

# اسامی گروه و موضوع پروژه

## اعضای گروه

- محمدحسین اعلمی ۹۴۱۰۴۴۰۱
- علی عسگری ۹۴۱۰۵۳۷۷

## موضوع پروژه: دستیار برنامه ریزی

پایگاه داده ای برای برنامه ای کاربردی پیاده سازی خواهیم کرد که دستیاری برای مدیریت و برنامه ریزی امور<sup>۱</sup> و تحلیل زمان صرف شده برای کارهای مختلف است. در این سیستم کاربر قابلیت این را دارد که وظیفه‌هایی تعریف کرده، برای آن وظیفه‌ها زمان انجام شدن، یادآور، توضیحات و زیروظیفه‌هایی برای آن تعریف کند. هم‌چنین می‌توان وظیفه‌ها را در فهرست‌ها و دسته‌بندی‌های منحصر به فرد قرار داد و فهرست‌ها را با دیگر کاربران به اشتراک گذاشت. هم‌چنین قابلیت عملیات آماری بر روی زمانهای در نظر گرفته شده و زمان واقعی انجام وظیفه‌ها وجود دارد. این برنامه مشابه برنامه کاربردی Wunderlist با قابلیت‌ها و امکانات بیشتر است.

## نیازمندی‌ها

برخی از موجودیت‌های سیستم به شرح زیر است:

- در این محیط تعدادی کاربر داریم که اطلاعات آن‌ها مانند رایانامه، نام کاربری، اطلاعات ورود به حساب و عکس موجود است.
- در این محیط تعدادی وظیفه<sup>۲</sup> تعریف می‌شود که هر وظیفه شامل ویژگی‌هایی مانند نام، زمان و مهلت اجرا، زمان پیش‌بینی شده و واقعی اجرا، تکرار شونده، برجسب‌ها، توضیحات و ... است. هم‌چنین هر وظیفه تعدادی زیروظیفه نیز دارد.
- زیروظیفه‌هایی داریم که به نوعی کارهای مربوط به یک وظیفه هستند و شامل نام و وضعیت انجام (انجام شده یا نشده) هستند.

---

<sup>۱</sup>task management  
<sup>۲</sup>task

- می‌توان برای هر وظیفه یادآورهایی با زمان، تکرارشوندگی و روش ارسال مشخص نیز تنظیم کرد.
- فهرست‌هایی داریم که دارای یک نام مشخص و تعدادی وظیفه است. هم‌چنین فهرست‌های اشتراکی نیز داریم که در آن یک یا چند کاربر مدیر هستند و می‌توانند وظیفه‌ها را به دیگر کاربرهای عضو فهرست منتسب کنند.
- پوشه‌هایی داریم که می‌توان فهرست‌های مرتبط را درون یکی از آن‌ها قرار داد. هر فهرست یک نام دارد.

- می‌توان کاربران مدیر سیستم را هم به عنوان یک موجودیت در نظر گرفت.

نیازمندی‌های کاربردی سیستم نیز به صورت زیر است:

