



Софийски университет „Св. Кл. Охридски“

Факултет по математика и информатика

Предмет: Блокови вериги - архитектури и приложение

Зимен семестър, 2021/2022 год.

Covid Vaccination System

Автори:

Анастасия Андреева, ФН: 81827

Виолета Павлова, ФН: 81872

Иван Ганев, ФН: 81820

Мариела Иванова, ФН: 81823

Петър Тошев, ФН: 81835

Февруари, 2022

Съдържание

Съдържание	2
1. Описание на проблема	4
2. Решение на проблема	4
2.1. Как блокчейн решава този проблем	4
2.2. Предимства на блокчейн спрямо сегашното състояние	5
3. Заинтересовани лица	6
4. Потребителски сценарии	6
5. Изисквания	7
5.1. Функционални	7
5.2. Технически	7
6. UML диаграми	8
Министерство на здравеопазването	8
Ваксиниран потребител	8
Пункт за ваксинация	9
7. Архитектура	10
8. Описание на дизайн на UI	11
8.1. Регистрация	11
8.2. Страница Министерство на здравеопазването	12
8.3. Страница ваксинационен център	13
8.4. Меню за притежател на сертификат	14
8.5. Страница лична информация за сертификат	15
8.6. Страница статистика	16
8.7. Страница провери ваксина	17
8.8. Страница сканирай QR код	18
8.9. Страница покажи код	19
9. Изисквания	20
9.1. Добавяне на сертификат за преболедуване	20
9.2. Добавяне на информация за:	20
9.3. Добавяне на възможност за запазване на час за ваксинация	20
9.4. Всяка държава да може да регистрира своето Министерство на здравеопазването и да използва системата не само за проверка, но и за издаване на сертификати.	20
9.5. Системата да се използва за уеднаквяване на изискванията за сертификати не само в Европа, но и на останалите континенти	20

1. Описание на проблема

В последните две години начина ни на живот много се промени. С пандемията превърнала се в част от него, в ежедневието ни се създадоха много препятствия и ограничения, към които трябваше да се адаптираме и да им намерим решения, така че да можем да живеем максимално близко до предишния си начин, но въпреки това да можем да си гарантираме максимална сигурност.

Множество държави решиха да въведат ковид сертификати, които да служат за доказателство за скорошно успешно преминаване на курс на ваксинация, с цел хората да могат да осъществяват дейностите от ежедневието си по обичайния начин, но да получат някаква гаранция за сигурност. Това решение обаче създаде друг проблем, а именно как може да се проверява валидността на дадения сертификат, от всеки, който е длъжен да го провери и как може да се вярва, че един сертификат е истински и е издаден от упълномощена, лицензирана лаборатория.

За да се гарантира максимална прозрачност в процеса на издаване на сертификати и в този на проверката им, се появява нуждата от софтуер осъществяващ тази дейност и даващ нужната сигурност. Друг проблем за потребителите е, че сертификатите трябва да могат да се проверяват бързо и интуитивно, заради правилата за влизане на много обществени места, трябва да премине през проверка за валидност на документа си, а съответно и самата валидация трябва да може да се извърши от всеки охранител не зависимо нивото му на запознатост с технологиите.

2. Решение на проблема

2.1. Как блокчейн решава този проблем

- **Immutability**

Чрез използването на immutability на блокчейн и програмирането на смарт контракти можем да осигурим **trustless** система. Веднъж, когато е пуснат смарт контракт, то резултата от неговото изпълнение ще бъде наличен, когато се удовлетворяват изискванията в кода. Така се осигурява, че няма как някой човек да злоупотреби с предоставяне на фалшив документ за сертифициране.

- **Премахването на посредник**

Понеже блокчейн е **trustless** система, то се премахва нуждата от посредник и неудобствата, които той налага. В блокчейн системата издаването на сертификат може да се изпълнява по всяко време. Премахването на трети лица от процеса също значи, че се намаля риска от мошеничество. От друга страна самата проверка е сигурна и гарантира, че след като проверения сертификат е валиден, това наистина е така и той е бил издаден от упълномощена лаборатория.

- **Автоматизация**

Автоматизацията в системата се постига чрез смарт контрактите, като те премахват нуждата от потвърждение от някой представител от трето лице. Чрез смарт контрактите, когато се изпълни определено условие издаването на валиден сертификат се изпълнява на момента.

- **Скорост**

Премахването на посредника и автоматизацията на процеса водят до по-бърз и прост процес отколкото при други методи, в които трябва ръчно да се преглежда датата на предоставения сертификат.

- **Ефективност**

Премахването на посредника и автоматизацията на процеса също води до по-голяма ефективност като намаля драстично времето за валидация на сертификат и тази за издаването му.

- **Глобалност**

Блокчейн е **borderless** система и това дава възможност на всеки човек в света да участва без ограничения. Така сертификат направен в една държава ще може да важи и бъде проверен във всички останали.

2.2. Предимства на блокчейн спрямо сегашното състояние

- **Transparency**

В блокчейн всички операции са публични и в същото време потребителите на системата са анонимни. Всеки потребител може да провери за всеки друг дали е бил ваксиниран, с което се решава проблема на това, че сертификата трябва да бъде проверяван почти навсякъде. За да може един потребител в блокчейн да провери валидността на сертификата на друг е нужно той само да знае публичния му адрес. От друга страна отново само публичния адрес на даден потребител е нужен, за да му бъде издаден сертификат след ваксинация. Чрез адресите на ваксинационните центрове може да се проследи кой център колко ваксинирания прави на ден и кой къде е бил ваксиниран.

