

یک روش برای فعال سازی امکان استفاده مجدد به طور موثر و سیستماتیک نرم افزار در یک تیم مهندسی نرم افزار در سطح جهانی که از یک روش توسعه ناب استفاده می کند

چکیده

ما تجربه خودمان را در استفاده مجدد موثر نرم افزار در تیم مهندسی که با استفاده از یک روش توسعه ناب در سطح جهانی به اشتراک گذاشته ایم. این مقاله به تشریح طرح کلی مراحل کار، با شروع از شناخت پتانسیل برای استفاده مجدد، اقدامات انجام شده برای فعال کردن استفاده مجدد نظام در پروژه ها، با چالش های مواجه شده، و اقدامات اصلاحی انجام شده برای اطمینان از اثر استفاده مجدد سیستماتیک، می پردازد. دروس اصلی به دست آمده عبارتند از: (I) شناسایی حوزه مربوطه برای استفاده مجدد، (II) مسئولیت های صریح اختصاص یافته برای توسعه کامپوننت های استفاده مجدد، (III) تهیه زیرساخت های موثر، (IV) تعریف فرآیندهای دقیق تر توسعه نرم افزار برای استفاده مجدد قطعات، و (V) ایجاد یک تیم متمرکز برای اجزای توسعه استفاده مجدد. نتایج حاصل از طرح استفاده مجدد موفق ما از جمله افزایش قابل توجه در کیفیت و استفاده مجدد از 12 درصد از کل کد توسعه داده شده، ارائه شده است.

کلمات کلیدی: استفاده مجدد از نرم افزار، مهندسی نرم افزار جهانی، روش توسعه ناب

ما تجربه خودمان را در استفاده مجدد موثر نرم افزار در تیم مهندسی که از 1000 مهندس در آمریکای شمالی، اروپا و آسیا، به اشتراک گذاشته ایم.

2. پیش زمینه

سازمان ما محصولات در یک صنعت بسیار کنترل شده را توسعه می دهد. ما در حال توسعه سخت افزار، نرم افزار و سیستم عامل به عنوان محصول برای خانواده های مختلف هستیم. با توجه به ماهیت این صنعت، این محصولات دارای چرخه حیات طولانی هستند و انتظار می رود که به طور مشخص برای چند دهه به کار روند. علاوه بر این، محصولات باید الزامات قانونی را که مستلزم انطباق با استانداردهای صنعت هستند را نیز داشته باشند. از این رو، برای محصولات ما، کیفیت غیر قابل مذاکره است.

برای اطمینان از تحویل به موقع، این تیم بر روش توسعه نرم افزار ناب تکیه کرده است [1,2]. این تیم بیش از 10 سال مسئله ای را که با توسعه نرم افزار جهانی [3,4] ارائه شده بود را خطاب کرده بود (طرح کرده بود).

3. رویکرد اولیه برای استفاده مجدد نرم افزار

پتانسیل استفاده مجدد نرم افزار در سازمان ما بلافاصله زمانی به رسمیت شناخته شد که ما توسعه نرم افزار را آغاز نمودیم. در آن زمان، استفاده مجدد صرفا با کپی کردن قطعات منبع از یک پروژه به دیگری، بدون فرآیند حاکم به دست می آمد. ما به زودی شاهد یک افزایش سریع در تلاش برای تعمیر و نگهداری و رشد ناسازگاری بین محصولات خواهیم بود. متوجه شدیم که ما نیاز به یک رویکرد سیستماتیک برای سازماندهی استفاده مجدد هستیم [5]. پس از آن، راه هایی برای بهره برداری از پتانسیل استفاده مجدد نرم افزار بررسی شد و رویکرد مدیریتی با اهداف زیر ارائه شد: (1) کاهش زمان و هزینه های توسعه با استفاده مجدد قطعات موجود، (2) اطمینان حاصل کردن برای کامپوننت هایی با رفتار یکسان و نگاه و ظاهر مشابه، و (3) افزایش کیفیت توسط استفاده مجدد و سیستماتیک اجزای نرم افزار.

A. حوزه مرتبط برای استفاده مجدد

با در نظر گرفتن تفاوت های استفاده مجدد در حوزه های فنی مختلف، ما دامنه های استفاده مجدد مربوطی که با توسعه فن آوری های و سیستم عامل های کالا همراستا و مرتبط بودند را شناسایی کرده ایم. این موارد در جدول 1 لیست شده اند. رویکرد ما شناسایی حوزه های مختلف و تجزیه و تحلیل دامنه ها می باشد [6] در حالی که عملی دور از فرمالیسم بودن وجود خواهد داشت.

