

# شبیه سازی فرایند تولید پایگاههای اطلاعات

بهروز زارعی

مرکز اطلاعات و مدارک ایران

دکتر حسین غریبی

مرکز اطلاعات و مدارک ایران

اطلاع رسانی دوره ۱۲ شماره ۱ پاییز ۱۳۷۵

چکیده

مقدمه

تعریف مسئله و بیان اهداف

تشریح مدل

انتخاب نرم افزار

فرایند شبیه سازی

نتایج

کلیدواژه ها:

شبیه سازی - تجزیه و تحلیل سیستم ها - بهبود فرایند - تولید پایگاههای اطلاعات

چکیده

استفاده کارا از نیروی انسانی، تجهیزات و دیگر منابع سازمانی امری ضروری است. بدین منظور شبیه سازی (simulation) میتواند بعنوان یکی از تکنیکها مؤثر و پر قدرت مدیران امروز مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله، روش جدیدی برای ارزیابی و بهبود فرایند تولید پایگاههای اطلاعات در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران پیشنهاد شده است. بدین منظور از نرم افزار SERVICE MODEL به منظور تبدیل فرایند تولید پایگاههای اطلاعات به برنامه کامپیوتری و تجزیه و تحلیل این فرایند از طریق برنامه ایجاد شده استفاده شده است. اهداف این شبیه سازی، از روش دلفی (Delphi) حاصل گردیده است. در نهایت، با استفاده از این روش، درصد استفاده از نیروی انسانی و تجهیزات، بخشهای کارا و غیر کارای سازمان، میزان خروجی سازمان، مقایسه نیروهای هم ترازد در بخشهای مختلف، بهترین ترکیب منابع سازمان بمنظور افزایش بهره وری، تعداد تجهیزات مورد نیاز و ارزیابی سرمایه گذاریها مشخص شده است. در پایان این مقاله، به موارد استفاده این روش اشاره گردیده است.

## مقدمه

با توسعه کمی و کیفی تولید اطلاعات در زمینه های مختلف ، فرایند تولید پایگاههای اطلاعات نیز شتاب قابل ملاحظه ای پیدا کرده است ، به گونه ای که امروزه پایگاههای اطلاعات متنوعی در زمینه های مختلف ، به بازار عرضه شده است . پیچیده بودن این فرایند ، انجام تحقیقات در باره تجزیه و تحلیل و بهبود آن را ضروری می سازد .

روشهای گوناگونی برای تجزیه و تحلیل فرایند تولید پایگاههای اطلاعات وجود دارد . در این مقاله از شبیه سازی کامپیوتری بدین منظور استفاده شده است . از شبیه سازی کامپیوتری در مراحل طراحی ، تولید و روز آمدن کردن پایگاههای اطلاعات میتوان استفاده کرد . در این پروژه ، فرایند تولید پایگاههای اطلاعات به یک برنامه کامپیوتری تبدیل شده و با اجرای برنامه ، عملاً رفتار سیستم واقعی ، اجرا و نتایج آن مشاهده می شود تحلیلگر میتواند بدون نگرانی و با آسانی برنامه کامپیوتری را تغییر داده و مدل جدید را برای مشاهده نتایج این تحلیل اجرا نماید . بدین طریق ، تجزیه و تحلیل و برنامه ریزی شرایط پیچیده ای که تولید پایگاههای اطلاعات در آن قرار دارد امکان پذیر می گردد .

## تعریف مسئله و بیان اهداف

اصولاً مدلی کارا است که فقط آن قسمتهایی از سیستم را مورد بررسی قرار دهد که پاسخ گوی نیازهای سازمان و حلال مشکلات جاری یا بالقوه آن باشد . یک مدل ایده ال ، مدلی است که ضمن توجه به جزئیات ، از بررسی بخشهای غیر ضروری اجتناب ورزد ، زیرا بیش از حد تفصیلی کردن مدل ، زمان مدل سازی و مدت زمان لازم برای هر بار اجرای مدل را افزایش داده و از سوی دیگر ، شلوغی بیش از حد برنامه را موجب میشود .

تعریف دقیق مسئله کار مشکلی است ، زیرا فرد مدل ساز ، تنها استفاده کننده از نتایج مدل نیست . مدیر سازمان ، مدیران بخشها ، کارشناسان و حتی خود کارکنان نیز ، از نتایج مدل ساخته شده استفاده خواهند کرد و هریک از آنها ممکن است خواسته های متفاوتی داشته باشند . رسیدن به یک نقطه مشترک بین این خواسته های بعضاً متعارض ، کار مشکلی است .

هدف این شبیه سازی ، با مسائلی که مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران با آن مواجه است ، ارتباط مستقیم دارد . با استفاده از روش "دلفی" این مسائل به شرح زیر استخراج گردیده است :

- ۱- پایین بودن بهره وری نیروی انسانی .
- ۲- پایین بودن بهره وری تجهیزات .
- ۳- فقدان یک سیستم واقع بینانه تدوین شده برای تشویق کارکنان .
- ۴- کنترل ضعیف فعالیتها .
- ۵- ناتوانی در پیش بینی آینده سازمان ، بر اساس مستندات .
- ۶- ضعف در ارزیابی گزینه ها .

اهداف پروژه نباید بسیار کلی یا بسیار ریز باشند . بلکه این اهداف باید به وضوح تعریف شوند . با در نظر گرفتن نکات فوق اهداف شبیه سازی فرایند تولید پایگاههای اطلاعات در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران عبارتند از :

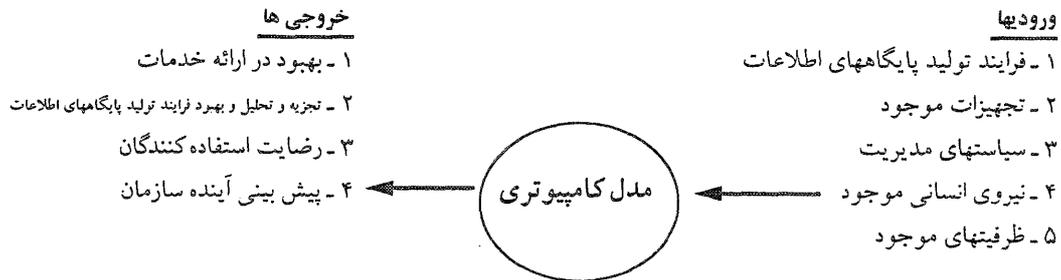
- ۱- تعیین نیروی انسانی و تجهیزات مورد نیاز فرایند تولید پایگاههای اطلاعات و بهبود بهره وری از آنها است .
- ۲- تجزیه و تحلیل ظرفیت و تعیین فضای مورد نیاز .
- ۳- بهبود سیستم تولید اطلاعات .
- ۴- طراحی یک سیستم واقع بینانه تدوین شده برای تشویق کارکنان و افزایش میزان انگیزش آنها .
- ۵- استقرار استانداردهای عملیاتی .
- ۶- استقرار استانداردهای مالی و بودجه ای برای تجهیزات و نیروی انسانی .
- ۷- ارزیابی گزینه هایی که ممکن است بهره وری حال و آینده سازمان را بهبود بخشد .

