



دانشکده مهندسی کامپیوتر

مجموعه مستندات

سیستم مدیریت برگزاری مسابقات شنا

پژوهش درس مهندسی نرم افزار پیشرفته
در رشته مهندسی کامپیوتر - گرایش نرم افزار

دانشجویان:

مرتضی ذاکری - محسن امیریان

استاد راهنما:

دکتر سعید پارسا

تیر ماه ۱۳۹۶



تأییدیه نهایی پروژه

- مؤسسه: فدراسیون شنا
- مجریان طرح: مرتضی ذاکری – محسن امیریان
- عنوان پروژه: سیستم مدیریت برگزاری مسابقات شنا
- عنوان سند: مستند تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی سیستم
- نگارش: ۲,۰
- تاریخ: ۱۳۹۶/۰۴/۱۳

اسامی هیئت ناظرین فنی پروژه

ردیف	سمت	نام و نام خانوادگی	مرتبّه	دانشگاه یا مؤسسه	امضاء
۱					
۲					
۳					
۴					
۵					
۶					
۷					
۸					

مجوز بهره‌برداری از مستندات پروژه

بهره‌برداری از کلیه مستندات این پروژه در چارچوب مقررات تیم تحلیل و طراحی و نیز با نظر

کارفرمای پروژه که به شرح زیر تعیین می‌شود، بلامانع است:

☐ بهره‌برداری از مستندات این پروژه برای همگان بلامانع است.

☒ بهره‌برداری از مستندات این پروژه با کسب اجازه از تیم تحلیل و طراحی و کارفرما، بلامانع است.

☒ بهره‌برداری از مستندات این پروژه تا تاریخ اتمام کامل آن ممنوع است.

کارفرما:

تاریخ:

امضا:

چکیده

مسابقات شنا داخل کشور در حال حاضر در کلیه سطوح به صورت دستی (کاغذی) برگزار گردیده و یا از نرم‌افزارهای غیر تخصصی نظیر واژه پردازها و صفحه گسترده‌ها برای تسهیل انجام برخی امور استفاده می‌شود. این امر مشکلات فراوانی را سبب شده است؛ از جمله کند شدن روند برگزاری، اشتباه در ثبت رکوردها و زمان‌ها، اشتباه در ثبت اسامی و جایگاه‌ها، نیاز به نیروی انسانی بیش تر و غیره. از این رو نیاز به یک سیستم مکانیزه و جامع برای خودکار سازی تمامی مراحل احساس می‌شود که مشکلات نام برده را حل می‌کند.

برای تهیه یک سیستم نرم‌افزاری ابتدا فرایند فعلی برگزاری مسابقات شنا تحلیل شد و قابلیت‌های سیستم از روند تحلیل شده استخراج گردید. در ادامه این فرایند با استفاده از مدل سازی فرایندهای کاری به فرایندهای قابل اجرا توسط نرم‌افزار تبدیل گشت تا بر مبنای آن طراحی اجزای سیستم انجام شود. مستند پیش رو حاوی مجموعه اقدامات انجام شده و شرح جزئیات می‌باشد که به عنوان بخشی از ملزومات درس مهندسی نرم‌افزار پیشرفته تدوین شده است.

واژه‌های کلیدی — مسابقات شنا، مهندسی نرم‌افزار، تحلیل و طراحی، فرآیندهای کاری.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل ۱: مقدمه	۱
۱-۱- شرح مسئله.....	۲
۲-۱- نقشه راه.....	۲
۱-۲-۱- شناخت سیستم فعلی.....	۳
۲-۲-۱- تحلیل نیازمندی‌ها.....	۴
۳-۲-۱- دیدگاه موردهای استفاده.....	۴
۳-۱- مفروضات.....	۵
۴-۱- اهداف.....	۵
۵-۱- ساختار سند.....	۵
۶-۱- تاریخچه تغییرات سند.....	۶
فصل ۲: سیستم فعلی برگزاری مسابقات	۸
۱-۲- مقدمه.....	۹
۲-۲- نمودار سازمانی.....	۹
۳-۲- نمودار عملیاتی.....	۹
۴-۲- نمودار متن.....	۹
۵-۲- فرایندهای کاری.....	۱۲
۱-۵-۲- مدل و نمودارهای ASIs فرایندها.....	۱۳
فصل ۳: تحلیل نیازمندی‌ها	۱۴
۱-۳- سند چشم‌انداز.....	۱۵
۱-۱-۳- هدف.....	۱۵
۲-۱-۳- تعاریف اولیه، مخفف‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها.....	۱۵
۳-۱-۳- منابع و مراجع.....	۱۶

۱۶	۳-۱-۴- موقعیت
۱۷	۳-۱-۵- بیان مسئله
۱۷	۳-۱-۶- شرح محصول
۱۷	۳-۱-۷- نیازمندی‌های سیستم
۱۹	۳-۱-۸- قابلیت‌های سیستم
۲۰	۳-۲- فرایندهای کاری سیستم جدید

فصل ۴: دیدگاه موردهای استفاده ۲۱

۲۲	۴-۱- مقدمه
۲۲	۴-۲- دیدگاه‌های معماری
۲۶	۴-۳- نمودار بسته
۲۸	۴-۴- نمودار موارد استفاده
۲۹	۴-۴-۱- سناریو موردهای استفاده
۳۱	۴-۵- نمودارهای همکاری
۳۵	۴-۶- نمودار کلاس
۳۶	۴-۷- وب سرویس‌ها
۳۷	۴-۸- مدل داده‌ای (پایگاه داده)

مراجع ۴۰

پیوست الف – مدل فرایندهای کاری (سیستم فعلی) ۴۲

پیوست ب – مدل فرایندهای کاری (سیستم نرم‌افزاری) ۴۷

پیوست پ – نمودار موردهای استفاده ۵۰

واژه نامه ۵۲

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل (۱-۱) ساختار کلی مستند پیش‌رو	۷
شکل (۱-۲) نمودار سازمانی فدراسیون شنای کشور (ایران)	۱۰
شکل (۲-۲) نمودار عملیاتی واحد برگزاری مسابقات شنا	۱۱
شکل (۳-۲) نمودار متن عوامل برگزاری مسابقات شنا	۱۲
شکل (۱-۴) دیدگاه‌های مدل معماری ۴+۱	۲۴
شکل (۲-۴) نمودار بسته سیستم مدیریت برگزاری مسابقات شنا	۲۴
شکل (۳-۴) نمودار موردهای استفاده بسته مدیریت کاربران و نقش‌ها	۲۶
شکل (۴-۴) نمودار موردهای استفاده بسته مدیریت مسابقه و بخش‌نامه‌ها	۲۷
شکل (۵-۴) نمودار موردهای استفاده مدیریت تیم و رکورد	۲۷
شکل (۶-۴) نمودار موردهای استفاده زیر سیستم گزارش‌گیری	۲۸
شکل (۷-۴) نمودار همکاری ورود به سیستم	۳۲
شکل (۸-۴) نمودار همکاری تغییر گذرواژه	۳۲
شکل (۹-۴) نمودار همکاری خروج از سیستم	۳۳
شکل (۱۰-۴) نمودار همکاری ایجاد مسابقه، مراحل و دوره‌های آن	۳۳
شکل (۱۱-۴) نمودار همکاری گرفتن انواع گزارش‌ها از سیستم	۳۴
شکل (۱۲-۴) نمودار کلاس احراز هویت کاربر و جلسات	۳۵
شکل (۱۳-۴) نمودار کلاس ایجاد و مدیریت مسابقه	۳۵
شکل (۱۴-۴) نمودار توالی نحوه احراز هویت و ورود به سیستم از طریق سرویس گوگل	۳۷
شکل (۱۵-۴) نمودار ER مدیریت کاربران و نقش‌ها	۳۸
شکل (۱۶-۴) نمودار ER تعریف مسابقه، برگزاری مسابقه و ثبت نتایج	۳۹

فهرست جدول‌ها

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
جدول (۱-۱) شرح تغییرات سند	۶
جدول (۱-۳) کلیات مسئله	۱۷
جدول (۲-۳) شرح محصول	۱۸
جدول (۳-۳) نیازمندی‌های سیستم و تقدم آنها	۱۹
جدول (۴-۳) قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری	۲۰
جدول (۱-۴) سناریو و جزئیات مورد استفاده ورد به سیستم	۲۹

فصل ۱ : مقدمه

۱-۱- شرح مسئله

یکی از کاربردهای مهم سیستم‌های نرم‌افزاری، ماشینی‌سازی فرایندهای است که معمولاً به صورت دستی و انسانی انجام می‌شود. مسابقات شنای داخل کشور در حال حاضر با روش‌های کاغذی و سنتی و بدون استفاده از یک نرم‌افزار اختصاصی و جامع انجام می‌شود. این امر سبب بروز مسائل و مشکلات متعددی در لایه‌های مختلف سازمان و برگزاری مسابقات شده است. از جمله اشتباه در ثبت رکوردها و زمان بندی‌ها، اطلاعات افراد و ورزشکاران، به‌کارگیری نیروی انسانی اضافی و غیره می‌باشد. به‌علاوه سابقه‌ای از مسابقات برگزار شده به صورت یکجا در دسترس نخواهد بود. در این مستند، برای حل این مشکلات با استفاده از اصول موجود در مهندسی نرم‌افزار راهکار نرم‌افزاری جامع و یکپارچه‌ای ارائه خواهد شد.

۱-۲- نقشه راه

مهندسی نرم‌افزار با هدف ساخت و بهره‌برداری از سیستم‌های نرم‌افزاری بزرگ و یکپارچه شکل گرفته است. تحلیل نیازمندی‌ها و سپس طراحی و پیاده‌سازی و در نهایت آزمون، از مراحل اصلی در مهندسی نرم‌افزار هستند. بر خلاف روش‌های قدیمی که این مراحل به صورت ترتیبی انجام می‌شدند در روش‌های فعلی مراحل در قالب تکرارهای متوالی بهبود یافته و تکمیل می‌شوند و به همین جهت با یکدیگر همپوشانی دارند. با این حال در پروژه‌های نرم‌افزاری مقیاس بزرگ لازم است تا هریک از مراحل با اصول خاصی تدوین و به انجام رسانیده شود. یکی از مهمترین این مراحل، مرحله شناخت سیستم جاری است.

برای ساخت یک سیستم نرم‌افزاری جدید در مقیاس بزرگ، سه مرحله یا گام اصلی تا قبل از مرحله پیاده‌سازی پیموده می‌شود. همان‌طور که گفته شده این مسیر مربوط به تحلیل و طراحی سیستم‌های مقیاس بزرگ است و لذا مفاهیم مطرح شده در این مستند فنون به‌کارگرفته شده در روش‌های چابک^۱ مهندسی نرم‌افزار را شامل نمی‌شود. مبنای اصلی کار متدولوژی RUP است.

^۱ Agile methods

۱-۲-۱- شناخت سیستم فعلی

اولین مرحله شناخت سیستم جاری است. برای این منظور باید دید چه کسانی، برای انجام چه عملیاتی، چه نیازهایی دارند. در واقع پاسخ به سه پرسش اساسی فوق شالوده شناخت سیستم جاری را فراهم می‌کند. پرسش‌های فوق در قالب استاندارد پاسخ داده می‌شوند. نخست چه کسانی در قالب نمودار سازمانی^۲ و نمودار متن^۳ مشخص می‌شود. نمودار سازمانی برای افراد داخل هر سازمان برقرار و متفاوت است. نمودار متن برای افرادی که از خارج آن سازمان با آن در ارتباط هستند، ترسیم می‌شود. برای انجام چه عملیاتی در قالب نمودار وظایف که شرح وظایف در آن توضیح داده شده است، پاسخ داده می‌شود. در نهایت چه نیازهایی دارند نیازهای سیستم را که به دو دسته عملیاتی^۴ و غیرعملیاتی^۵ یا کیفی تقسیم می‌شوند [1] و مبنای استخراج قابلیت‌های سیستم قرار می‌گیرند، مشخص می‌کند. با تعیین این مستندات گام اول تحقق می‌یابد.

نمودار عملیاتی همان‌طور که گفته شد وظایف را مشخص می‌کند. هریک از وظایف در ارتباط با یکدیگر فرایندهای کاری^۶ سیستم جاری را شکل می‌دهند. در گام دوم، فرایندهای کاری فعلی سازمان که معمولاً به صورت سنتی و دستی انجام می‌شوند و در محدود مواردی از نرم‌افزارهای غیر تخصصی، نظیر واژه‌پردازها و صفحات گسترده، نیز برای آن منظور بهره گرفته می‌شود؛ در قالب نمودارهای BPMN و به صورت آن گونه که هست، استخراج می‌شود. بدین ترتیب مدل AsIs (آن گونه که هست) سیستم به دست می‌آید. AsIs همه فرایندهای سیستم جاری را مدل کرده و بدین ترتیب مرحله شناخت سیستم جاری پایان می‌یابد.

^۲ organizational chart

^۳ context chart

^۴ functional

^۵ non-functional

^۶ business process

۱-۲-۲- تحلیل نیازمندی‌ها

دومین مرحله تحلیل نیازمندی‌ها است. از طریق مدل AsIS قابلیت‌های سیستم مشخص می‌شود و مجموعه این قابلیت‌ها در قالب سند چشم انداز تدوین می‌گردد. پس در این مرحله اولین اقدام تعیین قابلیت‌ها و سپس تهیه مستند چشم‌انداز^۷ پروژه است. در ادامه موارد کاربرد سیستم از سند چشم‌انداز استخراج شده و مدل AsIs به مدل ToBe (آن گونه که باید باشد) تبدیل می‌شود.