- **Fault tolerance**

Блокчейн е децентрализирана система и при срыв на някой от възлите в системата няма никакъв проблем, понеже всички възли имат цялата история на транзакциите.

- **Scalability**

Скалируемостта е важна характеристика на всяка система като в блокчейн може да се създадат приемливо скалируеми системи, които постигат висок брой TPS (**Transactions Per Second**) от някой съществуващи системи като модифицират своите консенсусни алгоритми и настройват системните си параметри.

- **Data history**

В упълномощаване на ваксинационен център, издаването на сертификати и тяхната валидация е важно да може да има проследимост на процеса на ваксиниране на потребителите и блокчейн е един от най-подходящите за целта, защото пази историята на извършените операции.

- **Consensus**

Чрез механизмът за консенсус в блокчейн се създава среда, която е **trustless** и няма нужда от притеснения за злоупотреби с процеса на издаване на сертификат.

3. Заинтересовани лица

- **Министерство на здравеопазването** - Отговаря за проверяването на лабораториите и пунктовете и предоставянето им на лиценз за ваксинации и издаване на сертификати. Той ще следи също как се развиват пунктовете за сертификация и дали отговарят на нужните изисквания.
- **Разработващия екип** – Отговаря за проектирането, разработването, тестването и внедряването на системата.
- **Ваксинационни центрове** - всички пунктове за ваксинация и държавни учреждения, извършващи процеса по ваксиниране на хора и издаване и валидиране на сертификати.
- **Проверяващи** - друга група потребители ще бъдат хората, които ще проверяват валидността на сертификатите. Те ще могат да проверяват валидността на сертификата, като виждат само необходимата за тях информация - дали даден сертификат е валиден.
- **Притежатели на сертификати** - могат да предоставят сертификата си за проверка, както и да проверяват допълнителна информация за ваксината си, датата на изтичането на сертификата и общи статистики, и да заявят ваксинация.

4. Потребителски сценарии

- 4.1. Като сертифицираща лаборатория, искам да мога да регистрирам това, че даден клиент е бил ваксиниран и датата на неговата ваксинация, за да може да му бъде издаден сертификат.
- 4.2. Като проверяващ искам да мога лесно и бързо да проверя сертификата на даден клиент на магазина ми, за да съм сигурен, че той е валиден.
- 4.3. Като проверяващ, не много запознат с технологиите, искам система, с която лесно да мога да се оправям без излишни затруднения и да мога да проверявам сертификатите.
- 4.4. Като притежател на сертификат искам да мога лесно да представя на проверяващите само нужната им информация за сертификата ми.
- 4.5. Като притежател на сертификат искам да мога да проверя датата на ваксинирането ми, както и това кога сертификата ми изтича и трябва да се ваксинирам на ново.
- 4.6. Като проверяващ на сертификати искам да използвам система, която винаги да бъде налична и да няма технически проблеми.

5. Изисквания

5.1. Функционални

5.1.1. Всички потребители имат достъп до статистика

В страницата за статистика се предоставя информация за:

- Брой ваксинирани хора
- Брой поставени дози
- Брой поставени дози за последната седмица

5.1.2. Министерството на здравеопазването може да:

5.1.2.1. Упълномощава ваксинационни центрове да ваксинират хора и издават сертификати.

5.1.2.2. Дава разрешение за ваксинация чрез нови ваксини.

5.1.2.3. Променя срока на валидност на сертификатите.

5.1.2.4. Задава период между поставени дози.

5.1.3. Ваксинационните центрове трябва да могат да:

5.1.3.1. Регистрират ваксинация на потребител чрез системата.

За регистрирането на сертификат, центъра се нуждае единствено от QR кода на човек, като преди това той трябва да е дал съгласието си за ваксинация от личния си профил.

5.1.3.2. Проверяват дали даден потребител е заявил желанието си да бъде ваксиниран.

5.1.3.3. Проверяват дали на даден потребител може да му бъде поставена нова доза.

5.1.4. Проверяващите трябва да могат да:

5.1.4.1. Достъпват данните за валидността на даден сертификат.

5.1.5. Притежателите на сертификати трябва да имат достъп до информация:

5.1.5.1. Данни за ваксината:

- Дата на ваксинация
- Предложена дата за следваща ваксинация
- Тип на ваксина
- Пункт в който е осъществена последната ваксинация

5.1.5.2. Данни за сертификата:

- Дата на изтичане на сертификата

5.2. Технически

Системата трябва да предоставя:

5.2.1. Добавяне на ваксинационен център

5.2.2. Промяна на валидността на сертификатите

5.2.3. Одобряване на ваксина

5.2.4. Задаване на период между дози на дадена ваксина

5.2.5. Ваксиниране на човек с дадена ваксина при изпълнени условия

5.2.6. Подаване на заявка за ваксиниране

5.2.7. Регистрация на потребител

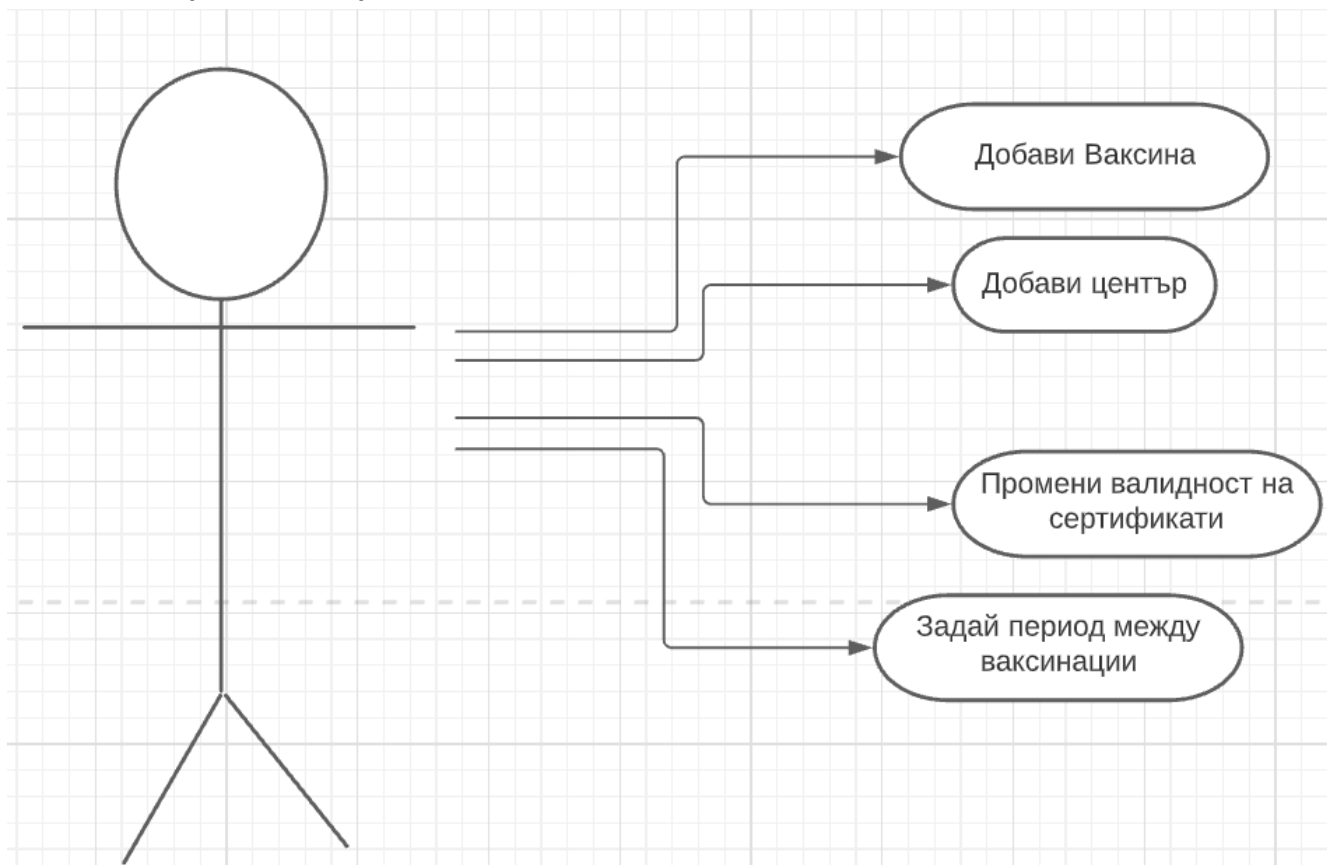
5.2.8. Проверка на валидността на сертификат

5.2.9. Статистика за брой: ваксинирани хора, поставени дози, поставени дози за последната седмица

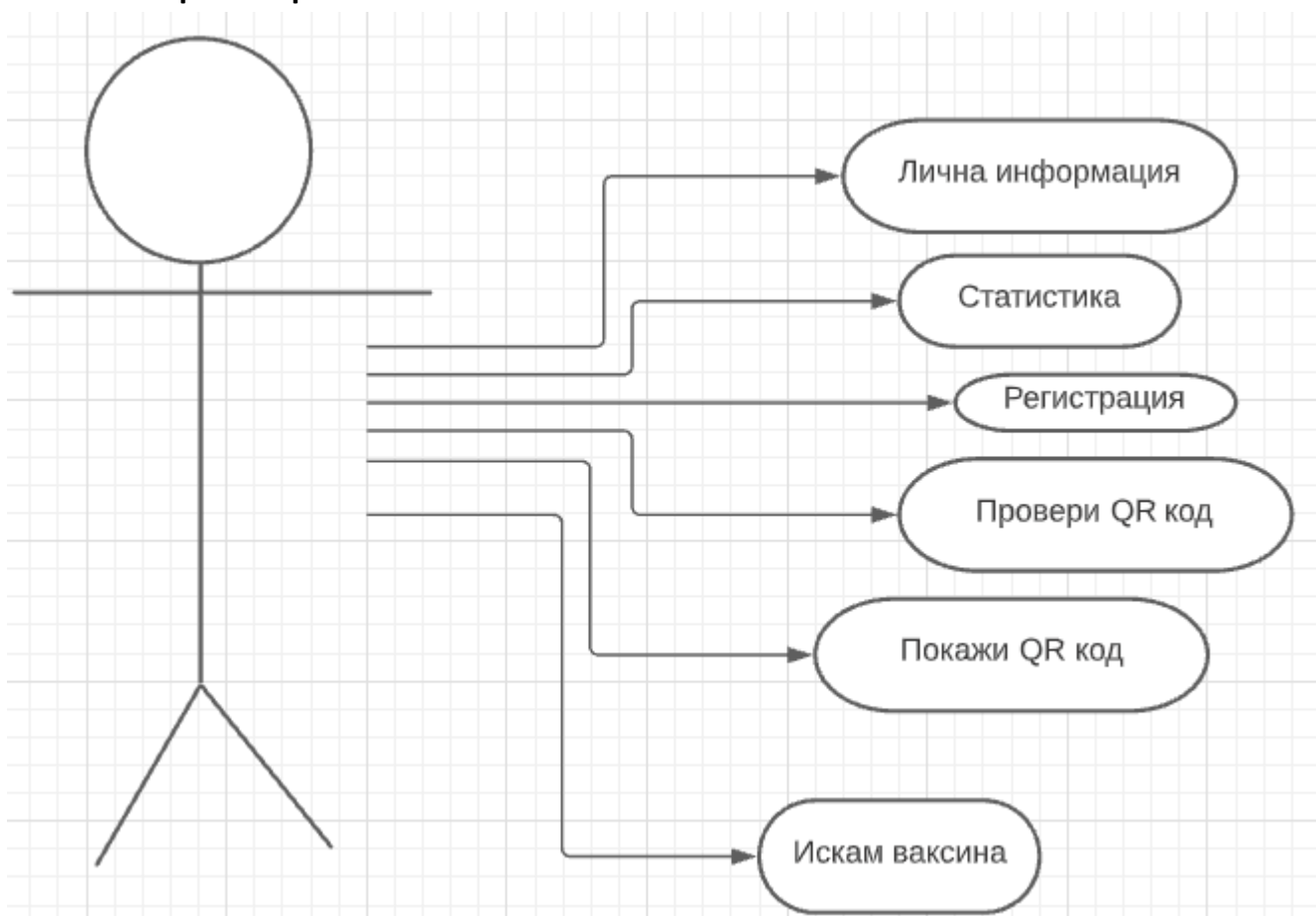
5.2.10. Лична информация за всеки ваксиниран потребител

