



دانشگاه صنعتی اصفهان

دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

# سیستم رأی گیری الکترونیکی امن

پروپوزال پروژه مهندسی نرم افزار، سال تحصیلی ۱۴۰۳

گروه نرمینو

محمدرضا ماجد، نگین دشتی، محمد صالح ناصح، سیدرضا موسوی

مشاور: امیرارسلان یآوری

۲۰ مهر ۱۴۰۳

# فهرست مطالب

- ۱ معرفی پروژه
- ۲ جامعه هدف
- ۳ میزان تأثیر پروژه
- ۴ نحوه‌ی ارائه پروژه
- ۵ نحوه پیاده‌سازی
- ۶ برنامه زمانی اجرای پروژه
- ۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز
- ۸ ریسک‌های احتمالی

# فهرست مطالب

۱ معرفی پروژه

۲ جامعه هدف

۳ میزان تأثیر پروژه

۴ نحوه‌ی ارائه پروژه

۵ نحوه پیاده‌سازی

۶ برنامه زمانی اجرای پروژه

۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز

۸ ریسک‌های احتمالی

# سیستم رأی گیری الکترونیکی امن

- سیستم رأی گیری الکترونیکی امن، سیستمی برای انجام رأی گیری الکترونیکی آنالین با تمرکز بر یکپارچگی، امنیت، دقت، شفافیت، قابل تأیید بودن (یا راستی آزمایی) و حفظ حریم خصوصی است.
- این اپلیکیشن به کاربران اجازه می دهد تا در انتخابات و نظرسنجی ها به راحتی و با اطمینان رأی خود را ثبت کنند.
- هدف از این نرم افزار ایجاد یک بستر امن و قابل اعتماد برای فرایندهای دموکراتیک است.

## برخی از ویژگی‌های مهم

### طراحی رابط کاربر پسند

رابط کاربری برای همه افراد ساده و آسان و بدون پیچیدگی خواهد بود. همچنین این رابط اولویت را به دسترسی عادلانه و ثابت رأی‌دهندگان می‌دهد و تضمین می‌کند که صرف نظر از روند رأی‌گیری، همه رأی‌دهندگان از حقوق و فرصت‌های رأی برابر برخوردار هستند و اطلاعات و فرصت‌های یکسانی را دریافت می‌کنند.

# برخی از ویژگی‌های مهم

## احراز هویت و واجد شرایط بودن

قبل از رأی دادن کاربر در سیستم باید ثبت نام کند و احراز هویت شود. احراز هویت در سیستم با استفاده روش‌های احراز هویت چندعاملی انجام می‌گیرد.

- اصالت رأی دهنده: سیستم نیاز به شناسایی رأی‌دهندگان بر اساس پایگاه داده ثبت‌نام رأی‌دهندگان دارد و تضمین می‌کند که فقط رأی‌دهندگان واجد شرایط رأی خود را ثبت می‌کنند.
- منحصربه‌فرد بودن: رأی‌دهنده فقط یک بار می‌تواند رأی بدهد و نتیجه نهایی آن رأی هرگز تغییر نمی‌کند.
- واجد شرایط بودن: تضمین می‌کند که فقط رأی‌دهندگان قانونی می‌توانند رأی دهند و هویت آنها دقیقاً تأیید می‌شود.

# برخی از ویژگی‌های مهم

## شناسه عمومی و خصوصی

- به هر فرد دو شناسه داده می‌شود. یک شناسه عمومی که باید برای سوابق عمومی استفاده شود.
- شناسه عمومی قرار نیست به طور تصادفی تولید شود، بلکه باید به عنوان راهی برای شناسایی منحصر به فرد یک شخص ارائه شود.
- به عنوان مثال می‌توان از ترکیب شماره ملی و یک شماره موبایل از فرد برای شناسایی او بهره برد.
- شناسه دیگر، شناسه خصوصی است و برای زمانی مفید است که کسی بخواهد بررسی کند که رأی او در نظر گرفته شده است و صحت آن را به آنچه رأی داده است تأیید کند.