۱-۲-۳- دیدگاه موردهای استفاده

سومین مرحله طرح دیدگاه موردهای استفاده^۸ است. دیدگاه موردهای استفاده یا سناریو دیدگاه‌های چهارگانه معماری یعنی دیدگاه منطقی، دیدگاه توسعه، دیدگاه فرایند و دیدگاه فیزیکی را به یکدیگر مرتبط ساخته و چگونگی ارتباط آنها را نمایان می‌کند. دیدگاه موردهای استفاده در واقع بعد پنجم و آخر مدل معماری 4+1 است (رجوع شود به بخش ۴-۲-). برای طرح معماری از دیدگاه موردهای استفاده از نمودار بسته^۹ استفاده می‌شود. هر بسته شامل مجموعه‌ای از موردهای استفاده مرتبط است که ارتباط آنها با یکدیگر و نیز با کنش‌گرهای سیستم در قالب نمودار موردهای استفاده برای آن بسته خاص مشخص می‌شود. برای هر مورد استفاده نیز سناریو آن مورد استفاده، نمودار همکاری^{۱۰} و طرح فرم‌های ورودی/خروجی بایستی مشخص گردد.

پس از طرح نمودار همکاری، کلاس‌های پرکاربرد استخراج و در قالب web-service پیاده‌سازی می‌شوند. همچنین مابقی کلاس‌ها نیز استخراج و در قالب نمودار کلاس ارتباط‌های آنها مشخص می‌شود. در پایان این مرحله با مراجعه به نمودار کلاس ترسیم شده، کلاس‌هایی که مدل سیستم را نگهداری می‌کنند مشخص و به وسیله data-modeler شمای پایگاه داده استخراج و ساخته

^۷ vision

^۸ use cases

^۹ package diagram

^{۱۰} collaboration diagram

می‌شود. بدین ترتیب مقدمات پیاده‌سازی نرم‌افزار فراهم خواهد شد. پس از آن web-serviceها و مابقی کلاس‌ها پیاده‌سازی می‌شوند.

۱-۳- مفروضات

این مستند به عنوان بخشی از ملزومات پروژه درسی شماره یک درس مهندسی نرم‌افزار پیشرفته تدوین شده است و حاوی کلیه اسناد فنی مربوط به مراحل تحلیل و طراحی پروژه سیستم برگزاری مسابقات شنا می‌باشد. به همین جهت فرض بر این است که خواننده با مفاهیم پیشرفته در مهندسی نرم‌افزار و متدولوژی‌های مربوطه آشنایی کامل دارد. اگرچه در بخش ۱-۲- توضیحاتی فنی پیرامون مفاهیم مطرح شده در این مستند خلاصه‌وار ذکر شد، این مستند برای استفاده کاربر نهایی سیستم و افراد داخلی سازمان مناسب نیست و توضیحات بخش نام‌برده نیز مختص مهندسين نرم‌افزار تهیه شده است.

۱-۴- اهداف

تحلیل و طراحی یک سیستم یکپارچه و جامع مدیریت برگزاری مسابقات شنا در سطح کشور به منظور حل مشکلات ناشی از روش‌های سنتی فعلی با استفاده از اصول نوین در مهندسی نرم‌افزار هدف اصلی این مستند است. هدف دیگر استفاده عملی و فراگیری متدولوژی‌های مهندسی نرم‌افزار به‌ویژه متدولوژی RUP در پروژه‌های بزرگ نرم‌افزاری و نقش آنها در تهیه سیستم درست است.

۱-۵- ساختار سند

محتوای این سند به‌گونه‌ای تهیه شده است که هم به‌صورت مرجع جهت ارجاع به یک بخش خاص و هم به صورت گزارش جهت مطالعه از بالا به پایین، قابل استفاده باشد و ویژگی‌های

سیستم را به درستی پوشش دهد. ساختار این سند بر اساس آنچه که پیش از این در بخش ۱-۲ تحت عنوان نقشه راه در بیان مراحل تحلیل و طراحی شرح داده شد، تدوین شده است.

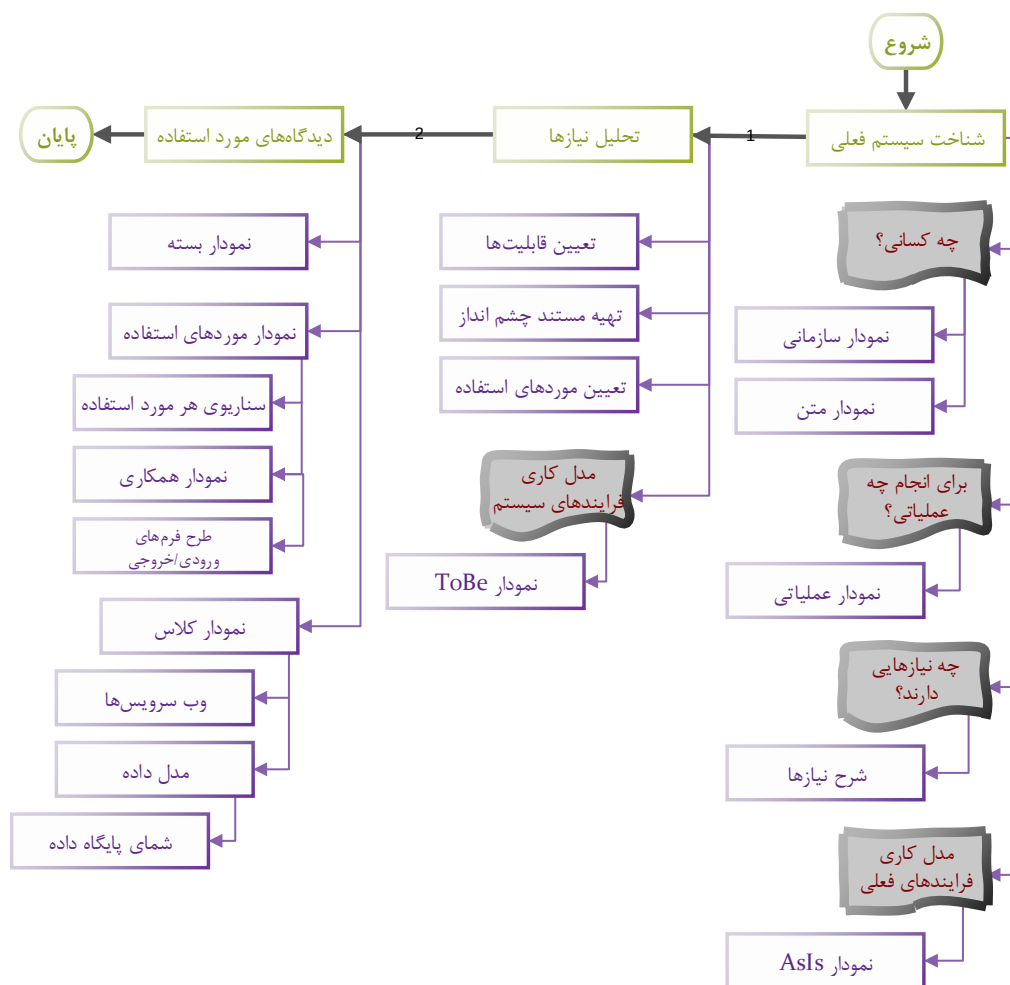
فصل اول شامل مقدمه و مباحث اولیه بود. در فصل دوم به شناخت سیستم جاری برگزاری مسابقات شنا و پاسخ به پرسش‌های سه‌گانه معروف پرداخته می‌شود. در پایان این فصل مدل فرایندهای کاری سیستم فعلی برگزاری مسابقات شنا (AsIs)، که بسیار حایز اهمیت است در قالب نمودارهای BPMN بیان می‌شود. فصل سوم به تحلیل نیازمندی‌های سیستم اختصاص دارد. در این فصل کلیه قابلیت‌های سیستم استخراج و مستند چشم اندازه پروژه تدوین می‌شود. در پایان این فصل مدل فرایندهای کاری سیستم نرم‌افزاری برگزاری مسابقات شنا (ToBe) در قالب نمودارهای BPMN مطرح می‌شود. فصل چهارم دیدگاه‌های مورد استفاده و جایگاه آن را در معماری سیستم بیان می‌کند. در پایان این فصل شمای پایگاه داده برنامه معرفی و توضیح داده می‌شود. شکل (۱-۱) ساختار کلی این مستند را بر اساس آنچه که گفته شد، به تصویر می‌کشد.

۱-۶- تاریخچه تغییرات سند

این سند در تاریخ‌های مندرج در جدول (۱-۱) مورد ویرایش یا بازنگری قرار گرفته است. همچنین در این جدول شرح تغییر انجام شده و نیز نام فرد مسئول ذکر گردیده است.

جدول (۱-۱) شرح تغییرات سند

ردیف	شرح تغییر	فرد (افراد) مسئول	تاریخ اتمام	نگارش
۱	بررسی و تدوین اولیه طرح	مرتضی ذاکری	۱۳۹۵/۱۲/۳۰	V0.1
۲	بازبینی و ویرایش	محسن امیریان	۱۳۹۶/۰۱/۰۴	V0.2
۳	افزودن سند چشم انداز	محسن امیریان	۱۳۹۶/۰۱/۲۳	V0.3
۴	افزودن موردهای استفاده	مرتضی ذاکری	۱۳۹۶/۰۱/۲۴	V0.4
۵	تکمیل فاز نهایی	مرتضی ذاکری	۱۳۹۶/۰۴/۱۵	V1
۶	افزودن نمودارهای همکاری	محسن امیریان	۱۳۹۶/۰۴/۲۳	V1.1
۷	افزودن فهرست قابلیت‌های سیستم افزودن سناریو موردهای استفاده	مرتضی ذاکری	۱۳۹۶/۰۴/۲۹	V1.2



شکل (۱-۱) ساختار کلی مستند پیش‌رو

فصل ۲: سیستم فعلی برگزاری مسابقات

۲-۱- مقدمه

مجری برگزاری مسابقات شنا در سطح کشور «فدراسیون شنا» است. به همین جهت برای شناسایی بخش‌های درگیر در برگزاری مسابقات، بایستی ساختار سازمانی این فدراسیون به خوبی مشخص گردد. در این فصل نمودار سازمانی و تشکیلاتی فدراسیون شنا و بخش‌های مرتبط آن بیان می‌شود. سپس نمودار عملیاتی، عناوین کلیه اعمالی که توسط هر بخش صورت می‌گیرد را مشخص می‌کند. بدین ترتیب شناخت کلی از سیستم و نیازمندی‌های آن حاصل می‌شود. در نهایت ارتباط عوامل بیرونی با سیستم و بالعکس در قالب نمودار متن، نشان داده می‌شود.

۲-۲- نمودار سازمانی

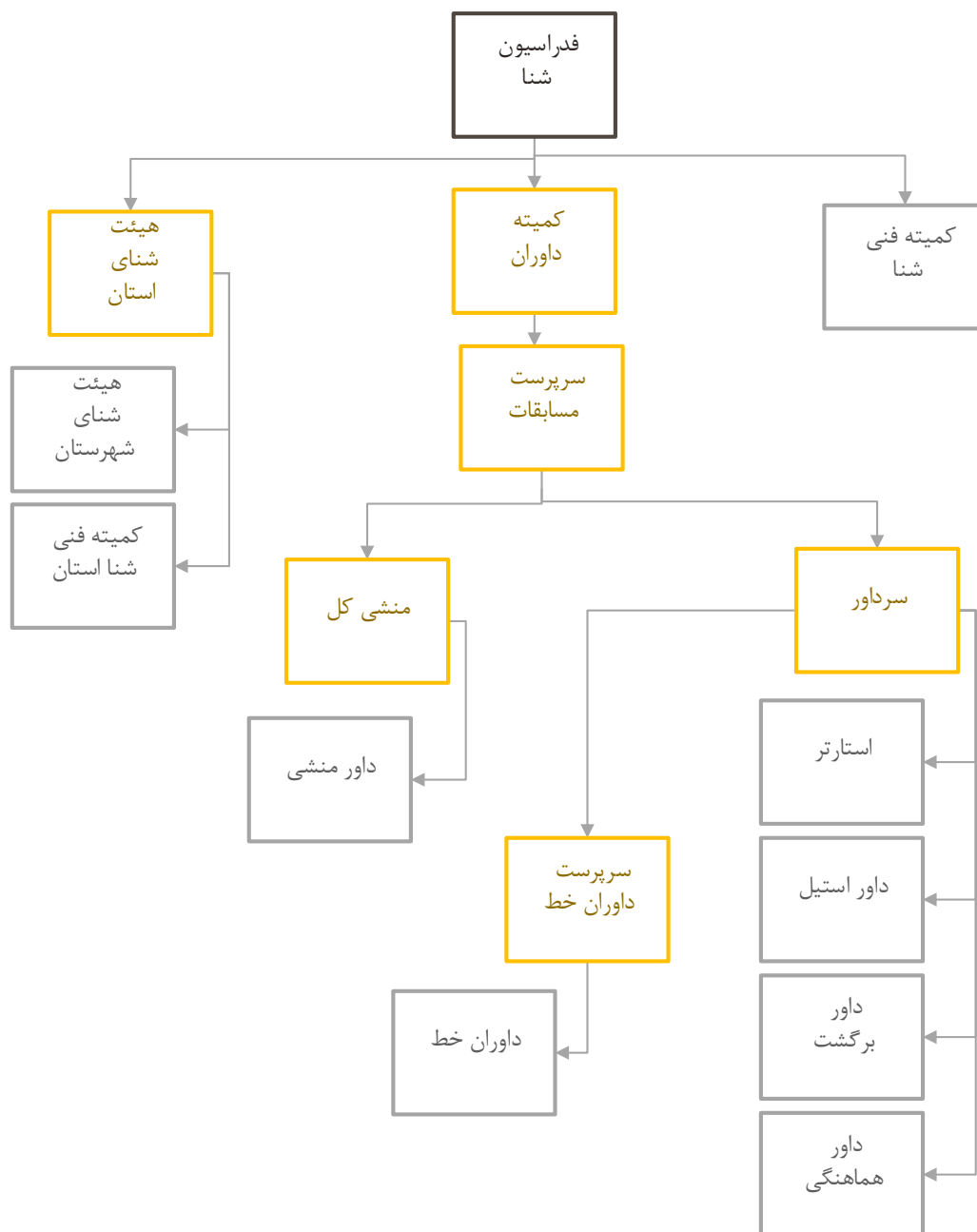
نمودار تشکیلات سازمانی فدراسیون شنا در شکل ۲-۱ نشان داده شده است.