## تشریح مدل

یک سیستم ، به عنوان مجموعه ای از عناصر که در تعامل باهمدیگر در صدد دستیابی به یک هدف مشترکند تعریف می شود . فرایند فرایند تولید پایگاههای اطلاعات را میتوان به صورت یک سیستم در نظر گرفته و آنرا در قالب عناصری ، نظیر جمع اوری اطلاعات نیروی ان ، تجهیزات ، رویه ها و روشها ، حرکت و منطقها تصور کرد . این فرایند در شکل ۱ نشان داده شده است .

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی  
پرتال جامع علوم انسانی





شکل ۲) ورودیها و خروجیهای برنامه

برای مورد اول ورودیها ، اطلاعات شکل ۱) ( فرایند تولید پایگاههای اطلاعات ) کافی نیست، با استفاده از تکنیکهای کار سنجی و زمان سنجی ، باید این فرایند به صورت جزئی تر درآید . نتیجه این تجزیه و تحلیل ، در فرمهایی که یک نمونه آن در جدول ۱ آمده است ملاحظه می گردد .

دلایل استفاده از شبیه سازی

شبیه سازی ، تکنیک کمی ای است که از آن برای مطالعه و ارزیابی گزینه های گوناگون استفاده می شود . این کار ، از طریق مدل سازی سیستم واقعی و اجرای آزمایشات بر روی مدل ، به منظور پیش بینی رفتار آینده سیستم امکان پذیراست . دلایل استفاده از شبیه سازی در مطالعه فرایند تولید پایگاههای اطلاعات به شرح زیر است :

۱- استفاده از مدل های تحلیلی در مورد ارزیابی و بهبود فرایند تولید پایگاههای اطلاعات امکان پذیر نیست .

۲- هنگام استفاده از شبیه سازی ، چهار چوب ساختاری مدل ، به راحتی قابل تغییر است و به سوالات مختلف در باره اینکه "اگر سیستم واقعی چنین شود ، چه پیش خواهد آمد ؟" به راحتی پاسخ داده میشود . این خصوصیت شبیه سازی در مورد مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران - که در یک محیط پویا و متلاطم با متغیرهایی که به طور مداوم در حال تغییر است کار می کند - بسیار موثر است .

۳- هزینه اعمال تغییرات پیشنهادی، در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران زیاد است . در این مورد ، شبیه سازی می تواند بسیار مفید باشد و حتی در مواردی که هنوز سیستم در عمل پیدا نشده و فقط در باره روابط نظری آن اطلاعاتی در دسترس است ، این ابزار تنها راه کار ساز است .

۴- در شبیه سازی ، امکان فشرده سازی زمان وجود دارد برای مثال در شبیه سازی فرایند تولید پایگاههای اطلاعات در ظرف پنج ساعت می توان ، پنج سال عملیات مرکز را مشاهده نمود .

۵- از شبیه سازی ، می توان در آموزش کارکنان مرکز استفاده نمود . شبیه سازی ، به افراد سازمان توان درک جامعی از فرایند تولید پایگاههای اطلاعات و روابط بین بخشهای مختلف آنرا می دهد و کارکنان مرکز میتواند پیشنهادات خود را ارزیابی و در نتیجه توان تصمیم گیری خود را در باره مسائل مرکز افزایش دهند .

۶- تشریح مدل‌های پیچیده ریاضی فعالیت‌های مرکز، برای مدیران غیر حرفه‌ای در مدلسازی ریاضی، زمان بر و مشکل است. در حالی که تشریح مدل شبیه سازی فعالیت‌های مرکز به سادگی امکان پذیر بوده و به زمان بسیار کمی نیاز دارد.

جدول ۱) فعالیت‌های مربوط به دریافت و آماده سازی مدارک نوع الف - فرایند ۱

ردیف	فعالیت	نوع فعالیت	فعالیت پیش نیاز	فعالیت ولی آیند	تعداد	مدت (دقیقه)	نوع نیروی انسانی	نوع تجهیزات
۱	دریافت مدارک	-	-	۲	۲۰	-	*	-
۲	انتقال به میز تفکیک	⇒	۱	۳	۲۰	۱/۴	*	-
۳	تفکیک مدارک امانتی و غیر امانتی	○□	۲	۴	۲۰	۱/۴	*	-
۴	نصب برچسب مخصوص روی مدارک امانتی	○	۳	۵	۱	۱/۴	*	-
۵	تعیین مدارک استاندارد و غیر استاندارد به تفکیک	-	-	-	-	-	-	-
۶	مدارک امانتی و غیر امانتی	○□	۴	۶ و ۷	۱	۱	**	-
۷	انتقال مدارک مدارک غیر استاندارد به سیدهای ۱ و ۲	-	-	-	-	-	-	-
۸	به تفکیک مدارک امانتی و غیر امانتی	⇒	۵	۱۱ و ۱۲	۱	۱/۳۰	*	-
۹	انتقال مدارک استاندارد به میز جستجو	⇒	۵	۸	۲۰	۱/۶	*	-
۱۰	انتقال مدارک به سید ۴ به ترتیب شماره	⇒	۲۵	۲۷	۱	۱/۱۳	*	-
۱۱	انتقال مدارک به واحد نمایه سازی	⇒	۲۶	۲۸	۲۰	۱	*	-
۱۲	تحویل مدارک به واحد نمایه سازی و دریافت رسید	○	۲۷	۲۹	۲۰	۳	*	-
۱۳	در فرم شماره ۲	-	-	-	-	-	-	-
۱۴	بازگشت به واحد تهیه مدارک	⇒	۲۸	۳۰	۱	۱	*	-

