

انتخابات الکترونیکی (۱)

کد موضوعی: ۲۹۰

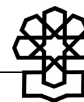
شماره مسلسل: ۷۹۵۰

شهریور ماه ۱۳۸۵

گروه ارتباطات و فناوری‌های نوین

فهرست مطالب

مقدمه.....	۱
۱. تاریخچه انتخابات.....	۲
۱-۱. اولین تعرفه‌های انتخاباتی.....	۲
۱-۲. تعرفه‌های کاغذی.....	۳
۱-۳. تعرفه‌های کاغذی استرالیایی.....	۵
۱-۴. ماشین‌های رأی‌گیری اهرمی.....	۶
۱-۵. کارت‌های پانچ برای رأی‌گیری.....	۷
۱-۶. اسکرهای نوری.....	۸
۱-۷. ماشین‌های رأی‌گیری با ثبت همزمان آرا.....	۸
۲. مفاهیم رأی‌گیری الکترونیکی.....	۹
۲-۱. انتخابات الکترونیکی.....	۱۰
۲-۲. روش‌های رأی‌گیری الکترونیکی.....	۱۲
۲-۳. مزایای به‌کارگیری انتخابات الکترونیکی.....	۱۳
۲-۴. چالش‌ها و ریسک‌های مرتبط با انتخابات الکترونیکی.....	۱۵
۳. مطالعه موردی تجربه سایر کشورهای جهان.....	۱۶
۳-۱. استونی.....	۱۶
۳-۲. اسپانیا.....	۲۲
۳-۳. ایتالیا.....	۲۷
۴. نتیجه‌گیری.....	۳۱
منابع و مأخذ.....	۳۲



انتخابات الکترونیکی (۱)

مقدمه

رأی‌گیری اصلی‌ترین شکل پیاده‌سازی دموکراسی می‌باشد که در سطوح مختلف از جمله اتحادیه‌های شغلی، انجمن‌ها، شرکت‌ها و به خصوص در سطح ملی و سیاسی قابل اجرا می‌باشد. به نظر می‌رسد که توسعه فناوری اطلاعات می‌تواند چهره فرایندهای انتخاباتی را تغییر دهد. اگرچه رأی‌گیری الکترونیکی به شکل استفاده از ماشین‌های خودکار رأی‌گیری از سال‌ها پیش وجود داشته اما توسعه اینترنت زمینه جدیدی را جهت انتخابات از راه دور فراهم کرده است.

از طرفی در سال‌های گذشته شکست شیوه‌های نوین برگزاری انتخابات در برخی از کشورها توجه متخصصین زیادی را به خود معطوف داشته است. بسیاری از مشکلات پیش آمده به دلیل نقایص موجود در تجهیزات انتخابات و سیستم‌های به کار گرفته شده، گزارش شده است. تجهیزات معیوب، تعرفه‌های درهم و برهم، بروز خطا در فعالیت‌های حوزه‌های انتخاباتی و معضلات دیگر سبب از بین رفتن ۴ تا ۶ میلیون رأی در انتخابات ریاست جمهوری آمریکا در سال ۲۰۰۰، در ایالت فلوریدا گردید. چنین معضلاتی سبب خدشه‌دار شدن اعتماد ملت‌ها به فرایند دموکراسی در کشور می‌گردد. به این دلیل بسیاری از دولت‌ها در سراسر جهان تصمیم گرفتند که اعتباراتی صرف اصلاح و بهبود تجهیزات برگزاری انتخابات و نیز به‌کارگیری روش‌های نوین نمایند.

گسترش استفاده از فناوری‌های پیشرفته، زمینه بهبود فرایند انتخابات را فراهم نموده، به همین دلیل در سال‌های اخیر، انتخابات الکترونیکی، به شکل گسترده‌ای مورد توجه سیاستمداران، دست‌اندرکاران انتخابات و سایر متخصصین قرار گرفته است. امروزه در جهان بحث‌های بسیاری در زمینه سهولت کاربرد، مزایا و ریسک‌های مرتبط با انتخابات الکترونیکی مطرح می‌باشد. اگرچه این نوع انتخابات به دلیل عدم شفافیت ذاتی‌اش بحث و جدل‌های زیادی را به دنبال دارد، اما در صورت پیاده‌سازی صحیح، نسبت به سایر روش‌های رأی‌گیری از مزایای زیادی بهره‌مند خواهد بود از جمله سرعت بالا، صحت و دقت نتایج، سهولت بیشتر برای رأی‌دهندگان، تجزیه و تحلیل سریع آرا، هزینه پایین.

این گزارش ابتدا مروری مختصر به تاریخچه انتخابات و بررسی مفاهیم رأی‌گیری الکترونیکی دارد و سپس به تجارب کشورهای استونی، اسپانیا و ایتالیا در خصوص برگزاری انتخابات الکترونیکی می‌پردازد.



۱. تاریخچه انتخابات

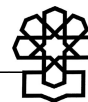
نحوه برگزاری انتخابات در ۲۰ سال گذشته تغییرات زیادی را به دنبال داشته است. دامنه این تغییرات در مقایسه با انتخابات امروزی به خوبی قابل لمس است. در ابتدایی‌ترین شکل رأی‌گیری رأی‌دهنده در مقابل یک قاضی قسم یاد می‌کرد و در حالی که دستش روی انجیل بود، سوگند می‌خورد که تاکنون رأی نداده است. جالب توجه این‌که هیچ سیستمی برای کنترل رأی‌دهنده وجود نداشت، بنابراین تنها سوگند رأی‌دهنده و شهادت حضار در محل است که از رأی‌دهی مجدد رأی‌دهنده جلوگیری می‌کرد. در این سیستم رأی‌ها مخفی نبوده و رأی‌دهنده انتخاباتش را به منشی انتخابات که در روی ایوان و در پشت قاضی می‌نشست اعلام می‌کرد و منشی هم در یک دفتر نام رأی‌دهنده و انتخاباتش را می‌نوشت. همچنین مبارزات انتخاباتی در حوزه‌های اخذ رأی، قانونی و متداول بود.

شکل ۱. محل اخذ رأی در روی پله‌های دادگاهی در شهر میسوری در سال ۱۸۴۶



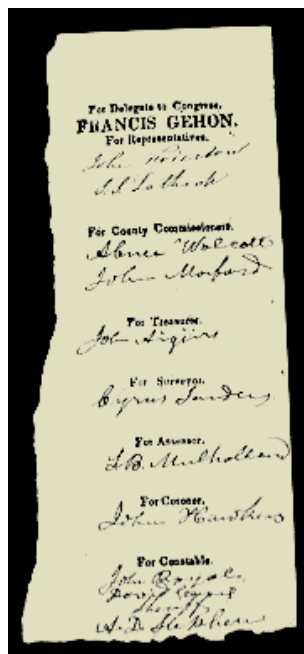
۱-۱. اولین تعرفه‌های انتخاباتی

کلمه Ballot از لغت Ball مشتق شده است. زیرا تعرفه‌های اولیه به شکل توپ‌های کوچکی بودند. در دوره رنسانس گروه‌های مخفی مثل فراماسون‌ها در انتخابات خود برای پذیرش عضو جدید یا ادامه عضویت اعضای موجود از توپ‌های کوچک سیاه و سفید استفاده می‌کردند. این توپ‌ها توسط اعضای گروه به صندوق رأی ریخته می‌شد به نحوی که توپ سفید به معنای رأی اعتماد و توپ سیاه به معنای رأی عدم اعتماد بود. در اواخر قرن نوزدهم، طراحان ماشین‌های رأی‌گیری نیز استفاده از توپ‌های کوچک را ادامه دادند. در این ماشین‌ها توپ‌های کوچک به عنوان رأی در



محفظه‌های خاصی ریخته می‌شد. هدف از این مکانیسم جلوگیری از رأی‌دهی مجدد رأی‌دهندگان و اختصاص صندوق‌های مجزا به هر یک از کاندیدا بود.

شکل ۲. تعرفه کاغذی انتخابات کنگره آمریکا در سال ۱۸۳۹



۱-۲. تعرفه‌های کاغذی

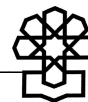
اولین مورد استفاده از تعرفه‌های کاغذی در انتخابات، در ۱۳۹ سال پیش از میلاد مسیح و در روم بوده، در حالی که در ایالات متحده آمریکا، اولین بار این تعرفه‌ها در سال ۱۶۲۹ برای انتخاب یک کشیش در کلیسای Salem مورد استفاده قرار گرفت. اولین تعرفه‌های کاغذی، تکه‌هایی از کاغذ بود که توسط شخص رأی‌دهنده تهیه می‌شد. پس از مدتی، این تعرفه‌ها توسط کاندیدا یا گروه‌های سیاسی چاپ و در هنگام انتخابات در اختیار رأی‌دهندگان قرار می‌گرفت. این نوع تعرفه‌های رأی‌گیری انتظارات رأی‌دهندگان را برآورده نمی‌کرد. از جمله اشکالات این تعرفه‌ها، عدم محرمانگی رأی‌دهنده، مخفی نبودن آرا و امکان رأی‌دهی چند باره رأی‌دهندگان بود.

یکی از روش‌های حفظ محرمانگی در انتخابات استفاده از صندوق آرا بود. اما با این وجود رأی‌دهنده می‌توانست به جای یک رأی، یک مشت رأی در صندوق بریزد و حتی کارکنان حوزه‌ها نیز می‌توانستند آرای را به صندوق اضافه کنند. در این خصوص هیچگونه مکانیسم کنترلی وجود نداشت. از اشکالات دیگر این سیستم‌ها این بود که رأی‌دهندگان می‌توانستند با درج علایم خاص در روی برگه‌ها کاری کنند که آرا در هنگام شمارش کاملاً مشخص باشد. حتی در صورت عدم

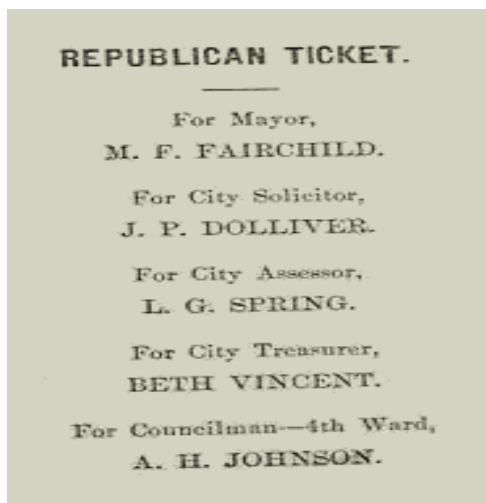


شمارش این آرا طبق قانون، رأی‌دهنده می‌توانست با استفاده از کاغذهای خاص یا به‌کارگیری شکل نوشتاری خاص، رأی خود را برای ناظرین احزاب مشخص نماید. به این دلیل احزاب سیاسی به سرعت شروع به چاپ اسامی کاندیدای خود روی کاغذهای خاص نمودند به‌طوری که تمام رأی‌دهندگانی که از این تعرفه‌ها استفاده می‌نمودند به راحتی قابل شناسایی بودند. علی‌رغم تمامی مشکلات، رأی‌گیری با استفاده از این نوع تعرفه‌های کاغذی تا اواخر قرن نوزدهم رواج داشت. در اواسط قرن نوزدهم چاپ تعرفه در بین احزاب سیاسی استاندارد شد. این تعرفه‌ها بنام Party Ticket نامیده می‌شدند. علت به‌کارگیری لغت Ticket به دلیل شباهت این تعرفه‌ها به بلیط‌های قطار بود. در این دوره رأی‌دهندگان می‌توانستند از کاغذهای خود برای نوشتن رأی استفاده کنند اما احزاب سیاسی آن‌ها را به استفاده از این تعرفه‌های چاپی تشویق می‌کردند. اگر رأی‌دهنده می‌خواست به افرادی از سایر احزاب رأی دهد می‌توانست اسامی کاندیدای مربوطه را بر روی تعرفه خط زده و اسامی مورد نظر خود را بنویسد.