## برخی از ویژگی‌های مهم

### رمزنگاری داده‌ها

تمامی ارتباطات بین کلاینت و سرور سیستم رأی‌گیری الکترونیکی امن به صورت انتها به انتها (E2E) با استفاده از الگوریتم‌های رمز اثبات شده رمزنگاری می‌شود. همچنین تمامی داده‌های کاربران در سمت سرور برای حفاظت از حریم خصوصی و جلوگیری از دسترسی غیرمجاز به داده‌ها با استفاده از الگوریتم‌های امن رمزنگاری می‌شوند.



# برخی از ویژگی‌های مهم

## قابل تأیید بودن رأی‌گیری

قابل تأیید بودن برای سیستم رأی‌گیری الکترونیکی قابل اعتماد امری ضروری است و معمولاً تحت سه دیدگاه مختلف در این سیستم در نظر گرفته می‌شود:

- تأیید فردی: راستی‌آزمایی فردی به رأی‌دهندگان اجازه می‌دهد تا بررسی کنند که آرای فردی آنها به درستی شمارش شده است.
- تأیید عمومی: راستی‌آزمایی عمومی به رأی‌دهندگان و اشخاص ثالث اجازه می‌دهد تا بررسی کنند که نتایج انتخابات با آرای ریخته‌شده مطابقت داشته باشد.
- تأیید انتها به انتها: هدف از راستی‌آزمایی E2E این است که یک شخص اطمینان حاصل کند که رأی او به درستی ریخته شده و در شمارش نهایی نیز شمارش شده است و در نتیجه کل فرایند رأی‌گیری به درستی انجام شده است. این امر به نوبه خود منجر به نتایج قابل اعتماد انتخابات می‌شود.

## برخی از ویژگی‌های مهم

### نظارت و حسابرسی شفاف

امکان پیگیری و حسابرسی آرا با ثبت شفاف تمامی مراحل رأی‌گیری، به طوری که ناظران مستقل بتوانند صحت فرآیند را تأیید کنند.

### تمرکززدایی

تمرکززدایی به معنی توزیع اختیارات، مسئولیت و عملیات سیستم رأی‌گیری در یک شبکه در مقایسه با یک نهاد مرکزی اشاره دارد. این ویژگی برای افزایش اعتماد شهروندان با به حداقل رساندن کنترل یک شخص یا گروه ثالث بسیار اهمیت دارد.

# برخی از ویژگی‌های مهم

## رأی‌گیری ناشناس

تضمین ناشناس بودن رأی‌دهنده و رأی او به طوری که رأی‌دهندگان بتوانند بدون هیچ فشاری رأی خود را ثبت کنند و همچنین رأی‌ها به صورت راز باقی بمانند و حتی ادمین سیستم نیز نتواند آن را متوجه شود.

- ناشناس بودن: هویت رأی‌دهنده با رأی او ارتباطی ندارد و اطلاعات شخصی یا هویت باید پنهان بماند.

- محرمانه بودن: حصول اطمینان از اینکه هیچ کس درگیر در فرآیند رأی‌گیری نمی‌تواند یک رأی خاص را به یک رأی‌دهنده خاص مرتبط کند. علاوه بر این، محتوای رأی آنها محرمانه باقی می‌ماند.

## برخی از ویژگی‌های مهم

### یکپارچگی سیستم

سیستم رأی‌گیری اکترونیکی امن، در برابر خرابی‌ها یا آسیب‌پذیری‌های امنیتی مقاومت دارد و عملکرد خود را با جلوگیری از پیکربندی مجدد در حین کار و استفاده از سطوح مختلف کنترل حفظ می‌کند.

### قابلیت اطمینان

اطمینان از عملکرد سیستم بدون از دست دادن هیچ رأیی، حتی در صورت وجود خرابی‌های متعدد، از جمله موارد مربوط سرورهای رأی‌گیری و ارتباطات شبکه.

# برخی از ویژگی‌های مهم

## گزارش‌دهی و تحلیل نتایج

ارائه گزارش‌های تحلیلی و بصری از نتایج انتخابات و نظرسنجی‌ها، به همراه امکان مشاهده روند رأی‌گیری به صورت زنده.