جدول 1 دامنه استفاده مجدد مرتبط

	دامنه های استفاده مجدد	موضوعات مهم
1	نرم افزار کامپیوتر	پلت فرم مبتنی بر کامپیوتر اجزای نرم افزار
2	تست و تشخیص	ابزار تست، سناریوهای آزمون، و استراتژی های آزمون
3	نرم افزار تعبیه شده	اجزای نرم افزار برای جاسازی شده پلتفرم ها
4	نرم افزار ثالث	سیستم های انتقال مواد، ردیابی، و سازماندهی شخص ثالث
5	سخت افزار	بلوک های مدار سخت افزار
6	سند	بلوک های مدار سخت افزار حصولات
7	متن باز نرم افزار	سیستم های انتقال مواد، ردیابی، و سازماندهی باز نرم افزار منبع

B. سازمان برای استفاده مجدد

برای هر یک از از دامنه های مربوط به پروژه و برای وظایف استفاده مجدد - برای، ما اعضای تیم های پروژه های مختلف، که نقش دوگانه قرار گرفته اند را شناسایی کرده ایم. ما همچنین دو نقش جدید را تعریف کردیم: صاحبان دامنه معماران و یا کارشناسان موضوع. صاحبان دامنه معمولا معمار و یا کارشناسان موضوع هستند که انتظار می رود استفاده مجدد در دامنه ی خود را مد نظر داشته باشند. آن ها برای دامنه ی خود مسوول موارد زیر هستند: (1) ارزیابی پیشنهادات برای هر دو اجزاء قابل استفاده مجدد جدید و پیشرفت های قابل توجهی در قطعات موجود، (2) تعریف یک نقشه راه استفاده مجدد، و (3) معماری اجزاء قابل استفاده مجدد. از سوی دیگر، صاحبان اجزا مسوول موارد زیر نیز هستند: (1) طراحی، (2) اجرا، (3) تست، (4) انتشار، و (5) نگهداری از جزء استفاده مجدد (شکل 1 را ببینید).

C. بودجه، و حصول اطمینان از استفاده مجدد

بودجه تمام فعالیت های پروژه ها بر اساس نیاز تامین شده است (شکل 1). علاوه بر این، برای اطمینان از پشتیبانی برای استفاده مجدد، تیم معمار یک هدف به منظور کاهش هزینه را از طریق استفاده مجدد از نرم افزار ارائه داده است. علاوه بر این، آن یک درک نانوشته است که کل سازمان به صاحبان دامنه و صاحبان اجزا را در دستیابی به اهداف استفاده مجدد حمایت می کرد.

رویکرد اولیه			
تمام پروژه های توسعه تامین مالی بر اساس اجزاء قابل استفاده مجدد			
1 پروژه	2 صاحب دامنه	3 صاحب دامنه	N صاحب دامنه
1 بودجه	2 صاحب دامنه	3 صاحب دامنه	n صاحب دامنه
صاحب دامنه 1	صاحب دامنه	صاحب دامنه 2	صاحب دامنه 3
صاحب جز k			صاحب دامنه 4
تیم معماری مشترک			
صاحب دامنه 1	صاحب دامنه 2	صاحب دامنه 3	صاحب دامنه k

شکل 1. سازمان دهی برای استفاده مجدد در رویکرد اولیه

D. فعال کردن زیرساخت ها و فرایندهای به منظور تسهیل استفاده مجدد

برای حمایت از استفاده مجدد نرم افزار سیستماتیک، ما در زیرساخت ها سرمایه گذاری کردیم: (1) مدیریت پیکربندی و ردیابی نقص اجزاء قابل استفاده مجدد، و (2) پورتال وب برای به اشتراک گذاشتن اطلاعات مربوط به استفاده مجدد از قطعات، و به برجسته کردن مزایای طرح استفاده مجدد

(1) مدیریت پیکربندی، مدیریت انتشار و ردیابی نقص: ما در مدیریت پیکربندی، مدیریت انتشار و ردیابی نقص اجزاء قابل استفاده مجدد را با سیستم های مربوطه تراز بندی نمودیم. این اجازه اجرای پروژه های مختلف که شامل اجزاء قابل استفاده مجدد مانند هر یک از اجزای دیگر پروژه است را می دهد. علاوه بر این، دست زدن به نقص برای اهداف

استفاده مجدد تنظیم شده بود، به طوری که تمام پروژه ها می توانستند نقص در اجزاء قابل استفاده مجدد را گزارش دهند و همچنین آن ها را ردیابی نمایند.

