک سیستم مدیریت گردش کار دیگر نیاز به در نظر گرفتن نکات زیر خواهد بود.

- واسط ۱ در Ronin.WfMS به گونه ای توسعه یافته است که بسیار غنی تر از واسط متناظر آن در WfMC می باشد. بنابراین در صورت جایگزینی Ronin.WfMS با یک سیستم مدیریت گردش کار دیگر بسیاری از امکانات موجود در Ronin.WfMS در مدل سازی سیستم از مدل سازان سازمان سلب خواهد شد.

- استفاده از واسط های ۲ و ۳ در Ronin.WfMS بسیار ساده تر از واسط های اصلی آنها در WfMC می باشد. در حقیقت، Ronin.WfMS برای معماری های خاص واسط های خاص آنها را ارائه می دهد در حالی که WfMC انتظار دارد که معماری برنامه های کاربردی مطابق انتظار آن استاندارد تغییر یابند. بنابراین جایگزینی آنها به وسیله واسط های یک سیستم مدیریت گردش کار دیگر مستلزم تغییر در معماری و ساختار برنامه های کاربردی می گردد مگر اینکه سیستم مدیریت گردش کار جدید نیز معماری مشابه برنامه های کاربردی داشته باشد.

- واسط ۳ در Ronin.WfMS یک پیاده سازی کاملاً عملیاتی از واسط متناظر در WfMC می باشد بنابراین با جایگزینی Ronin.WfMS با یک سیستم مدیریت گردش کار جدید نه تنها امکاناتی مانند PortalBar و WorkList و حتی عملکرد مستقل برنامه های کاربردی از آنها سلب می گردد بلکه برنامه های کاربردی نیز باید با دیدگاه سستی سیستم مدیریت گردش کار مطابقت یابند. بنابراین جایگزینی آن با سیستم دیگر منجر به حذف یکسری امکانات از برنامه های کاربردی خواهد شد مگر اینکه آن سیستم مدیریت گردش کار نیز این ویژگیها را بهر شکلی پاسخگو باشد.



۵- میزان پوشش الگوهای مدیریت گردش کار

یکی از مهمترین سوالاتی که در برخورد با سیستم‌های مدیریت گردش کار مطرح است این است که این سیستم‌ها تا چه اندازه می‌توانند فرایندهای سازمان را مدل و باجرا در آورند و آیا ممکن است فرایندی در سازمان پیدا نمود که نتوان آن را در سیستم مدیریت گردش کار مدل نمود. البته در سازمان‌هایی که آمادگی باز مهندسی فرایندهای خود را دارند این مساله به حساسیت سازمان‌هایی که هدف آنها عملیاتی نمودن چنین سیستمی قبل از باز مهندسی سازمان و پیش بردن مکانیزه امور در کنار باز مهندسی آنها می‌باشد اهمیت کمتری دارد. در سازمان‌هایی که هنوز باز مهندسی فرایندها در آنها انجام نگرفته است، می‌توان فرایندهایی یافت که با بسیاری از استانداردهای مدیریت گردش کار از جمله WfMC قابل مدل‌سازی نمی‌باشد.

یکی از مواردی که مستقیماً مورد توجه استاندارد WfMC قرار گرفته نشده است. الگوهای مدیریت گردش کار یا Workflow Patterns می‌باشد. هدف از جمع‌آوری و استاندارد سازی این الگوها ایجاد مجموعه‌ای از حالات می‌باشد که در صورتی که یک سیستم مدیریت گردش کار بتواند آنها را پشتیبانی نماید، قابلیت‌های مدل‌سازی آن به اندازه‌ای خواهد بود که گونه‌های مختلف فرایندی در سازمان را مدل نماید.

مدل فرایندهای استاندارد WfMC تنها به عنوان زیر مجموعه‌ای از مدل فرایندهای پشتیبانی شده در Ronin.WfMS محسوب می‌گردد. شکل زیر لیستی از الگوهای مدیریت گردش کار می‌باشد که مشخص می‌نماید Ronin.WfMS کدامیک از آنها را پشتیبانی می‌نماید. می‌توان گفت که قدرت و انعطاف پذیری Ronin.WfMS در زمینه ارتباط بین مدل فرایند از یک سو و مدل‌های سازمان و برنامه‌های کاربردی از سوی دیگر فراتر از استانداردهای موجود می‌باشد و به جرات می‌توان گفت جزو معدود سیستم‌های مدیریت گردش کار با این وسعت پشتیبانی از الگوها می‌باشد. در زیر این الگوها که فراتر از استانداردهای WfMC می‌باشد آورده شده است:



Workflow Pattern		Ronin.WfMS
WP _۱	Sequence	Supported
WP _۲	Parallel Split	Supported
WP _۳	Synchronization	Supported
WP _۴	Exclusive Choice	Supported
WP _۵	Simple Merge	Supported
WP _۶	Multi-Choice	Supported
WP _۷	Synchronizing Merge	Not Available now
WP _۸	Multi-Merge	Supported
WP _۹	Discriminator	Supported
WP _{۱۰}	Arbitrary Cycle	Supported
WP _{۱۱}	Implicit Termination	Supported
WP _{۱۲}	Multiple Instances without Synchronization	Supported
WP _{۱۳}	Multiple Instances with Synchronization (at design time)	Supported
WP _{۱۴}	Multiple Instances with Synchronization (at run time, before the starting point)	Supported
WP _{۱۵}	Multiple Instances with Synchronization (dynamically creation)	Supported
WP _{۱۶}	Deferred Choice	Not Available now
WP _{۱۷}	Interleaved Parallel Routing	Supported
WP _{۱۸}	Milestone	Not Available now
WP _{۱۹}	Cancel	Supported

شکل (۱۴) پشتیبانی Ronin.WfMS از الگوهای مدیریت گردش کار