

به نام خدا

## پاسخ نامه آزمون درس مهندسی نرم افزار پیشرفته

دانشجو:

فاطمه فتحی جم

استاد راهنما:

دکتر علی رضوی ابراهیمی

خرداد ۱۴۰۰

## ۱- در معنی و مفهوم علمی **function point** و ترجمه مناسب آن به فارسی بحث نمایید.

مفهوم **function point** از جمله مواردی است که در مبحث متریک‌های پروژه و فرآیند نرم‌افزار مورد بررسی قرار می‌گیرد. بدین منظور ابتدا در رابطه با معیارهای اندازه‌گیری پروژه‌های نرم‌افزاری مقدمه‌ای شرح می‌دهیم و سپس **function point** را مورد بحث و بررسی قرار می‌دهیم.

**متریک و اندازه‌گیری چیست؟** متریک‌های کمی هستند که به افرادی که با نرم‌افزار کار می‌کنند امکان می‌دهند تا نسبت به کارآمد بودن فرآیند و پروژه‌های نرم‌افزاری بینش پیدا کنند. همچنین متریک برای مشخص کردن نواحی و حیطه‌های مشکل‌آفرین به کار می‌روند، بطوریکه راه‌حلی پیدا شود و فرآیند نرم‌افزاری بهبود یابد.

**چرا معیارهای اندازه‌گیری اهمیت دارد؟** اگر شما اندازه‌گیری نکنید، قضاوت شما فقط می‌تواند بر اساس ارزیابی ذهنی باشد اما به وسیله اندازه‌گیری می‌توان روند را (چه خوب چه بد) دریافت و برآوردهای بهتری انجام داد و طی زمان، بهبودها و پیشرفت‌های واقعی اتفاق می‌افتند. اندازه‌گیری نرم‌افزار در دنیای فیزیکی به دو طریق اندازه‌های مستقیم و اندازه‌های غیرمستقیم طبقه‌بندی می‌شود.

اندازه‌های مستقیم در فرآیند مهندسی نرم‌افزار شامل هزینه و تلاش (نیروی انسانی) بکار گرفته می‌شوند که عبارت‌اند از: تعداد خطوط کد نوشته شده، سرعت اجرا، اندازه حافظه و معایبی که در یک واحد زمانی گزارش شده‌اند. اندازه‌های غیرمستقیم محصول عبارت‌اند از: عملکرد، کیفیت، پیچیدگی، کارایی، قابلیت اطمینان، قابلیت تعمیر و نگهداری و بسیاری از توانایی‌های دیگر.

### **Function Point چیست؟**

با استناد بر کتاب مهندسی نرم‌افزار پیشرفته پرسمن، **Function Point** یکی از معیارهای اندازه‌گیری مبتنی بر عملکرد (Function-Based Metrics) است. به عبارت دیگر **Function Point** عبارت است از معیاری عملکردگرا که به طور گسترده استفاده می‌شود. محاسبه نقطه عملکرد بر اساس ویژگی‌های حوزه اطلاعات و پیچیدگی یک نرم‌افزار است. از معیار نقطه عملکرد (FP) به عنوان ابزاری برای اندازه‌گیری عملکرد ارائه شده توسط سیستم به طور مؤثر استفاده می‌شود. از جمله موارد استفاده FP می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تخمین هزینه یا تلاش لازم برای طراحی، کدنویسی و تست نرم‌افزار
- پیش‌بینی تعداد خطاهایی احتمالی در هنگام تست نرم‌افزار
- پیش‌بینی تعداد اجزاء و تعداد خطوط نوشته شده در سیستم پیاده‌سازی شده

نقاط عملکرد از یک رابطه تجربی بر اساس معیارهای قابل اندازه‌گیری و شمارش (مستقیم) دامنه اطلاعات نرم‌افزار و ارزیابی کیفی پیچیدگی نرم‌افزار به دست می‌آیند. پنج ویژگی دامنه اطلاع‌رسانی تعیین شده‌اند که از جمله آن‌ها می‌توان به تعداد ورودی‌های کاربر، تعداد خروجی‌های کاربر، تعداد درخواست‌های کاربر، تعداد فایل‌ها و تعداد رابطه‌های خارجی اشاره کرد.

