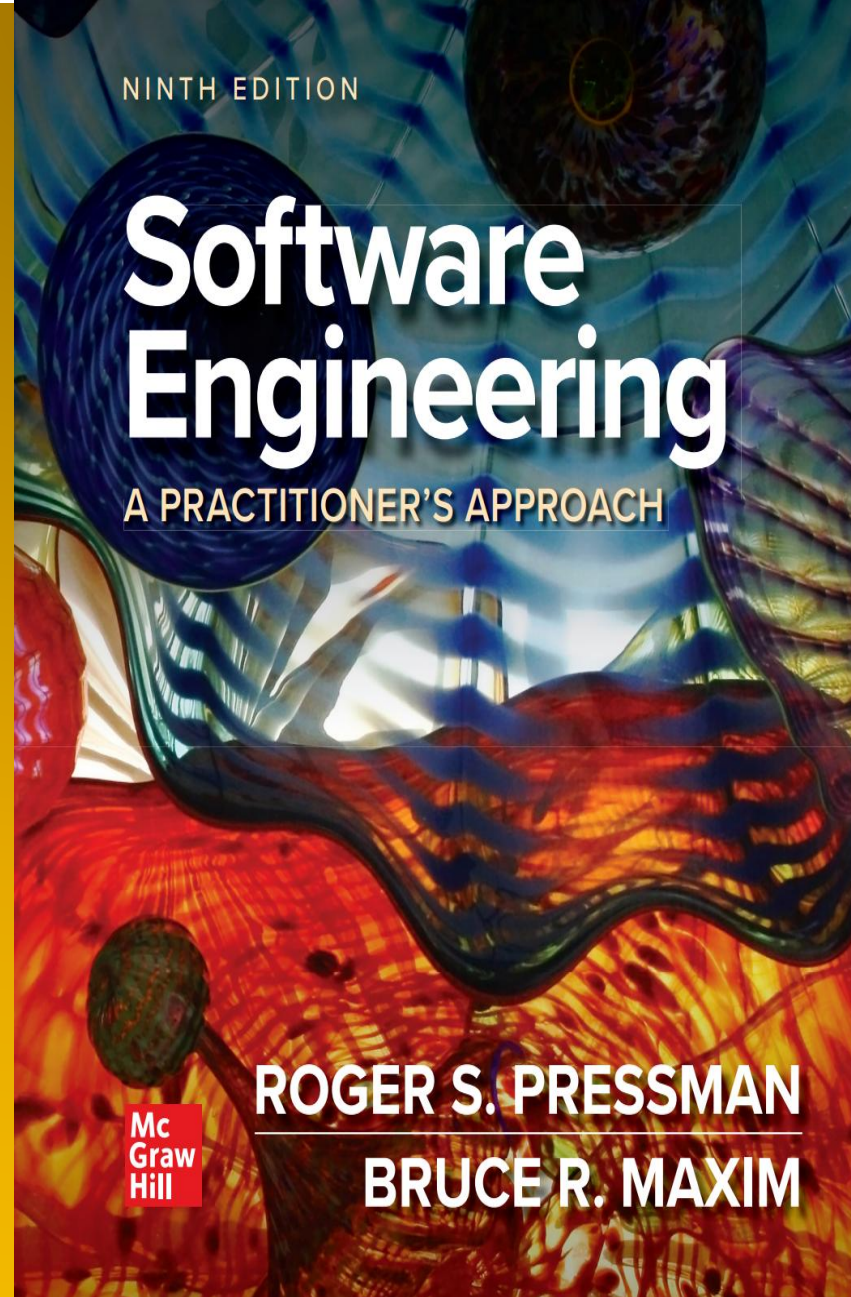


آغاز پروژه، مدیریت و تعیین نیازمندیها



اهداف یادگیری

- ارتباط سیستمهای اطلاعاتی با نیازهای کسبوکار را درک کنید.
- نحوه ایجاد یک درخواست سیستم (System Request) را بیاموزید.
- ارزیابی امکانسنجی فنی، اقتصادی و سازمانی را تمرین کنید.
- روشهای انتخاب پروژه در سازمانها را تحلیل کنید.

