OBERON

Specifica Architetturale v. 1.0.0

A.A. 2021-2022

Componenti del gruppo:

Casazza Domenico, matr. 1201136

Casonato Matteo, matr. 1227270

Chen Xida, matr. 1217780

Pavin Nicola, matr. 1193215

Poloni Alessandro, matr. 1224444

Scudeler Letizia, matr. 1193546

Stojkovic Danilo, matr. 1222399

Indirizzo repository GitHub:
https://github.com/TeamOberon07/ShopChain

Università degli Studi di Padova

Indice

1 Registro delle modifiche

v	Data	Nominativo	Ruolo	Descrizione
0.3.0	09/05/2022	Casazza Domenico	Amministratore	Verifica del documento e correzione errori di battitura
0.2.3	09/05/2022	Chen Xida	Progettista	Stesura diagrammi di sequenza §(3.2.2) e §(3.2.3)
0.2.2	05/05/2022	Chen Xida	Progettista	Stesura sezione funzioni §(4)
0.2.1	03/05/2022	Chen Xida	Progettista	Stesura punti di estensione §(5)
0.2.0	01/05/2022	Casonato Matteo	Verificatore	Verifica del documento
0.1.1	08/04/2022	Casazza Domenico	Amministratore	Ampliamento Pattern Architetturale §(3.1)
0.1.0	05/04/2022	Casazza Domenico	Verificatore	Verifica del documento
0.0.1	05/04/2022	Chen Xida	Progettista	Creazione bozza documento §(1), §(2), §(3.1)

2 Introduzione

2.1 Scopo del documento

In questo documento si possono trovare i pattern architetturali sfruttati per lo sviluppo del prodotto. Nello specifico faremo riferimento a dei paper pubblicati negli ultimi anni, dato che dopo un periodo di ricerca il team ha constatato che non ci sono ancora dei veri e propri design pattern per le cosiddette DApp (Decentralized Application).

2.2 Obiettivi del prodotto

Al giorno d'oggi, numerosi sono gli e-commerce che non hanno un sistema affinché l'acquirente e il venditore possano creare transazioni sicure. Difatti, l'acquirente può venire truffato dal venditore se dopo il pagamento non gli viene consegnato il prodotto o viceversa.
ShopChain è un applicativo in grado di affiancare un e-commerce nelle fasi di pagamento fino alla consegna usando la tecnologia delle blockchain. La blockchain è incaricata di ricevere l'ammontare speso dall'acquirente in criptovaluta, consegnandola al venditore solo quando il pacco gli viene recapitato.
Nel momento della consegna del pacco l'acquirente dovrà necessariamente inquadrare il QR code applicato sul collo che ne certifica l'avvenuta consegna. Quindi verrà effettuato il passaggio della criptovaluta dal wallet della piattaforma al wallet del venditore.

2.3 Riferimenti

2.3.1 Riferimenti informativi

- È stato creato il documento *Glossario_1.0.0.pdf* per chiarire il significato dei termini tecnici che possono creare dubbi e perplessità.
- La pianificazione è divisa in sprint, seguendo la metodologia agile. Le modalità e il modello di sviluppo sono riportate nel documento *NormeDiProgetto_2.0.0.pdf*

2.3.2 Riferimenti tecnici

- Pattern architetturali 1: https://medium.com/hexmount/architecting-modern-decentralized-applications-52b3ac3baa5a
- Pattern architetturali 2: https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8432174

3 Architettura

3.1 Pattern architetturale

Il team dopo un periodo approfondito di ricerca ha individuato l'architettura più opportuna tra quelle dedicate per le DApp basate su blockchain (sistema distribuito).
L'architettura di ShopChain è di tipo Fully Decentralized (Pure DApp).
In una Pure DApp l'utente, dopo essersi connesso al proprio wallet, dal front-end può chiamare direttamente i metodi dello SmartContract senza dover passare per un intermediario (con tutti i vantaggi e svantaggi che ne conseguono). Questo è possibili se il frontend viene hostato su servizio distribuito come ad esempio IPFS.
Il team ha scelto in particolare questo pattern per questi vantaggi:

- Maggiore decentralizzazione (assenza di un server centralizzato)
- Maggiore sicurezza (non ci sono intermediari tra l'utente e la blockchain)