## ۲- در معنی و مفهوم رابطه «تضمین کیفیت نرم افزار» و «کیفیت نرم افزار» بحث نمایید.

به منظور بررسی رابطه بین کیفیت نرم افزار و تضمین کیفیت نرم افزار ابتدا مفهوم هریک را به طور جداگانه بررسی می کنیم.

"دو جنبه متداول از کیفیت وجود دارد: یکی به عنوان یک واقعیت عینی مستقل از وجود انسان است. دیگری با آنچه در نتیجه واقعیت عینی فکر می کنیم، احساس می کنیم یا احساس می شود، ارتباط دارد. به عبارت دیگر، یک کیفیت ذهنی وجود دارد." این اولین تعریفی است که از کیفیت توسط شوهارت ارائه شده است. امروزه اما تعاریف مختلف زیادی از کیفیت وجود دارد. در برخی تعاریف کیفیت "توانایی یک محصول نرم افزاری برای مطابقت با الزامات" عنوان شده، اما برخی معتقدند کیفیت مترادف با "ارزشمندی برای مشتری" می باشد. به طور کلی کیفیت نرم افزار در مهندسی نرم افزار به دو رده مرتبط و در عین حال مجزا بخش بندی می شود:

کیفیت عملیاتی نرم افزار<sup>۲</sup>: شاخصی جهت نشان دادن میزان تطابق نرم افزار با نیازمندی های عملیاتی تعریف شده برای نرم افزار.

کیفیت ساختاری نرم افزار<sup>۳</sup>: کیفیت ساختاری نرم افزار منعکس کننده میزان دستیابی به نیازمندی های غیرعملیاتی مانند استحکام<sup>۴</sup> و قابلیت نگهداری نرم افزار است.

### تضمین کیفیت نرم افزار چیست و چه رابطه ای با کیفیت نرم افزار دارد؟

تضمین کیفیت شامل حسابرسی (وارسی) و گزارش کارکردهای مدیریت است. هدف تضمین کیفیت، فراهم کردن اطلاعات لازم برای مدیریت است که به وسیله آن ها از کیفیت تولید آگاه می شود و در نتیجه اطمینان کامل حاصل می کند که کیفیت تولید در جهت برآوردن اهداف است. البته اگر اطلاعاتی که از راه تضمین کیفیت حاصل شده اند، مشکلاتی را شناسایی کنند. این وظیفه مدیریت است که مشکلات را مورد توجه قرار دهد و منابع لازم برای حل مشکلات مربوط به کیفیت را به کار اندازد.

نکته قابل توجه در زمینه تضمین کیفیت نرم افزار این که تمامی توسعه دهندگان و تولیدکنندگان نرم افزار به اتفاق بر این باورند هدف اصلی ما از تولید نرم افزار، ارائه کیفیتی قابل قبول است. اما اینکه چگونه کیفیت را تعریف کنیم نقشی مهمی در روند تضمین کیفیت نرم افزار دارد. در بالا کیفیت نرم افزار را با تعریف موجود شرح دادیم، اما شاید این جمله بتواند تعریف کیفیت نرم افزار را به چالش بکشد. "هر برنامه ای دارای چیزهای خوبی دارد، فقط ممکن است آن چیزی نباشد که ما از آن می خواهیم".

در زمینه تضمین کیفیت نرم افزار، آنچه ضروری است، مسئولیتی است که تمام دست اندرکاران ساخت آن از جمله مهندسان نرم افزار، مدیران پروژه، مشتریان و تمامی افرادی که در گروه تضمین کیفیت نرم افزار یا SQA کار می کنند، برعهده داشته و نسبت به آن پایبند هستند.