برای رفع این اشکال، در دهه ۱۸۸۰، احزاب سیاسی تعرفه‌های خود را به صورت بسیار باریک چاپ می‌کردند تا کسانی که اسامی کاندیدا را خط می‌زنند، هیچ فضای خالی برای نوشتن نام کاندیدای دیگر نداشته باشند. ویژگی جالب تعرفه اخیر صفحه‌بندی آن است. نوشته‌های داخل تعرفه به صورت بسیار ریز چاپ شده است. زیرا از نظر احزاب مهم این بود که مردم به احزاب رأی دهند و نه به کاندیدای خاص بنابراین نام احزاب به راحتی در روی تعرفه‌ها قابل مشاهده و انتخاب بود. به دلیل این‌که احزاب از تعرفه‌های مختلف با اشکال و رنگ‌های مختلف استفاده می‌کردند نیازی به شمارش آرای تک تک کاندیدا بر روی تعرفه‌ها نبود، بلکه در اولین مرحله از شمارش آرا، تعرفه‌ها براساس شکل و اندازه‌شان جدا شده و سپس تعرفه‌های متحدالشکل شمارش می‌گردید. البته در حین شمارش تعداد و اسامی کاندیدایی که نام‌شان از روی تعرفه خط خورده بود نیز یادداشت می‌گردید. در مرحله آخر افرادی که نام‌شان در فهرست کاندیدای احزاب نبوده اما به صورت دست‌نویس روی تعرفه‌ها نوشته شده شمارش می‌شد.



شکل ۳. تعرفه‌های چاپی جهت نوشتن رأی در سال ۱۸۸۰



۳-۱. تعرفه‌های کاغذی استرالیایی

یکی از مهم‌ترین ابداعات در فناوری انتخابات مربوط به شهر ویکتوریا در کشور استرالیا بود. در سال ۱۸۵۸ انتخاباتی در آن شهر برگزار گردید که در آن از تعرفه‌های کاغذی استاندارد که حاوی لیست اسامی تمامی کاندیدا بود استفاده گردید. این تعرفه‌ها با هزینه دولت چاپ و در حوزه‌های انتخاباتی در اختیار رأی‌دهندگان قرار می‌گرفت. این تعرفه‌ها بنام تعرفه‌های استرالیایی مشهور است.

استفاده از این فناوری، مستلزم صرف هزینه دولت برای چاپ، نگهداری و توزیع آن در بین حوزه‌های انتخاباتی بود. در ایالات متحده آمریکا این تعرفه‌ها اولین بار در سال ۱۸۸۸ در شهرهای نیویورک و ماساچوست مورد استفاده قرار گرفت. رأی‌دهنده می‌توانست با درج علامت X در دایره بالا در کنار نام حزب تمامی کاندیدای حزب را انتخاب نموده یا در صورت انتخاب بعضی از کاندیداها، تنها جلوی اسم آن‌ها علامت X را بگذارد.

معمولاً سیاستمداران فاسد، پس از ارائه روش‌های نوین، به سرعت در صدد یافتن نقطه ضعف‌های احتمالی و به دنبال آن رسوخ در سیستم و سوء استفاده می‌گردند. البته مدیریت صحیح اینگونه تعرفه‌ها مانع رأی‌دهی مجدد افراد یا ریختن آرای قلابی توسط مسئولین انتخابات به صندوق‌ها می‌گردید. بزرگترین ضعف این تعرفه‌ها در چگونگی شمارش آرا بود. از طرف دیگر پذیرش این آرا منوط به تفسیرهای ذهنی علائم درج شده در روی تعرفه بود. بنابراین اگر سیاستمداران فاسد در حین ریختن آرا به صندوق نمی‌توانستند کنترلی بر روی آن داشته باشند، هنوز می‌توانستند در هنگام شمارش آرا نظر خود را تحمیل نمایند. برای رفع این اشکال هیأت نظارتی مرکب از احزاب سیاسی مختلف انتخاب می‌شدند تا در هنگام شمارش آرا بر عملکرد یکدیگر



نظارت و کنترل داشته باشند. اما با وجود تمامی اقدامات احتیاطی، باز هم دست‌اندرکاران انتخابات قادر به دستکاری ماهرانه آرا بودند.

در مراحل بعد، استانداردهای خاصی برای علامتگذاری در داخل خانه‌ها تعریف شد به طوری که رأی‌دهندگان تنها مجاز به استفاده از علائم X بودند البته محل تقاطع علامت X یا گوشه‌های علامت باید دقیقاً در داخل خانه قرار می‌گرفت. این استاندارد از تقلب‌های زیادی جلوگیری نمود. مشکل این نوع تعرفه‌ها تا حدودی با باز شماری مجدد آرا قابل رفع بود. به این نحو که هیأت بررسی آرای صندوق، آرا تأیید شده و آرای را که به دلیل استفاده از علائم نامناسب باطل اعلام شده بودند مجدداً شمارش می‌کردند. استفاده از تعرفه‌های کاغذی استرالیایی در بسیاری از انتخابات به کار رفته و از استاندارد بالایی نیز برخوردار بوده است. اما در یک انتخابات عمومی که ممکن است نام بیش از ۵۰ کاندیدا در یک تعرفه ذکر گردد، شمارش آرا به این طریق بسیار کند و پرهزینه خواهد بود.

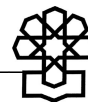
۴-۱. ماشین‌های رأی‌گیری اهرمی^۱

اولین نمونه از فرایندهای رأی‌گیری الکترونیکی مربوط به استفاده از ماشین‌های اهرمی بود که توسط توماس ادیسون اختراع شد و اولین بار در سال ۱۸۹۲ مورد استفاده قرار گرفت. این ماشین‌ها به دلیل جلوگیری از تقلب رأی‌دهندگان، حفظ سادگی فرایند رأی‌دهی و محرمانگی رأی‌دهنده طراحی گردید. این ماشین‌ها از یک طرح جدولی استفاده می‌کردند به نحوی که اهرمی که در محل تقاطع سطر و ستون خاص قرار می‌گرفت، رأی مربوط به کاندیدای خاص از حزب خاصی را ثبت می‌نمود. در این ماشین‌ها علاوه بر حفظ محرمانگی رأی‌دهنده، امکان رأی‌دهی چند باره افراد نیز وجود نداشت.

در این ماشین‌ها زمانی که رأی‌دهنده اهرم مربوط به کاندیدای مربوطه از حزب خاصی را می‌کشید یک واحد به شمارنده‌ای که جمع آرای مربوط به آن کاندیدا را نگهداری می‌نمود اضافه می‌گردید. پس از خاتمه رأی‌دهی و کنار زدن پرده، اهرم به صورت اتوماتیک، حالت اولیه خود برمی‌گشت به طوری که با ورود رأی‌دهنده بعدی به اتاقک، هیچگونه اثری از رأی قبلی باقی نمی‌ماند. متأسفانه مکانیسم این ماشین‌ها به گونه‌ای بود که نمی‌توانست آرای رأی‌دهندگان را حفظ نماید، بلکه تنها تعداد آرای مربوط به هر کاندیدا توسط شمارنده‌ای که در پشت دستگاه قرار داشت ثبت می‌گردید. در واقع این ثبات عملکردی مشابه کیلومتر شمار اتومبیل داشت.

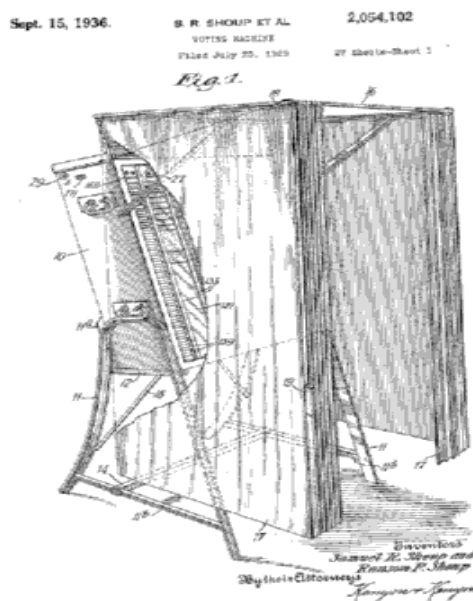
در این سیستم‌ها نه تنها امکان دستکاری ماشین توسط تکنسین‌های پشتیبان آن‌ها وجود

1. Lever Voter Machine



داشت، بلکه دستگاه دارای قطعات متحرک بیشماری بود که می‌توانست در هر لحظه به دلیل خرابی نتایج نامطلوبی را به بار آورد. ماشین‌های رأی‌گیری اهرمی تا اواسط قرن بیستم در حد گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گرفت. اگرچه تولید این ماشین‌ها از سال ۱۸۹۲ متوقف شده است اما هنوز در انتخابات کاربرد زیادی دارد.

شکل ۴. تصویری از ماشین رأی‌گیری اهرمی

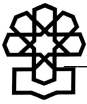


۱-۵. کارت‌های پانچ برای رأی‌گیری

کارت‌های پانچ در سال ۱۸۸۶ توسط Herman Hollerith اختراع شد و اولین بار برای استخراج جداول آماری توسط انجمن سلامتی بالتی‌مور و پس از آن در سرشماری سال ۱۸۹۰ مورد استفاده قرار گرفت. در این سیستم‌ها، رأی‌دهندگان گزینه انتخابی خود را به وسیله سوراخ کردن محل‌های خاص بر روی کارت انتخاب کرده و سپس کارت پانچ شده را به صندوق رأی می‌انداختند. پس از پایان رأی‌گیری، کارت‌ها توسط شمارشگر کامپیوتری شمارش می‌شد. در سال‌های بعد شرکت A.B.M کارت‌هایی بنام port-a-punch را طراحی نمود.

در اوایل دهه ۱۹۶۰ دو پروفیسور از دپارتمان علوم سیاسی دانشگاه برکلی کالیفرنیا کارت‌های پانچ را برای انتخابات پیشنهاد نموده و به کمک یک مهندس از دپارتمان مهندسی مکانیک با اعمال اصلاحاتی در کارت‌های port-a-punch، کارت‌های votomatic را طراحی نمودند که دارای ۲۳۵ محل رأی‌دهی است.

اسامی کاندیداها در روی تعرفه‌ها چاپ نمی‌شد اما به صورت برجسب‌هایی روی ماشین‌های



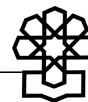
رای‌گیری votomatic نصب شده یا به صورت کتابچه در اختیار رأی‌دهندگان قرار می‌گرفت. هر شماره بر روی کارت متناظر با نام یک کاندیدا بود. ماشین votomatic به صورت عمودی بر روی یک قاب در اتاقکی نصب می‌گردید. در هنگام رأی‌دهی کارت votomatic توسط رأی‌دهنده در محل خاصی از ماشین قرار گرفته و به وسیله سوزن خاصی سوراخ می‌گردد.

۶-۱. اسکنرهای نوری

این اسکنرها اولین بار در سال ۱۹۶۲ در کالیفرنیا مورد استفاده قرار گرفت. این دستگاه دارای دو بخش اساسی است. جعبه مخصوص آرا و بخش بالایی دستگاه. جعبه پایینی محفظه مطمئنی برای نگهداری آرای شمارش شده می‌باشد در حالی که قسمت بالایی شامل اسکنر و اجزای الکترونیکی است. جعبه تعرفه‌ها شامل سه محفظه جداگانه می‌باشد. یک محفظه آرای را که به وسیله ماشین اسکن نشده‌اند نگه می‌دارد. این محفظه در موارد اضطراری و در حالتی که اسکنر کار نمی‌کند به کار رفته و در حالت عادی بسته است. محفظه دوم برای نگهداری تعرفه‌هایی که باید توسط افراد مورد بازبینی قرار گیرند و محفظه سوم برای تعرفه‌هایی که نیاز به بازبینی مجدد ندارند به کار می‌رود. در هنگام شمارش آرا تعرفه‌ها در سینی مخصوص قرار گرفته و سپس به صورت اتوماتیک به قسمتی که رأی را می‌خواند رانده شده و در نهایت به سمت خروجی هدایت می‌شود. در ساختمان اسکنر یک سیستم کامپیوتری کامل وجود دارد.

۷-۱. ماشین‌های رأی‌گیری با ثبت همزمان آرا^۱

این دستگاه شامل یک صفحه نمایش تماسی، یک بسته نرم افزاری رأی‌گیری و یک بدنه مطمئن است که مانع از اتصال غیر مجاز صفحه کلید یا ماوس در هنگام استفاده در حوزه‌های انتخاباتی می‌شود. همچنین این دستگاه از طریق یک هاب، به شبکه مرکزی متصل بوده و به منظور جلوگیری از قطع احتمالی برق از یک دستگاه برق اضطراری نیز استفاده گردیده است. پس از پایان انتخابات، آرا از طریق شبکه جهت شمارش به حوزه ستادی ارسال می‌گردد. امروزه در بسیاری از کشورهای دنیا از این روش جهت انتخابات استفاده می‌شود.



