

Progetto Basi di dati



Università
di Catania

Egames

Database per un e-commerce di videogames

Progetto di Informatica riguardante
la progettazione di un database per utilizzo
back-end di un e-commerce.

Indice

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Introduzione | 1 |
| 2 | Progettazione Concettuale | 2 |
| 2.1 | Specifiche sui dati | 2 |
| 2.2 | Operazioni sui dati | 3 |
| 2.3 | Glossario dei termini 1 | 4 |
| 2.4 | Glossario dei termini 2 | 5 |
| 2.5 | Struttura dei requisiti | 5 |
| 2.6 | Strategia di progetto e schema concettuale | 8 |
| 2.7 | Vincoli non esprimibili nello schema E/R e dati derivabili | 18 |
| 2.8 | Dizionario dei dati - Entità 1 | 19 |
| 2.9 | Dizionario dei dati - Entità 2 | 20 |
| 2.10 | Dizionario dei dati - Associazioni 1 | 21 |
| 2.11 | Dizionario dei dati - Associazioni 2 | 22 |
| 3 | Progettazione Logica | 23 |
| 3.1 | Stime | 23 |
| 3.2 | Tabella dei volumi - 1 | 24 |
| 3.3 | Tabella dei volumi - 2 | 25 |
| 3.4 | Tavola delle frequenze | 26 |
| 3.5 | Schemi delle operazioni | 27 |
| 3.6 | Analisi delle ridondanze | 31 |
| 3.7 | Eliminazione delle gerarchie ottimizzazione relazioni uno a uno | 32 |
| 3.8 | Scelta degli identificatori principali | 34 |
| 3.9 | Schema E/R finale ristrutturato | 35 |
| 3.10 | Traduzione nel modello relazione | 36 |
| 4 | Progettazione Fisica | 40 |
| 4.1 | DataBase Management System (DBMS) | 40 |
| 4.2 | Definizione delle tabelle | 40 |
| 4.3 | Inizializzazione delle tabelle | 40 |
| 4.4 | Definizione delle operazioni proposte | 40 |
| 5 | Demo di impiego | 40 |
| 5.1 | Repository GitHub | 40 |

1. Introduzione

Il progetto concerne la realizzazione di una base di dati per un e-commerce di videogames, ovvero un sito web incentrato sull'attività di vendita elettronica di videogiochi su Internet. L'attività è strutturata partendo da un insieme definito di requisiti, passando per la progettazione concettuale, e finendo con la progettazione fisica, con relative operazioni in linguaggio SQL. In aggiunta, per la visualizzazione grafica dei dati, si è proceduto con lo sviluppo di un servizio web.

La documentazione viene dunque suddivisa in:

- **Progettazione Concettuale**
- **Progettazione Logica**
- **Progettazione Fisica**
- **Demo di impiego della base di dati**

2. Progettazione Concettuale

Questa sezione è dedicata alla progettazione concettuale, una fase nella quale partendo da requisiti ben dettagliati si gettano le basi per tradurre le problematiche reali in uno schema concettuale.

2.1 Specifiche sui dati

Al centro della progettazione vi è la necessità di identificare quali possano essere i componenti fondamentali di una base di dati destinata all'utilizzo di e-commerce di videogiochi. Si identificano dei possibili sotto-gruppi di dati, destinate a funzionalità a blocchi, quali autenticazione, sistema di gestione degli ordini, anagrafica utenti, catalogo dei videogiochi, che si presterebbero bene ad un sistema strutturato a microservizi, volto alla collaborazione reciproca di tali blocchi individuati. Ai fini di questo progetto tuttavia si adotterà una struttura monolitica contenuta in un'unica base di dati per trattare più finemente gli argomenti del corso di laurea.

I concetti coinvolti ruotano intorno a quello che sarà il prodotto dell'e-commerce, ovvero il **videogame**. Ai fini di rendere il prodotto appetibile, esso è corredato di numerose informazioni che riguardano l'industria videoludica, quali: il titolo, un'immagine di copertina, la data di uscita, la piattaforma sulla quale è uscito il gioco, le periferiche di input compatibili, il genere che tratta (es: fantasy, guerra, ecc.), i temi che abbraccia (es: fantasy, guerra, ecc.), una descrizione, le lingue in cui è possibile giocare, il pegi¹, il numero di giocatori minimo, le modalità di gioco, la software house di appartenenza e gli autori di punta che l'hanno sviluppato (sviluppatore grafico, sviluppatore audio, sviluppatore tecnico-ludico). Infine bisognerà indicare in maniera chiara la possibilità del giocatore di fare acquisti all'interno del gioco e se esso è un gioco destinato ad un pubblico di adulti per via di contenuti a sfondo sessuale.

Viene successivamente la necessità di aggiungere a tali dati, altre informazioni di carattere commerciale fini ad ogni prodotto quali: il prezzo e la quantità in stock sulla piattaforma.

Ogni genere e modalità di gioco dovranno avere una descrizione, inoltre la modalità di gioco dovrà indicare se necessita di connessione ad internet.

Le Software House, ovvero le aziende di sviluppo che producono videogame, sono caratterizzate da nome, paese, data di fondazione e sito-web. Gli sviluppatori che hanno contribuito alla creazione del videogame appartengono ad una Software House censita sul sistema.

Le piattaforme, ovvero i dispositivi adoperati per utilizzare i videogames, hanno un produttore, una data di produzione, delle caratteristiche tecniche ed infine un insieme di dispositivi di input compatibili. Il produttore che produce tali piattaforme è invece censito tramite nome, paese e sito-web.

¹Il Pan European Game Information è il metodo di classificazione valido su quasi tutto il territorio europeo usato per classificare i videogiochi attraverso cinque categorie di età e otto descrizioni di contenuto.

Ogni utente avrà a disposizione un account per autenticarsi all'interno del servizio web (email,password). Ogni account avrà associato un ruolo all'interno del sistema, poichè in base ad esso si dovranno differenziare le autorizzazioni di accesso a determinati servizi (es: amministratore autorizzato a caricare i videogame, cliente autorizzato a comprare sulla piattaforma). Inoltre ogni utente dovrà indicare, oltre al nome e cognome, la data di nascita ai fini di vietare oppure no la vendita di videogame destinati ad un pubblico adulto e potrà inserire all'interno del proprio account uno o più indirizzi di consegna che in fase di acquisto potrà selezionare a suo piacimento. Infine ogni utente avrà a disposizione una wishlist, un sistema che gli permetterà di salvare i prodotti di proprio gradimento all'interno di una lista da poter visionare in qualsiasi momento.

I clienti potranno acquistare i prodotti a condizione che essi non superino la quantità disponibile in stock.

Al fine di fornire ai clienti un riepilogo esplicativo, ogni acquisto è caratterizzato da uno stato (*In lavorazione, Spedito, Cancellato e Consegnato*), dal totale e un indirizzo di spedizione.

2.2 Operazioni sui dati

Le principali operazioni sui dati per il sito web potrebbero essere:

- Op. 1: Registrazione di un nuovo utente (25 volte al giorno);
- Op. 2: Aggiunta di un nuovo videogame (10 volte a settimana);
- Op. 3: Aggiunta di una nuova software house (1 volte al mese);
- Op. 4: Acquisto di un videogame (100 volte al giorno);
- Op. 5: Inserimento in wishlist di un videogame (10 volte al giorno)
- Op. 6: Visualizzare i videogame per una piattaforma (500 volte al giorno)
- Op. 7: Visualizzare i videogame correlati ad uno specifico videogame (500 volte al giorno)
- Op. 8: Visualizzare il totale di un acquisto (100 volte al giorno)
- Op. 9: Cambiare lo stato dell'ordine (150 volte al giorno)
- Op. 10: Cancellazione di un acquisto non ancora evaso (5 volte al giorno)
- Op. 11: Visualizzazione stato dell'acquisto (200 volte al giorno)

2.3 Glossario dei termini 1

Segue il glossario dei termini, utile a suddividere ulteriormente i concetti e come essi sono collegati.

| Termine | Descrizione | Sinonimi | Termini collegati |
|-------------------|--|------------|---|
| Videogame | Gioco elettronico usufruibile su una piattaforma | Videogioco | Genere, Tema, Piattaforma, Modalità di gioco, Software House, Sviluppatore, Lingua, Periferica di input |
| Genere | Il genere videoludico alla quale un Videogame appartiene | | Videogame |
| Tema | Il tema che un Videogame tratta al suo interno | | Videogame |
| Modalità di gioco | Modalità a cui il giocatore di un Videogame può giocare | | Videogame |
| Software House | Azienda che sviluppa un Videogame | | Sviluppatore |
| Sviluppatore | Personale dell'azienda che sviluppa un Videogame | | Software House, Videogame |
| Lingua | Lingua utilizzata all'interno del videogame | | Videogame |
| Piattaforma | La piattaforma per la quale un Videogame è sviluppato | | Videogame, Produttore, Periferica di input |

2.4 Glossario dei termini 2

Segue la seconda parte del glossario dei termini.

| Termine | Descrizione | Sinonimi | Termini collegati |
|--------------------------|---|----------|---------------------------|
| Caratteristiche tecniche | Elementi che compongono una piattaforma incidenti le performance | | Piattaforma |
| Periferica di input | Mezzo fisico per il quale il videogiacatore gioca al Videogame | | Piattaforma, Videogame |
| Produttore | Azienda che produce una piattaforma | | Piattaforma |
| Cliente | Persona fisica che possiede un account per fare acquisti sulla piattaforma | Utente | Account, Indirizzo |
| Account | Strumento per il quale l'amministratore di sistema e i clienti si autenticano sulla piattaforma | | Ruolo |
| Ruolo | Profilo con autorizzazioni assegnato ad un account | | Account |
| Indirizzo | Racchiude indicazioni corrispondenti a un determinato domicilio | | Account, Acquisto |
| Wishlist | Lista di videogame preferiti che un utente inserisce al suo interno | | Account |
| Acquisto | Lista di videogame che un cliente ordina sul sito | | Cliente, Indirizzo, Stato |
| Stato | Stato dell'acquisto che varia tra: <i>In lavorazione, Spedito, Cancellato e Consegnato</i> | | Acquisto |

2.5 Struttura dei requisiti

Sezione del documento in cui si definiscono con precisione, utilizzando le specifiche fornite, il raggruppamento e la struttura delle informazioni fornite nei requisiti.