پروژه های موفق چه ویژگیهایی دارند؟

هزینه

- مثال: توسعه نسخه اولیه اسلک (**Slack**) با بودجه کمتر از ۱ میلیون دلار.

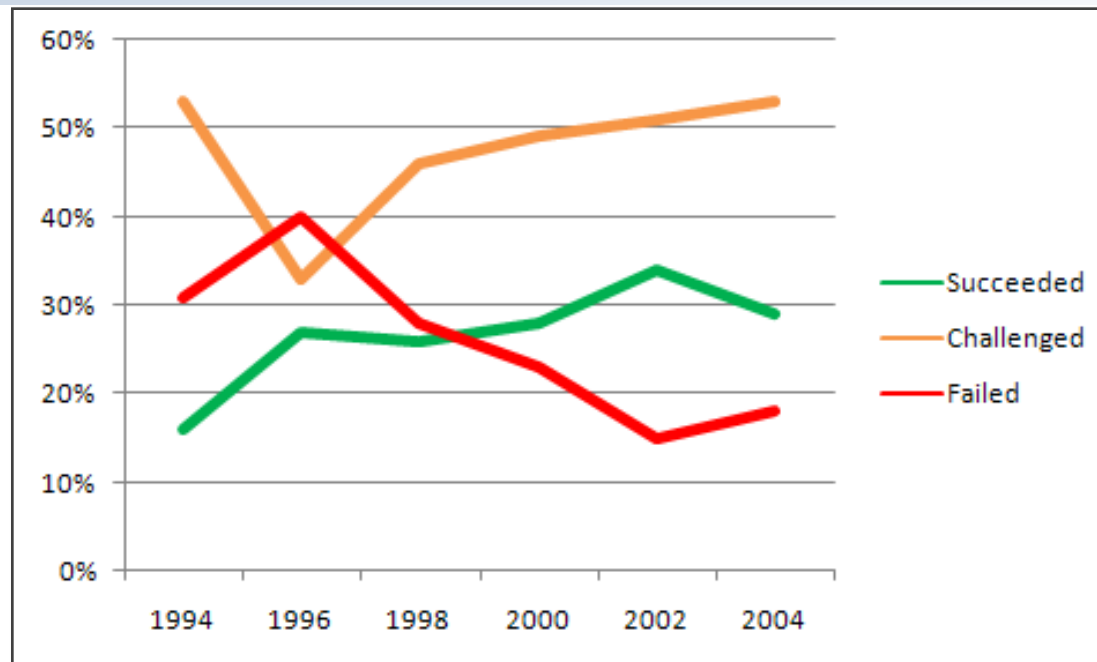
۲. زمانبندی

- مثال: اسپاتیفای (**Spotify**) با استفاده از روش چابک (**Agile**)، ویژگیهای جدید را هر ۳ ماه منتشر میکند.

۳. عملکرد

- مثال: سیستم خودران تسلا با تستهای مکرر، الزامات ایمنی را برآورده کرد.

چرا آغاز درست پروژه مهم است؟



Would **you** buy a car that only had a 28% chance of driving off the lot with **no** problems?

چرا آغاز درست پروژه مهم است؟

نمونه‌های شکست‌های بزرگ

- سیستم IT بهداشت بریتانیا: (NHS) ۱۰ میلیارد پوند هزینه اضافه، لغو بهدلیل نیازمندیهای مبهم.
- تارگت کانادا (۲۰۱۵): (خطای سیستم انبارداری منجر به ضرر ۵,۴ میلیارد دلاری شد.
- شرکت سرمایه‌گذاری نایت (۲۰۱۲): (یک باگ نرم‌افزاری در ۴۵ دقیقه ۴۶۰ میلیون دلار ضرر ایجاد کرد!