6. UML диаграми

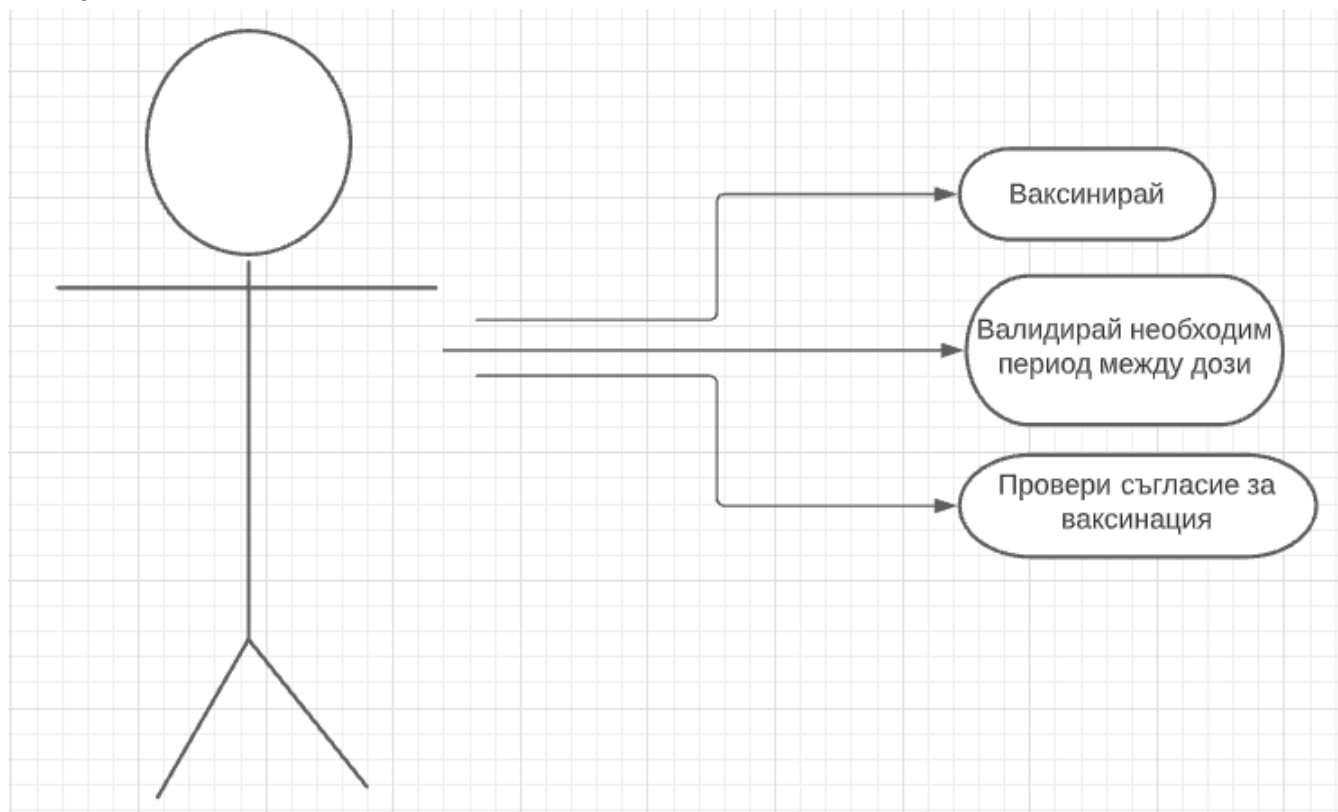
Министерство на здравеопазването