- کاربر می‌تواند در سیستم ثبت‌نام کرده و اطلاعات خود را ویرایش کند
- کاربر می‌تواند فهرست‌هایی با نام‌های مشخص ایجاد کرده و درون آن‌ها وظیفه‌های جدیدی تعریف کند.
- کاربر می‌تواند در هر فهرست وظیفه‌هایی با ویژگی‌های مشخص تعریف کرده و آن‌ها را ویرایش کند. پس از تایید انجام شدن یک وظیفه توسط کاربر آن وظیفه به آرشیو همان فهرست منتقل می‌شود. این آرشیو در صورت لزوم قابل مشاهده خواهد بود.
- کاربر می‌تواند برای هر وظیفه یادآورهایی که به صورت یک‌باره یا تکرارپذیر به شکل روزانه، هفتگی، ماهانه و... تعریف کند.
- کاربر (یا کاربرها در فهرست‌های اشتراکی) می‌تواند زیر هر وظیفه نظراتی بگذارد.
- کاربر یک زمان پیش‌بینی شده برای هر وظیفه تعیین می‌کند و در هنگام انجام آن وظیفه با استفاده از زمان‌سنج برنامه زمان واقعی انجام وظیفه را اندازه‌گیری می‌کند.
- کاربر برای هر وظیفه یک مهلت نهایی و زمان انجام تعریف می‌کند که تعیین هر دوی این موارد در زمان تعریف وظایف اختیاری است.
- کاربر می‌تواند برای هر وظیفه منابعی مانند عکس، مستند و... تعریف کند. هم‌چنین برای هر وظیفه می‌توان برچسب‌های مشخصی تعیین کرد.
- کاربر می‌تواند فهرست‌های اشتراکی تعریف کرده و در آن‌ها کاربرهای دیگری اضافه کند. هر فهرست اشتراکی شامل چند کاربر مدیر است که می‌توانند وظیفه‌ها را به دیگر کاربرها منتسب کنند. سایر کاربرهای نیز می‌توانند وظایف خود را ویرایش کرده و ذیل وظایف دیگر کاربرها نظر بدهند.

نیازمندی‌های گزارشی سیستم نیز به صورت زیر است:

- کاربر می‌تواند وظایف مربوط به هر پوشه و فهرست یا دارای برچسب خاصی را مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند نظرات اخیر بقیه کاربرها را مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند فعالیت‌های اخیر خود و بقیه کاربرها را مشاهده کند.

- کاربر می‌تواند وظایف ضروری مربوط به یک روز، هفته، ماه یا بازه زمانی مشخصی را مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند وظایف را در فهرست‌ها بر اساس مهلت انجام، زمان انجام، مدت‌زمان پیش‌بینی‌شده و ضرورت مرتب‌سازی کند.
- کاربر می‌تواند همه‌ی وظیفه‌هایی که زمان انجام آن‌ها در روز، هفته، ماه یا هر بازه‌ی زمانی مشخصی است را مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند وظیفه‌هایی که مهلت انجام آن‌ها تا زمان مشخصی است را با تعیین کردن آن زمان مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند هر دو ویژگی بالا را با فیلتر پوشه، فهرست یا برچسب انجام دهد.
- کاربر می‌تواند مجموع زمان پیش‌بینی‌شده لازم برای یک پوشه، فهرست و یا برچسب مشخص را در هر بازه زمانی مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند مجموع زمان سپری‌شده (واقعی) برای انجام وظیفه‌های یک فهرست، پوشه یا برچسب را در یک بازه زمانی مشخص در گذشته مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند با دادن مدت‌زمانی که می‌تواند در آینده نزدیک صرف انجام کاری کند طولانی‌ترین وظیفه‌ای را که مدت زمان پیش‌بینی شده آن از زمان داده‌شده کمتر است مشاهده کند.
- کاربر می‌تواند کارکرد متوسط روزانه یا هفتگی خود را در یک بازه زمان مشخص (مثلا از ابتدا تا کنون) مشاهده کند. این مقدار از جمع ساعات واقعی وظایف آن کاربر به دست می‌آید.
- کاربر مدیر در فهرست اشتراکی می‌تواند مجموع زمان آزاد هر کاربر در آینده را مشاهده کند. به این صورت که یک بازه زمانی از آینده مشخص می‌شود و مجموع زمان پیش‌بینی شده برای انجام وظایف آن کاربر در آن بازه از کارکرد متوسط پیش‌بینی شده برای کاربر در آن زمان کسر می‌شود.
- کاربر می‌تواند درصد تفاوت پیش‌بینی زمان‌های مورد نیاز با زمان‌های واقعی را برای یک وظیفه یا وظایف متعلق به یک بازه زمانی خاص یا وظایف مربوط به یک پوشه، فهرست یا یک برچسب مشاهده نماید..
- کاربر می‌تواند مدت زمان تاخیر انجام شدن یک وظیفه یا مجموع مدت زمان تاخیر مربوط به انجام همه‌ی وظایف متعلق به یک بازه زمانی خاص یا مربوط به یک پوشه، فهرست یا برچسب خاص را مشاهده نماید.
- طبعاً ممکن است نیازهای گزارشی یا تحلیلی دیگری که به کاربر برای برنامه‌ریزی کمک می‌کند نیز به این فهرست اضافه شود.