\* : کمک کارشناس  
 \*\* : کارشناس  
 ○ : عملیات  
 □ : بازرسی

## انتخاب نرم افزار

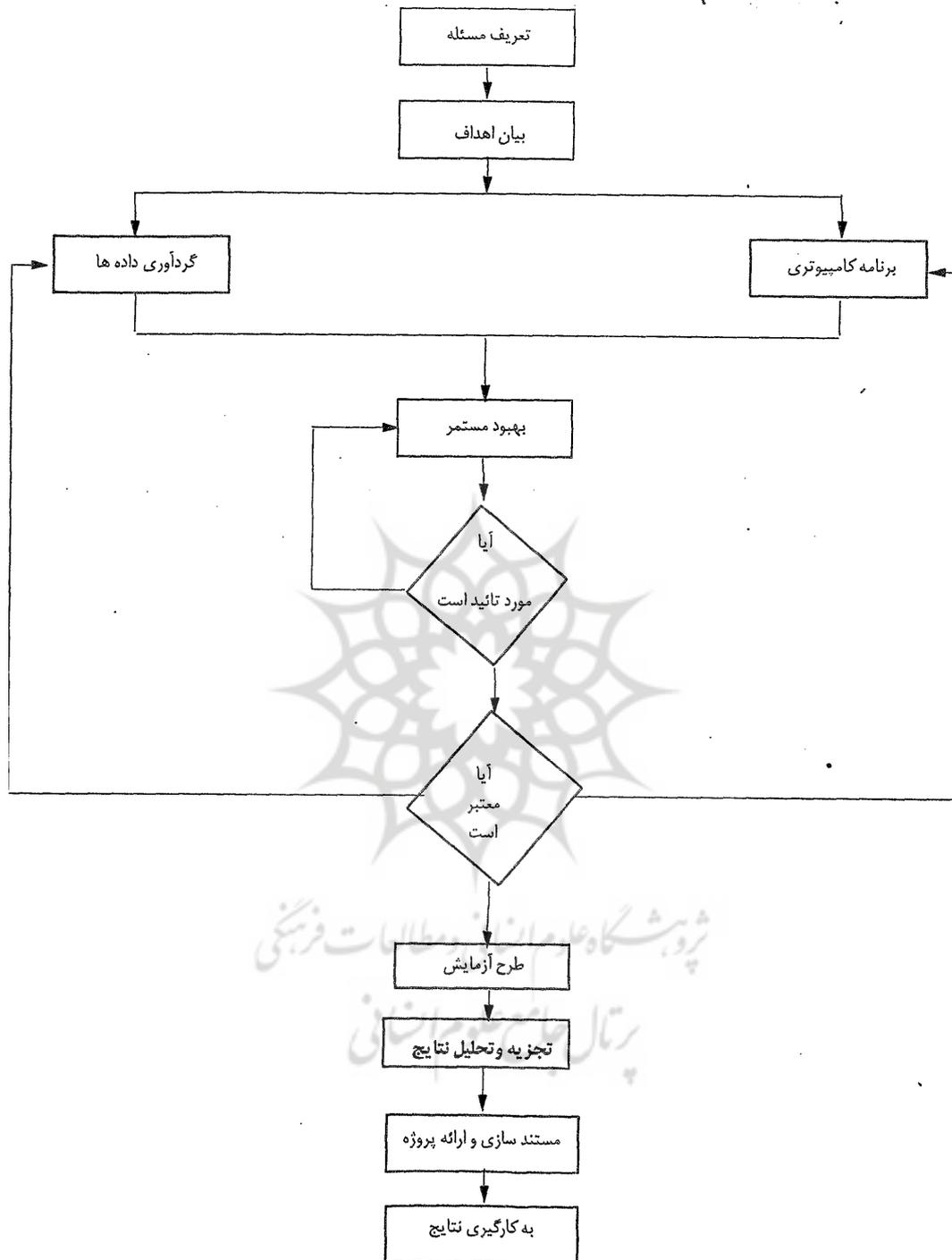
برای شبیه سازی فرایند تولید پایگاه‌های اطلاعات می توان از زبانهای عمومی همانند بیسیک، PL/I، فورترن و یازبانهای ویژه شبیه سازی همانند GPSS، SLAM، SIMSCRIPT و غیره استفاده کرد. هر کدام از این گزینه ها، دارای نقاط قوت و ضعف خاص خود هستند. در این شبیه سازی، از نرم افزار ODELSERVICE استفاده شده است. در این نرم افزار، تبدیل مدل واقعی به برنامه کامپیوتری نسبت به سایر نرم افزارها، به سادگی صورت می گیرد و تغییر در برنامه ایجاد شده، به منظور بررسی سناریوهای گوناگون به آسانی امکان پذیر است. این نرم افزار، قابلیت اتصال برنامه های شبیه سازی مستقل از هم را به همدیگر دارا بوده و به وسیله آن می توان پکیج سازی نمود.

و برنامه شبیه سازی را مستقل از نرم افزار ، مورد استفاده قرارداد . همچنین این نرم افزار  
میتواند از برنامه هایی که در محیط های دیگر-همچون C یا فورترن- ساخته می شود استفاده کرده و  
در عین حال ساده با انعطاف و دارای انیمیشن قوی است . مجموع این عوامل، باعث گردید که در مورد  
شبیه سازی فرایند تولید پایگاههای اطلاعات، استفاده از این نرم افزار، به سایر گزینه ها ترجیح داده شود  
.

این نرم افزار را می توان بر روی کامپیوترهای شخصی با پروسسور ۳۸۶ یا بالاتر، با حداقل هشت مگابایت  
RAM و ۱۶ بیت swap file اجرا نمود و برای اجرای آن به Microsoft Windows 3.1 نیاز  
است.



## نمودار جریان کار (۱) مراحل شبیه سازی فرایند تولید پایگاههای اطلاعات



## فرایند شبیه سازی

در قسمتهای قبل در مورد تعریف مسئله، بیان اهداف، مدلسازی و برنامه کامپیوتری شبیه سازی بحث شد. • بمنظور گردآوری داده های مربوط ورودیهای شبیه سازی، از پرسشنامه استفاده گردید. • بمنظور تسریع

در فرایند شبیه سازی ، در ابتدا داده های فرزی در مدل شبیه سازی قرار داده شد و به موازات تکمیل مدل ، داده های اصلی جمع اوری ، و تجزیه و تحلیل بر مبنای آنها صورت گرفت.