2) پورتال وب: وب پورتال شامل اطلاعات در مورد اجزای مختلف استفاده مجدد، ویژگی های خود، لینک اسناد و مدارک، نسخه های انتشار، و صاحبان جزء خود بود. در نتیجه، تمام اطلاعات مورد نیاز برای تصمیم گیری در مورد استفاده کردن یا نکردن مجدد از یک جزء به راحتی در دسترس بود. پورتال استفاده از اجزاء قابل استفاده مجدد را گزارش داد. همچنین صرفه جویی مورد توجه نیز محاسبه شد. پس انداز به عنوان (تعدادی از پروژه های-1) (نیمی از هزینه توسعه کل از جزء) محاسبه شد. این محاسبات در تجزیه و تحلیل داده های گذشته، هزینه های سربار در ارتباط با استفاده مجدد حدود نیمی از هزینه های توسعه، را نشان داد. جدول را مشاهده کنید.

جدول 2	محاسبه پس انداز
تعداد پروژه استفاده مجدد از مؤلفه	پس اندازها (واحد ها)
1	0
2	500
3	1,000
4	1,500

کل هزینه توسعه استفاده مجدد از اجزاء = 1000 واحد

4. تجارب و مسائل با رویکرد اولیه

رویکرد اولیه، موفق بود. ما قادر به شناسایی حدود 200 از اجزاء قابل استفاده مجدد بودیم. علاوه بر این، حدود 100 مورد از آن ها برای توسعه داخلی به طور موفقیت آمیز استفاده شدند. علاوه بر این، اعضای تیم در سراسر سازمان به طور فعال برای استفاده مجدد کمک کرده اند.

با این حال، در طول زمان، ما با انواع مختلفی از مسائل مواجه شدیم به این دلیل مدیران شروع به از دست دادن اعتماد در مورد طرح استفاده مجدد کردند. این موارد در زیر مفصل و در داده های کمی در جدول III معرفی شده اند.

A. اولویت بندی

صاحبان جزء بخشی از یک تیم پروژه بودند، آنها اولویت های بالاتر را برای یک پروژه خاص اختصاص می دادند و مهلت پروژه و اولویت های پایین تر به وظایف برای اجزاء قابل استفاده مجدد اختصاص داده می شد. این توانایی از صاحبان جزء به ارائه اجزاء قابل استفاده مجدد به عنوان پروژه های دیگر برنامه ریزی شده بود و در نتیجه باعث افزایش مشاجره و بحث ناخوشایند را در پی داشته است.

B. بایاس ویژگی

صاحبان جزء نیز همچنین سوگیری هایی به سمت ویژگی های پروژه های خود و پروژه های بزرگ مهم مورد نیاز نشان داده اند. این تاثیر منفی دوبر داشت. اول، پروژه های کوچکتر بودند و عملکرد آنها در اجزاء قابل استفاده مجدد مورد نیاز نبود. دو، قطعات استفاده مجدد به عنوان قابلیت های پروژه خاص، بیشتر و بیشتر در آنها استفاده می شدند.

C. کیفیت

از آنجا که تست استراتژی تحویل اجزاء قابل استفاده مجدد برای صاحبان جزء با طراحی استاندارد ارائه نمی شد، اینکار هیچ طراحی و تست استراتژی سازگاری را به دنبال نداشت. این امر بر روی کیفیت قطعات استفاده مجدد تاثیر گذاشته است، به خصوص با توجه به نیازهای غیر کارکردی مانند نگهداری، مقیاس پذیری، و دیگر موارد. مسائل کیفیت در افزایش و تعمیر و نگهداری اجزا آشکار شد. همچنین در بیش از 200 نقص حل نشده و زمان قابل توجه، حدود 70 درصد صرف حل و فصل نقص های موجود شد.

D. ارتباطات

همانطور که هیچ نقطه تماس واحدی برای اجزای مختلف وجود ندارد، مدیران پروژه تا به حال مجبور به تعامل با صاحبان جزء متعدد شده اند، که کار را برای پیگیری پیشرفت در اجزای مختلف دشوار نمود. علاوه بر این، تمام مسائل استفاده مجدد به مدیریت ارائه و تشدید شد.

E. بودجه

به طور معمول، مدیران محصول تمایلی به تحمل هزینه های اضافی در ارتباط با استفاده مجدد از اجزای نرم افزار، مانند تلاش همراه با افزایش مدیریت ارتباطات و درگیری همراه با هزینه های مرتبط با طراحی دقیق تر، تست، و اسناد و مدارک را نداشته اند.

5. تجزیه و تحلیل مسائل

ما در این خصوص در رویکرد اولیه، مراحل رسیدگی به آنها را شناسایی کرده ایم. علل ریشه برای این مسائل عبارت بودند از:

A. مسئولیت دوگانه

ناتوانی صاحبان جزء در برنامه ریزی حجم کار در حالی که یک نقش دوگانه را در اعضای تیم پروژه و در همان زمان طراحی، توسعه، تست، نگهداری و افزایش یک جزء استفاده مجدد، بازی می کنند. اگرچه تلاش بودجه برای کارهای مربوط به استفاده مجدد از قطعات مناسب بود، چالش در برنامه ریزی این کارها همراه با فشار معمولاً غیر قابل پیش بینی پروژه روزانه نهاده شده است.