## مدیریت و تنظیمات انتخابات

قابلیت تنظیم و مدیریت جزئیات انتخابات، از جمله زمان‌بندی، موضوعات رأی‌گیری و فهرست رأی‌دهندگان.

## برخی از ویژگی‌های مهم

### مقرون به صرفه بودن

این سیستم در رقابت با روش‌های رأی‌گیری سنتی اساساً مقرون به صرفه و قابل استفاده مجدد با هزینه‌های اجرا و نگهداری معقول است.

### نوآوری

نوآوری اصلی این پروژه این است که با بکارگیری ویژگی‌های متمایز فناوری بلاک‌چین مانند تمرکززدایی، امنیت، تغییرناپذیری و شفافیت، می‌تواند به ضعف‌ها و محدودیت‌های مربوط به سیستم‌های رأی‌گیری سنتی غلبه کند. این امر در نهایت منجر به افزایش اعتماد مردم به رویه‌های دموکراتیک خواهد شد.

# فهرست مطالب

۱ معرفی پروژه

۲ جامعه هدف

۳ میزان تأثیر پروژه

۴ نحوه‌ی ارائه پروژه

۵ نحوه پیاده‌سازی

۶ برنامه زمانی اجرای پروژه

۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز

۸ ریسک‌های احتمالی

## جامعه هدف

- طیف وسیعی از کاربران، نهادهای سازمان‌های دولتی و مردم‌نهاد که مسئول برگزاری انتخابات و نظرسنجی‌های ملی و محلی هستند و می‌خواهند با فرآیندی دموکراتیک نظرات مردم و یا کارمندان خود را در مورد موضوعی خاص بدانند.
- همچنین سازمان‌هایی که می‌خواهند اعضای اصلی خود را با انتخابات تعیین کنند می‌توانند از این سیستم استفاده کنند.
- با استفاده از این سیستم می‌توان حتی بسیاری از چالش‌های موجود در کشور را نیز به صورت کاملاً امن به رأی مردم گذاشت و نظرات آنها را در این موارد جویا شد.
- استفاده از این سیستم باعث اعتماد بیشتر مردم خواهد شد.



## جامعه هدف

- علاوه بر این، سازمان‌های غیردولتی و خصوصی نیز می‌توانند از این سیستم برای برگزاری نظرسنجی‌های داخلی یا رأی‌گیری‌های مربوط به تصمیم‌گیری‌های گروهی استفاده کنند.
- این سیستم امکان تنظیم و مدیریت انتخابات را به راحتی فراهم می‌کند و قابلیت‌هایی نظیر گزارش‌دهی زنده و تحلیل نتایج را در اختیار کاربران قرار می‌دهد.
- این سامانه می‌تواند برای نهادهای کوچکتر مانند شهرداری‌ها یا شوراهای شهر به کار گرفته شود و همچنین قادر است انتخابات بزرگ و گسترده‌تری، مانند انتخابات عمومی که شامل تمام افراد جامعه است، را مدیریت کند.
- با انعطاف‌پذیری و کارایی بالا، این سامانه می‌تواند در مقیاس‌های مختلف از رأی‌گیری‌های محلی تا ملی به طور مؤثر عمل کند.

## جامعه هدف

- به عنوان نمونه تمامی انجمن‌های علمی و شرکت‌های بورسی و ... می‌توانند اعضای اصلی خود را بر این اساس انتخاب کنند.
- همچنین سازمان‌هایی مثل مرکز آمار، روزنامه‌ها و ... می‌توانند درباره موضوعات مهم نظرسنجی بین طیف‌های مختلف مردم برگزار کنند.
- حتی دولت می‌تواند در برخی از موارد نظرات مردم را در مورد تصمیمات خود جویا شود.
- در صورت موفقیت این پروژه و جذب سرمایه، حتی می‌توان از این سیستم در انتخابات‌های مهم کشوری مثل انتخابات شورا، مجلس، دولت و ... نیز استفاده کرد.