از دو دیدگاه معتبر بودن مدل ایجاد شده، مورد آزمایش قرار می گیرد:

(۱) اعتبار داخلی (Internal validation)، که اشکالات منطقی و اشکالات برنامه کامپیوتری را کنترل می کند.

(۲) اعتبار خارجی (External validation) ، که میزان انطباق برنامه کامپیوتری با سیستم واقعی را کنترل می نماید.

برای تعیین معتبر بودن مدل کامپیوتری از دو روش استفاده شده است:

الف) مقایسه نتایج مدل شبیه سازی شده با داده های تاریخی (historical data)

ب) کنترل وقایع به روش گرافیکی

به طور کلی نتیجه مراحل فوق ، اعتبار بالای مدل شبیه سازی ساخته شده را نشان می دهد. به منظور به دست آوردن نتایج و استفاده از آنها در حل مسائل مرکز، مدل برای پنج سال ( ۵۰۰۰ ساعت ) اجرا و نتایج آماری از آن استخراج گردید . شرط اولیه معتبر بودن نتایج به دست آمده، رسیدن مدل به صورت پایدار است که این امر در ساعت های اولیه امکان پذیر نیست . پس از یکسرس آزمایشات ملاحظه گردید که مدل پس از ۲۰۰۰ ساعت به حالت پایدار می رسد .

## نتایج

نتایج شبیه سازی فرایند تولید پایگاههای اطلاعات بسیار متنوع و قابل انعطاف است . این نتایج را می توان به دو دسته تقسیم نمود .

**الف) شبیه سازی وضع موجود و به دست آوردن شاخص های عملیاتی و استفاده از آنها در کنترل عملیات مرکز**

این شاخص ها از طریق شبیه سازی فرایند پیشنهادی و با تولید پایگاههای اطلاعات در نظر گرفتن منابع موجود امکان پذیر می گردد. گزارشات مربوط به این بخش عبارتند از :

۱- گزارش ورود نهاده ها\* ورود مدارک به فرایند برای پنج سال آینده در جدول ۲ ملاحظه میگردد.

جدول ۳. گزارش ورود نهاده ها

توالی ورود	تعداد ورود در هر روز	ورودیها	فرایند
۵ سال	۶۰	گزارشهای دولتی ایران	A
۵ سال	۶۰	چکیده پایان نامه های ایران	
۵ سال	۶۰	چکیده پایان نامه های فارغ التحصیلان خارج از کشور	
۵ سال	۴۰	چکیده مقالات علمی و فنی	B
۵ سال	۴۰	راهنمای سمینارهای ایران	
۵ سال	۴۰	چکیده تازه های تحقیق در دانشگاهها و مراکز تحقیقاتی	

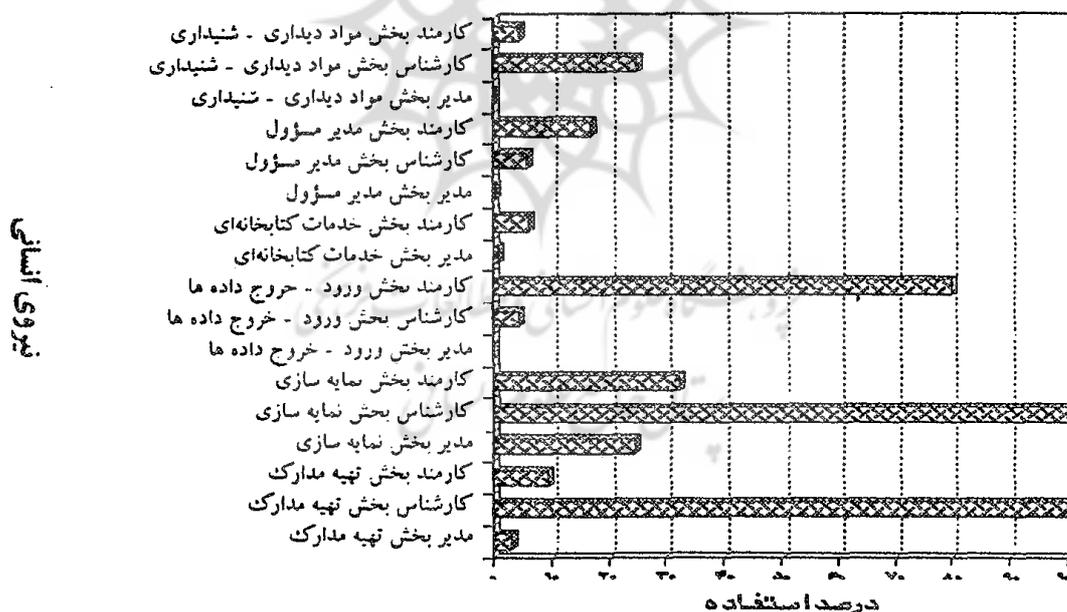
۵ سال	۴۰	ایران	C
بانک اطلاعات محققین و متخصصین			

در عمل ورود مدارک به مرکز احتمالی است • مقادیر درون جدول ۲ امید ریاضی توزیعیهای احتمالی ورود مدارک را نشان میدهد •