Recent Significant IT Failures

Company	Year	Outcome
Hudson Bay (Canada)	2005	Inventory system problems lead to \$33.3 million loss.
UK Inland Revenue	2004/5	\$3.45 billion tax-credit overpayment caused by software errors.
Avis Europe PLC (UK)	2004	Enterprise resource planning (ERP) system cancelled after \$54.5 million spent.
Ford Motor Co.	2004	Purchasing system abandoned after deployment costing approximately \$400 M
Hewlett-Packard Co.	2004	ERP system problems contribute to \$160 million loss.
AT&T Wireless	2004	Customer relations management system upgrade problems lead to \$100M loss

چگونه پروژه‌های نرم‌افزاری شناسایی میشوند؟

Dr. A. Taghinezhad

چگونه پروژه‌های نرم‌افزاری شناسایی میشوند؟

منشأ پروژه ها

- نیازهای کسب و کار:

مثال: والمارت برای مدیریت زنجیره تأمین، از فناوری **RFID** استفاده کرد.

- همکاری تیم فنی و کسب و کار:

مثال: تیمهای ترکیبی مهندسی و بازاریابی در **نتفلیکس** برای توسعه سیستم پیشنهاد فیلم.

- حامی پروژه: (Sponsor)

مثال: مدیر ارشد فناوری (CTO) شرکت ادوبی، مهاجرت به ابر را رهبری کرد.

نکته اجرایی: برای جلب حمایت ذینفعان، همیشه ارزشهای ملموس (مثل صرفه‌جویی هزینه) را اولویت‌بندی کنید، اما تاثیرات ناملموس (مثل رضایت کاربر) را نادیده نگیرید

چگونه یک درخواست سیستم (System Request) بنویسیم؟

قالب پیشنهادی

- حامی پروژه: معاون عملیات شرکت فدکس.
- نیاز کسبوکار: سیستم رهگیری قدیمی باعث تأخیر در تحویل مرسولات شده است.
- ارزش پیشبینی شده: تحویل ۱۵٪ سریعتر، صرفهجویی ۲ میلیون دلاری در سال.
- مسائل خاص: یکپارچهسازی با سیستمهای قدیمی.

درخواست سیستم (System Request) برای پروژه - اپلیکیشن رزرو غذای خوابگاه

حامی پروژه: (Project Sponsor)

- نام/سمت: مدیر امور دانشجویی دانشگاه تهران
- نقش: تأمین بودجه، هماهنگی با بخش فنی و نظارت بر اجرا.

۲. نیاز کسبوکار: (Business Need)

- مشکل فعلی:
 - صفهای طولانی در سلف غذا.
 - هدررفت غذا به دلیل برنامه ریزی نامناسب.
 - عدم شفافیت در منوی روزانه و نظرسنجی از دانشجویان.
- هدف پروژه:
 - کاهش اتلاف وقت دانشجویان و بهبود تجربه غذاخوری.
 - کاهش ۳۰٪ ضایعات غذا با پیشبینی دقیق تقاضا.

درخواست سیستم (System Request) برای پروژه - اپلیکیشن رزرو غذای خوابگاه - ادامه

نیازمندیهای کسبوکار: (Business Requirements)

- امکانات اصلی سیستم:
 - نمایش منوی روزانه با عکس و مواد تشکیلدهنده.
 - امکان رزرو وعده غذایی تا ۲۴ ساعت قبل.
 - سیستم پرداخت آنلاین (اتصال به درگاه دانشگاه).
 - ارسال نوتیفیکیشن برای یادآوری زمان تحویل غذا.
 - امکان نظرسنجی از دانشجویان درباره کیفیت غذا.

۴. ارزش پیشبینیشده: (Business Value)

- ملموس: (Tangible)
 - صرفهجویی سالانه ۱۵۰ میلیون تومان از کاهش ضایعات غذا.
 - کاهش ۵۰٪ نیروی انسانی موردنیاز برای مدیریت سلف.
- ناملموس: (Intangible)
 - افزایش رضایت دانشجویان.
 - بهبود تصویر دانشگاه بهعنوان یک مؤسسه پیشرو در فناوری.