---

<sup>۲</sup>Software Functional Quality

<sup>۳</sup>Software Structural Quality

<sup>۴</sup>Robustness

<sup>۵</sup>Maintainability

از جمله فعالیت‌هایی که در قبل تضمین کیفیت نرم‌افزار انجام می‌گیرد می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- تهیه یک طرح SQA برای پروژه
- شرکت در توسعه توصیف فرایند نرم‌افزاری پروژه
- بازبینی فعالیت‌های مهندسی نرم‌افزار برای واریسی مطابقت با فرایند نرم‌افزاری مشخص
- بازرسی محصولات کاری برای واریسی مطابقت با محصولات تعیین شده به‌عنوان بخشی از فرایند نرم‌افزار
- حصول اطمینان از مستندسازی انحرافات در کار نرم‌افزار و محصولات کاری و مقابله با آنها بر اساس رویه مستندسازی شده
- ثبت هرگونه عدم مطابقت و گزارش به مدیریت ارشد

### طرح SQA چیست؟

راهنمایی برای نهادینه کردن تضمین کیفیت نرم‌افزار فراهم می‌آورد، ساختار آن بر اساس استاندارد IEEE عبارت است از:

- هدف و دامنه کاربرد طرح
- توصیفی از همه محصولات کاری مهندسی نرم‌افزار
- همه استانداردهای قابل استفاده در طول فرایند نرم‌افزار
- وظایف و کنش‌های SQA از جمله مرورها و ممیزی‌ها
- ابزارها و روش‌هایی که از وظایف و کنش‌هایی که SQA پشتیبانی می‌کند.
- روش‌های مونتاژ ایمن‌سازی و نگهداری از کلیه سوابق مرتبط با SQA
- نقش‌ها و مسئولیت‌های سازمانی در قبال کیفیت محصول

## ۱- چگونه می توان در محیط دانشگاه تیم های دانشجویی برای تولید «مؤثر» نرم افزار تشکیل داد؟

تولید مؤثر نرم افزار در محیط دانشگاه نیازمند انگیزه و یا یک محرک قوی است تا دانشجو را ملزم به مشارکت و فعالیت در زمینه مذکور کند. در گذشته بسیاری از افراد برای آن که بلافاصله پس از گذراندن تحصیلات وارد بازار کار شوند، به سراغ رشته مهندسی کامپیوتر می رفتند و در این زمینه نیز موفق بودند اما امروزه می بینیم که در آمارهای اعلام شده وزارت کار، بیشترین فارغ التحصیلان بیکار، نام فارغ التحصیلان رشته های کامپیوتری و زیرشاخه های آن نیز به چشم می خورد. با وجود این آمار نگران کننده، متقاضیان ورود به این رشته همچنان برخی صعودی دارد و دانشگاهیان این حوزه روزبه روز بیشتر می شوند. به نظر می رسد فرآیند تبدیل دانش آموز به دانشجو به درستی انجام نمی گیرد، یعنی دانشجویان دانش لازم و کافی برای ورود به بازار کار را در دانشگاه کسب نمی کنند و شاید یکی از مهم ترین دلایل این امر، عدم تشکیل تیم های دانشجویی و تولید نرم افزار در محیط دانشگاه باشد. یک رویکرد برای حل این مشکل می تواند ایجاد انگیزه در دانشجویان باشد، یعنی بنابر قوانین و پروتکل هایی به دانشجویان این وعده داده شود که در صورت مشارکت در تیم های دانشجویی و تولید نرم افزار، اقداماتی جهت به کارگیری آنها در محیط های واقعی کار، انجام می گیرد. اما موضوع مهم در اینجا آن است که باید نرم افزاری که در دانشگاه توسط دانشجویان تولید می شود استانداردهای لازم را جهت ترغیب دانشجویان داشته باشد. در واقع از حداقل اصول کلی در مهندسی نرم افزار برخوردار باشد.