۲-۳- نمودار عملیاتی

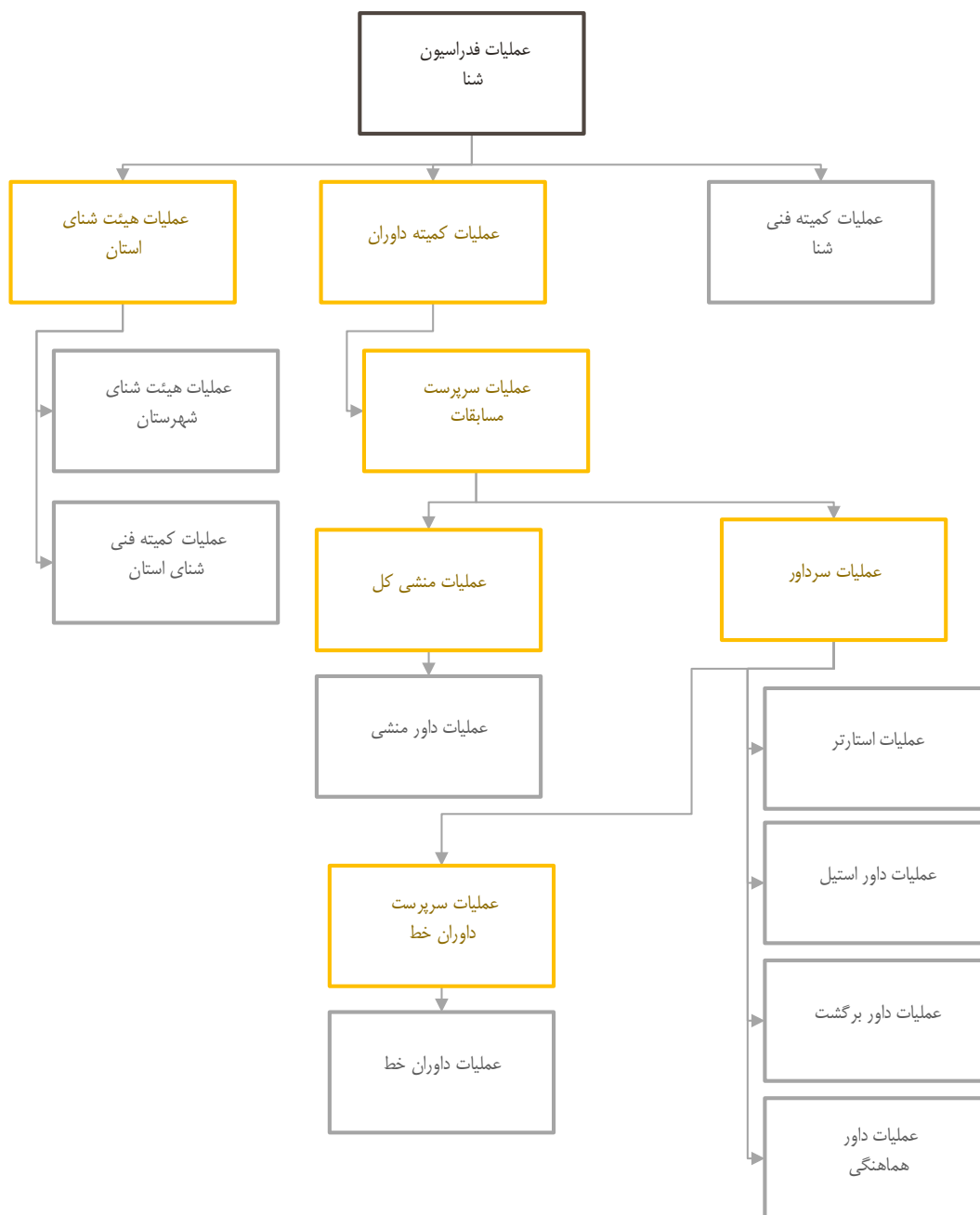
نمودار عملیاتی واحد برگزاری مسابقات شنا در شکل ۲-۲ نشان داده شده است.

۲-۴- نمودار متن

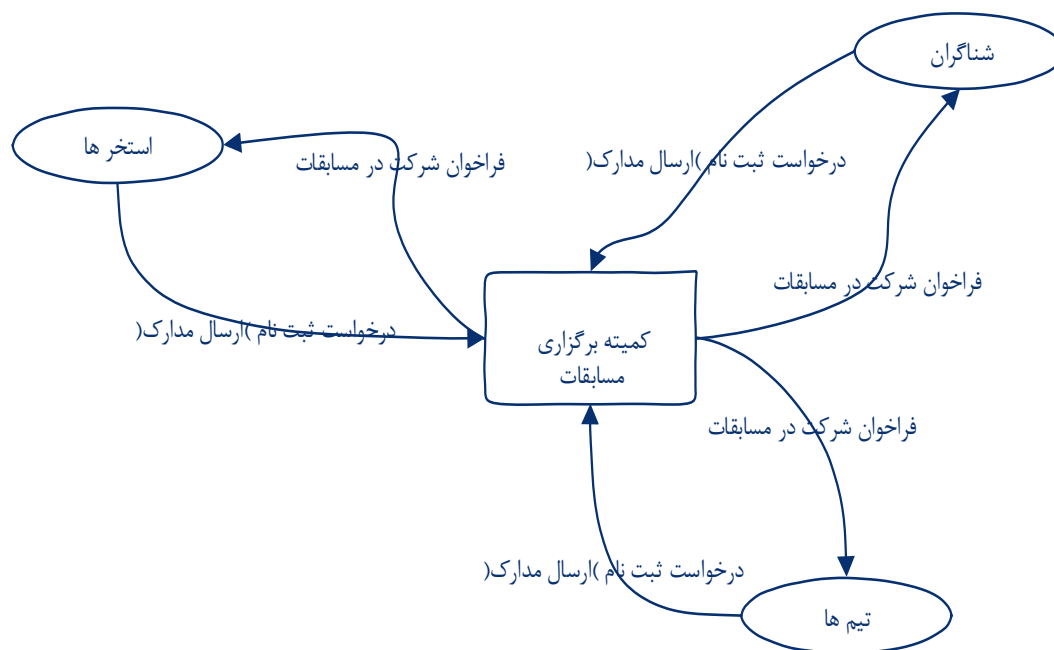
نمودار متن عوامل برگزاری مسابقات شنا در شکل نشان داده شده است.



شکل (۲-۱) نمودار سازمانی فدراسیون شنای کشور (ایران)



شکل (۲-۲) نمودار عملیاتی واحد برگزاری مسابقات شنا



شکل (۲-۳) نمودار متن عوامل برگزاری مسابقات شنا

۲-۵- فرایندهای کاری

در این قسمت فرایندهای فعلی برگزاری مسابقات در قالب نمودارهای BPMN مشخص می‌شود. این مدل که از آن به عنوان مدل AsIs نیز یاد می‌شود، بیان‌گر چگونگی انجام کارها در حالت فعلی (روش سنتی و کاغذی) است. پس از استخراج نیازمندی‌ها و قابلیت‌های سیستم مورد نظر از این مدل (که در فصل ۳ بحث می‌شود)، این فرایندها در سیستم جدید بازمهندسی^{۱۱} شده و تحت عنوان مدل ToBe در قالب نمودارهای BPMN مشخص خواهند شد.

۲-۵-۱- مدل و نمودارهای AsIs فرایندها

فرایندهای فعلی مسابقات شنا عبارت است از:

(۱) **فرایند شروع مسابقه:** منظور از فرایند «شروع مسابقه» در واقع برنامه ریزی کلیه

اقدامات مربوط به برگزاری یک مسابقه، اعم از تدوین بخشنامه نحوه برگزاری تا ثبت نام

تیمهای شرکت کننده، است. در واقع این فرایند فقط مقدمات قبل از روز مسابقه را

شامل می شود.

(۲) **فرایند شرکت در مسابقه:** شامل عملیاتی که بایستی قبل از شرکت در مسابقه انجام

شود.

(۳) **فرایند برگزاری مسابقه:** برگزاری مسابقه و ثبت رکوردها

(۴) **فرایند اعلام نتایج:** اعلام نتایج حاصله

این فرایندها پس از مصاحبه با مسئولین و دست اندرکاران برگزاری مسابقات شنا تشخیص

داده شده اند. مدل BPMN فرایندهای نام برده شده در بالا در پیوست الف آمده است.

فصل ۳: تحلیل نیازمندی‌ها

۳-۱- سند چشم‌انداز

۳-۱-۱- هدف

این سند به منظور ارائه چشم‌اندازی از قابلیت‌ها و افراد مرتبط با سیستم برگزاری مسابقات شنا، چرایی‌ها (ضرورت‌ها) و چیرستی‌های مرتبط با پروژه، و نیز ملاحظات کلیدی آن که باید به تأیید ذینفعان پروژه برسد، بیان شده است.

۳-۱-۲- تعاریف اولیه، مخفف‌ها و کوتاه‌نوشت‌ها

- **برگه چینش (Arrange):** برگه‌ای که مربیان تیم‌ها در آن تعیین می‌کنند چه شناگری از تیم در کدام رده سنی و در چه ماده‌ای شرکت خواهد کرد و قبل از برگزاری مسابقه به مسئولین تحویل می‌دهند.
- **استارت لیست (Start List):** لیستی که پس از دریافت برگه ارنج تیم‌ها تهیه می‌شود و در آن تعیین خواهد شد که در ماده‌ای خاص، چه شناگرانی حضور داشته و خط و دسته آن‌ها کدام است. به تعداد ماده‌های موجود در مسابقه استارت لیست وجود دارد. به عنوان مثال، استارت لیست کرال پشت ۵۰ متر، رده سنی زیر ۱۰ سال.
- **فینا پوینت (Fina):** تراز فینا یا همان فینا پوینت عددی بدون واحد است که برای مقایسه شناگران هر ماده با یکدیگر استفاده می‌شود. این عدد از سال ۲۰۰۸ به عنوان مقیاسی جهانی برای رتبه بندی و ارزیابی شناگران توسط فدراسیون جهانی شنا ارائه شده است.
- **آی دی کارت (ID Cart):** کارت مربوط به هر شناگر که پس از دریافت برگه ارنج تیم‌ها و کارت شناسایی شناگران، برای آن‌ها صادر شده و در واقع مجوز حضور شناگر در مسابقات است. این کارت توسط داوران قبل از برگزاری هر ماده، بررسی خواهد شد.

- **برگه ثبت رکورد (Record):** برگه ای که بر روی آن نام شناگر و ماده ی مورد نظر نوشته شده و در دست داوران خط قرار می‌گیرد. پس از تمام مسابقه هر دسته، رکورد شناگر توسط داور در این برگه ثبت گردیده و تحویل میز منشی می‌گردد.
- **فرایند کاری (Business Process):** مجموعه ای از وظایف (Task) که برای به نیل به یک هدف واحد به صورت متوالی (Sequential) یا موازی (Paralell) توسط افراد و بخش‌های معینی انجام می‌شود.

۳-۱-۳- منابع و مراجع

- وبسایت رسمی فدراسیون شنا، شیرجه و واترپلو ایران به نشانی:
• <http://irsf.ir/>
- وبسایت رسمی فدراسیون جهانی شنا به نشانی:
• <http://www.fina.org/>

۳-۱-۴- موقعیت

۳-۱-۴-۱- موقعیت کاری

سیستم برگزاری مسابقات شنا، برگزاری تمامی مسابقات موجود در کشور را پشتیبانی می‌کند. در واقع این سیستم در دسترس فدراسیون شنای کشور، هیئت‌های شنای استان‌ها و هیئت‌های شنای شهرستان‌ها خواهد بود و امکان برگزاری مسابقات به شیوه‌های مختلف را برای آن‌ها فراهم می‌کند.

۳-۱-۵- بیان مسئله

جدول (۳-۱) صورت مسئله، ذی‌نفعان، تأثیرات مشکل و مزایای یک راه حل خوب را خلاصه می‌کند.

جدول (۳-۱) کلیات مسئله

دشواری در مدیریت و برگزاری یک مسابقه شنا. صرف وقت و هزینه زیاد در ورود اطلاعات تیم‌ها و تهیه گزارش‌ها. احتمال وقوع خطا در گزارش‌های دستی.	شرح مسئله یا مشکل
سرپرست برگزاری مسابقات (ارائه گزارش‌های مربوط به نتایج) منشی و منشی کل (تهیه استارت لیست‌ها و نتایج مسابقات)	ذی‌نفعانی که تحت تأثیر این مسئله قرار می‌گیرند
صرف زمان زیاد در برگزاری مسابقه. تاخیر در اعلام نتایج. دشواری در فهم بروز اشکالات احتمالی (سهوی و عمدی)	تأثیر مشکل
تسریع و سهولت در برگزاری یک مسابقه شنا (در اکثر مراحل). به حداقل رسیدن خطاهای احتمالی. افزایش رضایت شرکت کنندگان در مسابقه.	مزایایی که یک راه حل موفق می‌تواند داشته باشد

۳-۱-۶- شرح محصول

جدول (۳-۲) شرح و مشخصات محصول را بیان می‌کند.

۳-۱-۷- نیازمندی‌های سیستم

در مهندسی نیازمندی‌ها، نیازها به دو دسته نیازهای عملیاتی^{۱۲} و غیرعملیاتی^{۱۳} تقسیم می‌شوند. نیازهای عملیاتی به صورت سیستم بایستی عمل X را انجام دهد، قابل بیان هستند. نیازهای

^{۱۲} functional^{۱۳} non-functional

غیرعملیاتی شامل صفات مرتبط با کارایی (زمان پاسخ، گذردهی و بهره‌وری)، اتکاپذیری (قابلیت دسترسی، قابلیت اطمینان و ایمنی) و امنیت (محرمانگی، جامعیت، دسترسی‌پذیری) می‌گردند.