Ваксиниран потребител

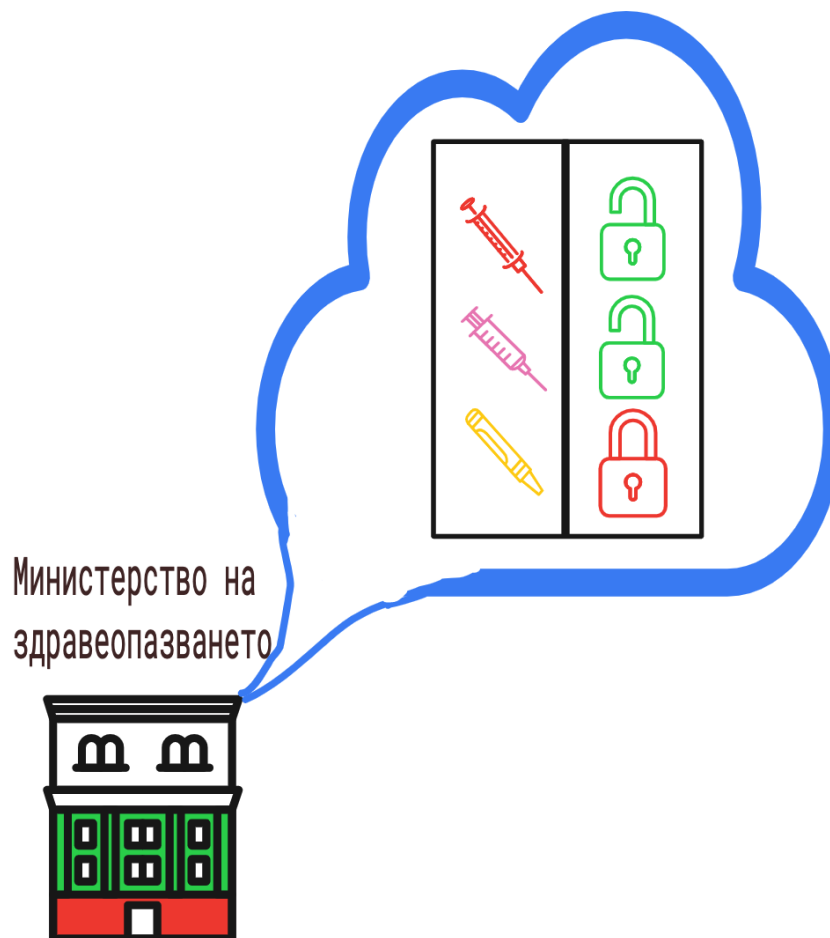
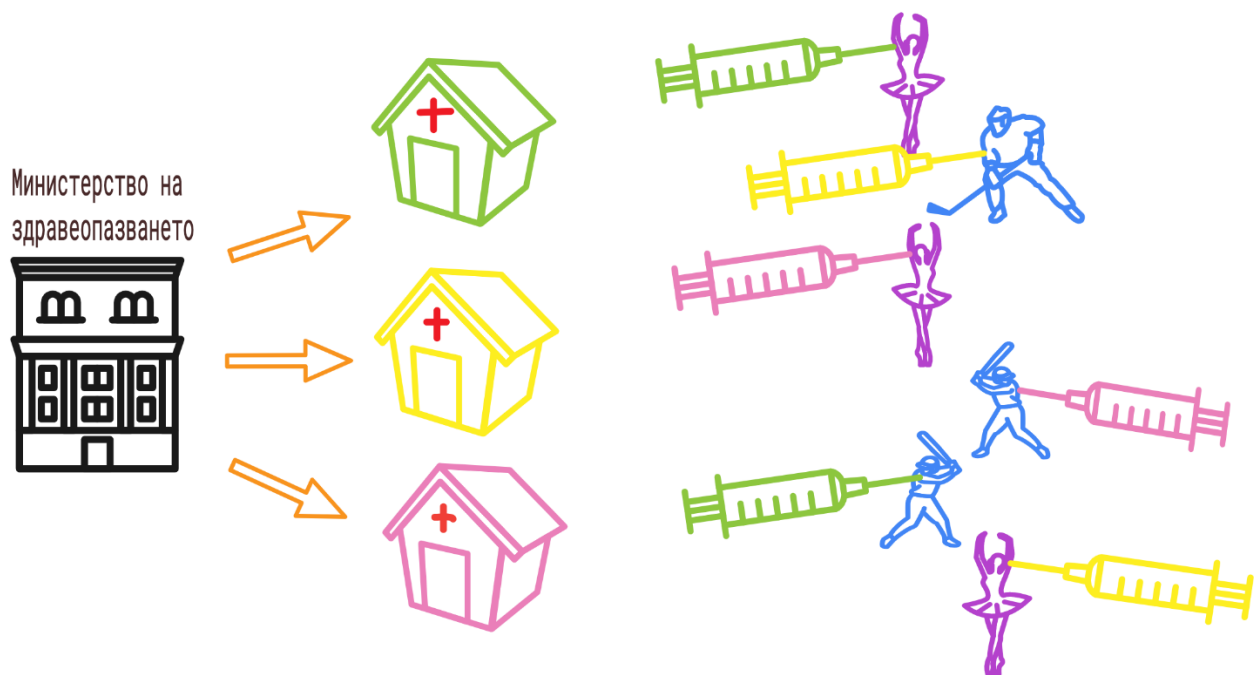