اصول کلی که دیوید هوکر در مهندسی نرم افزار به عنوان یک کلیت است نام برد عبارتند از: دلیل وجود سیستم، ساده نگه داشتن، حفظ چشم انداز، آنچه که شما تولید می کنید دیگران مصرف می کنند، آینده نگری، برنامه ریزی پیشاپیش برای استفاده مجدد، تفکر.

شاید مهم ترین اصل در موفقیت تولید پروژه مؤثر در تیم های دانشجویی، اصل چهارم یعنی "آنچه که شما تولید می کنید دیگران مصرف می کنند" باشد. چراکه زمانی که دانشجو بداند زمانی که برای یادگیری، طراحی و تولید یک نرم افزار صرف می کند، قرار است به دست مشتریان برسد و در دنیای واقعی مورد استفاده قرار گیرد، انگیزه بیشتری برای شرکت در این گونه فعالیت ها خواهد داشت.

## ۲- نقش «مهندسی نرم افزار پیشرفته» برای تأثیرگذاری در تحقق شعار سال «تولید، پشتیبانی ها و مانع زدایی ها» چه می تواند باشد؟

همه ساله رهبر معظم انقلاب، متناسب با شرایط کلی حاکم بر کشور سال را به نامی مزین می کنند تا این مهم بتواند در سرفصل برنامه ریزی های مسئولان و مردم قرار بگیرد. ایشان در نوروز سال ۱۴۰۰ نیز، این سال را به نام سال تولید، پشتیبانی ها و مانع زدایی ها نام گذاری کردند. در این بخش قصد داریم نقش درس مهندسی نرم افزار پیشرفته را برای تأثیرگذاری در تحقق شعار سال بررسی نماییم.

پیش از هر چیز بهتر است کمی در رابطه با معنا و مفهوم تولید که کلمه کلیدی شعار سال است، صحبت کنیم. تولید یا فرآوری، از اصطلاحات علم اقتصاد، به معنی تهیه کالا و خدمات مورد نیاز با استفاده از منابع و امکانات موجود است. تولید بر دو نوع است، تولید مداوم و تولید متناوب و فعالیت تولیدی سلسله اقداماتی است که برای تبدیل منابع به کالاهای مورد نیاز صورت می گیرد. نکته بسیار مهم اینجاست که نیاز به تولید، منجر به پیشرفت تمام رشته های مهندسی شده است. در مهندسی نرم افزار نیز تولید نرم افزار مؤثر و کارآمد می تواند تأثیر بسزایی در تحقق شعار سال داشته باشد.

درس مهندسی نرم افزار پیشرفته نیز به طور مفصل به چگونگی تولید نرم افزار کارآمد و مهندسی شده می پردازد. در درس مهندسی نرم افزار ما می فهمیم که کار مهندس نرم افزار چیست [تولید نرم افزار] و مهندسی نرم افزار چه اهدافی را دنبال می کند [فرآیندی است که عملکرد کارایی و اجرای مطلوب را فراهم می ساز]. بنابراین مهندس نرم افزار می تواند با تولید نرم افزار کارآمد در جهت مانع زدایی ها قدم برداشته و به تحقق شعار کمک نماید.

۳- تجزیه و تحلیل نمائید مشکل اجزای نظام آموزشی از ابعاد مختلف چیست که دانشجویان دوره‌های کارشناسی و کارشناسی ارشد در این حوزه قادر به تولید نرم‌افزار و ارائه خروجی مطلوب نمی‌باشند. سپس، برای حل مشکل کارآمدی دانشجویان مهندسی نرم‌افزار برای مشارکت در تولید نرم‌افزار در دوران دانشجویی و یا پس از آن پیشنهاداتی را ارائه نمایید؟ (راهنمایی: تلاش نمایید بعضی از فرایندهای نرم‌افزار مورد مطالعه در درس را با اصلاحاتی جزئی برای کارآمدی در محیط دانشگاه مناسب‌سازی نمایید).