# فهرست مطالب

۱ معرفی پروژه

۲ جامعه هدف

۳ میزان تأثیر پروژه

۴ نحوه‌ی ارائه پروژه

۵ نحوه پیاده‌سازی

۶ برنامه زمانی اجرای پروژه

۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز

۸ ریسک‌های احتمالی

## تأثیر پروژه

- در این پروژه، با رویکردی نوآورانه و توجه ویژه به مباحث امنیت، دقت، و شفافیت، قادر است تحولی عمیق در فرآیندهای رأی‌گیری الکترونیکی ایجاد کند و این فرآیند را به خوبی تسریع و آسان کند.
- سیستم با بهره‌گیری از روش‌های احراز هویت چندعاملی از امنیت اطلاعات و صحت رأی کاربران اطمینان حاصل می‌کند.
- علاوه بر این، استفاده از رمزنگاری داده‌ها در این سیستم، از هرگونه دسترسی غیرمجاز به داده‌های حساس و خصوصی جلوگیری می‌کند.
- این ویژگی نه تنها برای رأی‌دهندگان اطمینان‌بخش است، بلکه به ارتقای سطح امنیت و سلامت در انتخابات کمک می‌کند.
- شفافیت و امکان حسابرسی نیز در این سیستم به شکل دقیق و کاملی فراهم شده است، به نحوی که تمامی مراحل رأی‌گیری ثبت و ذخیره می‌شوند و امکان بررسی و تأیید توسط ناظران مستقل فراهم می‌شود.

## تأثیر پروژه

- قابلیت رأی‌گیری ناشناس نیز بخش مهم دیگری از این پروژه است. با تضمین محرمانگی آرای ثبت‌شده، رأی‌دهندگان از این جهت که رأی آن‌ها تحت هیچ شرایطی شناسایی نخواهد شد، احساس امنیت می‌کنند و با آزادی بیشتری در رأی‌گیری مشارکت خواهند کرد.
- چنین پروژه‌ای در عین حال که به امنیت و محرمانگی رأی‌دهندگان اهمیت می‌دهد، همچنین به افزایش اعتماد عمومی نسبت به فرآیندهای انتخاباتی کمک خواهد کرد.
- این پروژه می‌تواند به شکل قابل توجهی کیفیت و سلامت فرآیندهای رأی‌گیری را ارتقا دهد و همچنین هزینه‌های مربوط به برگزاری انتخابات را کاهش دهد.
- به دلیل انعطاف‌پذیری بالا، این سامانه برای انواع مختلف رأی‌گیری، از انتخابات ملی گرفته تا نظرسنجی‌های داخلی و رأی‌گیری‌های گروهی، با ویژگی‌ها و نیازهای متنوع قابل استفاده است.

# تأثیر پروژه

- پروژه ارائه شده با توجه به جنبه‌های مختلف و ویژگی‌های ارائه شده می‌تواند تأثیرات زیادی در حیطه توسعه دموکراسی در جامعه و افزایش اعتماد مردم به سیستم داشته باشد.
- همچنین از لحاظ علمی می‌تواند تحقیقات بسیاری را در زمینه استفاده از سیستم‌های امن و غیرمتمرکز دیگر در مواردی مثل زنجیره‌های تأمین و توزیع کالا، بهداشت، و ... مطرح کند.
- در صورت نیاز این سیستم می‌تواند منبع باز باشد تا عملکرد سیستم برای شهروندان شفاف باشد و متخصصان بتوانند نحوه عملکرد سیستم را درک و بررسی کنند.

# فهرست مطالب

- ۱ معرفی پروژه
- ۲ جامعه هدف
- ۳ میزان تأثیر پروژه
- ۴ نحوه‌ی ارائه پروژه
- ۵ نحوه پیاده‌سازی
- ۶ برنامه زمانی اجرای پروژه
- ۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز
- ۸ ریسک‌های احتمالی

## نحوه‌ی ارائه پروژه

- برای آشنایی کاربران با این سیستم و جمع‌آوری بازخوردهای اولیه، پیشنهاد می‌شود پروژه در فاز آزمایشی (بتا) به صورت رایگان در اختیار دانشگاه‌ها و مؤسسات دولتی قرار گیرد.
- این امر نه تنها به توسعه‌دهندگان کمک می‌کند تا از بازخورد کاربران برای بهبود سیستم بهره ببرند، بلکه امکان بررسی عملکرد سیستم در محیط‌های واقعی را نیز فراهم می‌سازد.
- همچنین با این کار می‌توان از امنیت نیز تا حدودی اطمینان پیدا کرد.