| Dati di carattere generale |
|--|
| La progettazione ruota intorno alla necessità di identificare quali possano essere i componenti fondamentali di una base di dati destinata all'utilizzo di e-commerce di videogiochi. Concetto fondamentale sarà il prodotto dell'e-commerce, ovvero il videogame. Altri concetti coinvolgono gli utenti, gli account che essi usano, gli acquisti che fanno sul sito, e tutte le informazioni che coinvolgono il perimetro dell'industria videoludica finì alla descrizione del prodotto. |

| |
|-----------------------------------|
| Dati relativi al Videogame |
|-----------------------------------|

| |
|---|
| <p>Il concetto è corredato di numerose informazioni che riguardano l'industria videoludica, quali: il titolo, un'immagine di copertina, la data di uscita, la piattaforma sulla quale è uscito il gioco, le periferiche di input compatibili, il genere che tratta (es: fantasy, guerra, ecc..), i temi che abbraccia (es: fantasy, guerra, ecc..), una descrizione, le lingue in cui 'e possibile giocare, il pegi, il numero di giocatori minimo, le modalità di gioco, la software house di appartenenza e gli autori di punta che l'hanno sviluppato (sviluppatore grafico, sviluppatore audio, sviluppatore tecnico-ludico). Inoltre bisognerà differenziare in maniera chiara la possibilità del giocatore di fare acquisti all'interno del gioco e se esso è un gioco destinato ad un pubblico di adulti per via di contenuti a sfondo sessuale.</p> |
|---|

| |
|--------------------------------|
| Dati relativi al Genere |
|--------------------------------|

| |
|---|
| <p>Ogni genere ha un nome ed una descrizione. Ad ogni videogame è associato un solo genere.</p> |
|---|

| |
|------------------------------|
| Dati relativi al Tema |
|------------------------------|

| |
|---|
| <p>Ogni tema ha un nome ed una descrizione. Ogni videogame può essere associato a più temi.</p> |
|---|

| |
|----------------------------------|
| Dati relativi alla Lingua |
|----------------------------------|

| |
|--|
| <p>Ogni videogame dispone di un insieme di lingue che il giocatore può selezionare al suo interno.</p> |
|--|

| |
|---|
| Dati relativi alla Modalità di gioco |
|---|

| |
|---|
| <p>Ogni modalità di gioco ha un nome, una descrizione e deve indicare se è richiesta una connessione ad internet per giocare a tale modalità.</p> |
|---|

| |
|---------------------------------------|
| Dati relativi alla Piattaforma |
|---------------------------------------|

| |
|--|
| <p>Ogni videogame ha una piattaforma per la quale è stato sviluppato. Ogni piattaforma deve rappresentare il nome, il produttore, la data di produzione, le caratteristiche tecniche, e l'insieme di periferiche di input compatibili.</p> |
|--|

| |
|--|
| Dati relativi alle Caratteristiche tecniche |
|--|

| |
|---|
| <p>Ogni Piattaforma ha associata delle caratteristiche tecniche che ne permettono la profilazione a livello di performance. Tali caratteristiche sono: cpu,ram, supporti di lettura</p> |
|---|

| |
|------------------------------------|
| Dati relativi al Produttore |
|------------------------------------|

| |
|---|
| <p>Ogni produttore deve essere rappresentato tramite nome, paese di appartenenza e sitoweb.</p> |
|---|

| |
|--|
| Dati relativi alle Periferiche di input |
|--|

| |
|---|
| Ogni videogioco ed ogni piattaforma hanno un insieme di periferiche di input volto a determinare quali accessori posso essere utilizzati per giocare al titolo in questione, nel caso del videogame, e quali accessori sono compatibili con la piattaforma, nel caso della piattaforma. Ogni periferica di input ha un nome ed una descrizione. |
|---|

| |
|--|
| Dati relativi alla Software House |
|--|

| |
|--|
| Ogni videogioco è sviluppata da una software house la quale è identificata da un nome, un paese di appartenenza, una data di fondazione e un sito web. |
|--|

| |
|--|
| Dati relativi agli Sviluppatori |
|--|

| |
|--|
| Ogni videogioco è collegato a tre sviluppatori che ne hanno sviluppato il comparto grafico, sonoro e tecnico. Tali sviluppatori appartengono ad una software house. Ogni sviluppatore ha nome, cognome, data di nascita. |
|--|

| |
|-----------------------------------|
| Dati relativi agli account |
|-----------------------------------|

| |
|---|
| Gli utenti e gli amministratori di sistema si autenticeranno tramite indirizzo e-mail e password. Ogni account ha associato un Ruolo. |
|---|

| |
|-------------------------------|
| Dati relativi al Ruolo |
|-------------------------------|

| |
|---|
| Ogni account ha un ruolo che ne definisce le autorizzazioni. Per ogni ruolo è definito il nome del ruolo. |
|---|

| |
|---------------------------------|
| Dati relativi al Cliente |
|---------------------------------|

| |
|--|
| Ogni cliente è identificato da nome, cognome, data di nascita (utile a limitare la vendita di alcuni videogame) e possiede uno o più indirizzi alla quale potrà farsi recapitare gli acquisti. |
|--|

| |
|------------------------------------|
| Dati relativi all'Indirizzo |
|------------------------------------|

| |
|---|
| Un indirizzo consiste in un paese, uno stato e un codice ZIP. Ogni indirizzo è associato ad un cliente. |
|---|

| |
|-----------------------------------|
| Dati relativi all'Acquisto |
|-----------------------------------|

| |
|---|
| Ogni Acquisto deve tenere traccia dello stato, da quale acquirente è stato effettuato, il totale, data di acquisto e l'indirizzo di spedizione. |
|---|

| |
|---------------------------------|
| Dati relativi allo Stato |
|---------------------------------|

| |
|--|
| Ogni Acquisto deve indicare uno stato in cui si trova, a scelta tra <i>In lavorazione</i> , <i>Spedito</i> , <i>Cancellato</i> e <i>Consegnato</i> . Una descrizione lo accompagna per renderlo esplicativo. |
|--|

| |
|------------------------------------|
| Dati relativi alla Wishlist |
|------------------------------------|

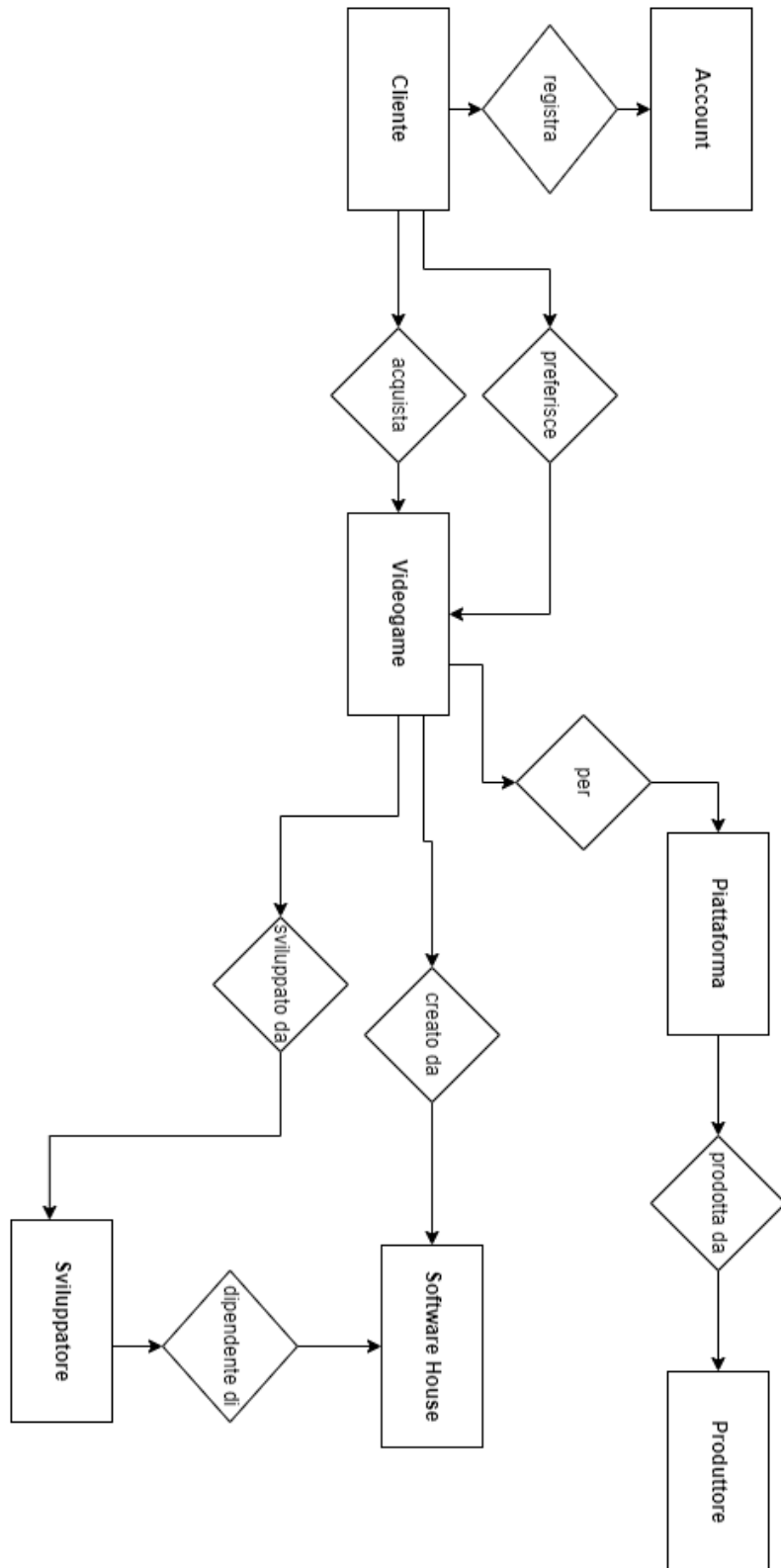
| |
|--|
| Ogni utente possiede una wishlist nella quale inserire i prodotti che preferisce. Dunque essa tiene traccia di tali videogame. |
|--|

2.6 Strategia di progetto e schema concettuale

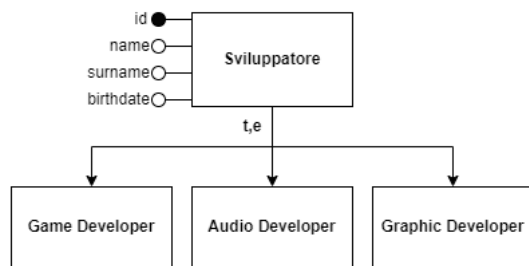
Sezione del documento in cui si suddividono le fasi di traduzione in uno schema Entità-Relazione. La strategia scelta per la costruzione dello schema E-R è mista, partendo da uno schema iniziale, detto schema scheletro, si effettuano dei passaggi di raffinamento per ottenere uno schema E-R finale e completo. Dalle specifiche dei dati e dai termini chiave ricavati, è possibile tracciare uno schema iniziale. In particolare vengono identificate le entità fondamentali, collegate poi tra loro a seconda delle informazioni fornite.

Si è scelto di rendere i nomi degli attributi di ogni entità in lingua inglese, in modo da facilitare i passaggi progettuali successivi in vista della condivisione su GitHub del progetto di demo.