جدول (۳-۳) نیازمندی‌های سیستم که اهداف گفته شده را تحقق می‌دهد بر اساس اولویت آن‌ها نشان می‌دهد. قابلیت‌های نهایی سیستم باید به گونه‌ای باشد که در مرحله اول پروژه نیازهای با تقدم بالا را کاملاً پوشش داده و مابقی نیازمندی‌ها را نیز در مراحل بعدی پوشش دهد. قابلیت‌های سامانه که در ارتباط با جدول (۳-۳) قابل استخراج است در جدول (۳-۴) فهرست شده‌اند.

جدول (۳-۲) شرح محصول

برای	مسئول برگزاری مسابقه، منشی مسابقه، سرپرست تیم‌ها، سایر کاربران
نرم‌افزار مدیریت برگزاری مسابقات شنا	در دو نسخه ی تحت وب و تحت ویندوز می‌باشد، که تحت چارچوب توسعه NET. شرکت مایکروسافت پیاده‌سازی می‌گردد.
که	نسخه ی تحت وب:
	• ایجاد مسابقه ی جدید • ورود اطلاعات تیم‌های شرکت کننده در مسابقه توسط نماینده تیم‌ها • تایید و یا عدم تایید تیم‌های شرکت کننده در مسابقه توسط ایجاد کننده ی آن مسابقه • مدیریت مسابقات برگزار شده قبلی و در حال برگزاری • مشاهده نتایج مسابقات برگزاری شده و در حال برگزاری
نسخه ی ویندوزی:	• اتصال به نرم‌افزار تحت وب و دریافت اطلاعات مربوط به آن مسابقه • ویرایش اطلاعات مسابقه • برگزاری مسابقه (ثبت رکوردهای شناگران در نرم‌افزار) • ارائه گزارش‌های مورد نیاز در مورد مسابقه (استارت لیست‌ها، نتایج ماده‌ها و...)

جدول (۳-۳) نیازمندی‌های سیستم و تقدم آنها

نیاز	تقدم	مسئله
احراز هویت + مجوز	بالا	ورود افراد مختلف به سیستم با سطح دسترسی‌های تعیین شده
تعریف نماینده فدراسیون	بالا	توسط مدیر کل سیستم انجام می‌گیرد
ایجاد مسابقه	بالا	ایجاد یک مسابقه جدید و تعیین مشخصات مسابقه
صدور فراخوان مسابقه	بالا	اعلام ایجاد یک مسابقه و صدور فراخوان شرکت در مسابقه (خبر نامه و یا...)
تعریف نماینده هیئت استان	بالا	توسط نماینده فدراسیون انجام می‌گیرد.
تعریف نماینده هیئت شهرستان	بالا	توسط نماینده هیئت استان انجام می‌گیرد.
تعریف منشی کل	بالا	توسط نماینده هیئت استان و یا شهرستان صورت می‌گیرد
تایید صلاحیت تیم‌ها	بالا	احراز هویت و صلاحیت تیم‌های ثبت نام کرده در سیستم برای یک مسابقه توسط ایجاد کننده ی مسابقه.
ثبت نام در مسابقه	بالا	نماینده تیم‌ها در سیستم برای مسابقه ثبت نام کرده و مدارک لازم را ارسال می‌کند.
صدور استارت لیست	بالا	استارت لیست هر ماده بطور جداگانه چاپ می‌گردد.
صدور برگه ثبت رکورد	متوسط	چاپ برگه‌های ثبت رکورد که در آنها خط و دسته هر شناگر مشخص بوده و در اختیار داوران خط قرار می‌گیرد.
صدور آی دی کارت	متوسط	چاپ آی دی کارت شناگران تیم‌های شرکت کننده در مسابقه
ثبت رکوردها	بالا	ثبت رکورد شناگران هر دسته در نرم‌افزار
گزارش نتایج هر ماده	بالا	چاپ نتایج مواد برگزار شده
گزارش برترین شناگران	پایین	اعلام و چاپ برترین شناگران مسابقه از نظر امتیاز
گزارش رده بندی تیم‌ها	متوسط	اعلام و چاپ رده بندی تیم‌های شرکت کننده
مشاهده نتایج	پایین	کاربر معمولی می‌تواند با مراجعه به سیستم ی تحت وب، نتایج مسابقات برگزار شده را مشاهده کند.

۳-۱-۸- قابلیت های سیستم

پس از تعیین نیازمندی‌های سیستم (جدول (۳-۳)) بایستی فهرست قابلیت‌های سیستم استخراج شود. این فهرست باید به نحو مطلوبی مرتفع کننده کلیه نیازمندی‌های ذکر شده باشد؛ لذا در ارتباط مستقیم با فهرست نیازمندی‌ها (نیازهای عملیاتی قرار دارد). هر قابلیت سیستم سپس به

یک (یا چند) مورد استفاده تفویض می‌یابد. بدین شکل تحلیل سیستم از دیدگاه موردهای استفاده میسر می‌شود. جدول (۳-۴) فهرست قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری مدیریت برگزاری مسابقات شنا را نشان می‌دهد.

جدول (۳-۴) قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری

عنوان قابلیت سیستم	تقدم
قابلیت ثبت نام (احراز هویت + مجوز)	بالا
قابلیت تعریف کاربر در نقش‌های مختلف (نماینده‌های فدراسیون، منشی کل، سرپرست تیم)	بالا
قابلیت ایجاد مسابقه و مراحل	بالا
قابلیت صدور فراخوان شرکت در مسابقه	بالا
قابلیت تایید صلاحیت تیم‌ها	بالا
قابلیت ثبت نام در مسابقه	بالا
قابلیت صدور استارت لیست	بالا
قابلیت ثبت رکوردها	بالا
قابلیت گزارش نتایج هر ماده	بالا
قابلیت صدور برگه ثبت رکورد	متوسط
قابلیت صدور آی دی کارت	متوسط
قابلیت گزارش برترین شناگران	پایین
قابلیت گزارش رده بندی تیم‌ها	متوسط
قابلیت مشاهده نتایج توسط شناگران	پایین

۳-۲- فرایندهای کاری سیستم جدید

در این قسمت فرایندهای کاری سیستم نرم‌افزاری را که حاصل بازمهندسی فرایندهای AsIs می‌باشد مطرح می‌کنیم. با توجه تحلیل صورت گرفته برخی از مراحل سنتی در نرم‌افزار تغییر پیدا کرده اند. لذا فرایندهای نهایی سیستم نرم‌افزاری تحت عنوان مدل ToBe و در قالب نمودارهای BPMN تهیه شده‌اند که منجر به حذف و کاهش برخی فرایندهای سیستم دستی و سنتی شده‌است. برای حفظ یک‌دستی ساختار سند و جلوگیری از درهم ریختگی این مدل‌های در پیوست ب درج شده‌اند.

فصل ۴: دیدگاه موردهای استفاده

۴-۱- مقدمه

در این فصل ابتدا به طرح معماری از دیدگاه موردهای استفاده می‌پردازیم. برای اینکار ابتدا نیاز استخراج و تفکیک بسته‌های مورد استفاده در سیستم هست. موردهای استفاده از روی قابلیت‌های سیستم که در فصل قبلی بحث شد استخراج و موارد مرتبط با یکدیگر در یک بسته قرار می‌گیرند. ارتباط بین بسته‌ها سپس در قالب نمودار بسته^{۱۴} مشخص می‌شود.

در ادامه افراد درگیر با سیستم به عنوان کنش‌گر^{۱۵} شناسایی و ارتباط آن‌ها با موردهای استفاده^{۱۶} که از سند چشم‌انداز پروژه (فصل ۳) استخراج شده‌اند، در قالب نمودار مورد/مورد/استفاده^{۱۷} مشخص خواهد شد. نمودار مورد استفاده برای هر بسته در نمودار بسته رسم می‌شود. برای هر مورد استفاده شرح آن مورد استفاده، سناریو، نمودار همکاری و طرح فرم‌های ورودی/خروجی باید ذکر شود. بدین ترتیب امکان استخراج نمودار کلاس‌ها، وب‌سرویس‌ها و نهایتاً مدل داده سیستم نرم‌افزاری مورد نظر فراهم می‌شود که در پایان این فصل به آن پرداخته شده است.

۴-۲- دیدگاه‌های معماری

معماری نرم‌افزار از دیدگاه‌های مختلفی قابل بررسی است و مدل‌های متنوعی برای آن ارائه شده است. در این مستند ما از مدل ۴+۱ استفاده کرده‌ایم. در این بخش این مدل معماری را مختصراً معرفی می‌کنیم. مدل ۴+۱ توسط فیلیپ کروتچن^{۱۸} در سال ۱۹۹۵ برای «توصیف معماری سیستم‌های نرم‌افزاری» معرفی شد [2]. این مدل مبتنی بر استفاده از چند دیدگاه^{۱۹} است. دیدگاه‌ها برای توصیف سیستم از دید مصرف‌کنندگان مختلف و سرمایه‌گذاران نرم‌افزار است؛ مانند کاربران نهایی، برنامه‌نویسان نرم‌افزار و مدیران پروژه. چهار دیدگاه در این مدل شامل

^{۱۴} package diagram^{۱۵} actor^{۱۶} use-cases^{۱۷} use-case diagram^{۱۸} Philippe Kruchten^{۱۹} view

دیدگاه منطقی، دیدگاه توسعه، دیدگاه فرایند و دیدگاه فیزیکی می‌شود. افزون بر این از دیدگاه موردهای استفاده برای تشریح معماری کلی و ارتباط بین چهار دیدگاه نام برده، استفاده می‌شود.

دیدگاه منطقی درگیر قابلیت‌هایی است که سیستم برای کاربران نهایی فراهم می‌کند. برای نمایش دید منطقی از نمودارهای کلاس ترتیب استفاده می‌شود.

دیدگاه توسعه برای تشریح سیستم از دید یک برنامه‌نویس و درگیر مدیریت نرم‌افزار است. به این دیدگاه همچنین دیدگاه پیاده‌سازی هم می‌گویند. در UML از نمودار اجزا^{۲۰} برای توصیف اجزای سیستم استفاده می‌کنند. برای نمایش این دید در UML از نمودار بسته هم استفاده می‌شود.

دیدگاه فرایند درگیر وجه پویای سیستم است. فرایندهای سیستم را توصیف کرده و نحوه تعامل آنها با یکدیگر را توضیح می‌دهد. همچنین بر رفتار سیستم در زمان اجرا تمرکز دارد. دید فرایند همزمانی^{۲۱}، توزیع، کارایی و مقیاس‌پذیری را پوشش می‌دهد. در UML از نمودارهای فعالیت برای نمایش آن استفاده می‌شود. نمودارهای BPMN که برای مدل‌سازی فرایندها در این مستند به کار رفته‌اند، در واقع نوع پیشرفته‌تر و کامل‌تر نمودارهای فعالیت در UML هستند.

دیدگاه فیزیکی سیستم را از دید یک مهندس سیستم نمایش می‌دهد. این دید درگیر همبستگی^{۲۲} اجزای نرم‌افزاری در لایه فیزیکی، به‌علاوه ارتباطات فیزیکی بین این اجزا است. در UML از نمودارهای استقرار^{۲۳} برای نمایش لایه فیزیکی استفاده می‌شود.

نهایتاً دیدگاه سناریو یک دید همه جانبه، جامع و ادغام شده از سیستم به‌دست می‌دهد. توصیف معماری با استفاده از مجموعه‌ای از موردهای استفاده و سناریوهای آنها انجام می‌شود.

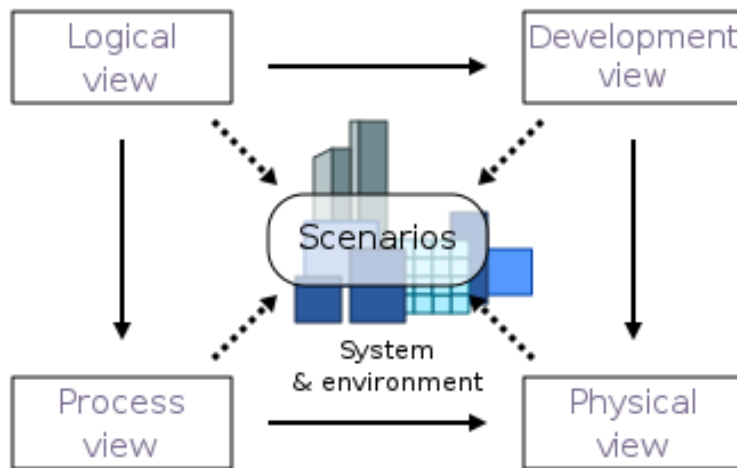
^{۲۰} component diagram

^{۲۱} concurrency

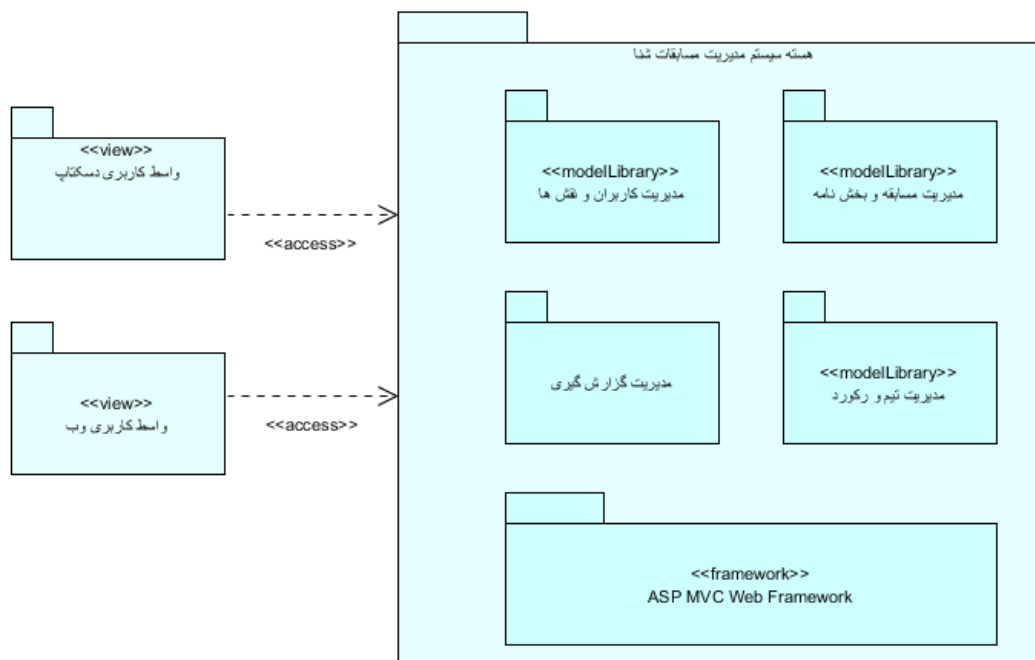
^{۲۲} topology

^{۲۳} deployment

این سناریوها توصیفگر توالی ارتباطات بین اشیا و فرایندها نیز هستند. شکل (۱-۴) مدل معماری ۱+۴ و جایگاه دیدگاه موردهای استفاده (سناریو) در آن را نشان می‌دهد.