B. اجرای فرآیندها

صاحبان اجزا مجبور نبودند به دنبال فرآیندهای استاندارد تعریف شده باشند، در حالی که اجزاء قابل استفاده مجدد در حال توسعه بودند. علاوه بر این، پروسه های مورد نیاز برای نیازهای خاص اجزاء قابل استفاده مجدد نیز تعریف شده اند. از این رو، صاحبان جزء قادر به توسعه اجزاء قابل استفاده مجدد و پیشرفت به اندازه کافی بدون دخیل کردن تیمهای متخصص دیگر مانند معماری، قابلیت استفاده، و آزمون بوده اند. که منجر به کیفیت پایین تر نیز می شود.

C. تنها نقطه تماس

عدم وجود یک نقطه تماس برای همه اجزاء قابل استفاده مجدد باعث دشوار ساختن حل و فصل مسائلی مانند داشتن برخی از ویژگی ها، پیشرفت، و رفع نقص شده است. این با مشکلات همراه شدند با مشکلاتی در کیفیت قطعات استفاده مجدد شدند و مدیران پروژه سوال هایی درباره ارزش ابتکار استفاده مجدد کردند.

D. بی میلی در بودجه پایگاه کد استفاده مجدد

هر چند مدیران محصول حاضر به برداشت از مزایای استفاده مجدد بودند، آنها به هزینه های اضافی مربوط به توسعه و نگهداری از اجزای استفاده مجدد در بودجه موجود خود تمایل داشتند.

6. روش تغییر

برای مقابله با علل مسائل مواجه شده، ما چند تغییر به رویکرد اولیه را ایجاد نموده ایم. مسائلی که ما با آن ها مواجه شده ایم، در ادبیات استفاده مجدد حتی در تیم های شرکت [7,8,9] نیز گزارش شده است. با این حال، مشاهده کردیم که مسائل با توجه به ماهیت جهانی آن ها از تیم ما تقویت شده اند. ما همچنین متوجه شدیم که دشوار است که به طور مستقیم هر یک از شیوه های پیشنهادی برای حل و فصل مسائل خود را اجرا نماییم [10]. در عوض، در

روح عمل ناب، ما همیشه یک راه حل بهینه سازی شده برای مسائل خاص خود با هدف نهایی کاهش ضایعات را خواهیم داشت.

با این حال، اهداف اصلی این طرح در استفاده مجدد از نرم افزار بدون تغییر باقی ماند. تغییرات در زمینه های زیر بود:

1) ایجاد یک پروژه استفاده مجدد متمرکز، (2 بودجه، 3) فرآیندهایی برای توسعه کامپوننت استفاده مجدد.

A. ایجاد یک پروژه استفاده مجدد متمرکز

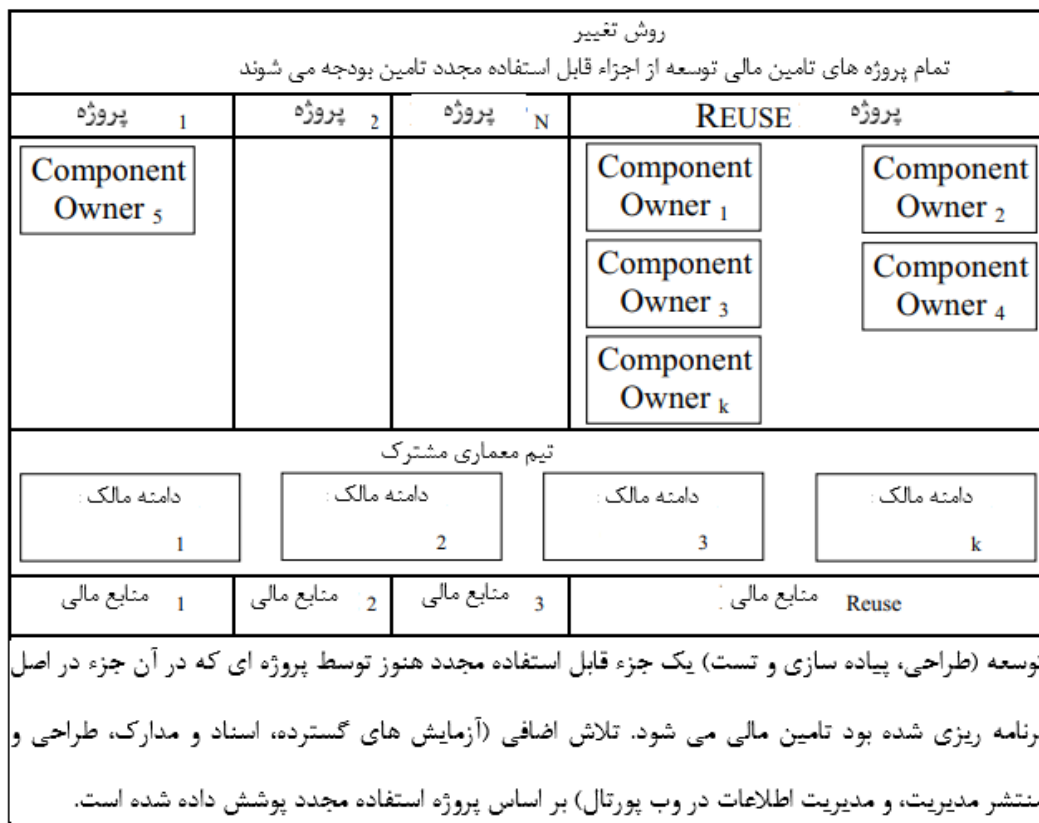
یک پروژه استفاده مجدد جداگانه دیگر با یک مدیر پروژه استفاده مجدد اختصاص داده شده است و پاسخگوی تمام اجزاء قابل استفاده مجدد ساخته شده نیز خواهد بود. مدیر پروژه استفاده مجدد به عنوان یک نقطه از یک تماس برای تمام تیم های پروژه عمل می کند. این مورد مسائل مربوط به استفاده مجدد از قطعات را به طور موثر حل و فصل می نماید.