شکل ۵. دستگاه برق اضطراری به کار گرفته شده در کشور برزیل



۲. مفاهیم رأی‌گیری الکترونیکی

امروزه در جهان بحث‌های داغی در زمینه سهولت کاربرد، مزایا و ریسک‌های مرتبط با انتخابات الکترونیکی مطرح می‌باشد. اگرچه این نوع انتخابات به دلیل عدم شفافیت ذاتی‌اش بحث و جدل‌های زیادی را به دنبال دارد، اما در صورت پیاده‌سازی صحیح، نسبت به سایر روش‌های رأی‌گیری از مزایای زیادی بهره‌مند خواهد بود از جمله سرعت بالا، صحت و دقت نتایج، سهولت بیشتر برای رأی‌دهندگان، تجزیه و تحلیل سریع آراء، هزینه پایین.

انتخابات الکترونیکی می‌تواند علاوه بر مدرنیزه نمودن فرایند انتخابات، ضمن به‌کارگیری فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات، امکان مشارکت الکترونیکی افراد را فراهم نموده و سبب بهبود ارتباط و تعامل ملت و دولت گردد. از طرفی استفاده از تمامی مزایای انتخابات الکترونیکی مستلزم به‌کارگیری معیارهای امنیتی پیشرفته و افزایش اعتماد رأی‌دهندگان و مسئولین انتخابات به این سیستم می‌باشد. در حالت کلی می‌توان گفت که امروزه مردم اشتیاق خاصی برای به‌کارگیری فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات و استفاده از شیوه‌های نوین برای بحث و تبادل نظر و بیان نظرات خود دارند که رأی‌گیری الکترونیکی یکی از جنبه‌های بارز آن می‌باشد.

در اکتبر سال ۲۰۰۲، دولت فدرال امریکا ۳/۹ میلیارد دلار برای بهینه‌سازی تجهیزات انتخاباتی سرمایه‌گذاری نمود. در حال حاضر بسیاری از کشورهای عضو اتحادیه اروپا، به شکلی انتخابات الکترونیکی را تجربه نموده و استراتژی‌های لازم جهت پیاده‌سازی این نوع انتخابات را تدوین نموده‌اند.

در حالی که هلند از دهه ۱۹۷۰ ماشین‌های رأی‌گیری الکترونیکی را به کار گرفته، کشورهای بلژیک، ایرلند، فرانسه در حال گسترش استفاده از این ماشین‌ها در انتخابات خود می‌باشند.



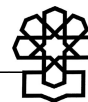
کشورهای دیگر مثل آلمان و نروژ در حال اجرای طرح آزمایشی انتخابات الکترونیکی می‌باشند. در حال حاضر کشورهای انگلستان، هلند، سوئیس، ایتالیا، اسپانیا، آلمان، فنلاند، یونان و استونی در مراحل مختلف مطالعه و آزمایش سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی از راه دور می‌باشند. هدف اصلی این فعالیت‌ها، ترغیب مردم به مشارکت بیشتر در انتخابات می‌باشد.

۲-۱. انتخابات الکترونیکی

در کشورهای توسعه یافته از فناوری اطلاعات و ارتباطات به شکل‌های مختلف در فرایند انتخابات استفاده می‌شود. این مسأله در سیستم‌های انتخاباتی Back-end اتفاق می‌افتد. در این سیستم‌ها تنها عمل شمارش آرا به صورت الکترونیکی انجام می‌شود. در مقابل بسیاری از کشورها از سیستم‌های انتخاباتی Front-end استفاده می‌کنند. سیستم‌های Front-end سیستم‌هایی هستند که در آن‌ها فرایند انتخابات کاملاً به صورت سنتی است. در این کشورها، تعرفه‌های رأی کاغذی بوده و پس از انتخاب کاندیدا، در پاکت‌های خاص مهر و موم شده و سپس به صندوق رأی ریخته می‌شوند.

در طول انتخابات مسئولیت کنترل و نظارت صندوق‌ها به عهده اعضای شورای انتخابات می‌باشد. پس از خاتمه مهلت انتخابات، این صندوق‌ها توسط اعضای شورا باز شده و عمل شمارش آرا در حوزه‌ها به صورت دستی انجام می‌شود. به این ترتیب تعداد آرای هر حوزه به تفکیک مشخص می‌گردد. این شیوه سنتی انتخابات با هیچگونه تجهیزات الکترونیکی سروکار ندارد. در این روش یک ارتباط محاوره‌ای مستقیم بین رأی‌دهندگان، اعضای شورای انتخابات و کارکنان حوزه‌ها وجود دارد. این سه گروه تنها با عناصر فیزیکی مثل تعرفه رأی، پاکت (در بعضی از کشورها) و صندوق آرا سروکار دارند. در برخی از سیستم‌های سنتی انتخابات، برای شمارش آرا از اسکنرهای نوری استفاده می‌شود. استفاده از این دستگاه‌ها منجر به افزایش سرعت شمارش آرا و اعلام سریع نتایج می‌گردد. با این وجود این سیستم‌ها هنوز به عنوان سیستم‌های کاغذ - محور^۱ نامیده می‌شوند.

انتخابات الکترونیکی تلفیقی از فناوری اطلاعات و ارتباطات و سیستم‌های front-end می‌باشد. یک دستگاه الکترونیکی مستقیماً گزینه انتخابی رأی‌دهنده را به شکل دیجیتالی در محل مورد نظر ذخیره می‌کند. به این معنی که رأی‌دهنده به جای تعرفه‌های کاغذی از تعرفه‌های دیجیتالی مجازی استفاده می‌نماید. پس از انتخاب گزینه مورد نظر توسط رأی‌دهنده، نیازی به مراجعه او به حوزه‌های انتخاباتی نمی‌باشد زیرا می‌توان از اشکال مختلف فناوری اطلاعات و ارتباطات از جمله



شبکه‌های ارتباطی برای ثبت آرا استفاده نمود. استفاده از تعرفه‌های دیجیتالی به جای تعرفه‌های کاغذی دارای مزایای زیر می‌باشد:

- افزایش سرعت و دقت انتخابات
- صرفه‌جویی از لحاظ چاپ و توزیع تعرفه‌ها
- امکان دسترسی آسان برای افراد معلول و ناتوان
- انعطاف‌پذیری تعرفه‌ها به طوری که حتی در آخرین دقایق شروع انتخابات نیز می‌توان تعرفه‌ها را تغییر داد
- امکان دستیابی به اطلاعات جامع در مورد کاندیدا
- امکان نمایش تعرفه‌های انتخاباتی به زبان‌های مختلف
- جلوگیری از خطاهای غیرعمدی رأی‌دهندگان

سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی براساس محل رأی‌دهی به دو گروه تقسیم می‌شوند:

۱. سیستم‌های ایستگاهی،^۱

۲. سیستم‌های انتخابات از راه دور.^۲

در سیستم‌های ایستگاهی از دستگاهی به نام رأی‌گیری با ثبت مستقیم استفاده می‌شود. این دستگاه در حوزه‌های انتخاباتی قرار گرفته و به رأی‌دهندگان امکان می‌دهد که بتوانند رأی خود را به صورت مستقیم و با استفاده از صفحه نمایش تماسی وارد نمایند. در این روش رأی‌دهندگان ناچارند که به حوزه‌های انتخاباتی مراجعه نمایند.

ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم دارای یک رابط کاربر گرافیکی بوده و تصویر کاندیدا را بر روی مانیتور نمایش می‌دهند. در نتیجه رأی‌دهنده می‌تواند گزینه مورد نظر را انتخاب نماید. پس از تأیید قطعی انتخاب توسط کاربر، رأی مربوطه ذخیره و به سایر آرا اضافه می‌گردد. سیستم‌های انتخاباتی از راه دور، از امکانات فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات استفاده می‌کنند. در این سیستم‌ها نیز، رأی‌دهنده از یک رابط کاربر گرافیکی، مشابه ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم برای انتخاب گزینه مورد نظر خود استفاده می‌کند، اگرچه رأی‌دهی از راه دور انجام می‌گیرد. هدف از به‌کارگیری سیستم‌های از راه دور انتقال اطلاعات دیجیتالی (آرا) به حوزه‌های ستادی از طریق شبکه‌های ارتباطی است تا رأی‌دهندگان ملزم به حضور در حوزه‌های انتخاباتی نباشند. انتخابات الکترونیکی از راه دور علاوه بر مزایای انتخابات الکترونیکی به روش ایستگاهی دارای مزایای ذیل نیز می‌باشد:

1. Poll-Site
2. Remotely



- افزایش تعداد محل‌های رأی‌دهی بدون صرف هزینه (در این روش افزایش تعداد محل‌های رأی‌دهی، منجر به افزایش خطی هزینه انتخابات نمی‌گردد).
- استقلال جغرافیایی رأی‌دهندگان و در نتیجه سهولت دسترسی.
- تسهیل امکان مشارکت در انتخابات.

۲-۲. روش‌های رأی‌گیری الکترونیکی

الکترونیکی بودن رأی‌گیری می‌تواند به اشکال مختلف تصور شود. مثلاً شمارش الکترونیکی آرای کاغذی که ساده‌ترین شکل بهره‌گیری از ابزار نوین است، اما آنچه که در این جا مطرح است انجام کلیه فرایندهای انتخاباتی به صورت الکترونیکی است.

الف) رأی‌گیری در باجه‌های مخصوص در حوزه انتخاباتی رأی‌دهنده

در این روش رأی‌دهنده باید به حوزه انتخاباتی مربوط به خود مراجعه نماید. در این روش اشخاص از تعرفه‌های کاغذی استفاده می‌کنند اما شمارش آرا به صورت اتوماتیک در داخل حوزه‌ها انجام می‌شود.

ب) رأی‌گیری در باجه‌های مخصوص در هر حوزه انتخاباتی

لازم است که رأی‌دهنده به یکی از حوزه‌های انتخاباتی مراجعه نماید. در این روش مشخصات رأی‌دهندگان توسط مسئولین حوزه مانیتور شده و در صورت لزوم برای کنترل به حوزه مربوط به رأی‌دهنده ارسال می‌گردد.

ج) رأی‌گیری در باجه‌های مخصوص در خارج از حوزه‌های انتخاباتی

در این روش ماشین‌های اتوماتیک رأی‌گیری در مکان‌های خاص مثل مراکز خرید، ایستگاه‌ها، ادارات پست و... در داخل باجه‌های خاصی قرار گرفته و افراد جهت رأی‌دهی به این مکان‌ها مراجعه می‌کنند.