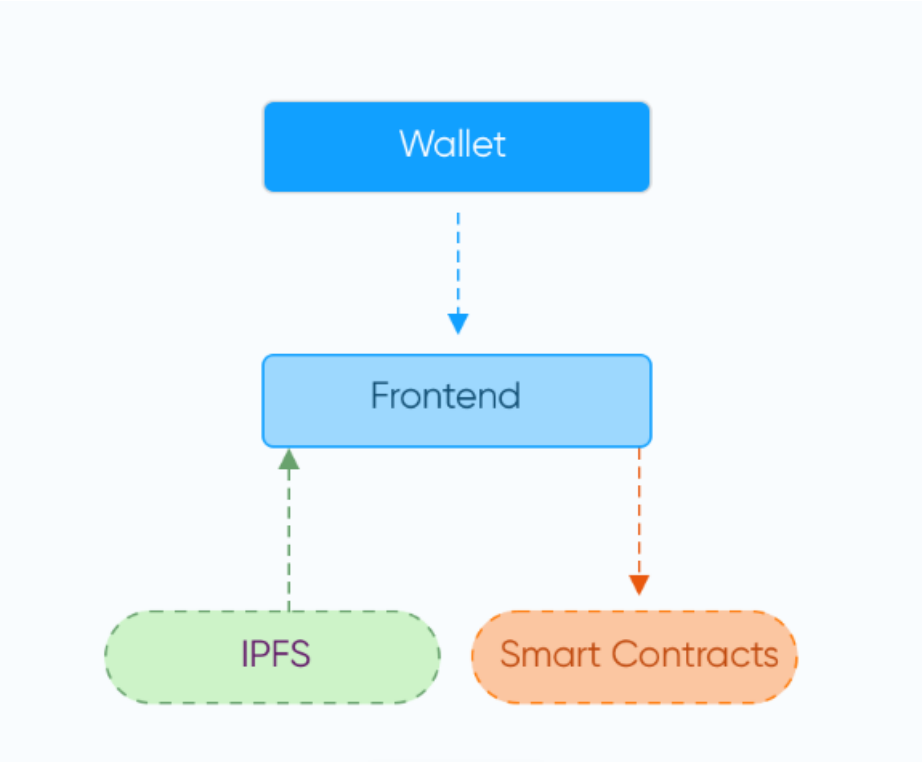


Figura 1: Interazione tra Wallet - Frontend - IPFS - Smart Contract

Fonti:

- https://medium.com/hexmount/architecting-modern-decentralized-applications-52b3ac3baa5a
- https://ipfs.io/

L'architettura di ShopChain fa riferimento al *"Pattern B – Self-Confirmed Transactions"* descritto nel paper *"Engineering Software Architectures of Blockchain-Oriented Applications"* di F. Wessling e V. Gruhn dell'Università di Duisburg-Essen.
In questo paper il Pattern B consiste nell'interazione dell'utente solo con un'applicazione web e/o un gestore di wallet (es. MetaMask) per creare transazioni su una blockchain: le transazioni non vengono create direttamente dall'utente ma vengono generate dall'applicazione web e poi mandate manualmente al nodo della blockchain a cui l'utente è collegato.
Questo pattern bilancia sicurezza e facilità nell'interazione con la webApp perché creare transazioni manualmente è un'operazione difficile e realizzabile solo da utenti esperti, ma questo implica che chi interagisce con l'applicativo si fidi degli sviluppatori dato che la generazione di una transazione non è completamente trasparente.

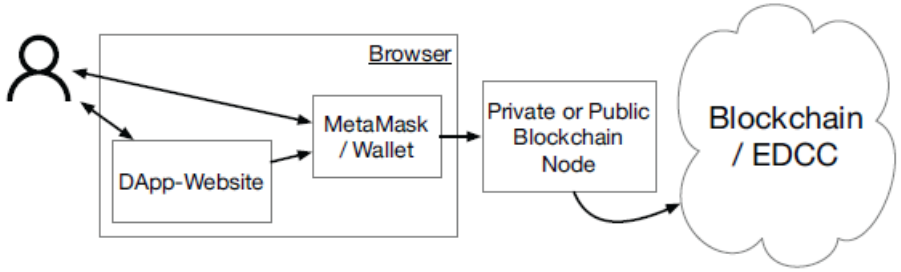


Figura 2: DApp Pattern B - Self-Confirmed Transactions

Fonte:

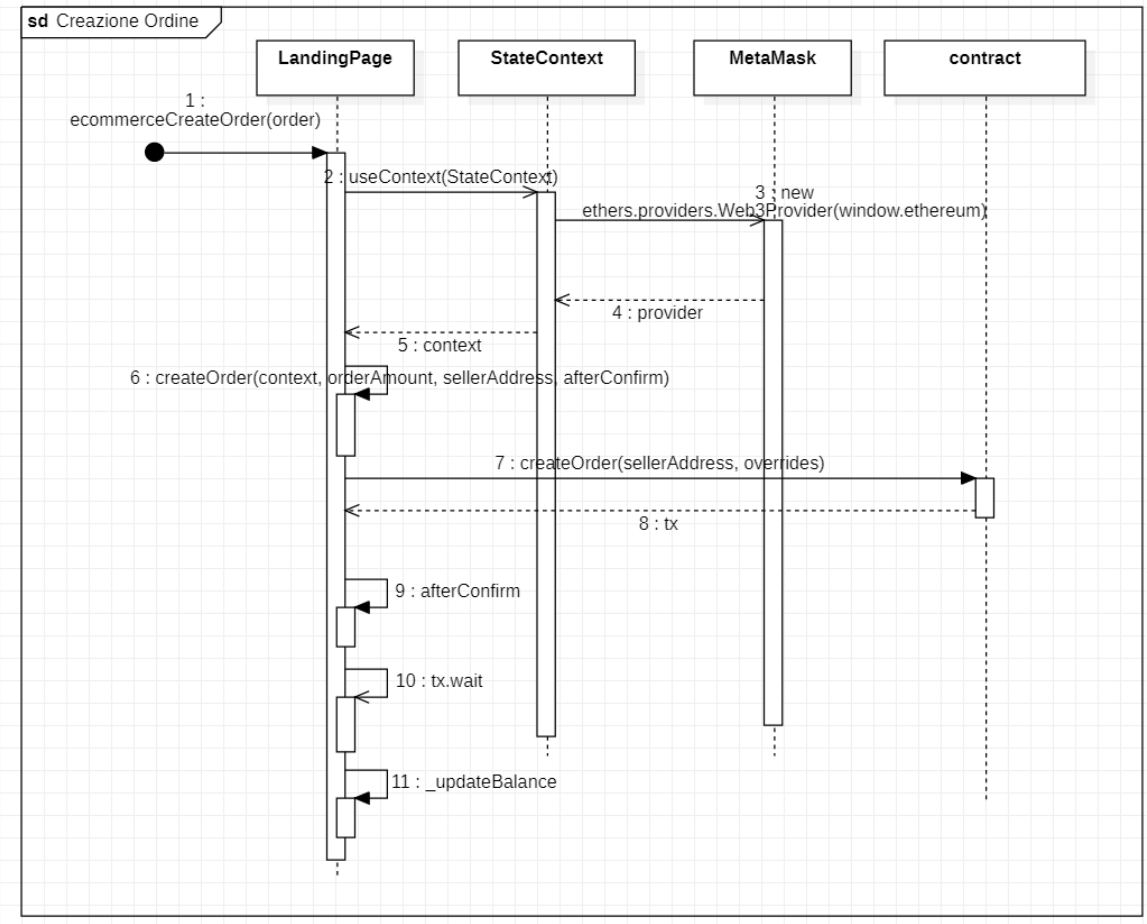
- https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8432174

3.2 WebApp

3.2.1 Diagramma delle classi

3.2.2 Diagrammi di sequenza

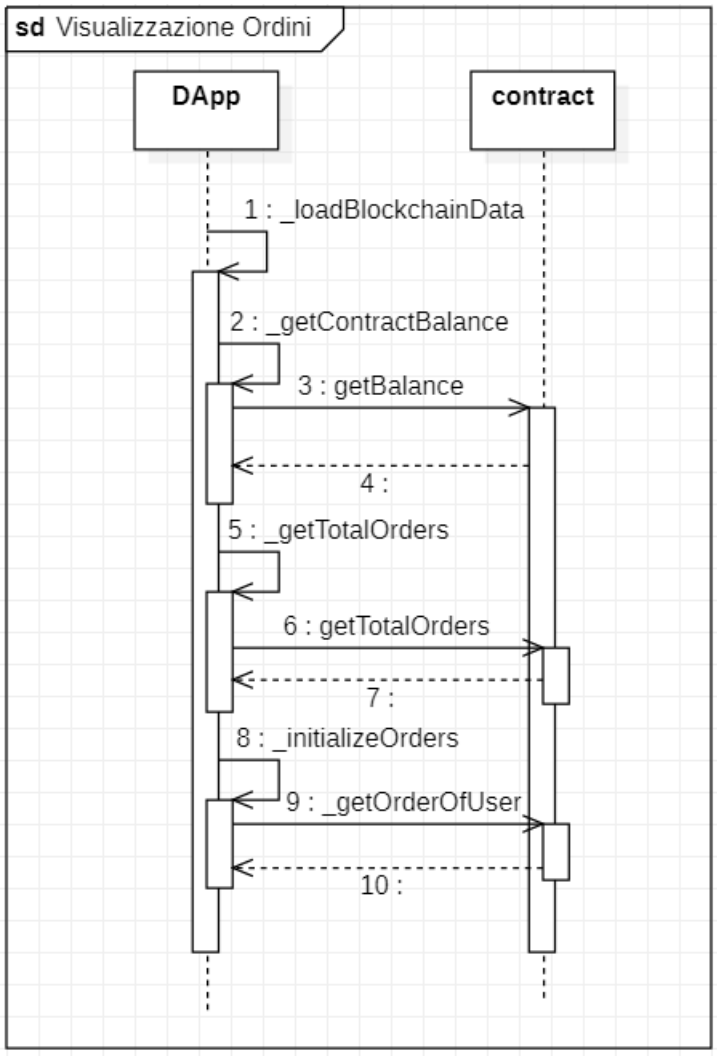
3.2.2.1 Creazione dell'ordine



Il diagramma descrive i passi per la creazione di un ordine:

1. La richiesta dell'ordine inizia dall'e-commerce dove il cliente acquista il prodotto e lo indirizza alla nostra LandingPage.
2. Dalle chiamate 2 a 5 avviene la connessione del Wallet del cliente e vengono forniti i dati necessari alla landing page attraverso un oggetto context.
3. Dalle chiamate 6 a 8 avviene la creazione dell'ordine vero e proprio chiamando il metodo di contract *createOrder(sellerAddress, overrides)*.
4. Infine dopo la ricezione di tx per vedere se la transazione è avvenuto con successo, si aggiorna il balance dell'utente.

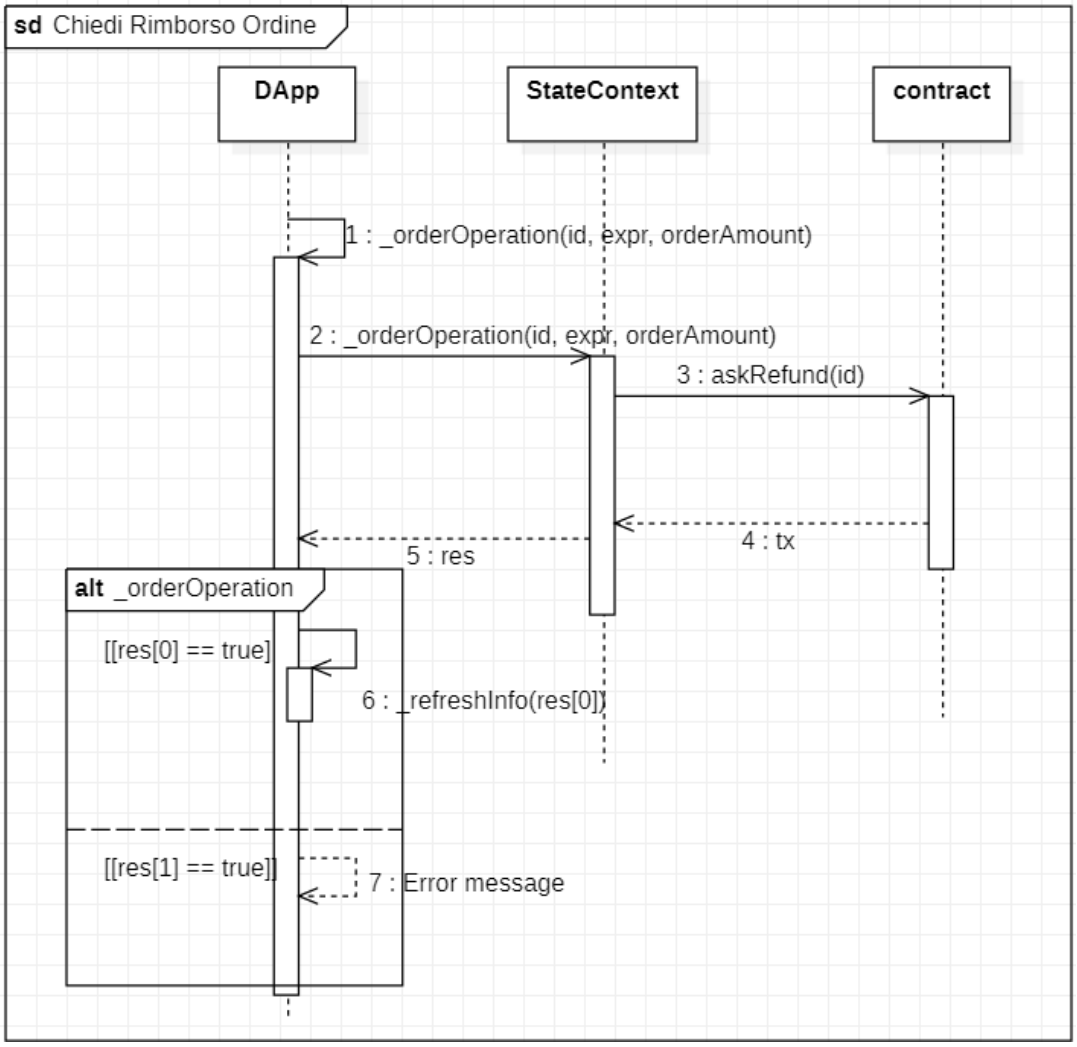
3.2.2.2 Visualizzazione dei ordini



Il diagramma descrive i passi per la visualizzazione dei ordini:

1. Vengono caricati i dati necessari chiamando *_loadBlockchainData()* che è un metodo che incorpora tre getters che chiamano il contract.
2. Viene preso il balance attuale, il numero di ordini totali del contract e gli ordini dell'utente.
3. Ricevuti gli ordini li passerà alla vista Orders che li renderizzerà.