Пункт за ваксинация



7. Архитектура

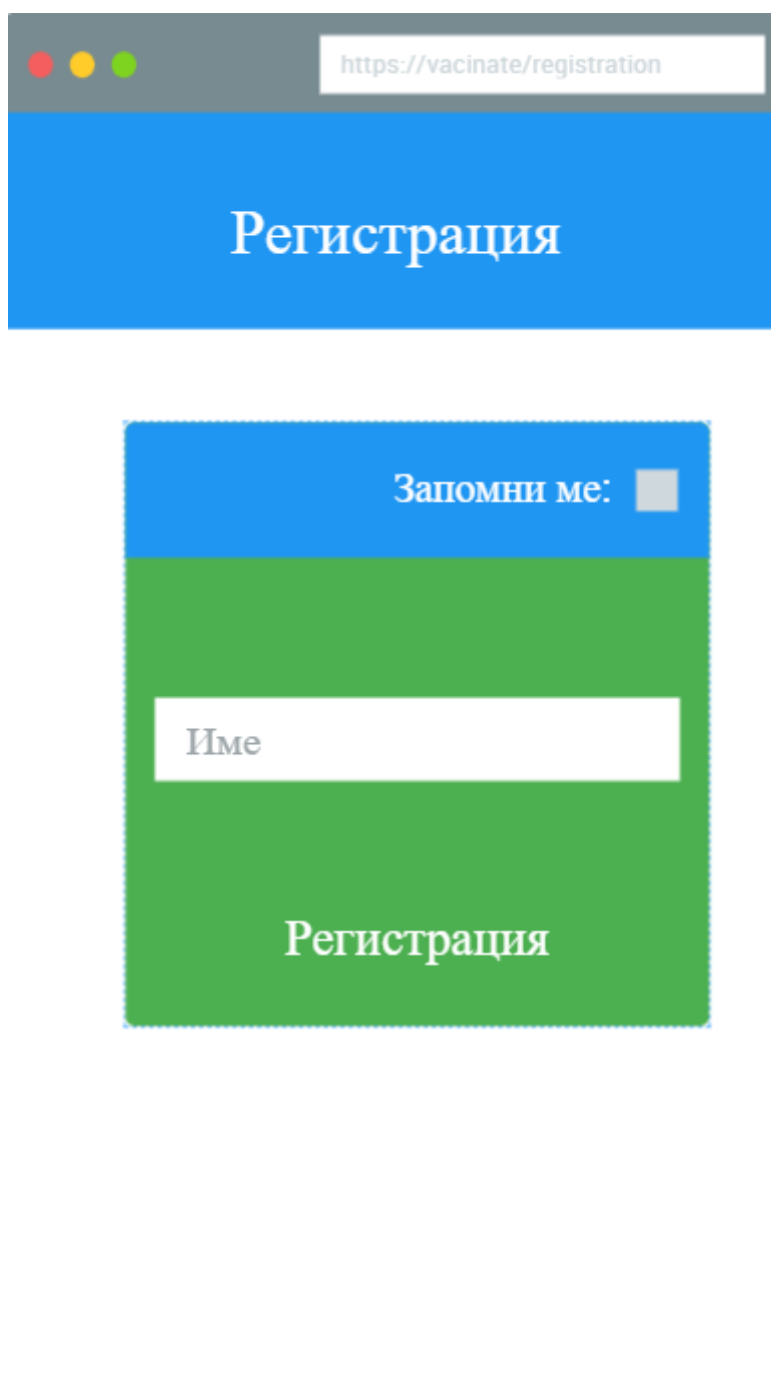
Смарт контрактът ни се deploy-ва само веднъж от Министерство на здравеопазването.



8. Описание на дизайн на UI

Дизайнът се състои от страници достъпни само за определени упълномощени лица и такива за всички ползватели. Страницата за Министерство на здравеопазването може да бъде достъпвана само от него. През нея то може да упълномощава ваксинационни пунктове. Страницата за ваксинационен център може да бъде достъпена само от упълномощен такъв, от там той може да издава сертификат след осъществена ваксина на човек. Страницата за статистика е достъпна за всички, за справки за броя и темпа на ваксинация в страната; страницата за проверяване на валидност на сертификат е достъпна за всички, от там както и тази за сканиране и показване на QR код, а страницата за ваксинирани потребители е достъпна от всички ваксинирани, от там може да се проверява информация за сертификата и ваксината.