د) رأی‌گیری از راه دور بدون نیاز به مراجعه به مکان‌های خاص

در این روش از هر مکانی امکان رأی‌دهی وجود دارد. بنابراین رأی‌دهنده می‌تواند از خانه، محل کار یا هر نقطه دیگری رأی خود را ارسال نماید. فناوری‌های به کار گرفته شده در این روش‌ها بسیار متفاوتند:

- رأی‌دهی اینترنتی از طریق یک کامپیوتر



- رأی‌دهی به وسیله سرویس پیام کوتاه^۱ از طریق تلفن همراه
 - رأی‌دهی به وسیله تلویزیون‌های محاوره‌ای
- اصولاً انتخابات سیاسی از حساسیت بالایی برخوردار بوده و انتخاب شیوه برگزاری آن دقت و توجه خاصی را می‌طلبد. اما در سایر موارد می‌توان به راحتی انتخابات را به صورت الکترونیکی برگزار نمود. از جمله:
- انتخابات شغلی و حرفه‌ای در شرکت‌ها و سازمان‌های دولتی
 - انتخابات در گروه‌های تخصصی
 - انتخابات در دانشگاه‌ها
 - انتخابات در انجمن‌ها
 - انتخابات در اتحادیه‌های شغلی

۳-۲. مزایای به‌کارگیری انتخابات الکترونیکی

مزایای الکترونیکی نمودن انتخابات را از چندین نقطه نظر می‌توان مورد بررسی قرار داد:

الف) مزایای دیدگاه مدیریت انتخابات

- **بهبود فرایند پردازش آرا و تسریع تجزیه و تحلیل نتایج**
- به‌کارگیری انتخابات الکترونیکی، تجزیه و تحلیل و پردازش فرایند رأی‌گیری را بهبود می‌بخشد. به این معنا که بلافاصله پس از خاتمه انتخابات، نتایج حاصله در حوزه‌ها موجود بوده و نیازی به بسیج اشخاص و استفاده از افراد داوطلب جهت شمارش آرا نمی‌باشد.
- **کاهش تقلب و خطاهای مربوط به استفاده از تعرفه‌های کاغذی**
- از جمله اشکالاتی که در استفاده از سیستم‌های سنتی با آن رو به رو هستیم، بلا تکلیفی در مورد نحوه برخورد با تعرفه‌های کاغذی پاره، تاشده یا علامتگذاری شده می‌باشد. از طرف دیگر در این سیستم‌ها امکان نابودی آرای بعضی از صندوق‌ها یا پرکردن صندوق با آرای تقلبی توسط افراد متقلب وجود دارد. با به‌کارگیری رأی‌گیری الکترونیکی این معضلات وجود نخواهد داشت یا کاهش می‌یابد.
- **امکان شمارش آرای سفید**
- رأی سفید رأیی است که در آن رأی‌دهنده هیچ یک از کاندیدها را انتخاب نکرده است. در سیستم‌های سنتی رأی سفید به عنوان رأی باطل تلقی شده و از سایر انواع آرای باطل قابل تفکیک



نمی‌باشد. در حالی که در رأی‌گیری الکترونیکی این نوع آرا قابل شمارش بوده که می‌تواند از جنبه سیاسی بسیار حائز اهمیت باشد. البته نحوه برخورد با آرای سفید در انتخابات الکترونیکی به سیاست دولت بستگی دارد.

ب) مزایا از دیدگاه میزان مشارکت در انتخابات

یکی از مباحث بسیار مطرح در انتخابات الکترونیکی، رشد روزافزون میزان مشارکت در انتخابات می‌باشد. سه عامل مثبتی که در این‌گونه سیستم‌ها وجود دارد عبارت است از:

- امکان رأی‌دهی بدون نیاز به حضور در حوزه‌های انتخاباتی که مشارکت در انتخابات را تسهیل نموده و سبب انجام انتخابات مطابق سبک و سیاق زندگی امروزه خواهد شد.
- امکان رأی‌دهی برای افرادی که جهت خروج از خانه و حضور در حوزه‌ها دچار مشکل می‌باشند از جمله افراد پیر و معلول.

- تشویق جوانان برای مشارکت در انتخابات زیرا این قشر از افراد جامعه از طرفداران پروپا قرص فناوری‌های اطلاعات بوده و این روش انتخابات را یک روش نوین و جالب توجه تلقی می‌کنند.

البته باید توجه داشت که در بسیاری از موارد، تعداد کم شرکت‌کنندگان به شرایط فیزیکی انتخابات بستگی ندارد بلکه ناشی از طرز تفکر سیاسی، اجتماعی و شغلی افراد می‌باشد. به همین دلیل و با توجه به تجربیات کشورهای مختلف در زمینه انتخابات الکترونیکی، نمی‌توان نتیجه گرفت که انتخابات الکترونیکی سبب افزایش مشارکت در انتخابات شده یا این‌که هیچگونه تأثیری بر آن ندارد

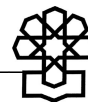
ج) مزایا از دیدگاه جنبه‌های جدید زندگی شهری

• نوگرایی در زندگی اجتماعی

توانایی رأی‌دهی به صورت الکترونیکی سمبل نوگرایی در زندگی اجتماعی است. کاربرانی که به طور فزاینده‌ای از جنبه‌های مختلف فناوری‌های اطلاعات در زندگی روزمره خود استفاده می‌کنند، تمایل دارند که درخصوص انتخابات نیز از فناوری‌های جدید استفاده کنند.

• ظهور اشکال جدید مشارکت شهروندان

رأی‌گیری الکترونیکی از راه دور به گروه‌های مختلف سیاسی امکان می‌دهد تا با یکدیگر به تبادل نظر بپردازند. به عبارت دیگر رأی‌دهی از راه دور می‌تواند شکل جدیدی از ابراز عقاید شهروندان باشد. بنابراین می‌توان با استفاده از امکانات اینترنت، مباحثی را مطرح نمود، آن‌ها را مورد نقد و تجزیه و تحلیل قرار داد و در نهایت رأی‌گیری الکترونیکی را برگزار نمود که در این خصوص می‌توان از کنفرانس‌های مجازی نام برد.



۲-۴. چالش‌ها و ریسک‌های مرتبط با انتخابات الکترونیکی

انتخابات الکترونیکی می‌تواند باعث بهبود فرایند انتخابات از جنبه‌های گوناگون شود. این فناوری امکان مشارکت فعالانه مردم (مشاوره الکترونیکی، مشارکت الکترونیکی)، در تصمیم‌گیری‌های دولتی را فراهم نموده و باعث جلب اعتماد شهروندان می‌شود. مشاوره الکترونیکی و رأی‌گیری الکترونیکی نمونه‌هایی از ارتقای دموکراسی در کشورها می‌باشند. اما انتخابات الکترونیکی عاری از مشکل نمی‌باشد بلکه به دلیل استفاده از سیستم‌های الکترونیکی چالش‌ها، ریسک‌ها و مشکلاتی را به همراه دارد. این چالش‌ها را می‌توان در سه گروه «قانونی، سیاسی - اجتماعی و فنی» دسته‌بندی نمود. چالش‌های قانونی به دلیل مغایرت قوانین موجود با برگزاری الکترونیکی انتخابات و لزوم تدوین قوانین جدید می‌باشد.

چالش‌های سیاسی - اجتماعی ناشی از تأثیرات فناوری‌های نوین ارتباطات و اطلاعات بر سیستم‌های انتخاباتی می‌باشد. چالش‌های فنی مرتبط با محفوظ ماندن آرا، حفظ محرمانگی رأی‌دهنده و تکنیک‌های امنیتی سیستم می‌باشند. سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی در مقایسه با سیستم‌های سنتی بسیار متفاوت می‌باشند. به دلیل این تفاوت‌ها با چهار منبع ایجاد چالش مواجه خواهیم بود:

- طبیعت دیجیتالی تعرفه‌ها
- پیچیدگی سیستم‌های مورد استفاده
- عدم شفافیت سیستم از دیدگاه رأی‌دهندگان و مسئولین انتخابات
- وجود متخصصینی که به دلیل توانی‌های علمی و فنی، قادر به نفوذ در سیستم الکترونیکی می‌باشند.

عوامل فوق‌الذکر مهم‌ترین تهدیدات سیستم تلقی شده و منشأ حمله به سیستم از طرق گوناگون می‌باشند. به عنوان مثال، تجهیزات الکترونیکی به کار گرفته شده، ممکن است دچار خرابی سخت‌افزاری شوند، نرم افزار مورد استفاده ممکن است حاوی خطاهای برنامه‌نویسی عمدی یا غیرعمدی باشد، آرای دیجیتالی ممکن است حذف یا دستکاری شوند. همچنین ممکن است به محرمانگی رأی‌دهندگان نیز خدشه وارد شود. تمامی این چالش‌ها بسیار مهم بوده و می‌تواند جامعیت انتخابات را تهدید نموده یا اعتماد عمومی نسبت به فرایند دموکراسی را زیر سؤال ببرد. آنچه که مسلم است اگر سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی به شکل مطمئن محافظت نشوند مشکلات امنیتی بسیار زیادی را به دنبال خواهند داشت. در سال‌های اخیر، به خصوص از سال ۲۰۰۰، مباحث مختلفی در سطوح دانشگاهی، دولتی و صنعتی در ارتباط با مزایا و معایب انتخابات الکترونیکی مطرح گردیده است. اگرچه بیش‌تر این مباحث مربوط به رأی‌گیری اینترنتی می‌باشد، اما این بحث به



سایر انواع انتخابات الکترونیکی از جمله ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم نیز منعکس گردیده است. بسیاری از متخصصین کامپیوتر، استفاده از رکوردهای فیزیکی (مثل کاغذ) را در کنار سیستم‌های الکترونیکی توصیه می‌کنند. به این نحو که پس از تأیید گزینه انتخابی توسط رأی‌دهنده، یک رسید کاغذی چاپ می‌گردد.

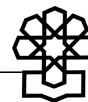
در سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی، حفظ امنیت، اعتماد پذیری و قابلیت نظارت بالا، بدون استفاده از ردپای کاغذی نیز میسر می‌باشد. استفاده از کاغذ در این سیستم‌ها، مشابه برداشتن موتور یک اتومبیل نو و کشیدن آن به وسیله یک اسب است. اگرچه این کار شدنی است اما کاملاً غیرمنطقی می‌باشد. در جامعه‌ای که به طور روز افزون در حال گسترش و تغییر است، با توجه به انواع مختلف زبان‌های محاوره‌ای، مدیریت کاغذ بیش از پیش مشکل می‌باشد. استفاده از کاغذ از امنیت کافی برخوردار نیست، افراد نابینا نمی‌توانند بدون یاری دیگران در انتخابات شرکت کنند، رأی‌دهندگان به صحت انتخابات اطمینان ندارند و غیره. بنابراین علی‌رغم مشکلات موجود آینده نویدبخشی در انتظار انتخابات الکترونیکی است.

۳. مطالعه موردی تجربه سایر کشورهای جهان

بیشتر سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی و پروژه‌های تحقیق و توسعه، تأکیدشان بر روی جنبه فنی قضیه است و راه‌حل‌های فنی انتخاب شده بسیار شبیه به هم می‌باشند. واضح است که پیاده‌سازی و به‌کارگیری سیستم‌های مبتنی بر فناوری اطلاعات و ارتباطات، می‌تواند باعث موفقیت یا شکست سازمان‌ها گردد. بنابراین لازم است که در پروژه‌های رأی‌گیری الکترونیکی یک فاز مطالعاتی جهت بررسی عوامل موفقیت و شکست تجربیات سایر کشورها در نظر گرفته شده و عقاید و توقعات کاربران نیز مورد مطالعه و بررسی قرار گیرد. در این بخش تجربیات کشورهای استونی، اسپانیا و ایتالیا درخصوص برگزاری انتخابات به صورت الکترونیکی مورد بررسی قرار گرفته است.

۳-۱. استونی

در کشور استونی، از ابتدای این قرن، موضوع رأی‌گیری الکترونیکی به طور جدی در سطوح مختلف مورد بررسی قرار گرفته است. به طوری که در حال حاضر انتخابات شوراهای محلی، فرماندومها و انتخابات پارلمان اروپا به صورت الکترونیکی قابل اجرا می‌باشد. احراز هویت رأی‌دهندگان با استفاده از کارت‌های شناسایی و امضای دیجیتالی میسر است. اکثر افراد واجد



شرایط دارای کارت‌های شناسایی الکترونیکی هستند.

الف) حوزه سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی

سیستم رأی‌گیری الکترونیکی بخش کوچکی از فرایند انتخابات است. از نقطه نظر تکنیکی انتخابات از اجزای زیر تشکیل شده است:

- اعلام برگزاری انتخابات
- ثبت نام از کاندیدا
- آماده‌سازی حوزه‌های انتخاباتی
- رأی‌گیری (که یکی از زیرمجموعه‌های آن رأی‌گیری الکترونیکی است)
- شمارش آرا

نظارت، رسیدگی به شکایات و پشتیبانی از دیگر فعالیت‌های مرتبط با انتخابات می‌باشد. در کشور استونی، اجرای رأی‌گیری الکترونیکی در طی چندین مرحله صورت می‌گیرد:

الف) فهرست رأی‌دهندگان واجد شرایط تهیه و در قالب مناسب نگهداری می‌شود،
ب) فهرست کاندیداها تهیه و در قالب مناسب نگهداری می‌شود.

ج) رأی‌های الکترونیکی به صورت جداگانه شمارش شده و در پایان انتخابات به سایر آرا اضافه می‌گردد. به عبارت دیگر ورودی‌های سیستم رأی‌گیری الکترونیکی عبارتند از:

- فهرست رأی‌دهندگان،
 - فهرست کاندیدا،
 - آرای رأی‌دهندگان.
- و خروجی‌های سیستم عبارتند از:
- خلاصه نتایج انتخابات الکترونیکی،
 - فهرست رأی‌دهندگانی که از رأی‌گیری الکترونیکی استفاده کرده‌اند.