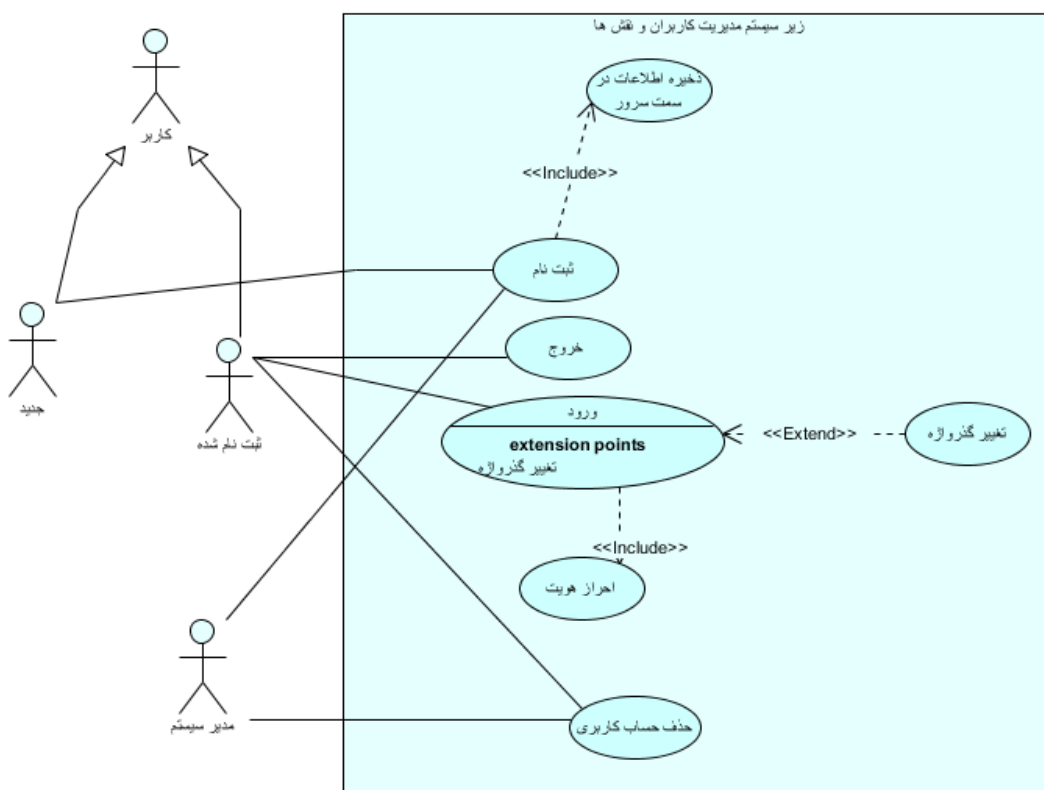
شکل (۱-۴) دیدگاه‌های مدل معماری ۴+۱



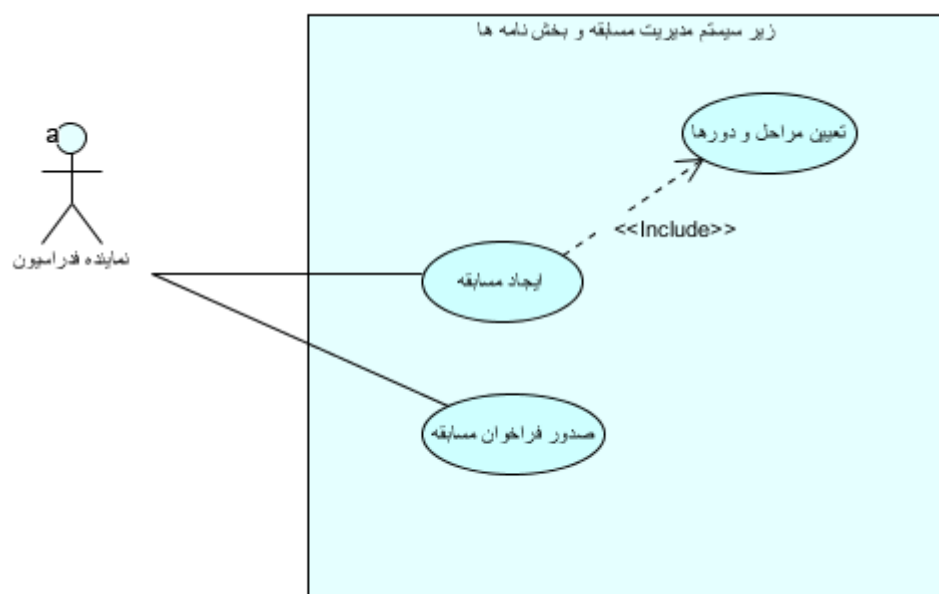
شکل (۲-۴) نمودار بسته سیستم مدیریت برگزاری مسابقات شنا

۳-۴- نمودار بسته

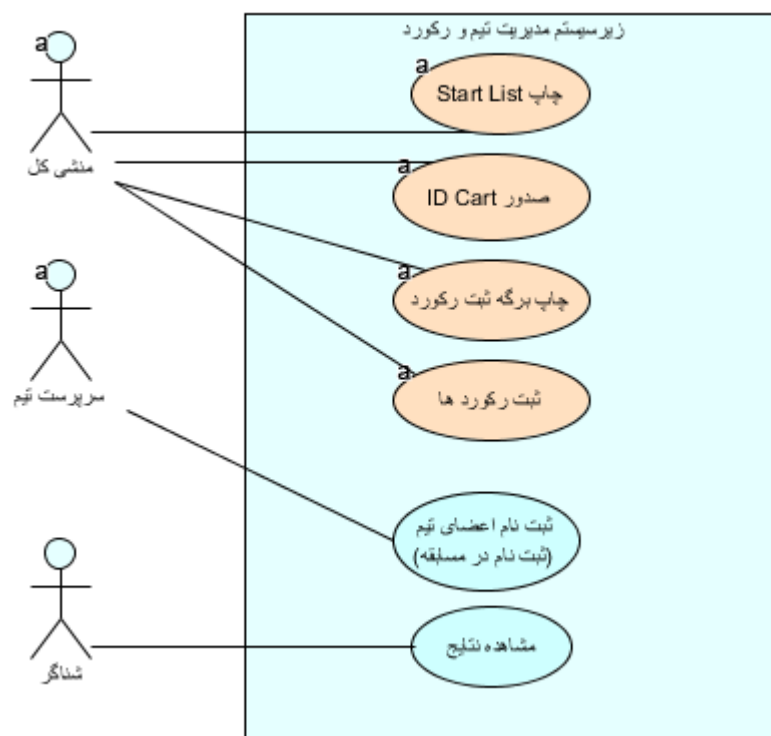
این نمودار بسته‌های سیستم را در بالاترین سطح مرحله طراحی نشان می‌دهد. با تحلیل قابلیت‌های سیستم و مستند چشم انداز نمودار بسته اولیه که حاوی کلاس‌های طراحی است، حاصل می‌شود. این نمودار در شکل (۳-۴) داده شده است. همان‌طور که در شکل پیداست برای ارتباط کاربر با امکانات داخلی سیستم دو واسط کاربری تحت وب و تحت میزکار^{۲۴} در نظر گرفته شده است. همچنین از چارچوب ASP MVC برای تحقق هر بسته استفاده شده است.



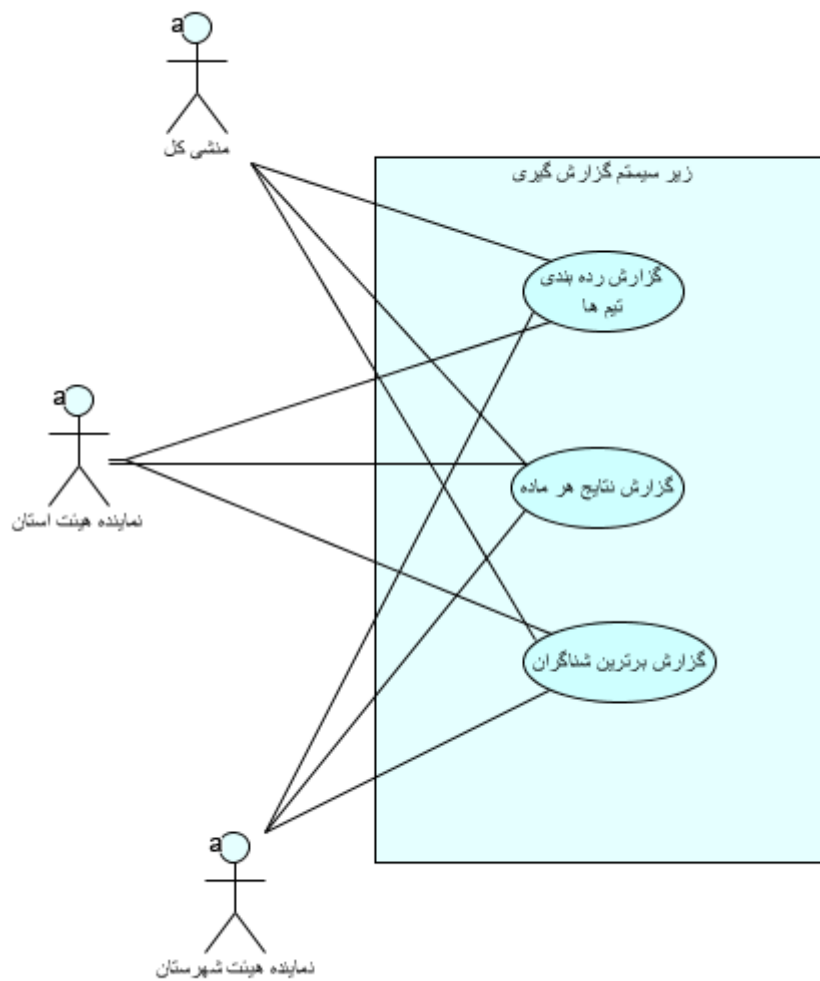
شکل (۳-۴) نمودار موردهای استفاده بسته مدیریت کاربران و نقش‌ها



شکل (۴-۴) نمودار موردهای استفاده بسته مدیریت مسابقه و بخش نامه‌ها



شکل (۴-۵) نمودار موردهای استفاده مدیریت تیم و رکورد



شکل (۴-۶) نمودار موردهای استفاده زیر سیستم گزارش گیری

۴-۴- نمودار موارد استفاده

هر بسته در شکل (۴-۲) نهایتاً به یک نمودار مورد استفاده می‌رسد. هر مورد استفاده داخل نمودار دارای یک سناریو، نمودار همکاری و طرح فرم‌های ورودی/خروجی است که در نهایت به تحقق آن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در این قسمت نمودار موردهای استفاده تدوین شده است. نمودار مورد استفاده بسته مدیریت کاربران و نقش‌ها در شکل (۴-۳) آمده است. نمودار مورد استفاده بسته مدیریت مسابقه و بخش‌نامه‌ها در شکل (۴-۴) آمده است. نمودار مورد استفاده بسته مدیریت تیم و رکورد در شکل (۴-۵) آمده است. نمودار موردهای استفاده بسته

گزارش‌گیری در شکل (۴-۶) آمده است. همچنین نمودار تجمیع شده موردهای استفاده در کنار یکدیگر که حالت کلی سیستم را نشان می‌دهد در پیوست پ ذکر شده است. بدین ترتیب امکان مشاهده کلیه موارد سیستم و استخراج قابلیت‌ها از یک نمودار مورد استفاده ساده‌تر خواهد بود.

۴-۴-۱- سناریو موردهای استفاده

برای هر مورد استفاده بایستی سناریو نوشته شده و اسامی کلاس‌ها از آن استخراج گردد. سپس نمودار همکاری و مدل ارتباطی کلاس‌ها برای آن ترسیم شود. از سناریو هر مورد استفاده اسامی کلاس‌ها قابل استخراج است. بدین ترتیب که سه دسته کلاس لایه واسط کاربری، لایه کنترل و لایه موجودیت را می‌توان از متن سناریو بیرون کشید. برای سناریو جدول (۴-۱) کلاس‌های استخراجی عبارتند از:

جدول (۴-۱) سناریو و جزئیات مورد استفاده ورد به سیستم

مورد استفاده: ورود به سیستم	
ردیف	۱
توصیف اجمالی	ورود کاربران با نقش‌های مختلف به سیستم
عامل(ها) اصلی	مدیر کل سیستم؛ نماینده فدراسیون؛ نمایندگان هیئات استان و شهرستان؛ منشی کل؛ سرپرست تیم (مربی).
عامل(ها) فرعی	ندارد.
پیش شرط(ها)	کاربر در سیستم تعریف (ثبت نام) شده باشد.
پس شرط(ها)	کاربر وارد سیستم شده است.
کاربر متناسب با نقش و سطح دسترسی تعریف شده به منوهای مربوطه در داشبورد دسترسی دارد.	
روند اصلی (سناریو)	
کاربر	سیستم

۱. کاربر تصمیم به ورود به سیستم می گیرد و
 ۲. سیستم صفحه ورود را نشان می دهد که
 روند ورود با کلیک بر روی گزینه login از
 شامل محلی برای وارد کردن شناسه کاربری
 منوی بالای سایت آغاز می شود. و گذرواژه است.