## نحوه‌ی ارائه پروژه

- در مرحله بعدی، با استفاده از تبلیغات هدفمند و همکاری با رسانه‌های معتبر و شناخته‌شده، می‌توان این پروژه را به مخاطبان گسترده‌تری معرفی کرد.
- همکاری با دانشگاه‌ها، مؤسسات تحقیقاتی، و نهادهای نظارتی می‌تواند به اعتبار و اعتماد به این پروژه افزوده و آن را به یک ابزار استاندارد و معتبر در سطح ملی و بین‌المللی برای رأی‌گیری الکترونیکی و نظرسنجی تبدیل کند.
- علاوه بر این، این سامانه می‌تواند به طور اختصاصی در جلسات برای سازمان‌ها و شرکت‌های مختلف معرفی شود.

## نحوه‌ی ارائه پروژه

- همچنین، امکان ارتقاء سیستم به کمک اشتراک‌های ویژه و سرویس‌های اضافی، می‌تواند در آینده به عنوان منبع درآمد و حفظ پایداری پروژه در نظر گرفته شود.
- از سوی دیگر، با ایجاد ارتباطات مؤثر با جامعه آکادمیک، این پروژه می‌تواند به عنوان یک پروژه تحقیقاتی شناخته شود که از منظر توسعه امنیت سایبری و رمزنگاری، می‌تواند به نفع جامعه علمی و محققان حوزه‌های مرتبط باشد.

# فهرست مطالب

- ۱ معرفی پروژه
- ۲ جامعه هدف
- ۳ میزان تأثیر پروژه
- ۴ نحوه‌ی ارائه پروژه
- ۵ نحوه پیاده‌سازی
- ۶ برنامه زمانی اجرای پروژه
- ۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز
- ۸ ریسک‌های احتمالی

# تحلیل نیازمندی‌ها

- جمع‌آوری نیازمندی‌ها: شناسایی نیازهای کاربران شامل امنیت، سهولت استفاده و قابلیت دسترسی و نیازمندی‌های دیگری که در بخش؟؟ به آنها اشاره شد.
- بررسی الزامات قانونی: اطمینان از رعایت قوانین و مقررات مربوط به رأی‌گیری

# طراحی معماری سیستم

- معماری کلاینت-سرور: سیستم شامل یک (یا چند) سرور مرکزی و کلاینت‌های مختلف (وب، موبایل)
- استفاده از بلاک‌چین: انتخاب پلتفرم بلاک‌چین مناسب برای ثبت رأی‌ها
- مدل دیتابیس: طراحی پایگاه داده برای ذخیره‌سازی اطلاعات کاربران و رأی‌ها (به صورت رمزنگاری شده)

# توسعه نرم افزار

- پیاده سازی بلاک چین
- قراردادهای هوشمند: توسعه قراردادهای هوشمند برای مدیریت فرآیند رأی گیری (ثبت رأی، تأیید رأی، و محاسبه نتایج)
- سیستم رمزنگاری: استفاده از الگوریتم های رمزنگاری برای امنیت رأی ها و احراز هویت کاربران
- توسعه بک اند
  - فریم ورک های مناسب: انتخاب فریم ورک های سرور
  - طراحی API: API های RESTful برای ارتباط بین سرور و کلاینت
- توسعه فرانت اند
  - طراحی UX/UI: طراحی رابط کاربری کاربر پسند برای ثبت نام، ثبت رأی و مشاهده نتایج و ...
  - فریم ورک های فرانت اند