2.6.1 Schema Scheletro



2.6.2 Raffinamento n.1: Generalizzazione Sviluppatore

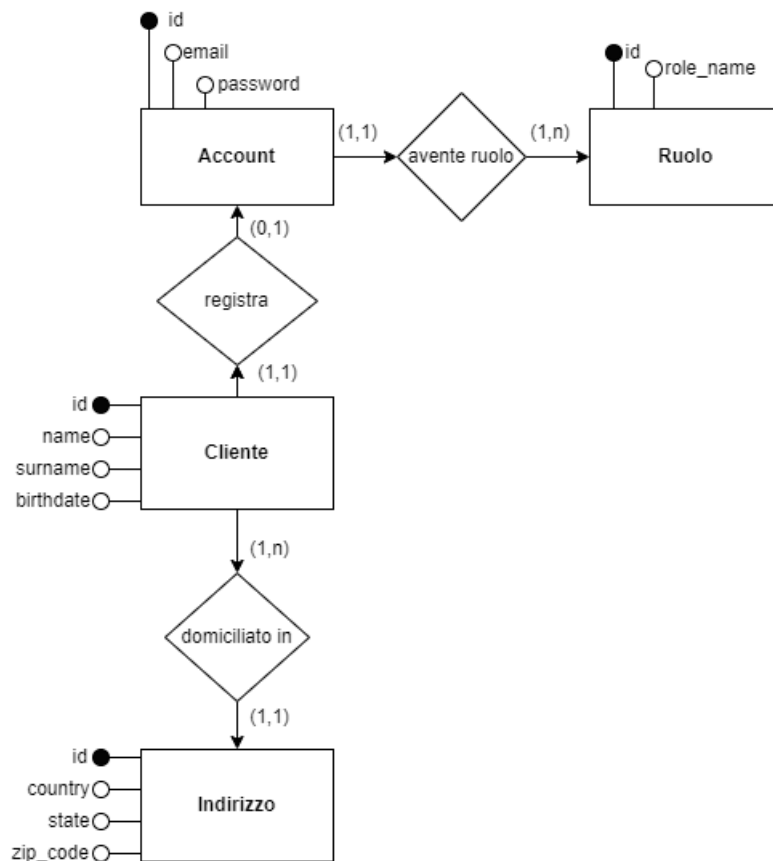


Si richiede l'associazione ad ogni videogame di tre figure che rappresentino gli sviluppatori della software house che si sono occupati della realizzazione dei comparti: grafico, audio e tecnico-videoludico. Per tale motivo si generalizza l'entità Sviluppatore nelle 3: game developer, audio developer e graphic developer.

Per semplicità tale generalizzazione è di tipo totale ed esclusiva, assumendo che ogni sviluppatore sia ingaggiato per svolgere un unico ruolo all'interno della software house.

2.6.3 Raffinamento n.2 : Cliente e Account

Di seguito la definizione delle entità Cliente e Account con consecutivo partizionamento dei dati nelle entità Indirizzo e Ruolo, poiché facenti parte di logiche a se stanti. La cardinalità della reazione 'registra' lato Account è (0,1) poichè in caso di account di amministratore esso non è collegato a nessun cliente.

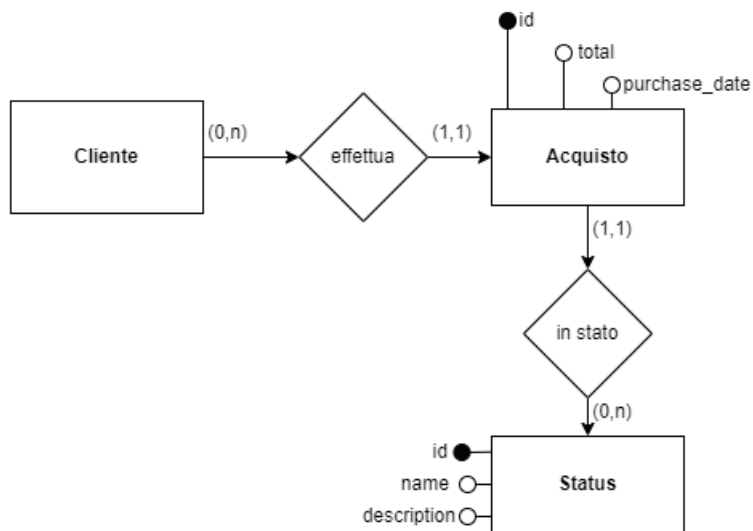


2.6.4 Raffinamento n.3 : Sostituzione relazione Acquista - fase 1

La relazione "acquista" descrive un concetto con esistenza autonoma, quindi in questo caso, avviene una sostituzione della relazione con un'entità.

Ne segue concomitante definizione degli attributi e cardinalità relazioni.

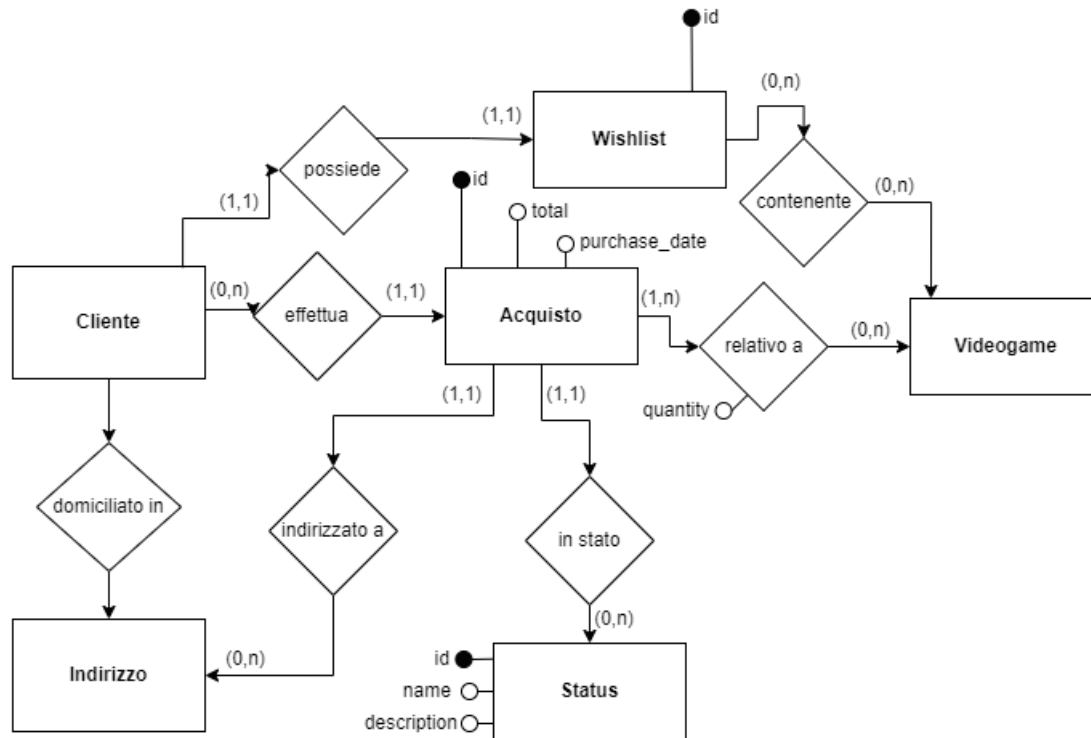
Viene ad aggiungersi un'entità Status con lo scopo di isolare la descrizione dello stato dal resto delle informazioni relative all'acquisto.



2.6.5 Raffinamento n.4 : Sostituzione relazione Acquista - fase 2 e definizione Wishlist

Adesso che la relazione "acquista" è un'entità, sarà collegata tramite relazione 'relativo a' all'entità Videogame, e tramite relazione 'indirizzato a' ad Indirizzo. L'associazione presenterà un attributo **quantity** volto a rappresentare la quantità di tale prodotto all'interno dell'acquisto.

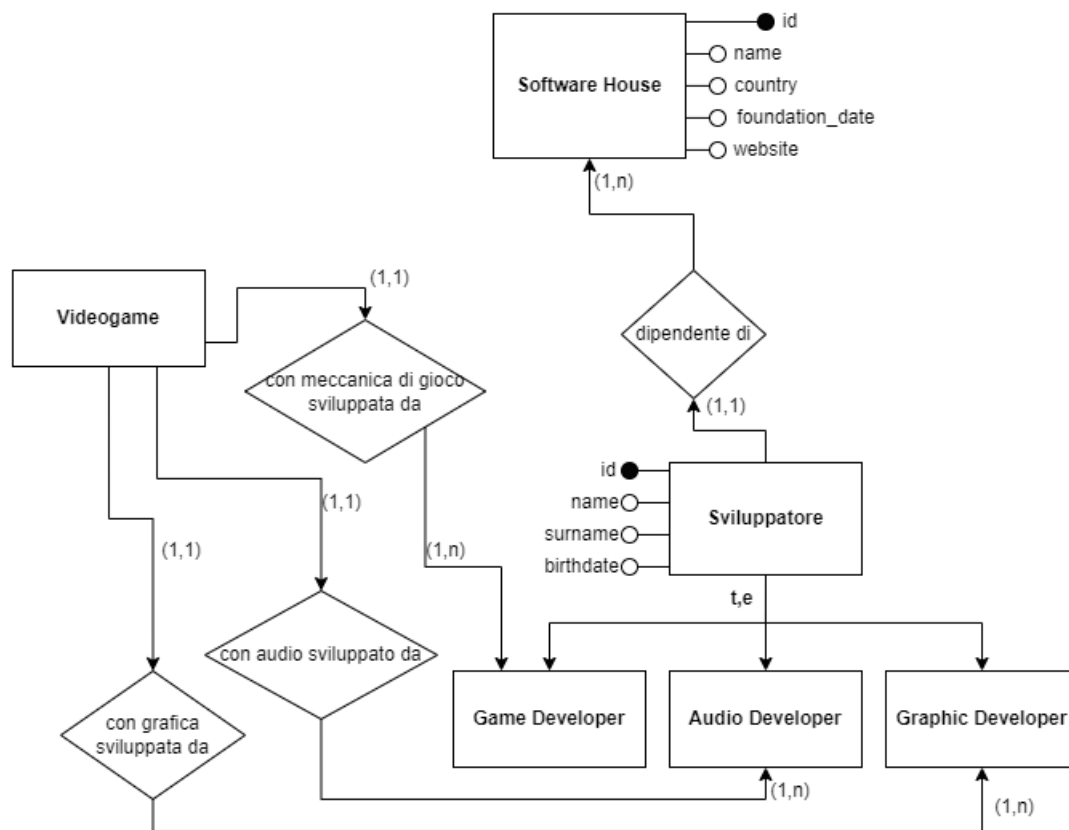
Viene contemporaneamente progettata l'entità wishlist e messa in relazione anch'essa con l'entità videogame.