۳. عامل اصلی شناسه کاربری و گذرواژه خود
 ۴. سیستم صحت شناسه و نام کاربری را
 را وارد می کند. کنترل می کند و عملیات احراز هویت عامل
 اصلی انجام می شود.

۵. اگر شناسه و گذرواژه صحیح بود آنگاه:

- I. سیستم فهرستی از خدمات را با
 توجه به نقش کاربر در قالب منوی
 کاربری نشان می دهد.
- II. کاربر می تواند یکی از خدمات را
 انتخاب کند.

اگر نه:

- I. سیستم به کاربر اجازه ورود
 نمی دهد.
- II. به کاربر اطلاع می دهد که نام
 کاربری و کلمه عبور اشتباه بوده
 است.
- III. به مرحله ۲ باز می گردیم.

روند فرعی (جایگزین)	ندارد.
موردهای استفاده همکار	ندارد.

کلاس‌های واسط: صفحه ورود — این کلاس یک فرم ورود اطلاعات را نشان می‌دهد. در برنامه تحت وب ما این کلاس با استفاده از امکانات HTML طراحی شده است. منوی کاربری — این کلاس مجموعه‌ای از گزینه‌ها را در ارتباط با موردهای استفاده‌ای که از طریق عامل اصلی (کاربر) قابل دسترسی هستند، برای کاربر فراهم می‌کند. به ازای هر گزینه در منوی کاربری یک متد از کلاس کنترلی وظیفه مدیریت رویدادهای مربوط به آن گزینه (مثل کلیک کاربر) را دارد.

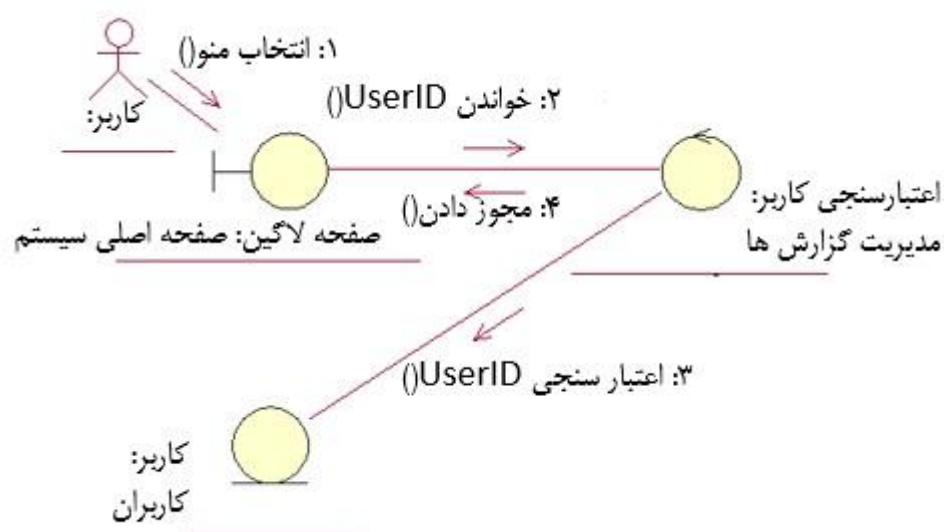
کلاس‌های کنترلی: کنترل ورود — این کلاس حاوی یک متد احراز هویت است که از طریق متد POST صفحه ورود صدا زده می‌شود و وظیفه احراز هویت کاربر و کنترل سطح دسترسی وی را بر عهده دارد.

کلاس‌های موجودیت: کاربر — این کلاس اطلاعات کاربر (شامل شناسه کاربری، گذرواژه، نام و نام خانوادگی و غیره) را ذخیره و نگهداری می‌کند. نقش — این کلاس سطح دسترسی‌های تعیین شده برای هر کاربر را در قالب یک نام مشخص (نقش) ذخیره می‌کند. هر حساب کاربری دارای حداکثر یک نقش تعریف شده است و هر نقش شامل مجموعه‌ای از حساب‌های کاربری می‌شود (ارتباط یک به چند کلاس نقش با کلاس کاربر).

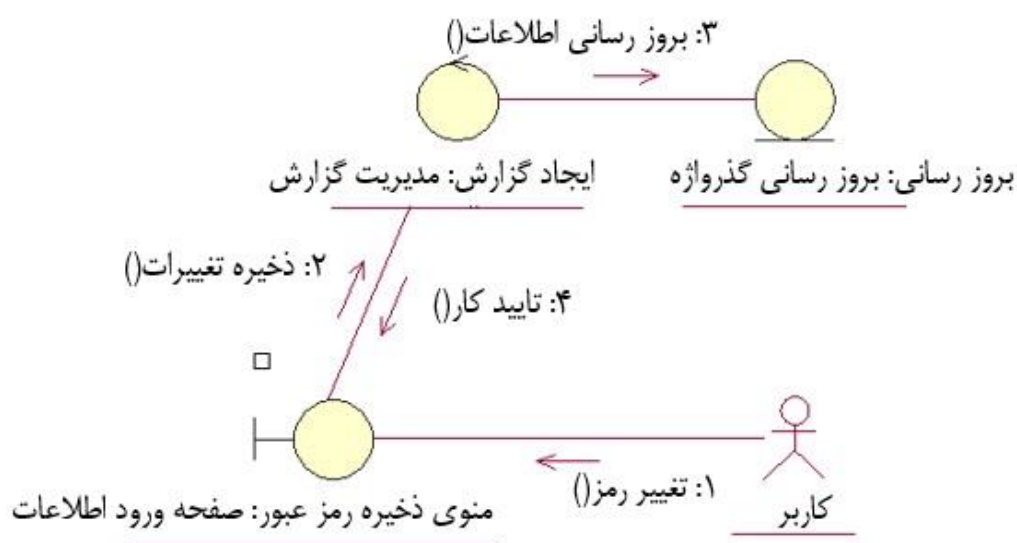
برای سایر موردهای استفاده موجود در سیستم نیز باید همین روند طی شود و بدین ترتیب در پایان کار کلیه کلاس‌های لازم و نحوه همکاری بین آن‌ها برای تحقق موردهای استفاده به‌دست می‌آید که در قالب نمودار همکاری قابل نشان دادن است.

۴-۵- نمودارهای همکاری

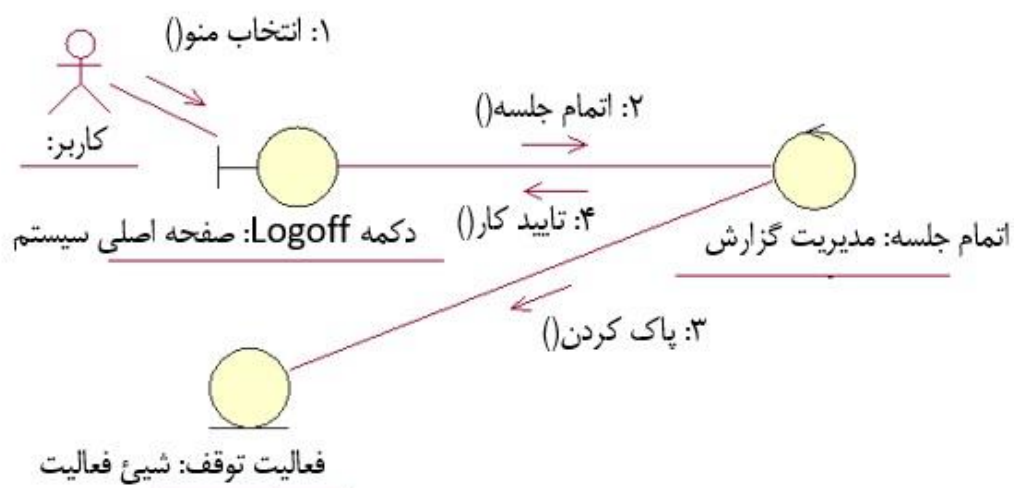
برای تحقق هر مورد استفاده در نمودارهای موردهای استفاده نمودار همکاری تهیه می‌شود. در این قسمت نمودارهای همکاری موردهای استفاده مهم سیستم مدیریت برگزاری مسابقات شنا ذکر شده است. شکل‌های ۴-۷ تا ۴-۱۱ نمودارهای همکاری موردهای استفاده مختلف را نشان می‌دهند.



