تخمین زمان پردازش فرایند، زمان چرخه و هزینه‌یابی بر اساس مدل BPMN

در پروژه‌های بهبود فرایند، قبل از تعیین یک هدف بهبود، باید بدانیم انجام یک فرایند چقدر زمان و هزینه می‌برد. پس از طراحی مدل فرایندی با استفاده از BPMN، مشخص می‌شود که فرایند از چه فعالیت‌هایی تشکیل شده است. این مدل فرایندی می‌تواند به تخمین زمان و هزینه انجام فرایند نیز کمک کند. بسیاری از سازمان‌ها فرایندهای خود را مدل می‌کنند اما نمی‌دانند اجرای هر بار آن چقدر برای شرکت هزینه دارد و چقدر زمان تلف‌شده در آن نهفته است.

در این مقاله با مفاهیم زمان فرایند و زمان چرخه آشنا می‌شویم. زمان چرخه به‌صورت خلاصه مشخص می‌کند چقدر نیروی کار برای انجام یک فرایند کسب‌وکاری موردنیاز است. زمان چرخه مشخص می‌کند از ابتدا تا انتهای فرایند چقدر طول می‌کشد. زمان چرخه یک سنجه کلیدی برای مشتریان داخلی و خارجی سازمان است. محاسبه هزینه نیروی کار، سربار و ابزارها نیز یک بعد مالی به کار تحلیل فرایندها اضافه می‌کند. محاسبه این مقادیر به شما کمک می‌کند برای بهبود فرایندها هدف‌گذاری کنید.

در این مقاله، قصد داریم از دید یک تحلیلگر فرایند، گام‌به‌گام از طراحی مدل BPMN به سمت مهندسی ارزش حرکت کنیم. تا انتهای این مقاله، شما قادر خواهید بود زمان و هزینه واقعی یک‌بار اجرای فرایند (مثلاً یک درخواست خرید یا یک درخواست

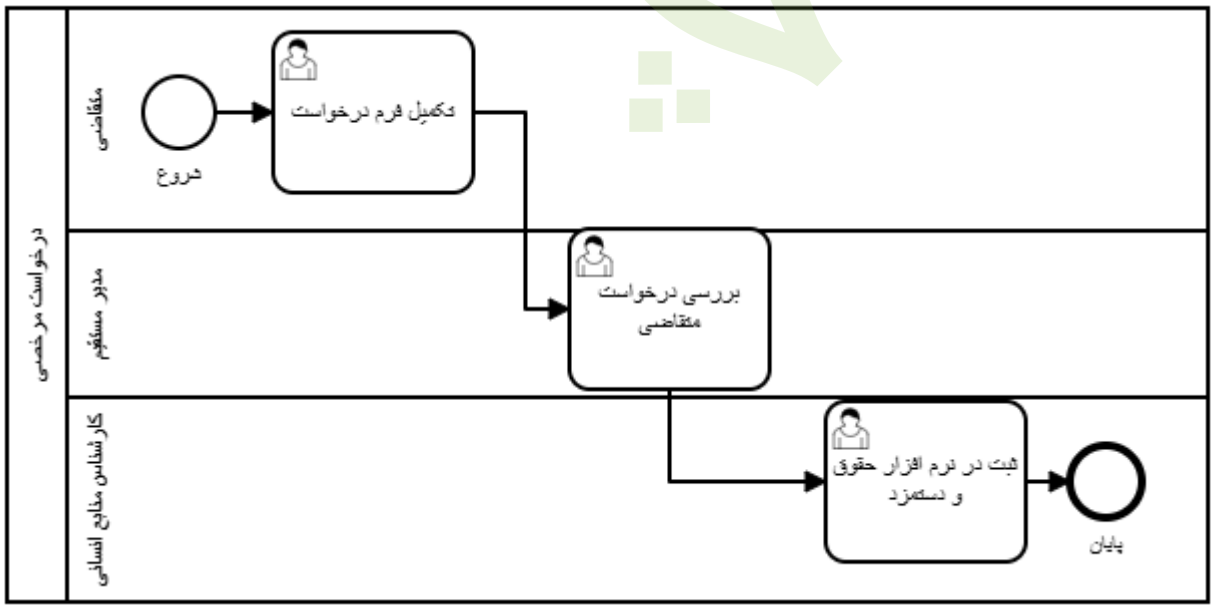
مرخصی) را با درنظرگرفتن زمان‌های انتظار، هزینه ابزارهای مورداستفاده و هزینه‌های سربارمحاسبه کنید.