ب) اصول اساسی رأی‌گیری الکترونیکی

قاعده کلی در رأی‌گیری الکترونیکی این است که باید مشابه رأی‌گیری‌های سنتی منطبق با اصول قانون مصوب انتخابات باشد. بنابراین رأی‌گیری الکترونیکی باید محرمانه باشد، تنها افراد واجد شرایط مجاز به شرکت در انتخابات باشند، هر رأی‌دهنده باید بتواند ثابت کند که به چه کسی رأی داده است، بر طبق قانون مصوب انتخابات در استونی، رأی‌گیری الکترونیکی از ۴ تا ۶ روز مانده به انتخابات صورت می‌گیرد.

- پیش از انتخابات رأی‌دهندگان برای شرکت در انتخابات الکترونیکی یک شناسه امضای



دیجیتال دریافت می‌کنند.

- رأی‌دهنده با ارائه امضای دیجیتال خود را به سیستم معرفی می‌کند.
 - پس از تأیید هویت رأی‌دهنده، لیست کاندیدای مربوط به حوزه انتخابی فرد رأی‌دهنده، در روی صفحات وب کمیته انتخابات ملی نمایش داده می‌شود.
 - رأی‌دهنده با استفاده از صفحات وب کاندیدای مورد نظر خود را انتخاب و تأیید می‌کند.
- قواعد زیر در انتخابات الکترونیکی تعریف شده است:

● **برای شناسایی رأی‌دهنده از کارت شناسایی الکترونیکی استفاده می‌شود**

در حال حاضر در کشور استونی این کارت‌ها تنها وسیله‌ای است که احراز هویت افراد را با حداکثر امنیت ممکن ساخته و امکان امضای دیجیتالی را فراهم می‌نماید.

● **امکان رأی‌دهی مجدد وجود دارد**

رأی‌دهنده می‌تواند بیش از یک بار رأی دهد در این صورت رأی قبلی حذف خواهد شد. اگرچه طبق قانون انتخابات رأی‌دهی دوباره جرم تلقی می‌شود اما مزیت این کار این است که در صورتی که رأی‌دهنده‌ای تحت فشار رأی داده باشد پس از رهایی می‌تواند رأی خود را تغییر دهد. رأی‌دهی مجدد به عنوان رأی تکراری تلقی نمی‌شود زیرا سیستم آخرین رأی را جایگزین می‌کند.

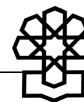
● **اولویت با رأی‌دهی سنتی است**

اگر فردی قبل از موعد برگزاری انتخابات سنتی به صورت الکترونیکی رأی داده باشد، در صورتی که در روزهای رأی‌گیری مجدداً به یکی از صندوق‌ها مراجعه کرده و رأی بدهد رأی الکترونیکی‌اش حذف خواهد شد. در توجیه این اصل می‌توان گفت که اگر به عنوان مثال در انتخابات الکترونیکی مصالحه‌ای صورت گرفته باشد یا به دلایلی برخی از آرا باطل اعلام شود، امکان رأی‌دهی مجدد به روش سنتی وجود خواهد داشت.

همیشه دو گروه شرکت‌کننده در انتخابات وجود دارد: رأی‌دهنده و رأی‌گیرنده. در انتخابات الکترونیکی این دو گروه عبارتند از کامپیوتر شخصی رأی‌دهنده و سروری که در کنترل کمیته انتخابات است. کامپیوترهای شخصی بنا به سلیقه افراد متفاوت بوده و هیچگونه کنترلی بر روی مشخصات آن نمی‌توان داشت در حالی که سرورها توسط شورای انتخابات متناسب با نیاز خریداری و نصب می‌گردد. در عین حال امکان بروز خطا و حمله به سرورها همچنان وجود دارد.

(ج) مراحل رأی‌گیری الکترونیکی

رأی‌گیری الکترونیکی ۴ تا ۶ روز مانده به انتخابات صورت می‌گیرد. در این فرصت زمانی می‌توان فهرست کسانی را که در انتخابات الکترونیکی شرکت نموده‌اند مشخص نمود بنابراین از رأی‌دهی مجدد آن‌ها جلوگیری می‌شود.



- بر طبق قانون مصوب انتخابات کشور استونی در صورتی که فرد هم به صورت الکترونیکی و هم به صورت سنتی رأی دهد، رأی الکترونیکی او باطل اعلام می‌شود. اما در مورد تعرفه‌های کاغذی، در صورتی که فرد با مراجعه به حوزه‌های انتخاباتی مربوط به خود رأی دهد رأی او صحیح و در صورتی که در حوزه‌های دیگر رأی دهد، رأی باطل اعلام خواهد شد. برای رفع این محدودیت‌ها، طرح پیشنهادی زیر توسط متخصصین مربوطه در کشور استونی ارائه گردیده است:
- فهرست الکترونیکی رأی‌دهندگان و کاندیداها باید یک هفته قبل از انتخابات تهیه و نهایی شود. البته فهرست رأی‌دهندگان به صورت پویا در روزهای رأی‌گیری تغییر می‌کند.
 - به جای رأی‌گیری الکترونیکی ۲۴ ساعته، فاصله زمانی رأی‌دهی از ۸ تا ۲۴ در نظر گرفته شود تا در فاصله زمانی ۲۴ شب تا ۸ صبح سیستم‌ها مانور و کنترل شود.
 - پس از اتمام مهلت رأی‌گیری الکترونیکی فهرست رأی‌دهندگان نهایی شود.
 - آرای الکترونیکی دسته‌بندی شده و آرای دوبله و نیز آرای مربوط به شرکت کنندگان غیر واجد شرایط باطل اعلام می‌شود.
 - فهرست کسانی که در انتخابات الکترونیکی شرکت کرده‌اند به حوزه‌های انتخاباتی ارسال می‌گردد. این کار باید روز قبل از انتخابات سنتی به اتمام برسد. دریافت و پردازش به موقع فهرست رأی‌دهندگان یکی از مهم‌ترین مراحل انتخابات می‌باشد. اگر این اطلاعات به موقع در اختیار حوزه‌ها قرار نگیرد منجر به رأی‌دهی چند باره افراد می‌گردد.
 - در روز انتخابات کسانی که قبلاً در رأی‌گیری الکترونیکی شرکت کرده‌اند می‌توانند تا ساعت ۵ بعدازظهر مجدداً رأی خود را به صندوق بیندازند. در این صورت رأی الکترونیکی آن‌ها باطل شده و در پایان انتخابات فهرست اسامی این افراد به کمیته ملی انتخابات فرستاده می‌شود. تا ساعت ۱۹ باید تمامی این لیست‌ها به کمیته فرستاده شده باشد.
 - در ساعت ۲۰ صندوق‌های آرا باز شده و آرا شمارش می‌گردند و نتایج به سیستم اطلاعاتی انتخابات فرستاده می‌شود.

د) مفهوم کلی رأی‌گیری الکترونیکی

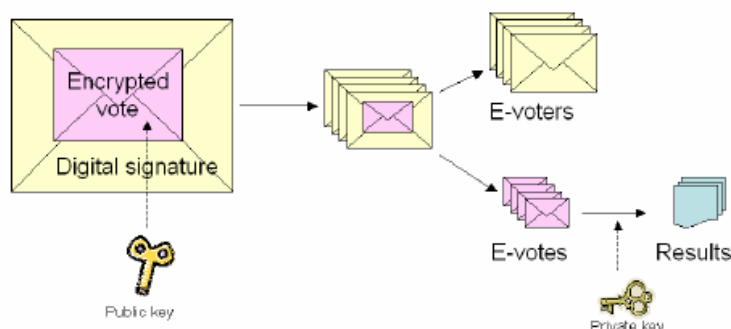
این مفهوم بر مبنای روش پاکتی است که مشابه رأی‌دهی با پاکت به شیوه انتخابات سنتی است. در این روش رأی‌دهنده یک پاکت داخلی که همان رأی رمز شده است و یک پاکت خارجی که امضای دیجیتالی است را تولید می‌کند. مزایای سیستم پاکتی عبارت است از:

۱. سادگی و فهم آسان طرح و امکان اجرا به موازات سیستم سنتی،
۲. سادگی معماری سیستم - تعداد گروه‌های درگیر در این طرح حداقل است،
۳. کاربرد کامل امضای دیجیتالی،



رای‌دهنده رأی خود را با کلید عمومی سیستم رمز نموده و نتیجه را امضای دیجیتالی می‌کند. سپس آرای جمع‌آوری شده دسته‌بندی شده و آرای باطل جدا می‌گردد (آرا دوبله و آرای رای‌دهندگان غیر واجد شرایط). سپس پاکت داخلی (رای رمز شده) از پاکت خارجی (امضای دیجیتالی معرف رای‌دهنده) جدا می‌شود. به این ترتیب فهرست رای‌دهندگان از پاکت‌های خارجی به دست می‌آید. پاکت‌های داخلی برای شمارش آرا به شمارنده فرستاده شده این شمارنده با استفاده از کلید اختصاصی که در اختیار دارد آرا را بازگشایی و شمارش می‌کند و در نهایت نتایج اعلام می‌گردد.

شکل ۶. روش پاکتی



هـ) معماری سیستم و گروه‌های شرکت‌کننده

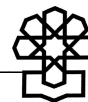
در این قسمت اجزای سیستم معرفی شده و نحوه ارتباط و عملکرد آن‌ها تشریح می‌گردد. گروه‌های مختلف درگیر عبارتند از:

رای‌دهنده:^۱ به کمک کامپیوتر خود یک رأی الکترونیکی را رمز و امضای الکترونیکی کرده و به سیستم مرکزی می‌فرستد.

سیستم مرکزی:^۲ اجزائی از سیستم که کنترل آن به عهده کمیته ملی انتخابات است و وظیفه‌اش دریافت و پردازش آراست.

مدیریت کلید:^۳ زوج کلیدهای مورد استفاده در سیستم را تولید و مدیریت می‌کند. کلید عمومی برای رمز نمودن آرا توسط برنامه‌های کاربردی رای‌دهنده و کلید خصوصی برای بازگشایی آرا توسط شمارنده مورد استفاده قرار می‌گیرد.

1. Voter
2. Central System
3. Key Management



نظارت و کنترل:^۱ به شکایات واصله رسیدگی می‌کند که این کار به کمک فایل‌های ثبت وقایع^۲ که توسط سیستم مرکزی ارسال می‌گردد انجام می‌شود.

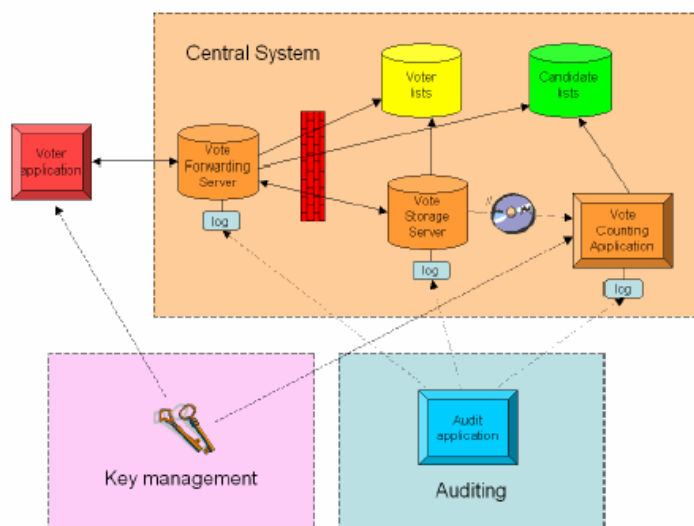
اجزای سیستم مرکزی عبارتند از:

۱. سرور انتقال دهنده رأی:^۳ هویت رأی‌دهنده را با استفاده از کارت شناسایی الکترونیکی تأیید نموده و کاندیدای حوزه انتخاباتی رأی‌دهنده را به او نشان داده و رأی الکترونیکی رمز شده را دریافت می‌کند. رأی الکترونیکی بلافاصله به سرور ثبت رأی فرستاده شده و تأییدیه دریافت می‌گردد. سپس این تأییدیه برای رأی‌دهنده ارسال می‌گردد. فعالیت این بخش تا پایان مهلت انتخابات ادامه خواهد داشت.