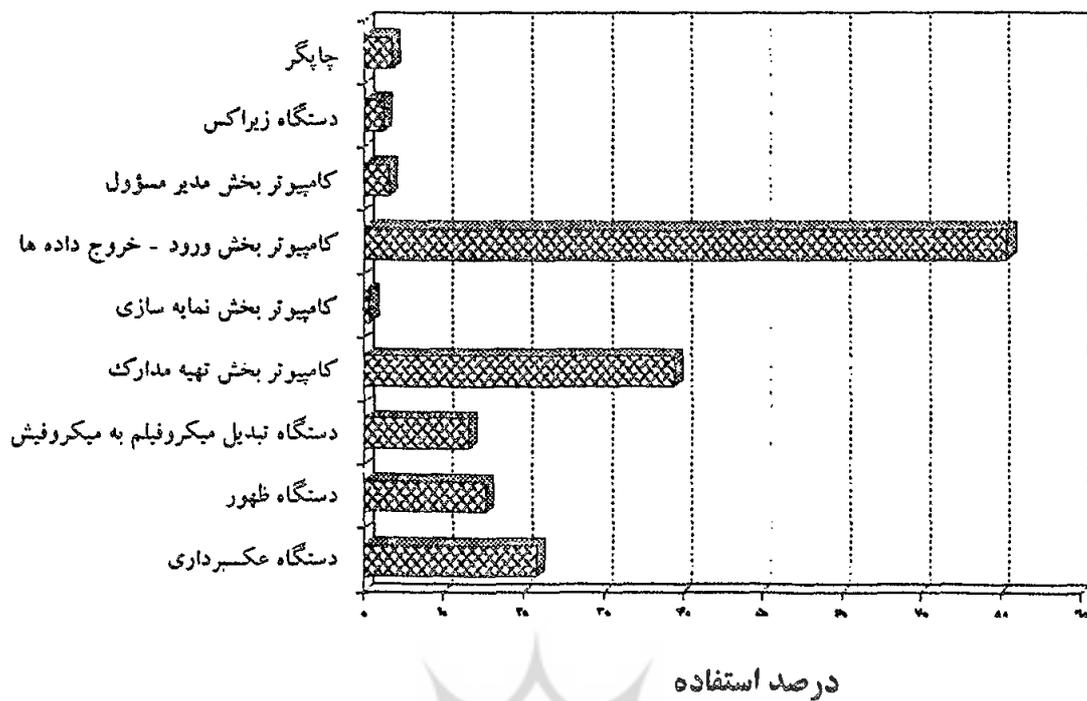
۲- میزان استفاده از منابع مرکز • منظور از منابع هر چیزی است که در فرایند تولید پایگاههای اطلاعات مورد استفاده قرار میگیرد • به طور کلی منابع به دو دسته نیروی انسانی و تجهیزات تقسیم میگردد •

میزان استفاده از نیروی انسانی • این منبع شامل کلیه افرادی است که درگیر فرایند تولید پایگاههای اطلاعات هستند. در شکل ۳ نیروی انسانی در سطوح مختلف بر روی محور عمودی و درصد استفاده از آنها در فرایند تولید پایگاههای اطلاعات برای پنج سال آینده بر محور افقی قرار گرفته است •

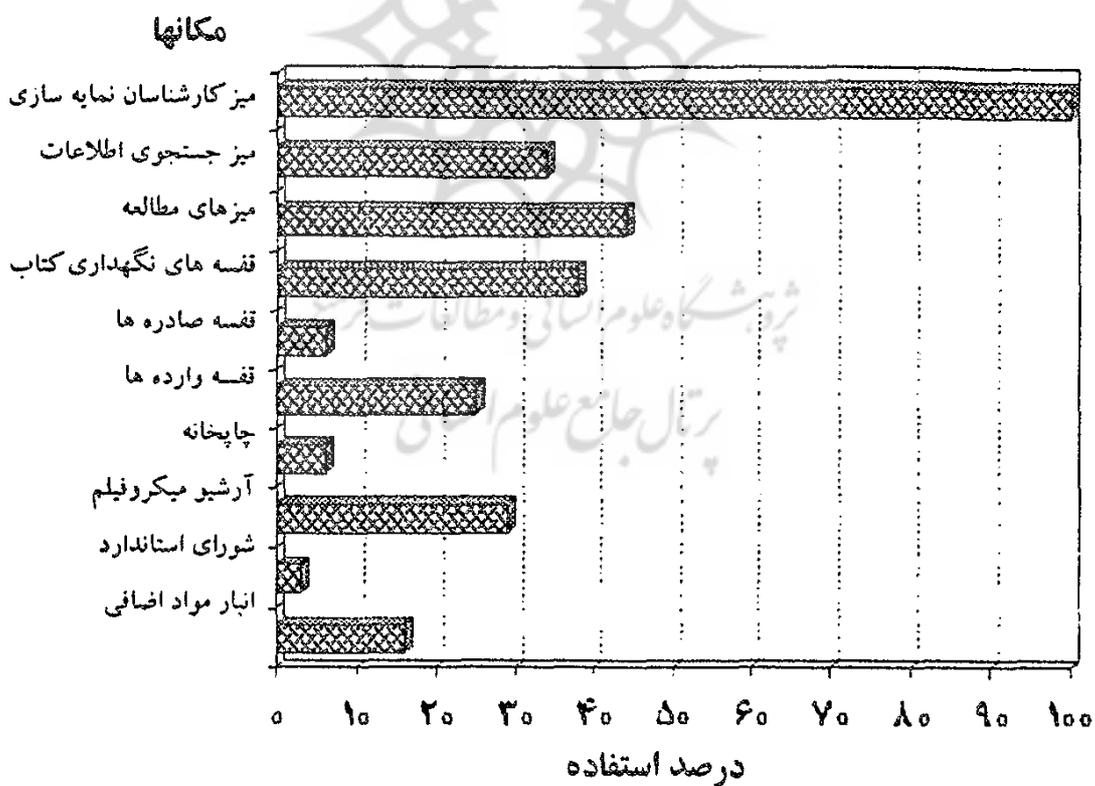
میزان استفاده از تجهیزات این منبع شامل کلیه امکانات شامل کامپیوتر، دستگاه زیراکس و غیره است که در فرایند تولید پایگاههای اطلاعات مورد استفاده قرار می گیرد • در شکل ۳ تجهیزات مختلف بر محور عمودی و درصد استفاده از آنها در فرایند تولید پایگاههای اطلاعات برای پنج سال آینده بر محور افقی قرار گرفته است.