8.1. Регистрация



https://vaccinate/registration

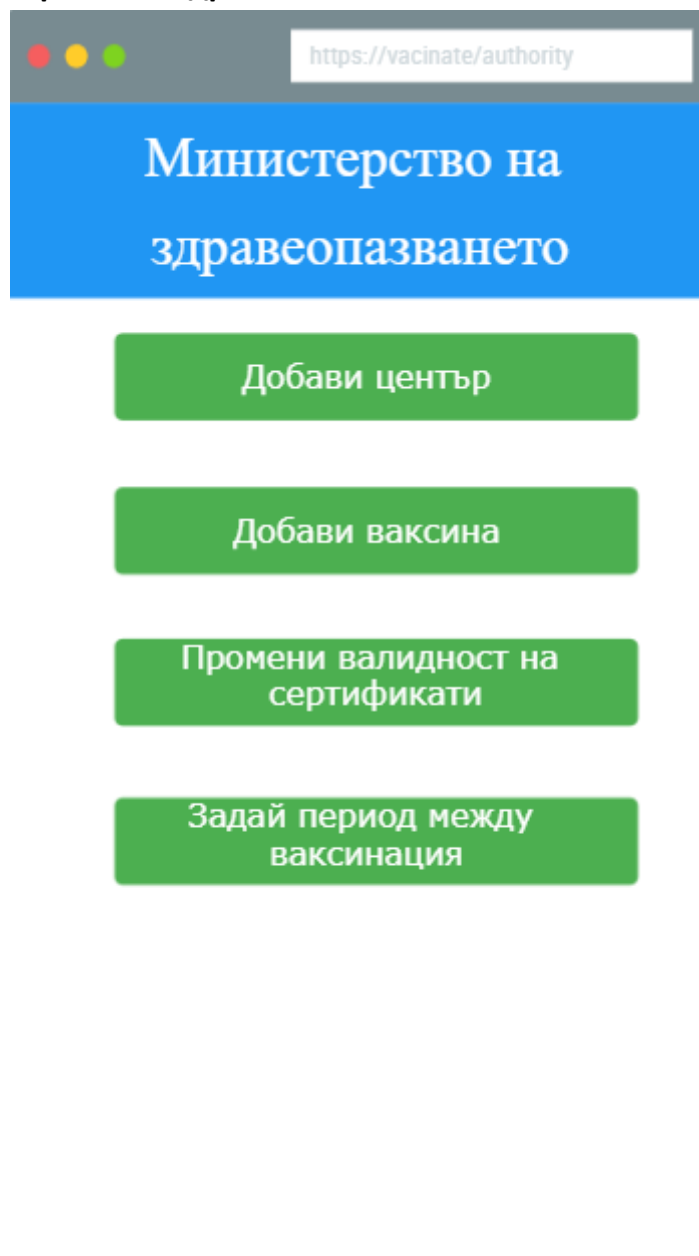
Регистрация

Запомни ме: ☐

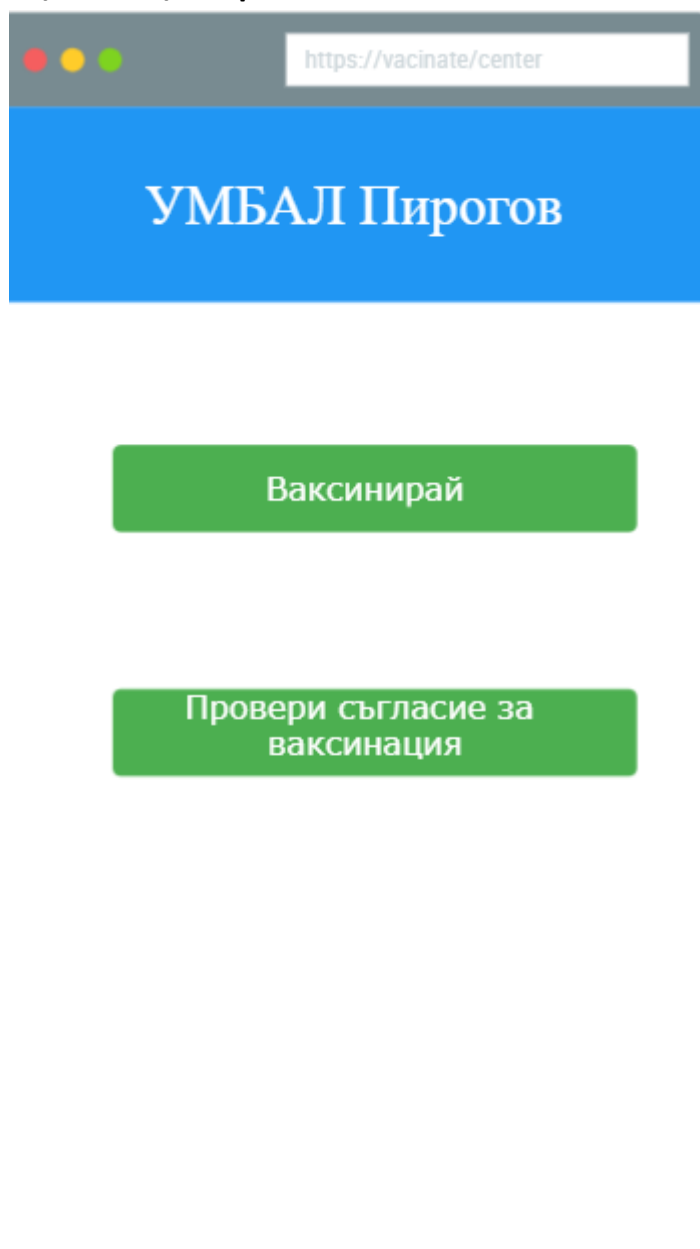
Име

Регистрация

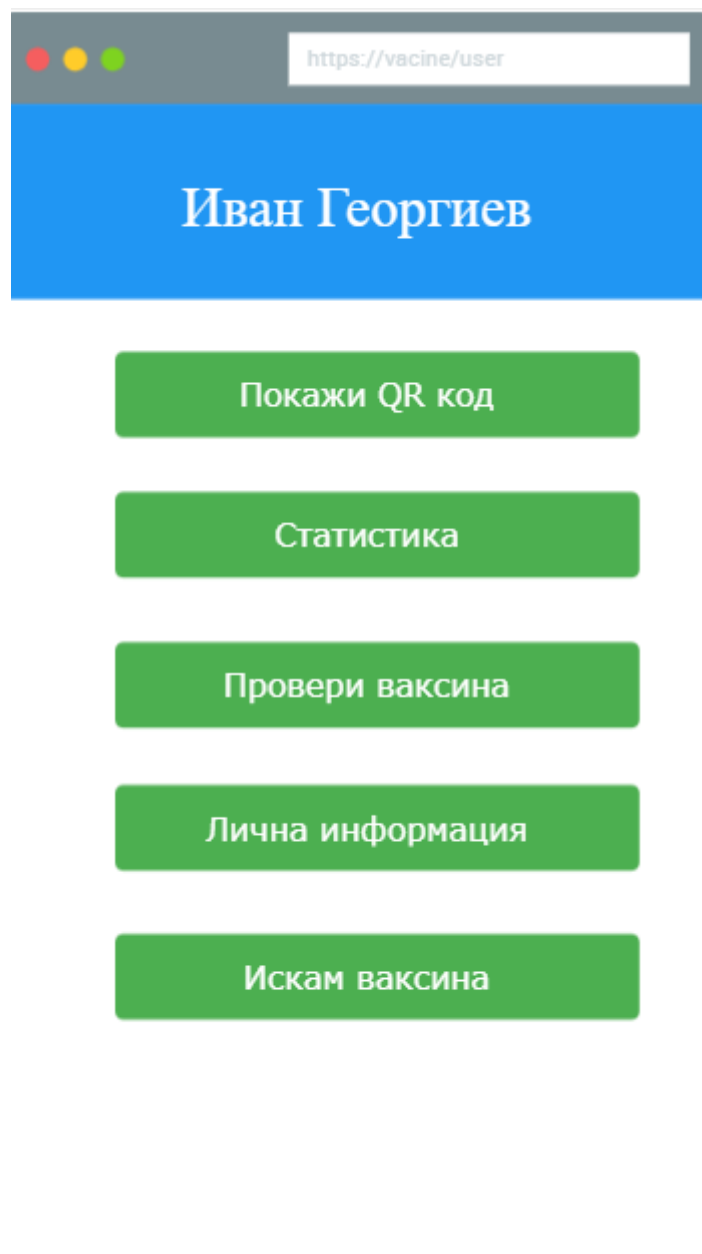
8.2. Страница Министерство на здравеопазването