2.6.6 Raffinamento n.5 : Definizione Software House e relazioni tra Videogame e Sviluppatore

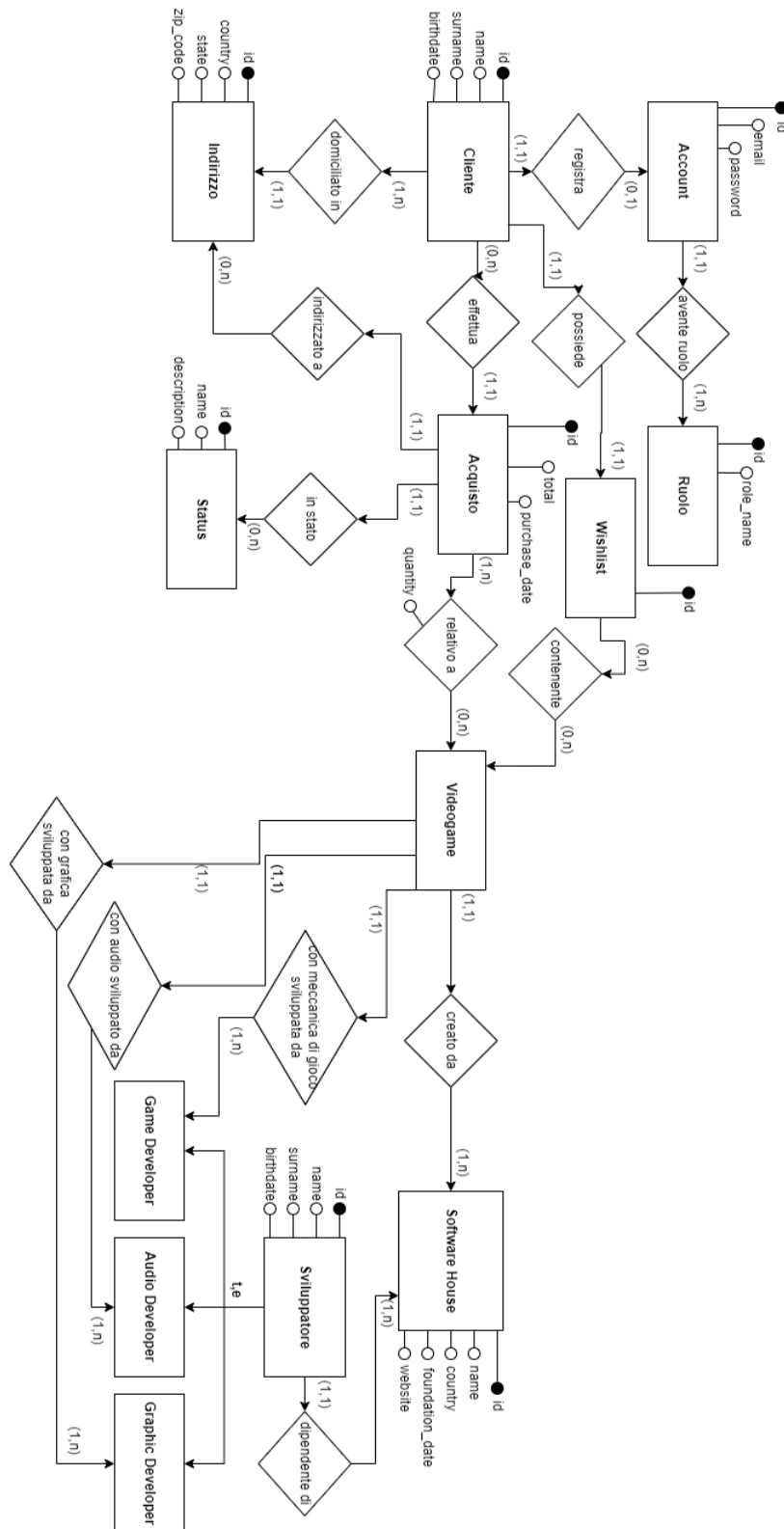
Dall'analisi dei requisiti si evince la necessità di dover associare ad un videogioco, tre sviluppatori con ruoli diversi della stessa software house. Andiamo dunque a collegare la gerarchia precedentemente introdotta.

Nello stesso passaggio si definisce l'entità Software House.



2.6.7 Schema ER intermedio

Visualizzazione schema con i raffinamenti apportati finora:

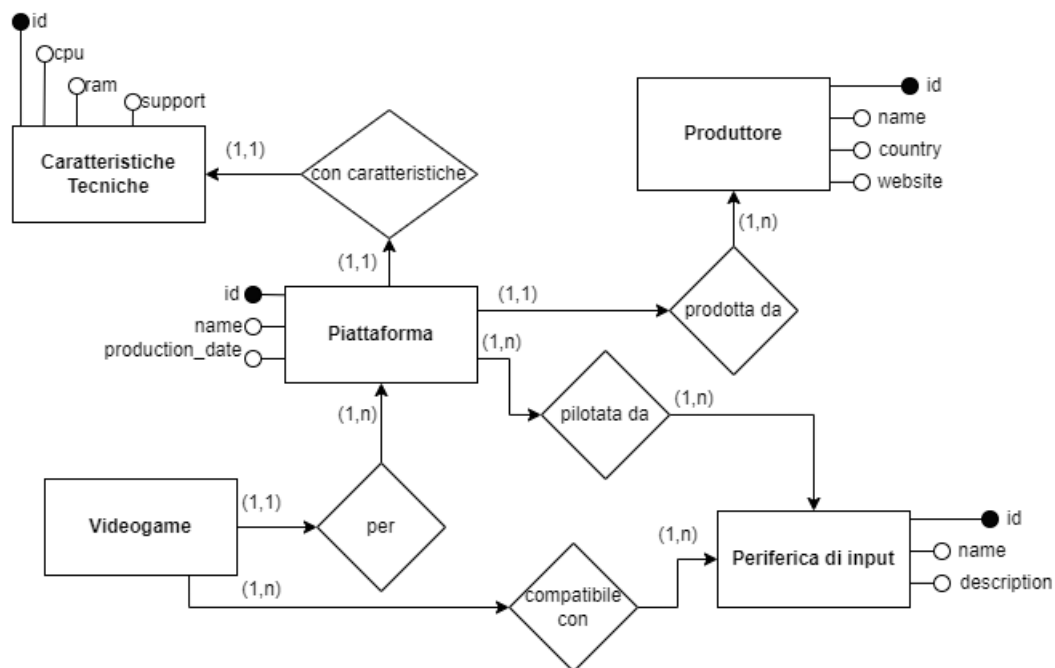


2.6.8 Raffinamento n.6 : Definizione Piattaforma e Produttore con relazioni associate

Ogni videogame è prodotto per una specifica piattaforma la quale è prodotta da uno specifico produttore.

Nello stesso passaggio si definiscono le entità Caratteristiche Tecniche e Periferica di input.

Si assume che, nonostante una piattaforma sia pilotata da un insieme di periferiche di input, per un determinato videogame, potrebbe verificarsi che non tutte siano compatibili. Per tale problematica si vengono a creare due relazioni distinte 'pilotata da' e 'compatibile con'.

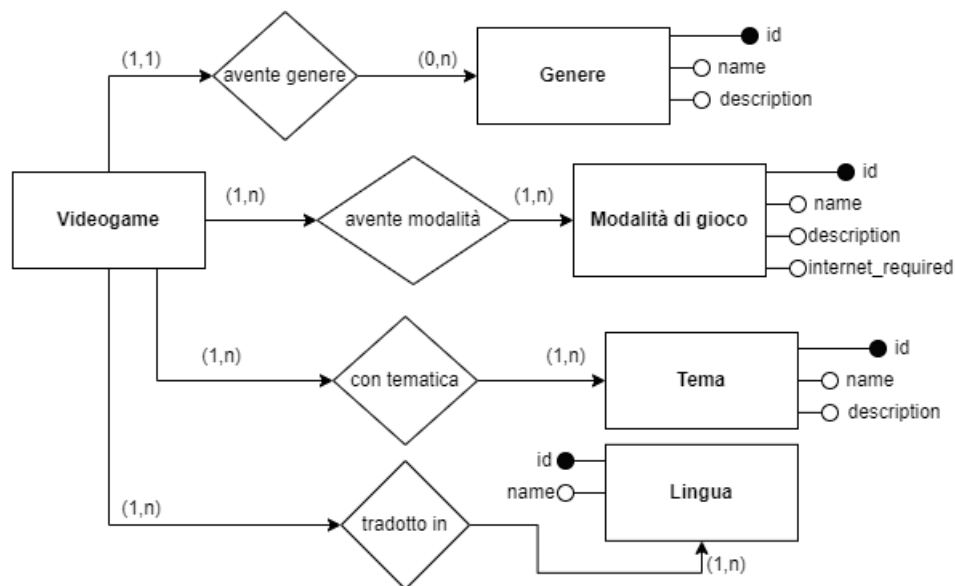


2.6.9 Raffinamento n.7 : Definizione entità Modalità di gioco, Genere, Tema e Lingua

Di seguito la definizione delle entità Modalità di gioco, Genere, Tema e Lingua, e come essere sono relazionate all'entità Videogioco. Progettate per essere entità a se stanti per via del fatto che racchiudono al loro interno una serie di ulteriori informazioni.

In maniera particolare l'entità Modalità di gioco ha un attributo 'internet_required' volto a indicare se tale modalità prevede l'utilizzo di una connessione a internet.

Si assume che un videogioco tratti diversi temi, abbia diverse modalità di gioco, abbia diverse lingue in cui è tradotto e che abbia un solo genere.

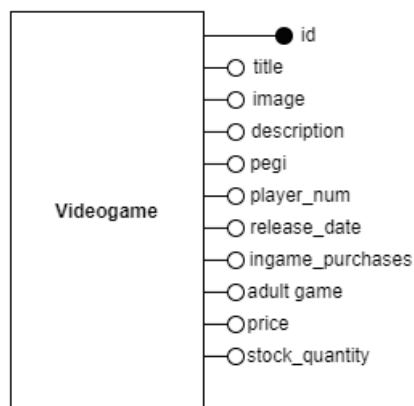


2.6.10 Raffinamento n.8 : Definizione entità Videogame

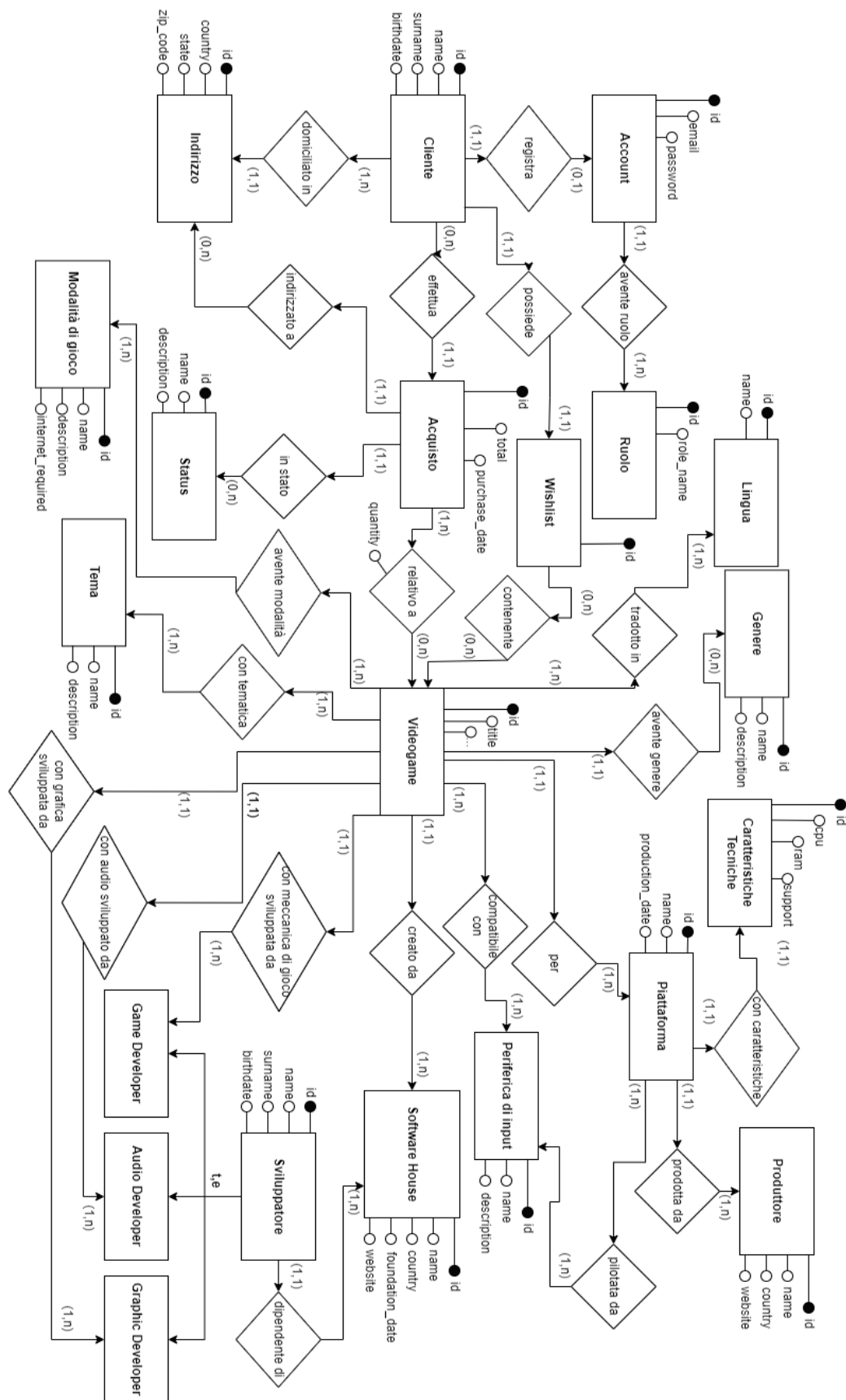
A seguire la definizione dell'entità videogioco a valle delle relazioni precedentemente definite.