در رابطه با بخش اول سؤال، مشکل را می‌توان از جنبه‌های مختلف بررسی کرد اما پایه و اساس مشکل در نحوه پذیرش دانشگاه‌هاست. بی‌شک ورودی‌های دانشگاه هستند که خروجی آن را می‌سازند. موردی که شاید خیلی مورد بحث واقع نشود اما نباید از مشکلات و تنگناهای ورود به دانشگاه و پدیده‌ای به نام کنکور غافل بود، چراکه امروزه دانش‌آموزان بیشتر بر اساس مطلوبیت عمومی رشته‌ها تصمیم‌گیری می‌کنند و این امر سبب شده است تا گروه زیادی از آنها در رشته‌هایی ادامه تحصیل دهند که ممکن است متناسب با توانمندی‌های آنان نباشد و مسلماً خروجی این فرایند گروهی از افرادی است که دارای تحصیلات عالیه‌اند اما از کارآمدی چندانی برخوردار نیستند. اما اگر ورودی دانشگاه بر اساس توانمندی و علاقه‌مندی افراد باشد خروجی آن نیز نسلی خواهد بود که متناسب با توانمندی‌ها و استعدادهای واقعی خود آموزش دیده و آماده ورود به عرصه کار و تولید هستند.

اما فرض می‌کنیم دانشجو متناسب با علاقه و توانمندی‌های خود رشته مهندسی نرم‌افزار را برگزیده و از حداقل قابلیت‌ها برای موفقیت در این رشته برخوردار است. اما همچنان خروجی مطلوبی ارائه نمی‌شود. در این شرایط نیز مشکل از دو منظر قابل بررسی است، یکی از دیدگاه دانشجو و دیگری از دیدگاه دانشگاه.

خروجی دانشگاه ارتباط مستقیمی با انگیزه ورود دانشجویان به دانشگاه دارد، اگر انگیزه دانشجو یادگیری دانش مربوط به نرم‌افزار و بهره‌برداری از آن در محیط کار باشد، قطعاً از توانمندی‌های خود استفاده خواهد کرد، به عنوان مهندس نرم‌افزار به تولید نرم‌افزار و یا سایر بخش‌های مربوط به تولید نرم‌افزار پرداخته و در نتیجه دانشگاه خروجی مطلوب‌تری از دانشجویان کارشناسی و یا کارشناسی ارشد نرم‌افزار خواهد داشت.

اما نقش دانشگاه نیز در این زمینه بسیار مهم و اساسی است. در واقع دانشگاه می‌تواند با رویکردهای اساسی دانشجوی مهندسی نرم‌افزار را به سمت تولید نرم‌افزار کارآمد سوق دهد. یک روش که پیش‌تر نیز گفتیم، مشارکت دادن دانشجویان در پروژه‌های واقعی و کاربردی است. فرآیند تولید نرم‌افزار کارآمد توسط دانشجویان در محیط دانشگاه و یا پس از آن باید با اصول مهندسی نرم‌افزار و فرآیند تولید نرم‌افزار مطابقت داشته باشد، بدین منظور در ادامه فرآیند تولید نرم‌افزار را مرور می‌کنیم.

مفهوم فرآیند نرم‌افزار: مجموعه‌ای از فعالیت‌ها تحت یک چارچوب خاص و همچنین وظایف مهندس نرم‌افزار برای به انجام رساندن کار. فرآیند نرم‌افزار تعریف، اجرا و پیاده‌سازی، ارزیابی، اندازه‌گیری، مدیریت، ایجاد تغییر و بهبود فرایند چرخه حیات خود نرم‌افزار از جمله مراحل است که فرآیند نرم‌افزار را تشکیل می‌دهند.