3.2.2.3 Richiesta di rimborso dell'ordine



Il diagramma descrive i passi per effetture la richiesta di rimborso dell'ordine:

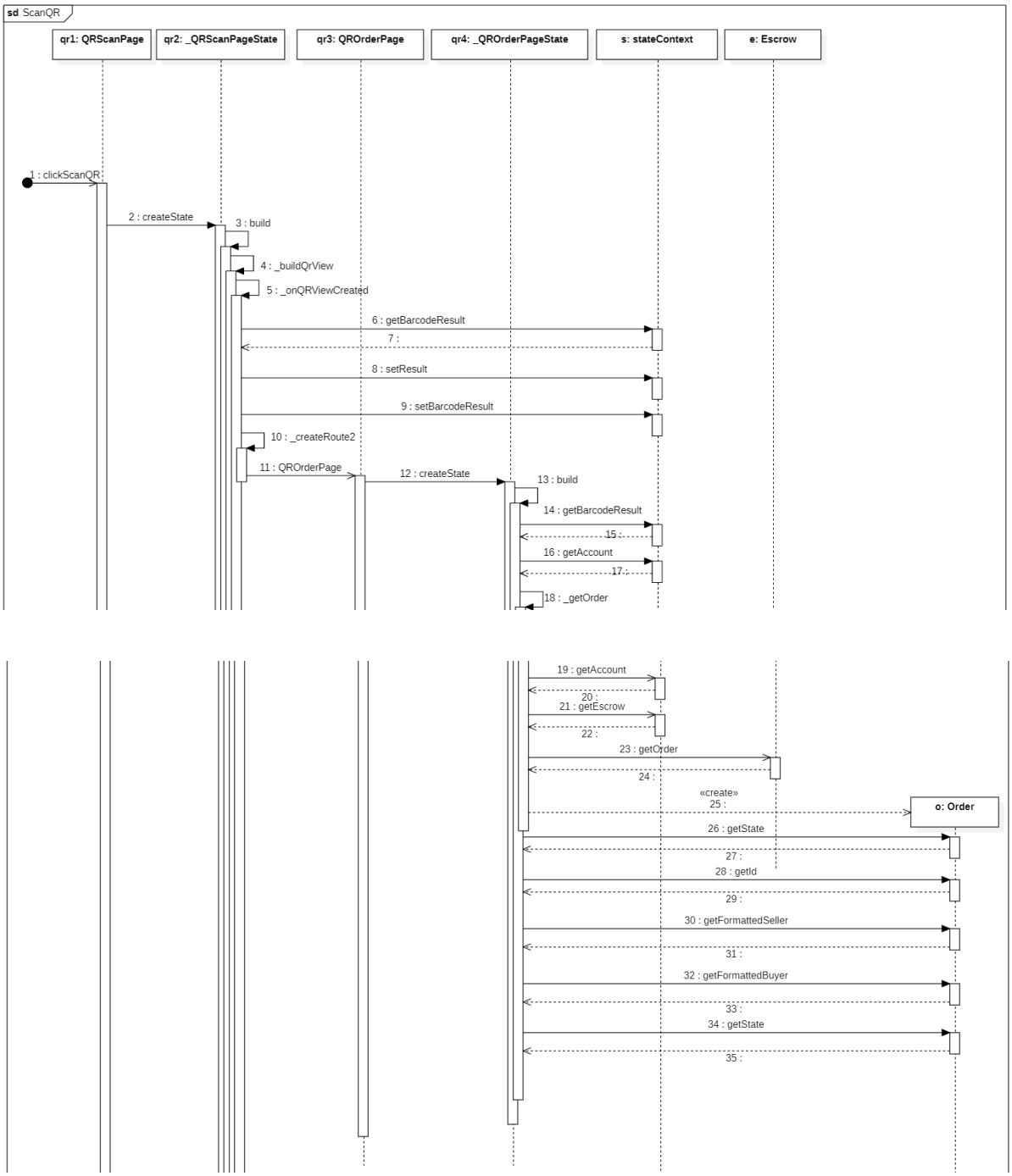
1. La DApp chiama la *_orderOperation(id, expr, orderAmount)* dall'oggetto StateContext(rappresentato nel codice da context) usando i parametri necessari per la Refund.
2. Viene ricevuto il risultato della funzione *askRefund(id)* e in base a ciò si aggiornano le informazioni(balance e stato ordine) o si riceve un messaggio di errore.