Essa è l'entità principale dello schema nonchè entità intorno la quale si sviluppa l'interna progettazione.

Di fatti è anche l'entità coinvolta in più relazioni e l'entità con più attributi.



2.6.11 Schema E-R finale



2.7 Vincoli non esprimibili nello schema E/R e dati derivabili

Di seguito vincoli non esprimibili nello schema E/R e dati derivabili:

Vincoli:

- Lo stato dell'acquisto è limitato ad uno dei seguenti:
 - ***In lavorazione***: fase in cui la disposizione di acquisto è stata ricevuta dal sistema dal cliente ed essa è in preparazione per la spedizione.
 - ***Spedito***: l'acquisto è stato affidato al corriere per la consegna.
 - ***Cancellato***: l'acquisto è stato cancellato e dunque non sarà più spedito. Tale stato sarà assegnabile soltanto se l'acquisto si trova in stato di *In lavorazione*.
 - ***Consegnato***: l'acquisto è stato consegnato presso il domicilio indicato in fase di acquisto.

Dati derivabili:

- Il totale dell'acquisto è derivabile dalle unità di prodotto inserite al suo interno moltiplicate per la quantità di ognuna.

2.8 Dizionario dei dati - Entità 1

| Entità | Descrizione | Attributi | Identificatore |
|-------------------|--|--|----------------|
| Videogame | Gioco elettronico usufruibile su una piattaforma | id, title, image, description, pegi, player_num, release_date, ingame_purchases, adult_game, price, stock_quantity | id |
| Genere | Il genere videoludico alla quale un Videogame appartiene | id, name, description | id |
| Tema | Il tema che un Videogame tratta al suo interno | id, name, description | id |
| Modalità di gioco | Modalità a cui il giocatore di un Videogame può giocare | id, name, description, internet_required | id |
| Software House | Azienda che sviluppa un Videogame | id, name, country, foundation_date, website | id |
| Sviluppatore | Personale dell'azienda che sviluppa un Videogame | id, name, surname, birth_date | id |
| Lingua | Lingua utilizzata all'interno del videogame | id, name | id |
| Piattaforma | La piattaforma per la quale un Videogame è sviluppato | id, name, production_date, | id |

2.9 Dizionario dei dati - Entità 2

| Entità | Descrizione | Attributi | Identificatore |
|--------------------------|---|-------------------------------|----------------|
| Caratteristiche tecniche | Elementi che compongono una piattaforma incidenti le performance | id, cpu, ram, support | id |
| Periferica di input | Mezzo fisico per il quale il videogiatore gioca al Videogame | id, name, description | id |
| Produttore | Azienda che produce una piattaforma | id, name, country, website | id |
| Cliente | Persona fisica che possiede un account per fare acquisti sulla piattaforma | id, name, surname, birth_date | id |
| Account | Strumento per il quale l'amministratore di sistema e i clienti si autenticano sulla piattaforma | id, email, password | id |
| Ruolo | Profilo con autorizzazioni assegnato ad un account | id, role_name | id |
| Indirizzo | Racchiude indicazioni corrispondenti a un determinato domicilio | id, country, state, zip_code | id |
| Wishlist | Lista di videogame preferiti che un utente inserisce al suo interno | id | id |
| Acquisto | Lista di videogame che un cliente ordina sul sito | id, total, purchase_date | id |
| Stato | Stato dell'acquisto che varia tra: <i>In lavorazione</i> , <i>Spedito</i> , <i>Cancellato</i> e <i>Consegnato</i> | id, name, description | id |

2.10 Dizionario dei dati - Associazioni 1

| Associazione | Entità partecipanti | Descrizione | Attributi |
|-----------------|------------------------------|---|-----------|
| Registra | Cliente, Account | Un cliente registra un account, un account è registrato a uno o zero clienti | - |
| Avente ruolo | Account, Ruolo | Un account ha solo ruolo, i ruoli sono assegnati da 1 a n account | - |
| Domiciliato in | Cliente, Indirizzo | Un cliente è domiciliato da uno a n indirizzo, ad un indirizzo domicilia un solo cliente | - |
| Possiede | Cliente, Wishlist | Un cliente possiede una wishlist e una wishlist è posseduta da un cliente | - |
| Effettua | Cliente, Acquisto | Un cliente effettua da 0 a n acquisti ed un acquisto è effettuato da un cliente | - |
| Indirizzato a | Acquisto, Indirizzo | Un acquisto è indirizzato ad un indirizzo, ad un indirizzo possono essere indirizzati da 0 a n acquisti | - |
| In stato | Acquisto, Stato | Un acquisto si trova in uno stato, uno stato può riferirsi a diversi acquisti | - |
| Contenente | Wishlist, Videogame | Una wishlist contiene da zero a n videogame ed un videogame è contenuto da zero a n wishlist | - |
| Relativo a | Acquisto, Videogame | Un acquisto è relativo da uno ad n videogame ed un videogame è relativo da zero ad n acquisti | quantity |
| Avente modalità | Videogame, Modalità di gioco | Un videogame ha da una ad n modalità di gioco e una modalità di gioco è relativa da 1 a n videogame | - |
| Con tematica | Videogame, Tema | Un videogame affronta da uno a n temi e un tema è affrontato da 1 a n videogame | - |
| Avente genere | Videogame, Genere | Un videogame ha un genere ed un genere è relativo da zero a n videogame | - |

2.11 Dizionario dei dati - Associazioni 2

| Associazione | Entità partecipanti | Descrizione | Attributi |
|--------------------------------------|---------------------------------------|--|-----------|
| Tradotto in | Videogame, Lingua | Un Videogame è tradotto in 1 a n lingue e una lingua è usata per la traduzione di 1 a n videogame | - |
| Creato da | Videogame, Software House | Un videogame è creato da una software house ed una software house crea da 1 a n videogame | - |
| Con meccanica di gioco sviluppata da | Videogame, Game Developer | Un videogame ha avuto la meccanica sviluppata da un game developer e un game developer sviluppa da 1 a n videogame | - |
| Con audio sviluppato da | Videogame, Audio Developer | Un videogame ha avuto il comparto sonoro sviluppato da un audio developer e un audio developer sviluppa da 1 a n videogame | - |
| Con grafica sviluppata da | Videogame, Graphic Developer | Un videogame ha avuto la grafica sviluppata da un graphic developer e un graphic developer sviluppa da 1 a n videogame | - |
| Dipendente di | Sviluppatore, Software House | Uno sviluppatore è dipendente di una software house e da una software house dipendono da 1 a n sviluppatori | - |
| Per | Videogame, Piattaforma | Un videogame è per una piattaforma e una piattaforma è per uno o n videogame | - |
| Compatibile con | Videogame, Periferica di input | Un videogame ha da 1 a n periferiche di input compatibili, e una periferica di input ha da 1 a n videogame compatibili | - |
| Prodotta da | Piattaforma, Produttore | Una piattaforma è prodotta da un produttore e un produttra produce da 1 a n piattaforme | - |
| Con caratteristiche | Piattaforma, Caratteristiche Tecniche | Una piattaforma ha le caratteristiche tecniche e le caratteristiche tecniche sono di una piattaforma | - |
| Pilotata da | Piattaforma, Periferica di input | Una piattaforma è pilotata da 1 a n periferiche di input e una periferica di input pilota da 1 a n piattaforme | - |

3. Progettazione Logica

3.1 Stime

Vengono assunte le seguenti stime, non allegate alle specifiche dei dati:

- Sul mercato sono già presenti 5000 videogame, che in media trattano 2 temi, hanno 2 generi, 2 modalità di gioco e sono compatibili con una periferica di input. In media inoltre sono tradotti in 5 lingue.
- In media le software house hanno prodotto 100 videogame, per cui il loro numero si aggira intorno le 50 entità distinte.
- In media in ogni software house ci lavorano 20 sviluppatori distinti, per cui il numero totale di sviluppatori si aggira intorno le 1000 entità distinte.
- Ogni produttore ha prodotto sul mercato una media di 3 piattaforme. Dunque per 15 produttori avremo 45 piattaforme distinte, le quali sono pilotate da in media due dispositivi di input.
- Nel sistema sono registrati 100 clienti, ognuno dei quali registra una media di due indirizzi per gli acquisti ed effettua una media di 3 acquisti contenenti una media di 5 videogame.
- I clienti all'interno delle loro wishlist hanno una media di due videogame.
- Agli account degli utenti, vanno aggiunti 10 account in media per gli amministratori di sistema

3.2 Tabella dei volumi - 1

| Elemento | Tipo | Volume |
|--------------------------|------|--------|
| Videogame | E | 5000 |
| Genere | E | 50 |
| Tema | E | 70 |
| Modalità di gioco | E | 25 |
| Software House | E | 50 |
| Sviluppatore | E | 1000 |
| Lingua | E | 20 |
| Piattaforma | E | 45 |
| Caratteristiche tecniche | E | 45 |
| Periferica di input | E | 30 |
| Produttore | E | 15 |
| Cliente | E | 100 |
| Account | E | 110 |
| Ruolo | E | 2 |
| Indirizzo | E | 200 |
| Wishlist | E | 100 |
| Acquisto | E | 300 |
| Stato | E | 4 |

3.3 Tabella dei volumi - 2

| Elemento | Tipo | Volume |
|--------------------------------------|------|--------|
| Registra | R | 100 |
| Avente ruolo | R | 110 |
| Domiciliato in | R | 200 |
| Possiede | R | 100 |
| Effettua | R | 300 |
| Indirizzato a | R | 300 |
| In stato | R | 300 |
| Contenente | R | 200 |
| Relativo a | R | 1500 |
| Avente modalità | R | 1000 |
| Con tematica | R | 1000 |
| Avente genere | R | 500 |
| Tradotto in | R | 25000 |
| Creato da | R | 500 |
| Con meccanica di gioco sviluppata da | R | 500 |
| Con audio sviluppato da | R | 500 |
| Con grafica sviluppata da | R | 500 |
| Dipendente di | R | 1000 |
| Per | R | 500 |
| Compatibile con | R | 500 |
| Prodotta da | R | 45 |
| Con caratteristiche | R | 45 |
| Pilotata da | R | 90 |