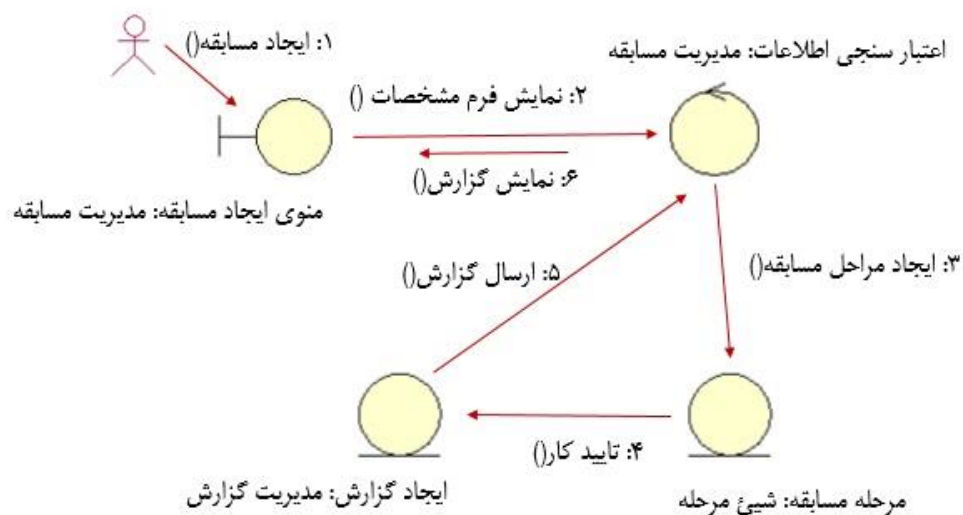
شکل (۴-۷) نمودار همکاری ورود به سیستم



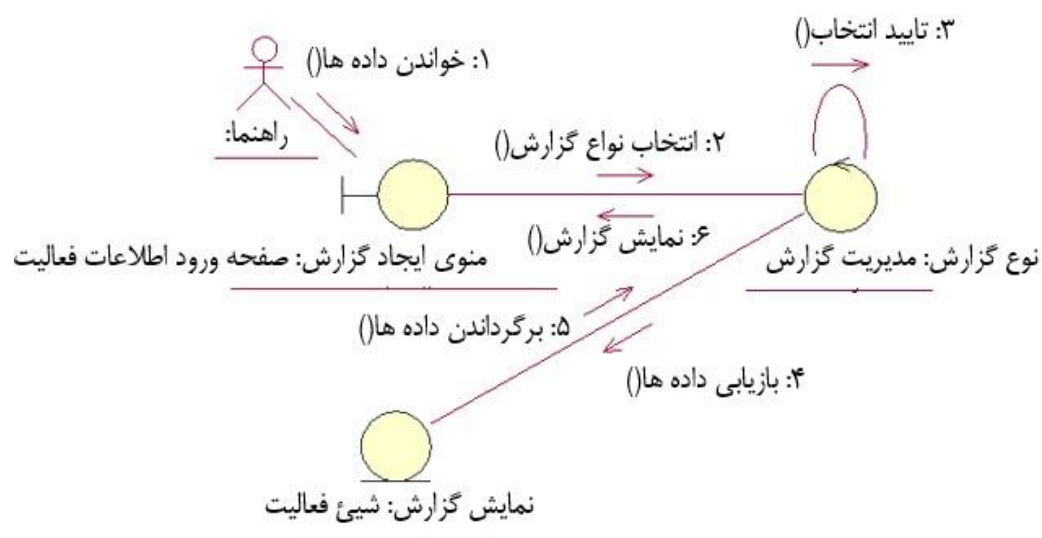
شکل (۴-۸) نمودار همکاری تغییر گذرواژه



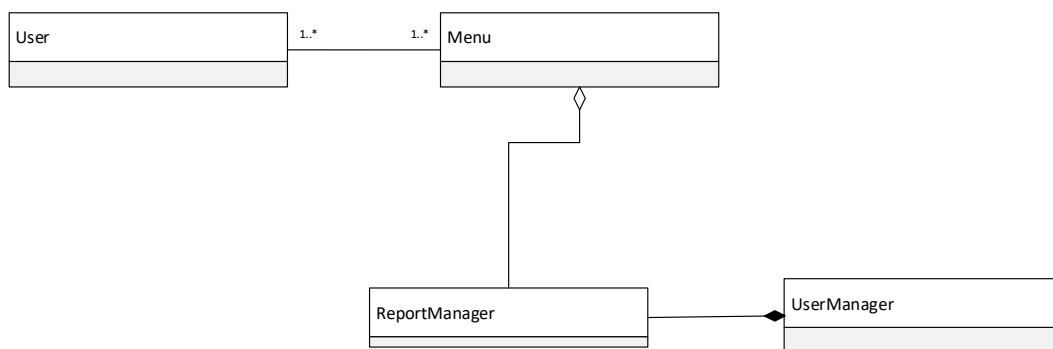
شکل (۴-۹) نمودار همکاری خروج از سیستم

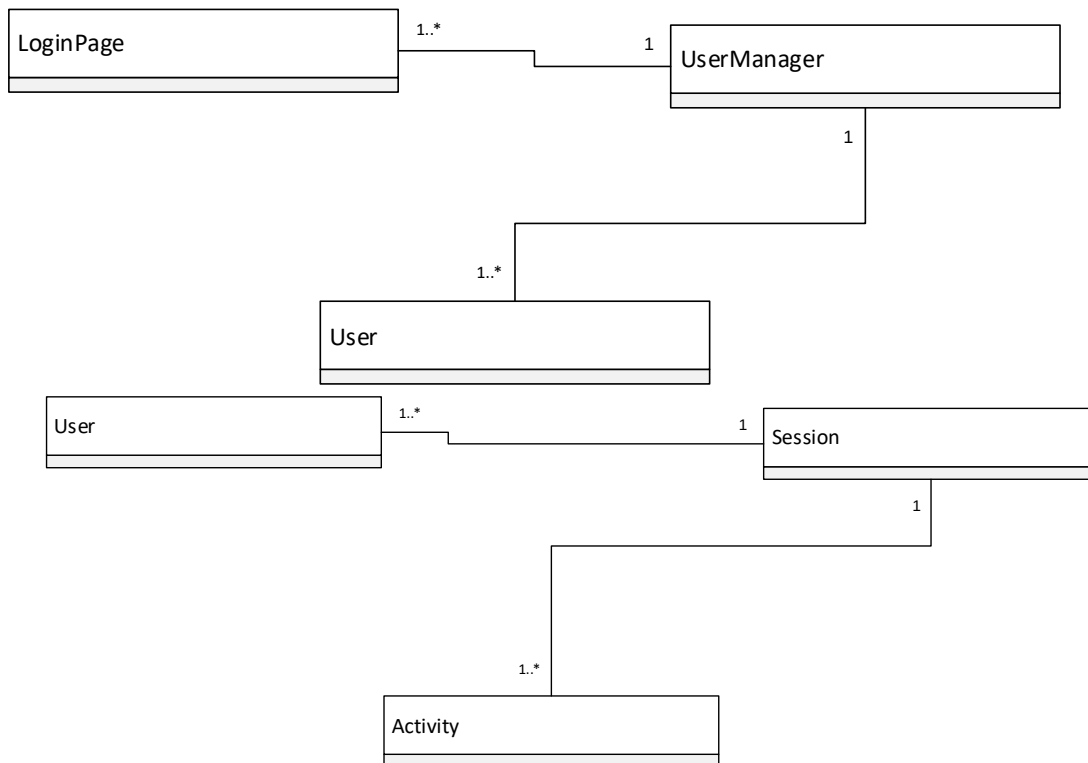


شکل (۴-۱۰) نمودار همکاری ایجاد مسابقه، مراحل و دوره‌های آن

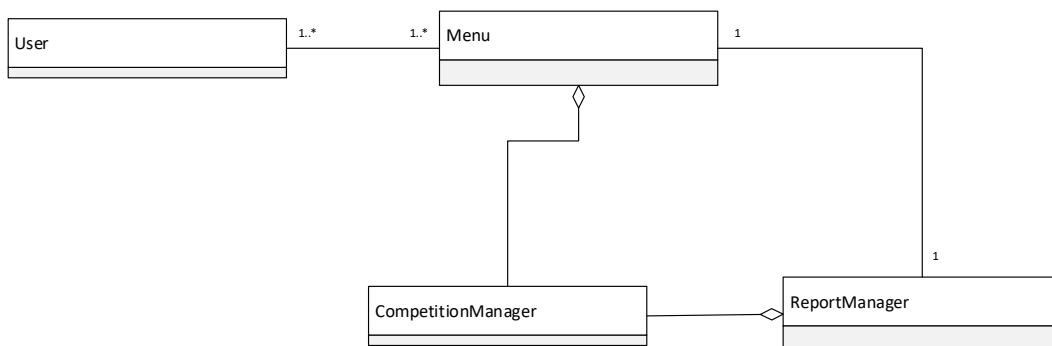


شکل (۴-۱۱) نمودار همکاری گرفتن انواع گزارش ها از سیستم





شکل (۴-۱۲) نمودار کلاس احراز هویت کاربر و جلسات



شکل (۴-۱۳) نمودار کلاس ایجاد و مدیریت مسابقه

۴-۶- نمودار کلاس

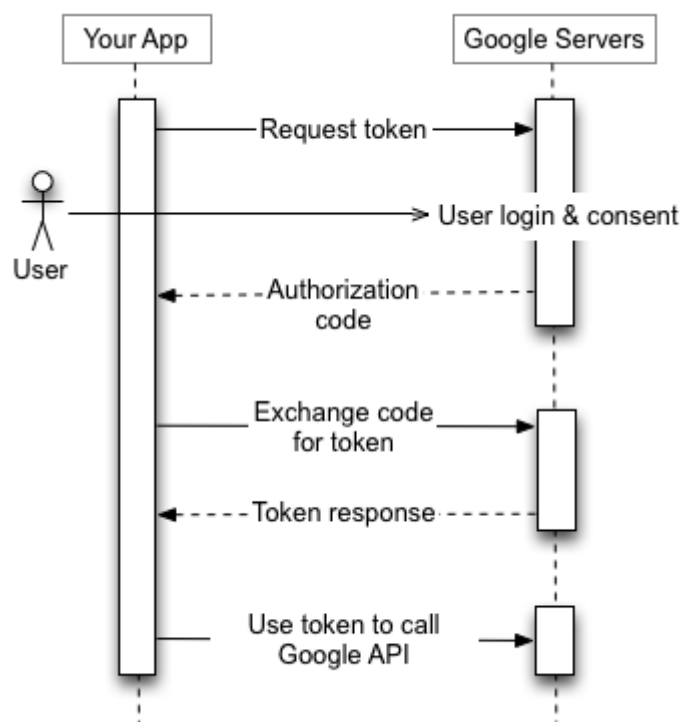
در این قسمت نمودار کلاس‌های هر بسته آمده است. نمودار کلاس حالت ایستای زیر سیستم‌ها و در حالت کلی سیستم را نشان می‌دهد. از همکاری اشیائی از این کلاس‌ها موردهای استفاده و در نهایت قابلیت‌های سیستم نرم‌افزاری تحقق می‌یابند. کلاس‌ها بر طبق نمودارهای همکاری

استخراج و ارتباط آن‌ها در قالب نمودار کلاس مشخص می‌شود. کلاس‌ها به طور کلی سه طبقه کلاس‌های واسط کاربری، کلاس‌های کنترلی و کلاس‌های موجودیت را شامل می‌شوند که قابل نگاشت به الگوی معماری لایه ای MVC است. کلاس‌های موجودیت در نهایت در پایگاه داده ذخیره می‌شوند و مدل داده ای سیستم را تشکیل خواهند داد. مدل داده ای سیستم در بخش ۴-۸- بحث شده است. شکل‌های ۴-۱۲ و ۴-۱۳ نمودارهای کلاس را نشان می‌دهند.

۴-۷- وب سرویس‌ها

برخی از قابلیت‌های مهم سامانه به صورت وب سرویس طراحی و پیاده سازی شده‌اند. برای زیر سیستم ثبت نام کاربران از سرویس ثبت نام گوگل استفاده شده است. البته سیستم ثبت نام محلی نیز در کنار آن وجود دارد و فعال است. شکل (۴-۱۴) نمودار توالی نحوه احراز هویت و ورود به سیستم از طریق سرویس گوگل را نشان می‌دهد. همان طور که مشاهده می‌شود این عمل در شش گام و طبق استاندارد OAuth 2.0 [3] انجام می‌شود.

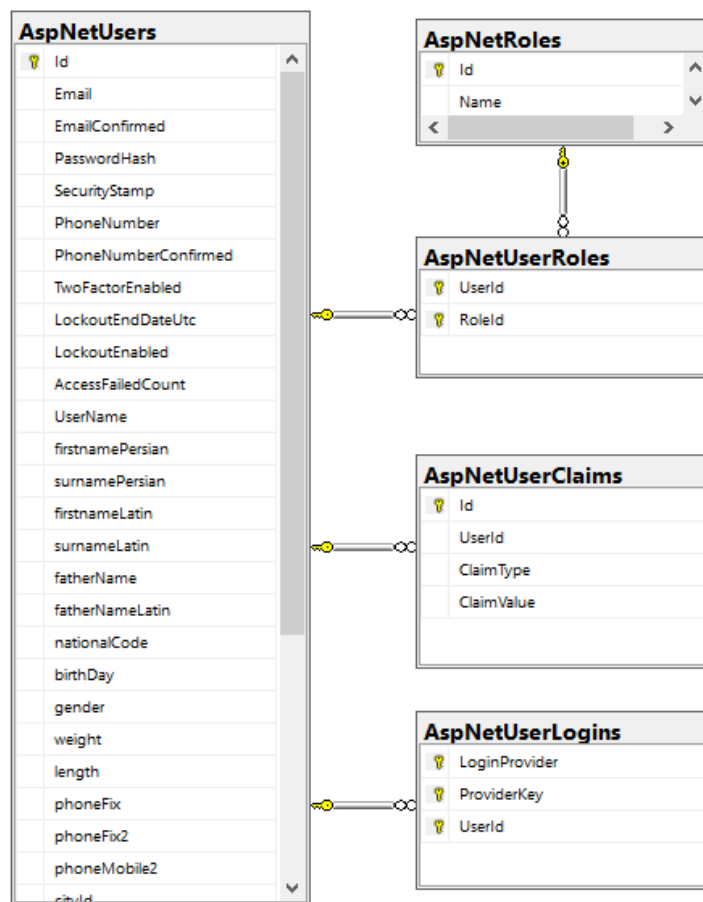
در احراز هویت از یک وب سرویس آماده استفاده شد؛ اما، جنبه‌هایی از برنامه هستند به دلیل کاربرد زیاد آنها قابل پیاده سازی در قالب وب سرویس‌ها هستند. از جمله قابلیت مشاهده نتایج توسط اعضای هر تیم و شناگران (سرویس گیرنده می‌تواند برای مثال می‌تواند یک عامل موبایل باشد)، امکان ثبت نام در مسابقه، امکان حضور و غیاب افراد حاضر در مسابقه و غیره. در حال حاضر در نسخه فعلی امکانات نام برده در نظر گرفته نشده‌اند.



شکل (۴-۱۴) نمودار توالی نحوه احراز هویت و ورود به سیستم از طریق سرویس گوگل [4]

۴-۸- مدل داده‌ای (پایگاه داده)

شالوده اصلی یک نرم‌افزار اطلاعاتی، مدل داده‌ای و شمای بانک اطلاعاتی آن است. پس از استخراج موردهای استفاده سیستم می‌توان مدل داده‌ای را طراحی کرد. در شکل (۴-۱۵) و شکل (۴-۱۶) شمای قسمت‌های اصلی پایگاه‌داده سیستم مدیریت برگزاری شنا در قالب نمودار ER نشان داده شده است. جدیدترین نسخه در حال حاضر شامل ۳۲ جدول ذخیره اطلاعات می‌شود.



شکل (۴-۱۵) نمودار ER مدیریت کاربران و نقش‌ها



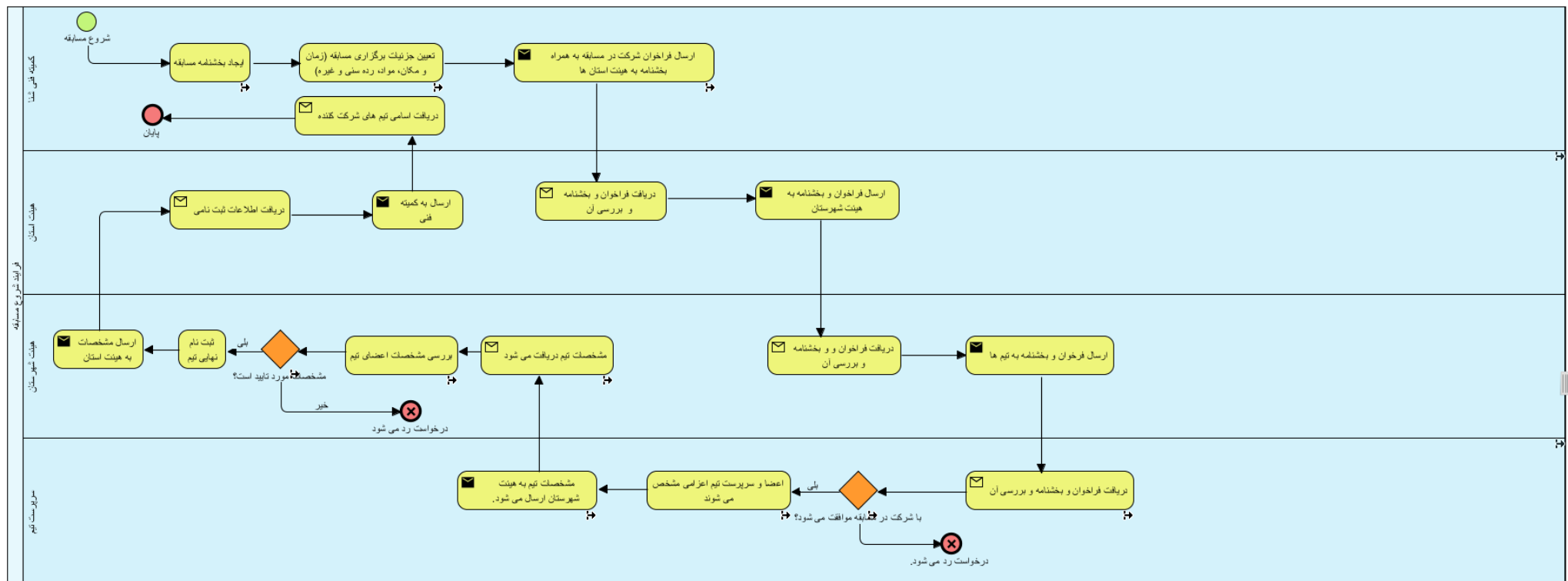
شکل (۴-۱۶) نمودار ER تعریف مسابقه، برگزاری مسابقه و ثبت نتایج