مدیر پروژه استفاده مجدد توسط یک تیم مهندسی نرم افزار اختصاص داده شده، نظارت بر طراحی، پیاده سازی، تست، تقویت، و نگهداری از اجزای استفاده مجدد را پشتیبانی می نماید. بیشتر صاحبان جزء در حال حاضر بخشی از پروژه استفاده مجدد هستند، که ما را در اجتناب از مشکلات به دلیل مسئولیت های دوگانه کمک کرده است. با این حال، تعدادی از صاحبان جزء هنوز هم از اعضای تیم پروژه می باشند. صاحبان دامنه ادامه دادند تا بخشی از تیم معماری مشترک باشند (شکل 2 را ببینید).

B. بودجه

بودجه یک پروژه استفاده مجدد با هدف تغییر هزینه های اضافی و خطرات ناشی از تولید استفاده مجدد و مصرف پروژه [2] فردی تغییر یافته است. توسعه (طراحی، اجرا، و آزمون) از یک جزء قابل استفاده مجدد هنوز توسط پروژه ای که در آن جزء در اصل برنامه ریزی شده بود تامین می شود. با این حال، تلاش های اضافی (آزمایش های گسترده، اسناد و مدارک، طراحی و منتشر مدیریت، و مدیریت اطلاعات در وب پورتال) بر اساس پروژه استفاده مجدد پوشانده

شده است. علاوه بر این، پروژه استفاده مجدد باعث پیشرفت های آینده گرا مانند وب خواهد شد و آن را قادر خواهد ساخت تا از تمامی رابط های کاربری، و به حداقل رساندن وابستگی به اجزای نرم افزار شخص ثالث و غیره استفاده نماید (شکل 2).



شکل 2. سازمان دهی برای استفاده مجدد در روشن تغییر داده شده

C. فرایندها برای توسعه کامپوننت های استفاده مجدد

به عنوان بخشی از رویکرد جدید، ما فرایندهای دقیقی را برای توسعه کامپوننت استفاده مجدد با تاکید بر بهبود کیفیت معرفی نموده ایم [8]. (1) امکان استفاده مجدد از روش توسعه نرم افزاری ناب، (2) کیفیت کد و آزمایش، (3) ردیابی نقص (4) مدیریت انتشار

1) امکان استفاده مجدد از تیم با استفاده از روش توسعه نرم افزاری ناب:

از آنجا که برنامه ریزی دقیق برای ویژگی های محصولات درست قبل از اجرای برنامه انجام شده بود، ویژگی های مربوط به استفاده مجدد از اجزا خیلی دیر در این فاز پروژه مشخص شده بودند که این خود یک چالش بود. برای غلبه بر این ما متوجه شدیم که برآورد ویژگی های مربوط به استفاده مجدد از قطعات باید حداقل یکی از Takt ها را (یک از Takt شبیه به یک حداکثر سرعت دویدن در چالاک است) که از پیش برنامه ریزی شده است را تکمیل نماییم. این نیز همچنین باعث شد تا تیم اختصاصی پروژه به طور کامل برای انجام وظایف استفاده مجدد همیشه در دسترس باشد.