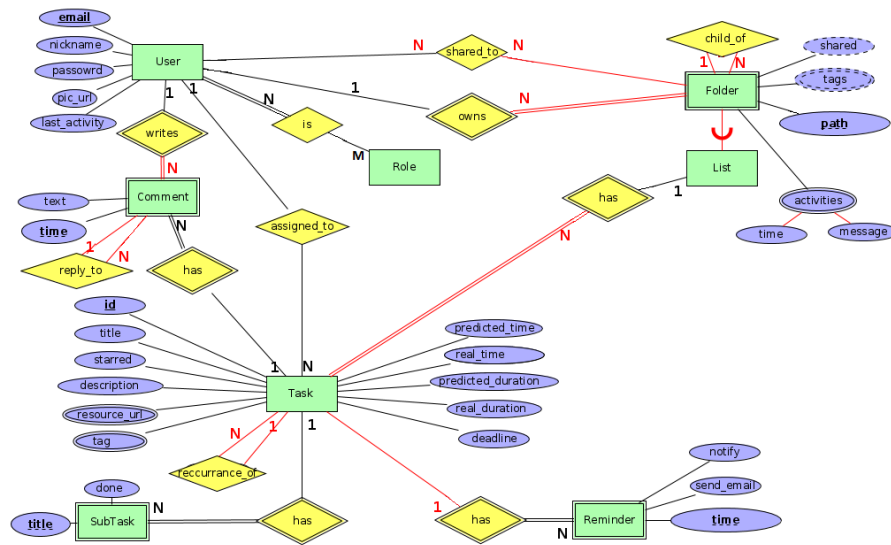
نیازمندیهای مربوط به مدیر(ان) سیستم:

- مدیر سیستم می‌تواند تعداد کاربرانی که در روز جاری از سیستم استفاده کرده اند را مشاهده کند
- مدیر سیستم می‌تواند تعداد کاربرانی که به سیستم در یک بازه زمانی اضافه شده اند را مشاهده کند
- مدیر سیستم می‌تواند در هر دوره زمانی درصد رشد کاربران را مشاهده کند

- مدیر می تواند موجودیتهای مختلف را از جمله کاربران، لیستها و ... را حذف کند، مثلا در سناریویی که یک سیستم اتوماتیک دارد از سیستم استفاده بیش از حد برای از دسترس خارج کردن سیستم انجام می دهد.
- مدیر می تواند کاربران دیگری ایجاد کند که مدیر باشند یا کاربرانی را به مدیر ارتقاء دهد.

## طراحی نمودار

نمودار پروژه با نرم افزار TerraER طراحی شد و در شکل ۱ مشاهده است:



شکل ۱: نمودار ER مربوط به پروژه

## طراحی منطقی

### دامنه صفات

با توجه به کلیات پروژه و صفات دامنه ها و انواع زیر را برای پایگاه داده در نظر گرفتیم:

- email\_domain : محدودیتهای استاندارد ایمیل را با استفاده از امکان عبارت منظم در -post gres پیاده سازی کردیم.
- label\_domain : این دامنه عبارت های کوتاه و برجسته است. این دامنه از جنس VARCHAR و با طول حداکثر ۳۲ تعریف می شود و محدودیت خاصی به جز اندازه ندارد.
- nickname\_domain : همان label\_domain است.