امکانسنجی فنی: آیا از پس فناوری برمیآییم؟

مطالعه موردی: هوش مصنوعی در Airbnb

- چالش: کمبود تخصص در یادگیری ماشین.
- راهکار: همکاری با سرویسهای ابری (مثل گوگل کلاود).
- نتیجه: توسعه الگوریتمهای پیشنهاد مقصد با تست مرحلهای.

چالش فنی پروژه:

Airbnb میخواست یک سیستم پیشنهاد مقصد هوشمند توسعه دهد تا به کاربران پیشنهادات شخصی‌سازی شده براساس سابقه جستجو، موقعیت جغرافیایی و علایقشان ارائه کند.

موانع اصلی:

- تیم داخلی تجربه محدودی در توسعه مدل‌های پیچیده یادگیری ماشین (ML) داشت.
- یکپارچه‌سازی مدل‌ها با زیرساخت‌های موجود (مثل سیستم رزرو و پرداخت) چالش برانگیز بود.
- نیاز به پردازش حجم عظیمی از داده‌های کاربران در زمان واقعی (Real-time Processing).

چالش فنی پروژه:

نتیجه	راهکار	مشکل
کاهش زمان توسعه و هزینههای آموزش تیم.	همکاری با Google Cloud برای استفاده از ابزارهای آماده ML مثل TensorFlow و BigQuery.	کمبود تخصص ML
عدم اختلال در عملکرد سیستم موجود.	استفاده از API های RESTful برای ارتباط امن بین مدل های ML و پلتفرم اصلی.	یکپارچه سازی با سیستم فعلی
پاسخگویی زیر ۱ ثانیه به درخواستهای کاربران.	استفاده از Apache Kafka برای مدیریت جریان داده ها و Spark برای پردازش موازی.	پردازش داده های بلادرنگ

چالش فنی پروژه:

درسهای کلیدی :

- استفاده از ابزارهای ابری: (Cloud)
نیازی نیست همه چیز را از صفر بسازید! سرویسهایی مثل AWS SageMaker یا Google AI Platform مدل‌های از پیش‌آموزش دیده و زیرساخت های مقیاس‌پذیر ارائه می دهند.
- توسعه مرحله ای: (Incremental Development)
Airbnb ابتدا یک مدل ساده (مثلاً پیشنهاد براساس تاریخچه جستجو) را تست کرد و سپس به تدریج آن را پیچیده تر کرد.
- تست یکپارچگی: (Integration Testing)
قبل از راه اندازی نهایی، مدل را با داده‌های واقعی اما در محیط آزمایشی (Staging Environment) تست کنید.

امکانسنجی اقتصادی: آیا ارزش مالی دارد؟

محاسبه سود و زیان

- هزینه توسعه: ۵۰۰,۰۰۰ دلار (مثلاً برای یک سیستم اتوماسیون حقوق).
- صرفهجویی سالانه: ۲۰۰,۰۰۰ دلار (کاهش خطای دستی).
- نقطه سر به سر: ۲,۵ سال.

ابزارها

- محاسبه ارزش خالص فعلی (NPV) و نرخ بازده داخلی (IRR).

امکانسنجی اقتصادی: آیا ارزش مالی دارد؟

نقطه سربه سر (Break-Even Point)

• فرمول ساده : نقطه سربه سر

$$\text{نقطه سربه سر (سال)} = \frac{\text{هزینه توسعه}}{\text{صرفهجویی سالانه}} = \frac{500,000}{200,000} = 2.5 \text{ سال}$$

این روش ساده، ارزش زمانی پول (سود بانکی یا تورم) را در نظر نمیگیرد.

امکانسنجی اقتصادی: آیا ارزش مالی دارد؟

ارزش خالص فعلی (Net Present Value – NPV)

تعریف:

ارزش فعلی تمام جریانهای نقدی آینده (صرفه جوییها) منهای هزینه توسعه.