۲. سرور ذخیره‌سازی رأی:^۴ رأی‌های الکترونیکی را از سرور انتقال‌دهنده رأی دریافت و ذخیره می‌کند. پس از خاتمه انتخابات آرا دوبله را حذف و آرای افراد غیر واجد شرایط را باطل می‌کند. در مرحله بعد پاکت‌های داخلی و خارجی را جدا نموده و آن‌ها را جهت شمارش توسط شمارشگر آماده می‌سازد.

۳. برنامه کاربردی شمارش آرا:^۵ از کلید خصوصی سیستم برای بازگشایی رمز آرا استفاده می‌کند. نتایج انتخابات را به صورت جدول اعلام می‌کند.

شکل ۷. معماری کلی سیستم



1. Auditing
2. Log File
3. Vote Forwarding Server
4. Vote Storage Server
5. Vote Counting Application



۲-۳. اسپانیا

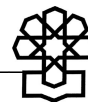
در فرایند انتخابات کشور اسپانیا به طور عمده از ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم^۱ استفاده می‌شود. ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم برای ثبت و ذخیره آرای الکترونیکی طراحی شده است. مزیت عمده این ترمینال‌ها این است که مانع خطای غیرعمدی کاربران شده و امکان مشارکت افراد معلول را افزایش می‌دهد. این ویژگی به همراه سایر ویژگی‌ها سبب گسترش استفاده از این روش در حوزه‌های انتخاباتی شده است. با وجود تمامی این مزایا، اتفاقاتی که در سالیان گذشته در نتیجه استفاده از این دستگاه‌ها حاصل شده اعتمادپذیری و دقت این دستگاه‌ها را زیر سؤال برده است. به دلیل انتقادات وارده به ناکافی بودن مکانیسم‌های تأیید هویت رأی‌دهنده، تأیید صحت آرا و پیچیدگی ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم مقتضی است راه‌حلهایی جهت افزایش قابلیت اعتماد این ترمینال‌ها ارائه گردد.

یک گروه تحقیق و توسعه در کشور اسپانیا با نام اختصاری SCYTL برای رفع نواقص موجود، طرحی را ارائه نموده‌اند. اجرای این طرح به رأی‌دهندگان اطمینان می‌دهد که رأی آن‌ها به صورت صحیح ثبت گردیده و در نهایت یک فرایند دموکراتیک امن و سالم را تضمین می‌کند. طرح پیشنهادی بر مبنای استفاده از یک ماژول سخت‌افزاری به نام ماژول اعتبارسنجی^۲ و یک پروتکل رمزنگاری می‌باشد.

ماژول اعتبارسنجی یک محیط امن و قابل اعتماد را در اختیار رأی‌دهنده قرار می‌دهد. این ماژول یک سخت‌افزار ساده است که به ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم متصل شده و شامل یک صفحه نمایش، یک خروجی صدا و دو کلید برای تسهیل ایجاد ارتباط رأی‌دهنده است. زمانی که رأی‌دهنده گزینه‌های مورد نظرش را در روی ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم انتخاب می‌کند، این گزینه انتخابی به ماژول اعتبارسنجی فرستاده می‌شود تا رأی‌دهنده صحت آن را تأیید کند. این تأیید به صورت چشمی یا به وسیله یک هدست (شامل گوشی و میکروفون) که به خروجی صدا متصل است، انجام می‌شود. کلیدهای موجود بر روی ماژول اعتبارسنجی به رأی‌دهنده امکان می‌دهد که رأی خود را جهت ذخیره تأیید یا جهت اصلاح به ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم ارسال نماید.

پروتکل رمزنگاری محرمانگی و جامعیت آرا را تضمین می‌کند. عملیات مرتبط با حفاظت آرا پس از تأیید گزینه انتخابی توسط رأی‌دهنده انجام می‌شود، که شامل پلمپ شدن هر رأی توسط یک پاکت دیجیتالی (امضای دیجیتالی با استفاده از کلیدهای اختصاصی) می‌باشد. این پاکت دیجیتالی از ماژول اعتبارسنجی به ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم ارسال شده و یک نسخه از آن نیز در ماژول نگهداری می‌گردد.

1. Direct Recording Electronic
2. Verification Module



کلیدهای اختصاصی برای گشودن رمز در هنگام شمارش آرا در اختیار اعضای شورای انتخابات قرار داشت. بازگشایی پاکت‌های دیجیتالی توسط یک فرایند پیچیده انجام می‌شود زیرا استفاده از تکنیک‌های پیچیده محرمانگی انتخابات را تضمین می‌کند. صحت و واقعی بودن آرا، به وسیله کنترل امضاها دیجیتالی انجام می‌شود. این امضاها اثبات می‌کند که آرای شمارش شده قبلاً توسط رأی‌دهنده تأیید گردیده است.

طرح پیشنهادی گروه، بررسی و بازبینی دقیق انتخابات را آسان می‌کند زیرا فرایند بررسی، بر روی ماژول اعتبارسنجی که ساختمان ساده‌تری نسبت به ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم دارد انجام می‌شود. بنابراین تأیید شخص رأی‌دهنده و معیارهای حفاظتی رمزگذاری، هرگونه خطا و ناهنجاری در ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم را در طول انتخابات آشکار می‌کند. در صورت وجود هرگونه شک و تردید در مورد صحت نتایج شمارش آرا، می‌توان آرای ذخیره شده در ماژول اعتبارسنجی را به صورت موازی بازشماری نمود.

استفاده از ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم بسیاری از مشکلات سیستم‌های قبلی را مرتفع نموده است. اولاً ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم مانع از هدر رفتن آرای است که به دلیل خطاهای غیر عمد باطل اعلام می‌شوند. ثانیاً ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم سبب سهولت دسترسی افراد معلول از جمله افراد نابینا می‌شود. این افراد می‌توانند بدون نیاز به کمک دیگران با استفاده از یک هدست که به ترمینال متصل است، جهت تأیید و ارسال آرای خود استفاده کنند و در نهایت اینکه فرایند شمارش آرا با استفاده از ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم سریع‌تر و دقیق‌تر می‌باشد. زیرا آرای الکترونیکی مستقیماً پردازش شده و نیازی به خواندن آرا به صورت فیزیکی (با استفاده از اسکنرهای نوری) نخواهد بود.

الف) معماری طرح پیشنهادی

همان‌طوری که گفته شد راه‌حل پیشنهادی عمدتاً بر مبنای اضافه نمودن یک سخت‌افزار ساده و ایمن به هر ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم می‌باشد. این سخت‌افزار که به نام ماژول اعتبارسنجی یا به اختصار اعتبارسنجی نامیده می‌شود آرای تأیید شده را رمز نموده و امضای دیجیتالی را به آن اضافه می‌نماید. در ضمن یک نسخه از آرای در این ماژول نگهداری می‌شود. علاوه بر این ماژول، دو ماژول دیگر برای پیکربندی ماژول اعتبارسنجی و بازیابی آرا داده شده مورد نیاز می‌باشد. این دو ماژول به نام ماژول پیکربندی^۱ و ماژول بازگشا^۲ نامیده می‌شوند. این دو ماژول می‌توانند به تنهایی برای یک حوزه انتخاباتی، گروهی از حوزه‌ها یا حتی در سراسر حوزه‌های

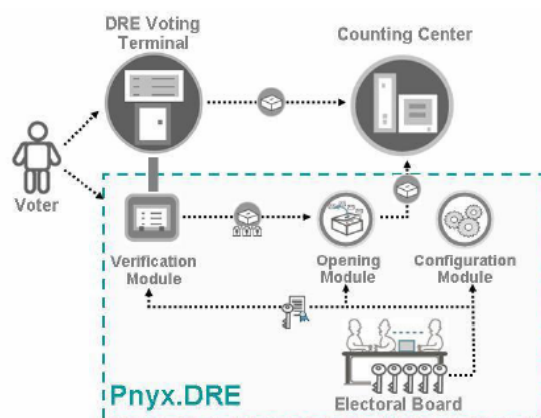
1. Configuration Module
2. Opening Module

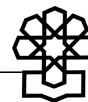
انتخاباتی مورد استفاده قرار گیرند. پارامترهای مورد نیاز برای پیکربندی (تنظیمات اولیه) سیستم‌های درگیر در انتخابات در ماژول پیکربندی تعریف می‌شود. ماژول بازگشا برای بازیابی آرای رمز شده و کنترل صحت و دقت نتایج به کار می‌رود. از نظر فیزیکی این دو ماژول می‌توانند دو دستگاه کاملاً مستقل باشند اما به جهت سادگی معماری طرح، بهتر است در کنار هم و در یک سیستم نصب گردند. ماژول پیکربندی پارامترهای مورد نیاز برای پروتکل‌های رمزنگاری را ایجاد می‌کند. یکی از مهم‌ترین پارامترهای امنیتی فرایند رأی‌گیری الکترونیکی، کلید اختصاصی انتخابات است، که برای باز نمودن پاکت‌های دیجیتالی حاوی آرا به کار می‌رود.

بخش‌های مختلف کلید اختصاصی به وسیله یک برنامه رمزنگاری مخفی در اختیار اعضای شورای انتخابات قرار می‌گیرد. به این ترتیب کلید اختصاصی تنها در اختیار یک نفر قرار نمی‌گیرد. ماژول پیکربندی به غیر از یک کامپیوتر استاندارد به سخت‌افزار خاصی نیاز ندارد.

به منظور حفظ امنیت سیستم انتخاباتی لازم است که این ماژول از سایر بخش‌های سیستم جدا بوده و تنها به عملیات رمزنگاری اختصاص یابد. بنابراین این ماژول کاملاً مستقل بوده و هیچ ارتباطی با سایر شبکه‌های ارتباطی ندارد. ماژول بازگشا پس از خاتمه انتخابات، آرای رمز شده توسط ماژول اعتبارسنجی را بازخوانی می‌کند. به دلیل توزیع بخش‌های مختلف کلید اصلی بین اعضای شورای انتخابات و استفاده از پروتکل‌های پیچیده برای استخراج نتایج، محرمانگی رأی‌دهندگان کاملاً محفوظ مانده به طوری که نمی‌توان هیچگونه ارتباطی بین آراء و ترتیب رأی‌دهندگان کشف نمود. ماژول بازگشا نیز مشابه ماژول پیکربندی به سخت‌افزار خاصی نیاز ندارد تنها به منظور حفظ امنیت سیستم باید مستقل از سایر شبکه‌های ارتباطی قرار گیرد. به این ترتیب با قرار دادن این دو ماژول در یک سیستم مجزا، امنیت در این طرح به حداکثر ممکن می‌رسد. ماژول اعتبارسنجی از طریق پورت USB یا پورت سریال به ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم متصل می‌شود.

شکل ۸. معماری کلی طرح





ب) مراحل رأی‌گیری در کشور اسپانیا

قبل از آغاز فرایند رأی‌گیری، تنظیمات اولیه ماژول اعتبارسنجی مورد بررسی قرار می‌گیرد تا از صحت اطلاعات و مقداردهی اولیه آن‌ها طبق مقررات، اطمینان حاصل گردد. به عنوان مثال همه رکوردها خالی باشند. پس از انجام این کنترل، ماژول اعتبارسنجی به ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم متصل می‌شود.

رأی‌دهنده فرایند رأی‌دهی را در ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم آغاز می‌کند. به این نحو که ابتدا گزینه‌های مورد نظر خود را در ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم انتخاب می‌کند. این گزینه‌ها به ماژول اعتبارسنجی فرستاده می‌شود. گزینه‌های انتخاب شده در روی یک صفحه نمایش در ماژول اعتبارسنجی نشان داده می‌شود (در بعضی از مواقع از طریق یک هدست متصل به خروجی صدا شنیده می‌شود) در نتیجه رأی‌دهنده می‌تواند گزینه انتخابی خود در ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم را با رکورد ارسالی به ماژول اعتبارسنجی چک کند. در این مرحله رأی‌دهنده می‌تواند هرگونه خطایی را کشف نموده و از صحت ارسال رأی خود به صندوق الکترونیکی اطمینان حاصل نماید.