- password\_domain : با توجه به این که برای گذرواژه از الگوریتم درهمسازی md5 استفاده خواهد شد، آن را از جنس CHAR ۳۲ بیت تعیین کردیم.
  - url\_domain : این دامنه را از جنس VARCHAR و حداکثر به طول ۵۱۲ تعیین کردیم.
  - resource\_url\_domain : همان url\_domain است.
  - pic\_url\_domain : همان url\_domain است با این تفاوت که هیچمقدار نا پذیر است و یک مقدار پیشفرض ۳ برای آن در نظر گرفتیم.
  - time\_setting\_domain : برای نگهداری داده‌های زمانی هیچ مقدار پذیر از این دامنه استفاده خواهیم کرد و جنس آن را از TIME قرار دادیم.
  - log\_time\_domain : برای ذخیره زمان اتفاقاتی که افتاده‌اند از قبیل زمان ارسال یک نظر و یا فعالیت از آن استفاده می‌کنیم. از جنس TIME و هیچمقدارناپذیر است.
  - text\_domain : برای ذخیره مقدارهای هیچمقدارپذیر متنی مانند توضیحات کارها از این دامنه استفاده کردیم. از نوع VARCHAR و به طول حداکثر ۸۱۹۲ است.
  - comment\_text\_domain : برای دامنه نظرات از این دامنه استفاده خواهیم کرد که مشابه text\_domain است با این تفاوت که هیچمقدارناپذیر است.
  - title\_domain : برای عنوانها این دامنه را در نظر گرفتیم که از نوع VARCHAR و به طول حداکثر ۱۰۲۴ است. عنوانها را هیچمقدارناپذیر در نظر گرفتیم.
  - boolean\_domain : این دامنه همان BOOLEAN سیستم مدیریت داده postgres به صورت هیچ مقدار ناپذیر است. این دامنه را برای آن لحاظ کردیم که در صورتی که در آینده و در فاز نگهداری سیستم نیاز به تغییر در کل صفات از این نوع شد بتوان یکجا تغییرات را اعمال کرد.
  - auto\_increment\_domain : این دامنه همان INTEGER سیستم مدیریت داده postgres است. این دامنه را برای آن لحاظ کردیم که در صورتی که در آینده و در فاز نگهداری سیستم نیاز به تغییر در کل صفات از این نوع شد بتوان یکجا تغییرات را اعمال کرد.
- صفات طراحی اولیه رابطه‌ها در زیر آمده‌اند. نامگذاری صفات در این مرحله تا حدودی تغییر یافت تا اولاً با نامهای رزرو شده سامانه مدیریت داده‌مان تداخل نکند و ثانیاً معنی را بهتر برساند.

#### • User

- email\_domain::email
- nickname\_domain::nickname
- password\_domain::password
- pic\_url\_domain::pic\_url
- log\_time\_domain::last\_activity

#### • Comment

<sup>۳</sup> <http://www.gravatar.com/avatar/00095965ca2e9b81c365d541b9cc73ec?s=40&d=identicon>

- comment\_text\_domain::text
- log\_time\_domain::time

- **Task**

- auto\_increment\_domain::id
- title\_domain::title
- boolean\_domain::starred
- text\_domain::description
- resource\_domain::resource\_url
- label\_domain::tag
- time\_setting\_domain::predicted\_time
- time\_setting\_domain::real\_time
- time\_setting\_domain::predicted\_end\_time
- time\_setting\_domain::real\_end\_time
- time\_setting\_domain::deadline

- **SubTask**

- title\_domain::title
- boolean\_domain::done

- **Folder**

- path\_domain::path
- activity
  - \* log\_time\_domain::time
  - \* comment\_text\_domain::message

- **Reminder**

- boolean\_domain::notify
- boolean\_domain::send\_email
- time\_setting\_domain::time

- **Role**

- label\_domain::name

ترجیح بر آن شد که به جای ذخیره مدت زمان (predicted\_duration) زمان پایان را با عنوان predicted\_end\_time ذخیره کنیم. ترجیح بر آن شد که به جای ذخیره مدت زمان (real\_duration) زمان پایان را با عنوان real\_end\_time ذخیره کنیم.

## جامعیت

علاوه بر محدودیتهای عام  $C_1$  و  $C_2$  محدودیتهای خاصی در سامانه ما برقرار بود که شامل موارد زیر هستند:

### محدودیت دامنه‌ای

در بخش توضیح داده شد.