• محاسبه با نرخ تنزیل ۱۰٪ (فرضی):

سال	جریان نقدی	ضریب تنزیل	ارزش فعلی
۰	-۵۰۰,۰۰۰	۱	-۵۰۰,۰۰۰
۱	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{1.10}$	۱۸۱,۸۱۸
۲	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.10)^2}$	۱۶۵,۲۸۹
۳	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.10)^3}$	۱۵۰,۲۶۳
۴	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.10)^4}$	۱۳۶,۶۰۳
۵	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.10)^5}$	۱۲۴,۱۸۴

• مجموع ارزش فعلی جریانهای نقدی:

$$۷۵۸,۱۵۷ = ۱۸۱,۸۱۸ + ۱۶۵,۲۸۹ + ۱۵۰,۲۶۳ + ۱۳۶,۶۰۳ + ۱۲۴,۱۸۴$$

• NPV:

$$۷۵۸,۱۵۷ - ۵۰۰,۰۰۰ = ۲۵۸,۱۵۷ \text{ دلار}$$

نتیجه:

پروژه سودآور است، زیرا NPV مثبت است.

امکانسنجی اقتصادی: آیا ارزش مالی دارد؟

نرخ بازده داخلی (Internal Rate of Return – IRR)

تعریف:

نرخ بهره‌ای که در آن NPV برابر صفر میشود. هرچه IRR بالاتر باشد، پروژه جذابتر است.

• براساس آزمون خطا تقریباً IRR برابر ۲۸ درصد است.

○ مجموع ارزش فعلی جریانهای نقدی:

سال	جریان نقدی	ضریب تنزیل	ارزش فعلی
۰	-۵۰۰,۰۰۰	۱	-۵۰۰,۰۰۰
۱	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{1.28}$	۱۵۶,۲۵۰
۲	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.28)^2}$	۱۲۲,۰۷۰
۳	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.28)^3}$	۹۵,۳۶۷
۴	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.28)^4}$	۷۴,۵۱۱
۵	+۲۰۰,۰۰۰	$\frac{1}{(1.28)^5}$	۵۸,۲۱۱

• $۱۵۶,۲۵۰ + ۱۲۲,۰۷۰ + ۹۵,۳۶۷ + ۷۴,۵۱۱ + ۵۸,۲۱۱$

• $NPV \approx ۵,۴۰۹$ دلار (نزدیک به صفر).

• IRR این پروژه حدود ۲۸٪ است

□ که از نرخ تنزیل فرضی (۱۰٪) بسیار بالاتر است → پروژه بسیار جذاب!

نحوه محاسبه IRR (نرخ بازده داخلی) - راهنمای گام به گام

- IRR نرخ تنزیلی است که ارزش فعلی خالص (NPV) یک پروژه را صفر می کند. این شاخص به تعیین سودآوری یک سرمایه گذاری کمک می کند.

درک جریان های نقدی

یک پروژه شامل:

- سرمایه گذاری اولیه (خروج نقدی، مقدار منفی)
- ورودی های نقدی آینده (مقادیر مثبت)

سال	جریان نقدی
۰	۵۰۰,۰۰۰ - تومان (سرمایه اولیه)
۱	۲۰۰,۰۰۰ تومان
۲	۲۰۰,۰۰۰ تومان
۳	۲۰۰,۰۰۰ تومان
۴	۲۰۰,۰۰۰ تومان
۵	۲۰۰,۰۰۰ تومان

نحوه محاسبه IRR (نرخ بازده داخلی) - راهنمای گام به گام

• NPV به این صورت محاسبه می‌شود:

$$NPV = \sum \left(\frac{\text{جریان نقدی}_t}{(1+r)^t} \right) - \text{سرمایه اولیه}$$

جایی که:

• r = نرخ تنزیل IRR نرخي است که در آن $NPV = 0$

• t = سال ۰ و ۱ و ۲ و ...

• معادله را حل می‌کنیم

$$0 = \frac{200,000}{(1+IRR)^1} + \frac{200,000}{(1+IRR)^2} + \dots + \frac{200,000}{(1+IRR)^5} - 500,000$$

Dr. A. Taghinezhad

نحوه محاسبه IRR (نرخ بازده داخلی) - راهنمای گام به گام

روش آزمون و خطا (محاسبه دستی)

- از آنجا که IRR را نمی توان مستقیماً به صورت جبری حل کرد، با حدس زدن نرخ های مختلف تا زمانی که $NPV \approx 0$ شود، آن را پیدا می کنیم.