برای دریافت دموی نرم افزار BPMS
کلیک کنید

مدل BPMN فرایند برای تحلیل زمان و هزینه

برای شروع تحلیل، به یک مدل استاندارد BPMN 2.0 نیاز داریم. شکل 1 "فرایند درخواست مرخصی" را نشان می‌دهد که مثال آموزشی ما در این مقاله خواهد بود.

شکل 1-مدل فرایند درخواست مرخصی



راهنمای میدانی تحلیلگر – استخراج زمان فعالیت‌ها

یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های تحلیلگران فرایند در جلسات آنالیز، گرفتن عدد دقیق برای زمان فعالیت‌هاست. اگر از یک کارمند بپرسید "چقدر طول می‌کشد؟"، معمولاً پاسخ‌ها اغراق‌آمیز یا بسیار خوش‌بینانه است. در این بخش یک روش ساختاریافته برای دستیابی به این زمان را مرور می‌کنیم.

روش استخراج زمان:

یکی از ساده‌ترین روش‌های استخراج زمان فعالیت‌های یک فرایند، شکستن هر فعالیت به کارهای موردنیاز برای انجام آن است. برای نمونه، فعالیت "تکمیل فرم درخواست" را به اجزای زیر می‌توان شکست:

1. باز کردن مرورگر و ورود به پورتال: 20 ثانیه
2. جستجوی گزینه "درخواست مرخصی" در منو: ۱۵ ثانیه
3. انتخاب تاریخ در تقویم فارسی: ۳۰ ثانیه
4. نوشتن توضیحات (متوسط ۱۵ کلمه): ۴۵ ثانیه
5. کلیک روی دکمه ثبت: ۵ ثانیه

روش دیگر استفاده از تکنیک سه‌گانه PERT است. در این روش از مصاحبه‌شونده سه نوع تخمین بخواهید:

1. خوش‌بینانه (O): اگر پورتال قطع نباشد و متقاضی عجله داشته باشد ۱ دقیقه

2. محتمل‌ترین (M): در حالت عادی اداری ۳ دقیقه
3. بدبینانه (P): اگر پورتال کند باشد و متقاضی اطلاعات را اشتباه وارد کند ۶ دقیقه

سپس با استفاده از فرمول محاسبه میانگین را انجام و به‌عنوان زمان انجام فعالیت در نظر می‌گیریم: (O + 4M + P) / 6

در مثال ارائه‌شده محاسبه میانگین زمان انجام فعالیت به شرح زیر است:

(6+12+1)/6=3.16 دقیقه

هر دو روش ارائه‌شده برای محاسبه زمان فعالیت‌ها قابل‌استفاده هستند.

فرم استاندارد ثبت داده برای تحلیلگر

می‌توانید در یک جلسه آنالیز از جدول زیر برای ثبت زمان‌های اعلام شده استفاده کنید:

جدول ۱: فرم جمع‌آوری داده زمان فعالیت

فعالیت در BPMN	نقش	تجزیه حرکات (Task Breakdown)	زمان خوش‌بینانه (ثانیه)	زمان محتمل (ثانیه)	زمان بدبینانه (ثانیه)	زمان میانگین (ثانیه)	ابزار/نرم‌افزار مورداستفاده
تکمیل فرم مرخصی	کارمند	1.ورود به پورتال 2.انتخاب تاریخ 3.ثبت	۶۰	۱۸۰	۳۶۰	۲۰۰	نرم‌افزار سازمانی

بررسی درخواست متقاضی	مدیر	1.مشاهده اعلان 2.بررسی تقویم تیم 3.کلیک تایید	۳۰	۹۰	۳۰۰	۱۰۵	نرم‌افزار سازمانی
ثبت در نرم‌افزار حقوق و دستمزد	منابع انسانی	1.ورود به نرم‌افزار حقوق و دستمزد 2.انتقال دیتا 3.بایگانی	۱۲۰	۲۴۰	۶۰۰	۲۶۰	نرم‌افزار سازمانی

محاسبه زمان پردازش در مقابل زمان چرخه

با جمع داده‌های جدول بالا می‌توان زمان پردازش کل را به شرح زیر محاسبه کرد:

- **زمان پردازش کل (Total Processing Time):**
  - ۲۰۰ + ۱۰۵ + ۲۶۰ = **۵۶۵ ثانیه** (حدود ۹.۴ دقیقه)

اما معمولاً رسیدگی به یک درخواست مرخصی به دلیل در انتظار ماندن انجام مراحل بیشتر از 9 دقیقه طول می‌کشد. بنابراین باید زمان چرخه را نیز محاسبه کنیم.