# آزمایش و تست

- آزمایش امنیتی: انجام تست‌های نفوذ<sup>۱</sup> برای شناسایی آسیب‌پذیری‌ها
- آزمایش کارایی: ارزیابی عملکرد سیستم تحت بارهای مختلف و اطمینان از پاسخ‌گویی در زمان واقعی
- آزمایش کاربری: انجام تست‌های کاربری برای جمع‌آوری بازخورد و بهبود رابط کاربری

# انتشار نسخه بتا

- انتشار آزمایشی: ارائه نسخه بتا به گروهی از کاربران برای تست و جمع‌آوری بازخورد
- بهبود و رفع اشکالات: بر اساس بازخورد کاربران، رفع اشکالات و بهبود عملکرد سیستم



# نظارت و بهبود مستمر

- نظارت بر عملکرد: پیگیری عملکرد سیستم و جمع‌آوری داده‌ها برای تحلیل‌های بعدی
- به‌روزرسانی‌های امنیتی: اجرای به‌روزرسانی‌های منظم برای حفظ امنیت و کارایی سیستم

# فهرست مطالب

۱ معرفی پروژه

۲ جامعه هدف

۳ میزان تأثیر پروژه

۴ نحوه‌ی ارائه پروژه

۵ نحوه پیاده‌سازی

۶ برنامه زمانی اجرای پروژه

۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز

۸ ریسک‌های احتمالی

## برنامه زمانی اجرای پروژه

فاز پروژه	فعالیت‌ها	زمان مورد نیاز
فاز اول	تحلیل نیازمندی‌ها و طراحی اولیه	۱ ماه
فاز دوم	طراحی معماری سیستم و توسعه بلاک چین	۱۵ ماه
فاز سوم	توسعه بک‌اند و فرانت‌اند	۲ ماه
فاز چهارم	آزمایش‌های امنیتی و کارایی	۱ ماه
فاز پنجم	انتشار نسخه بتا و جمع‌آوری بازخورد	۱ ماه
فاز ششم	بهبود و به‌روزرسانی مستمر	۱ ماه (مداوم)

# فهرست مطالب

- ۱ معرفی پروژه
- ۲ جامعه هدف
- ۳ میزان تأثیر پروژه
- ۴ نحوه‌ی ارائه پروژه
- ۵ نحوه پیاده‌سازی
- ۶ برنامه زمانی اجرای پروژه
- ۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز
- ۸ ریسک‌های احتمالی

## تیم توسعه‌دهنده

- محمدرضا ماجد: توسعه‌دهنده قراردادهای هوشمند و متخصص بلاک چین
- نگین دشتی: توسعه‌دهنده بک‌اند و مهندس DevOps
- سیدرضا موسوی: توسعه‌دهنده فرانت‌اند و طراح UX/UI
- محمد صالح ناصح: مهندس امنیت و رمزنگاری

# منابع و زیرساخت‌ها

## پیاده‌سازی بلاکچین

به دلیل نیازهای خاص این پروژه، یک بلاک‌چین سفارشی طراحی و پیاده‌سازی خواهد شد. این بلاکچین باید به گونه‌ای طراحی شود که امنیت، شفافیت، تغییرناپذیری، و مقیاس‌پذیری لازم برای سیستم رأی‌گیری را تضمین کند. توسعه این بلاک‌چین نیاز به برنامه‌ریزی دقیق برای معماری، الگوریتم‌های اجماع و توسعه قراردادهای هوشمند دارد.

## سرورهای پردازش و ذخیره‌سازی

برای توسعه و آزمایش بلاک‌چین سفارشی و سیستم رأی‌گیری، نیاز به سرورهای پردازشی و ذخیره‌سازی با امنیت بالا داریم. هزینه تخمینی برای اجاره این سرورها در ابتدا ماهانه حدود ۳ میلیون تومان خواهد بود. با افزایش تعداد کاربران و حجم تراکنش‌ها، استفاده از سرورهای قوی‌تر و مطمئن‌تر ضرورت خواهد داشت.