3.3 Mobile

3.3.1 Diagramma delle classi

3.3.2 Diagrammi di sequenza

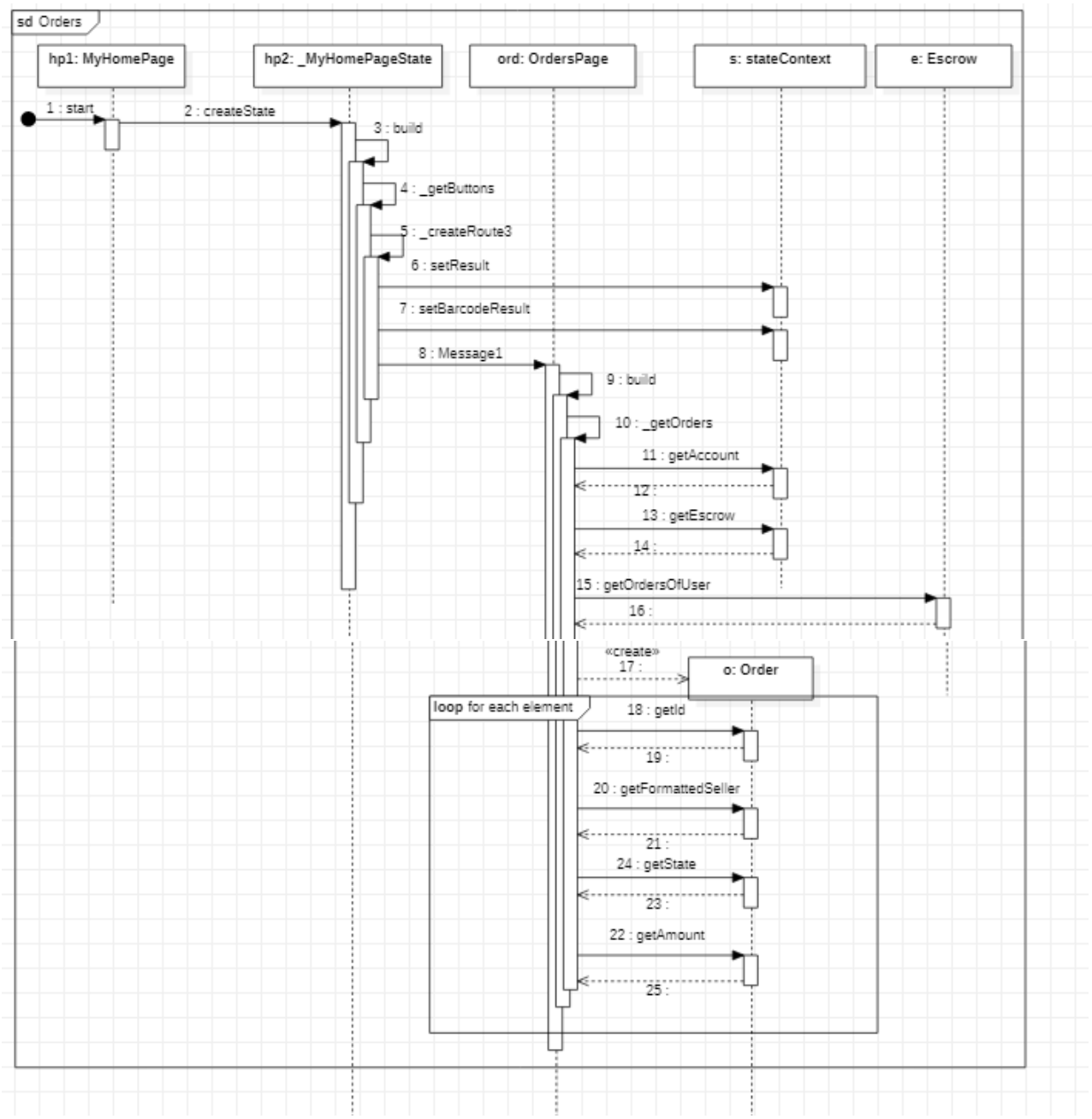
3.3.2.1 Scannerizzazione QRCode



Il diagramma descrive i passi per la scannerizzazione del QRCode:

1. Viene cliccato il button per la scannerizzazione del QRCode, quindi viene creata la pagina QRScanPage e i widget annessi.
2. Quando l'utente inquadra un QR valido il suo contenuto viene trasferito nello stateContext e viene aperta la pagina QROrderPage nella quale sono contenuti i dettagli dell'ordine.
3. Nella funzione build() di QROrderPage infatti viene estrapolato l'id dell'ordine e viene interrogato lo smart contract per ottenere le informazioni a riguardo (getOrder) e utilizzarle nella costruzione di un nuovo oggetto della classe Order.
4. Infine un FutureBuilder (il quale in attesa dell'arrivo dell'ordine) prepara i widget necessari alla sua visualizzazione sulla pagina dell'applicazione.