- **محاسبه زمان چرخه (Cycle Time) :**

در اینجا تحلیلگر باید زمان‌های انتظار را استخراج کند.

این اطلاعات را می‌توان باگزارش‌گیری از لاگ‌های نرم‌افزار BPMS به دست آورد.

در مثال ما در دو مرحله زمان انتظار وجود دارد:

- زمان انتظار در صف مدیر: میانگین فاصله زمانی بین تکمیل فرم درخواست توسط کارمند تا زمان انجام فعالیت بررسی درخواست توسط مدیر.

فرض کنید این زمان انتظار ۳ روز (4320 دقیقه) است.

- زمان انتظار در صف منابع انسانی: میانگین فاصله زمانی بین تکمیل بررسی درخواست توسط مدیر تا زمان انجام فعالیت ثبت در نرم‌افزار حقوق و دستمزد توسط کارشناس منابع انسانی.

فرض کنید این زمان انتظار ۲ روز (2880 دقیقه) است.

حال با استفاده از فرمول زیر زمان چرخه محاسبه می‌شود:
زمان چرخه = ۹.۴ دقیقه (کار مفید) + 4320 دقیقه (صف مدیر) + 2880 دقیقه (صف منابع انسانی)
زمان چرخه کل ≈ 120 ساعت (۵ روز)

هزینه‌یابی فرایند

حال با دانستن زمان انجام هر فعالیت در فرایند می‌توانیم هزینه‌ای که هر فرایند برای کسب‌وکار دارد را مشخص کنیم. می‌دانیم که رسیدگی به هر درخواست 9.4 دقیقه زمان می‌برد، اما هنوز نمی‌دانیم رسیدگی به هر درخواست چقدر هزینه دارد. معمولاً سه جزء هزینه‌ای در محاسبه هزینه کل در نظر گرفته می‌شود: 1. هزینه نیروی کاری که فعالیت‌ها را انجام می‌دهند. 2. هزینه ابزارهایی که برای کار استفاده می‌شود. 3.

هزینه‌های سربار مانند فضای کاری، تهویه، و ... .

هزینه مستقیم نیروی کار (Direct Labor)

جزء اول هزینه‌ای هزینه نیروی کار است. هر بهبودی در زمان فرایند منجر به صرفه‌جویی هزینه نیروی کار می‌شود. زیرا هزینه‌های نیروی کار با کاهش زمانی که کارکنان صرف انجام کار می‌کنند کاهش می‌یابد. دو نوع کاهش هزینه در نیروی کار وجود دارد: صرفه‌جویی سخت و صرفه‌جویی نرم.

در صرفه‌جویی سخت تعداد نیروی کار سازمان کاهش می‌یابد و سازمان تعدیل نیرو انجام می‌دهد. در نتیجه نیروی کار کمتری حجم بیشتری از کارها را انجام می‌دهند. در کاهش هزینه نرم تعداد کارکنان مشغول در فرایند کاهش می‌یابد؛ اما در سازمان مشغول به کارهای دیگر که ارزش افزوده بالاتر یا کمبود نیروی کار برای انجام آن‌ها وجود دارد می‌شوند.

برای محاسبه هزینه مستقیم نیرو کار در مثال، هزینه دستمزد پرسنل مختلف را به شرح زیر در نظر بگیرید:

- کارمند عادی: هزینه ماهانه برای شرکت (حقوق + بیمه سهم کارفرما + مزایا) = ۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- مدیر: هزینه ماهانه برای شرکت = ۴۵۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- کارشناس منابع انسانی: هزینه ماهانه = ۲۴۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- ساعات کاری مفید ماهانه: ۱۷۶ ساعت (با کسر مرخصی و استراحت)

محاسبه نرخ دقیقه‌ای هر نقش:

1. هزینه هر ساعت کارمند: ۱۸۰,۰۰۰,۰۰۰ / ۱۷۶ ≈ ۱,۰۲۲,۷۲۷ ریال
2. هزینه هر دقیقه کارمند: ۱,۰۲۲,۷۲۷ / ۶۰ ≈ ۱۷,۰۴۵ ریال

می‌توانید از جدول 2 برای محاسبه هزینه هر بار اجرای فرایند استفاده کنید:

جدول ۲: تخصیص هزینه مستقیم نیروی کار به هر تراکنش

نقش	زمان استاندارد (دقیقه)	نرخ دقیقه‌ای (ریال)	هزینه مستقیم هر درخواست (ریال)
کارمند	۳.۳۳	۱۷,۰۴۵	۵۶,۷۶۰
مدیر	۱.۷۵	۴۲,۶۱۳	۷۴,۵۷۳
منابع انسانی	۴.۳۳	۲۲,۷۲۷	۹۸,۴۰۸
جمع هزینه مستقیم نیروی کار			**۲۲۹,۷۴۱ ریال**