شکل ۳. میزان استفاده از نیروی انسانی در مدل شبیه سازی شده

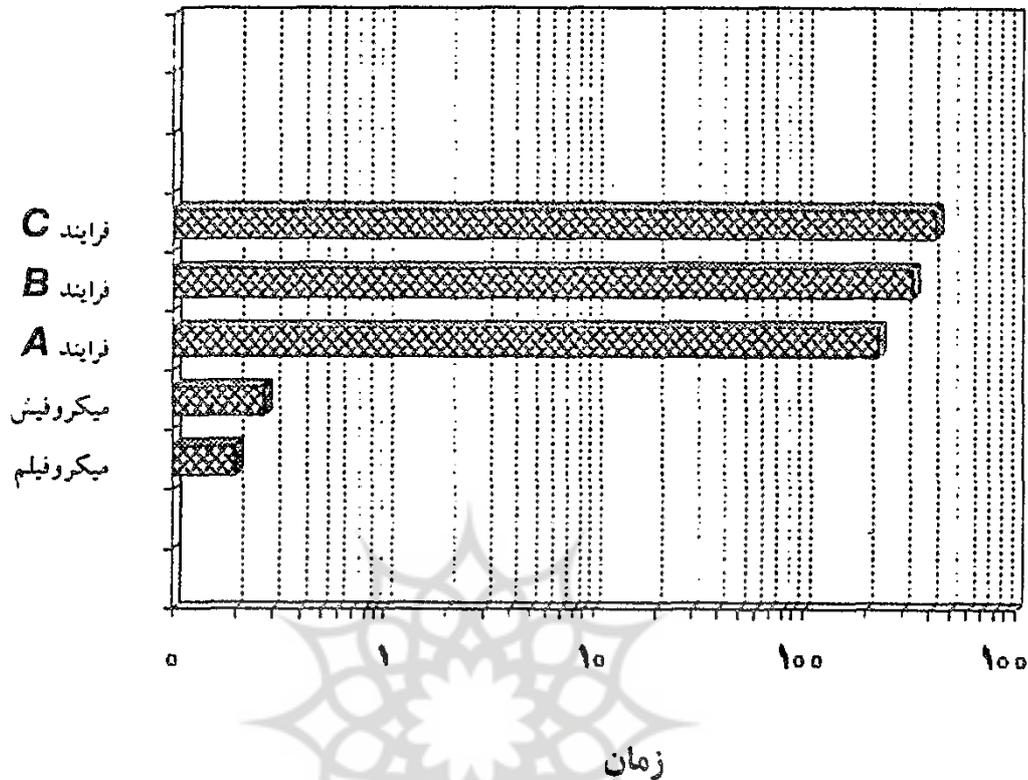


شکل ۴. میزان استفاده از تجهیزات در مدل شبیه سازی شده



شکل ۵. ارزیابی مکانها در مدل شبیه سازی شده

## خروجیها



شکل ۶ خروجیهای سیستم در مدل شبیه سازی شده

از طریق شکل‌های ۳ و ۴ میزان استفاده از منابع مرکز در یک افق برنامه ریزی پنج ساله محاسبه گردیده است.

۳- ارزیابی مکانها (locations): در شبیه سازی مکانها به فرایند تولید پایگاههای اطلاعات محل‌های رخ دادن وقایع (events) اطلاق می شود. برای مثال، انبار مدارک اضافی، میز صادره ها و میز کارشناسان تهیه مدرک، همگی نمونه هایی از مکانها هستند. در شکل ۵ مکانها بر محور عمودی و درصد استفاده از آنها در فرایند تولید پایگاههای اطلاعات در یک افق برنامه ریزی پنج ساله بر محور افقی نشان داده شده است.

۴- گزارش خروجی: چنانچه ورود مدارک به مرکز، به صورت جدول ۲ باشد واز منابع و مکانها به میزان نشان داده شده در شکل‌های ۳ و ۴ و ۵ استفاده شود، نتیجه چاپ نشریات و تکمیل پایگاههای اطلاعات خواهد بود. میزان وتوالی ایجاد خروجیهای مرکز در شکل ۶ نشان داده شده است. توضیح اینکه: در شکل ۶

فرایند A: مربوط به "گزارشات دولتی ایران"، "چکیده پایان نامه های ایران" و "چکیده پایان نامه های فارغ التحصیلان ایرانی خارج از کشور" است.

فرایند B : مربوط به " مقالات علمی - فنی " و " راهنمای سمینارهای ایران " می باشد .  
 فرایند C : مربوط به " چکیده تازه های تحقیق در دانشگاههای و مراکز تحقیقاتی " و  
 محققین و متخصصین کشور " است .

۵ - تجزیه و تحلیل بودجه . بودجه مورد نیاز برای ارتباط مستقیمی با میزان فعالیتهای انجام شده دارد .  
 در برنامه شبیه سازی ، متغیر هایی برای میزان عملکرد قسمتهای مختلف در نظر گرفته شده و از روی آنها بودجه مرکز به تفکیک بخشها ، تجهیزات مختلف و تخصصهای گوناگون محاسبه می شود . ساختار کلی بودجه ای در جدول فرایند تولید پایگاههای اطلاعات ۳ ملاحظه میگردد .