2) کیفیت کد و تست:

برای اطمینان از کیفیت کد، ما تجزیه و تحلیل استاتیک کد اجباری را با اهداف از پیش مشخص شده معرفی کرده ایم. علاوه بر این، ما فرایند آزمایش را با تمرکز بر تاثیر بالقوه تغییرات در کد دقیق تر نموده ایم، که باعث الزامی شدن افزایش پوشش کد، و دستیابی به آن را از طریق اتوماسیون شد. ما همچنین تست دود را برای شناسایی سریع محیط های پروژه و همچنین شناسایی نقص ها توسعه داده ایم. به اجرا درآوردن فرآیندهای تغییر در این مورد ممکن بود زیرا استفاده مجدد یک پروژه جداگانه با بودجه خود آن بود.

3) ردیابی نقص:

در رویکرد اولیه، پس از اینکه یک نقص توسط مالک جزء حل و فصل شد، هیچ دستوری برای تیم پروژه برای بستن نقص در سیستم ردیابی نقص وجود ندارد. از این رو، سیستم ردیابی نقص های بسیاری را در حالت نامناسب داشت، که منجر به بحث های تکراری و بی فایده می شد. برای پرداختن به این موضوع، ما روند ردیابی نقص ها را ردیابی کردیم. در حال حاضر، نقص در اجزاء قابل استفاده مجدد باید در پروژه گزارش شود و جزء استفاده مجدد نیز بررسی شود. این بدان معنی است که اگر نقص استفاده مجدد بسته نشود، نقص پروژه نمی تواند بسته شود. این بسته شدن

به موقع از تمام نقص های استفاده مجدد جلوگیری می نماید و باعث تضمین و نظارت موثر تر نقص حل نشده خواهد شد.

4) فرآیند مدیریت انتشار دقیق تر:

ما یک چک لیست را برای تایید مراحل اجباری قبل از ایجاد برچسب انتشار تهیه نموده ایم. این خدمات عبارتند از بررسی اجباری، تجزیه و تحلیل کد استاتیک، پوشش آزمون، و چک اسناد و مدارک. چک لیست توسط یک تیم با کیفیت، مدیر آزمون، و صاحب جزء از پروژه استفاده مجدد بررسی می شود. از آنجا که پروژه استفاده مجدد است به صورت جداگانه مدیریت می شود، به اجرا درآوردن این روند برای همه اجزاء استفاده مجدد ممکن بود.

7. نتایج و تاثیر

رویکرد تغییر منجر به یک تغییر قابل توجهی در فرهنگ سازمان با توجه به استفاده مجدد شد. این تیم استفاده مجدد در افزایش کیفیت، کاهش زمان توسعه و کاهش هزینه های کلی کمک کرد.

A. فرهنگ در حال تحول استفاده مجدد

توسط فرهنگ استفاده مجدد ما منظورمان این است که اعتقاد به استفاده مجدد داریم، و این تغییرات در نتیجه این موضوع است که سازمان در حال انجام وظایف خود است. با رویکرد جدید، ذهنیت استفاده مجدد ساخت برای ساخت برای استفاده مجدد بصورتی پایدار و محکم در سازمان تاسیس شد [9].

1) ساخت برای استفاده مجدد:

برای موضوع استفاده مجدد منظور ما از تیم استفاده مجدد این است که با تمرکز بر راه حل های عمومی می توان از معماری و طراحی قوی شیوه های همراه با کنترل کیفیت دقیق کد و تکیه بر اتوماسیون آزمون برای تست فشرده تر استفاده نمود.

2) ساخت-با-استفاده مجدد:

ایجاد شده برای-استفاده مجدد منظور ما بررسی پروژه سیستماتیک برای امکان استفاده مجدد بود. در طی فاز تعریف محصول، معماران در سازمان ما یک بررسی معماری دقیق را انجام دادند که در آن علاوه بر پرسش های معماری به طور کلی، مناسب بودن اجزاء قابل استفاده مجدد موجود ارزیابی شده است، شرایط جدیدی را برای اجزاء موجود شناسایی کرده اند و اجزاء قابل استفاده مجدد جدید تعیین شده اند. علاوه بر این، تاثیر پیشرفت های خاص در سایر محصولات نیز بررسی شده است

3) بررسی مشکلات در الزامات اجزاء قابل استفاده مجدد:

از آنجا که ما روش توسعه ناب را دنبال می کنیم، الزامات اغلب در طول "Takt" ها شناخته خواهند شد. در چنین مواردی، مدیر پروژه موضوعات مورد نیاز را به مالک جزء ارسال می کند که به نوبه خود همزمان به معمار استفاده مجدد ارسال خواهد شد. اگر یک نیاز در تضاد با منافع هر محصول باشد، این تیم استفاده مجدد برای پیدا کردن یک راه حل مشترک با دخالت کارشناسان حوزه و کارشناسان قابلیت استفاده برای حل این تضاد تلاش خواهد کرد. اگر یک راه حل مشترک یافت نشد، تیم کالا برخی ویژگی ها را به طور مستقل پیاده سازی می کند.