اگر رأی‌دهنده گزینه‌های نشان داده شده را تأیید نکند، می‌تواند با فشردن کلید انصراف عملیات را لغو نموده و مجدداً فرایند رأی‌دهی را از ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم آغاز کند. اگر مشکل همچنان باقی بود نشان‌دهنده وجود خطا در ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم بوده که می‌بایست به اطلاع مسئولین حوزه‌ها برسد. اگر رأی‌دهنده گزینه‌های نشان داده شده را تأیید کند، رأی به وسیله کلید عمومی انتخابات رمزگذاری و از طریق یک پاکت دیجیتالی مهر و موم شده ارسال می‌شود. بازخوانی رمز پاکت‌های دیجیتالی تنها به کمک کلیدهای اختصاصی امکان‌پذیر می‌باشد. کلید اختصاصی در مرحله پیکربندی ایجاد شده، به بخش‌های مختلف تقسیم و هر بخش آن در اختیار یکی از اعضای شورای انتخابات قرار می‌گیرد و پس از توزیع کلید اولیه از بین می‌رود.

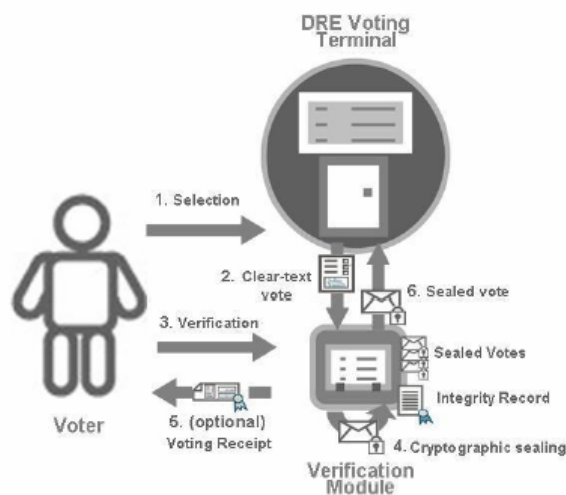
پس از تأیید رأی، پاکت دیجیتالی حاوی رأی به وسیله کلید اختصاصی ماژول اعتبارسنجی، امضای دیجیتالی می‌شود. از این لحظه به بعد، این امضای دیجیتالی محرمانگی و جامعیت آرا را تضمین می‌کند. کلیدهای اختصاصی به کار گرفته شده در امضاها دیجیتالی، توسط مسئولین انتخابات مدیریت شده و در مرحله پیکربندی در ماژول اعتبارسنجی قرار می‌گیرند.

در مرحله بعد رأی رمز شده با امضای دیجیتالی به ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم برمی‌گردد. این آرا در ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم ذخیره می‌گردد. به منظور کنترل صحت نتایج آرا، همزمان با شمارش آرای دیجیتالی موجود در ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم، نسخه موجود در ماژول اعتبارسنجی نیز مورد شمارش قرار می‌گیرد. از دیگر امکانات ماژول اعتبارسنجی چاپ رسید برای رأی‌دهندگان است. هر رسید حاوی یک شناسه منحصر به فرد

تصادفی است که به وسیله ماژول اعتبارسنجی ایجاد، به همراه رأی امضای دیجیتالی شده و در پاکت دیجیتالی قرار می‌گیرد. به این ترتیب امکان چاپ رسیدهای جعلی و نیز شکایات قلابی منتفی می‌شود.

رسیدهای چاپی به رأی‌دهندگان اطمینان می‌دهد که رأی‌شان در هنگام شمارش آرا حضور داشته است، زیرا پس از بازشدن پاکت‌های دیجیتالی توسط ماژول بازگشا، لیستی از شناسه‌های موجود در پاکت‌ها به صورت لیست چاپ و در حوزه‌ها نصب می‌گردد. بنابراین رأی‌دهنده ضمن انطباق شناسه موجود در رسید چاپی خود و شناسه‌های موجود در این لیست‌ها می‌تواند از صحت انتخابات اطمینان حاصل نماید. پس از پایان انتخابات، ماژول اعتبارسنجی رأی‌دهی را متوقف نموده و پس از امضای دیجیتالی صندوق‌های دیجیتالی حاوی آرا، آن‌ها را جهت رمزگشایی آرا به ماژول بازگشا ارسال می‌کند.

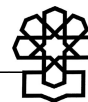
شکل ۹. مراحل فرایند رأی‌دهی



ج) مزایای طرح پیشنهادی

• قابلیت تأیید توسط رأی‌دهنده

رأی‌دهندگان می‌توانند قبل از دادن رأی، گزینه انتخابی خود را با استفاده از ماژول اعتبارسنجی تأیید نمایند. این ماژول یک ابزار بسیار مطمئن و قابل اعتماد است که ردیابی و کنترل آن بسیار آسان می‌باشد. علاوه بر آن به کمک رسیدهای چاپی، رأی‌دهندگان می‌توانند مطمئن شوند که آرای‌شان شمارش گردیده است. در ضمن افراد نابینا بدون نیاز به کمک دیگران می‌توانند گزینه مورد نظر خود را انتخاب و آن را تأیید نمایند.



• سهولت ردیابی

در این سیستم ردیابی سیستم محدود به ردیابی ماژول اعتبارسنجی بوده بنابراین نیازی به ردیابی نرم افزارهای پیچیده ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم نیست. این مسأله هزینه و ریسک‌های مربوطه را کاهش داده و فرایند اعتبارسنجی سیستم‌های رأی‌گیری را آسان می‌کند.

• حفاظت از جامعیت آرا

پس از تأیید گزینه انتخابی توسط رأی‌دهنده، این رأی توسط ماژول اعتبارسنجی امضای دیجیتالی شده در نتیجه از تغییر و دستکاری رأی در مراحل بعدی جلوگیری می‌شود.

• محرمانگی آرا

رمزنگاری آرا به وسیله کلید اختصاصی که بخش‌های مختلف آن بین اعضای شورای انتخابات توزیع شده و همچنین استفاده از ترکیب بخش‌های مختلف کلید اختصاصی در هنگام رمزگشایی آرا، مانع از کشف ارتباط بین رأی و رأی‌دهنده مربوطه می‌شود.

• افزونگی و امکان شمارش موازی آرا

با استفاده از آرای ذخیره شده در ماژول اعتبارسنجی می‌توان عمل شمارش موازی آرا را، مستقل از ترمینال‌های رأی‌گیری با ثبت مستقیم انجام داد.

• افزایش اعتماد رأی‌دهندگان

اجرای عملیات اعتبارسنجی که در خارج از ترمینال رأی‌گیری با ثبت مستقیم و توسط ماژول اعتبارسنجی انجام می‌شود سبب افزایش اعتماد رأی‌دهندگان به فرایند انتخابات می‌شود.

۳-۳. ایتالیا

در کشور ایتالیا به صورت آزمایشی در برخی از شهرها رأی‌گیری به صورت الکترونیکی انجام شده است. در این طرح آزمایشی دو شهرداری، یک اتحادیه کارگری و دو شبکه اینترنتی برای آزمایش انتخابات الکترونیکی انتخاب گردید که عبارتند از:

• شهر Orsay: شهری با ۱۶۵۰۰ نفر جمعیت

• ایالت carpenter Estate (شهر Newham) یک ناحیه مسکونی با حدود ۶۰۰ آپارتمان و جمعیتی متنوع با فرهنگ‌های گوناگون

• اتحادیه CGIL بزرگ‌ترین اتحادیه صنفی ایتالیا

• شبکه RCM (Rete Civica di Milano) یک شبکه شهری در میلان

• شبکه OYK (Learning Upper North Karelia) یک شبکه روستایی در مرز شرقی فنلاند که محیطی با مساحت ۴۵۰۰ کیلومترمربع و جمعیتی حدود ۲۰۰۰۰ نفر را پوشش می‌دهد



الف) دوره‌های رأی‌گیری

بین دسامبر ۲۰۰۲ و مارس ۲۰۰۳، هر یک از پنج سایت سازماندهی شده توانستند ۲ تا ۳ انتخابات را برگزار کنند که روی هم ۱۴ تجربه عملی را به دنبال داشت. اولین و دومین دوره انتخابات در مورد موضوعات محلی بود این موضوعات باید با دقت انتخاب می‌گردید تا در افراد اشتیاق شرکت در انتخابات را فراهم کند.

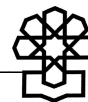
دوره سوم رأی‌گیری به صورت همزمان در پنج سایت برگزار گردید. سازماندهی و مدیریت همزمان این سایت‌ها از نظر تکنیکی بسیار مهم بود. در دوره‌های مختلف انتخابات، رأی به صورت انتخاب منفرد (بلی /خیر) یا انتخاب چندگانه بود. در دو انتخابات محلی که در شهر نیوهام برگزار گردید وضعیت امنیت شهروندان به رأی گذاشته شد. در انتخابات مربوط به اتحادیه‌های کارگری CGIL، سوالاتی در مورد جنگ عراق، قوانین مهاجرت در کشور ایتالیا و نیز جایگاه سیاسی اتحادیه‌های کارگری مطرح گردید. در شهر اسری، انتخابات در مورد جمع‌آوری نظرات شهروندان در خصوص توسعه محدوده استان و افزایش تعداد شهرداری‌ها بود.

در شبکه شهری RCM، وضعیت حمل‌ونقل عمومی در شهر میلان و تقدم اجرای عملیات شهرداری‌ها در طی کریسمس به رأی گذاشته شد. موضوع مطرح شده در شبکه OYK، مربوط به نحوه ارائه خدمات رفاهی و تمایل شهروندان به عضویت در NATO بود. البته تمامی سایت‌ها به صورت همزمان یک نظرسنجی راجع به مسأله ضرورت رفع وابستگی اروپا به نفت را اجرا نمودند.

ب) ثبت نام از رأی‌دهندگان

در شهر اسری یک دعوتنامه از طرف شهرداری برای شرکت در انتخابات آزمایشی برای شهروندان ارسال گردید. اتحادیه کارگری CGIL، گروه‌های مختلفی از اعضا و کارکنان خود را در این تجربه وارد نمود. تمام اعضای دو شبکه OYK، RCM می‌توانستند در رأی‌گیری شرکت کنند. رأی‌دهندگان واجد شرایط که دعوتنامه برای‌شان ارسال شده بود، یک کارت هوشمند که حاوی امضای دیجیتالی آن‌ها بود دریافت کردند. این افراد می‌توانستند از طریق باجه‌های رأی‌گیری یا کامپیوترهای شخصی و یک دستگاه کارت‌خوان آرای خود را ارسال نمایند. دستگاه کارت‌خوان به صورت رایگان در اختیار این افراد قرار گرفت.

سخت‌افزار و نرم‌افزار مورد نیاز در باجه‌های رأی‌گیری توسط مسئولین انتخابات نصب می‌گردید اما در مورد کامپیوترهای شخصی، خود کاربران موظف به نصب و راه‌اندازی تجهیزات مورد نیاز بودند که در بسیاری از موارد به دلیل عدم توانایی، برخی از کاربران واجد شرایط نتوانستند در انتخابات شرکت کنند.



ج) تنوع مکان‌های رأی‌دهی

در انتخابات CGIL, Newham, Orsay از باجه‌های مخصوصی به عنوان مکان‌های رأی‌دهی استفاده گردید. در حالی که در دو شبکه RCM, OYK، افراد با استفاده از کامپیوترهای شخصی و اینترنت در انتخابات شرکت کردند. البته برای استفاده دانش‌آموزان دبیرستانی و افرادی که در نزدیکی ادارات زندگی می‌کردند نیز باجه‌های مخصوصی در نظر گرفته شده بود.

د) روش انجام کار

اولاً پس از برگزاری هر دوره از انتخابات، دست‌اندرکاران جهت بررسی وضعیت رأی‌گیری، سؤالاتی را مطرح و در اختیار شرکت‌کنندگان قرار دادند.

ثانیاً کارشناسان مربوطه در روزهای رأی‌گیری به حوزه‌های انتخاباتی مراجعه نموده تا بتوانند عملکرد سیستم را از نزدیک مشاهده نمایند.

ثالثاً سیستم رأی‌گیری الکترونیکی از سه جنبه مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی اول، در هنگام ثبت نام افراد جهت دریافت کارت هوشمند اطلاعاتی در خصوص جنسیت، سن، شغل، سواد کامپیوتری، میزان استفاده از کامپیوتر، تأثیر فناوری اطلاعات و ارتباطات بر جامعه مطرح گردید.