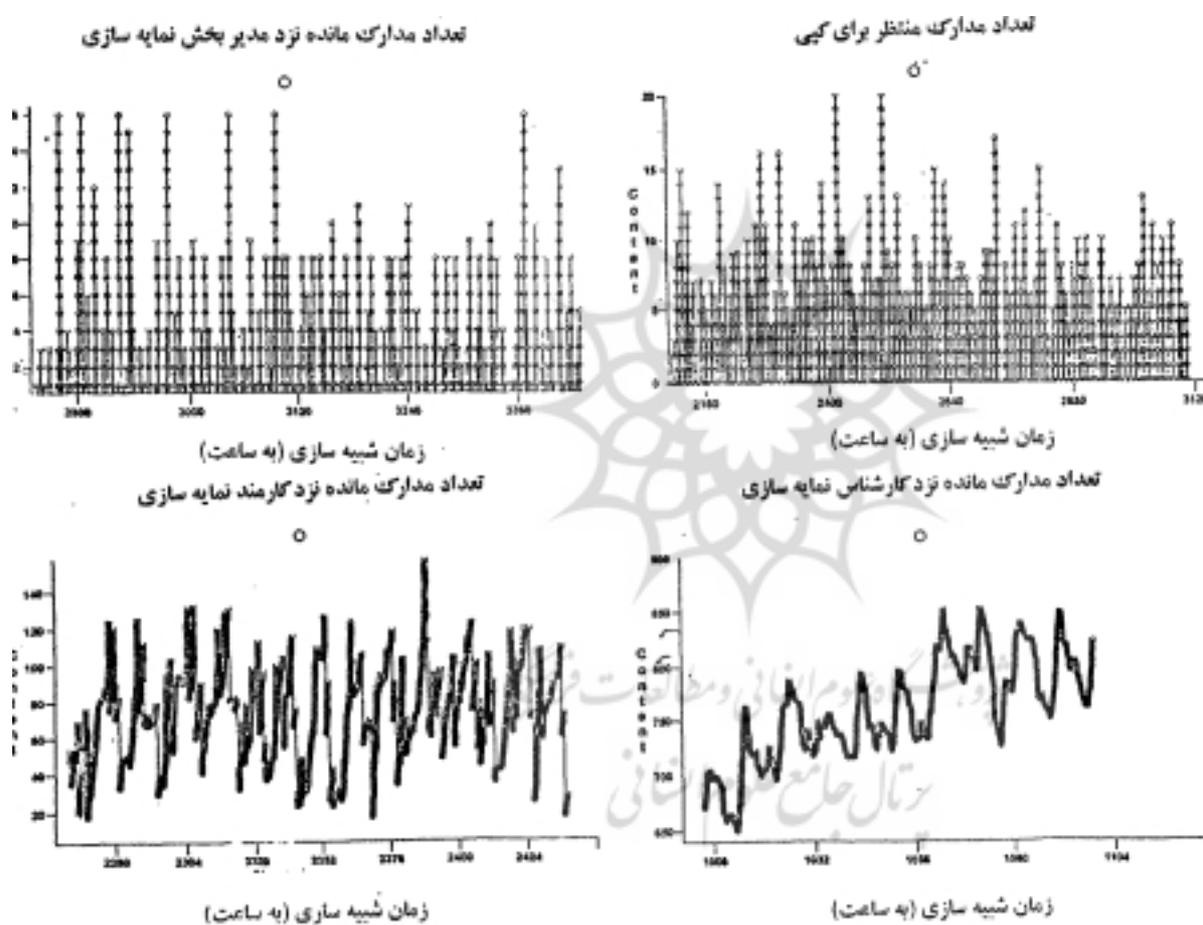
### پیش بینی بودجه مرکز

xxx	هزینه دستگاه ظهور فیلم	xxx	هزینه های بخش تهیه مدارک :
xxx	هزینه دستگاه تبدیل	xxx	هزینه کارمندان
xxxx		xxx	هزینه کارشناسان
		xxx	هزینه مدیر واحد
	هزینه های بخش خدمات کتابخانه ای :	xxx	هزینه کامپیوتر
xxx	هزینه کارمندان	xxxx	
xxx	هزینه مدیر		هزینه های بخش نمایه سازی :
xxxx		xxx	هزینه کارمندان
	هزینه های بخش کنترل ورود و خروج داده ها :	xxx	هزینه کارشناسان
xxx	هزینه کارمندان	xxx	هزینه مدیر واحد
xxx	هزینه کارشناسان	xxx	هزینه دستگاه زیراکس
xxx	هزینه مدیر واحد	xxxx	
xxx	هزینه کامپیوتر		هزینه های بخش دفتر مدیر مسئول :
xxxx		xxx	هزینه کارمندان
xxxx		xx	هزینه کارشناسان
	هزینه های بخش تهیه مدارک :	xxx	هزینه مدیر واحد
xxx	هزینه کارمندان	xxxx	
xxx	هزینه کارشناسان		هزینه های بخش مواد دیداری و شنیداری :
xxx	هزینه مدیر واحد	xxx	هزینه کارمندان
xxx	هزینه کامپیوتر	xxx	هزینه کارشناسان
xxxx		xxx	هزینه مدیر واحد
xxxxxx	مجموع هزینه های پیش بینی شده مدل شبیه سازی شده	xxx	هزینه دستگاه عکسبرداری

### جدول ۳. ساختار کلی بودجه ای فرایند تولید پایگاههای اطلاعاتی

ب ( استفاده از مدل کامپیوتری و نتایج دسته اول در تصمیم گیری و ارزیابی گزینه ها  
 از تلفیق نتایج بخش اول ، نتایج جدیدی بدست می آید که از لحاظ کار بردی ، بسیار با اهمیت هستند .  
 پاره ای از این نتایج - که در مرکز اطلاعات و مدارک علمی ایران مورد استفاده قرار گرفته اند - به قرار  
 زیر است :

۱- تحلیل و ارزیابی تفصیلی بخشها\* در شکل ۷ عناصر مختلف بخش نمایه سازی ، مورد بررسی قرار گرفته است . بر روی محور عمومی ، تعداد مدارک متوقف شده در هر قسمت ، و بر محور افقی زمان آورده شده است . با نظری گذرا می توان دریافت که ، ندر بخش نمایه سازی ( نمودار ردیف اول سمت چپ ) دارای مشکل حادی نیست و کار عادی خود را به راحتی دنبال می کند ، در حالی که کارشناس این بخش ( نمودار ردیف دوم سمت راست ) دارای حالت پایداری نیست و به مرور زمان تعداد مدارکی که در این قسمت متوقف میشود ، بیشتر میگردد . در نتیجه ، باید برای رفع این مشکل در آینده ، تغییراتی پیشنهاد و مجدداً پیشنهاد ارائه شده شبیه سازی شود .

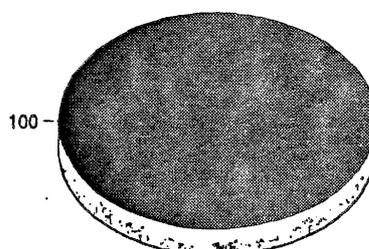
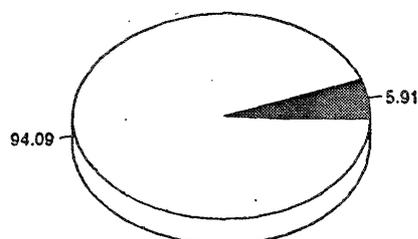


شکل ۷. ارزیابی تفصیلی بخش نمایه سازی در مدل شبیه سازی شده

کارشناس بخش مدیر مسؤول

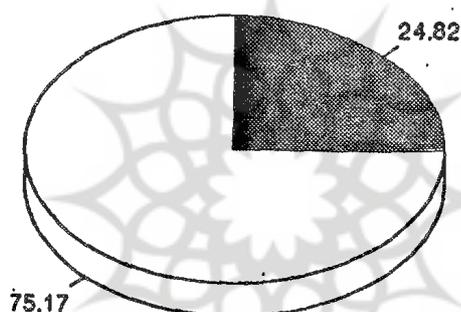
کارشناس بخش نمایه سازی

Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down	Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down
5.91%	0.00%	0.00%	94.09%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%



کارشناس بخش تولید مواد دیداری - شنیداری

Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down
24.82%	0.00%	0.00%	75.17%	0.00%	0.00%



شکل ۸. مقایسه کارشناسان بخشهای مختلف در مدل شبیه سازی شده

۲- مقایسه نیروهای هم تراز در بخشهای مختلف و استفاده از آن در برنامه ریزی

نیروی انسانی • در شکل ۸ میزان استفاده از نیروهای کارشناسی در سه بخش خدمات کتابخانه ای ، نمایه سازی و تولید مواد دیداری و شنیداری نشان داده شده است.