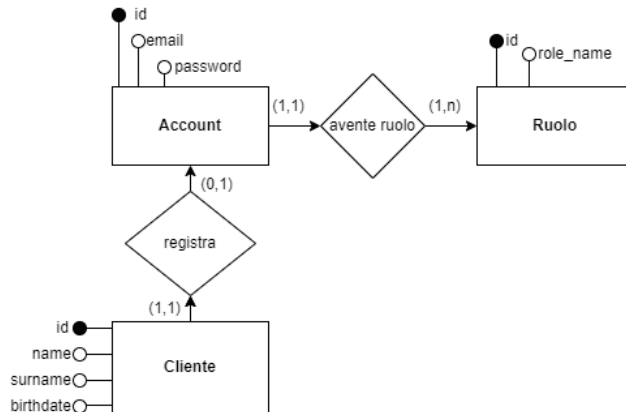
3.4 Tavola delle frequenze

| Operazione | Tipo | Frequenza |
|------------|------|--------------|
| Op. 1 | I | 25/giorno |
| Op. 2 | I | 10/settimana |
| Op. 3 | I | 1/mese |
| Op. 4 | I | 100/giorno |
| Op. 5 | I | 10/giorno |
| Op. 6 | I | 500/giorno |
| Op. 7 | I | 500/giorno |
| Op. 8 | I | 100/giorno |
| Op. 9 | I | 150/giorno |
| Op. 10 | I | 5/giorno |
| Op. 11 | I | 200/giorno |

3.5 Schemi delle operazioni

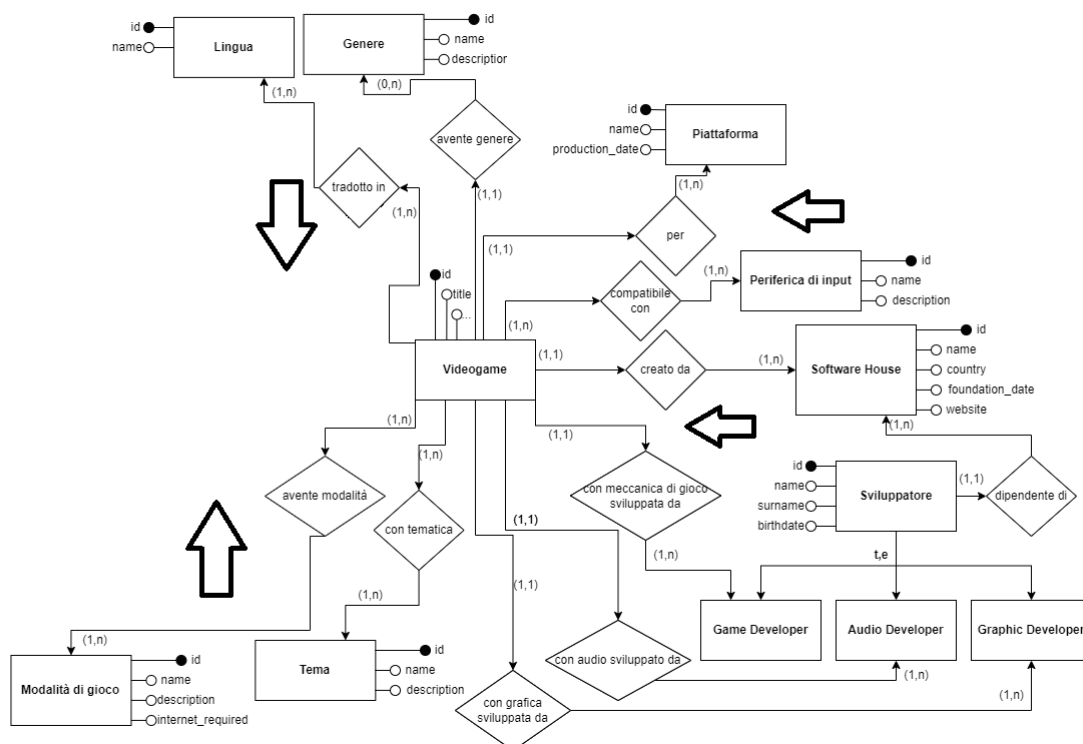
3.5.1 Schema operazione 1

Op. 1: Registrazione di un nuovo utente (25 volte al giorno)



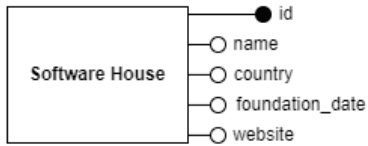
3.5.2 Schema operazione 2

Op. 2: Aggiunta di un nuovo videogame (10 volte a settimana)



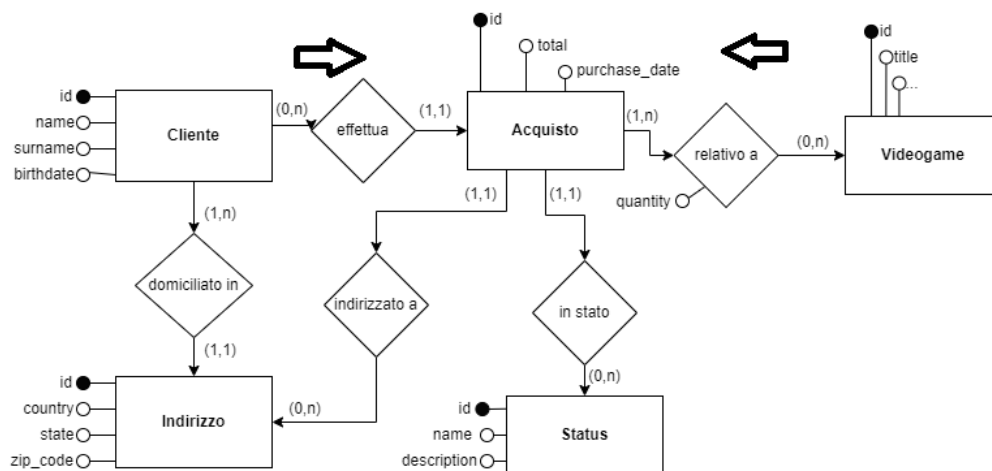
3.5.3 Schema operazione 3

Op. 3: Aggiunta di una nuova software house (1 volta al mese)
Tale operazione coincide con l'entità Software House



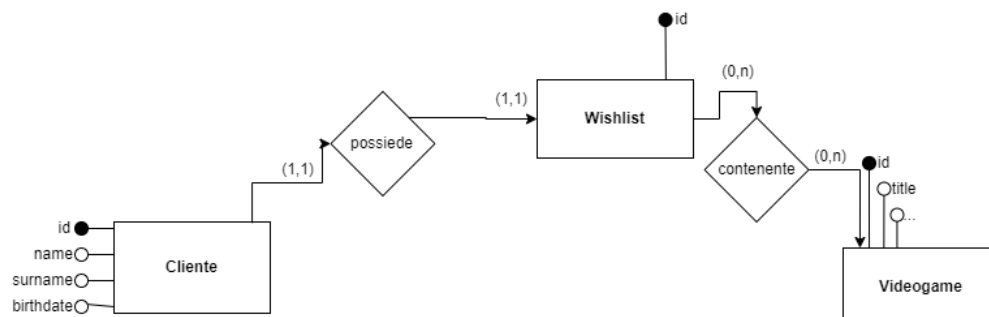
3.5.4 Schema operazione 4

Op. 4: Acquisto di un videogame (100 volte al giorno)



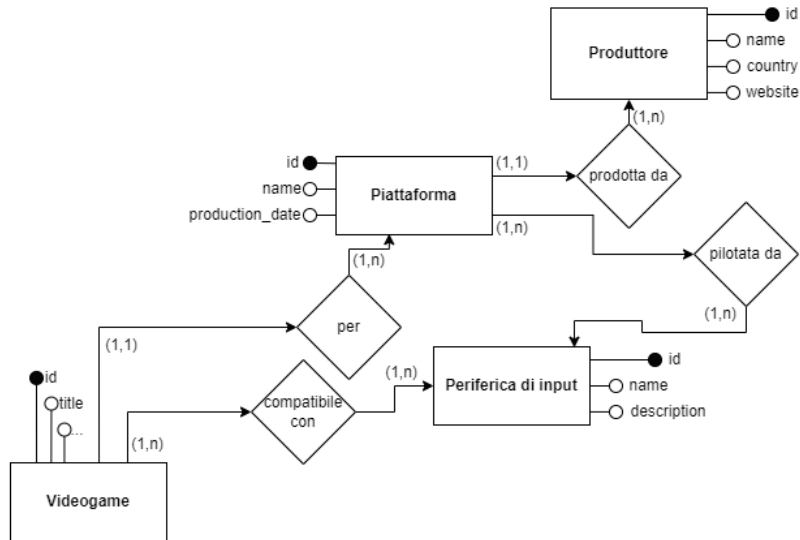
3.5.5 Schema operazione 5

Op. 5: Inserimento in wishlist di un videogame (10 volte al giorno)



3.5.6 Schema operazione 6

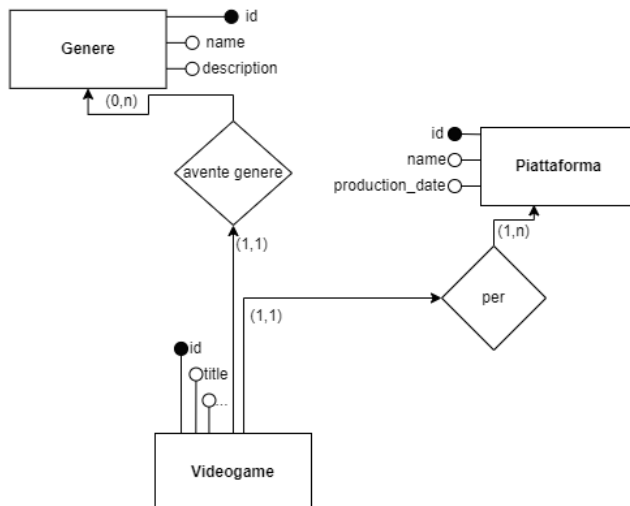
Op. 6: Visualizzare i videogame per una piattaforma (500 volte al giorno)



3.5.7 Schema operazione 7

Op. 7: Visualizzare i videogame correlati ad uno specifico videogame (500 volte al giorno)

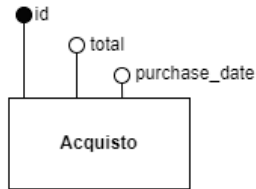
Due videogame si definiscono correlati se trattano lo stesso genere e sono sviluppati per la stessa piattaforma.



3.5.8 Schema operazione 8

Op. 8: Visualizzare il totale di un acquisto (100 volte al giorno)

Il totale di ogni acquisto è ricavabile grazie all'attributo ***total*** dell'entità Acquisto.

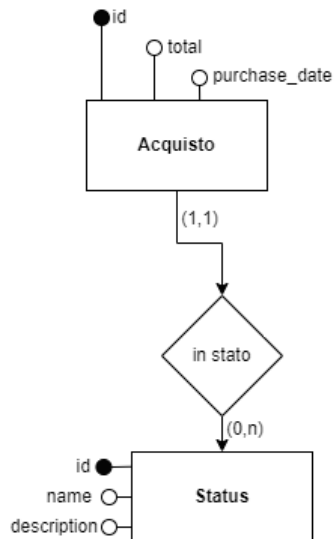


3.5.9 Schema operazioni 9-10-11

Op. 9: Cambiare lo stato dell'ordine (150 volte al giorno)

Op. 10: Cancellazione di un acquisto non ancora evaso (5 volte al giorno)

Op. 11: Visualizzazione stato dell'acquisto (200 volte al giorno)



3.6 Analisi delle ridondanze

L'operazione 8 che riguarda la visualizzazione del totale di un acquisto, la quale frequenza è di 100 volte al giorno, utilizza un dato ricavabile relativo all'attributo ***total***. Tale attributo rappresenta il totale dell'acquisto che il cliente corrisponde in forma di pagamento per i videogames che acquista dalla piattaforma. Secondo le stime, ogni cliente acquista in media 5 videogame.