نتیجه	NPV محاسبه	حدس (r)
تومان (خیلی بالا) +۲۵۸,۱۵۷	$\frac{200k}{1.1} + \frac{200k}{1.1^2} + \dots - 500k$	۱۰٪
تومان (هنوز بالا) +۹۹,۰۸۱	$\frac{200k}{1.2} + \frac{200k}{1.2^2} + \dots - 500k$	۲۰٪
تومان (نزدیک تر) +۲۱,۵۰۴	$\frac{200k}{1.25} + \frac{200k}{1.25^2} + \dots - 500k$	۲۵٪
تومان (نزدیک به صفر) $\approx ۵,۴۰۹$	$\frac{200k}{1.28} + \frac{200k}{1.28^2} + \dots - 500k$	۲۸٪
تومان (حالا منفی) $\approx ۸,۲۱۷-$	$\frac{200k}{1.29} + \frac{200k}{1.29^2} + \dots - 500k$	۲۹٪

• نتیجه:

IRR بین ۲۸٪ تا ۲۹٪ است جایی که NPV از مثبت به منفی تغییر می کند.

نحوه محاسبه IRR (نرخ بازده داخلی) - راهنمای گام به گام

گام ۴: درون‌یابی یا محاسبه دقیق‌تر IRR

از آنجا که:

- NPV در ۲۸٪، + ۵,۴۰۹ تومان
- NPV در ۲۹٪، - ۸,۲۱۷ تومان
- می‌توانیم IRR را دقیق‌تر تخمین بزنیم:

$$IRR = 28\% + \left(\frac{5,409}{5,409 + 8,217} \right) \times (29\% - 28\%) = \mathbf{28.4\%}$$

گام ۵: استفاده از اکسل یا ماشین حساب بجای محاسبه دستی

امکانسنجی اقتصادی: آیا ارزش مالی دارد؟

- اگر هزینه توسعه یک اپلیکیشن ۱۰۰ میلیون تومان باشد و ماهانه ۵ میلیون درآمد ایجاد کند، نقطه سر بهسر چند ماه است؟

- $NPV = \frac{100000000}{5000000} = 20$ ماه

اپلیکیشن پس از ۲۰ ماه (۱ سال و ۸ ماه) به نقطه سر بهسر میرسد، یعنی جایی که کل درآمدهای کسبشده با هزینههای توسعه برابر میشود.

• مثال:

- اگر هزینه های عملیاتی ماهانه ۲ میلیون تومان باشد، سود خالص ماهانه میشود:

$$5,000,000 - 2,000,000 = 3,000,000 \text{ تومان}$$

- در این حالت نقطه سر بهسر جدید:

- $\frac{100000000}{3000000} = 33.3$ ماه ۹ و ۳ سال

- برای تحلیل دقیقتر، میتوانید ارزش زمانی پول (نرخ بهره) و رشد درآمد در طول زمان را نیز محاسبه کنید.

امکانسنجی سازمانی: آیا حمایت لازم وجود دارد؟

نمونه‌های موفق و شکست خورده

- شکست: راه اندازی Healthcare.gov ۲۰۱۳ به دلیل عدم هماهنگی ذینفعان.
- موفقیت: مایکروسافت ۱۰۰۰+ مهندس را برای انتقال به Azure آموزش داد.

انتخاب پروژه: اولویت‌بندی هوشمندانه

روشهای صحیح

- مدیریت پورتفولیو: اپل پروژه‌هایی مانند AirTag را برای یکپارچگی اکوسیستم انتخاب میکند.

روشهای نادرست

- انتخاب پروژهها براساس «فریاد بلندترین فرد» (مثل برخی استارت‌آپ‌های شتاب دهی نشده).

جمع بندی

نکات کلیدی

- پروژه را با استراتژی کسبوکار همسو کنید (مثال: توسعه زیرساختهای زوم در پاندمی).
- امکانسنجی را جدی بگیرید مثال: محاسبات ROI گیگافکتوری تسلا
- پروژهها را براساس معیارهای استراتژیک انتخاب کنید، نه فشار سیاسی.