# منابع و زیرساخت‌ها

## رمزنگاری و احراز هویت

مهندس امنیت وظیفه‌ی طراحی و پیاده‌سازی الگوریتم‌های رمزنگاری و پروتکل‌های احراز هویت چندعاملی را برعهده دارد. این بخش نیازمند هزینه‌های مربوط به کتابخانه‌های نرم‌افزاری و ابزارهای امنیتی است.

## نیازمندی‌های توسعه

ابزارها و کتابخانه‌های توسعه نرم‌افزار شامل ابزارهای برنامه‌نویسی قراردادهای هوشمند، توسعه رابط کاربری، و توسعه API‌های RESTful برای ارتباط بین کلاینت و سرور.

در مجموع، تخمین می‌زنیم که هزینه‌های اولیه برای پیاده‌سازی بلاک‌چین سفارشی و اجاره زیرساخت‌های سرور ماهانه حدود ۵ میلیون تومان باشد. با افزایش کاربران و حجم تراکنش‌ها، این هزینه‌ها قابل افزایش خواهند بود.

# فهرست مطالب

- ۱ معرفی پروژه
- ۲ جامعه هدف
- ۳ میزان تأثیر پروژه
- ۴ نحوه‌ی ارائه پروژه
- ۵ نحوه پیاده‌سازی
- ۶ برنامه زمانی اجرای پروژه
- ۷ تیم توسعه‌دهنده، هزینه‌ها و منابع مورد نیاز
- ۸ ریسک‌های احتمالی



# ریسک‌های احتمالی

## خروج یکی از اعضای تیم توسعه

در صورت خروج یکی از اعضای تیم در طول پروژه، می‌توان با توزیع مجدد وظایف بین اعضای باقی‌مانده و همچنین برون‌سپاری برخی از تسک‌ها، از بروز اختلالات جدی در روند توسعه جلوگیری کرد. برای مثال، وظایف مربوط به توسعه بک‌اند یا امنیت می‌تواند به پیمانکاران متخصص واگذار شود.

## مشکلات در پیاده‌سازی بلاک‌چین

با توجه به اینکه پیاده‌سازی بلاک‌چین پیچیدگی‌های زیادی دارد، احتمال بروز مشکلات فنی در مراحل مختلف توسعه وجود دارد. در چنین مواردی، می‌توان با کاهش پیچیدگی‌های اولیه و اجرای پروژه در مقیاس کوچک‌تر، مشکلات فنی را به مرور زمان حل کرد.

# ریسک‌های احتمالی

## محدودیت‌های منابع و سرورها

در صورت مواجهه با محدودیت‌های سخت‌افزاری یا مشکلات در زیرساخت‌های سرور، ممکن است نیاز به افزایش هزینه‌ها برای ارتقاء منابع پردازشی و ذخیره‌سازی باشد. به‌منظور مدیریت این ریسک، باید از ابتدا برنامه‌ریزی دقیقی برای مقیاس‌پذیری سرورها و منابع انجام شود.

## مشکلات در پیاده‌سازی الگوریتم‌های رمزنگاری و امنیتی

در صورت بروز مشکلات امنیتی یا ناکارآمدی برخی از الگوریتم‌های رمزنگاری، می‌توان به‌طور موقت از روش‌های جایگزین استفاده کرد و به‌مرور زمان با به‌روزرسانی‌های مستمر سیستم، الگوریتم‌های پیشرفته‌تر را پیاده‌سازی کرد.

# ریسک‌های احتمالی

## عدم جمع‌آوری داده‌های کافی برای بهبود سیستم

اگر در مراحل اولیه داده‌های کافی برای ارزیابی عملکرد سیستم جمع‌آوری نشود، می‌توان نسخه اولیه سیستم را به‌طور محدود در اختیار گروهی از کاربران قرار داد تا با دریافت بازخوردهای آنان، داده‌های بیشتری برای بهبود و ارتقاء سیستم جمع‌آوری شود.

## تأخیر در تکمیل پروژه

در صورت بروز تأخیر در توسعه برخی از بخش‌ها، می‌توان با افزایش تعداد نیروهای پشتیبان یا افزایش ساعت کاری تیم، این تأخیرات را جبران کرد.

پایان