Ricordando che 1 Scrittura = 2 Letture in termini di costo, si procede alla valutazione dei costi dell'operazione di calcolo del totale di un acquisto dato un determinato id cliente, con frequenza di 100 volte al giorno.

- Valutazione dei costi dell'operazione con ridondanza dell'attributo ***total***:

| Concetto | Costrutto | Tipo | Accessi |
|----------|-----------|------|---------|
| Acquisto | E | 1 | L |

Totale costo $1L \times 100 = 100$ accessi giornalieri.

- Valutazione dei costi dell'operazione senza ridondanza dell'attributo ***total***:

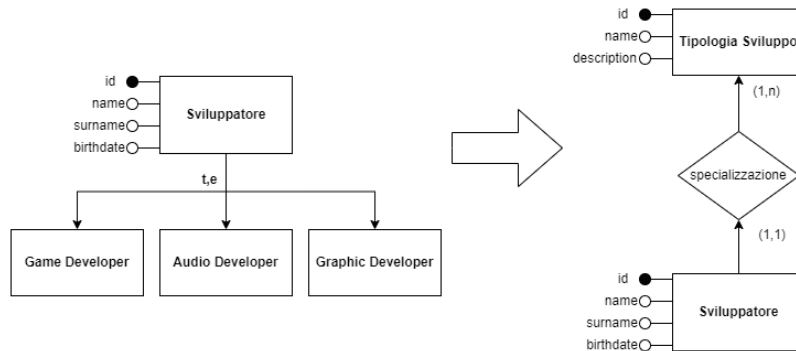
| Concetto | Costrutto | Tipo | Accessi |
|------------|-----------|------|---------|
| relativo a | R | 5 | L |

Totale costo $5L \times 100 = 500$ accessi giornalieri.

Confrontando i due costi, conviene mantenere la ridondanza del totale poichè non solo utile a quest'operazione, ma ampiamente riutilizzabile per operazioni più complesse.

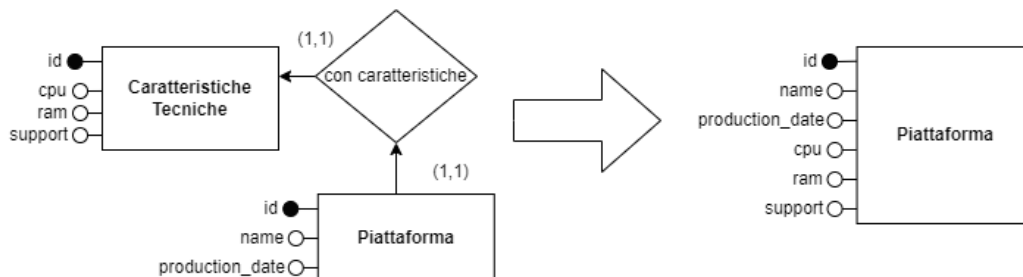
3.7 Eliminazione delle gerarchie ottimizzazione relazioni uno a uno

Nello schema è presente una gerarchia, incentrata sull'entità Sviluppatore che ramifica su tre entità. Prendendo in considerazione il fatto che la gerarchia è totale ed esclusiva, si ritiene necessario collassare verso l'alto lo schema, facendo in modo di associare l'entità sviluppatore una nuova entità denominata Tipologia Sviluppo.

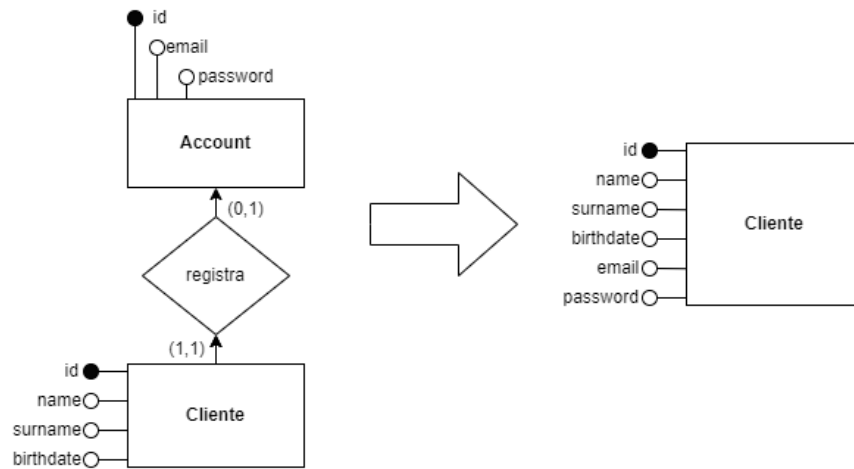


Inoltre, riguardo le relazioni uno a uno, è possibile eseguire i seguenti collassi ai fini di ridurre la complessità spaziale delle entità coinvolte:

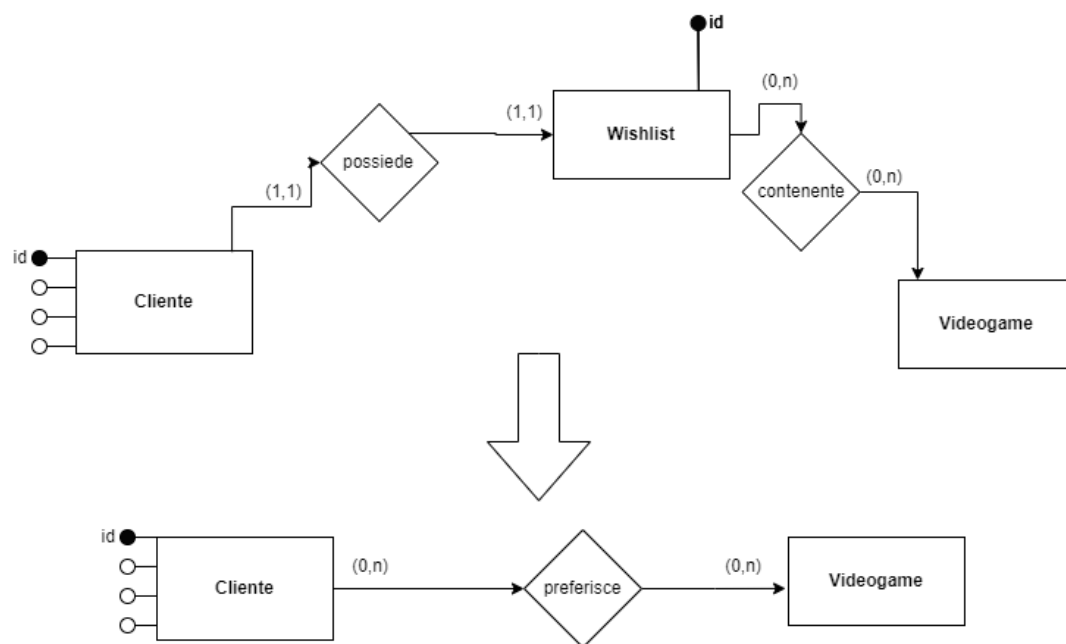
L'entità Caratteristiche Tecniche collassa su Piattaforma, poichè ad ogni gruppo di queste informazioni corrisponde esattamente una piattaforma e viceversa.



L'entità Cliente ingloba l'entità Account, tuttavia occorre notificare che in questo modo l'entità Cliente risulterà condivisa con il concetto di amministratore, che avrà opportuni campi di riconoscimento, ad esempio (name, surname) — (admin, admin).



Infine l'entità Wishlist non porta alcuna utilità in quanto presenta soltanto l'attributo id, il quale costituisce uno spreco di spazio.



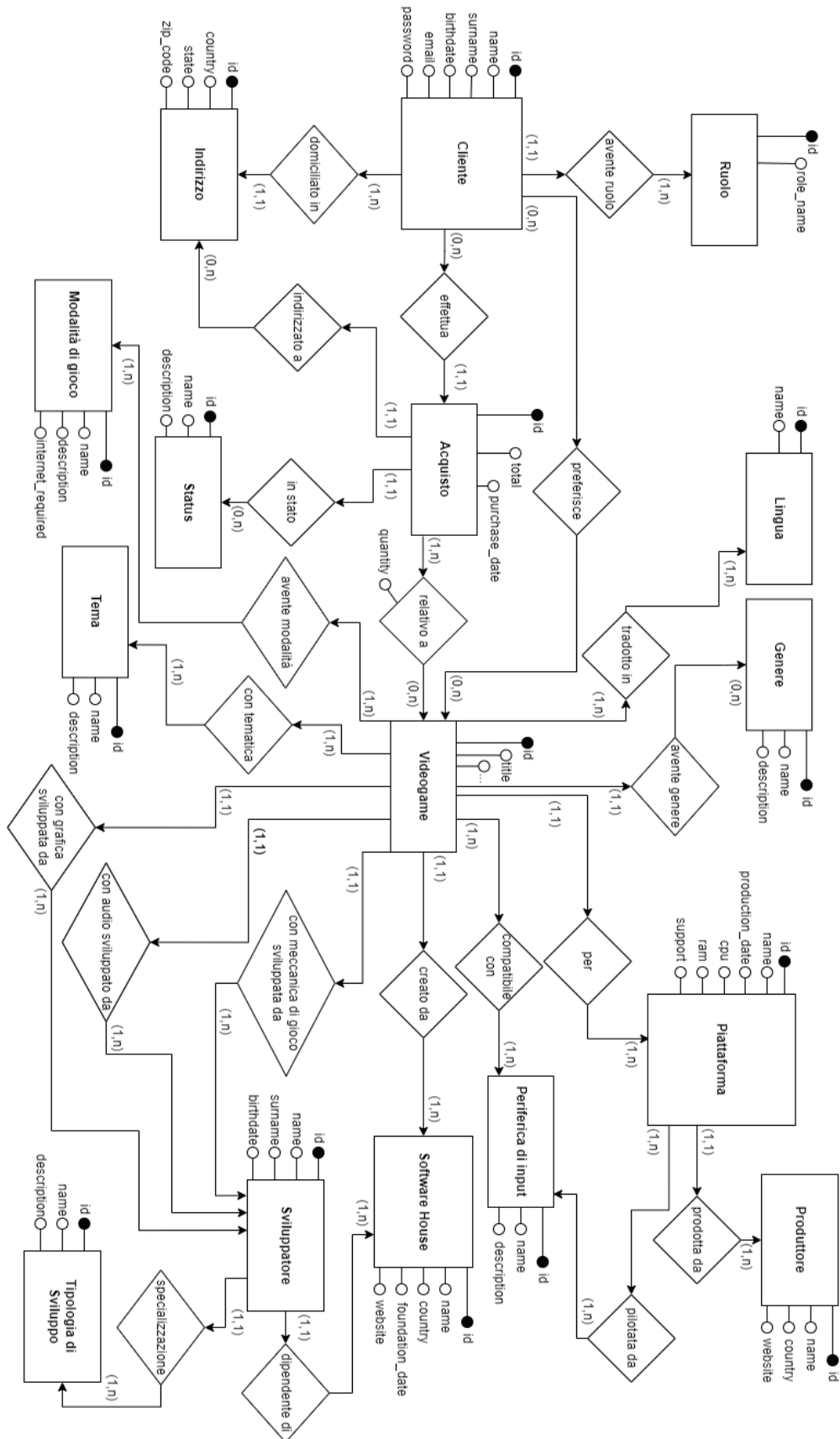
3.8 Scelta degli identificatori principali

La totalità delle entità descritte possiedono un identificatore numerico, nominato *id*.