• یادداشت پایانی

"به یاد داشته باشید: حتی بهترین ایدهها بدون تحلیل امکانسنجی و حمایت سازمانی محکوم به شکست هستند. پروژه بعدی خود را هوشمندانه آغاز کنید!"

Cost-Benefit Analysis

بازده سرمایه گذاری: (ROI)

نقطه سر به سر

مدت زمانی که طول میکشد تا منافع انباشته با هزینه‌های انباشته برابر شود.

ارزش فعلی

جریانهای نقدی آینده را با استفاده از نرخ بهره به ارزش امروز تبدیل میکند:

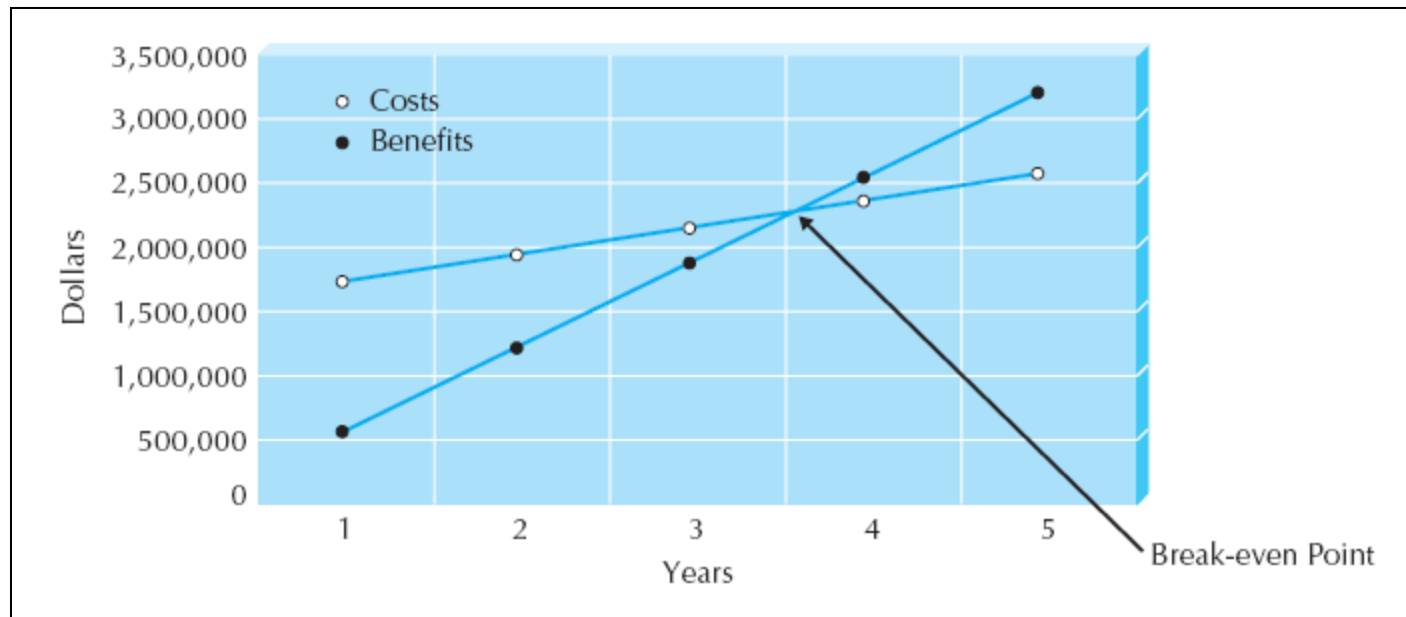
ارزش فعلی خالص

Performance Measure	Formula
Return on Investment (ROI)	$\frac{\text{Total benefits} - \text{total costs}}{\text{Total costs}} \times 100 = \frac{629421 * 100}{2575331} = 24.44\%$
Break-Even Point	$\frac{\text{Yearly Net Cash Flow} - \text{Cumulative Net Cash Flow}}{\text{Yearly Net Cash Flow}}$ <p>Use the yearly net cash flow amount from the first year in which the project has a positive cash flow. Add the above amount to the year in which the project has a positive cash flow minus one.</p>
Present Value (PV)	$\frac{\text{Cash flow amount}}{(1 + \text{interest rate})^n}$ <p>n = number of years in the future</p>
Net Present Value (NPV)	$\Sigma \text{ PV Benefits} - \Sigma \text{ PV Costs}$