در بررسی دوم و پس از انتخابات، قابلیت استفاده سیستم، کیفیت سیستم از لحاظ محرمانگی و امنیت، نظر رأی‌دهندگان راجع به این نوع انتخابات و هویت رأی‌دهندگان مورد سؤال قرار گرفت و نهایتاً در بررسی سوم، سؤالاتی در مورد محل رأی‌دهی (خانه، محل کار، مدرسه و...)، مزایا و مشکلات موجود از نقطه نظر شهروندان مطرح گردید.

ه) یافته‌های طرح آزمایشی

• اشتیاق شرکت در آزمایش رأی‌گیری الکترونیکی

اشتیاق شرکت در این آزمایش در سازمان‌های مختلف متفاوت بود. در شهرهای اورسی و نیوهام که تجربیاتی در مورد انتخابات الکترونیکی داشتند هدف‌شان بیشتر برگزاری سایر انواع انتخابات از جمله انتخابات سیاسی به شیوه الکترونیکی بود. اتحادیه کارگری CGIL علاقه‌مند به استفاده از سیستم‌های رأی‌گیری الکترونیکی به عنوان یک ابزار ساده، امن و سریع بوده و اعتقاد داشتند که به این طریق امکان مشارکت سطوح پایین جامعه در تصمیم‌گیری‌های مهم فراهم می‌گردد. هدف شبکه فرهنگی RCM، افزایش سطح آگاهی دولت‌های محلی با فناوری‌های نوین اطلاعاتی و ارتباطی و افزایش همکاری و تشریک مساعی شهروندان و شهرداری‌ها بود.

• پیامدهای سازمانی

خود ارزیابی سازمان‌های درگیر در انتخابات الکترونیکی نتایج جالبی را به همراه داشت. مهم‌ترین



مسأله تامین تجهیزات مورد نیاز انتخابات بود. فرایند ثبت نام، توزیع سخت‌افزار و نرم‌افزار، سازماندهی کارکنان پشتیبانی، پشتیبانی رأی‌دهندگان کاری پیچیده و مشکل بود که به عملکرد گروه‌های مختلف از جمله سازمان‌های برگزارکننده انتخابات، ادارات تشخیص هویت، شرکت‌های کامپیوتری و خود رأی‌دهندگان بستگی داشت. تمامی این گروه‌ها می‌باید با یکدیگر همکاری و تشریک مساعی داشته باشند. یکی از مهم‌ترین مشکلات مربوط به سازماندهی کاربران بود خصوصاً افرادی که می‌خواستند از خانه و از طریق اینترنت رأی خود را ارسال نمایند. از طرف دیگر در برخی از موارد به دلیل مشکلات فنی سرور، پاره‌ای از آرا مورد شمارش قرار نگرفت.

• انتخابات الکترونیکی و تعداد شرکت‌کنندگان

در بسیاری از کشورها مشارکت افراد در فعالیت‌های سیاسی کاهش یافته که نتیجه آن کاهش چشمگیر تعداد شرکت‌کنندگان می‌باشد. طرفداران رأی‌گیری الکترونیکی معتقدند که استفاده از فناوری‌های جدید، رأی‌دهی را آسان‌تر نموده که این خود می‌تواند سبب افزایش تعداد شرکت‌کنندگان گردد. در بررسی‌های انجام شده تمایل افراد پنج گروه تعریف شده برای شرکت در این آزمایش، بسیار متفاوت بود. همان‌طوری که در جدول مشاهده می‌گردد تعداد متقاضیان شرکت در انتخابات الکترونیکی در شهر اورسی بیش از سایر گروه‌ها بوده که دلیل آن را می‌توان ارسال دعوتنامه توسط شهرداری‌ها برای ساکنین ذکر نمود. اعضای دو شبکه محلی تمایل زیادی برای شرکت در انتخابات داشتند اما به دلیل مشکلات اجرائی (توزیع کارت‌خوان در بین رأی‌دهندگان) تعدادی از آن‌ها نتوانستند در انتخابات شرکت کنند. مانع دیگر در این شبکه، نیاز به ثبت نام جهت انتخابات بود، اگرچه افراد قبلاً به عضویت این شبکه‌ها پذیرفته شده بودند اما برای شرکت در انتخابات می‌باید دوباره ثبت نام نمایند. از طرفی محدودیت‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری نیز سبب کاهش تعداد شرکت‌کنندگان در این آزمایش گردید. با توجه به آمار به‌دست آمده تعداد شرکت‌کنندگان در پنج گروه مختلف بسیار متفاوت بود. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که تعداد شرکت‌کنندگان در انتخابات به غیر از استفاده از فناوری‌های جدید به عوامل دیگری نیز وابسته می‌باشد. که از آن جمله می‌توان از سواد کامپیوتری و تمایل به مشارکت سیاسی افراد نام برد. در واقع اگرچه فناوری‌های جدید در ابتدا جاذبه زیادی دارد اما مردم به سرعت به آن خو می‌گیرند. از دیگر مشکلات مشاهده شده در این بررسی‌ها می‌توان از عدم توانایی کاربران در نصب سخت‌افزار نرم‌افزارهای مورد نیاز نام برد.

در طی دوره برگزاری انتخابات درخواست‌های زیادی از طرف رأی‌دهندگان خانگی در مورد نحوه نصب سخت‌افزار و نرم‌افزار دریافت گردید. بنابراین سهولت استفاده از برنامه‌های کاربردی رأی‌گیری، یکی از مهم‌ترین مسائلی است که در هنگام طراحی و پیاده‌سازی آن‌ها باید مد نظر قرار گیرد. بنابراین اگر نمی‌خواهیم فناوری مانعی در جهت پیشبرد اهدافمان شود باید آن را به نحوی



طراحی و پیاده‌سازی نماییم که استفاده از آن، نیاز به مهارت‌های خاص نداشته باشد. به عبارت دیگر، اگر استفاده از فناوری‌های نوین نتواند تعداد شرکت‌کنندگان در انتخابات را افزایش دهد، نباید با طراحی غلط به عنوان یک عامل منفی، سبب کاهش تعداد شرکت‌کنندگان گردد.

یکی از مشخصه‌های رأی‌گیری الکترونیکی این است که می‌تواند بدون نیاز به هیچگونه هزینه اضافی، در طی چند روز برگزار گردد. افزایش دوره زمانی رأی‌گیری می‌تواند سبب افزایش تعداد رأی‌دهندگان شود.

۴. نتیجه‌گیری

امروزه همگام با تغییر جنبه‌های مختلف زندگی، رأی‌گیری نیز تحت تأثیر فناوری‌های نوین اطلاعات و ارتباطات قرار گرفته است. استفاده از این فناوری در امر انتخابات، شکل جدیدی از بیان نظرات شهروندان، مشارکت و مشاوره الکترونیکی آن‌ها (انجمن‌های مباحثه، اتاق‌های گفتگو و...) در یک کلام مردم‌سالاری است که می‌تواند انگیزه افراد را برای حضور و مشارکت در تصمیم‌گیری‌های محلی یا ملی افزایش دهد. از طرفی استفاده از فناوری‌های جدید در انتخابات، چالش‌ها و ریسک‌هایی را نیز به دنبال دارد و لازم است با بالابردن استانداردهای امنیتی، صحت و جامعیت انتخابات تضمین شده و سبب افزایش اعتماد عمومی رأی‌دهندگان شود.

همان‌طور که در بررسی تجربه‌های جهانی در زمینه برگزاری انتخابات بررسی شد روند اجرای انتخابات در جهان پیشرفت دائمی داشته است و حکومت‌ها سعی دارند تا از آخرین فناوری‌ها در برگزاری انتخابات استفاده کنند. البته همیشه به‌کارگیری آخرین فناوری نیاز به فرهنگ‌سازی و کاهش ریسک و افزایش اعتماد کاربران دارد. بررسی تجربه برخی کشورها نشان می‌دهد که در هر مرحله تغییر فناوری و پیشرفت برگزاری انتخابات با شیوه جدید در اندازه‌ای کوچک و نیز به همراه روش مرسوم و سنتی آن انجام می‌گیرد تا خدشه‌ای به اعتماد رأی‌دهندگان و صحت انتخابات وارد نشود. در این خصوص کشور اسپانیا پیشرفت قابل ملاحظه‌ای داشته است و با برگزاری شیوه‌های نوین در انتخابات محدود نسبت به کاربرد فناوری‌های نوین رویکرد هوشمندانه‌ای دارد.

موضوع برگزاری انتخابات در ایران با سابقه ۱۰۰ ساله مشروطه و تحقق مردم‌سالاری با پیروزی شکوهمند انقلاب اسلامی اهمیت زیادی دارد، ولی به‌نظر می‌رسد به نحو مطلوبی از فناوری‌های روز دنیا بهره‌گیری نمی‌شود و فناوری اطلاعات و ارتباطات به رقم حضور در بسیاری عرصه‌های زندگی مردم در این عرصه حضور کم‌رنگی دارد، تا آن‌جا که حتی شمارش آرا هنوز به



روش سنتی و دستی صورت می‌گیرد. با توجه به تعدد برگزاری انتخابات در ابعاد ملی نظیر ریاست جمهوری، مجلس شورای اسلامی، مجلس خبرگان، شوراهای اسلامی شهر و روستا و نیز در ابعاد کوچکتر نظیر انتخابات صنفی بهره‌گیری از آخرین فناوری‌های برگزاری انتخابات به شیوه‌های الکترونیکی اقدامی ضروری در تحقق مردم‌سالاری و افزایش اعتماد به نتایج انتخابات و به تبع آن افزایش مشارکت عمومی در اداره کشور است. در گزارش بعدی مرکز پژوهش‌ها موضوع سابقه برگزاری انتخابات در کشور مورد بررسی قرار گرفته و با توجه به تجارب جهانی راهکاری برای ورود فناوری‌های نوین در این عرصه ارائه خواهد شد.

منابع و مأخذ

1. www.scytl.com
2. Anne-Marie Oostveen & Peter van den Besselaar, Internet based voting., Amsterdam, 2002.
3. D. Bruschi, G. Poletti & E. Rosti, A survey of e-voting protocols. Milano, 2002.
4. Anne-Marie Oostveen & Peter van den Besselaar, User requirements for the TRUEVOTE protocol, Amsterdam, 2002.
5. Barry N. Hague & Brian Loader (eds.), Digital Democracy. London, 1999.
6. Giovanni Casapulla, Fiorella De Cindio, Laura Ripamonti, Community Networks and Access for All in the era of the free Internet, London, 2001.
7. Terry Winograd & Fernando Flores, Understanding computers and cognition, 1996.
8. H. Nurmi, A. Salomaa, and L. Santean, "Secret Ballot Elections in Computer Networks," 1991
9. J. Feghhi, J. Feghhi, and P. Williams, Digital Signatures, 1999.
10. E. A. Fisch and G. B. White, Secure Computers and Networks, 2000.
11. <http://www.eusv.org> (EU Student Vote 2002).
12. <http://lorrie.cranor.org/voting/sensus> (Sensus e-Voting system, 2003)
13. <http://www.internetwahlen.de> (- Forschungsgruppe Internetwahlen, 2002).
14. A. Prosser and R. Müller-Török, "Electronic Voting via the Internet," 2001.
15. <http://www.vote.caltech.edu/Reports/index.html>
16. Mercuri, R., Neumann, P.G (2003) Verification for Electronic Balloting Systems, Boston.
17. <http://www.lcd.gov.uk/elections/e-voting/pdf/legal-report.pdf> (2002)
18. Mitrou, L., Gritzalis, D., Katsikas, S., Quirchmayr, G. (2003) Electronic Voting: Boston.
19. <http://www.spectrum.ieee.org/WEBONLY/publicfeature/oct02/evot.html>, 2002.
20. <http://catless.ncl.ac.uk/Risks/21.13.html>. (2000)
21. A. Fujioka, T. Okamoto, and K. Ohta, "A Practical Secret Voting Scheme for Large Scale Elections, Berlin, 1993.



شماره مسلسل: ۷۹۵۰

شناسنامه گزارش

عنوان گزارش: انتخابات الکترونیکی (۱)

Report Title: E- Voting (1)

نام دفتر: گروه ارتباطات و فناوری‌های نوین

تهیه و تدوین: منیرالسادات تقوی

سایر همکاران: بابک امیری

ناظر علمی: محمد فتحیان

متقاضی: معاونت پژوهشی

ویراستار: —

واژه‌های کلیدی و معادل انگلیسی آن‌ها: —

منابع و مآخذ تهیه گزارش:

در انتهای گزارش درج شده است.