(4) اولویت بندی غیر مرتبط:

الزامات استفاده مجدد بر اساس عوامل زیر اولویت بندی می شوند: (1) اهمیت انتشار پروژه، که معمولاً با نیاز به حفظ سهم بازار یا نیازهای مشتریان استراتژیک تعیین می شود. (2) جدول زمانی انتشار پروژه، که مستلزم دادن اولویت به ویژگی های مورد نیاز پروژه هایی است دیرتر از زمان مورد نظر اعلام خواهند شد. (3) ریسک، اگر تاثیر این عمل به دلیل گنجاندن یکی از ویژگی های بالا زیاد باشد، در نتیجه خطر پروژه برای تعیین اینکه آیا ویژگی های مورد نظر باید به نسخه آینده به تعویق بیوفتند یا خیر بایستی بررسی شود.

(5) تخصیص ویژگی ها:

ویژگی های تیم استفاده مجدد بر اساس عوامل زیر اختصاص داده می شوند: (1) مقرون به صرفه بودن، که مستلزم ارزیابی آن است که اگر پیاده سازی این طرح مقرون به صرفه تر باشد، در نتیجه پروژه اجزای استفاده دوباره اجرا خواهد شد. (2) در دسترس بودن منابع، اگر منابع برای پیاده سازی این ویژگی در تیم برای استفاده مجدد در دسترس نباشد، در نتیجه این پروژه ها در پروژه اصلی اجرا خواهد شد. اگر چنانچه اینکار باعث شود تا تجارت در این مورد حس شود، در نتیجه به جز استفاده مجدد انتقال داده خواهد شد.

(6) ارتباطات:

یکی از چالش های یک سازمان در سطح جهانی اطلاع رسانی همه ذینفعان از ویژگی های موجود و برنامه ریزی در اجزاء قابل استفاده مجدد است. علاوه بر پورتال وب سایت، ما یک خبرنامه ماهانه را به کل سازمان ارسال نمودیم، که شامل جزئیات اجزاء قابل استفاده مجدد در ماه جاری بود و جزئیات انتشار برنامه ریزی شده در ماه آینده نیز در آن آمده بود. ما همچنین آن را یک تمرین کردیم برای انتشار یادداشت های شرکت در هر نسخه جزء به تمام افرادی که در وب پورتال بودند و دارای یک جزء مشترک بودند.

7 همکاری:

اعضای تیم استفاده مجدد و اعضای تیم پروژه با هم در بسیاری از موارد به طور مشترک کار میکنند مانند: (1) روشن کردن نیاز مبهم، (2) تلاش سخت برای برطرف کردن نقص ها، (3) تعیین علت نقص هایی که نمی توان به آسان آن ها را جدا کرد، (4) درک دامنه موارد استفاده شدید محصولات که خواهان دامنه تخصص بیشتر هستند.

8 انعطاف پذیری:

از آنجا که ما روش توسعه ناب را دنبال می کنیم، ضروری است الزامات و دامنه خود را تطبیق دهیم. در نتیجه، برنامه ریزی برای استفاده مجدد از ویژگی ها و پیشرفت باید برای دستیابی به اهداف ناب مورد نظر بسیار انعطاف پذیر باشد. ما به این انعطاف پذیری صریح زمانی دست خواهیم یافت که برای موارد برنامه ریزی نشده و نقص های با اولویت بالا برنامه ریزی نماییم

B. دستیابی به کیفیت، تحویل و اهداف هزینه

تغییرات فرهنگی همراه با فرآیندهای دقیق تر تیم استفاده مجدد در بهبود در مناطق مختلف از جمله در موارد زیر کمک کرد: (1) کیفیت، (2) در زمان تحویل، و (3) افزایش در تعداد قطعات استفاده مجدد. داده های کمی از پیشرفت در جدول III معرفی شده اند. منابع این اطلاعات مخزن و اجزای تشکیل دهنده و پیکربندی سیستم مدیریتی و سیستم ردیابی نقص هستند.

1 بهبود در کیفیت:

با افزایش تمرکز بر روی طراحی دقیق و تست شده، افزایش قابل توجهی در کیفیت به وجود آمده است که باعث کاهش در موارد زیر شده است: تعدادی از نقص های گزارش شده، تعدادی از نقص حل نشده، و زمان صرف شده در حل و فصل نقص ها کاهش یافته است. علاوه بر این، زمان صرف شده در بهبود این موارد نیز افزایش یافته است.