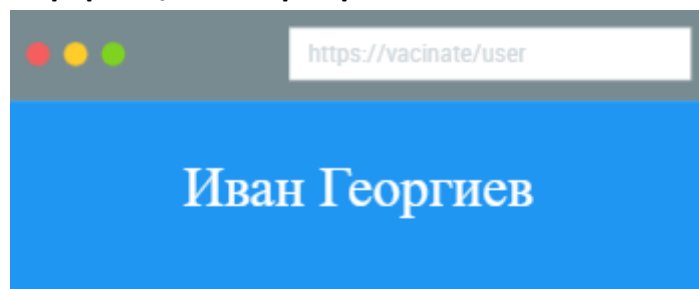
8.3. Страница ваксинационен център



8.4. Меню за притежател на сертификат



8.5. Страница лична информация за сертификат



Дата на ваксинация: 27.06.2021

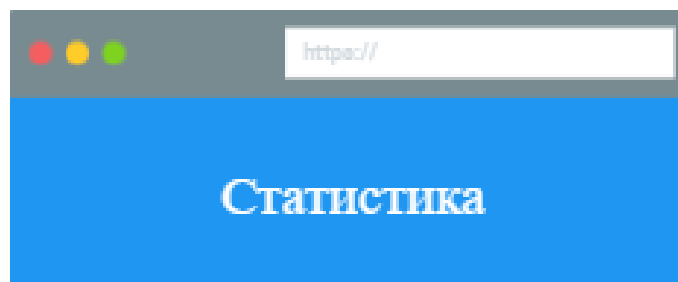
Дата на препоръчителна следваща
ваксинация: 27.12.2021

Дата на изтичане на
сертификата: 27.03.2022

Доза: 2

Тип ваксина: pfizer

8.6. Страница статистика

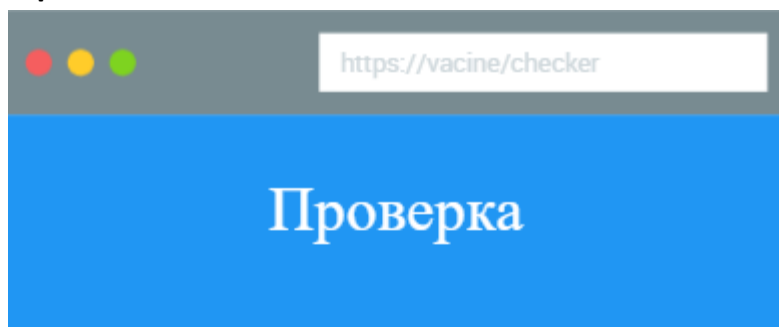


Брой ваксинирани хора: 2 000 758

Брой поставени дози: 3 000 543

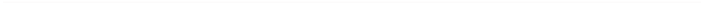
Брой ваксинирани за последната
седмица: 996

8.7. Страница провери вакцина

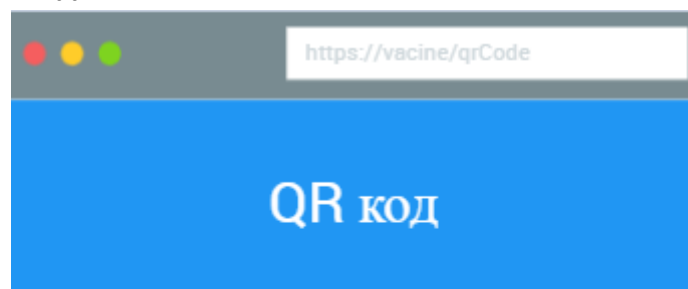


Провери вакцина

8.8.Страница сканирай QR код



8.9.Страница покажи код



9. Изисквания

9.1. Добавяне на сертификат за преболедване

9.1.1. Добавяне на статистика по:

- Възраст
- Пол
- Вид ваксина
- Градове

9.2. Добавяне на информация за:

9.2.1. Заетост на ваксинационен център

9.2.2. Близки до потребителя ваксинационни центрове

9.3. Добавяне на възможност за запазване на час за ваксинация

9.4. Всяка държава да може да регистрира своето Министерство на здравеопазването и да използва системата не само за проверка, но и за издаване на сертификати.

9.5. Системата да се използва за уеднаквяване на изискванията за сертификати не само в Европа, но и на останалите континенти