مراجع

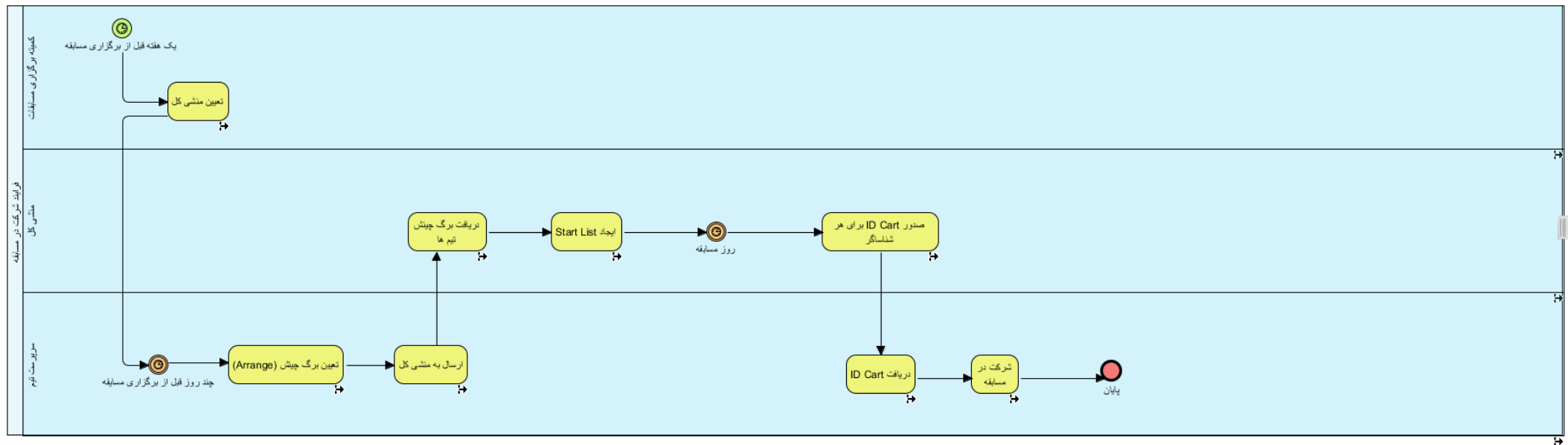
- [1] I. Sommerville, *Software Engineering*. 2010.
- [2] “4+1 architectural view model.” [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/4%2B1_architectural_view_model. [Accessed: 06-Jun-2017].
- [3] G. Sadasivan, J. Brownlee, B. Claise, and J. Quittek, *Architecture for IP flow information export*. RFC Editor.
- [4] “Using OAuth 2.0 to Access Google APIs | Google Identity Platform | Google Developers.” [Online]. Available: <https://developers.google.com/identity/protocols/OAuth2>. [Accessed: 17-Jul-2017].

پیوست الف – مدل فرایندهای کاری

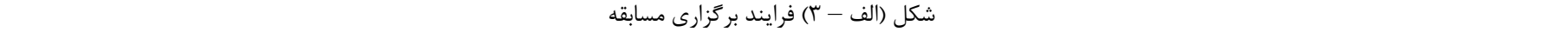
(سیستم فعلی)

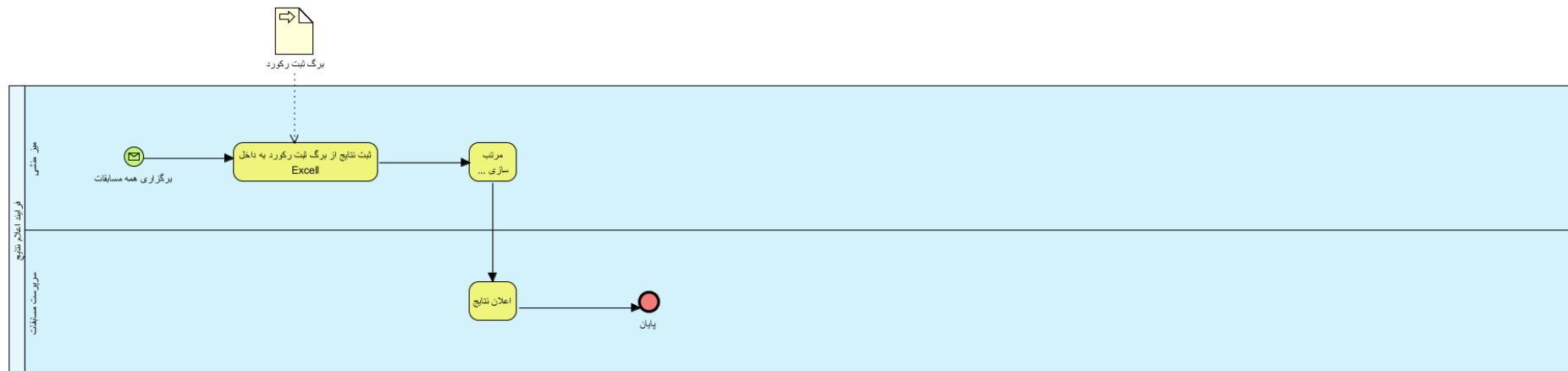


شکل (الف - ۱) فرایند شروع مسابقه



شکل (الف - ۲) فرایند شرکت در مسابقه

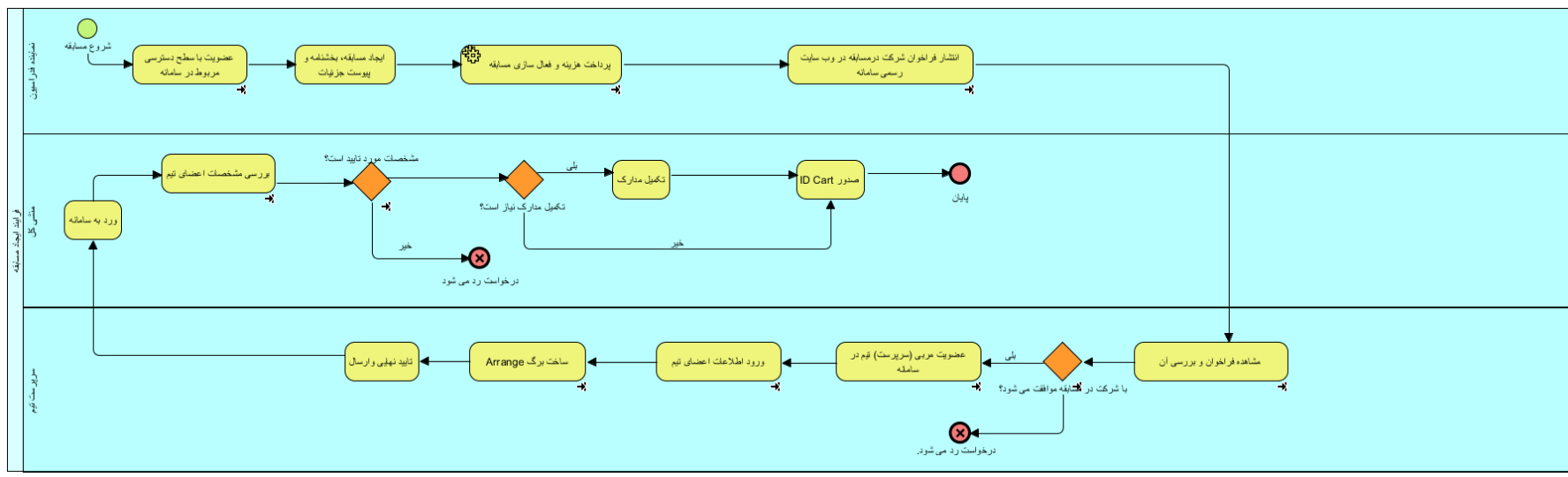




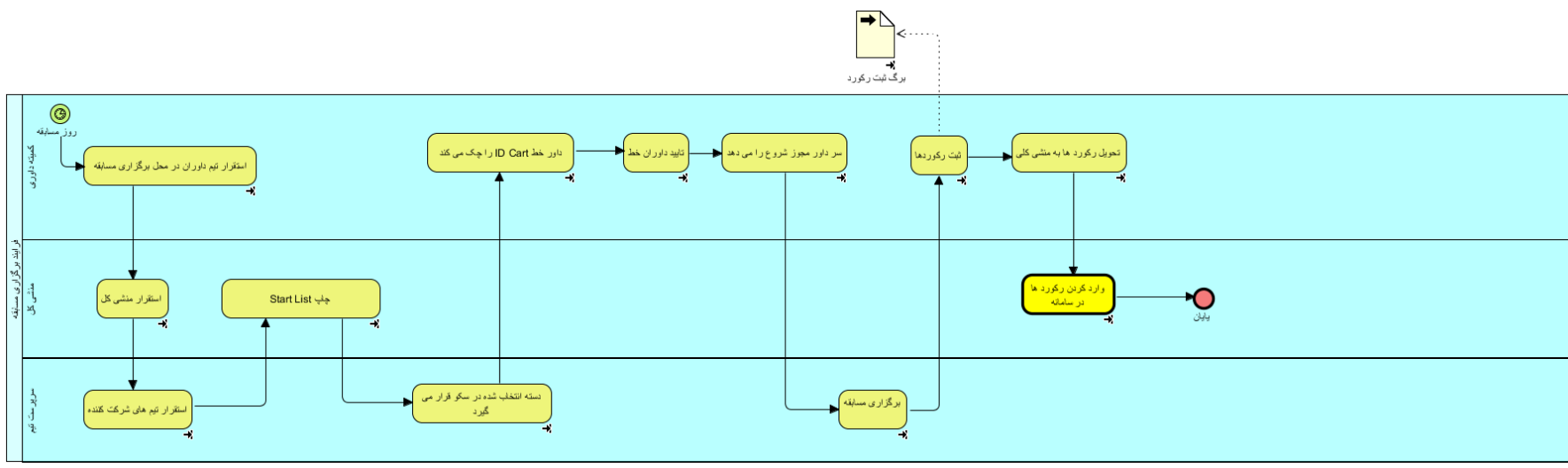
شکل (الف - ۴) فرایند اعلام نتایج مسابقه

پیوست ب- مدل فرایندهای کاری

(سیستم نرم افزاری)



شکل (ب - ۱) فرایند ایجاد مسابقه (معادل فرایندهای شروع مسابقه و شرکت در مسابقه)

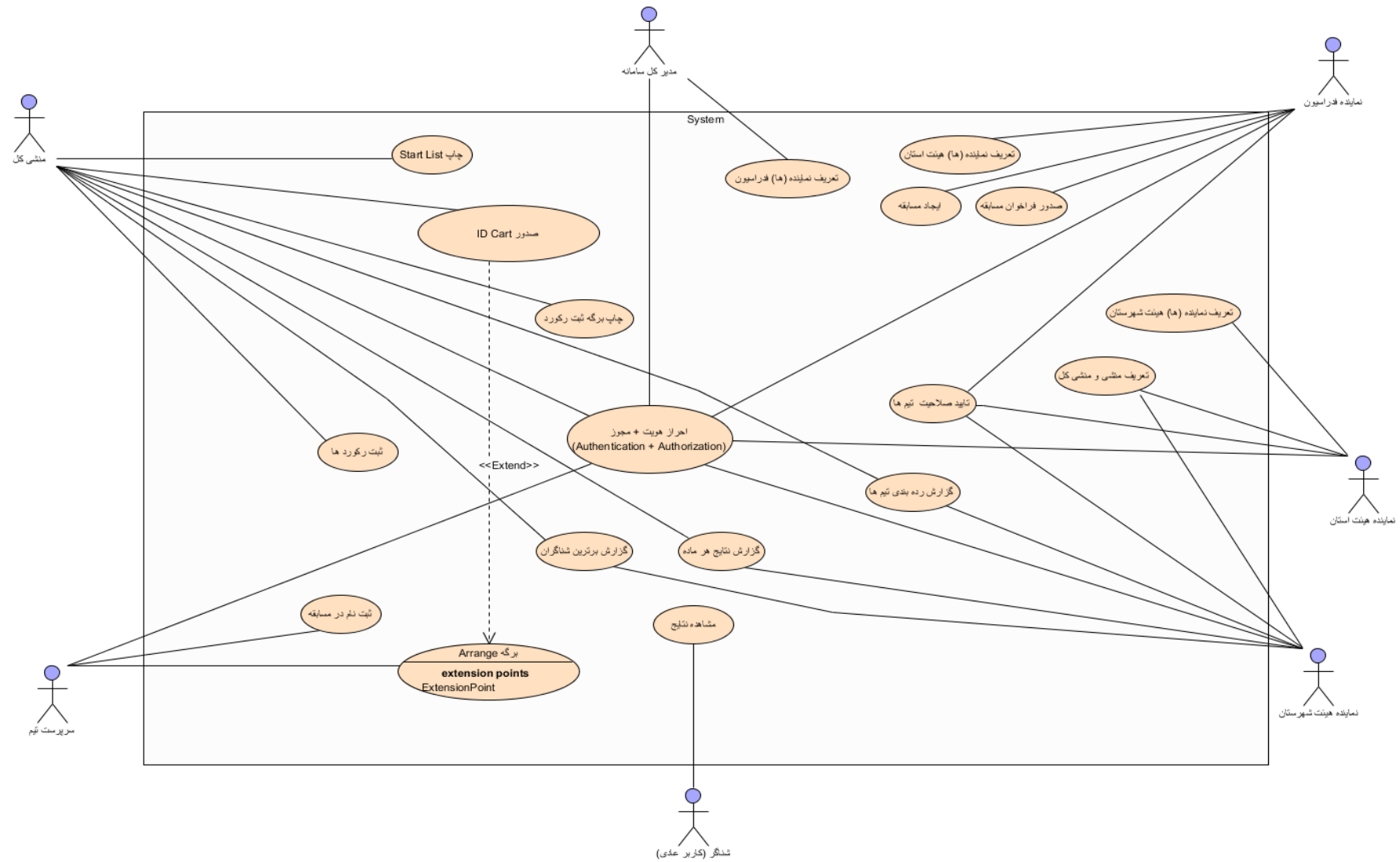


شکل (ب - ۲) فرایند برگزاری سیستمی مسابقه



شکل (ب - ۳) فرایند اعلام نتایج مسابقه

پیوست پ – نمودار موردهای استفاده



واژه نامه

روش های چابک	فرایند
2..... Agile Methods	2..... Process
سازمان	ماشینی سازی
2..... Organization	2..... Automation

پایان