3.3.2.2 Visualizzazione ordini del buyer



Il diagramma descrive i passi per la visualizzazione dei ordini del buyer:

1. le chiamate da 1 a 9 costruiscono i widget necessari e inizializzano lo stato necessario per la visualizzazione dell'ordine.
2. Quindi viene chiamata _getOrders che fa una chiamata allo stateContext per acquisire account ed escrow su cui chiamare getOrdersOfUser(metodo dello SmartContract).

3. Per ogni order vengono create istanze della classe Order (con ID, address del seller, stato e amount speso per l'ordine).
4. Un FutureBuilder in attesa del completamento di questa chiamata predispone la tabella basandosi sugli oggetti Order ritornati da _getOrders.

3.4 SmartContract

4 Punti possibili di estensione

Nelle sezioni successive sono state descritte eventuali funzioni implementabili per l'estensione e la manutenzione di ShopChain. Tali funzionalità sono state progettatate per coprire diversi aspetti del prodotto, ossia:

1. favorire un'esperienza utente migliore
2. incentivare il comportamento corretto degli utenti, sia per i Sellers che per i Buyers

4.1 Fees rimborsate dall'e-commerce

Nello stato attuale, il sistema prevede che l'utente paghi le fees necessarie per l'uso di servizi aggiuntivi (ad es: la conversione di stablecoin), dato che ricade su quest'ultimo la scelta di utilizzarli o meno.
Dopo un periodo di confronto di idee, si è pensato che fosse comunque opportuno fornire la possibilità al Seller di decidere o meno di rimborsare le fees ai Buyer. Questo può risultare utile al Seller in campagne pubblicitarie dove può con ulteriori policy rendere il proprio e-commerce più competitivo.

Passi necessari:

1.
2.

4.2 Ottimizzazione filtri

La funzionalità di filtraggio per gli ordini, in base allo stato o all'address del wallet interessato, è a carico del lato front-end della webApp.
In casi estremi (ad es: milioni di record) si possono incontrare problemi riguardanti la performance, danneggiando quindi di fatto l'esperienza del'utente. Per questa ragione si è ipotizzato di usare theGraph, un protocollo di indicizzazione per reti come Ethereum e IPFS, in modo tale che sia sufficiente fare chiamate a questa libreria per ottenere i risultati già filtrati, spostando quindi la complessità dalle macchine degli utenti.

Passi necessari:

1.
2.

4.3 Sistema di reward

Si è pensato l'adozione di un sistema di reward affinchè l'utente sia incentivato a pagare a rate utilizzando tokens durante fasi diversi della consegna.
Questo può essere realizzato creando nuovi stati intermedi durante la spedizione, in modo tale da minimizzare il rischio che l'utente si comporti in modo scorretto e il Seller può avere una visione più reattiva delle proprie entrate reali.

Passi necessari:

1.

2.

4.4 Verifica seller reali

La registrazione a Seller non richiede particolari requisiti, tuttavia questo crea una potenziale vulnerabilità, ossia lo spam di registrazioni usando profili fittizi.
Per questa ragione il team ha pensato di creare in futuro un sistema di verifica basato su un deposito momentaneo di token (es: 1 AVAX) per poi verrà restituito al Seller dopo un determinato numero di ordine confermati.
L'efficacia di questo sistema è comprovato dalla sua adozione (in versioni diverse) da numerone piattaforme di successo come ad esempio PayPal.

Passi necessari:

1.

2.

4.5 Investimento fondi

Durante la creazione della transazione, i fondi vengono depositati e bloccati nello SmartContract, tuttavia in questo modo si sottrae un'opportunità sia alla rete che all'utente di poter guadagnare tramite investimenti perchè in questo lasso di tempo (circa il tempo di consegna del prodotto) in fondi sono effettivamente inutilizzabili.
Si vuole quindi dare la possibilità ai Buyers di poter scegliere le strategie di investimento per trarre vantaggio dei propri token anche quando sono bloccati.
Questa funzionalità è presente su applicazioni finanziarie come Yearn Finance.

Passi necessari:

1.

2.