### محدودیت‌های صفتی

با اتخاذ دامنه‌های مخصوص صفات این محدودیت‌ها را در دامنه‌ها لحاظ کردیم.

### محدودیت‌های رابطه‌ای

محدودیت‌های رابطه‌ای از این قرارند:

- صفت path در رابطه Folder برای فرزندان باید با صفت path مربوط به Folder های پدر شروع شود.
- 

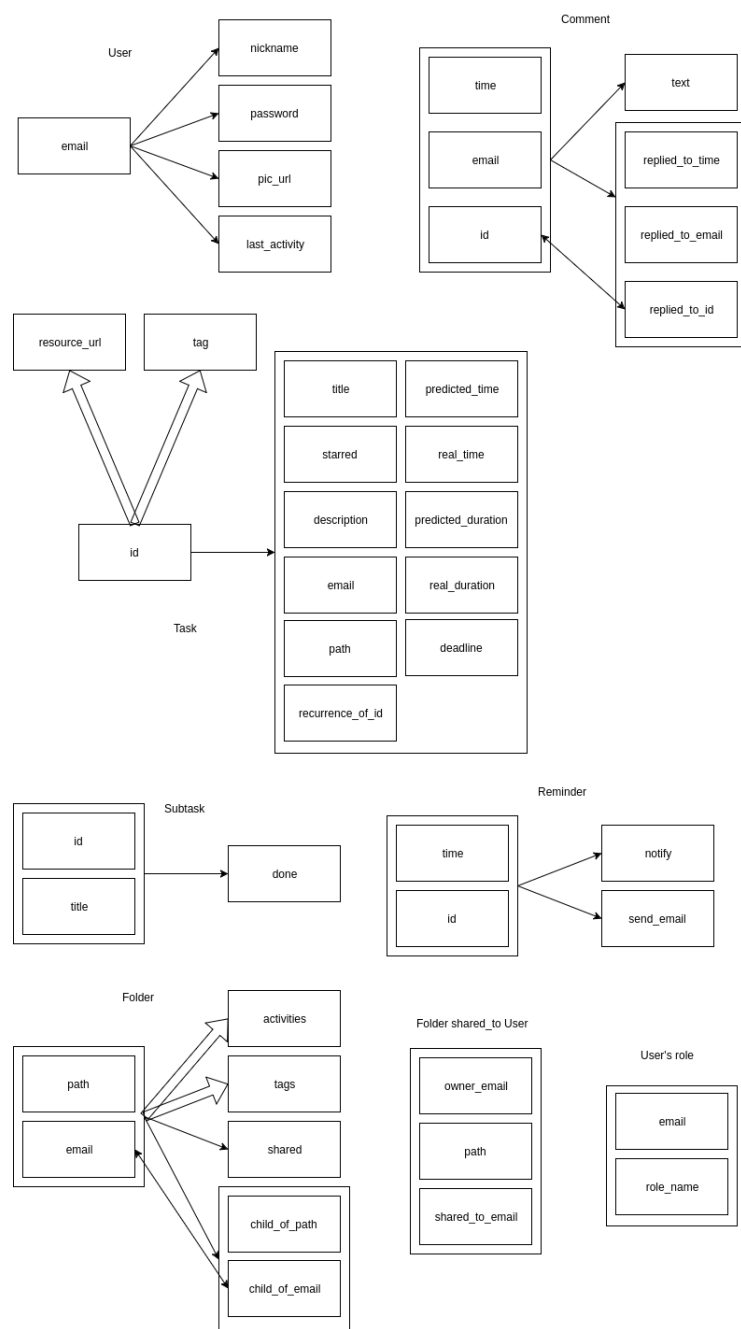
### محدودیت‌های پایگاهی

محدودیت‌های پایگاهی از این قرارند:

- 

## نرمال سازی جداول

ابتدا نمودار وابستگی‌های تابعی پایگاه داده مان را بر اساس طراحی اولیه رسم می‌کنیم و سپس آن را تا حد ممکن نرمال می‌کنیم:



شکل ۲: نمودار وابستگی‌های تابعی اولیه