2) تحویل به موقع:

در روش تغییر داده شده، ضروری است و از تیم های پروژه انتظار می رود که در طول مرحله برنامه ریزی، اطمینان حاصل شود که تیم استفاده مجدد قادر به ارائه جزء در زمان برنامه ریزی شده برای Takt های مورد نیاز است و وابستگی های مورد نظر را در نظر می گیرند. در نتیجه، ما قادر به پایبندی به برنامه متعهد خواهیم بود و از تحویل به موقع از پیشرفت ها و نقص بحرانی اطمینان حاصل پیدا می کنیم. در حالی که حل و فصل مسائل و گزارش دادن آن ها به طور موثرتر خواهد بود. قابل توجه است که ما تشدیدهای در حد صفر را در دو سال گذشته داشته ایم (تشدید نداشته ایم).

3) افزایش در تعداد اجزاء قابل استفاده مجدد:

سهم اجزاء قابل استفاده مجدد به طور کامل به پروژه استفاده مجدد منتقل نزدیک شده و در نتیجه در پنج سال به پنج برابر افزایش یافته است ، در حالی که در همان زمان بودجه پروژه استفاده مجدد 33 درصد کاهش یافته است. (جدول III را ببینید). این مهم است که توجه داشته باشید که علاوه بر توسعه قطعات جدید، تیم استفاده مجدد به طور فعال در افزایش اجزاء قابل استفاده مجدد اهتمام ورزیده است، با وجود این بودجه پایین.

جدول III. بهبود در کیفیت و بهره وری

	اولیه (2010)	حالا (2016)
مقدار کل کد مورد استفاده مجدد قرار گرفته	اندازه گیری نشده	12%
متوسط تعداد نقص حل نشده در یک سال	200	30
زمان صرف شده در حل و فصل نقص ها	70%	30%
زمان صرف شده در پیشرفت	30%	70%
تشدیدها	تعداد بسیار بالا	0
اشتراک از اجزاء قابل استفاده مجدد به کار گرفته شده در پروژه استفاده مجدد	8%	38%
بودجه استفاده مجدد	-	33% less

*درصد از تمام اجزای نرم افزار استفاده مجدد

8. نتیجه گیری

با وجود اینکه سازمان ما با تجربه جهانی در مهندسی نرم افزار دارد، ما با تلاش هایی برای فعال کردن مجدد نرم افزار موثر در تیم خود مواجه شدیم، که شبیه به آنچه که در مطالعات قبلی استفاده مجدد گزارش شده است بودند. با این حال، مشاهده کردیم که مسائل با توجه به ماهیت جهانی کارمان از تیم توسعه ما تکثیر شدند. ما قادر به حل و فصل موفقیت آمیز مسائل از طریق اقدامات اصلاحی سیستماتیک بودیم که در روش ناب ما تراز شد و همچنین خاص وضعیت ما بودند.

IX. REFERENCES

- [1] Lean Transformation: How Lean helped to achieve Quality, Cost and Schedule, Uma V., IEEE 9th International Conference on Global Software Engineering, 2014
- [2] Successfully transforming to Lean by changing the mindset in a global product development team, U. Samatha, V. S. Mani, IEEE 10th International Conference on Global Software Engineering, 2015
- [3] TAPER: a generic framework for establishing an offshore development center, G. Hoefner, V. S. Mani, 2nd IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2007
- [4] 4 C: An approach for effective people management in an offshore software development center, G. Hoefner, V. S. Mani, 7th IEEE International Conference on Global Software Engineering, 2012
- [5] Systematic Software Reuse: Architecture, Process and Organization are Crucial, Martin L. Griss, (<http://martin.griss.com/pubs/fusion1.htm>)
- [6] Domain Analysis: An Introduction, R. Prieto-Diaz, ACM SIGSOFT. Software Engineering Notes Vol 15 No 2. Apt 1990 Page 47
- [7] Incentive compatibility and systematic software reuse, Robert G. Fichman, Chris F. Kemerer, Journal of Systems and Software, New York; Apr 27, 2001; Vol. 57, Iss. 1; pg. 45
- [8] Why software reuse has failed and how to make it work for you, Douglas C. Schmidt (<http://www1.cse.wustl.edu/~schmidt/reuse-lessons.html>)
- [9] Experiences in Software Evolution and Reuse: Twelve Real World Projects (Research Reports Esprit), 2013 Editors Svein Hallsteinsen, Maddali Paci
- [10] Why new software processes are not adopted, Stan Rifkin, Advances in Computers, vol. 59, 2003