تفاوت بین مجموع PV منافع و PV هزینه‌ها NPV. مثبت نشان‌دهنده سودآوری است

	2008	2009	2010	2011	2012	Total
Increased sales	500,000	530,000	561,800	595,508	631,238	
Reduction in customer complaint calls	70,000	70,000	70,000	70,000	70,000	
Reduced inventory costs	68,000	68,000	68,000	68,000	68,000	
TOTAL BENEFITS:	<u>638,000</u>	<u>668,000</u>	<u>699,800</u>	<u>733,508</u>	<u>769,238</u>	
PV OF BENEFITS:	<u>619,417</u>	<u>629,654</u>	<u>640,416</u>	<u>651,712</u>	<u>663,552</u>	<u>3,204,752</u>
PV OF ALL BENEFITS:	<u>619,417</u>	<u>1,249,072</u>	<u>1,889,488</u>	<u>2,541,200</u>	<u>3,204,752</u>	
2 Servers @ \$125,000	250,000	0	0	0	0	
Printer	100,000	0	0	0	0	
Software licenses	34,825	0	0	0	0	
Server software	10,945	0	0	0	0	
Development labor	1,236,525	0	0	0	0	
TOTAL DEVELOPMENT COSTS:	1,632,295	0	0	0	0	
Hardware	54,000	81,261	81,261	81,261	81,261	
Software	20,000	20,000	20,000	20,000	20,000	
Operational labor	111,788	116,260	120,910	125,746	130,776	
TOTAL OPERATIONAL COSTS:	185,788	217,521	222,171	227,007	232,037	
TOTAL COSTS:	<u>1,818,083</u>	<u>217,521</u>	<u>222,171</u>	<u>227,007</u>	<u>232,037</u>	
PV OF COSTS:	<u>1,765,129</u>	<u>205,034</u>	<u>203,318</u>	<u>201,693</u>	<u>200,157</u>	<u>2,575,331</u>
PV OF ALL COSTS:	<u>1,765,129</u>	<u>1,970,163</u>	<u>2,173,481</u>	<u>2,375,174</u>	<u>2,575,331</u>	
TOTAL PROJECT BENEFITS – COSTS:	(1,180,083)	450,479	477,629	506,501	537,201	
YEARLY NPV:	(1,145,712)	424,620	437,098	450,019	463,395	629,421
CUMULATIVE NPV:	<u>(1,145,712)</u>	<u>(721,091)</u>	<u>(283,993)</u>	<u>166,026</u>	<u>629,421</u>	
RETURN ON INVESTMENT:	<u>24.44%</u>	(629,421/2,575,331)				
BREAK-EVEN POINT:	<u>3.63 years</u>	[break-even occurs in year 4; (450,019 – 166,026)/450,019 = 0.63]				
INTANGIBLE BENEFITS:	This service is currently provided by competitors Improved customer satisfaction					

Break-Even Point



نمایش بصری هزینه‌ها در مقابل منافع در طول ۵ سال، که نقطه سر به سر (جایی که منافع از هزینه‌ها پیشی می‌گیرد) را نشان می‌دهد.

اهمیت این تحلیلها در آغاز پروژه

۱. بررسی امکان پذیری: تعیین میکند آیا منافع پروژه توجیهکننده هزینههاست.

۲. ارزیابی ریسک: ریسکهای مالی (مثلاً هزینههای اولیه بالا) را مشخص میکند.

۳. ارتباط با ذینفعان: معیارهای شفاف مثل ROI ، NPV برای تأیید پروژه ارائه میدهد.

۴. تصمیم گیری: اولویت بندی پروژهها بر اساس سودآوری را ممکن میسازد.