5 Funzioni nella codifica

5.1 SmartContract

`function createOrder(address payable seller) external payable`

`function confirmOrder(uint orderId) external`
`onlyBuyer orderExists(orderId) buyerIsOwner(orderId)`

`function deleteOrder(uint orderId) external`
`onlySeller orderExists(orderId) sellerIsOwner(orderId)`

`function askRefund(uint orderId) external`
`onlyBuyer orderExists(orderId) buyerIsOwner(orderId)`

`function refundBuyer(uint orderId) external`
`payable onlySeller orderExists(orderId) sellerIsOwner(orderId)`

`function registerAsSeller() external`

5.2 WebApp

DAPP
`_setListenerMetamaksAccount()`
`_setListenerNetworkChanged()`
`_initialize()`
`_changeNetwork()`
`_loadBlockchainData()`
`_refreshInfo(tx)`
`_initializeOrders()`
`_orderOperation(id, expr, orderAmount=0)`
`_getTotalOrders()`
`_getContractBalance()`
`_removeQRCode()`
Orders.jsx
`applyFilters()`
`filterOrdersByAddress(address)`
`filterOrdersByState(ordersToFilter, state)`
`visualizeOrder(element)`
RegisterSeller.jsx
`_refreshInfo(tx)`
`_registerSeller()`
StateContext.jsx
`_connectWallet: async () => ,`

```
_initialize:  (userAddress) => ,
_initializeEthers:  async () => ,
_setAddress:  async () => ,
_changeNetwork:  async (networkName) => ,
_wrongChain:  () => ,
_rightChain:  () => ,
_setListenerMetamaksAccount:  () => ,
_setListenerNetworkChanged:  () => ,
_connectWallet:  async () =>
_updateBalance:  async () =>
_isHisOrder:  async (id) =>
getOrderById:  async (id) => ,
_orderOperation:  async (id, expr, orderAmount) => ,
_getSellers:  async () => ,
_userIsSeller:  async () => ,
_getQRCode:  async (order) => ;
```

5.3 LandingPage

```
createOrder(context, orderAmount, sellerAddress, afterConfirm)
parseUrl()
LandingPage()
Notify( hasNotified )
```

5.4 Mobile

escrow.g.dart

```
Future<String> askRefund(BigInt _orderID, required _i1.Credentials credentials,
 _i1.Transaction?  transaction)

Future<String> confirmOrder(BigInt _orderID, required _i1.Credentials credentials,

(_i1.Transaction?  transaction)

Future<String> createOrder(_i1.EthereumAddress _seller,
 required _i1.Credentials credentials,  _i1.Transaction?  transaction )

Future<String> deleteOrder(BigInt _orderID, required _i1.Credentials credentials,
(_i1.Transaction?  transaction)

Future<BigInt> getBalance(_i1.BlockNum?  atBlock)
```

```
Future<List<dynamic» getOrders(_i1.BlockNum?  atBlock)
Future<List<dynamic» getOrdersOfUser(_i1.EthereumAddress _user, _i1.BlockNum?  atBlock)
Future<List<_i1.EthereumAddress» getSellers(_i1.BlockNum?  atBlock)
Future<BigInt> getTotalOrders(_i1.BlockNum?  atBlock)
Future<BigInt> getTotalSellers(_i1.BlockNum?  atBlock)
Future<_i1.EthereumAddress> owner(_i1.BlockNum?  atBlock)
Future<String> refundBuyer(BigInt _orderID, {required _i1.Credentials credentials,
 _i1.Transaction?  transaction})

Future<String> registerAsSeller( {required _i1.Credentials credentials,
 _i1.Transaction?  transaction})

Stream<orderConfirmed> orderConfirmedEvents( _i1.BlockNum?  fromBlock, _i1.BlockNum?  toBlock)
Stream<orderCreated> orderCreatedEvents( _i1.BlockNum?  fromBlock, _i1.BlockNum?  toBlock)
Stream<orderRefunded> orderRefundedEvents( _i1.BlockNum?  fromBlock, _i1.BlockNum?  toBlock)
Stream<refundAsked> refundAskedEvents( _i1.BlockNum?  fromBlock, _i1.BlockNum?  toBlock)

Stream<sellerRegistered> sellerRegisteredEvents( {_i1.BlockNum?
fromBlock, _i1.BlockNum?  toBlock})
```

Ethereum credentials

```
Future<EthereumAddress> extractAddress()
Future<MsgSignature> signToSignature(Uint8List payload, int?  chainId, bool isEIP1559 = false)
Future<String> sendTransaction(Transaction transaction)
```

MyHomepage

```
_walletConnect()
```

OrdersPage

```
Future<List<Order» _getOrders()
```

QROrderPage

```
Future<void> _confirmOrder(String orderID)
Future<void> _askRefund(String orderID)
Future<dynamic> _getOrder(int id)
void makeRoutePage(BuildContext context, Widget pageRef)
void _onQRViewCreated(QRViewController controller)
void _onPermissionSet(BuildContext context, QRViewController ctrl, bool p)
```