La scelta di tale strategia ricade nell'ottica di semplificare l'utilizzo della base di dati ai fini dell'integrazione con il servizio di back-end, favorendo così una maggiore integrazione con i pattern di sviluppo ORM (Object-relational mapping) utilizzati ad esempio da Hibernate.

In ambiti di sviluppo diversi, sicuramente potrebbe tornare utile porre un nome all'attributo maggiormente esplicativo come ad esempio 'id_cliente' o 'id_videogame' oppure ancora variare il tipo di identificatore con composizione di un identificatore misto tra attributi che concettualmente debbano ricorrere all'interno dell'entità una sola volta in maniera univoca.

3.9 Schema E/R finale ristrutturato



3.10 Traduzione nel modello relazione

Di seguito come sono state tradotte le cardinalità molti a molti e uno a molti del progetto.

3.10.1 Traduzione delle associazioni molti a molti

Lo schema E/R comprende alcune associazioni molti a molti che verranno tradotte in entità al fine di ottenere associazioni uno a molti:

- L'associazione 'relativo a', che relaziona molti a molti le entità Acquisto e Videogame, viene trasformata nell'entità 'purchase_videogame' identificata da un nuovo identificatore numerico. Tale entità relazionerà le entità Acquisto e Videogame tramite altre due relazioni uno a molti verso le entità Acquisto e Videogame con l'utilizzo di due riferimenti.
- L'associazione 'preferisce', che relaziona molti a molti le entità Cliente e Acquisto, viene trasformata nell'entità 'preferred_videogame' identificata dalla coppia formata dagli identificatori numerici di Cliente e Acquisto.
- L'associazione 'pilotata da', che relaziona molti a molti le entità Piattaforma e Periferica di input, viene trasformata nell'entità 'platform_input_type' identificata dalla coppia formata dagli identificatori numerici di Piattaforma e Periferica di input.
- L'associazione 'con tematica', che relaziona molti a molti le entità Videogame e Tema, viene trasformata nell'entità 'videogame_theme' identificata dalla coppia formata dagli identificatori numerici di Videogame e Tema.
- L'associazione 'avente modalità', che relaziona molti a molti le entità Videogame e Modalità di Gioco, viene trasformata nell'entità 'videogame_game_mode' identificata dalla coppia formata dagli identificatori numerici di Videogame e Modalità di Gioco.
- L'associazione 'tradotto in', che relaziona molti a molti le entità Videogame e Lingua, viene trasformata nell'entità 'videogame_language' identificata dalla coppia formata dagli identificatori numerici di Videogame e Lingua.
- L'associazione 'compatibile con', che relaziona molti a molti le entità Videogame e Periferica di input, viene trasformata nell'entità 'videogame_input_type' identificata dalla coppia formata dagli identificatori numerici di Videogame e Periferica di input.

3.10.2 Traduzione delle associazioni uno a molti

Lo schema E/R comprende delle associazioni uno a molti che verranno inglobate dalle entità.

Segue l'elenco di tali operazioni:

- - L'associazione 'Avente ruolo' viene inglobata dall'entità 'Cliente', che avrà quindi un riferimento a 'Ruolo'
- - L'associazione 'Domiciliato in' viene inglobata dall'entità 'Indirizzo', che avrà quindi un riferimento a 'Ruolo'
- - L'associazione 'Effettua' viene inglobata dall'entità 'Acquisto', che avrà quindi un riferimento a 'Cliente'
- - L'associazione 'Indirizzato a' viene inglobata dall'entità 'Acquisto', che avrà quindi un riferimento a 'Indirizzo'
- - L'associazione 'In stato' viene inglobata dall'entità 'Acquisto', che avrà quindi un riferimento a 'Stato'
- - L'associazione 'Avente genere' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Genere'
- - L'associazione 'Creato da' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Software House'
- - L'associazione 'Con meccanica di gioco sviluppata da' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Sviluppatore'
- - L'associazione 'Con meccanica di gioco sviluppata da' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Sviluppatore'
- - L'associazione 'Con audio sviluppato da' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Sviluppatore'
- - L'associazione 'Con grafica sviluppata da' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Sviluppatore'
- - L'associazione 'Per' viene inglobata dall'entità 'Videogame', che avrà quindi un riferimento a 'Piattaforma'
- - L'associazione 'Prodotta da' viene inglobata dall'entità 'Piattaforma', che avrà quindi un riferimento a 'Produttore'
- - L'associazione 'Pilotata da' viene inglobata dall'entità 'Piattaforma', che avrà quindi un riferimento a 'Periferica di input'

3.10.3 Schema logico

Ad ognuna delle entità fin'ora catalogate vi corrisponde la sua implementazione logica. Alle entità viene contestualmente dato un altro nome, in lingua inglese, utile ai fini di maggiore visibilità del progetto sulla rete GitHub.

Entità:

Cliente → **customer** (id, name, surname, birthdate, email, password, account_role_id)

Ruolo → **account_role** (id, role_name)

Indirizzo → **address** (id, country, state, zip_code, customer_id)

Acquisto → **purchase** (id, purchase_date, total, address_id, customer_id, status_id)

Stato → **status** (id, name, description)

Videogame → **videogame** (id, title, image, description, ingame_purchases, adult_game, pegi, player_num, price, release_date, stock_quantity, genre_id, platform_id, software_house_id, audio_dev_id, game_dev_id, graph_dev_id)

Genere → **genre** (id, name, description)

Tema → **theme** (id, name, description)

Modalità di gioco → **game_mode** (id, name, description, internet_required)

Software House → **software_house** (id, name, surname, foundation_date, website)

Sviluppatore → **developer** (id, name, surname, birth_date, software_house_id, specialty_id)

Lingua → **language** (id, name)

Piattaforma → **platform** (id, name, production_date, producer_id, cpu, ram, support)

Produttore → **producer** (id, name, country, website)

Tipologia di input → **input_type** (id, name, description)

Entità introdotte a seguito di ristrutturazione:

Tipologia di sviluppo → **specialty** (id, name, description)

Entità introdotte dalle traduzioni molti a molti:

purchase_videogame (id, quantity, purchase_id, videogame_id)

preferred_videogame (customer_id, videogame_id)

platform_input_type (platform_id, input_type_id)

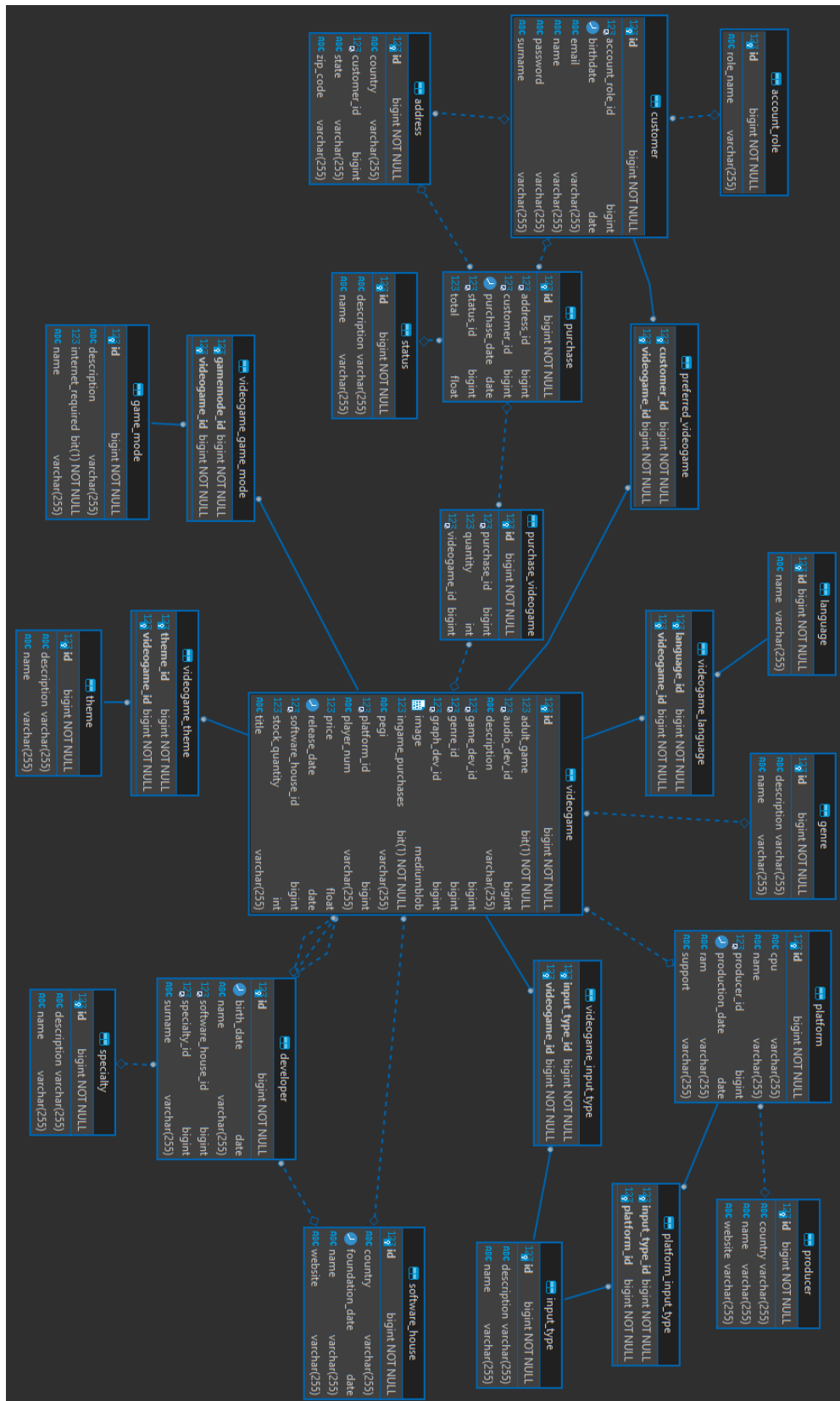
videogame_theme (videogame_id, theme_id)

videogame_game_mode (videogame_id, gamemode_id)

videogame_language (videogame_id, language_id)

videogame_input_type (videogame_id, input_type_id)

3.10.4 Schema UML



4. Progettazione Fisica

4.1 DataBase Management System (DBMS)

Il progetto si basa sul DBMS MySQL 8.0.31.

In allegato, all'interno della cartella denominata **SQL**, si trovano tre script sql per definire le tabelle, inizializzarle e svolgere le operazioni proposte.

4.2 Definizione delle tabelle

Si allega alla documentazione uno script sql per la definizione delle tabelle denominato **tables.sql**.

4.3 Inizializzazione delle tabelle

Si allega alla documentazione uno script sql per inizializzare la base di dati denominato **initialize_tables.sql**.

4.4 Definizione delle operazioni proposte

Si allega alla documentazione un file sql contenente 11 script relativi alle 11 operazioni d'esempio proposte denominato **operations.sql**.

Infine, si precisa che non sono stati implementati trigger, in quanto il loro uso sarebbe stata una forzatura ed una limitazione ad eventuali business logic implementabili sul servizio di back-end.

5. Demo di impiego

La demo di impiego è stata pensata per visualizzare graficamente i dati. Per tale scopo è stato sviluppato un servizio web con il seguente stack tecnologico:

- DBMS: MySql (Docker container)
- Back-end: Springboot
- Front-end: React

5.1 Repository GitHub

Link alla repository: <https://github.com/grotondococco/egames>.