هزینه ابزار و نرم‌افزار

جزء دوم هزینه انجام فرایند هزینه ابزار و نرم‌افزارها است. این هزینه ممکن است شامل ابزارهای فناوری اطلاعات مانند نرم‌افزارهای سازمانی باشد. این هزینه‌ها به ماهیت و سطح پیچیدگی فرایند وابسته هستند. برای تخمین هزینه ابزارها، ابزارهایی که کارکنان دخیل در فرایند برای انجام فعالیت‌ها استفاده می‌کنند را شناسایی می‌کنیم.

فرض کنید در مثال ما درخواست‌ها با استفاده از یک نرم‌افزار ثبت و رسیدگی می‌شوند.

هزینه‌های مرتبط نرم‌افزار به شرح زیر است:

- هزینه سالانه لایسنس نرم‌افزار: ۶,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- هزینه پشتیبانی و به‌روزرسانی سالانه: ۱,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- تعداد کاربران فعال این فرایند: ۱۰۰۰ نفر
- تعداد تراکنش‌های ماهانه (درخواست مرخصی): ۵۰۰ درخواست
- تعداد تراکنش سالانه: ۶,۰۰۰ درخواست

روش محاسبه سهم نرم‌افزار از هر درخواست:

1. کل هزینه مالکیت سالانه نرم‌افزار: ۷,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
2. تخصیص هزینه به ماژول درخواست مرخصی: فرض کنیم این ماژول فقط ۵% از کل مصرف منابع سرور و لایسنس را به خود اختصاص می‌دهد (بقیه برای استخدام، ارزیابی و... است).
   - سهم سالانه ماژول مرخصی = ۷,۲۰۰,۰۰۰,۰۰۰ × ۵% = ۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
3. **هزینه نرم‌افزار به‌ازای هر تراکنش:**
   - ۳۶۰,۰۰۰,۰۰۰ / ۶,۰۰۰ درخواست = ۶۰,۰۰۰ ریال

هزینه سربار

سربار شامل هزینه‌هایی است که مستقیماً به فرایند مرتبط نیستند؛ اما بدون آن‌ها فرایند

اجرا نمی‌شود این هزینه شامل هزینه‌های برق، اجاره، اینترنت، سرور و امنیت شبکه است.

روش محاسبه سربار دقیقه‌ای:

- کل هزینه‌های سربار ماهانه شرکت (بخش اداری): ۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ریال
- کل دقایق کاری مفید کل کارکنان اداری در ماه (۱۰۰۰ نفر): ۱۰۰۰ × ۱۷۶ × ۶۰ = ۱۰,۵۶۰,۰۰۰ دقیقه
- نرخ تخصیص سربار به هر دقیقه کار: ۱۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ / ۱۰,۵۶۰,۰۰۰ = ۹۴۶ ریال بر دقیقه

برای محاسبه هزینه سربار انجام فرایند این نرخ سربار را در زمان پردازش فرایند خود ضرب می‌کنیم:

- سربار تخصیص‌یافته به یک درخواست: ۹.۴ دقیقه × ۹۴۶ ریال = ۸,۸۹۲ ریال

جمع هزینه‌ها برای محاسبه هزینه کل هر بار انجام فرایند

با جمع سه جزء هزینه‌ای پیش‌تر محاسبه شده هزینه کل هر بار اجرای فرایند محاسبه می‌شود. در مثال ما این محاسبات در جدول 3 ارائه شده است:

جدول ۳: صورت هزینه نهایی یک درخواست مرخصی (ریال)

ردیف	شرح هزینه	مبلغ (ریال)

۱	هزینه مستقیم نیروی کار (حقوق ۳ نقش)	۲۲۹,۷۴۱
۲	سهم استهلاک لایسنس و نرم‌افزار	۶۰,۰۰۰
۳	سهم هزینه‌های سربار (برق، اجاره، اینترنت)	۸,۸۹۲
جمع کل هزینه واقعی یک درخواست مرخصی		**۲۹۸,۶۳۳ ریال**

بنابراین می‌توان نتیجه گرفتهزینه واقعی تقریباً ۳۰٪ بیشتر از هزینه‌ای است که صرفاً با حقوق و دستمزد محاسبه می‌شد. حال اگر شرکت ماهی ۵۰۰ درخواست داشته باشد، هزینه پنهان ماهانه این فرایند ۱۵ میلیون تومان است که در حسابداری سنتی دیده نمی‌شود.