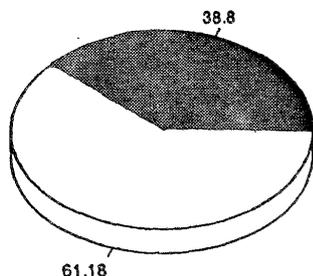
واضح است که با فرایند پیشنهاد شده و ترکیب نیروی انسانی موجود، از کارشناس نمایه سازی بیش از حد استفاده شده و این در حالی است که اوقات خالی کارشناس خدمات کتابخانه ای نسبتاً زیاد است • با توجه به این نمودار ، در صورت امکان، می توان به انتقال کارشناس در بخشهای مختلف و یا تفویض بعضی از کارها به دیگر کارشناسان اقدام نمود •

۳- مقایسه بهره وری تجهیزات مختلف و استفاده از آن در رسیدن به یک استقرار

مناسب • در شکل ۹ میزان استفاده از کامپیوتر در چهار بخش تهیه مدرک ، مدیر مسؤول ، نمایه سازی و ورود- خروج اطلاعات ملاحظه می شود.

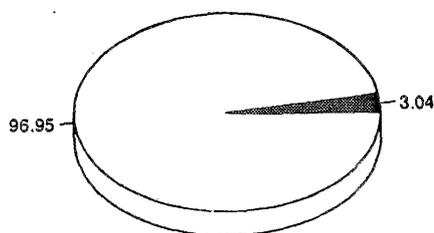
کامپیوتر بخش تهیه مدارک

Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down
38.81%	0.00%	0.00%	61.18%	0.00%	0.00%



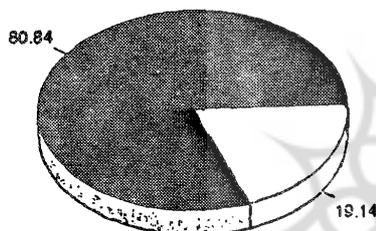
کامپیوتر بخش مدیر مسوول

Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down
3.04%	0.00%	0.00%	96.95%	0.00%	0.00%



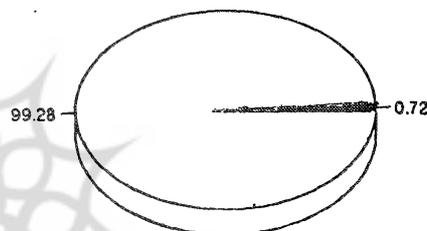
کامپیوتر بخش ورود - خروج داده ها

Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down
30.84%	0.00%	0.00%	19.14%	0.00%	0.00%



کامپیوتر بخش نمایه سازی

Occupied	In Transit	Returning	Onoccupied	Blocked	Down
0.72%	0.00%	0.00%	99.28%	0.00%	0.00%



شکل ۹. مقایسه بهره وری تجهیزات مختلف در مدل شبیه سازی شده

به راحتی می توان دریافت که ، بخشهای ورود - خروج اطلاعات ، تهیه مدارک مدیر مسوول ، و نمایه سازی بیشترین استفاده را از کامپیوتر هایشان به عمل می آورند و احتمالاً باید تغییراتی در تخصیص کامپیوتر به بخشها اعمال نمود .  
تشخیص بخشهای کارا و غیر کارا و تعیین دلایل غیر کارا بودن آنها و رسیدن به ساختارهای پیشنهادی جدید ، تدوین یک سیستم مستند برای تشویق کارکنان و تدوین یک سیستم مستند برای تخصیص بودجه از دیگر نتایجی است که در این بخش به دست آمده است که شرح آنها مقاله را به دراز می کشاند .

پس از بدست آوردن گزارشات مستقیم و تشکیل گزارشهای تطبیقی برای رسیدن به یک وضعیت بهتر ، یا رفع یک مشکل ، در ورودی های مدل فرایند تولید پایگاههای اطلاعات (ظرفیتهای ، نیروی انسانی و غیره) تغییرات لازم ، اعمال شده و بدین وسیله تصمیمات جدید اتخاذ می شود و مجدداً تصمیمات جدید را ارزیابی می کنیم . این فرایندها رسیدن به وضعیت مطلوب مرکز ، ادامه یافته و با استفاده از آن ، نتایج زیر قابل حصول است:

- ۱- طراحی گردش شغلی نیروی انسانی
- ۲- ارزیابی سرمایه گزاری های جدید
- ۳- بالانس و توازن استفاده از نیروها و تجهیزات

۴- ارزیابی تکنولوژیهای جدید در زمینه پایگاههای اطلاعات

۵- ارزیابی تغییرات و اصلاح فرایندها

۶- ارزیابی نتایج تجدید نظر در ساختار سازمانی

۷- ارزیابی نتایج تجدید نظر در تعداد و ترکیب نیروی انسانی

۸- ارزیابی برنامه های آموزش نیروی انسانی

۹- پیش بینی تأثیرات فرایندهای جدید بر سازمان

علاوه بر نتایج فوق ، شبیه سازی می تواند ، در زمینه طراحی شبکه های اطلاع رسانی ملی ، ارزیابی خدمات یک مرکز اطلاع رسانی مورد استفاده قرار گیرد .

1-

2- Harrel, C. R. and Bateman, R. E. System Improvement using Simulation, Promodel Corporation (1995)

3- Pidd, M. Computer Modeling in management Science, Wiley (1984)

4- Stahl, Ingolf, Introduction to Simulation with GPSS, Prentice Hall. (1990)

5- Taha, Hamdy, Operations Research, Macmillan (1976)

6- Watson, H. G. and G. H. Blackstone, Computer Simulation, Wiley (1989)