## برنامه‌ریزی و تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها

تجزیه و تحلیل نیازمندی‌ها، مهم‌ترین و اساسی‌ترین مرحله در روند تولید نرم‌افزار محسوب می‌گردد. این امر توسط کارشناسان ارشد و اعضای متبحر تیم با استناد به داده‌های ورودی مشتریان، بخش فروش و بررسی‌های بازار و متخصصین این حوزه از صنعت انجام می‌گیرد. نتیجه مطالعات و امکان‌سنجی‌ها موجب به‌دست‌آوردن دیدگاه‌های مختلف فنی خواهد بود که می‌تواند باعث پیاده‌سازی موفقیت‌آمیز پروژه با حداقل ریسک گردد.

### تعریف نیازمندی‌ها

زمانی که تجزیه و تحلیل‌ها به پایان می‌رسد مرحله بعد یعنی تعریف دقیق نیازمندی‌ها و مستند نمودن آن آغاز می‌شود. این مستندات شامل نیازهای نرم‌افزار موردنظر بوده که مورد تأیید مشتری و همچنین تحلیل گران بازار قرار گرفته است.

### طراحی معماری نرم‌افزار

در طراحی نرم‌افزار کلیه و تمامی جنبه‌های معماری و همچنین روش‌های ارتباطی و جریان ارسال و دریافت داده‌ها از سامانه‌های دیگر مدنظر قرار می‌گیرد. در معماری پیشنهادی، می‌باید طراحی داخلی کلیه مدل‌ها و پیمان‌ها به نحوی کاملاً واضح و آشکار و با ذکر تمامی جزئیات در سند مشخصات طرح درج گردد.

### تولید نرم‌افزار

در این مرحله از تولید نرم‌افزار، روند عملیاتی آغاز و نرم‌افزار تولید می‌گردد. در این مرحله کد برنامه‌ریزی به همان صورتی که در سند مشخصات طرح تأکید گردیده تهیه می‌گردد. چنانچه طرح بر مبنای جزئیات مندرج در سند مذکور و به‌صورت سازمان داده شده پیاده شود تولید نیز بدون هیچ مشکلی انجام خواهد شد تولیدکنندگان نرم‌افزار می‌باید از رهنمودهای کدگذاری که به‌وسیله سازمان خود و ابزار برنامه‌نویسی تعریف شده است تبعیت نمایند.

### آزمایش محصول

این مرحله معمولاً زیرمجموعه‌ای از کلیه مراحل دیگر در مدل‌های نوین چرخه حیات تولید نرم‌افزار محسوب می‌گردد. عملیات مربوط به آزمایش محصول اغلب در کلیه مراحل تولید محصول انجام می‌گیرد. ولی آزمایش در این مرحله زمانی انجام می‌گیرد که نقص یا کاستی‌هایی مشاهده و یا گزارش شده است. بدین لحاظ کارشناسان پس از پیگیری نقص و یافتن علل، نقص یا کاستی را برطرف و مجدداً تا زمانی که محصول در سطح استاندارد می‌باشد در سند مشخصات نیازمندی‌های نرم‌افزار مشخص گردیده است قرار گیرد، نرم‌افزار را آزمایش می‌نمایند.

### پیاده‌سازی در بازار و نگهداری

زمانی که نرم‌افزار مراحل نهائی آزمایش را طی و آماده پیاده‌سازی شد، عرصه رسمی آن در یک بازار ویژه آغاز می‌گردد. گاهی اوقات پیاده‌سازی نرم‌افزار در یک سازمان به‌صورت مرحله‌ای انجام می‌گیرد و این امر بستگی به استراتژی کسب‌وکار سازمان مذکور دارد.



در صورتی که دانشجویان مهندسی نرم افزار این امکان را داشته باشند که در تمامی مراحل فوق الذکر حضور داشته و با استانداردهای تولید و مهندسی نرم افزار آشنا شوند، قطعاً خروجی مطلوب تری از دانشگاه ها خواهیم داشت.